



山西职业技术学院

SHANXI POLYTECHNIC COLLEGE

工业分析技术专业 人才培养方案 (2019 级)

二〇一九年六月

目 录

一、专业名称及代码	1
二、招生对象	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
六、课程设置	1
七、学时分配	4
八、教学进程总体安排	6
九、毕业标准	8
十、实施保障	9
附件 1 工业分析技术专业人才需求调研报告	18
附件 2 工业分析技术专业职业标准	25
附件 3 工业分析技术专业课程标准	39
《化学分析检测技术》课程标准	39
《仪器分析检测技术》课程标准	45
《工业分析技术》课程标准	51
《环境监测技术》课程标准	57
《药物分析技术》课程标准	63
《建材产品分析》课程标准	69

一、专业名称及代码

专业名称：工业分析技术

专业代码：570207

二、招生对象

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

高等职业学校学历教育修业年限为3年。

四、职业面向

所属专业 大类	所属专业 类	对应行业	主要职业 类别	主要岗位类别（或 技术领域）	职业资格证书或技 能等级证书
生物与化工 大类	化工技术	能源、材料、化工、冶金、环保以及食品卫生等相关行业，从事分析检验工作和实验室（化验室）组织管理工作	检验、检测和计量服务人员 检验试验人员	化验员、材料质检员等	化学检验工（高级）、 建材化学分析工（高级）、 材料质检员（高级）、 水泥物理检验工（高级）

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、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，掌握本专业知识和技术技能，面向化学工业、食品药品、环境保护、认证认可检验检测服务等行业领域，能够从事分析检测、环境监测、化验室组织与管理、产品质量管理、产品开发助研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、知识和能力等方面达到以下要求：

（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，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 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

④ 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力和职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

⑤ 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

⑥ 具有一定的审美和人文素养，能够形成1~2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、文明生产等知识。
- ③ 掌握化学基础理论知识。
- ④ 掌握分析方法的基本原理及样品测定的基本理论。
- ⑤ 掌握常见现代分析仪器和环境监测仪器的基本知识。
- ⑥ 了解仪器的结构，熟悉仪器的使用及维护知识。
- ⑦ 掌握特定原料、产品的分析检验原理和方法。
- ⑧ 掌握数据分析处理和结果评价的基本知识。
- ⑨ 掌握一定的质量管理、实验室组织管理的知识。
- ⑩ 掌握特定产品的生产过程及设备的基本原理。

(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 能够正确选择和熟练使用常用的仪器工具进行采样、制样，并对样品进行预处理。
- ④ 能够根据国家标准或行业标准选择合适的产品分析方法。
- ⑤ 能够使用各种常用仪器对产品和“三废”进行分析检测。
- ⑥ 具有仪器保养和简单维护的能力。
- ⑦ 能够对实验数据进行分析和处理，出具规范的分析报告。
- ⑧ 能够综合运用专业知识和技能进行分析方法设计。
- ⑨ 能够参与企业技术改造，解决分析检测中的一般技术问题。
- ⑩ 能够对实验室进行基本的组织与管理，能够对企业进行基本的质量管理。

六、课程设置

(一) 课程结构

公共基础课 (13 门)	专业课 (13 门)	专业拓展课 (5 门)
国防教育与军事训练、入学教育	基础化学及实验技术	工业分析技术信息检索方法与利用
思想道德修养与法律基础	化学分析检测技术★	化验室组织与管理
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	化工原理	清洁生产
大学语文	工业分析技术★	专业英语
应用数学	环境监测技术★	物质定性分析
基础英语	食品检测技术★	
体育	煤化工产品分析	
形势与政策	材料性能检测★	
心理健康	仪器分析检测技术★	
安全教育	跟岗实习	
计算机应用基础	毕业设计 (论文)	
大学生职业发展与就业指导	顶岗实习	
创新创业教育	认识实习	

备注：标注“★”的课程为专业核心课程

(二) 专业核心课程简介

课程名称	仪器分析检测技术	开设学期	第 2 学期		
课程代码	0411208	参考学时	90+1w	学分	5

通过本课程的学习，使学生掌握各种仪器分析方法的基本原理、仪器结构、测定条件的选择、定性定量分析方法及基本计算，具有正确熟练操作电化学仪器、紫外-可见分光光度计、原子吸收分光光度计、红外光谱仪、气相色谱、液相色谱等分析仪器的能力，并具有对仪器设备日常维护保养和简单故障处理的操作技能，形成较强的分析与检验技术应用能力，为后续课程的学习和今后从事仪器分析工作打下良好基础。注重学生操作技能培养，严格规范操作过程及知识体系的描述。切实结合企业生产实际，力求培养能与企业直接对接的高素质劳动者和技能型人才。

课程名称	工业分析技术	开设学期	第 3、4 学期		
课程代码	0411209、0411210	参考学时	120+2w	学分	9

学生通过学习工业分析、工业浓硝酸质量分析、煤气质量分析、肥料分析、煤质分析、钢铁分析、硅酸盐分析、常规物理常数与性能分析。除了常见分析项目的分析原理及方法外，还以项目为载体，让学生掌握液体、气体、固体物料的取样方法，同时根据物质的不同性质实训常用的样品处理方法。学生通过实训操作加强对理论知识的理解，在每个项目中通过“练一练测一测”使学生能检查自身学习效果，最后具备工业分析技能。

课程名称	材料性能检测	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0411184	参考学时	88	学分	4

通过本课程的学习，培养学生从质量控制的角度，按照最新的国家标准、行业标准，掌握水泥、玻璃及陶瓷等

建材企业目前常用的原材料、半成品和成品的化学成分分析方法的质量控制方法，掌握化学分析技术、仪器分析技术等分析检验核心技能，并能运用这些分析技能，能完成生产企业生产质量控制分析及产品化学成分分析工作，达到建材化学分析工国家职业资格标准的高级工水平。

课程名称	化学分析检测技术	开设学期	第 1、2 学期		
课程代码	0411206、0411207	参考学时	146+1w	学分	8

通过本课程的学习，使学生掌握滴定分析、重量分析等常见化学分析方法的基本知识，具有规范熟练操作常见化学分析仪器的能力，形成较强的分析检验技术应用能力，具有良好的实验室工作素养和严谨求实的科学态度，具备安全与环保意识，并形成对本专业知识和技能的可持续学习能力，为职业技能及拓展课的学习及从事产品检验岗位工作奠定基础。

课程名称	环境监测技术	开设学期	第 3 学期		
课程代码	0411177	参考学时	90+1w	学分	5

通过学习环境监测基础知识、环境空气质量监测、工业废气监测、室内空气质量监测、地表水水质监测、工业废水检测、土壤监测、噪声监测和环境监测新技术，使学生掌握环境检测技术的理论知识。将理论知识运用到实训操作中，理论与实践相结合，既考虑到环境监测内容的广泛性，在内容选取上涉及水、气、土壤、噪声和固体废弃物等，设置了相应的实训项目，从而使学生具备环境监测的职业能力。

课程名称	食品检测技术	开设学期	第 4 学期		
课程代码	0411212	参考学时	60	学分	3

学生通过学习药品检验的程序、药物的鉴别试验、药物的检查等，掌握常用的结构已经明确的化学药物、天然药物、抗生素、药物制剂及生化药物的真伪鉴别、杂质检查及含量测定的原理及方法。实训部分介绍了药物分析常用的实验操作技术，以培养训练学生的药物分析实验操作能力。本书可作为高职高专工业分析、药物分析等专业的教材，也可作为药物分析高级及中级分析工培训用书及药厂分析技术人员的参考书。

七、学时分配

表 7-1 教学活动按周分配表

学期	入学教育及军训	课堂教学	集中实训	教学周合计	机动	考试周	学期小计	假期	总计
1	√	√		14	1	1	16	6	22
2		√	√	18	1	1	20	6	26
3		√	√	18	1	1	20	6	26
4		√	√	18	1	1	20	6	26
5			√	18	1	1	20	6	26
6			√	20	0	0	20		20
总计				106	5	5	116	30	146

表 7-2 学期教学任务书

学期	课程代码	课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数 (理论+实践)
第一学期	2100001	国防教育与军事训练、入学教育	C	2	√	0+48
	1200009	思想道德修养与法律基础	A	14	2	20+8
	1200026	形势与政策	A	√	√	8+0
	1200012	心理健康	A	14	1	14+0
	2100003	安全教育 1	A	√	√	4+0
	1110046	大学语文 1	A	14	2	28+0
	1110044	应用数学 1	A	14	4	50+6
	1110049	基础英语 1	A	14	2	28+0
	1400007	体育 1	B	14	2	6+22
	0911001	计算机应用基础	B	14	4	12+44
	0411168	基础化学及实验技术	A	14	4	56+0
	0411206	化学分析检测技术 1	B	14	4	30+26
	1200030	大学生职业发展与就业指导	B	14	1	10+4
	合计学时					
第二学期	1200010	思想道德修养与法律基础	A	13	2	20+6
	1200027	形势与政策	A	√	√	8+0
	2100004	安全教育 2	A	√	√	4+0
	1110058	大学语文	A	16	2	32+0
	1110045	应用数学	A	14	2	22+6
	1110050	基础英语	A	14	4	56+0
	1400008	体育 2	B	14	2	4+24
	0411207	化学分析检测技术 2	B	15	6+1w	40+72
	0411208	仪器分析检测技术	B	15	6+1w	40+72
	2100010	创新创业教育	B	16	2	12+20
	合计学时					
第三学期	1200037	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	18	2	28+8
	2100005	安全教育 3	A	√	√	4+0
	1400009	体育 3	B	14	2	4+24
	1200028	形势与政策	A	√	√	8+0
	0411090	化工原理	A	15	4	60+0
	0411209	工业分析技术 1	B	15	4+1w	30+52
	0411177	环境监测技术	B	15	6+1w	50+62
	0411171	化验室组织与管理	B	15	2	20+10
	0411174	煤化工产品分析	B	15	4	30+30
	0411170	物质定性分析	B	15	2	14+16
合计学时						246+204=450
第	1200029	形势与政策	A	√	√	8+0

四学期	2100006	安全教育 4	A	√	√	4+0
	1200038	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A	18	2	28+8
	1200034	大学生职业发展与就业指导 2	B	14	2	22+6
	0411212	食品检测技术	B	15	4	30+30
	0411006	专业英语	A	15	2	30+0
	0411210	工业分析技术 2	B	15	4+1w	30+52
	0411213	工业分析与检验信息检索方法与利用	B	15	2	14+16
	0411184	材料性能检测	B	15	6+1w	50+62
	0411214	清洁生产	A	15	4	60+0
	合计学时					
第五学期	2100007	安全教育 5	A	√	√	4+0
	2100011	跟岗实习	C	14	√	0+364
	2100002	顶岗实习	C	4	√	0+104
	合计学时					
第六学期	2100008	安全教育 6	A	√	√	4+0
	2100002	顶岗实习	C	16	√	0+416
	0411137	毕业设计（论文）	C	4	√	0+104
	合计学时					
合计	实践学时数			总学时		2758
	实践学时所占比例			63.52%		
说明:						
1.课程类型: A类(理论课) B类(理论+实践课) C类(实践课)						
2.课程代码为教务管理系统中的课程代码,同一课程在不周学期开设使用不同代码。						

八、教学进程总体安排

表 8-1 教学进程安排表

课程结构	序号	课程名称	学时			考核方式	学时分配						学分	
			总学时	理论	实践		第一学年		第二学年		第三学年			
							第一学期 16周	第二学期 18周	第三学期 18周	第四学期 18周	第五学期 20周	第六学期 20周		
公共基础课程	1	国防教育与军事训练、入学教育	48	0	48	综合评价	2w							2
	2	思想道德修养与法律基础	54	40	14	过程考核+测试	2	2						3
	3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	72	56	16	过程考核+测试			2	2				4
	4	形势与政策	32	32		综合评价	√	√	√	√				2
	5	心理健康	14	14		综合评价	1							1

	6	安全教育	24	24		综合评价	√	√	√	√	√	√	1
	7	体育	84	12	72	过程考核+测试	2	2	2				4.5
	8	大学语文	60	60		过程考核+测试	2	2					3
	9	应用数学	84	72	12	过程考核+测试	4	2					4.5
	10	基础英语	84	84		过程考核+测试	2	4					4.5
	11	计算机应用基础	56	12	44	过程考核+测试	4						3
	12	大学生职业发展与就业指导	42	32	10	过程考核+测试	√	√	√	2			2.5
	13	创新创业教育	32	12	20	综合评价		2					2
小计			686	450	236		17	14	4	4	0	0	37
专业课程	1	基础化学及实验技术	54	54	0	过程考核+测试	4						3
	2	化学分析检测技术★	168	80	88	过程考核+测试	4	6+1w					9
	3	仪器分析检测技术★	112	40	72	过程考核+测试		6+1w					5
	4	化工原理	60	60	0	过程考核+测试			4				3
	5	工业分析技术★	164	60	104	过程考核+测试			4+1w	4+1w			9
	6	环境监测技术★	112	50	62	过程考核+测试			6+1w				5
	7	煤化工产品分析	60	30	30	过程考核+测试			4				3
	8	材料性能检测★	112	50	62	过程考核+测试				6+1w			5
	9	食品检测技术★	60	30	30	过程考核+测试				4			3
	10	跟岗实习	364	0	364	综合评价					14w		14
	11	毕业设计（论文）	104	0	104	综合评价						4w	4
	12	顶岗实习	520	0	520	综合评价					4w	16w	20
小计			1906	470	1453		9	12+2w	18+2W	14+2W	18W	20W	84
专业拓展课程	1	工业分析技术信息检索方法与利用	30	14	16	综合评价				2			1.5
	2	化验室组织与管理	30	20	10	综合评价			2				1.5
	3	清洁生产	60	60	0	综合评价				4			3
	4	专业英语	30	30	0	综合评价				2			1.5
	5	物质定性分析	30	16	14	综合评价			2				1.5
小计			150	110	40		0	0	4	8	0	0	9
选修	1	公共选修课一	30	30	0	综合评价	√						1.5

课程	2	公共选修课二	30	30	0	综合评价		√					1.5
	3	专业选修课一	30	30	0	综合评价			√				1.5
	4	专业选修课二	30	30	0	综合评价				√			1.5
小计			120	120	0		0	0	0	0	0	0	6
合计			2772	1040	1732		26	26	26	26	18	20	136
							+2	+2	+2	W	W	W	

说明:

1. 校内外集中实训、毕业设计、顶岗实习周学时按 26 学时计算;
2. 标示“√”课程不占用正常教学时间, 以讲座形式开展;
3. 公共选修课学时不计入总学时, 只计学分。

表 8-2 可开设的非限定性专业选修课一览表

课程名称	课程类型	教学周数	建议周学时	学时数	学分
无机化学	理论	15	2	30	1.5
有机化学	理论	15	2	30	1.5
分析检验的质量保证与计量认证	理论	15	2	30	1.5
物理化学	理论	15	2	30	1.5
材料物理性能检测	理论	15	2	30	1.5

表 8-3 集中实践教学项目一览表

实践教学项目	开设学期	开设地点	教学周数	总学时数
石油产品分析技术	3	实训室	10	20
食品分析技术	3	实训室	10	20
定量化学分析技术	4	实训室	10	20

九、毕业标准

(一) 学分要求

学生须修完本专业培养方案中公共学习领域课 (37 学分)、专业学习领域课 (84 学分)、拓展学习领域课 (9 学分)、公共选修课 (6 学分)、专业选修课 (7.5 学分), 总学分达到 143.5 学分。

必修课、公共选修课 (其中面授选修课 1 门, 网络选修课三门或 60 课时) 成绩合格。

(二) 素质要求

三年修业期间，素质拓展达到合格标准，取得学院颁发的素质评定证书。

（三）职业资格证书要求

毕业前需取得以下职业资格证书或技能等级证书。

类别	资格证（技能证）名称	考核等级	考核学期	要求	职业编码
通用资格	CDT 计算机等级考试	二级	4	任选一个	
	英语应用能力考试	B 级	4		
职业资格	化学检验工、建材化学分析工	中级及以上	6	任选一个	
	材料质检员、建材物理检验工				

十、实施保障

（一）师资队伍

1. 师资结构、教学能力要求

教师数量满足学生：教师≤18：1 要求。有专业带头人、骨干教师和教学管理人员。教师高级职称比例达到 50%以上；青年教师（40 岁以下）中研究生学历或硕士学位及以上学位比例达 70%；专业课程教师中双师素质教师比例达 90%以上；有一支能够满足专业理论教学、实践教学需要的双师素质结构的团队。兼职教师比例达 50%以上。具有足够的基础课程教师。

专业带头人知识和能力素质符合要求。教师应重视自身师德师风，有与本专业相关的半年以上的企业工作经历；教师能够积极参与教学改革，主持或参与高职教育教学科研项目，开展科技攻关和服务，积极参与各种生产和经营管理项目的实践，主持或参与专业科研项目，有适应教学的科研能力。

2. 教师专业知识要求

专业核心课程专任教师具备工业分析技术专业的基础知识。熟悉工业分析技术流程、组织形式和质量控制程序以及监测方法；具备化学分析、机械、电工和热工知识。

3. 教师专业实践能力要求

专业核心课程、生产性实习、认识实习、定岗实习指导教师应满足以下条件：

具有中级以上职称。企业工作经历半年以上；具有本专业岗位资格证书或职业技能鉴定考评员证书；熟悉各种产品分析检验流程及主要方法，熟悉各种分析测试仪器和设备，能对常用仪器设备进行维护、判断和排除故障，能熟练指导学生完成各项生产性实习教学。

4. 兼职教师基本要求

稳定的兼职教师是生产一线具有丰富实践经验的技术人员。经过教学培训，具有一定教学能力，具有沟通、表达能力；能参与制定人才培养方案、课程开发、教学文件的制定，并承担教学任务；具有较强的工作责任心。

“动态”的兼职教师指导学生顶岗实习。能引导学生制定实习计划，按实习指导书要求对学生进行岗位教育并进行技术指导。发现实习中的问题及时与学校专职教师

沟通解决，能进行实习过程考核和效果考核。

(二) 教学设施

校内实训室（基地）一览表

序号	实训室名称	配置			面积 m ²	工位 数	实践能力
		主要设备	单位	数量			
1	仪器分析实训室	FA2004N 电子天平	台	5	60	40	本实训室不仅能够完成分析基础操作实训项目，还可进行水泥组分分析、煤的发热量测定、碱含量、氯离子等微量组分测定。使学生掌握定量分析的基本原理及方法。实训设备能够充分满足基础仪器分析操作训练、分光光度操作实训、气相色谱分析实训、煤质分析实训、化工产品成分分析等。满足仪器分析技术、环境分析及书、煤质产品分析等课程的教学要求。
		SF-2400 双气路数显恒流大气采样器	台	3			
		101-3 型 电热鼓风箱	台	2			
		JC-S5 甲醛现场检测仪	台	4			
		V-5000 可见分光光度计	台	5			
		JCL-2010 电子皂膜流量计	台	1			
		Smart-R030 反渗透纯水机	台	2			
		SX2-4-13 高温炉	台	3			
		HS6000 煤的灰分挥发份测定仪	台	1			
		GC9600 气相色谱仪（层析仪）	台	1			
		TD-1 热解析仪（自动解析-模拟采样一体机）	台	1			
		SFA-3 空气发生器	台	1			
		UV-1800P 紫外-可见分光光度计	台	1			
		721 型分光光度计	台	5			
		氧离子测试仪	台	1			
		GT-2100 型 X-荧光多元素分析仪	台	1			
		GT-2100 型多用发热量测定仪					
FP-640 型火焰光度计	台						
WFX-120 型原子吸收分光光度计	台						
实训项目			服务课程				
气相色谱分析实训、煤质分析实训、化工产品成分分析、基础仪器分析操作训练等			仪器分析技术、环境分析及书、煤质产品分析、药品分析技术、工业分析技术				
2	化学分析实训准备室	PHS-ZC 型数字酸度计	台	1	40	30	满足所有实训课程的前期准备工作及前期处理工作。
		PHS-3C 酸度计	台	5			
		WDL-100C 库伦定硫仪	台	1			
		DDS-11A 型电导率仪	台	1			
		CS-3 型空气采样器	台	1			
		BL2000-4X 型水泥组分测定仪	台	1			

		FC-4 型游离离子F-COC 快速测定仪	台	1			
		CA-5 水泥游离氧化钙测定仪	台	5			
		1800* 850* 2350 全封闭通风橱	台	5			
		贝克曼温度计	台	1			
		801 型超级恒温器	台				
		电磁矿石粉碎机	台				
		实验项目		服务课程			
		所有实训项目		所有课程			
3	化学分析实训天平室	FA-2004N 型电子分析天平	台	25	60	25	满足所有实训课程提供精确的称量
		实训项目		服务课程			
		所有实训项目		所有课程			
4	新型建材测试实训室	高频超声波清洗器	台	1	40	30	本实训室可开展高温煅烧实验、烧制特定的硅酸盐材料样品；进行材料热重分析、物相分析、显微分析等常规材料测试项目。该中心同时面向校外开放，服务建材行业企业，进行新工艺、新产品的试制和开发，在行业转型、特别是循环经济、废渣资源综合利用领域贡献自己的力量。
		C84-III 反射率测定仪	台	2			
		STM-V 斯托默粘度计	台	2			
		DX-2700 X-射线衍射仪	台	1			
		KYKY-EM3200 扫描电子显微镜	台	1			
		DZF-6050 真空烘干箱	台	1			
		GST-1700 升降式可调控制电炉	台	1			
		实训项目		服务课程			
		热重分析实训、物相分析实训、显微分析实训		药品分析技术、建材产品分析、工业分析技术、物质定性分析			
5	粉体实训室	LS-C2型激光粒度分析仪	台	1	40	30	
		ZY-2密封式化验制样机	台	1			
		GJ03-09粉体综合特性测试仪	台	1			
		破碎缩分联合制样机	台	1			
		实训项目		服务课程			
		粉体综合特性测试；粉体粒度分布测试；材料易磨性检测；材料粉磨功指数测定；粉体制备		环境检测技术、煤质分析、药物分析			
6	高分子化学实训室	WX-1 真空泵	台	3	120	60	本实训室可开展高分子材料、复合材料的力学性能和物理性，药品化学成分鉴定等实验实训项目
		7D80-2B 型低速台式离心机	台	2			
		TWCL-B 磁力搅拌器	台	8			
		6000* 1500* 820 中央通风操作台	台	4			
		NDJ-79 旋转式粘度计	台	2			
		KRDW-30D 电子万能材料试验机	台	1			
		XRL-400A 熔体流动速率试验机	台	1			
		ZCR-1 差示扫描量热仪	台	1			

		JMWNZY-1 万能制样机	台	1			
		实验项目		服务课程			
		高分子材料、复合材料的力学性能和物理性能测试、药物结构分析测试等实验实训项目		建筑产品分析技术、药品分析技术			
7	化学分析实训高温室	101FZA 型电热干燥箱	台	6	20	15	为实训提供干燥、加热等操作
		实训项目		服务课程			
		所有实训		所有课程			
8	热工测试实训室	模型烟尘采样器	台	2	60	30	
		烟尘采样器	台	2			
		奥式气体分析仪	台	2			
		XRY-1A 数显氧弹式热量计	台	1			
		SHR-650II 水泥水化热测定仪	台	1			
		K0603 风速风压风量测试仪	台	2			
		LT-5 伯努利方程仪	台 台	1			
		JF-3 氧气指数分析仪	台	2			
		实训项目		服务课程			
		建筑产品分析、工业分析					
9	岩相实训室	XPT-100 型单目生物显微镜	台	1	60	30	本实训室可培养学生用偏光显微镜进行矿物的鉴定,用反光显微镜进行熟料矿物结构观察研究,了解矿物结构与生产之间的关系,提高解决问题的措施,提高学生进行水泥熟料矿物结构观察和分析的能力。
		4X-85 型反光显微镜	台	2			
		XJP-100 型单目倒置金相显微镜	台	1			
		XJP-6 型双目正式金显微镜	台	1			
		XPT-6 型偏光显微镜	台	1			
		PG-2A220mm 金相抛光机	台	1			
		反光显微镜	台	1			
		实训项目		服务课程			
		水泥熟料制片、磨片、抛光、浸蚀、矿物形貌观察及分析、显微摄影等实训项目		建材产品分析、工业分析技术			
10	化学分析实训室	常规玻璃仪器	套	50	120	50	学生掌握分析天平的使用、标准溶液的制备、滴定分析及重量分析基本操作等化学分析的基本操作方法,掌握材料化学成分分析的过程和原理,培养学生材料化学分析的时间操作能力。
		常规化学操作设备	套	50			
		实训项目		服务课程			
		称量操作、滴定分析基本操作、重量分析基本操作、标准溶液的制备、滴定分析		化学分析技术、物质定性分析技术			
11	中控实训室	计算机	台	56	120	56	本实训室可采用虚拟现实技术,基于动态过程仿真软件运行平台进行开发,仿真的范围包括实
		气相色谱仿真系统	套	56			
		实训项目		服务课程			

		气相色谱仿真实训	仪器分析技术	验室场景（采用 3D 建模）、仪器操作、数据采集、数据分析，形成一个沉浸式的三维仿真环境，真实再现了 气相色谱仪实验室 环境和实验操作过程，并对操作数据进行分析，得到仿真结果。
--	--	----------	--------	---

（三）教学资源

1. 专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均 30 册（含电子图书）。

2. 建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

3. 充分利用专业教学资源库，查阅专业标准、从业岗位及其专业技能标准、课程标准、题材库等，具体见表 9.1 所示。

表 9.1 工业分析技术专业的教学资源配置与要求

类 型		基本配置	选择配置
专业标准	人才培养方案	专业名称、专业代码、学历层次、学制、就业面向、培养目标、课程体系开发等	
	课程标准	化学分析检测技术 仪器分析检测技术 药品分析技术 环境监测技术 工业分析技术 建材产品分析技术	特色与创新
技能标准		化学检验工职业资格技能标准（中高级） 建材化学分析工职业资格标准	仪器分析检测技术
合作企业信息		企业介绍、实习岗位、校企合作内容、工学结合、企业发展前景等	企业标准网站
课程资源库		工学结合特色教材、电子教案、PPT 课件、试题库、虚拟动画、视频、网络课程	精品课程网页
教学资源题材库		图片库（音像材料、试题库）、资料库（行业标准、企业信息）、专业文献等	

（四）教学方法

为实施全面的教学运行和质量管理，根据高职教育规律和我院实际情况，在教学管理上实行院-系两级管理，针对影响教学质量的环节和因素，采取切实可行的措施对教学全过程进行质量控制。

（1）院系两级管理体制

以“院长—主管副院长—教务处”为院级管理和以“系主任—主管副主任—专业

室主任—教学秘书”为系部管理的两级教学管理体系，分别承担管理教学的工作，从而明确了学院、系部各自的工作范围、职责、权利和义务。根据学院分校区的实际情况，为加强教学运行管理，各校区管理机构负责教学日常运行管理与监督。院级管理工作的重心是突出目标管理、重在决策监督。系部管理工作重点突出过程管理和组织落实。

（2）实施方案设计

① 组织制定课程标准。

课程标准是落实培养目标和人才培养方案最基本的教学文件，应准确的贯彻人才培养方案所体现的教育思想和培养目标。课程标准内容包括本课程的性质、学时、课程目标、课程内容、教学实施、考核评价等。

② 课堂教学的组织管理。

系（部）聘任有相应学识水平、有责任心、有教学经验的专任或兼职教师任课。组织任课教师认真研究课程标准，组织编写或选用与标准相适应的教材和教学参考资料；组织教师开展教学方法的讨论和研究，努力学习现代信息技术，推广计算机辅助教学，不断提高教学质量。

③ 实践性教学的组织管理。

根据职业教育的特点，合理开发实践性教学课程并加强项目的实施。实践性教学内容要严格按人才培养方案和课程标准的要求进行教学，保证课时，保证质量。任课教师要组织好每一节实践课教学，训练学生的专业基本技能和综合能力；充分发挥校内实习基地和校外实习基地的教学资源，做到教学做合一，体现工学结合、做中学、学中做。

④ 对学生考核的管理。

凡是培养方案规定开设的课程都要对学生进行考核。根据课程特点和性质采用多样化的考核方式和方法，考核重点放在学生的综合素质和能力的评价方面。

（五）教学评价

经过多年实践，学院已经形成和建立了行之有效的教学管理制度和教学质量监控体系，对规范正常教学秩序、严格教学管理，保证教学质量起到了积极的保障作用。

（1）教学管理

① 日常教学管理。

为保证人才培养方案的有效实施，按照教务处统一的教学运行文件，教务处及系（部）对学院教学运行进行日常检查、抽查、和学期检查。一般采取听课、检查任课教师的教学文件、召开学生座谈会、对学生进行问卷调查等形式，对出现的问题及时纠正改进，以确保方案的正常运行。

② 建立教学工作例会制度。

根据学院教学工作需要，由教务处协助主管教学院长定期和不定期召开教学工作

会议。通过教学工作例会，传达并学习最新职教发展动态和教学改革理念，布置学院教学发展改革任务，了解系（部）日常教学及专业、课程建设工作进展情况，研究和处理人才培养方案执行中出现的各种问题等。

③ 系（部）教学管理。

系（部）定期召开专业主任会议和任课教师会议，及时掌握教学过程情况，总结教学工作和教学管理工作经验，及时研究解决教学过程中出现的问题。各专业要在每学期初制定出工作计划，组织集体备课、观摩教学、开展教学研究，了解教师教学进展情况，按学院布置进行教学检查。

（2）教学质量监控体系

① 建立健全院、系两级教学督导委员会组织机构，明确各级教学督导委员会的职责。

院级教学督导委员会主要职责，一是对专业设置的论证、专业人才培养方案及相关教学文件的审核；二是通过深入课堂、实验室、实习基地，客观掌握教学运行的全过程，提出督导建议，为学院有关教学决策提供参考依据。

系级教学督导委员会的具体工作包括：检查教学计划、教学大纲和教学周历的执行情况；检查任课教师备课、课堂教学、作业批改的工作情况，掌握每位教师的教学状况，并通过教师会议或其他方式及时把有关意见和建议反馈给教师本人。

② 完善教学各个环节的规范建设，保证教学质量的稳步提高。

教学工作是一项系统工程，制定完善规范的各项制度是保证教学质量的首要一环。为此学院先后出台了《教师教学工作规范条例》、《教学工作程序》、《教学文件制定及管理办法》、《关于课堂教学的若干规定》、《课程表编排规程及运行管理办法》、《教师任课资格管理办法》、《教师编写教案若干规定》、教师课外辅导、《批改作业若干规定》等一系列规范及办法。

③ 围绕提高教学质量这一总体目标，保证各项督导检查制度落实到位。

《院级领导听课制度》，《中层干部值班制度》《系部领导听课制度》。。。学院和系部各级党政干部深入教学第一线，及时了解教学情况，倾听师生意见，发现并解决教学中存在的问题，避免教学一线与管理层的脱节，保证教学管理工作的针对性和有效性。

《学生教学信息员制度》以专业班级为单位，举行学期座谈会，给学生以畅通的渠道反映本系、本专业的教学管理、办学条件和教学质量中存在的问题并对教学提出意见和建议，使系部的管理和教学更加贴近学生、贴近实际。

《山西职业技术学院教学检查与管理办法》规定，从学期初到学期末，院、系两级安排不少于 2 次的集中教学检查，采取听（听课、召开座谈会听取师生的反映）、看（查看教学条件和管理软件）、查（抽查教案、学生作业、实验报告、实习报告、课程设计、毕业设计等）、评（对教学条件、状态、效果进行评价）。教学情况的检

查工作贯穿始终，发现问题并及时解决问题。

（六）质量管理

1. 组织运行保障

组织运行保障是实施人才培养方案基本条件，教学运行保障是通过教学管理组织实现的，教学运行管理是组织运行保障手段。包括日常教学管理、学生管理、教师工作管理和教学资源管理等，这些保障是教学运行组织管理的关键。

（1）教学运行管理组织机构

工业分析技术专业教学运行管理组织机构由专业带头人、专业主任、骨干教师、企业兼职教师和院系学生管理人员组成专业教学管理组织机构。负责日常教学管理、学生管理、教师工作管理和教学资源管理等工作。

（2）专业建设委员会

专业建设委员会主要职能：结合行业企业的发展，确定专业的人才培养目标和课程体系；优化师资结构；审议专业课程教学大纲和实习大纲；指导校内外实习实训基地的建设；优化人才培养方案。专业建设委员会由企业的技术专家和工业分析技术专业带头人、骨干教师组成。委员会下设课程建设组、师资建设组、实训建设组和科研建设组等职能工作组。

职能工作组的职责如下：

课程建设组：审定和修订专业人才培养方案和专业课程标准，制订教学内容改革规划，开发工学结合的专业课程、教材、教学资源。

师资建设组：研究制定企业技术骨干到学校担任兼职教师的相关办法和计划，制订教师到企业锻炼办法和计划，优化师资结构，打造教学团队。

实训建设组：研究和探讨化学分析检验岗位职业能力培养，特别是重要岗位的专项定岗培养及学生顶岗实习途径和办法等。

科研建设组：研究讨论制订相关实施办法，建立产、学、研、用结合的长效运行机制，制定技术服务的相关计划。

2. 制度保障

为保证人才培养方案的执行，在教学运行中严格执行学院制定的教学工作规范、教学计划、课程标准和教学进程，严格教学事故的认定与处理，严格执行教学评价制度，严格执行课堂教学和实践教学过程的检查制度，严格教学文件的规范管理，保证人才培养方案的顺利实施、教学秩序的稳定和教学质量的提高。

（1）教学管理制度

为了保障理论与实践教学的顺利实施与运行，学院制订了统一的教学管理制度，包括：《日常教学检查值班制度》、《教师教学工作规范》、《教师任课管理办法》、《关于停、调课的有关规定》、《教学事故认定和管理办法》、《关于学期教学检查的规定》、《听课制度》、《学生评教管理办法》、《教师量化考核办法》《教学质

量信息反馈收集管理办法》、《外聘教师聘任管理办法》、《教师短期业务培训管理办法》等。

(2) 实习实训制度

顶岗实习作为工学结合人才培养模式的重要组成部分，相较于校内教学组织而言，更需规范和管理。为此，学院制订了《学生实习安全管理规定》、《学生实训（实验）守则》、《实训（实验）室安全制度》、《毕业顶岗实习管理办法》等，保证学生实习实训规范和安全。另外为保证实习教学环节有组织、有计划、有考核，有落实，保证人才培养方案的顺利实施，还规范制定了一系列指导顶岗实习全过程教学文件如：《学生顶岗实习协议书》、《顶岗实习任务书》、《兼职教师顶岗实习周记》、《指导教师日志》、《学生实习日志》、《顶岗实习鉴定表》等。

附件 1 工业分析技术专业人才需求调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

高职教育是坚持以就业为导向，以能力为本位，以服务为宗旨的大众教育。为彰显职业教育的特色，通过本次调研收集和分析工业分析技术专业学生的社会人才需求状况信息，了解社会、行业以及企业对工业分析技术专业人才需求状况，对专业知识、技能、素质要求的变化趋势，为我院工业分析技术专业的专业设置、招生规模、学生就业指导提供信息，为专业人才培养目标定位、教学计划和课程标准的修订、教学的改革提供依据和帮助。

（二）调研对象

调研对象主要为太原地区及周边地区（山西省内各地市）化工、食品、医药、建材、环境保护等行业，对大中小型企业的分析检验岗位进行调研。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

- （1）查阅国家行业背景及政策支持的文件和材料。
- （2）查阅山西省的发展资料及“十三五”规划材料。
- （3）查阅有关新闻媒体报道、招聘信息、行业规划等资料。
- （4）问卷调查

调查问卷设计为两类。一类是学校问卷，包括教师问卷、学生问卷（分为在校生和毕业生）。教师问卷采用“全面调查”的方式，调查对象为学校所有检验分析专业课教师，调查方式采取统一时间、地点，集中调查。在校学生问卷采用“抽样调查”的方式，抽样方式是由学校根据设计的调查总数、学校班级数确定样本，按学号随机抽取在校生，调查方式以学校为单位，统一时间、地点，集中调查；已毕业学生问卷由学校联系目前从事工业分析及相关专业毕业生。另一类是企业问卷，包括工业分析及相关企业及其他相关行业企业的工作人员，采用抽样调查方式，抽样单位包括与学校开展校企合作的企业、专业对口的已毕业生所在的企业等。

（5）座谈会

为了对省内相关行业有一个深刻的认识，我校特请专家召开头脑风暴会议。我校特地请来企业代表、学校教师代表、学生代表举行座谈会。企业管理层、一线工人、老师和学生的积极参与，充分表达了个人观点，使座谈会效果良好，反馈信息充分。

（6）访谈调查

走访企业内各大生产车间，了解他们的生产工艺，设备及技术，从企业人事管理人员、一线工人着手，分别建立起访谈提纲，学校和企业始终保持的密切关系，为访谈调查提供了很大的帮助。在实际教学中做到突出重点，主次分明。

（7）了解分析检验行业需求情况，掌握人才需求动态和政策背景，分析市场供求信息，得出结论。

（二）调研内容

- （1）了解与本专业学生相关的行业现状、用人需求及教学建议；
- （2）了解本专业学生相对应的岗位对人才的需求及岗位技能标准。
- （3）调查山西省企业高技能人才配置与岗位人才需求情况；
- （4）调查毕业生就业岗位所需要的知识、技能与素质要求；
- （5）调查毕业生就业主要岗位及在岗位上工作表现出的优势与不足；
- （6）组织人才需求调研专家论证会，对调查结果进行论证，
- （7）企业对学校人才培养提出建议，学校在教学中应加强的课程和实践性环节。

三、调研分析

（一）专业背景环境调研

“十二五”期间，我省化学工业依托资源禀赋，积极适应经济新常态，结构调整步伐加快，产业规模进一步扩大，自主创新能力不断增强，技术装备水平明显提高，总体保持平稳较快发展。截至 2015 年底，我省化学工业规模以上企业 253 户，资产总额 1840 亿元，从业人员约 16 万人，年转化煤炭约 2000 万吨，2015 年实现主营业务收入 802 亿元，完成固定资产投资 560 亿元。“十三五”期间，我省化学工业继续保持稳步增长，产业结构不断优化，到 2020 年全省化学工业规模以上企业年主营业务收入达到 1500 亿元。

山西省“十三五”化学工业发展规划指出，到 2020 年，晋北现代煤化工基地初步建成，现代煤化工成为拉动我省化学工业发展的新引擎；晋东、晋中(南)基地产业结构进一步优化，化肥、甲醇、炼焦化产品加工、乙炔化工、农药等行业集中度进一步提高。以甲醇为原料的碳一化工产业链不断延伸，年转化甲醇 400 万吨；煤焦油深加工产品超过 30 种、粗苯深加工产品超过 10 种；缓释肥、专用肥、水溶肥等规模逐步扩大，年生产规模达到 300 万吨；高技术含量、高附加值的耗氯产品和特种 PVC 占氯碱下游产品比重不断增加；高效低毒低残留的农药、环境友好型的涂料、绿色工艺的染料等

比重明显提升；工程塑料、聚氨酯及中间体、碳纤维、助剂和添加剂等化工新材料国内市场占有率进一步提高。

规划指出，十三五期末，晋北基地产业规模：煤制天然气生产能力 110 亿 m^3 /年，煤基合成油品生产能力 300 万吨/年、煤制烯烃及后加工生产能力各 180 万吨/年，煤制芳烃及后加工生产能力 60 万吨/年；晋中（南）基地产业规模：化肥产能 600 万吨（其中尿素产能 400 万吨），甲醇产能 300 万吨，烧碱产能 100 万吨，煤焦油加工能力 200 万吨，粗苯加工能力 80 万吨，烯烃产能 60 万吨，精细化工和新材料产能 200 万吨；晋东基地产业规模：到 2020 年，化肥产能 800 万吨（其中尿素产能 600 万吨），甲醇产能 500 万吨，煤制油（包括 MTG）产能 300 万吨，煤焦油加工能力 100 万吨，粗苯加工能力 30 万吨，精细化工和新材料产能 100 万吨。同时建设 26 家重点化工园区，将有大批重点化工生产项目上马，煤化工、煤焦化产品深加工、盐化工、精细化工、化工新材料等产业也将持续优化升级。

综上所述，在“十三五”期间，我省有大量的化工建设任务开展实施，大量化工相关产业项目有待持续建设和发展，这些将为相关技术人员带来广阔的空间，也就使得工业分析技术人才成为其中重要的、不可或缺的人才，分析检验人员为化工及相关生产企业的“眼睛”，在确保企业产品质量、安全生产、节能环保、经济效益等方面具有重大意义，因而高素质、高技能分析检验人员在化工及相关企业中受到热烈欢迎，占有非常重要的地位。

（二）专业人才的需求调研

通过座谈了解到，企业招聘多采用校园招聘、网上招聘与社会招聘相结合的方式，分析检验技术操作人才需求量较大，同时，随着新建企业的增加，技术人员流动性也较大，也使得企业每年均需补充一定数量的专业技术人员。

1、用人单位对工业分析专业人才需求大

对企业的调查问卷中，70%的企业认为当前工业分析专业人才非常紧缺。当前，随着省内及国内化工及新能源企业的迅猛发展，企业对工业分析专业的毕业生需求量越来越大，学校必须有这方面的意识，提高对工业分析专业人才培养重要性的认识。

2、学校招聘是工业分析专业人才招聘主渠道

用人单位招聘渠道分为多种，当前企业招聘工业分析专业人才主要通过学校招聘和社会招聘，多数员工通过学校招聘取得。

3、职业院校学生是企业用工主体

在工业分析行业，职业院校毕业生比较容易得到化工及新能源企业的青睐，用人

单位对应聘人员的学历要求也不是很高，重视的是应聘人员的职业素养和团队合作能力等。

（三）岗位需求与职业能力分析

1. 职业面向和岗位需求分析

通过对企业调研分析，得出工业分析技术专业学生面向化工行业，从事原料分析、中间产品质量控制、成品检验与车间分析检验技术管理等工作；面向建材、食品、医药、环保等相关行业、企业，从事产品质量控制、产品检验、产品研制等分析检验与技术管理工作。从而确定工业分析技术专业毕业生就业面向是以化工行业为主，兼顾建材、食品、医药、环保等相关行业，主要就业岗位是产品检验岗位，发展岗位是检验技术管理岗位。

根据企业调研结果，归纳分析专业岗位从业人员的要求主要包括以下几个方面：

（1）知识要求

①学习世界观、人生观、价值观理论，了解我国的发展历史和重大方针政策，明确社会主义法律规范；

②掌握必备的体育健身基础知识和相关心理健康知识；

③掌握必备的计算机应用、英语、数学的基本知识；

④具有公共安全、自身安全防范的基本知识；

⑤掌握工业分析技术工作的基本程序；

⑥掌握常规化学分析、仪器分析的基本原理与方法；

⑦掌握分析样品各组份测定的基本原理与方法；

⑧掌握分析仪器设备简单故障的诊断与排除方法；

⑨掌握分析检测的数据处理与结果计算方法；

⑩掌握分析实验室建设与管理方法。

（2）能力要求

①树立中国特色社会主义道路的坚定信念，具有运用辩证唯物主义的基本观点及方法认识、分析和解决问题的能力；

②具备科学的生涯规划技能、求职技能和职场适应技能，具备运用法律知识进行自我保护的能力；

③具有一定的应用文、英语听说读写及数学运用能力；

④具有计算机应用的能力及信息的获取、分析与处理能力；

⑤具有查阅专业手册资料，使用国家标准和检索化学化工文献资料能力；

- ⑥具有分析样品的取样、抽样及样品处理能力；
- ⑦具有用化学分析方法对样品进行分析的能力；
- ⑧具有用仪器分析方法对样品进行分析的能力；
- ⑨具有检测数据分析处理能力，能够根据相关技术要求对产品质量进行正确评价；
- ⑩对分析仪器的简单故障进行分析和排除的能力；

(3) 素质要求

①具有良好的思想品德、社会公德和关注国家大事、关心国家发展前途的思想政治素质；

- ②具有与现代社会压力相适应的身心素质；
- ③具有诚信品格、服务意识、质量意识和创新意识；
- ④具有在言行、举止、守时等方面良好工作职业素养；
- ⑤具有良好的业务沟通能力和团队协作精神；
- ⑥具有一定的文学、艺术修养和人文素质。

2. 职业岗位职业能力分析

通过对调研企业走访、问卷调查及与企业岗位技术人员座谈等形式，得出适合本专业学生首次就业岗位为产品检验岗位，发展岗位为检验技术管理岗位，其从业人员的主要工作任务、岗位职业能力及职业资格证书情况如表 1 所示。

表 1 职业岗位职业能分析

行业领域	职业岗位		主要工作任务	职业能力	职业资格证书
	首次就业岗位	产品检验岗位			
化工、仪器、药品、建材、环保等行业	首次就业岗位	产品检验岗位	1.生产原材料质量控制：主要控制项目的技术要求及检测 2.生产过程中间产品质量控制主要项目的检测及调整 3.各类产品质量控制及质量分析 4.环境分析及质量评价	1.样品采集与制备能力 2.常规化学分析能力：滴定分析、重量分析等 3.仪器操作与维护能力 4.无机化工产品检验能力 5.有机化工产品检验能力 6.数据分析处理能力 7.环境监测及质量评价能力 8.建材产品检验能力 9.药物产品检验能力 10.食品质量检验能力	化学检验工 建材化学分析工

	发展岗位	检验技术管理岗位	1.产品、原料、中控分析管理 2.管理标准、工作标准、技术标准的制定、修订 3.安全、纪律、文明生产管理 4.检验过程异常情况处理	1.分析检验能力 2.专业外语阅读能力 3.资料查阅和整理能力 4.分析方法设计开发能力 5.材料管理能力 6.分析和解决问题能力 7.创新能力 8.团队合作能力 9.人际交往能力 10.语言表达能力	检验师 工程师
--	------	----------	--	---	------------

四、结论与建议

（一）调研结论

1. 专业定位

通过调研，我们发现工业分析技术专业人才需求量大，企业技术人员缺口较大，尤其是“十三五”期间，我省大力发展化工产业，为本专业毕业生提供大量就业机会，毕业生的就业前景较为乐观。毕业生在求职时，只要能够客观审视自己，充分分析自己的学历层次及专业，切合实际地定位薪酬期望值，合理规划自己的职业生涯，适当避免专业不对口造成学不致用的弊端，减少求职的失败几率，毕业生是能够选择到适合自己专业、兴趣、爱好、特长，能发挥自身价值的职业。

2. 人才培养目标和就业岗位

根据调研结果，工业分析技术专业立足山西，辐射周边区域，培养满足社会需要的高素质高级技能型专门人才，服务区域经济社会建设的专业定位是符合实际的。本专业毕业生就业面向是以化工行业为主，兼顾建材、食品、医药、环保等相关行业，主要就业岗位是产品检验岗位，发展岗位是检验技术管理岗位，主要从事产品质量控制、产品检验、产品研制等分析检验与技术管理工作。

3. 人才培养规格

根据国家“先培训、后上岗、先培训、后就业的原则，全面推行关键岗位准入制度”，加强学生职业技能鉴定，在学生中实行学历证书和职业资格证书双证书毕业制度，以满足技术应用能力培养和职业准入资格的要求

（二）实施建议

整合课程体系，构建工作过程系统化的专业课程体系。尽快摆脱“学科型”课程体系的束缚，突出能力培养，根据企业岗位工作职业能力要求及工作过程构建专业课程体系，确定教学内容，开发基于工作过程为导向的“工学结合”课程体系，其中包括：化学分析检测技术、仪器分析检测技术、建材产品分析、煤有煤化工产品分析检验、无机化工产品分析检验、有机化工产品分析检验等六门核心课程。引入企业人员参与

教学，并按照企业分析检测项目实训过程组织教学过程，突出学生技能的培养，使之针对性更强。确定本专业不仅重视专业职业能力培养，还要注重融入社会能力和方法能力培养；不仅培养分析检验能力，还有分析方法设计开发能力、资料查阅和整理能力、分析和解决问题能力等，以及沟通交往能力、团队合作和创新能力等隐性能力，从而培养综合职业能力，以达到职业能力整体提升的良好教学效果。

附件 2 工业分析技术职业标准

1. 职业概况

1.1 职业名称

化学检验工。

1.2 职业定义

以抽样检查的方式，使用化学分析仪器和理化仪器等设备，对试剂溶剂、日用化工品、化学肥料、化学农药、涂料染料颜料、煤炭焦化、水泥和气体等化工产品的成品、半成品、原材料及中间过程进行检验、检测。化验、监测和分析的人员。

1.3 职业等级

本职业共设五个等级，分别为：初级（国家职业资格五级）、中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业资格二级）、高级技师（国家职业资格一级）。

1.4 职业环境

室内，常温。

1.5 职业能力特征

有一定的观察、判断和计算能力，具有较强的颜色分辨能力。

1.6 基本文化程度

高中毕业（或同等学历）。

1.7 培训要求

1.7.1 培训期限

全日制职业学校教育，根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：初级、中级、高级不少于 180 标准学时；技师、高级技师不少于 150 标准学时。

1.7.2 培训教师

培训初、中、高级化学检验工的教师应具有本职业技师以上职业资格证书或本专业中级以上专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或本专业高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书 2 年以上或本专业高级专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地设备

标准教室及具备必要检验仪器设备的试验室。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

——初级（具备以下条件之一者）

(1) 经本职业初级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 在本职业连续见习工作 2 年以上。

——中级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业 3 年以上，经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业初级职业资格证书后，连续从事本职业工作 4 年以上。

(3) 连续从事本职业工作 5 年以上。

(4) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业（专业）毕业证书。

——高级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）毕业证书。

(4) 取得本职业中级职业资格证书的大专本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作 2 年以上。

——技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作 6 年以上。

(3) 取得本职业高级职业资格证书的高级技工学校本职业（专业）毕业生，连续从事本职业工作二年以上。

(4) 取得本职业高级职业资格证书的大学本科本专业或相关专业毕业生，并从事本职业工作 1 年以上。

——高级技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 3 年以上，经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数，并取得毕（结）业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作 5 年以上。

1.8.3 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，技能操作考核采用现场实际操作方式，理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达 60 分以上者为合格。技师、高级技师鉴定还须进行综合评审。

1.8.4 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1: 20, 每个标准教室不少于 2 名考评人员; 技能操作考核考评员与考生配比为 1: 10, 且不少于 3 名考评员。

1.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间为 90~120min; 技能操作考核时间为 90~240min。

1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行; 技能操作考核在具备必要检测仪器设备的实验室进行。实验室的环境条件、仪器设备、试剂、标准物质、工具及待测样品应能满足鉴定项目需求, 各种计量器具必须计量检定合格, 且在检定有效期内。

2.基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业, 工作热情主动。
- (2) 认真负责, 实事求是, 坚持原则, 一丝不苟地依据标准进行检验和判定。
- (3) 努力学习, 不断提高基础理论水平和操作技能。
- (4) 遵纪守法, 不谋私利, 不徇私情。
- (5) 遵守劳动纪律。
- (6) 遵守操作规程, 注意安全。

2.2 基础知识

2.2.1 标准化计量质量基础知识

2.2.2 化学基础知识(包括安全与卫生知识)

2.2.3 分析化学知识

2.2.4 电工基本知识

2.2.5 计算机操作知识

2.2.6 相关法律、法规知识

3.工作要求

本标准对初级、中级、高级、技师和高级技师的技能要求依次递进, 高级别包括低级别的要求。表中大写英文字母表示各检验类别: A—试剂溶剂检验; B—日用化工检验; C—化学肥料检验; D—化学农药检验; E—涂料染料颜料检验; F—煤炭焦化检验; G—水泥检验。按各检验类别分别进行培训、考核。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、样品交接	(一) 礼仪	能主动、热情、认真地进行样品交接	1.常用礼貌语言 2.实验室样品交接的有关规定
	(二) 填写检验登记表	能详尽填写样品登记表的有关信息(产品的基本状况、送检单位、检验的要求等),并由双方签字	
	(三) 查验样品	能认真检查样品状况,检验密封方式,做好记录,加贴样品标识	
	(四) 保存样品	能在规定的样品贮存条件下贮存样品	
二、检验准备	(一) 了解检验方案	1.能读懂简单的化学分析和物理性能检测方法标准和操作规范 2.能读懂简单的检验装置示意图	1.化工产品的定义和特点 2.简单的化学分析和物理性能检测的原理 3.简单的分析操作程序 4.检验结果的计算方法 5.各检验类别的相关基本知识类 A.试剂的分类、包装及贮存要求,溶剂的用途 B.常见日用化工产品的定义和分类 C.化学肥料的定义、特点及分类 D.化学农药的分类、剂型及贮存要求 E.涂料的定义和组成,涂料的分类、命名和型号 F.煤炭的分类和分级 G.水泥的定义和分类
二、检验准备	(二) 准备玻璃仪器等用品	1.能正确识别、选用玻璃仪器和其他用品 2.能正确选择洗涤液,按规定的操作程序进行常用玻璃仪器的洗涤和干燥 3.能进行简单的玻璃棒、管的截断和弯曲等基本操作 4.能进行橡皮塞的配备钻孔,按示意图安装简单的检验装置,并难检查装置的气密性 5.能正确选用玻璃量器(包括基本玻璃量器,如滴定管、移液管、容量瓶和特种玻璃量器,如水分测定器),并能检查其密合性(试漏),能正确给酸式滴定管涂油,赶出碱式滴定管中的气泡	1.常用玻璃仪器和其他用品的名称和用途 2.玻璃仪器的洗涤常识 3.玻璃工操作知识 4.橡皮塞、橡胶管和乳胶管的规格和选用知识;打孔器的使用方法;检验装置气密性的检查方法 5.常用玻璃量器的名称、规格和用途;玻璃量器密合性的检查方法
		(三) 准备实验用水、溶液	1.能正确使用一般化学分析实验用水 2.能正确识别和选用检验所需常用的试剂 3.能按标准或规范配制制剂、制品、试液(一般溶液)、缓冲溶液、指示剂及指示液;能准确稀释标准溶液
	(四) 准备仪	1.能正确使用天平(包括分析天平和托盘天平)、pH计(附磁	1.天平、pH计等计量器具的

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
	器设备	力搅拌器)、标准筛、秒表、温度计等计量器具 2.能正确使用电炉、干燥箱、马弗炉(高温炉)、水浴、离心机、真空泵、电动振荡器等检验辅助设备 3.能正确使用与本检验类别相关的一般专用检验仪器设备 A.韦氏天平 B.超静工作台、均质器、培养箱、高压灭菌器、显微镜、电冰箱 E.刮板细度计、涂1和涂4黏度计、黑白格玻璃板、干燥试验器 F.密度计组、快速灰分测定仪 G.水泥稠度及凝结时间测定仪、雷氏夹测定仪、沸煮箱、水泥净浆搅拌机	结构、计量性能和使用规则 2.化验室辅助设备的名称、规格、性能、操作方法、使用注意事项 3.专用检验仪器设备的名称、规格、性能、操作方法、使用注意事项
三、采样	(一) 明确采样方案	采样前,能明确采样方案中的各项规定,包括批量的大小、采样单元、样品数、样品量、采样部位、采样工具、采样操作方法和采样的安全措施等	1.采样的重要意义和基本原则 2.固体产品、液体产品、气体产品的采样方法 3.对化工产品样品保存的一般要求 4.固体样品的制样方法
	(二) 准备采样	能检查抽样工具和容器是否符合要求,准备好样品标签和采样记录表格	
	(三) 实施采样	能在规定的部位按采样操作方法进行采样,填好样品标签和采样记录	
	(四) 保存样品	能使用规定的容器在一定环境条件下保存样品至规定日期	
	(五) 制备固体样品	能正确制备组成不均匀的固体样品,包括粉碎、混合、缩分	
四、检测与测定	(一) 化学分析	1.能正确进行试样的汽化分析操作,包括称量、加热干燥至恒量 2.能正确进行试样的沉淀分析操作,包括称量和溶解、沉淀、过滤、洗涤、烘干和灼烧等 3.能正确进行滴定分析的基本操作。能使用酸式滴定管和碱式滴定管进行连滴、一滴、半滴操作;能对不同类型的滴定管和装有不同颜色溶液的滴定管正确读数 4.能识别标准滴定溶液和其有效期;能正确进行标准溶液体积的温度校正 5.能正确使用酸碱指示剂和金属指示剂,准确判断滴定终点,进行酸碱滴定和络合(配位)滴定分析 6.针对各检验类别的技能要求 A.能测定试剂的酸度、碱度、灼烧残渣;能用酸碱滴定法、络合滴定法、称量分析法测定试剂的主含量;能测定稀释剂、防潮剂的酸价 B.能测定合成洗涤剂中总活性物的含量;能测定肥皂中的乙醇不溶物、游离苛性碱含量 C.能测定化肥中氨态氮、有效五氧化二磷的含量;能用干燥法测定化肥中的水分 D.能测定农药的酸度,能用蒸馏法测定农药中的水分 E.能测定涂料的水分、涂料固体、挥发物和不挥发物、水性涂料中重金属的含量;能测定染料的水分、不溶物、水溶性染料	1.称量分析挥发法的操作规程 2.称量分析沉淀的操作规程 3.滴定分析的操作规程 4.使用标准溶液的一般要求 5.酸碱滴定和络合(配位)滴定的知识 6.相关国家标准中各检验项目的相应要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		的溶解度；能测定颜料的水溶物、耐水性、耐酸性、耐溶剂性 F.能测定煤炭和焦炭的水分、灰分、挥发分、固定碳，能用艾氏法测定煤中全硫；能测定煤焦油中的水分、灰分和粗苯中的水分 G.能测定水泥的烧失量、不溶物、纯二氧化硅、硫酸盐—三氧化硫、氧化镁含量	
	(二) 仪器分析	1.能用正确的方法溶解固体样品，稀释液体样品或吸收气体样品，制备 pH 测定液 2.能用 pH 计测定各种化工产品水溶液的 PH 值	PH 计的操作方法
	(三) 检测物理参数和性能	能检测相应类别化工产品的物理参数和性能 A.能检测化学试剂的密度、沸点、熔点、水不溶物、蒸发残渣、结晶点（或凝固点） B.能检测化妆品的耐热、耐寒性能；能进行肥皂、化妆品的感官指标检验 C.能检测化肥的粒度（或细度） D.能检测农药的细度、润湿性 E.能检测涂料的细度、黏度、遮盖力、干燥时间；能检测染料的细度；能检测颜料的颜色、遮盖力、筛余物、吸油量 F.能检测粗苯和煤焦油的密度 G.能检测水泥的细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性	相关国家标准中各检验项目的相应要求
四、检测与测定	(四) 微生物学检验	从事 B 类检验的人员能测定化妆品中微生物指标的菌落总数	微生物检验学的有关内容
	(五) 记录原始数据	能正确记录检验原始数据，填写试验记录表格	原始记录的填写要求
五、测后工作	(一) 清洗分析用器皿	能针对盛装不同种类残渣残液的器皿采用适宜的清洗方法；能正确存放玻璃仪器和其他器皿	玻璃仪器的洗涤知识
	(二) 进行数据处理	1.能根据检验结果有效数字位数的要求，正确进行数据的修约和运算 2.能根据标准要求，采用全数值比较法或修约值比较法判定极限数值附近的检验结果是否符合标准要求	1.有效数字及数字修约规则 2.极限数值表示方法及判定方法
六、养护设备	(一) 保养维护仪器设备	能正确保养、维护所用仪器设备	一般仪器设备的维护、保养知识
	(二) 发现仪器设备故障	能及时发现所用仪器设备出现的一般保障	简单仪器设备的结构及常见故障现象

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
七、安全实验	(一) 实验室安全	能执行实验室各项安全守则，正确使用消防器材，安全使用各种电器	化学实验室的安全知识
	(二) 实验人员安全防护	能正确使用通风柜，不乱排放废液、废渣；能正确使用防护用品	化学实验人员的安全防护知识

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、样品交接	检验项目介绍	1.能提出样品检验的合理化建议 2.能解答样品交接中提出的一般问题	1.检验产品和项目的计量认证和审查认可（或验收）的一般知识 2.各检验专业一般知识
二、检验准备	(一)明确检验方案	1.能读懂较复杂的化学分析和物理性能检测的方法、标准和操作规范 2.能读懂较复杂的检（试）验装置示意图	1.化学分析和物理性能检测的原理 2.分析操作的一般程序 3.测定结果的计算方法和依据
	(二)准备实验用水、溶液	1.能正确选择化学分析、仪器分析及标准溶液配制所需实验用水的规格；能正确贮存实验用水 2.能根据不同分析检验需要选用各种试剂和标准物质 3.能按标准和规范配制各种化学分析用溶液；能正确配制和标定标准滴定溶液；能正确配制标准杂质溶液、标准比对溶液（包括标准比色溶液、标准比浊溶液）；能准确配置 PH 标准缓冲液	1.实验室用水规格及贮存方法 2.各类化学试剂的特点及用途；常用标准物质的特点及用途 3.标准滴定溶液的制备方法；标准杂质溶液、标准比对溶液的制备方法
	(三)检验实验用水	能按标准或规范要求检验实验用水的质量，包括电导率、PH 范围、可氧化物、吸光度、蒸发残渣等	实验室用水规格及检验方法
	(四)准备仪器设备	1.能按有关规程对玻璃量器进行容量校正 2.能根据检验需要正确选用紫外—可见分光光度计；能按有关规程检验分光光度计的性能，包括波长准确度、光电流稳定度、透射比准确度、杂散光、吸收池配套性等 3.能正确选用常见专用仪器设备 A.阿贝折光仪、旋光仪、卡尔·费休水分测定仪、闭口杯闪点测定仪、沸程测定仪 B.冷原子吸收测汞仪、白度测定仪 C.颗粒强度测定仪 D.卡尔·费休水分测定仪 E.白度测定仪、附着力测定仪、光泽计、摆杆式硬度计、冲击试验器、柔韧性测定器 F.转鼓、库仑测硫仪、恩氏黏度计 G.抗折（压）试验机、恒温恒湿标准养护箱、水泥胶砂搅拌机、胶砂水泥振动台、手动脱膜器	1.玻璃量器的校正方法 2.分光光度计的检验方 3.各检验类别常见专用仪器的工作原理、结构和用途

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
三、采样	(一)制定采样方案	能按照产品标准和采样要求制定合理的采样方案,对采样的方法进行可行性实验	化工产品采样知识
	(二)实施采样	能对一些采样难度较大的产品(不均匀物料、易挥发物质、危险品等)进行采样	
四、检测与测定	(一)分离富集、分解试样	能按标准或规格要求,用液—液萃取、薄层(或柱)层析、减压浓缩等方法分离富集样品中的待测组分,或用规定的方法(如溶解、熔融、灰化、消化等)分解试样	化学检验中的分离和富集、分解试样知识
	(二)化学分析	能用沉淀滴定法、氧化还原滴定法、目视比色(或比浊)法、薄层色谱法测定化工产品的组分 A.能测定化学试剂中的硫酸盐、磷酸盐、氯化物以及澄清度、重金属、色度 B.能测定肥皂中的干皂含量和氯化物、洗涤剂中的4A沸石含量 C.能测定化肥中的氮、磷、钾含量 D.能测定农药的有效成分(用化学分析法或薄层谱法,如氧乐果) E.能测定“环境标志产品”水性涂料的游离甲醛、重金属含量 F.能测定煤焦油中的甲苯不溶物 G.能测定水泥中的三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙	1.沉淀滴定、氧化还原滴定、目视比色、薄层色谱分析的方法 2.相关国家标准中各检验项目的相应要求
	(三)仪器分析	能用电位滴定法、分光光度法等仪器分析法测定化工产品的组分 A.能用卡尔·费休法测定化学试剂中的水分 B.能用冷原子吸收法测定化妆品中的汞;能用分光光度法测定化妆品中的砷和洗涤剂中的各种磷酸盐 C.能用电位滴定法测定过磷酸钙中的游离酸;能用卡尔·费休法测定化肥的水分;能用分光光度法测定尿素中的缩二脲含量 D.能用电位滴定法和紫外可见分光光度法测定农药的有效成分;能用卡尔·费休法测定农药中的水分 F.能用库仑滴定法测定煤炭中的硫含量;能用分光光度法测定硫酸铵中的铁含量 G.能用分光光度法测定可溶性二氧化硅含量	1.电位滴定法、分光光度法有关知识 2.相关国家标准中各检验项目的相应要求
	(四)检测物理参数和性能	能检测化工产品的物理参数和性能 A.能测定化学试剂的折射率、比旋光度;能测定溶剂的闪点和沸程 B.能测定洗涤剂的去污力 C.能测定化肥的颗粒平均抗压强度 D.能测定农药乳油的稳定性 E.能测定涂料的闪点和涂膜的光泽、硬度、附着力、柔韧性、耐冲击性、耐热性;能测定染料的光度和强度;能用仪器法测定白度 F.能测定焦炭的机械强度和焦化产品的馏程、黏度 G.能用抗折(压)强度试验机测定水泥的胶砂强度	相关国家标准中各检验项目的相应要求
四、检测与测定	(五)微生物学检验	从事B类检验的人员能测定化妆品中的粪大肠菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌等微生物指标	微生物学及检验方法
	(六)进行	1.能将标准试样(或管理试样、人工合成试样)与被测试样进行	消除系统误差的方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
	对照实验	对照试验 2.能按其他标准分析方法（如仲裁法）与所用检验方法做对照试验	
五、测后工作	（一）进行数据处理	1.能由对照试验结果计算出校正系数，并据此校正测定误差，消除系统误差 2.能正确处理检验结果中出现的可疑值。当查不出可疑值出现的原因时，能采用 Q 值检验法和格鲁布斯法判断可疑数值的取舍	实验结果的数据处理知识
	（二）校核原始记录	能校核其他检验人员的检验原始记录，验证其检验方法是否正确，数据运算是否正确	对原始记录的要求
	（三）填写检验报告	能正确填写检验报告，做到内容完整、表述准确、字迹（或打印）清晰、判定无误	对检验报告的要求
	（四）分析检验误差的产生原因	能分析一般检验误差产生的原因	检验误差产生的一般原因
六、校验仪器设备	排除仪器设备故障	能够排除所用仪器设备的简单故障	常用仪器设备的工作原理、结构和常见故障及其排除方法
七、安全实验	安全事故的处理	能对突发的安全事故果断采取适当措施，进行人员急救和事故处理	意外事故的处理方法和急救知识

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、样品交接	接待咨询	1.能全面了解送检产品质量方面的有关问题 2.能正确回答样品交接中出现的疑难问题	相应化工产品的性能和检测
二、检验准备	（一）准备实验用水、溶液	1.能制备仪器分析用的标准溶液和其他试剂试液 2.从事 D 类检验的人员应能制备符合液相色谱分析要求的一级实验用水和相应的试液	标准溶液的制备方法
	（二）准备仪器设备	1.能按照标准要求制备气相色谱分析用的填充柱（包括柱管和载体的预处理、载体的涂渍、色谱柱的装填和老化等），并能选用适当的毛细管柱；或能选用符合原子吸收分光光度法分析要求的空心阴极灯，并能正确评价阴极灯的优劣，包括发光强度、发光稳定性、测定灵敏度与线性、灯的使用寿命等指标 2.从事 D 类检验的人员应能按标准要求选用高压液相色谱分析柱	1.色谱柱的制备方法 2.原子吸收分光光度仪的原理、结构、使用说明和注意事项
	（三）操作计算机	能熟练操作与分析仪器配套使用的计算机	计算机操作应用的一般知识
	（四）设计检验记录表格	能根据不同类型检验项目的需要设计相应的原始记录表格	不同类型检验项目原始记录的设计要求
三、检验与测定	（一）仪器分析	1.能按操作规程操作气相色谱仪（包括其配套设备，如高压气体钢瓶、减压阀、气路管线、净化器、色谱数据工作站或数据处理机等），能根据不同的检验项目选择适当的色谱分析条件，合理地调整色谱参数；或能按操作规程操作原子吸收光谱仪[包括其配套设备，如乙炔钢瓶（或乙炔稳压发生	1.色谱分析的分离原理及分类，气相色谱基本术语，气相色谱仪的结构、操作方法，气相色谱定性和定量方法；或原子吸收分光光度仪的结构、原

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
		器)、压缩空气钢瓶(或空气压缩机),或其他燃气和助燃气、减压阀、气路管线、计算机及配套系统软件或数据处理机],能根据不同的检验项目选择适当的仪器分析条件,合理地调整仪器参数 2.能用色谱法或原子吸收分光光度法分析相应类别化工产品的有关项目 A.测定有机化学试剂的主含量,如苯胺 B.测定化妆品中的铅含量 C.测定微量元素叶面肥中的锌、锰、铁、铜等元素含量 D.用气相色谱法和高压液相色谱法测定农药的有效成分(如氧乐果、辛硫磷),检测农药的悬浮性和热贮稳定性等 E.测定涂料中的有害成分,如聚氨酯涂料中的游离仍I单体等 F.测定精制焦化产品的组分,如邻甲酚的组分 G.测定水泥中的氧化钠、氧化钾、氧化镁的含量	子吸收定量分析技术、最佳仪器条件的选择、干扰因素的消除方法等知识 2.相关国家标准中各检验项目的相应要求
三、检验与测定	(二) 监测“三废”排放	能按标准要求测定本单位产生的“三废”中的主要环境监测项目	1.与检验产品相关的环境污染物的种类及主要来源 2.废水废气的主要监测项目 3.环境控制标准和环境监测的主要分析方法
	(三) 解决检验技术问题	能解决检验过程中遇到的一般技术问题,并能验证其方法的合理性	化学检验相关技术
四、测后工作	(一) 审定检验报告	能对其他检验人员制作的检验报告按管理规定进行审核,内容包括 1.填写内容是否与原始记录相符 2.检验依据是否适用 3.环境条件是否满足要求 4.结论的判定是否正确	对检验报告的要求
	(二) 分析产生不合格品的原因	能协助企业生产技术管理部门分析产生不合格品(批)的一般原因	A.试剂的工业分离提纯知识 B.常见日用化学产品的简单工艺和常用原料的一般知识 C.常见化肥产品的简单生产工艺 D.农药加工所需助剂的一般知识 E.涂料生产的一般工艺 F.焦化工业的一般生产工艺 G.硅酸盐水泥的生产过程
五、修验仪器设备	(一) 安装调试验收仪器设备	能读懂新购置的一般仪器设备的说明书,能按规程进行安装、调试,并能验证其技术参数是否达到规定要求	一般仪器设备的工作原理及结构组成
	(二) 排除仪器设备故障	1.能独立设计简单的检修仪器设备的程序框图 2.能按程序框图检查出常用仪器设备的故障,并能排除常见故障 3.能正确更换仪器设备的易耗件	分析仪器的故障检修方法
六、技术管理与创新	(一) 编写仪器操作规程	能制定一般检验仪器设备的操作规程	一般检验仪器设备的使用方法及注意事项
	(二) 编写检验操	能编写相关产品和原材料的检验操作规范	相关产品和原材料的检验方

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
	作规范		法和标准
	(三) 改进检验装置	能根据检验方法的需要改进试验装置, 提高检验效率和检验结果的准确度	各种试验装置的结构及各部件的作用
七、培训与指导	传授技艺	1.能向初、中级化学检验工传授与其工作内容相关的专业知识 2.能较系统地示范化工产品的化学分析、仪器分析、物理参数和物理性能检测等实际操作的技术、技巧	传授技艺、技能的基本方法

3.4 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、检验与测定	(一) 解决检验技术难题	能解决化学检验中遇到的技术难题	1.相应类别的检验项目 2.化学检验技术
	(二) 开展新检验项目	能根据本单位发展需要, 开展新产品、新项目的检验	
二、修验仪器设备	(一) 安装、调试、验收仪器设备	能将新购置的、较复杂的仪器设备按说明书的要求进行安装、调试, 并能验证其技术参数是否达到规定标准	常用仪器设备的工作原理及结构组成
	(二) 排除仪器设备故障	1.能独立设计较复杂的检修仪器设备的程序框图 2.能按程序框图检查出较复杂仪器设备产生故障的原因, 并能排除其一般故障	较复杂的分析仪器的故障检修方法
三、技术管理与创新	(一) 组合检验装置	能根据检验方法的需要, 组合检验新项目所需的装置	各种化学实验室的电器设备、玻璃仪器及其他器皿和用品的用途
	(二) 编写检验操作规范	能编写非标准检验方法(如生产过程控制检验)的操作规范	1.各种产品的生产工艺 2.化学检验操作规范的编写规定
四、培训与指导	传授技艺	1.能向初、中、高级化学检验工传授与其工作内容相关的专业知识(包括安全环保)和常用的数据处理知识 2.能较系统地指导相关化工产品的化学分析、仪器分析、物理参数和物理性能检测等实际操作	1.技能培训的基本要求 2.化学检验中化学分析、仪器分析的重点、难点和操作技能的要点
五、实验室管理	(一) 制定购置计划	1.能根据检验需要和单位的条件制定仪器设备购置的近期计划和长远规划 2.能根据各个检验项目对化学试剂、标准物质的要求及检验批次的多少, 估计其使用量, 制定其购置计划	1.各种仪器设备的用途、价格 2.各种化学试剂和标准物质的规格、等级及用途
	(二) 检验质量管理	1.能准确分析影响检验质量的原因, 并制定有效的解决办法 2.能制定并执行检验质量管理体系	检验质量管理基础知识
	(三) 仪器及试剂管理	1.能定期安排实验室仪器的周期检定 2.能针对实验室的仪器设备、化学试剂和标准物质的具体情况, 制定并实施管理措施	计量检定有关知识
	* (四) 计量认证和审查认可(验收)	能根据实验室计量认证和审查认可(验收)的要求, 编写管理手册中与相应类别检验有关的规章制度	计量认证、审查认可(验收)有关知识
	* (五) 实验室认可	能根据实验室认可的要求, 编制相应类别检验的操作指导书或检验细则	实验室认可的有关知识
	* (六) 参与企业的质量管理	能根据质量管理和质量认证的要求, 编制相关的程序文件和作业指导书	GB / T19000—ISO9000 标准知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
五、实验室管理	* (七) 参与企业的环境管理	能根据企业的环境管理体系要素的相关要求, 编制与相应类别检验相关的操作指导书和规程	GB / T24000—ISO14000 标准知识

注: 前带*号的“工作内容”为选择项, 申报人员可以从(四)至(七)的四项工作内容中任选两项。

3.5 高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、检验与测定	(一) 解决检验技术难题	能处理并解决较高难度的检验技术问题	国内外化学检验技术发展动态
	(二) 引进检验新技术	能将当今国内外化学检验的新技术、新方法引进检验工作中, 并取得应用成效	
二、技术管理与创新	(一) 检索标准文献	能根据标准目录和标准化期刊检索标准文献, 获得最新标准信息	标准化基础知识
	(二) 数理统计的应用	能运用数理统计方法判断标准曲线的线性关系和检测结果的精密度	数理统计的应用知识
三、培训与指导	专业培训	1.能系统讲授化工产品检验的基本知识, 并能指导学员的实际操作 2.能制定化学检验培训班教学计划 3.能合理安排教学内容, 选择适当的教学方式	技能培训的方法
四、实验室规划设计	(一) 确定规划方案	能根据本单位的需要, 规划实验室的规模和功能, 并做到留有发展空间	实验室规划一般要求
	(二) 实验室设计	能提出各类实验用房(化学分析室、精密仪器室、钢瓶室、贮藏室和办公室等)合理布局的设计要求	实验室布局要求
	(三) 实验室配套设施设计	能做到实验室的电源、水源、燃气源(可无)设计安全合理; 实验室的照明、通风、排水、排气、实验台设计符合检验要求; 钢瓶室、贮藏室设施设计符合贮存要求	实验室设施要求
五、技术交流	参与技术交流与合作	能胜任下列工作之一 1.能参与本地区化学检验技术人员的培训、技术交流、实验室间对比检验的工作 2.能协助地方产品质量监督部门制定有关产品的监督检查检验细则, 编写监督检查的质量分析报告; 能组织召开有关产品的质量分析会议	本地区各化工生产企业的检验能力、实验室和检验人员的状况
六、制定标准	参与技术发展规划和标准制定	能胜任下列工作之一 1.能根据国内外化学检验技术发展动态, 适时提出行业发展规划的建议 2.能参与国家标准、行业标准的制定和修订, 能提出可得到各方代表广泛认可的建议或新条款 3.能主持完成企业标准的制定工作	1.国内外化学检验技术发展动态 2.制定标准的相关要求
七、技术总结	技术探讨和经验总结	能完成下列工作之一 1.能系统全面地总结化学检验的实践经验 2.能正确总结检验仪器、设备的维护和检修经验与规律 3.能撰写化学检验专题项目的研究报告 4.能撰写检验技术诀窍的总结报告	1.技术报告和技术总结写作的有关知识 2.化学检验现状和发展趋势

4.比重表

4.1 理论知识

项 目		初级	中级	高级	技师	高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	3	2	2
	基础知识	40	35	22	23	23
	样品交接	5	2	2	—	—
	检验准备	14	17	13	—	—
	采样	10	7	—	—	—
	检测与测定	13	22	25	20	20
	测后工作	3	5	5	—	—
相 关 知 识	安全实验	5	5	—	—	—
	养护设备	5	—	—	—	—
	修验仪器设备	—	2	10	10	—
	技术管理与创新	—	—	15	15	10
	培训与指导	—	—	5	5	10
	实验室管理	—	—	—	25	—
	实验室规划设计	—	—	—	—	15
	技术交流	—	—	—	—	5
	制定标准	—	—	—	—	5
	技术总结	—	—	—	—	10
总 计	100	100	100	100	100	

4.2 技能操作

项 目		初级	中级	高级	技师	高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
技 能 要 求	样品交接	8	5	5	—	—
	检验准备	20	18	10	—	—
	采样	15	10	—	—	—
	检测与测定	30	42	45	35	30
	测后工作	7	9	8	—	—
	安全实验	10	10	—	—	—
	养护设备	10	—	—	—	—
	修验仪器设备	—	6	12	15	—
	技术管理与创新	—	—	15	15	15
	培训与指导	—	—	5	10	15
	实验室管理	—	—	—	25	—
	实验室规划设计	—	—	—	—	10

技术交流	—	—	—	—	10
制定标准	—	—	—	—	10
技术总结	—	—	—	—	10
总 计	100	100	100	100	100

附件3 工业分析技术专业课程标准

《化学分析检测技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	化学分析检测技术				
课程代码	0411206、0411207	学时	168	学分	8
授课时间	第1、2学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	基础化学及实验技术	后续课程	仪器分析检测技术		

二、课程定位

《化学分析检测技术》是高职高专类工业分析及相关专业一门重要的专业技术核心课程。它主要研究物质的组成、含量、结构及其它信息的一门学科，理论性和实践性都很强。在教学过程中主要以企业目前使用及国家标准推广的分析方法为依据，以企业生产控制——原料、半成品、成品的分析检验为目标任务载体。通过本课程的学习，使学生了解分析检验工作环境、程序；样品的采集与制备；掌握分析检验工具的使用；溶液的制备；实验数据的统计处理的原理与方法；定量化学分析的基本原理和基本分析方法。使学生建立起准确的“量”的概念和严谨的科学作风，具有较强的理论知识和实践操作能力，培养学生运用化学分析的知识解决实际问题的能力，培养学生进一步获取知识的能力和 innovation 思维的习惯，为学习专业后续课程、参加实际工作打下良好的基础。

三、课程设计思路

本标准制定主要依据三方面：一是工业分析技术专业人才培养目标和人才培养规格的要求；二是《化学分析技术》课程所支撑的工业分析技术化验员、化学品质量管理员等岗位职业资格所要求的知识、能力和职业素质要求；三是与本课程相关的化学检验工、食品检验工、药物分析工等国家职业资格标准中高级工职业资格的要求。

四、课程目标

(一) 能力目标

- 1.能规范使用分析检验用具；
- 2.能对无机化合物成分进行分析和检验；
- 3.能准确采集不同状态的样品，并进行分解和制备；

- 4.能正确配制一般溶液和标准溶液，并进行正确的贮存；
- 5.能规范记录分析检验数据，能正确填写检验报告和进行数据处理，能正确评价检验结果，分析误差产生的原因；
- 6.能运用酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法及重量分析方法进行物质含量的测定。
- 7.能综合运用所学理论知识、实践方法，在分析测定过程中能及时发现出现的各种问题，并能对问题进行独立判断，提出合理的解决方案。

（二）知识目标

- 1.了解分析检验工作环境及要求，了解实验室安全环保常识，掌握化验室仪器、试剂、用水、用电设备的安全知识，了解各种分析检验用具的种类、规格、型号等，掌握各种分析检验工具的规范操作，了解分析检验工作的基本程序；
- 2.了解采样的原则，掌握不同形态样品采集方法，了解试样常用的制备方法及分解方法；
- 3.掌握一般溶液、标准溶液的制备、贮存方法及相关计算；
- 4.了解分析检验数据处理的基本内容，掌握有效数字的修约规则和运算规则，掌握分析结果的计算方法，掌握测定异常值检验与取舍的方法，掌握提高分析结果准确度的基本措施；
- 5.了解酸碱平衡原理，掌握酸碱滴定的基本原理、酸碱指示剂的选择，掌握酸碱滴定法测定物质含量的原理、应用条件、注意事项及相关计算；
- 6.了解配位平衡原理，掌握配位滴定的原理、金属指示剂的选择、单一离子及混合离子的测定条件，掌握配位滴定法测定物质含量的原理、滴定条件、注意事项及相关计算；
- 7.了解氧化还原平衡原理，掌握能斯特方程的应用，理解电极电势、条件电极电势的意义，掌握不同氧化还原滴定法的原理、指示剂、滴定条件、注意事项及相关计算；
- 8.了解沉淀溶解平衡原理，及溶度积、溶解度等相关概念，掌握溶解平衡的应用及相关计算，掌握沉淀滴定法的基本原理、应用及计算。
- 9.掌握重量分析法的原理，理解沉淀的形成、条件选择，掌握重量分析法测定物质含量的条件、注意事项及有关仪器的规范操作。

（三）素质目标

- 1.具有主动参与、积极进取、探究科学的学习态度和思想意识；
- 2.具有理论联系实际，实事求是、一丝不苟的科学态度；

- 3.具备安全、节约、环保意识和规范操作意识;
- 4.具备良好的职业道德和正确的思维方式;
- 5.具有良好的团队合作精神和竞争意识;
- 6.具备创新意识和解决实际问题的能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	(1) 实验室安全知识 (2) 分析检验工具的使用 (3) 分析检验工作程序 (4) 溶液的制备 (5) 数据处理	(1) 了解分析检验工作环境及要求,营造整齐有序的分析检验工作环境,学习实验室安全环保知识; (2) 规范操作和使用各种分析检验工具; (3) 熟悉分析检验工作一般程序。	(1) 常用灭火器的消防演习 (2) 仪器的认领、洗涤及干燥 (3) 一般溶液的配制 (4) 滴定终点的练习 (5) 试样的称量练习 (6) 滴定分析仪器的校准 (7) 直接法配制标准溶液	“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室	20
2	(1) 酸碱质子理论的意义; (2) 影响酸碱平衡的因素; (3) 酸碱反应的平衡常数、分布系数的计算;酸碱水溶液 pH 的计算; (3) 酸碱滴定法的原理、酸碱滴定曲线; (4) 酸碱指示剂的作用原理及选择原则; (5) 非水溶液中的酸碱滴定; (6) 酸碱滴定法的有关计算。	(1) 学习酸碱理论,理解酸碱平衡原理,掌握平衡常数、分布系数、溶液 pH 等相关计算,了解缓冲作用的原理相关计算; (2) 掌握酸碱滴定分析法的基本;原理、应用及计算 (3) 能用酸碱滴定法测定物质的含量。	(1) 氮肥中氮含量的测定 (2) 食醋中总酸度的测定 (3) 混合碱含量的测定 (4) 蛋壳中碳酸钙含量的测定 (5) 山梨酸钾含量的测定	“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室	26
3	(1) 配位平衡,配合物的稳定常数和不稳定常数的概念和意义; (2) EDTA 及其配合物的特点及性质; (3) 影响配位平衡的因素。 (4) 配位滴定法的基本原理; (5) 金属离子指示剂的作用原理; (6) 配位滴定条件的选择及应用	(1) 学习配位平衡原理,理解配合物的稳定常数和不稳定常数的概念和意义; (2) 掌握配位平衡的一般计算和影响配位平衡的因素,掌握配位滴定分析法的基本原理、应用及计算; (3) 能用配位滴定法测定物质的含量。	(1) 水中钙镁离子含量的测定 (2) 胃舒平药片中铝镁含量的测定 (3) 铅、铋混合离子含量的测定	“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室	26
4	(1) 氧化还原反应的意义;电极电势、条件电极电势的意义及应用;影响电极电位的因素; (2) 氧化还原反应进行的程度、速度及影响因素。	(1) 学习氧化还原平衡原理,理解氧化数、电极电位、条件电极电位等基本概念,掌握能斯特方程式的应用及计算 (2) 掌握氧化还原滴	(1) 双氧水含量的测定 (2) 硫酸铜含量的测定 (3) 维生素 C 中抗坏血酸含量测定	“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室	24

	<p>(3) 氧化还原滴定法的基本原理;</p> <p>(4) 常用的氧化还原滴定法(高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法)的原理、操作条件、计算及应用;</p> <p>(5) 其他氧化还原滴定法的原理及应用。</p> <p>训练项目:</p>	<p>定法的基本原理、应用及计算</p> <p>(3) 能用氧化还原滴定法测定物质的含量。</p>			
5	<p>(1) 难溶电解质的溶度积;</p> <p>(2) 沉淀溶解平衡的移动;</p> <p>(3) 沉淀的生成和溶解;</p> <p>(4) 常见沉淀滴定法的原理、滴定条件及注意事项;</p> <p>(5) 沉淀滴定法的应用及相关计算。</p>	<p>(1) 学习溶解平衡原理,理解溶度积、溶解度等相关概念,掌握溶解平衡的应用及相关计算;</p> <p>(2) 掌握沉淀滴定法的基本原理、应用及计算;</p> <p>(3) 能用沉淀滴定法测定物质的含量。</p>	<p>(1) 水中氯离子含量的测定</p> <p>(2) 酱油中 NaCl 含量的测定。</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室</p>	24
6	<p>(1) 重量分析法的分类和方法特点;</p> <p>(2) 沉淀的类型;沉淀形成的过程;沉淀的条件;</p> <p>(3) 影响沉淀溶解度的因素;</p> <p>(4) 影响沉淀纯度的因素;</p> <p>(5) 沉淀剂的选择;</p> <p>(6) 重量分析有关计算。</p>	<p>(1) 学习重量分析法的方法特点,理解沉淀形成的有关理论和知识,</p> <p>(2) 掌握沉淀的条件,理解影响沉淀溶解度和纯度的因素,掌握重量分析结果计算,</p> <p>(3) 能用重量分析法测定物质的含量。</p>	<p>(1) 氯化钡中结晶水含量的测定</p> <p>(2) 氯化钡中 BaCl₂ 含量的测定</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室</p>	26
7	<p>(1) 采样的方法及原则;</p> <p>(4) 试样常用的制备方法 & 破碎、过筛、混匀和缩分的要求;</p> <p>(5) 试样的分解方法。</p>	<p>(1) 掌握四大滴定及重量法测定物质含量的原理、操作方法及注意事项;</p> <p>(2) 能够运用国标测定物质的含量,并能进行误差分析;</p> <p>(3) 正确的进行样品的采集与处理</p>	<p>(1) 食盐的分析</p> <p>(2) 复混肥料的分析(任选)</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学,先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学,化学分析一体化实训室</p>	22

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

(1) 团队规模: 基于每届 1-2 个教学班的规模, 专兼职教师 8 人左右, 职称和年龄结构合理, 互补性强。具备“双师素质”, 由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队, 并参与实践教学任务。

(2) 教师专业背景与能力要求: 任课教师应掌握课程教学目标; 具有较强的理论联系实际能力; 具有贯彻相关国家或行业标准的能力; 具有较强的仪器使用与维护能力; 应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景, 系

统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

(3) 课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

(1) 教学硬件环境基本要求

实施《化学分析检测技术》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表4。

表4 《化学分析技术》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	化学分析实训室	网络环境，投影设备1套，电脑3台，展板一个 滴定分析仪器及常用玻璃仪器45套 气流烘干机2个 还有讨论区、资料角、通风橱	120	具备一体化教室功能，为《化学分析技术》等课程教学，实训提供条件
2	分析天平室	分析天平25台	60	实训使用
3	高温室	烘箱4个、高温炉2个	40	实训使用
4	实训准备室	电子天平一台；分层货架若干	60	存放化学试剂；准备实训用品

(2) 教学资源基本要求

- ①基本的《化学分析技术》多媒体网络课程资源。
- ②《化验员读本》、教学用国家标准、教学参考书、有关专业图书与期刊等图书资源。
- ③企业合作伙伴提供的企业生产与管理规范、生产案例等企业生产软资源。
- ④符合企业实际分析检验岗位的工学结合教材以满足教学需要。教材是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材应当有利于调动教师的积极性，创造性地进行教学；有利于改进学生的学习方式，促进他们主动地学习和发展。

3. 教学方法与手段

教学方法：任务驱动法、直观演示法、现场教学法、“教学做”一体

教学手段：多媒体讲授

4. 课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5. 教材选用

专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均30册（含电

子图书)。

(二) 考核建议

(1) 过程考核+终结考核

(2) 过程考核评定：阶段测试 50%+任务单 10%+报告单 30%+平时表现 10%

《仪器分析检测技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	仪器分析检测技术				
课程代码	0411208	学时	112	学分	5
授课时间	第2学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	化学分析检测技术 基础化学及实验技术	后续课程	工业分析技术		

二、课程定位

本课程是工业分析技术专业的核心技术课程，对学生化工产品检验基本技能培养起重要支撑作用，是一门技术性、实践性较强的课程；帮助学生确定化工产品质量安全观念，认识仪器分析各方法在产品质量检验中的应用领域和重要作用；本课程侧重于学生分析仪器的基本操作、维护和简单故障排除能力的训练，使学生掌握仪器分析各方法的基本原理和仪器基本结构。是本专业学生进入专业课程学习和化学检验高级工技能考证前的重要环节。

三、课程设计思路

本标准依据三年制高职《工业分析技术专业》人才培养目标和人才培养规格、化学检验工国家职业标准（高级工）及仪器分析检测岗位实际工作所需的知识、能力和职业素质要求而制定的，用于指导《仪器分析测试技术》课程教学和课程建设。

四、课程目标

（一）能力目标

- 1.具有熟练使用常用分析仪器（紫外-可见分光光度计、原子吸收光谱仪、酸度计、离子计、自动电位滴定计、库仑仪、气相色谱仪、液相色谱仪）能力；
- 2.具有进行常用分析仪器日常维护和保养能力；
- 3.具有能准确判断仪器的常见故障和简单故障排除能力；
- 4.具有能进行数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告能力；
- 5.具有能解析化工产品检验国家标准，并据此编写产品测定操作规程的能力；
- 6.具有一定的知识迁移能力，能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作，并能根据仪器使用说明书编写仪器操作规程；
- 7.具有能使用常用计算机分析软件的能力；

8.具有收集、查阅和处理技术资料的能力。

(二) 知识目标

- 1.熟悉各仪器分析方法的原理、仪器的结构和各组成部件的作用
- 2.掌握各仪器保养、维护及简单故障排除方法；
- 3.掌握实验数据处理的方法及检验报告的标准格式和要求；
- 4.掌握检测项目的反应原理和检测方法；
- 5.明确分析实验结果误差的种类及消除方法；
- 6.掌握实验室的安全必知必会知识，及实验室管理知识。

(三) 素质目标

- 1.培养学生的责任意识、团队合作意识和敬业精神；
- 2.培养学生准确的语言表达能力、沟通能力；
- 3.培养学生实是求事、科学严谨的工作作风、礼貌待人；
4. 培养学生快速而准确的接受新知识的能力；
- 5.培养学生具有标准意识、环境保护意识和安全意识；
- 6.具有一定计算机、英语应用能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	(1) 介绍课程的内容和任务 (2) 介绍能力训练要求和考核办法	(1) 了解本课程面向岗位 (2) 了解本课程教学、训练的内容与特点 (3) 能知晓本课程的专业定位、教学目标及考核办法 (4) 能了解岗位分析检验工作与本课程的关系 (5) 掌握本课程学习方法 (6) 能做好实验室整理和仪器准备 (7) 培养学生自主学习习惯	(1) 仪器的领用和洗涤实训 (2) 实验室整理实训	教学方法：问题法、小组讨论法、独立工作法、实际操作 教学资源：教材 电脑 投影仪教案 教学课件 视频文件 黑板 实物	2
2	(1) 学习可见分光光度法及基本原理 (2) 学习可见分光光计的组成及各部件的作用 (3) 学习朗伯-比尔定律及应用 (4) 学习可见分光光度法显色条件和测量条件的选择 (5) 学习仪器维护、常见故障判断及简单故障排除 (6) 学习可见分光光度法定量方法及数据处理方法	(1) 能熟练使用可见分光光度计 (2) 能进行仪器日常维护、判断仪器的常见故障和简单故障排除 (3) 能用可见分光光度计对目标物质进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告 (4) 能解析化工产品检验国家标准，并据此编写产品测定操作规程 5.具有一定的知识迁移能力，能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作，并能编写仪器操作规程 6.能使用 excel, origin 数据分析软件对测得数据进行处理	(1) 可见分光光度计的调校和比色皿的配套性检验 (2) 废水中高锰酸钾含量的测定-----直接比较法	教学方法：采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。 教学资源：电脑 投影仪、黑板、录象片，多媒体课件，教材，教案，技术标准、可见分光光度计	14

3	<p>1.学习紫外分光光度法基本原理及分子吸收光谱的产生</p> <p>2.学习紫外-可见分光光度计的组成及各部件的作用</p> <p>3.学习仪器维护、常见故障判断及简单故障排除</p> <p>4.学习有机化合物紫外吸收曲线的测绘和应用</p>	<p>1.能熟练使用紫外-可见分光光度计</p> <p>2.能进行仪器日常维护、判断仪器的常见故障和简单故障排除</p> <p>3.能用紫外-可见分光光度计对目标物质进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4.能解析化工产品检验国家标准,并据此编写产品测定操作规程</p> <p>5.具有一定的知识迁移能力,能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作,并能编写仪器操作规程</p> <p>6.能使用 excel, origin 数据分析软件对测得数据进行处理</p>	<p>1.石英比色皿的配套性检验和紫外吸收光谱的测绘</p> <p>2.水中酚含量的测定的测定(用两种方法)</p> <p>1) 可见分光光度法</p> <p>2) 紫外分光光度法</p> <p>3.水果中维生素C和维生素E含量的测定</p>	<p>教学方法: 采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源: 电脑投影仪、黑板、录象片, 多媒体课件, 教材, 教案, 技术标准、紫外-可见分光光度计</p>	16
4	<p>1.学习原子吸收光谱法及基本原理</p> <p>2.学习原子吸收分光光度计的组成及各部件的作用</p> <p>3.学习原子吸收法定量方法</p> <p>4.学习目标物质测定中测量条件选择</p> <p>5.学习原子吸收法测定中干扰及消除办法</p> <p>6.学习原子吸收分光光度计性能指标: 灵敏度和检出限</p> <p>7.学习分析方法可靠性的检验: 回收</p> <p>8.学习仪器维护、常见故障判断及简单故障排除</p>	<p>1.能熟练使用原子吸收分光光度计</p> <p>2.能进行仪器日常维护、判断仪器的常见故障和简单故障排除</p> <p>3.能用原子吸收分光光度计对目标物质进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4.能解析化工产品检验国家标准,并据此编写产品测定操作规程</p> <p>5.具有一定的知识迁移能力,能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作,并能编写仪器操作规程</p> <p>6.能使用 excel, origin 数据分析软件对测得数据进行处理</p>	<p>1.锅炉水中镁含量的测定----工作曲线法</p> <p>2.工业用水中铜含量的测定----标准加入法</p> <p>3.工业废水中镉和铅含量的测定</p> <p>4.拓展训练: 火焰原子吸收法测定人发中锌的含量----分析条件选择</p>	<p>教学方法: 采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源: 电脑投影仪、黑板、录象片, 多媒体课件, 教材, 教案, 技术标准、原子吸收分光光度计</p>	14
5	<p>1.学习气相色谱仪的基本原理</p> <p>2.学习气相色谱仪的结构组成</p> <p>3.学习气相色谱仪的使用</p> <p>4.学习气相色谱定量分析方法</p> <p>5.学习气相色谱仪的维护和保养</p>	<p>1、能熟练使用气相色谱仪</p> <p>2、能进行仪器的维护和保养,能判断常见故障和进行简单故障的维修</p> <p>3、能用气相色谱仪对目标物进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4、能解析化工产品检验国家标准,并据此编写产品测定操作规程</p> <p>5.具有一定的知识迁移能力,能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作,并能编写仪器操作规程</p> <p>6.能使用 excel, origin 数据分析软件对测得数据进行处理</p>	<p>1、正丁醇含量的测定</p> <p>2、甲苯中烃类杂质含量的测定</p> <p>3、苯系物的测定</p>	<p>教学方法: 采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源: 电脑投影仪、黑板、录象片, 多媒体课件, 教材, 教案, 技术标准、气相色谱仪</p>	14
6	<p>1.学习液相色谱仪的基本原理</p> <p>2.学习液相色谱仪的结构组成</p> <p>3.学习液相色谱仪的使用</p> <p>4.学习液相色谱定量分析方法</p> <p>5.学习液相色谱仪的维护和保养</p>	<p>1、能熟练使用液相色谱仪</p> <p>2、能进行仪器的维护和保养,能判断常见故障和进行简单故障的维修</p> <p>3、能用液相色谱仪对目标物进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4、能解析化工产品检验国家标准,并据此编写产品测定操作规程</p> <p>5.具有一定的知识迁移能力,能根据不同型号的仪器说明书对该仪器进行操作,并能编写仪器操作规程</p> <p>6.能使用 excel, origin 数据分析软件对测得数据进行处理</p>	<p>1、食品中苯甲酸含量的测定</p> <p>2、食品中苏丹红染料含量的测定</p>	<p>教学方法: 采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源: 电脑投影仪、黑板、录象片, 多媒体课件, 教材, 教案, 技术标准、液相色谱仪</p>	16

7	<p>1.学习电位分析仪的基本原理</p> <p>2.学习电位分析仪的结构组成</p> <p>3.学习电位分析仪的使用</p> <p>4.学习电位分析法定量分析的方法</p> <p>5.学习电位分析仪的维护和保养</p>	<p>1、能熟练使用电位分析仪</p> <p>2、能进行仪器的维护和保养，能判断常见故障和进行简单故障的维修</p> <p>3、能用电位分析仪对目标物进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4、能解析化工产品检验国家标准，并据此编写产品测定操作规程</p>	<p>1. 锅炉用水的pH值测定</p> <p>2. 化学试剂的pH值测定</p> <p>3. 水果蔬菜的pH值测定</p> <p>4. 食盐中氟含量的测定</p> <p>5. 饮用水中氟含量的测定</p> <p>6. 化学试剂中氯含量的测定</p> <p>7. 白酒中总酸的测定</p> <p>8. 工业碳酸氢铵中氯离子含量的测定</p> <p>9 铁矿石中全铁含量的测定</p>	<p>教学方法：采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源：电脑投影仪、黑板、录象片，多媒体课件，教材，教案，技术标准、酸度计、自动电位滴定计、离子计</p>	16
8	<p>1.学习库仑分析仪的基本原理</p> <p>2.学习库仑分析仪的结构组成</p> <p>3.学习库仑分析仪的使用</p> <p>4.学习库仑分析法定量分析方法</p> <p>5.学习库仑分析仪的维护和保养</p>	<p>1、能熟练使用库仑分析仪</p> <p>2、能进行仪器的维护和保养，能判断常见故障和进行简单故障的维修</p> <p>3、能用库仑分析仪对目标物进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p> <p>4、能解析化工产品检验国家标准，并据此编写产品测定操作规程</p>	<p>1.原油中水含量的测定</p> <p>2.汽油中硫含量的测定</p> <p>3.原油中有机氯含量的测定</p>	<p>教学方法：采取拓展小组法、独立工作法、两人合作法、站位法、卡片复习、演示操作法等。</p> <p>教学资源：电脑投影仪、黑板、录象片，多媒体课件，教材，教案，技术标准、库仑分析法</p>	14
9	<p>1.解析国家标准</p> <p>2.分析方法的选择</p> <p>3.试样的预处理和试剂的配制</p>	<p>1.能熟练使用电化学分析仪器和色谱分析仪器</p> <p>2.能进行仪器的维护和保养，能判断常见故障和进行简单故障的维修</p> <p>3.能用电化学分析仪器和色谱分析仪器对目标物进行检测、数据处理、正确规范记录实验数据和正确填写检验报告</p>	<p>1.生活饮用水水质检验</p>	<p>教学方法：独立工作法、小组拼图等。</p> <p>教学资源：电脑投影仪、黑板、录象片，多媒体课件，教材，教案，技术标准、紫外-可见分光光度计 原子吸收分光光度计 气相色谱仪 电位分析仪 库仑分析仪</p>	6

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

(1) 团队规模：基于每届 1-2 个教学班的规模，专兼职教师 8 人左右，职称和年龄结构合理，互补性强。具备“双师素质”，由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队，并参与实践教学任务。

(2) 教师专业背景与能力要求：任课教师应掌握课程教学目标；具有较强的理论联系实际能力；具有贯彻相关国家或行业标准的能力；具有较强的仪器使用与维护能力；应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景，系统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

(3) 课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

实施《仪器分析检测技术》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表4。

表4 《仪器分析检测技术》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	教学做一体化实训室	1	60	20人班型
2	可见分光光度计	10	60	2人一台仪器
3	紫外-可见分光光度计	2	60	10人一台仪器
4	原子吸收分光光度计	2	60	10人一台仪器
5	气相色谱仪	1	60	20人一台仪器
6	液相色谱仪	1	60	20人一台仪器
7	酸度计	10	60	2人一台仪器
8	自动电位滴定计	10	60	2人一台仪器
9	离子计	10	60	2人一台仪器
10	库仑仪	5	60	4人一台仪器

3. 教学方法与手段

教学方法：任务驱动法、直观演示法、现场教学法、“教学做”一体

教学手段：多媒体讲授

4. 课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5. 教材选用

专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均 30 册（含电子图书）。

(二) 考核建议

- (1) 考勤
- (2) 课堂提问
- (3) 讨论问题
- (4) 技能考核



(5) 理论考核

(6) 成果展示 (检测报告)

《工业分析技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	工业分析技术				
课程代码	0411209、0411210	学时	102	学分	8
授课时间	第3、4学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	基础化学及实验技术	后续课程	仪器分析检测、顶岗实习		

二、课程定位

《工业分析技术》是面向石油、化工产品等分析检验岗位培养的一门专业核心课程，岗位包括石油、化工、冶金、轻工、医药、食品、环保等行业，对企业相关的原材料、辅助材料、中间产品、产品以及“三废”处理进行检验分析和环境分析；物理参数和物理性能检测；化验室管理等。本课程构建于《化学分析技术》、《仪器分析技术》、等课程的基础上，以培养学生综合职业能力为目标，以化工产品检验为主要内容，采用基于工作过程的课程方案设计，以行动导向组织教学过程，使学生能够根据相应的国家（行业、企业）技术标准对产品进行分析检验，控制生产过程，确定产品质量。同时注重培养学生的社会能力和方法能力。

三、课程设计思路

通过本课程的学习，学生掌握与工作岗位相关的职业技术能力。在教师指导下利用各种教学资源，制定产品检验计划，在规定时间内完成分析检验并检查反馈。为后续的毕业课题、顶岗实习、实际工作打基础，以便满足工业生产中对分析、检验的要求。此外，使培养学生具有一定的方法能力和社会能力。

四、课程目标

（一）能力目标

- 1.具有采样、制样及样品处理、样品交接，样品保管的能力；
- 2.具有对工业生产过程中的原材料、辅助材料、中间产品、产品、“三废”的质量控制等方面的职业能力。使其知识和能力达到高级化学检验工职业技能鉴定标准的要求。
- 3.具有获取信息、制定计划、实施计划、分析、检验、评估、反馈来完成的任务的工

作方法有能力；

- 4.具有正确选择和使用常用仪器、设备能力；
- 5.具有规范、熟练操作技能，制备各种标准溶液、其它试液及制备纯水的能力；
- 6.具有规范、熟练操作分光光度仪，气相色谱仪、高效液相色谱仪、原子吸收分析光光度计等仪器能力；
- 7.具有利用化学分析、仪器分析操作技术对石油、化工等行业在进行工业生产过程中的原材料、中间产品、成品分析检测的能力；
- 8.具有正确处理实验数据的能力；
- 9.具有评价检验结果和误差并能消除误差能力；
- 10.具有撰写分析检测报告的能力；
- 11.具有对仪器、设备维护、对简单故障进行处理的能力；
- 12.具有对其他检验人员制作的检验报告按管理规定进行审核能力；

（二）知识目标

- 1.样品的采取、制备、交接、样品处理等相关知识；
- 2.分析检验过程中有关化学分析、仪器分析相关知识；
- 3.误差产生原因及减小误差的方法，提高分析结果的准确度、精密度相关知识；
- 4.实验结果的处理、判断方法及评价方法相关知识；
- 5.数据处理及注意事项相关知识；
- 6.实验室日常管理的基本知识。

（三）素质目标

- 1.在使用水、电、试剂的过程中，体现经济、安全、环保、成本意识；
- 2.在数据记录时，体现诚信意识和规范意识；
- 3.小组成员在分析测试的岗位工作过程中，分工合作明确，共同解决问题，体现团队精神和合作意识；
- 4.在结果与实际出现偏差时，坚持以事实为依据的科学精神，进行深入思考与分析，找出原因所在，体现诚信意识和质量意识；
- 5.在小组讨论时，能认真倾听别人谈话，不随意插嘴打断别人说话，体现出尊重他人、文明礼貌的素质；
- 6.在个人评价时，能实事求是、客观公正的评价自己，体现在社会交往中的承受挫

折与迎接挑战的意识。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	<p>(1) 取样、制样、样品处理方法。</p> <p>(2) 各项目的测定、所需溶液的配制、标定方法；分析实验产生误差的原因结果计算。</p>	<p>(1) 掌握铝矿石试样交接的程序，熟悉铝矿石试样样品的留样规定，掌握各类样品保存方法；掌握不同类型的样品制备方法；熟悉采样报告的填写，掌握采样方案的制订和采样规定；</p> <p>(4) 掌握常用物理常数的测定方法；</p> <p>(5) 掌握各类化学分析、仪器分析方法的测定原理、测定条件和应用。</p>	<p>(1) 铝矿石原料分析</p> <p>(2) 中间产品分析</p> <p>(3) 成品分析</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室</p>	24
2	<p>(1) 取样、制样、样品处理方法。</p> <p>(2) 各项目的测定、所需溶液的配制、标定方法；分析实验产生误差的原因结果计算。</p>	<p>(1) 掌握气体试样交接的程序，熟悉样品的留样规定，掌握各类气体试样样品保存方法；掌握不同类型的样品制备方法；熟悉采样报告的填写，掌握采样方案的制订和采样规定；</p> <p>(4) 掌握常用物理常数的测定方法；</p> <p>(5) 掌握各类化学分析、仪器分析方法的测定原理、测定条件和应用。</p>	<p>(1) 居民区中二氧化氮含量的测定</p> <p>(2) 居民区中二氧化硫含量的测定</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室</p>	26
3	<p>(1) 取样、制样、样品处理方法。</p> <p>(2) 各项目的测定、所需溶液的配制、标定方法；分析实验产生误差的原因结果计算。</p>	<p>(1) 掌握钢铁试样交接的程序，熟悉样品的留样规定，掌握各类钢铁试样样品保存方法；掌握不同类型的样品制备方法；熟悉采样报告的填写，掌握采样方案的制订和采样规定；</p> <p>(4) 掌握常用物理常数的测定方法；</p> <p>(5) 掌握各类化学分析、仪器分析方法的测定原理、测定条件和应用。</p>	<p>(1) 钢铁中碳含量的测定</p> <p>(2) 钢铁中硫含量的测定</p> <p>(3) 钢铁中硅测定</p> <p>(4) 钢铁中锰测定</p> <p>(5) 钢铁中磷测定</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室</p>	26
4	<p>(1) 取样、制样、样品处理方法。</p> <p>(2) 各项目的测定、所需溶液的配制、标定方法；分析实验产生误差的原因结果计算。</p>	<p>(1) 掌握化学肥料样品交接的程序，熟悉化学肥料样品的留样规定，掌握各类化学肥料样品保存方法；掌握不同类型的样品制备方法；熟悉采样报告的填写，掌握采样方案的制订和采样规定；</p>	<p>(1) 氮肥分析</p> <p>(2) 磷肥分析</p> <p>(3) 钾肥分析</p>	<p>“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室</p>	24

	算。	<p>(4) 掌握常用物理常数的测定方法；</p> <p>(5) 掌握各类化学分析、仪器分析方法的测定原理、测定条件和应用。</p>			
5	<p>(1) 取样、制样、样品处理方法。</p> <p>(2) 各项目的测定、所需溶液的配制、标定方法；分析实验产生误差的原因结果计算。</p>	<p>(1) 掌握水泥样品交接的程序，熟悉样品的留样规定，掌握各类水泥样品保存方法；掌握不同类型的样品制备方法；熟悉采样报告的填写，掌握采样方案的制订和采样规定；</p> <p>(4) 掌握常用物理常数的测定方法；</p> <p>(5) 掌握各类化学分析、仪器分析方法的测定原理、测定条件和应用。</p>	<p>(1) 水泥中 SiO₂ 含量的测定</p> <p>(2) 水泥中 Al₂O₃ 含量的测定</p> <p>(3) 水泥中 Fe₂O₃ 含量的测定</p> <p>(4) 水泥中 TiO₂ 含量的测定</p>	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室	24
6	<p>(1) 原油指标</p> <p>(2) 原油指标测定方法</p> <p>(3) 结果计算和校正方法</p> <p>(4) 仪器的使用</p>	<p>(1) 原油指标有关概念</p> <p>(2) 原油指标测定方法</p> <p>(3) 测定的影响因素，结果与组成的关系</p> <p>(4) 结果计算和校正方法</p> <p>(5) 测定仪器的使用及维护</p> <p>(6) 正确评价分析数据</p> <p>(7) 对产品质量进行判定</p> <p>(8) 收集资料，制定分析方案</p>	原油中蜡含量、胶质、沥青质含量的测定（氧化铝法）	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室	26
7	<p>(1) 柴油指标</p> <p>(2) 柴油指标测定方法</p> <p>(3) 结果计算和校正方法</p> <p>(4) 仪器的使用</p>	<p>(1) 柴油指标有关概念</p> <p>(2) 柴油指标测定方法</p> <p>(3) 测定的影响因素，结果与组成的关系</p> <p>(4) 结果计算和校正方法</p> <p>(5) 测定仪器的使用及维护</p> <p>(6) 正确评价分析数据</p> <p>(7) 对产品质量进行判定</p> <p>(8) 收集资料，制定分析方案</p>	<p>(1) 车用柴油闭口闪点的测定</p> <p>(2) 柴油运动黏度的测定</p> <p>(3) 柴油凝点、冷滤点的测定</p> <p>(4) 柴油苯胺点的测定和柴油指数、十六烷值的估算</p>	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室	26

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

1. 团队规模：基于每届 4 个教学班的规模，专兼职教师 8 人左右，职称和年龄结构合理，互补性强。具备“双师素质”，由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队，并参与实践教学任务。

2. 教师专业背景与能力要求：任课教师应掌握课程教学目标；具有较强的理论联系实际能力；具有贯彻相关国家或行业标准的能力；具有较强的仪器使用与维护能力；应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景，系统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

3. 课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

(1) 教学硬件环境基本要求

实施《工业分析技术》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表 4。

表 4 《工业分析技术》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	教学做一体实训室	实训台、上下水、通风厨、电、网络终端接口	80	实训、查阅资料
2	仪器柜	4 个		放置仪器
3	药品柜	4 个		放置药品
4	电脑	1 台		动画、课件
5	投影仪	1 台		
6	屏幕	1 个		
7	黑板	1 块		板书
8	分析天平	20 台		0.0001g
9	高温炉	1 台		>1500℃
10	干燥箱	1 台		25-300℃
11	分光光度计	10 台		UV-Vis
12	滴定装置	40 套	50mL	标定、测定
13	样品粉碎机	1 台		<60 目
14	球磨机	1 台		<100 目
15	气流干燥器	1 台		烘仪器

(2) 教学资源基本要求

- ① 配备相应的国家技术标准；
- ② 动画演示
- ③ 分析测定中所需各种仪器、设备；

4. 课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络

接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5.教材选用

专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均 30 册（含电子图书）。

（二）考核建议

- （1）考勤
- （2）课堂提问
- （3）讨论问题
- （4）技能考核
- （5）理论考核
- （6）成果展示（检测报告）

《环境监测技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	环境监测技术				
课程代码	0411211	学时	112	学分	5
授课时间	第3学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	基础化学及实验技术、化学分析检测技术、仪器分析检测技术	后续课程	药物分析技术、顶岗实习		

二、课程定位

《环境监测技术》是高职高专类工业分析及相关专业一门重要的专业技术核心课程，也是环境类专业的专业核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握水体、大气、土壤、噪声等污染的监测方法、技术要求、质量保证，能从事大气、水体、土壤、噪声等污染的监测。能熟练使用监测仪器进行监测分析，特别是按照标准分析方法进行分析测定。

三、课程设计思路

本课程标准依据环境监测与治理技术专业标准中的人才培养目标和培养规格以及对《环境监测技术》课程教学目标要求而制订，用于指导《环境监测技术》课程教学。

四、课程目标

(一) 能力目标

- 1.能熟练使用环境监测岗位所常用仪器；
- 2 能够安全准确的进行现场采样；
- 3 能采用适当的方法对样品进行处理分析；
- 4 能正确处理实验数据并完成环境监测报告。
- 5.具有对城镇和工矿企业的给排水和“三废”排放的监测、评价的初步能力，具有对“三废”所造成污染的预防和治理的基本知识与初步能力。
- 6.具有对水、大气、固体污染和地质环境与灾害进行调查、监测、分析和综合评价的能力。
- 7.具有对噪声污染进行监测和评价的能力。

(二) 知识目标

1、水质监测

- (1) 了解水体污染的现状

- (2) 掌握水体监测的对象和目的
- (3) 了解水体监测方法
- (4) 掌握水体监测都有哪些监测项目
- (5) 掌握水样的采集方法
- (6) 掌握水样的保存和预处理方法
- (7) 掌握水体物理性质的监测方法（包括水温、色度、浊度、残渣、透明度、电导率、臭、矿化度）
- (8) 掌握水体中金属化合物的监测方法（包括汞、镉、铅、铜、锌、铬等）
- (9) 掌握水体中非金属无机物的监测方法（包括 PH 值、氟化物、溶解氧、硫化物、氰化物、含氮化合物、砷等）
- (10) 掌握水体中有机化合物的监测方法（包括化学需氧量、生化需氧量、高锰酸盐指数、总有机碳、总需氧量、挥发酚、矿物油等）
- (11) 了解水体污染的生物监测方法（包括生物监测原理、生物群落法、细菌学检验法）
- (12) 了解水体的底质监测方法（包括底质监测的目的、底质样品的制备、底质监测的方法）

2、大气污染监测

- (1) 了解大气污染对人和生物的危害
- (2) 了解大气污染物及其存在状态
- (3) 了解大气污染源
- (4) 掌握大气污染监测方案的制订方法
- (5) 掌握大气样品的采集方法和采样仪器的使用方法
- (6) 掌握大气污染物的监测方法
- (7) 掌握大气污染源的监测
- (8) 掌握大气降水的监测

3、土壤监测

- (1) 了解土壤污染的特点和类型
- (2) 掌握土壤样品的采集方法
- (3) 掌握土壤样品的预处理方法
- (4) 掌握土壤污染物的监测方法

4、噪声监测

- (1) 了解噪声的特征
- (2) 掌握噪声的评价标准
- (3) 掌握噪声的评价方法
- (4) 掌握噪声监测仪器的使用方法
- (5) 掌握噪声监测的程序和监测方法

(三) 素质目标

1. 具有较强的责任意识和一丝不苟的工作态度；
2. 具有团队意识和相互协作精神；
3. 具有一定的语言表达能力、沟通能力、人际交往能力；
4. 具有事故保护和工作安全意识；
5. 建立实事求是的科学态度
6. 具有较高的职业素养和职业道德；
7. 根据任务，及时查阅资料，按时完成任务，养成良好的学习习惯，提高自学能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	1. 水体 PH 值的测定目的 2. 水体 PH 值的测定方法 3. 常用的 PH 计以及使用方法	能对不同水质，选择不同的方法测定 PH 值	1. 掌握 PH 计测定水体中的 PH 值 2. 会选择测定水体 PH 值的仪器设备 3. 分析不同水质间 PH 值不同的原因	教学方法： 行动导向教学法；小组合作法； 讨论教学法；视频（实地）教学法； 教学资源： 1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器 2. PH 计	10
2	1. 水体中溶解氧的测定意义、原理和方法。 2. 水体中溶解氧含量的影响因素	能对不同的水体，测定溶解氧量，并分析其影响因素	1、掌握碘量法测定溶解氧的原理和操作 2. 会选择测定溶解氧的实验器材 3. 巩固滴定分析操作过程	教学方法： 行动导向教学法；小组合作法； 讨论教学法；视频（实地）教学法； 教学资源： 1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器 2. 滴定分析操作仪器	10
3	1. 水体中六价铬的测定原理和方法 2. 六价铬对水体和人体的危害	能对不同的天然水体和工厂废水，熟练测定水中铬的含量，并分析其影响因素	1. 掌握六价铬的测定原理和操作； 2. 熟练运用所学采样知识，采集代表性的水样； 3. 进一步熟练分光光度计的使用。	教学方法： 行动导向教学法；小组合作法； 讨论教学法；视频（实地）教学法； 教学资源： 1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器 2. 分光光度计	12

4	<p>1. 水体中氨氮的测定原理和方法</p> <p>2. 氨氮的测定意义</p> <p>3. 水体中含氮化合物的转化过程及其影响因素</p>	<p>能对不同的天然水体和工厂废水, 熟练测定水中氨氮的含量, 并分析其影响因素</p>	<p>1. 掌握水样预处理方法</p> <p>2. 掌握纳式试剂比色法测定氨氮的原理和操作</p> <p>3. 会选择测定氨氮的实验器材</p> <p>4. 巩固分光光度计的操作过程</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 分光光度计</p>	12
5	<p>1. 水体中化学耗氧量的测定意义、原理和方法</p> <p>2. 回流操作的操作方法</p> <p>3. 滴定分析方法</p>	<p>能对不同的天然水体和工厂废水, 熟练测定水中 COD 的含量, 并分析其影响因素</p>	<p>1. 掌握回流法测定化学耗氧量的原理和操作</p> <p>2. 会选择测定化学耗氧量的实验器材</p> <p>3. 掌握回流的操作过程</p> <p>4. 熟练运用滴定分析法进行测定</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 回流装置</p>	12
6	<p>1. 水体中挥发酚的测定原理、意义和方法</p> <p>2. 分光光度计的使用方法</p>	<p>能对不同的天然水体和工厂废水, 熟练测定水中挥发酚的含量, 并分析其影响因素</p>	<p>1. 掌握 4-氨基安替比林分光光度测定挥发酚的原理和操作</p> <p>2. 会选择测定挥发酚的实验器材</p> <p>3. 巩固分光光度计的使用</p> <p>4. 熟练运用标准曲线法进行定量分析</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 分光光度计</p>	12
7	<p>1. 大气中二氧化硫含量的测定方法、意义和原理</p> <p>2. 分光光度计的使用</p>	<p>能针对不同的工厂废气和环境空气, 熟练测定气体中的二氧化硫含量。</p>	<p>1. 掌握甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法的测定原理和操作</p> <p>2. 会选择测定二氧化硫的仪器设备</p> <p>3. 了解气体的采集方法</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 分光光度计</p>	12
8	<p>1. 大气中二氧化氮的测定意义、原理和方法</p> <p>2. 分光光度计的使用</p>	<p>能针对不同的工厂废气和环境空气, 熟练测定气体中的二氧化氮含量。</p>	<p>1. 掌握二氧化氮的测定原理和操作</p> <p>2. 熟悉各种仪器的使用。</p> <p>3. 掌握气体的采集方法</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 分光光度计</p>	12
9	<p>1. 土壤中有有机氯农药的测定方法、意义和原理</p> <p>2. 气相色谱仪的使用</p> <p>3. 土壤污染的特点和类型</p> <p>4. 土壤样品的采集和预处理方法</p> <p>5. 土壤监测的</p>	<p>能熟练测定土壤中有有机氯农药的含量。</p>	<p>1. 掌握有机氯农药的测定原理和操作</p> <p>2. 会选择测定有机氯农药的仪器设备</p> <p>3. 熟练色谱法分析原理和测定方法</p>	<p>教学方法:</p> <p>行动导向教学法; 小组合作法;</p> <p>讨论教学法; 视频(实地)教学法;</p> <p>教学资源:</p> <p>1. 烧杯、容量瓶、移液管等常用实验仪器</p> <p>2. 气象色谱仪</p>	14

	目的和方法				
10	1. 环境噪声监测的方法和工具 2. 噪声的特征 3. 噪声的评价方法 4. 噪声监测仪器和程序	能熟练测试工厂环境、居民区、学校等不同环境的噪音。	1. 了解区域环境噪声、城市交通噪声和工业企业噪声监测方法。 2. 掌握声级计的使用方法。 3. 学会噪声污染图的绘制方法。 4. 能正确分析噪声对人类生产、生活产生的不良影响，写出评价报告。	教学方法： 行动导向教学法；小组合作法； 讨论教学法；视频（实地）教学法； 教学资源： 1. 声级计 2. 绘图纸	6

六、课程实施建议

（一）教学建议

1. 教学团队基本要求

（1）团队规模：基于每届 4 个教学班的规模，专兼职教师 8 人左右，职称和年龄结构合理，互补性强。具备“双师素质”，由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队，并参与实践教学任务。

（2）教师专业背景与能力要求：任课教师应掌握课程教学目标；具有较强的理论联系实际能力；具有贯彻相关国家或行业标准的能力；具有较强的仪器使用与维护能力；应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景，系统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

（3）课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

（1）教学硬件环境基本要求

实施《环境监测技术》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表 4。

表 4 《环境监测技术》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	滴定分析仪器	包括所用玻璃仪器	50 套	实验需要
2	紫外-可见分光光度计		6 台	实验需要
3	气相色谱仪		2 台	实验需要
4	原子吸收分光光度计		2 台	实验需要
5	电子分析天平		2 台	实验需要
6	电光分析天平	半自动	10 台	实验需要
7	环境监测实训室	配置四个大型实验台	100 平方米	实验场地

（2）教学资源基本要求

①基本的《环境监测技术》多媒体网络课程资源。

②《化验员读本》、教学用国家标准、教学参考书、有关专业图书与期刊等图书资源。

③企业合作伙伴提供的企业生产与管理规范、生产案例等企业生产软资源。

④符合企业实际分析检验岗位的工学结合教材以满足教学需要。教材是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材应当有利于调动教师的积极性，创造性地进行教学；有利于改进学生的学习方式，促进他们主动地学习和发展。

3.教学方法与手段

行动导向教学法；小组合作法；

讨论教学法；视频（实地）教学法；

4.课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5.教材选用

专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均 30 册（含电子图书）。

（二）考核建议

1. 技能操作考核
2. 理论部分为试题库在线考核
3. 笔试占 40%，实操占 60%

《药物分析技术》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	药物分析技术				
课程代码	0411212	学时	90	学分	5
授课时间	第 4 学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	基础化学及实验技术、化学分析测试技术、仪器分析测试技术	后续课程	顶岗实习、毕业设计		

二、课程定位

《药物分析技术》是药学专业的一门核心课程。目标是培养学生树立完整的药品质量观念，具备从事药物检验工作的能力。它要以无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析技术、药物化学等课程的学习为基础，了解药品质量标准制订的原则、内容和程序；学会药物的检验方法和各类药物检验的应用，具备从事药物制剂产品质量控制的职业能力；了解近代检测技术在药物检验上的应用。达到本专业学生应获得的职业资格证书中相应模块考证的基本要求，并为从事药物检验工作打下扎实的基本功。

三、课程设计思路

根据本课程在药学人才培养方案整个课程体系中的定位（课程衔接见下图），针对与课程密切相关的三大就业岗位群（药物制剂生产岗位群、研发人员的助手岗位群、药学服务岗位群）需求，基于工作过程的需要等的职业能力和岗位要求分析的基础上确定完成工作所需要的知识点、专业技能和职业素质要求，并兼顾学生考取相关工种涉及到的基础知识和基本技能。结合在药物制剂生产和质量检验的实际工作中涉及的任务，设计课程的教学项目，选择教学内容，制定学习目标。

该课程的总体设计思路是，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以任务引领型课程为主体的课程模式，让学生通过完成具体项目来构建相关理论知识，并发展职业能力。

本课程标准以工作任务为中心组织课程内容，共包括药物分析通论、药典概况、药物分析各论、各种制剂分析、体内药物分析、和药品质量标准的制订等 6 个方面的内容，这些是以现行版药典要求检验的项目为线索来设计的，项目的确定以对药学专业所覆盖的岗位群所进行的工作任务和职业能力分析结果和现行版的《中华人民共和国药典》为依据。课程内容的选取按照满足职业能力培养要求的原则，紧紧围绕工作任务完成的需要来进行，同时又充分考虑了高等职业教育对理论知识学习的需要，融

合了相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。

每个章节的学习都按典型分析方法和技术为载体设计的活动来进行，以工作任务为中心整合理论与实践，实现理论与实践的一体化。教学过程中，通过校企合作，校内实训基地等多种途径，充分开发学习资源，给学生提供丰富的实践机会，强化实训和实际操作，综合职业技能证书考证，培养学生的动手能力。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。

四、课程目标

（一）能力目标

1. 熟练药物质量检验程序
2. 熟练操作药物物理常数测定技术
3. 学会药物的鉴别技术
4. 学会药物的杂质检查技术
5. 熟练操作药物的含量测定技术
6. 熟练操作药物制剂检查技术
7. 会检验典型药物的质量
8. 理解质量标准分析方法的验证

（二）知识目标

通过任务引领和项目驱动，使学生掌握药物检验的技能和相关理论知识，能完成本专业相关岗位的工作任务，为学习后续课程和从事药物检验工作打好基础。同时培养学生具有诚实、守信、善于沟通和合作的品质，树立环保、节能、安全意识，为发展学生的职业能力奠定良好基础。

（三）素质目标

1. 具有主动参与、积极进取、探究科学的学习态度和思想意识；
2. 具有理论联系实际，实事求是、一丝不苟的科学态度；
3. 具备安全、节约和规范操作意识；
4. 具备良好的职业道德和正确的思维方式；
5. 具有良好的团队合作精神与竞争意识；
6. 具备创新意识和解决实际问题的能力。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
----	------	------	------	---------	----

1	药物分析通论、药典概况	<p>1. 明确判断药品质量的依据、内容及全面控制药品质量的意义。</p> <p>2. 掌握药品的收审、取样、鉴别、检查、含量测定、记录整理并写出检验报告。</p> <p>3. 熟悉统计学知识, 测量误差的来源、有效数字的处理、可疑数据的取舍、显著性检验和相关回归。</p> <p>4. 识记中国药典的基本结构与内容。</p>	<p>1. 了解药物检验的性质、任务及其在药学专业中的地位, 了解药物分析方法的发展趋势。</p> <p>2. 熟记药物检验的基本程序。</p> <p>3. 熟悉与药物分析有关的统计学知识, 药物分析中测量误差的来源、有效数字的处理、可疑数据的取舍、显著性检验和相关回归。</p> <p>4. 识记中国药典的基本结构与内容。</p> <p>5. 了解中国药典的沿革。了解 BP、USP、欧洲药典和日本药局方的组成结构、收载药品分类与正文项下基本内容。</p>	<p>活动一: 多媒体教学法 通过多媒体课件等手段, 学习药物检验流程, 正确书写检验报告。 了解中国药典的基本结构。</p> <p>活动二: 实训操作法 1. 描述药物检验流程, 正确书写检验报告。 2. 查阅国内外药典。</p>	10
2	药物的鉴别技术	熟练鉴定各种药物。	<p>1. 熟记药物的各种鉴别方法。</p> <p>2. 会操作药物的鉴别技术。</p>	<p>活动一: 多媒体教学法 通过多媒体课件等手段, 学习药物的各种鉴别方法。</p> <p>活动二: 实训操作法 以一个药物为例, 操作各鉴别项目。</p>	20
3	药物的杂质检查技术	熟练检测药物中纯度, 检测出药物中的杂质。	<p>1. 了解药物纯度的概念, 明确药物中杂质检查的意义。熟悉药物中杂质的来源和杂质检查方法。</p> <p>2. 熟记氯化物、铁盐、重金属、砷盐、炽灼残渣、干燥失重检查的方法及注意事项。识记硫酸盐、残留溶剂测定法及注意事项。了解澄清度、溶液颜色、易炭化物检查的原理及方法。</p> <p>3. 知晓常用的特殊杂质检查方法。</p>	<p>活动一: 多媒体教学法 通过多媒体课件等手段, 学习药物的杂质检查技术。</p> <p>活动二: 实训操作法 根据现行版中国药典的要求, 测定葡萄糖的一般杂质检查, 常见药物特殊杂质检查。</p>	16
4	各类药及其制剂分析	熟练使用各种分析手段, 检验各类药及其制剂。	<p>1. 能依据现行版中国药典的要求, 应用化学方法、物理化学方法等对各类药物及其制剂进行检验分析。</p> <p>2. 操作高效液相色谱仪、气相色谱仪和薄层色谱仪等精密分析仪器。</p>	<p>活动一: 多媒体教学法 通过多媒体课件等手段, 学习各类药物的检验分析技术。</p> <p>活动二: 实训操作法 根据现行版中国药典的要求, 对常用药物进行检验分析。</p>	16
5	药物制剂检查技术和中药制剂分析	<p>熟练片剂、注射剂、胶囊剂、颗粒剂和软膏剂的一般检查项目和特殊检查项目。</p> <p>熟练检查某片剂的检查项目。</p>	<p>1. 知晓制剂分析的特点, 知晓制剂分析结果的计算; 熟记片剂和注射剂附加成份对活性成分含量测定的干扰及排除方法; 了解复方制剂的分析。</p>	<p>活动一: 多媒体教学法 通过多媒体课件等手段。学习片剂、注射剂、胶囊剂、颗粒剂和软膏剂的一般检查项目和特殊检查项目。</p> <p>活动二: 实训操作法 根据现行版中国药典的要</p>	16

				求，检查某片剂的检查项目。	
6	药品质量标准	熟练应用药品质量标准鉴定药品	知晓药品质量标准制订的原则、主要内容和药品质量标准的分类。了解制订药品质量标准起草说明的编写细则	活动一：多媒体教学法 通过多媒体课件等学习药品质量标准制订的原则、主要内容和药品质量标准的分类等。	12

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

(1) 团队规模：基于每届 4 个教学班的规模，专兼职教师 8 人左右，职称和年龄结构合理，互补性强。具备“双师素质”，由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队，并参与实践教学任务。

(2) 教师专业背景与能力要求：任课教师应掌握课程教学目标；具有较强的理论联系实际能力；具有贯彻相关国家或行业标准的能力；具有较强的仪器使用与维护能力；应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景，系统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

(3) 课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

(1) 教学硬件环境基本要求

实施《药物分析技术》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表 4。

表 4 《药物分析技术》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	教学做一体化实训室	1	60	20 人班型
2	可见分光光度计	10	60	2 人一台仪器
3	紫外-可见分光光度计	2	60	10 人一台仪器
4	原子吸收分光光度计	2	60	10 人一台仪器
5	气相色谱仪	1	60	20 人一台仪器
6	液相色谱仪	1	60	20 人一台仪器
7	酸度计	10	60	2 人一台仪器
8	自动电位滴定计	10	60	2 人一台仪器
9	离子计	10	60	2 人一台仪器
10	库仑仪	5	60	4 人一台仪器

(2) 教学资源基本要求

- ①基本的《药物分析技术》多媒体网络课程资源。
- ②《化验员读本》、教学用国家标准、教学参考书、有关专业图书与期刊等图书

资源。

③企业合作伙伴提供的企业生产与管理规范、生产案例等企业生产软资源。

④符合企业实际分析检验岗位的工学结合教材以满足教学需要。教材是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材应当有利于调动教师的积极性，创造性地进行教学；有利于改进学生的学习方式，促进他们主动地学习和发展。

3. 教学方法与手段

(1) 在教学过程中，应立足于理论知识融贯在实际操作中，加强学生理论与实际相结合的能力。以工作任务引领提高学生学习兴趣。

(2) 本课程教学的关键是现场实操。应根据现行版《中华人民共和国药典》的要求选用典型的、常用的分析方法和检测仪器为载体，在教学过程中教师示范和学生分组操作训练互动，学生提问与教师解答、指导有机结合，让学生在“教”与“学”过程中识别检测仪器和分析方法，熟练药物检验的流程和检验仪器的操作、检修及保养。

(3) 在教学过程中，创设工作情景，从工作任务着手，学会完成任务的方法和手段，寻找产生的原因。让学生知道“做什么”，“怎么做”，“为什么”，使学生明白教学的目的，并为之而努力，完成知识的正迁移，切实提高学生的思维能力、学习能力和创造能力，让学生在“做”中“学”，“做”中“会”，做中学会学习和工作。紧密结合职业技能证书的考证，加强考证的实操项目的训练，使学生掌握某个药物的质量检验项目、规范地记录、判断检验结果合格与否，提高学生的综合职业能力。

(4) 在教学过程中，应用多媒体课件、仿真软件等教学资源辅助教学，帮助学生理解仪器的结构和原理。

(5) 在教学过程中，重视本专业领域新技术、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，努力培养学生参与社会实践的创新精神和职业能力。

(6) 教学过程中教师应积极引导提升职业素养，提高职业道德和行为规范。

4. 课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5. 教材选用

(1) 必须依据本专业教学标准和课程标准选择或编写教材。

(2) 教材应充分体现“任务引领”课程的设计思想。

(3) 应将本课程教学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，结合职业技能证书考证组织教材内容。通过操作分析仪器，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。

(4) 教材应以实际操作为主，图文并茂，提高学生的学习兴趣，提高学生对药物检验仪器的校正、操作和保养等能力。教材表达必须精炼、准确、科学。

(5) 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。

(6) 教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

(二) 考核建议

理论：（70%）

平时成绩：包括平时测验、课堂提问、课外作业。

期末考试：考试内容突出重点，兼顾全面，题型多样;参照执业药师考试。

实践：（30%）

采用抽签操作考核（80%）+平时实验实训态度、操作、实验报告（20%）

《建材产品分析》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	建材产品分析				
课程代码	0411184	学时	112	学分	5
授课时间	第4学期	适用专业	工业分析技术专业		
课程性质	专业课程				
先修课程	基础化学及实验技术、化学分析检测技术、仪器分析检测技术	后续课程	顶岗实习、毕业设计		

二、课程定位

《建材产品分析》是高职高专类工业分析及相关专业一门重要的专业技术核心课程。该课程以新型建筑装饰材料生产的工艺过程为基础，将职业岗位对应的工作能力与《国家职业标准》中“建材化学分析工”对专业知识和操作技能的要求相结合，使学生掌握建材生产企业原（燃）料、半成品及成品的化学成分分析相关知识和操作技能，为后续“建筑装饰材料有害物质检测”、“室内环境污染检测”等课程的学习奠定基础。同时使学生具有良好的职业素质和创新精神，为学生职业生涯的可持续发展夯实基础。

三、课程设计思路

本课程基于“工学结合”原则、采用“项目”方式进行教学，共设计7个项目，各项目的教学过程分为五个阶段：①下达项目任务；②项目咨询；③制定项目实施计划；④组织并指导项目实施；⑤验收及评价。充分调动学生主动参与学习的积极性，从而达到提高学生综合能力的目的。

在教学方法上，本课程以“项目教学法”为主，结合讲授法、角色扮演法、分组教学法、案例分析法等灵活运用，引导学生进行课程学习。

在教学条件上，应拥有多媒体教室、图书资料室、化学分析室等教学条件，拥有扎实的建材化学分析理论知识、熟练的化学分析操作技能的教学团队。

四、课程目标

（一）能力目标

1. 能使用和维护化学分析的相关仪器及设备；
2. 能配制建材化学分析的相关溶液、试剂；
3. 能进行试样的采集、制备与分解；

4. 能分析新型建材企业中各种原（燃）料、半成品、成品的化学成分；
5. 能达到“建材化学分析工”高级工的水平。

（二）知识目标

1. 了解国家标准对建筑装饰材料产品组成和性能的要求及相关产业政策；
2. 掌握化验室安全、环保、组织与管理等基本知识；
3. 掌握化学分析的流程及分析数据的处理方法；
4. 掌握新型建材企业各种原（燃）料、半成品、成品的滴定分析和重量分析的基本理论及方法；
5. 掌握相关仪器设备的结构、原理及使用方法；
6. 熟悉相关试剂的组成、性能及使用方法。

（三）素质目标

1. 具有独立学习和分析解决问题的能力；
2. 具有与人沟通和团队协作能力；
3. 具有严谨的科学态度和创新思维；
4. 具备良好的职业素养和坚韧、诚信的品德。

五、课程内容及要求

序号	教学内容	能力目标	知识目标	教学方法及手段	学时
1	①建材化学分析概述； ②化验室基础知识； ③分析数据的采集与处理方法； ④滴定分析的基本概念； ⑤分析天平的称量与操作； ⑥滴定分析的基本操作。	①能使用分析天平进行称量； ②能进行滴定分析基本操作； ③能进行数据处理； ④能进行仪器设备的维护和保养。	①培养团队意识和合作精神； ②培养组织、交流和计划报告撰写能力； ③培养学生独立思考和解决问题的能力，锻炼学生创新思维； ④培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室	12
2	①酸碱滴定概述； ②HCl、NaOH标准溶液的配制与标定； ③硅酸盐产品与原料中 SiO ₂ 的测定。	①能准备和使用所需的仪器及试剂； ②能进行 HCl、NaOH 标准溶液的配制与标定； ③能进行硅酸盐产品与原料中 SiO ₂ 的测定； ④能进行数据处理； ⑤能进行仪器设备的	①培养团队意识和合作精神； ②培养组织、交流和计划报告撰写能力； ③培养学生独立思考和解决问题的能力，锻炼学生创新思维； ④培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学，先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学，化学分析一体化实训室	16

		维护和保养。			
3	① 配位滴定概述; ② EDTA、CuSO ₄ 标准溶液的配制与标定; ③ 硅酸盐产品与原料中的 Fe ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ 的测定。	① 能准备和使用所用仪器及试剂; ② 能进行 EDTA、CuSO ₄ 标准溶液的配制与标定; ③ 能进行硅酸盐产品与原料中 Fe ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ 的测定; ④ 能进行数据处理; ⑤ 能进行仪器设备维护和保养。	① 培养团队意识和合作精神; ② 培养组织、交流和计划报告撰写能力; ③ 培养学生独立思考和解决问题的能力, 锻炼学生创新思维; ④ 培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学, 化学分析一体化实训室	18
4	硅酸盐产品与原料中 CaO、MgO 的测定	① 能准备和使用所用仪器及试剂; ② 能进行硅酸盐产品与原料 CaO、MgO 的测定; ③ 能进行数据处理; ④ 能进行仪器设备维护和保养。	① 培养团队意识和合作精神; ② 培养组织、交流和计划报告撰写能力; ③ 培养学生独立思考和解决问题的能力, 锻炼学生创新思维; ④ 培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学, 化学分析一体化实训室	16
5	① 重量分析概述; ② 硅酸盐产品与原料中 SO ₃ 的测定。	① 能准备和使用所用仪器及试剂; ② 能进行重量分析的基本操作; ③ 能进行硅酸盐产品与原料中 SO ₃ 的测定; ④ 能进行数据处理; ⑤ 能进行仪器设备维护和保养。	① 培养团队意识和合作精神; ② 培养组织、交流和计划报告撰写能力; ③ 培养学生独立思考和解决问题的能力, 锻炼学生创新思维; ④ 培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学, 化学分析一体化实训室	16
6	① 硅酸盐产品与原料烧失量测定 ② 硅酸盐产品与原料不溶物测定	① 能准备和使用所用仪器及试剂; ② 能进行硅酸盐产品与原料烧失量和不溶物的测定; ③ 能进行数据处理; ④ 能进行仪器设备维护和保养。	① 培养团队意识和合作精神; ② 培养组织、交流和计划报告撰写能力; ③ 培养学生独立思考和解决问题的能力, 锻炼学生创新思维; ④ 培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学, 化学分析一体化实训室	18
7	① 酸盐产品与原料中其它成分测定的原理和方法; ② 水泥中 Cl-1、fCaO 等的测定。 ③ 纯碱总碱量、氯化物含量等的测定。 ④ 陶瓷颜料中氧化铅、氧化锆等的测定	① 能准备和使用所用仪器及试剂; ② 能进行水泥中 Cl-1、fCaO 的测定; ③ 能进行纯碱总碱量、氯化物含量的测定; ④ 能进行陶瓷颜料中氧化铅、氧化锆的测定; ⑤ 能进行数据处理; ⑥ 能进行仪器设备维护和保养。	① 培养团队意识和合作精神; ② 培养组织、交流和计划报告撰写能力; ③ 培养学生独立思考和解决问题的能力, 锻炼学生创新思维; ④ 培养学生敬业精神和遵章守纪意识。	“教学做”一体、任务驱动教学, 先利用多媒体讲授设备结构、原理。任务驱动教学, 化学分析一体化实训室	16

六、课程实施建议

(一) 教学建议

1. 教学团队基本要求

(1) 团队规模：基于每届 4 个教学班的规模，专兼职教师 8 人左右，职称和年龄结构合理，互补性强。具备“双师素质”，由骨干教师、行业企业专家构成课程开发团队，并参与实践教学任务。

(2) 教师专业背景与能力要求：任课教师应掌握课程教学目标；具有较强的理论联系实际能力；具有贯彻相关国家或行业标准的能力；具有较强的仪器使用与维护能力；应经过现场实习、调研和行动导向教学培训。具有一定的分析检验实际背景，系统掌握分析检验的知识，掌握一定的教学方法与艺术。

(3) 课程负责人：熟悉分析检验技术和高职教育规律，实践经验丰富，教学效果好，具有高级职称的“双师”教师。

2. 教学条件

(1) 教学硬件环境基本要求

实施《建材产品分析》课程教学，校内实训硬件环境具备以下条件，见表 4。

表 4 《建材产品分析》课程教学硬件环境基本要求

序号	名称	基本配置要求	场地大小/m ²	功能说明
1	化学分析实训室	网络环境，投影设备 1 套，电脑 3 台，展板一个 滴定分析仪器及常用玻璃仪器 45 套 气流烘干机 2 个 还有讨论区、资料角、通风橱	200	具备一体化教室功能，为《化学分析技术》等课程教学，实训提供条件
2	分析天平室	分析天平 50 台	100	实训使用
3	高温室	烘箱两个、高温炉两个	40	实训使用
4	实训准备室	电子天平一台；分层货架若干	40	存放化学试剂；准备实训用品

(2) 教学资源基本要求

- ①基本的《化学分析技术》多媒体网络课程资源。
- ②《化验员读本》、教学用国家标准、教学参考书、有关专业图书与期刊等图书资源。
- ③企业合作伙伴提供的企业生产与管理规范、生产案例等企业生产软资源。
- ④符合企业实际分析检验岗位的工学结合教材以满足教学需要。教材是实现课程目标、实施教学的重要资源。教材应当有利于调动教师的积极性，创造性地进行教学；有利于改进学生的学习方式，促进他们主动地学习和发展。

3. 教学方法与手段

教学方法：任务驱动法、直观演示法、现场教学法、“教学做”一体

教学手段：多媒体讲授

4. 课程资源的开发与利用

建有可接入 CERNET 和 ChinaNet 互联网、方便迅捷的校园网络，教室安装有网络

接口及多媒体教学设备，网络应有充足的带宽。建议链接到相应的国家教学资源库以及国家、省、校级精品课程等网络优质课程资源，满足学生自主进行网络学习的需要，为学生毕业后的可持续发展奠定坚实的基础。

5.教材选用

专业教材选用近五年的高职高专优质教材。馆藏专业图书不低于生均 30 册（含电子图书）。

（二）考核建议

采用理论测试与项目技能操作考核相结合。

1. 笔试考核 即考核学生对相关理论知识掌握程度；
2. 过程考核 即各小组学员在学习、工作过程中的态度、认真程度、操作熟练程度等进行观察并作好记录评定成绩；
3. 项目评定考核 即对学员编写的项目报告进行评阅，并通过答辩，根据其报告质量和答辩效果评定成绩；
4. 在成绩评定时，笔试和项目评定考核成绩由课程组教师评定，过程考核由课程组教师与该教学班同学共同评定且各占 50%，计算各项目组的平时成绩。除笔试直接考核项目成员个人外，其它考核方式是对各项目组进行考核，各项目组负责人根据该组成员为完成该项目所作贡献及项目组所得考核成绩公平、公正、公开地分摊给本组成员，即为成员个人该项目所得成绩。各项目成绩总和即为该学生本课程学习成绩。

课程成绩考核表内容及考核方式表

指标	配分	考核方式	考核对象
基本理论		笔试	学员个人
基本技能		过程考核、项目评定考核	项目组
独立学习和解决问题能力		过程考核、项目评定考核	项目组
组织协调合作能力		过程考核	项目组
语言表达和报告撰写能力		过程考核、项目评定考核	项目组
其它		过程考核	项目组