

高等职业教育分析检验技术专业 2024 级人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：分析检验技术

专业代码：470208

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、修业年限

高职学历教育修业年限为三年。

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别	主要岗位群或技术领域	职业资格证书和职业技能等级证书
生物与化工大类（47）	化工技术类（4702）	质检技术服务（745）； 环境与生态监测检测服务（746）	检验、检测和计量服务人员（4-08-05）； 环境监测服务人员（4-08-06）	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	食品检验员 水质检验员 化学检验员 1+X 证书

五、培养目标与规格

（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，良好的信息素养、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，面向石油与化学工业、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

专业培养规格（指标）共有 26 项，分为素质、知识、能力三个版块，培养规格代码和指标描述见表 1。

表 1 专业人才培养规格指标代码及指标描述

培养规格	代码	指标描述
素质	S1	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。
	S2	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。
	S3	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。
	S4	勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。
	S5	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。
	S6	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。
知识	Z1	掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。
	Z2	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。
	Z3	掌握化学基础理论知识。
	Z4	掌握分析方法的基本原理及样品测定的基本理论。
	Z5	掌握常见现代分析仪器和环境监测仪器的基本知识。
	Z6	了解仪器的结构，熟悉仪器的使用及维护知识。
	Z7	掌握特定原料、产品的分析检验原理和方法。
	Z8	掌握数据分析处理和结果评价的基本知识。
	Z9	掌握一定的质量管理、实验室组织管理的知识。
	Z10	掌握特定产品的生产过程及设备的基本原理。
能力	N1	具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
	N2	具备良好的语言、图文表达能力和沟通能力。
	N3	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。
	N4	能够根据国家标准或行业标准选择合适的产品分析方法。
	N5	能够使用各种常用仪器对产品和“三废”进行分析检测。
	N6	具有仪器保养和简单维护的能力。
	N7	能够对实验数据进行分析和处理，出具规范的分析报告。
	N8	能够综合运用专业知识和技能进行分析方法设计。
	N9	能够参与企业技术改造，解决分析检测中的一般技术问题。
	N10	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、课程设置及要求

主要包括公共基础课程和专业（技能）课程。

（一）课程设置表

表 2 分析检验技术专业课程设置表

课程类别	序	课程名称	学分分配	开课学期
------	---	------	------	------

课程类别	课程类型			总学分	理论教学学时	实践教学学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
公共基础课	必修课 (17门)	1	思想道德与法治	3	32	16	★					
		2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	24	8		★				
		3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	32	16		★				
		4	形势与政策	1	16		☆	☆	☆	☆		
		5	军事理论	2	36		☆					
		6	大学生心理健康教育	2	16	16	★	★				
		7	安全教育	1.5	24	0	☆	☆	☆	☆		
		8	大学生创新创业教育	2	20	12			★			
		9	大学生职业生涯规划	1	10	8	★					
		10	就业指导	1	10	8					★	
		11	体育	6	16	88	★	★	★			
		12	大学英语	7.5	60	76	★	★				
		13	信息技术	3.5	8	56	★					
		14	劳动教育	1	0	16	○	○	○	○		
		15	防艾滋病教育	0.5	8	0	☆	☆	☆	☆		
		16	公共艺术教育	2	18	18					★	
		17	国家安全教育	1	16		☆					
公共基础课	选修课 (9门)	18	红色文化和传统文化概论	1	16				☆			
		19	中国共产党简史	1	16			☆				
		20	大学语文	2	36		☆					
		21	艺体生活模块课程	1	18		☆					
		22	自然科学模块课程	1	18			☆				
		23	人文社科模块课程	1	18				☆			
		24	知识工具模块课程	1	18					☆		
		25	实验室安全教育	1	18		☆					
		25	数学	2	36		☆					
专业 (技能)课	基础课 (8门)	26	无机化学	4	28	36	★					
		27	有机化学	4	28	36	★					
		28	有机分析	4	20	44		★				
		29	专业文献检索	1	8	10				★		
		30	化学化工应用软件	2	12	24			★			
		31	现代冶金技术	2	20	12	★					
		32	分析检验质量保证与监控	2	12	24		★				
		33	物理化学	4	28	36	★					
		34	化学分析	5	24	48		★				

课程类别		序号	课程名称	学分分配			开课学期					
课程类别	课程类型			总分	理论教学学时	实践教学学时	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期
	核心课 (7门)	35	仪器分析	5	24	48			★			
		36	矿石分析	5	24	48			★			
		37	食品分析	5	24	48				★		
		38	化验室组织与管理	2	12	24		★				
		39	冶金分析	5	24	48			★			
		40	分析制样技术	4	28	36		★				
	拓展课 (3门)	41	化工单元过程操作	2	12	24		★				
		42	Is09001质量管理体系	2	12	24				★		
		43	环境监测	2	24	12				★		
	专项实践 /实训课 (0门)											
	综合实践 /实训课 (7门)	44	军事技能	2		112	○					
		45	入学/毕业教育	0.5		30	○					
		46	综合见习	3		90		○	○	○		
		47	实习教育	0.5		30					○	
		48	岗位实习	24		720					○	○
		49	毕业设计(论文)	4		72				○		
		50	创新拓展实践	4		120	○	○	○	○		
合计				147	798	2074	2872					

注：“☆”表示A类（纯理论课教学）；“★”表示B类（理实一体课教学）；“○”表示C类（纯实践课教学）。

（二）公共基础课

1. 公共必修课

公共必修课程教学内容与开设依据见表 3 所示。

表 3 公共必修课程教学目标与内容

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
1	思想道德与法治	<p>1. 课程目标：本课程通过开展马克思主义的人生观、价值观、道德观、法治观教育，有助于大学生领悟人生真谛，把握人生方向，追求远大理想、坚定崇高信念，继承优良传统、弘扬中国精神，广泛践行社会主义核心价值观；有助于大学生遵守道德规范、锤炼道德品格，把正确的道德认知、自觉的道德养成和积极的道德实践紧密结合起来，引领良好的社会风尚；有助于大学生学习法治思想、养成法治思维，自觉尊法学法守法用法，从而具备优秀的思想道德素质和法治素养。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：本课程以马克思主义为指导，以习近平新时代中国特色社会主义思想为主线，帮助大学生提升思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。通过理论学习和实践体验，帮助学生形成崇高的理想信念，弘扬伟大的爱国精神，确立正确的人生观和价值观，加强思想品德修养，增强学法、用法的自觉性，全面提高大学生的思想道德素质、行为修养和法律素养。</p>
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<p>1. 课程目标：对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加全面的了解；对中国共产党坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合，不断推进马克思主义中国化时代化有更加深刻的理解；对马克思主义中国化时代化进程中形成的理论成果有更加准确的把握；对运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题能力有更加明显的提升。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：本课程以马克思主义中国化时代化为主线，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合的历史进程和基本经验，集中阐述马克思主义中国化时代化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义。本课程教学要求，一是掌握基本理论，</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>深刻认识马克思主义中国化时代化理论成果的时代意义、科学内涵、思想精髓、理论品质。二是培养理论思维，学习把握理论背后的思想，思想之中的战略、战略之中的智慧，从而得到思想的启迪、战略的启蒙和智慧的启示。三是坚持理论联系实际，紧密联系党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华民族发展史及自身思想实际，自觉投身中国特色社会主义伟大实践，为实现民族伟大复兴作出应有贡献。</p>
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>1. 课程目标：本课程主要是帮助大学生系统掌握习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和科学体系，把握这一思想的世界观、方法论和贯穿其中的立场观点方法，增进政治认同、思想认同、理论认同、情感认同，切实做到学思用贯通、知信行统一。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：习近平新时代中国特色社会主义思想是当代中国马克思主义、二十一世纪马克思主义，是中华文化和中国精神的时代精华，实现了马克思主义中国化时代化新的飞跃。课程以“十个明确”、“十四个坚持”、“十三个方面成就”为主要内容，围绕新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义，建设什么样的社会主义现代化强国、怎样建设社会主义现代化强国，建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党等问题层层展开，系统论述。教学中运用理论与实践、历史与现实、知识要点与鲜活案例相结合的方法，引导学生全面深入理解习近平新时代中国特色社会主义思想的理论体系、内在逻辑、精神实质和重大意义，理解其蕴含和体现的马克思主义基本立场、观点和方法，增进对其科学性系统性的把握，提高学习和运用的自觉性，增强建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。</p>
4	形势与政策	<p>1. 课程目标：本课程主要是引导大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。它要求及时、准确、深入地推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进学生头脑，宣传党中央大政方针，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，培养担当民族复兴大任的时代新人。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：本课程以马克思列宁主义、毛泽东思想、</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧密结合国内外形势，针对学生的思想实际，开展形势与政策教育教学，提升大学生对中国特色社会主义的认识和觉悟。要紧密围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，把坚定“四个自信”贯穿教学全过程，讲授党的理论创新最新成果和新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，引导学生正确认识世界和中国发展大势，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和脚踏实地。</p>
5	大学生心理健康教育	<p>1. 课程目标：使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：本课程由大学生心理健康基础知识、大学生心理困惑及异常心理、大学生生命教育与心理危机干预、大学生压力管理与挫折应对、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生的自我意识与培养、大学期间生涯规划及能力发展等方面内容构成。</p>
6	大学生创新创业教育	<p>1. 课程目标：本课程旨在培养学生掌握创新创业相关知识，培养创新思维和意识，提升深度交流和共情能力，挖掘创新潜能，培养高尚人格。通过问题驱动，学生将掌握创新思维五步法模式，洞察真实需求，提出解决方案，产生实际项目，解决实际问题，并参加创新创业大赛。同时，激发学生对专业的兴趣，培养跨学科思维模式，将创新理念付诸实践，提高跨专业素养和创新能力。引导学生实现角色转变，培养主动思考和创新习惯，提高综合工作适应能力，从学习者转变为创新者。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：教授创新思维与创新意识的基本概念、方法和技巧；引导学生发现问题和挖掘真实需求；教授解决方案设计与评估，依托专业知识、技能发展，运用五步法；指导学生将解决方案转化为实际项目，培养实践能力和创新精神；组织学生参与创业活动，培养创业精神和能力；培养跨学科思维模式，提高专业素</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		养和创新能力；教授思维创新工具的应用，激发持续创新的内在动力。
7	体育	<p>1. 课程目标：通过本课程学习，一是培养学生参与锻炼的积极性，使他们能自觉、积极、经常地参与锻炼，实现身体运动的参与目标，掌握科学锻炼身体的基本原理和方法，用科学的理论知识指导实践；二是掌握一项或多项自己较为喜欢的运动项目和锻炼方法，并在某一方面形成一定的爱好和兴趣，为终身体育锻炼打好良好的基础；三是学生根据学科、专业的不同，掌握合理的、有效的预防职业病的手段和方法。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：高职体育的任务及功能、高职体育的实施途径、价值取向与改革、跑和跳的技术方法和分类、篮球排球、足球技术的概念、分类和作用，各主要技术动作方法及结构，主要技术的分析方法、裁判法和规则、国家学生体质健康测试（各项测试内容、方法、注意事项及标准）。</p>
8	军事技能	<p>1. 课程目标：掌握队列动作的基本要领，养成良好的军事素养，增强组织纪律观念，培养学生令行禁止、团结奋进、顽强拼搏的作风；了解紧急集合、徒步行军的基本要求，全面提升综合军事素质。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：条令条例教育与训练、轻武器射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练</p>
9	军事理论	<p>1. 课程目标：理解国防内涵和国防历史，树立正确的国防观，了解我国国防体制、国防战略、国防政策以及国防成就，理解我国总体国家安全观；了解世界主要国家军事力量及战略动向，充分认识当前我国面临的安全形势；激发学生的爱国热情。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备。</p>
10	大学生职业生涯规划与就业指导	<p>1. 课程目标：本课程旨在帮助高职学生树立正确的就业观，增强民族文化自信，提高就业竞争力。帮助学生全面了解就业市场，提升自身综合素质，为顺利就业和未来发展奠定基础。提升学生的职业规划能力，明确职业发展方向，使学生具备良好的职业道德和社会责任感。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
		<p>2. 主要内容和教学要求：本课程分为职业生涯规划、就业准备和行动、创业准备和行动、职业素养提升四大实践领域，包含生涯规划、自我探索、职业选择、就业政策、求职策略、就业心态调整、维护就业权益、应对就业风险、职业能力提升、职业形象管理和职场适应等探究任务，以培养高职学生的规划意识、职业发展技能和就业能力为目标，重点训练大学生职业发展探索和就业创业能力。</p>
11	劳动教育	<p>1. 课程目标：理解劳动的意义，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神。具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好的劳动习惯、践行劳动理念、具备劳动安全意识。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：《劳动教育》是面向全体学生开设的一门必修课程。本课程以普及劳动科学理论、基本知识作为教育的主要内容，以讲清劳动道理为教育的着力点，通过有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，在出力流汗的实践锻炼中感悟劳动的价值，深入理解劳动实践对于立德树人的重大意义，树立正确的劳动态度，形成正确的劳动观，真正在思想意识层面和劳动实践层面切实认识和领会“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的深刻道理及其重大意义，从而真正树立起尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的意识。</p>
12	大学英语	<p>1. 课程目标：全面贯彻党的教育方针，培育和践行社会主义核心价值观，落实立德树人根本任务，在中等职业学校和普通高中教育的基础上，进一步促进学生英语学科核心素养的发展，为培养具有中国情怀、国际视野，能够在日常生活和职场中用英语进行有效沟通的高素质技术技能人才打下坚实的基础。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：主要内容为职业与个人、职业与社会、职业与环境三大教学主题，涉及人文底蕴、职业规划、职业精神、社会责任、科学技术、文化交流、生态环境和职场环境八个专题。要求教师围绕三大主题，根据不同专业需求设置不同的职场情境教学任务，通过不同主题的情境教学任务，使学生全面学习并掌握与主题和情境相关的语言文化知识，提高语言沟通能力，将课程思政融入课程教学全过程，引领学生职场涉外沟通、多元文化交流、语言思维提升和自主学习完善四项学科核心素养的融合发展。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要内容与教学要求
13	信息技术	<p>1. 课程目标：使学生具有良好的动手实践能力，能使用常用的办公软件处理文档，能应用人工智能AI辅助文档、表格和PPT等。具有良好的逻辑分析能力，能快速地完成办公操作的任务。具有良好的沟通展示能力，能对工作中的数据进行分析和展示。具有良好的自学态度和能力，能综合使用各种技能完成工作任务。为进一步学习后续相关课程（如：OFFICE高级应用、信息管理、网页设计、UI界面设计、数码艺术设计、各类辅助设计等）奠定基础。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：能够理解计算机软硬件系统、网络及相关信息技术的基本知识，对主流操作系统Windows能熟练使用。掌握文档编辑软件Word的基本操作技能，如增删查找，能处理办公常见的文档编制。掌握表格编辑软件Excel的基本操作技能，能使用常见的函数对表格进行统计分析等处理。掌握使用演示文稿软件PowerPoint的基本展示功能。了解互联网的基本知识。能应用人工智能AI辅助文档、表格和PPT等。</p>
14	安全教育	<p>1. 课程目标：坚持发展性，强化教育引导，激发学生学习热情，提升学生国家安全意识，增强爱国主义情感；使学生掌握各类安全理论知识，熟悉安全演练操作方法的基本流程；激发学生积极实践，提升学生维护国家安全能力，引导知行合一；激发大学生树立安全第一的意识，确立正确的安全观，并努力在学习过程中主动掌握安全防范知识和增强安全防范能力。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：理论教学，包含国家安全教育课程、网络安全教育、生命安全教育、日常安全教育课程（治安、交通、消防等）、行业安全教育课程；实操课程，包含应急疏散演练、消防灭火演练、应急救护演练。</p>

2. 公共选修课

公共选修课程分为线上课程和线下课程两类，供学生选修。

表 4 公共选修课模块及信息表

板块设计	课程类型	学分	学时	开课形式
	红色文化和传统文化概论	1	8	限定选修
	中国共产党简史	1	8	限定选修
模块一	艺体生活模块课程	1	18	超星尔雅网络学习课程
模块二	自然科学模块课程	1	18	
模块三	人文社科模块课程	1	18	
模块四	知识工具模块课程	1	18	
	大学语文	2	36	选修
	数学	2	36	选修

(三) 专业（技能）课程

1. 专业基础课程

专业基础课程教学内容见表 5 所示。

表 5 专业基础课程课程目标、主要教学内容与要求

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
1	无机化学	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过本课程的学习，使学生理解和掌握元素周期律、原子结构、离子平衡、氧化还原、配合物、化学热力学等基础知识，并在化学基础原理的指导下，理解化学变化中物质结构与性质的关系，初步从宏观和微观不同的角度理解化学变化的基本特征，使学生掌握常见元素及其化合物的酸碱性、氧化还原性、溶解性、热稳定性、配位能力及典型反应，熟知元素周期表中各类物质的性质及其变化规律。本课程为职业能力课，为后续课程的学习打好基础。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>本课程内容包括理论知识和实践教学两大模块。其中，理论知识模块包括化学反应速率和化学平衡、电解质溶液和离子平衡、氧化和还原、原子结构和元素周期律、分子结构和晶体结构、配位化学和元素、单质及化合物的性质等几个部分；实践教学模块包括化学实验中</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		<p>的基础知识和基本操作、数据表达与处理、台秤与分析天平的使用、酒精灯的使用、溶液的配制、电离平衡和沉淀反应、酸度计的使用、醋酸电离常数的测定、粗盐的提纯、水合硫酸铜结晶水测定等。</p> <p>采用模块化教学方式，使学生能够由浅入深的掌握化学基本概念、基础原理、典型应用等。本课程为专业基础课，课程考核为考试，采用过程考核和期末理论考核相结合。</p>
2	有机化学	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过本课程的学习，掌握有机化学学科基本知识基本原理和基本技能及相关的数理知识，掌握有机反应的常规操作方法和过程，了解有机化学学科的知识体系基本思想与方法，了解有机化学的发展历史 学科前沿和发展趋势，了解有机化学在社会生活生产中的应用。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>理论部分的教学内容包括绪论、饱和烃、不饱和烃、旋光异构、芳香烃、卤代烃、醇酚醚、醛和酮、羧酸（含衍生物）及取代酸、含氮化合物、结构表征、含硫含磷化合物、杂环化合物和生物碱、脂类糖类蛋白质和核酸以及有机合成基础等十五个单元，涉及这些物质的结构、分类、系统命名法、物理化学性质及合成方法等知识。实验部分教学安排了 10 个实验，涉及实验基本操作、有机化合物熔点与沸点测定、有机化合物的性质等内容，培养学生的基本实验技能。</p> <p>该课程将理论与生产实验有机地结合，并将教学与企业生产结合起来，讲解生产中的实际问题。学生须进行课堂模拟和课内实验操作训练，并达到理论考核要求标准方考核通过，考核方式主要为笔试。</p>
3	专业文献检索	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过本课程学习，使学生了解化学化工文献检索的知识、方法及常用中文检索工具的模式，要求学生掌握文献检索的基本知识，了解计算机检索方法，经过文献检索的实践训练，掌握多方面的文献检索技能，并初步具有识图和解图的能力，能够分析和解决相关专业问题。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>学习理解和掌握信息检索概论、内容及意义等基础知识。掌握常用的标准文献检索方法、期刊检索方法、工具书检索方法以及专利检</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		<p>索方法。熟知Internet中的化学信息资源。结合案例教学，结合专业需要进行科技文献的检索与筛选，信息的抓取。本课程为专业基础课，课程考核为考查。</p>
4	有机分析	<p>1. 课程目标：</p> <p>掌握样品前处理、简单未知物的分离方法。了解常用有机化合物的性质。掌握有机物分析的业务知识和操作技能。能进行简单有机化合物的分离、提纯及鉴定。会使用波谱综合分析的方法进行简单有机化合物的初步结构解析。具有实际应用能力。具备在基层企事业单位从事样品前处理、化学分析的业务素质。养成刻苦、认真、细心、严谨、规范的工作作风以及节约、环保的优良品质及良好的职业素养。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>主要内容为有机混合物的提取和分离；某某的制备及结构鉴定；物理常数的测定。</p> <p>理实一体化课程，采用任务驱动教学模式，重点培养学生操作实践能力；学生分小组完成课前预习，课中学习、课后复习拓展的项目任务；有机融入专业人文知识，课程思政元素；线上+线下教学同时进行。最终采用“过程考核+终结性考核”的方法评定成绩。</p>
5	化学化工应用软件	<p>1. 课程目标：</p> <p>掌握统计分析软件-Origin 和 Statistica 软件的基本操作和主要应用；掌握化学 计算软件-Gaussian、ChemOffice 和 Tsar 软件的基本操作以及其在量子化学计算、化学结构式及反应流程绘制、定量构效关系等方面的应用；掌握制图软件-AutoCAD 和 SmartDraw 软件在化工制图方面的应用。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>该课程将理论知识和操作技能进行提炼，寻找到合适的工作项目载体，在技能训练的同时，掌握相关理论知识，并将思政内容有机融入教学内容中，进一步延伸德育教育。课程采用教学做一体化教学模式，把相关理论进行拆解，融入技能训练过程中，增加学生的学习兴趣和理解记忆。</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
6	现代冶金技术	<p>1. 课程目标：</p> <p>学习了解冶金工程领域的专业知识和实践技能，理解各种金属（如钢铁、有色金属等）的冶炼与加工技术，包括矿石处理、熔炼、精炼、铸造、轧制、锻造等工艺过程，以适应现代冶金工业的发展需求。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>冶金工程的基本原理、工艺流程、设备构造与操作、冶金热力学与动力学、金属学与热处理等基础理论知识。采用线上线下相结合的教学形式，理论与实践相结合的教学模式，以“过程考核+终结性考核”的方法评定成绩。</p>
7	分析检验质量保证与监控	<p>1. 课程目标：</p> <p>深入理解检验流程的质量控制原理与方法，掌握质量监控计划的制定与执行技巧，确保分析数据的准确性和可靠性。通过课程学习，学生能够运用统计工具识别并纠正偏差，提升检验效率与合规性，同时培养持续改进的质量意识，为实验室管理和质量控制体系的有效运行奠定坚实基础。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>主要涵盖检验质量控制基础理论、质量监控计划设计、统计方法应用、实验室管理与认证、以及偏差识别与纠正等内容。要求学生掌握质量控制流程，熟练运用统计工具，具备实验室管理与质量监控能力，确保分析数据的准确性与可靠性，培养持续改进的质量意识，培养学生具有初步的分析问题和解决涉及分析测试质量保证的实际问题的能力，为学生将来从事技术工作打下良好的基础。</p>
8	物理化学	<p>1. 课程目标：</p> <p>深入理解物质的物理性质与化学变化间的内在联系，掌握热力学、电化学、量子化学等基本原理，培养学生运用物理化学理论解决实际问题的能力，为材料科学、环境科学等领域的学习与研究提供坚实的理论与实践基础。</p> <p>2. 主要教学内容和要求：</p> <p>教学内容主要涵盖热力学第一、二定律及其应用，电化学基础与电池反应，量子化学与分子结构理论，化学动力学与反应机理，以及</p>

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容与要求
		表面化学与胶体化学等内容。要求学生掌握基本原理，理解实验现象，能运用理论解决实际问题，培养逻辑思维与科学探究能力。

2. 专业核心课程

专业核心课程以国家教学标准中的内容为基础，结合调研反馈和学院优势进行确定，专业核心课程教学内容与支撑培养规格指标见表 6 所示。

表 6 专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
1	化学分析	<p>1. 样品采集与前处理：从自然样品、生物样品或者工业产品中采集合适的样品，并进行必要的前处理，如提取、浓缩、分散等。</p> <p>2. 分析方法选择：根据分析目的和样品特性选择合适的分析方法，如色谱、质谱、光谱、电化学等方法，或者结合多种分析技术综合分析。</p> <p>3. 数据分析与解释：对分析结果进行数据处理和统计分析，并进行结果解释，确定样品的成分、含量及性质等信息。</p> <p>4. 仪器设备维护与质量控制：维护和管理实验室常用的分析仪器设备，确保其正常运行；并制定质量控制方案，确保分析结果的准确性和可靠性。</p> <p>5. 物质成分和性质的表征和研究，如材料的结构分析、表面性质的研究等；</p>	<p>主要内容有化学分析测定基础、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、重量分析法、紫外-可见分光光度法、电位分析法、原子吸收分光光度法、气相色谱法和高效液相色谱法等。</p> <p>理论课与实验有机地结合，并将教学与企业生产结合起来，本课程为专业课核心课，课程考核为考试。</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
		6. 环境和生物样品的分析，如水质、大气、土壤、食品、药物、生物标志物等的分析。	
2	仪器分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉仪器组成结构及工作原理、操作方法、分析方法。 2. 熟练掌握现代仪器分析测试技术，具备从事仪器分析所必备的素质、知识与技能和一定的分析问题、解决问题的能力，逐步培养学生严谨的工作作风和良好的职业道德，树立全面的质量管理意识，能够根据国家和行业标准进行产品质量分析，为后续的专业方向课程学习打下扎实的基础。 	<p>学习可见-紫外分光光度分析、原子吸收分光光度分析、电位分析、气相色谱分析、液相色谱分析等。使学生掌握化工生产、产品质量鉴定中常用分析仪器的基本结构和维护保养知识，能正确使用分析仪器，掌握实验操作技能，并具有一定的仪器校准技能。本课程为专业课核心课，课程考核为考试。</p>
3	矿石分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 矿石中待测元素测定原理； 2. 测定所需试剂的配置及标准溶液的标定； 3. 矿石中待测元素的分析步骤； 4. 数据的处理； 5. 实验报告的书写。 	<p>本课程主要学习内容为矿石中铜、铅、锌、铋、砷、硫、锰、铁、锡、金、银等元素的容量分析，及用极谱法、比色法、原子吸收法等仪器分析法分析矿石中的一些微量元素。使学生了解矿石分析的一些规律和特点，了解和掌握分析原理及操作方法，逐步学会灵活运用。</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
4	冶金分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.浸出液、净液的分析方法； 2.金属粗产品分析方法； 3.辅助物料分析； 4.样品的处理方法及滴定前预处理； 5.数据及测定结果处理 6.实验报告的书写。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、锌冶金分析（浸出液的化学分析及仪器分析；净液和电解废液仪器分析；锌粉分析） 2、镉冶金分析（中间物料分析；镉浸出液及电解液的分析） 3、锡冶金分析（中间物料中锡的分析；中间物料中其他元素的化学分析；中间物料中其他元素的仪器分析） 4、铜冶金分析（反射炉分析；原子吸收法测定金银及其它杂质；） 5、铅铋冶金分析（电解液的分析；原子吸收光谱法测定粗银中金铋铋铅铜铁；EDTA容量法测定粗铋中铋） 6、辅助物料化学（锰粉的分析；酒石酸铋钾的测定；氯化铵的测定；磷酸三钠的测定；硫酸锰的测定；石英砂二氧化硅的测定；硫化钠的测定等）
5	食品分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.典型的食品原辅料生产加工产品的检测与分析 2.食品流通和消费领域检验工作的剖析（食品采样，预处理，选择检测方法，给出分析结论等） 3.食品品质控制与安全评价工作的剖析 4.食品生产管理、贸易经营、产品研发等工作的调研与剖析 	<p>掌握各类食品中化学组成成分的检测原理和方法；熟练掌握食品分析的基本实验操作技术；掌握食品分析的数据处理以及分析报告的撰写；了解食品分析中样品的处理方法以及样品分析的一般预处理方法；掌握食品分析的基本分析原理和检测方法。</p> <p>理论课与实验有机地结合，</p>

序号	课程名称	典型工作任务描述	主要教学内容和要求
			并将教学与企业生产结合起来，本课程为专业课核心课，课程考核为考试。
6	化验室组织与管理	<ol style="list-style-type: none"> 1.管理化验室资源、质量、标准、环境与安全等 2.化验室组织机构，权责制度建设；原始数据、样品交接单、分析检测报告等资料的整理、归档工作。 	<p>本课程的主要学习内容为实验室的组织机构与权责，分析仪器实验室的仪器设备的管理，实验室质量保证体系的构建与管理，使学生具备一定的实验室组织与管理能力，不仅熟悉化验室操作规程，而且具有强烈的实验室的环境保护与安全意识。</p>
7	分析制样技术	<ol style="list-style-type: none"> 1.掌握各种样品（水、大气，固体废弃物，食品，矿、煤）采集、预处理与保存。 2.掌握各种采样工具的使用及规范操作。 3.掌握取制样方案的正确编制。 4.能根据不同环境进行各种样品现场采集、预处理及保存。 5.能根据不同样品正确选择采样器，并懂得采样工具的操作规则，能进行规范操作； 6.能正确编制取制样品方案。 	<p>本课程学习分析测试中对分析样品的采集、处理、分离的等制备全过程，主要内容有样品采样技术、样品处理的基本方法和常用的分离技术。通过本课程的学习，一方面熟悉分析制样技术的原理；另一方面掌握现代分析样品采集、预处理和分离技术；培育学生实事求是、一丝不苟的职业态度和作风、成本意识和低碳意识。</p>

3. 专业拓展（限选）课程

专业拓展课和专业限选课合并设置，主要着眼于专业新技术、新工艺、新发展和拓展能力的培养。专业拓展（限选）课程教学内容见表 7 所示。

表 7 专业拓展（限选）课程课程目标、主要教学内容和要求

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容和要求
1	Is09001 质量管理体系	<p>1. 课程目标：</p> <p>了解 IS09000 质量管理体系的核心标准；了解相关的法律、法规；熟悉公司企业质量管理体系文件构架；熟悉 S09001:2008 版标准条款；具有科学性的质量管理和质量保证意识；具有 ISO 精神。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>主要内容为 IS09000 标准系列基础知识；IS09000:2005 质量管理八大原则及其应用；IS09001:2008 标准条款说明。线上和线下教学相结合；采用“过程考核+终结性考核”的方法评定成绩；组织 IS09000 环境管理体系认证资格考试。</p>
2	化工单元过程操作	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过学习本课程，要求学生能够应用动量、热量和质量传递的基本原理，分析研究化工生产中的单元操作，及各种单元操作的内在规律和基本原理。熟悉典型单元操作设备的构造、工作原理，了解设计计算和选型。培养学生具有热爱科学、实事求是的学风，具有创新意识和创新精神，具有良好的职业道德和行为规范及环境保护意识。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>化工单元过程的主要研究内容是以化工生产中的物理加工过程为背景，按其操作原理的共性，分成的若干单元操作。在这门课程中主要研究化工生产过程中的“流体流动”、“流体输送机械”、“非均相混合物的分离”、“传热”、“蒸馏”、“吸收”、“萃取”和“干燥”等典型单元操作过程的基本原理和常用设备的原理、结构、选型及工艺尺寸的计算。</p>
3	环境监测	<p>1. 课程目标：</p> <p>通过本课程学习，掌握各种样品(水、大气、土壤、噪声)的采集、预处理及保存技术方法；掌握各种采集器的使用和操作规范；能够独</p>

		<p>立完成采样点的布设和使用各种采样器进行采样；能够独立完成环境监测任务前的现场调查和环境监测方案的制定工作；能够独立完成各种环境污染物的测定任务；能够独立完成测定结果的综合分析任务。具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神和创新思维；具有职业素养。</p> <p>2. 主要内容和教学要求：</p> <p>结合我国环境监测特点，使学生了解环境监测在环境科学和环境保护工作中的地位和作用，了解环境监测的对象以及监测项目的选择原则。掌握水、气、固废、土壤、生物等常规的布点采样方法，样品的预处理、保存方法，不同指标监测方法的原理、方法及步骤，并能在实际中应用。掌握噪声监测的方法原理及实验步骤，熟悉监测过程中的质量保证。结合互联网上最新资料，了解当前国内外环境监测的前沿技术及其发展趋势。尤其是水、气、固废和噪声监测为学习的重点。使学生具备制订监测方案的能力，并能为污染源调查、环境工程设计、污染治理等提供可靠的数据。教学上采用线上线下相结合的教学形式；并对知识进行重构，以项目为载体进行理实一体化的教学；坚持以学生为主体的教学理念，教学设计上需充分发挥学生的能动性；采用“过程考核+终结性考核”的方法评定成绩。</p>
--	--	---

（四）课程体系与培养成果指标矩阵

所有课程定性支撑本专业的人才培养成果指标，支撑关系矩阵图详见表 8。

表 8 分析检验技术专业课程体系与培养成果指标矩阵图

规格指标代码 课程名称	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
思想道德与法治	○	●		○			●	●					○				○									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	●	○					●										○									
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	●	○		○			●										○									
形势与政策	●	●					●																			
大学生心理健康		●			●													○								
职业生涯与发展规划	○	●	○	○	●												○	○								
创新创业与就业指导		○	●	○													●	●								
军事理论	●	●					●																			
军事技能	●	●		●	○													○								
体育		●		○	●																					
大学英语	○		○	●			○										○	●								
计算机应用基础			●	○													●	○								
劳动教育		●		○	○		●																			
安全教育	●		●	○				○																		
国家安全教育	●	●		○																						
无机化学	●	●	●					●	●								●									
有机化学	●	●	●					●	●								●									
有机分析		●	●						●								●									
专业文献检索			●														●	●								
化学化工应用软件																	●	●								

规格指标代码 课程名称	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
现代冶金技术																	●									
分析检验质量保证与监控	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●
物理化学	●	●	●					●	●																	
化学分析	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●
仪器分析	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●
矿石分析	●	●	●					●	●	●	●		●	●			●		●	●	●		●	●	●	●
食品分析	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●			●		●	●		●	●	●	●	●
化验室组织与管理	●	●	●					●	○						●		●									●
冶金分析	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●
分析制样技术	●	●	●					●		●		●		●	●		●	●	●	●	●	●	●			
化工单元过程操作	●	●	●					●	●							●	●	●								
Is09001质量管理体系		●	●					●	○						●		●									●
环境监测			●						○				○		●		○				●	●			●	●
军事技能	●	●		●							○							○								
入学/毕业教育																										
综合见习	○		○	●				○									●	●		●			○	●		
实习教育	○	●	●	●	●		○	●		●	○	●					●	●		●	○	○	○	○		
顶岗实习	○	●	●	●	●	○	●			●	○	●				●	●		●	○	○	○	○	○	●	●
毕业设计(论文)	○		○	●			○									●	●		●			○	●		●	○
创新拓展实践																										

七、教学进程总体安排

(一) 教学时间安排

表9 教学活动时间分配表

序号	教 学 活 动		各学期时间分配（周）						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110 周)	课程教学（含实 习、实训和考试）	16	19	19	19			
2									
3		顶岗实习					14	17	
4		毕业论文(设计)					4		
5		职业资格培训考 证							
7	其它活 动时间 (7周)	新生报到、入学 教育和军训	2						
8		实习教育					1		
9		节日放假或机动	1	1	1	1	1	1	
合 计									117

备注：每学期教学总周数 20，其中第 20 周为学生集中考试周。毕业论文(设计)、职业资格培训考证时间由各二级学院根据专业特点自行安排，列入相应位置，三年总周数 117 周。

(二) 教学进程表

1.公共必修课（共 684 节，40 学分，占总课时的 22.82%，总学分的 26.84%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	ggbx0009	思想道德与法治	B	3	48	32	16	考试 笔试/闭卷	4/12						马克思主义学院	
2	ggbx0010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	2	32	24	8	考试 笔试/闭卷		2/16					马克思主义学院	
3	ggbx0114	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B	3	48	32	16	考试 笔试/闭卷		4/12					马克思主义学院	
4	ggbx0011	形势与政策	A	1	16	16	0	考查	4 节/ 学期	4 节/ 学期	4 节/ 学期	4 节/ 学期			马克思主义学院	
5	ggbx0090	军事理论	A	2	36	36		考查	2/16						国防教育课程教学团队	
6	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	2	32	16	16	考查	2 节/ 单双周	2 节/ 单双周					心理健康课程教学团队	
7	ggbx0001	安全教育	A	1.5	24	24	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			法治保卫处	
8	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查		2/16					创新创业课程教学团队	
9	ggbx0126	大学生职业生涯规划	B	1	18	10	8	考查	2/9						就业教育课程教学团队	
10	ggbx0127	就业指导	B	1	18	10	8	考查				2/10			就业教育课程教学团队	
11	ggbx0006	体育（一）	B	2	32	8	24	考查	2/16						体育与艺术学院	
12	ggbx0007	体育（二）	B	2	36	4	32	考查		2/18					体育与艺术学院	
13	ggbx0008	体育（三）	B	2	36	4	32	考查			2/18				体育与艺术学院	
14	ggbx0026	大学英语（一）	B	3.5	64	28	36	考试 笔试/开卷	4/16						英语课程教学团队	

15	ggbx0027	大学英语（二）	B	4	72	32	40	考试 笔试/开卷		4/18					英语课程教学团队	
16	ggbx0128	信息技术	B	3.5	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16						信息技术课程教学 团队	
17	ggbx0097	劳动教育	C	1	16	0	16	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			学生工作处	
18	ggbx0121	防艾滋病教育	A	0.5	8	8	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			后勤处	
19	ggbx0125	公共艺术教育	B	2	36	18	18	考查					2/18		体育与艺术学院	
20	ggbx0133	国家安全教育	A	1	16	16	0	考查	2/8						国防学院	
合 计					40	684	346	338								

2.公共选修课（共 194 节， 11 学分， 占总课时的 6.47%， 总学分的 7.38%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0051	红色文化和传统文化概论	A	1	16	16	0	考查/开卷			2/8				马克思主义学院	限定选修
2	ggxx0027	中国共产党党史	A	1	16	16	0	考查/写论文		2/8					马克思主义学院	限定选修
3	ggxx0013	大学语文	A	2	36	36	0	考试 笔试/闭卷			2/18				教师教育学院	超星尔雅 网络学习 课程
4	ggbx0115	艺体生活模块课程	A	1	18	18	0		线上					教务处		
5	ggbx0116	自然科学模块课程	A	1	18	18	0			线上				教务处		
6	ggbx0117	人文社科模块课程	A	1	18	18	0				线上			教务处		
7	ggbx0118	知识工具模块课程	A	1	18	18	0					线上		教务处		
8	ggxx0028	实验室安全教育	A	1	18	18	0		线上					教务处		
9	zybx0094	数学	A	2	36	36	0		2/18					数学课程教学团队		

合 计（线上课不计入课时）		11	104	104	0								
---------------	--	----	-----	-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--

3.专业基础课（共 378 节，23 学分，占总课时的 12.61%，总学分的 15.44%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
1	zybx0015	无机化学	B	4	64	32	32		19周	20周	20周	20周	20周	18周	
2	zybx0020	有机化学	B	4	64	32	32		4/16						
3	zybx0019	有机分析	B	4	64	20	44			4/16					
4	zybx0137	专业文献检索	B	1	18	8	10					2/9			
5	zybx0138	化学化工应用软件	B	2	36	12	24				2/18				
6	zybx0112	现代冶金技术	B	2	32	20	12		2/16						
7		分析检验质量保证与控制	B	2	36	12	24			2/18					
8		物理化学	B	4	64	28	36		4/16						
合 计				23	378	164	214								

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

4.专业核心课（共 460 节，31 学分，占总课时的 15.34%，总学分的 20.81%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
1	zybx0001	化学分析	B	5	72	24	48	考试 笔试/闭卷		4/18					
2	zybx0018	仪器分析	B	5	72	24	48	考试 笔试/闭卷			4/18				

3	zybx0023	矿石分析	B	5	72	24	48	考试 笔试/闭卷			4/18				
4	zybx0012	食品分析	B	5	72	24	48	考试 笔试/闭卷				4/18			
5	zyxx0004	化验室组织与管理	B	2	36	12	24	考试 笔试/闭卷		2/18					
6	zybx0017	冶金分析	B	5	72	24	48	考试 笔试/闭卷			4/18				
7		分析制样技术	B	4	64	28	36	考试 笔试/闭卷		4/16					
合 计					31	460	160	300							

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

5.专业拓展课（共 108 节， 6 学分， 占总课时的 3.60%， 总学分的 4.03%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	zybx0136	化工单元过程操作	B	2	36	12	24	考试 笔试/闭卷		2/18						
2	zybx0140	Is09001质量管理体系	B	2	36	12	24	考查				2/18				
3		环境监测	B	2	36	24	12	考查				2/18				
合 计					6	108	48	60								

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

6. 单项实践（实训）课（共 0 节， 0 学分， 占总课时的 0 %， 总学分的 0 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19周	20周	20周	20周	20周	18周	
1															
2															
3															
合 计															

7. 综合实践（实训）课（共 1174 节， 38 学分， 占总课时的 39.16 %， 总学分的 25.50 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0089	军事技能	C	2	112		112	考查	2周						学生工作处	
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30		30	考查	1周						各二级学院	
3	zyzs0002	综合见习	C	3	90		90	考查		1周	1周	1周			各二级学院	
4	zyzs0003	实习教育	C	0.5	30		30	考查					1周		各二级学院	
5	ggbx0034	岗位实习	C	24	720		720	考查					18周	18周	各二级学院	
6	zyzs0004	毕业设计（论文）	C	4	72		72	考查					9周		各二级学院	
7	ggbx0093 ggbx0094 ggbx0095 ggbx0096	创新拓展实践	C	4	120		120								团委	
合 计				38	1174	0	1174									

8. 各教学项目学时数比例表

序号	教 学 项 目		学 时 数			占本专业总学时的比例	学分数	占本专业总学分的比例	备 注
			总学时数	理论教学	实践教学				
1	课程教学	公共必修课	684	346	338	22.82%	40	26.84%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验（实训）等
		公共选修课	194	194	0	6.47%	11	7.38%	
		专业基础课	378	164	214	12.61%	23	15.44%	
		专业核心课	460	160	300	15.34%	31	20.81%	
		专业拓展课	108	48	60	3.60%	6	4.03%	
		合 计	1824	912	912	60.84%	111	74.50%	
2	实践教学	单项实践（实训）课	0	0	0	0	0	0	每周按 30 节计算
		综合实践（实训）课	1174	0	1174	39.16%	38	25.50%	每周按 30 节计算
		合 计	1174	0	1174	39.16%	38	25.50%	
总 合 计			2998	912	2086	100%	149	100%	
理论与实践比例			1:2.3						

八、实施保障

(一) 师资队伍

本专业现有专业课核心授课教师 23 人（男 10 人，女 13 人），其中专业技术职称中有正高 0 人，副高级 5 人，中级 4 人，新进教师 4 人。团队教师具有具备硕士学历 15 人，具有化学检验技师、水质检验工程师等执业资格证 10 人，有企业工作经历的教师 2 人，“双师型”素质教师 6 人，企业兼职教师 7 人。

(二) 教学设施

1. 校内实训基地：

本专业使用的实训室面积合计约 1070 m²，实训设备总值 600 万元。具体分布如表 10 所示：

表 10 专业校内实训室一览表

序号	实训室名称	面积 (m ²)	工位数	实训项目
1	基础化学实训室	180	90	玻璃仪器的洗涤、容量仪器的校正；化学分析实验基本知识及天平的称量练习；移液管、容量瓶的操作练习；滴定分析操作练习；盐酸标准溶液的配制与标定及氢氧化钠含量测定；氢氧化钠标准溶液的配制与标定及醋酸含量测定；高锰酸钾标准溶液的配制；标定及过氧化氢含量的测定；EDTA 标准溶液的配制、标定及水总硬度的测定；有机化学实验基本知识；常压蒸馏及萃取等实验。
2	无机化学实训室	150	75	溶液配制、由粗食盐制备试剂级氯化钠、化学反应速率和化学平衡、离解平衡和沉淀反应、氧化还原反应和电化学、明矾的制备及其单晶的培养、五水硫酸铜的制备、硫代硫酸钠的制备、硫酸亚铁铵的制备
3	有机化学实训室	100	50	熔点的测定、重结晶提纯法、蒸馏和沸点的测定、分馏、萃取、升华、不饱和烃的制备和性质、卤代烃的性质、芳香烃的性质、醇和酚的性质、醛

				和酮的性质、环己烯的制备、1-溴丁烷的制备、正丁醚的制备、苯乙酮的制备、苯叉丙酮和二苯叉丙酮的制备、安息香缩合反应、己二酸的制备、乙酸乙酯的制备、肉桂酸的制备、生物碱的提取、溴乙烷的制备
4	分析检测实训室	200	100	酸碱滴定、氧化还原滴定、配合滴定、工业硫酸的分析、烧碱的全分析、矿物的化学分析
5	仪器分析实训室	100	50	目视比色法测溶液中铁的含量、直接电位法测定溶液的 pH、电位滴定法测定溶液的 pH、原子吸收法测定水中金属的含量、原子吸收法测定矿石中金属的含量、原子吸收法测定头发中的微量元素、液相色谱法测定物质的含量
6	光谱分析实训室	50	25	邻二氮菲法测定微量铁、分光光度法测定总磷、水杨酸的含量测定、苯甲酸的测定、自来水中氨氮测定、维生素含量的测定
7	分析天平实训室	50	25	分析天平称量练习、标准样品精确称量、实验样品精确称量
8	化工生产实训室	240	120	化工单元设备结构、化工单元流程及仪表、化工单元开停车操作及正常运行、工艺参数控制、观察、分析异常现象并处理

2. 校外实训基地:

分析检验技术专业具有稳定的校外实训（实习）基地；能够开展分析检验技术专业相关实践教学活活动；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师充足，实训管理及实施规章制度齐全。

本专业重点建立了 4 个以上省内（外）校外实践实习基地，同时也是本专业学生的就业基地，包括广西南丹南方有色公司基地、广西盛隆公司基地、广西银亿新材料、广西南国铜业等，最多可同时容纳 500 人的本专业学生的校外岗位实习、认识实习、校外实训等教学活动。

表 11 专业校外实训基地一览表

序号	实训室名称	面积 (m ²)	工位数	实训项目
1	广西盛隆冶金有限公司	10000	176	镍、铬的分析检验
2	南丹南方有色有限公司	10000	200	铅、锌、铋、铜、锡的分析 检验
3	广西银亿新材料有限公司	10000	195	钴、镍、锰的分析检验
4	青山控股有限公司	10000	200	镍、钴、锰的分析检验

(三) 教学资源

利用学校提供的职教云平台，通过主持、参与和使用省级教学资源库的课程和教学资源，加上专业自建的 5 门校级在线精品课程资源，为专业学生提供丰富的数字学习资源。具体情况如表 12 所示：

表 12 专业教学资源一览表

序号	资源名称	课程（资源）级别	所在平台	学院角色
1	化学分析课程	省级专业资源库（资源总数 123 个。其中视频 32 个，总时长 242.2 分钟；文档 57 个；图文 34 个；在线作业 20 个；测验 9 个；考试 1 个；主题讨论 21 个）	职教云	主持
2	有机化学课程	省级专业资源库（资源总数 97 个。其中视频 36 个，总时长 239.3 分钟；文档 31 个；图文 6 个；在线作业 11 个；考试 1 个；主题讨论 35 个）	职教云	主持
3	无机化学课程	省级专业资源库（资源总数 160 个。其中视频 37 个，总时长 244.7 分钟；文档 59 个；图文 34 个；在线作业 7 个；测验 14 个；考试 2 个；主题讨论 7 个）	职教云	主持

4	化工原理课程	省级专业资源库(资源总数69个。其中视频36个,总时长188.5分钟;文档29个;图文4个;在线作业18个;测验10个;考试1个;主题讨论10个)	职教云	主持
5	基础化学课程	省级专业资源库(资源总数73个。其中视频35个,总时长192.5分钟;文档20个;图文5个;在线作业12个;测验9个;考试1个;主题讨论8个)	职教云	主持

(四) 教学方法

教师要坚持校企合作、工学结合的人才培养模式,利用校内外实训基地,依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源,开展项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式,广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法,推广翻转课堂、线上线下混合式教学、理实一体教学等新型教学模式,推动课堂教学革命,以达成预期教学目标。倡导因材施教、因需施教,鼓励创新教学方法和策略,坚持学中做、做中学。重视本专业领域新技术、新工艺、新设备的发展趋势,及时纳入教学内容。

推进全员全过程全方位“三全育人”,发挥专业课程承载的思想政治教育功能,推动专业课教学与思想政治理论课教学紧密结合、同向同行。

(五) 学习评价评价

根据本专业培养目标和以人为本的发展理念,建立科学的评价标准。学习评价体现评价主体、评价方式、评价过程的多元化,注意吸收家长、行业和企业参与。注重校内评价与校外评价相结合,职业技能鉴定与学业考核相结合,教师评价、学生互评与自我评价相结合,过程性评价与结果性评价相结合。

学习评价采用学习过程评价、作业完成情况评价、实际操作评价、期末综合考核评价等多种方式。根据不同课程性质和教学要求,可以通过笔试、口试、

实操、项目作业等方法，考核学生的专业知识、专业技能和工作规范等方面的学习水平。

学习评价不仅关注学生对知识的理解和技能的掌握，更要关注在实践中运用知识与解决实际问题的能力水平，重视节能环保、绿色发展、规范操作、安全生产等职业素质的形成。

（六）质量管理

1. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与行业企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能。定期开展公开课、示范课等教研活动。

2. 完善专业教学工作诊断与改进制度，健全专业教学质量监控和评价机制，及时开展专业调研、人才培养方案更新和教学资源建设工作，加强课堂教学、实习实训、毕业设计等方面质量标准建设，提升教学质量。

3. 完善学业水平测试、综合素质评价和毕业生质量跟踪反馈机制及社会评价机制，对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

（七）教学改革

1. 三全育人与课程思政

时刻牢记“立德树人”的根本任务，积极实施“三全育人”教育体系，通过强化教学团队，优化育人环境，实现分析检验技术专业学生思想政治教育与技术技能培养融合统一。

分析检验技术专业通过组织专业教师参与学生实践指导、企业导师进校园讲座等形式，形成协同育人的良好氛围。全程育人则要求从新生入学到毕业就业的每一个环节都贯穿育人理念。我们注重培养学生的职业道德、工匠精神，以及解决实际问题的能力，为其职业生涯打下坚实基础。充分利用信息技术平台（如学习强国 APP）、职教云、课程思政教学竞赛和教学管理强化，不仅在课程中讲授分析检验的原理、方法和技能，还深入挖掘课程中的思政元素，如科学精神、环保意识、诚信品质等，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。通过案例分析、小组讨论等教学方法，激发学生的爱国情怀和责任感，

培养其成为有担当、有情怀的技术技能人才。在课堂讲授和实践教学中坚持政治性和学理性相统一、价值性和知识性相统一、工匠精神和技能养成相统一，在授课时尽可能与学生现实需要和本身专业相结合，将理论的阐释和价值观的引导寓于知识传授和技能训练之中，与专业学习密切结合。

除思政课程外，将课程思政贯穿于分析检验技术专业（技能）课程的全过程，从教学理念、课程备课、教学设计、课程实施和课程考核，推动思政元素和思政理念与各类课程的有机融合。系统挖掘专业的课程思政元素，做到层次丰富、体系完整、落实到课程。分析检验技术专业的课程思政元素挖掘和融入详见表 13。

表 13 分析检验技术专业课程思政元素矩阵图

课程类别	课程名称	基本思政元素											职业思政元素												
		以人为本	实事求是	辩证思维	政治意识	爱国主义	改革创新	理想信念	勤劳奉献	终身学习	珍爱生命	遵纪守法	爱岗敬业	诚实守信	办事公道	热情服务	奉献社会	团结协作	严谨务实	崇尚科学	环保意识	质量意识	安全意识	规范意识	责任意识
公共课程	军事理论	○	○	○	●	●		●	●	○	●	●				●			○						●
	军事技能	○	○	○	●	●		●	●	○	●	●				●			○						●
	体育	○	○			●	●	○		●	○			●		○	●	○	○				●	●	○
	生涯规划与就业指导		○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●					●	○	○	○				○
	大学生创新创业教育		○	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●				●	○	○	○				○
	心理健康与调适	●	○	●	○	●		●	○	○	●	○				●	●		○						
	大学英语	○		●	●	●	○	●	●	●	○	●	●	●		●			●	●					●
	计算机应用基础	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	
	劳动教育	●	○	●	●	●	○	○	●	●		○	●	●	○	○	●	●	○				●		○
	安全教育	●	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●				○	●	○	●				●		○
	防艾滋病教育					●					●												●		●
国家安全教育				●			●			●												●			
专业基础课	无机化学		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	有机化学		●	●			●	●	●	●	●	●					●	●		●	●	●	●	●	
	有机分析		●	○	○			●	●	●		●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	
	专业文献检索		●	●	●	●	●	●	●		●		●	●		●	●	●	●		●		●	●	
	化学化工应用软件	○	●	●			●			●		●	●	●				●	●		●		●	●	
	现代冶金技术			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	
	分析检验质量保证与监控		●	●	●	●			●	●		●	●	●	●	●		●	○	○	●	○	●	●	
	物理化学		●	●			●	●	●	●	●	●	●				●	●		●	●	●	●	●	

专业 核心 课程	化学分析	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	仪器分析	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	矿石分析	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	食品分析	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	化验室组织与管理	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	冶金分析	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	分析制样技术		●	●	●	●	●		●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	毕业设计	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
岗位实习	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
专业 拓展 课程	化工单元过程操作	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Is09001质量管理体系	○	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	环境监测	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●

注：1. ●表示与课程思政元素相关性高，○表示相关性一般，不填写表示无相关性。

2. 课程类别包括：公共基础课程和专业（技能）课程两大类

（说明：各元素可以根据专业特点自行设定）

2. 专业特色改革

以智慧职教等现代信息技术为载体，构建融合分析检验技术专业课程体系项目化教学模式。通过引入虚拟仿真实验室、在线教学平台等数字化教学资源，打破传统教学的时空限制，使学生能够随时随地获取学习资源，进行自主学习和在线交流。

紧密结合行业发展趋势和市场需求，不断优化课程体系，确保学生所学知识与行业前沿技术同步。以企业真实工作项目为载体，推进理实一体化教学方法的改进。加强实验室建设，引入先进的分析检验设备和技术，使学生在实践中掌握扎实的专业技能。同时，与企业合作，开展实训、工学交替等教学模式，让学生在真实工作环境中锻炼能力，提升职业素养。

学有规律，教无定法。本专业的课堂具有多元的特点，教学方法采用“引导+互动”，教学团队（学校教师和企业员工）和学生的对应；教学场所由教室可变为工作室、企业工地（生产场所）等；课堂教学设计和时间安排分为整体和个体，整体教学由学校完成，个体教学由企业和个人完成。“引导”是整体把握，目标是培养学生的完成（职业）能力；“互动”是思维训练，目标是培养学生创新能力。同时，鼓励学生进行自主探究和团队合作，参与科研项目、技能竞赛等活动，激发学生的创新潜能，培养其具备创新精神和实践能力的高素质技术技能人才。

分析检验技术专业在专业改革上注重理论与实践的融合、课程的实用性与前瞻性以及学生创新思维的培养，旨在形成鲜明的专业特色，为行业和社会发展培养更多优秀的技术技能人才。

3. 劳动教育

构建全方位的劳动教育体系，各部门协同打造“光荣劳动、安全劳动、高效劳动”的整体学习氛围，把劳动教育的核心要素和理念融进课堂、融进生活、融进学生思维，实训实习类课程如岗位实习、食品分析技能实训、矿石分析等课程，将劳动成效作为课程考核要素之一。

九、课程考核与毕业要求

（一）课程考核方式、方法与成绩评定

1. **必修课、选修课和实践性教学环节，都要进行考核。**课程考核要重视理论与实践相结合，考核采用考试或考查方式，考试通常采用闭卷形式，对于教学内容以技能学习为主（占50%以上）、独立设置的实践课、综合实训课，可采用半开半闭卷的形式考核，即理论知识的考核采用闭卷形式，技能考核采用开卷形式。考查可采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。鼓励引进企业、用人单位参与学生学习成绩的评定。

2. **课程成绩考核评定。**要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业和实习见习报告、测验与课程论文和期末考核等进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩，期考占70%，平时占30%；专业课的成绩，分理论考试成绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分，其中理论考试成绩占40%，技能操作考试成绩占40%，平时表现占20%。

3. 逐步建立专业课程试题库（试卷库），实行考教分离。

（二）学生毕业要求

1. 学分要求

表14 毕业学分基本要求表

课程学分	理论课	必修课学分	104
		选修课学分	11
	实践课	毕业设计(论文)及岗位实习学分	4+24
		创新实践学分	2+4
合计			149

2. 毕业要求

学生毕业须符合下列培养成果描述：

1. 爱国爱党、理解、认同和践行社会主义核心价值观、两个维护、

四个自信，遵守分析检验行业职业规范、具有良好职业修养和人文素质，理解并践行工匠精神。

对应规格指标：S1、S2、S3、S4、S5、Z1、Z2、Z7

2. 能使用现代化和信息化工具，能够运用专业知识和技能进行分析方法设计，能够根据国家标准或行业标准选择合适的产品分析方法，具备良好的语言、图文表达能力和沟通能力，有较强的集体意识和团队合作精神，实现自身价值和作用。

对应规格指标：S4、Z4、N2、N4、N8

3. 能够利用所学知识，建立系统性思维模式，分析解决常见的技术和管理问题。

对应规格指标：Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、N1、N3、N5、N6、N7

4. 具备良好的分析检验实操技能和劳动平等、劳动光荣思想。能够主动学习和掌握行业领域内的新技术新工艺新方法新材料，建立并保持终身学习、持续学习习惯。

对应规格指标：S2、S3、Z1、Z5、N1、N7、N8

十、附录

《分析化学》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	分析化学		课程代码	zybx0001	
学分	6	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	108	理论学时	48	实践学时	60
适用专业	2+3 分析检验技术专业				
开课单位	智能冶金学院				

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是分析检验技术专业的一门专业核心课程，是集专业理论与技能训练于一体的课程。通过学习，具备分析与检验的专业基础知识和实践操作技能，并能够遵守分析与检验的安全和规范操作的职业素养，为后续《矿石分析》课程的学习作前期准备。

（二）课程任务

以“立德树人”为根本任务，本课程以任务为引领，通过学习任务将知识传授能力，培养和价值塑造融为一体，通过学习分析化学的基本概念、原理和方法，包括误差分析、数据处理、各类分析方法（如滴定分析、重量分析等）的知识和技能，能够胜任本专业所对应的分析检验等相关岗位，所需要的熟练的规范操作等职业能力，培养严谨细致的工匠精神，强化学生的团队协助精神、责任心等职业素养。具备严谨的科学态度、细致的观察能力、独立思考与解决问题的能力、责任担当的精神。

三、课程目标与要求

（一）知识目标

- 1.理解定量分析中的基本概念。
- 2.了解定量分析误差和分析数据处理的基础知识，了解影响分析结果准确度的因素。
- 3.掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定和重量分析等方法的基本理论及分析方法。

4.培养学生将理论知识应用于实际分析问题的能力，提升批判性思维、创新思维及团队协作能力。

（二）能力目标

- 1.掌握定量分析仪器的洗涤方法。
- 2.能正确选择和使用定量分析中常用的化学试剂和常规玻璃仪器。
- 3.熟练、准确配制和标定一定物质的量浓度的溶液。
- 4.熟练掌握滴定分析和重量分析操作技能。
- 5.能正确处理实验数据。

（三）素养目标

- 1.具备科学严谨的实验态度和实事求是的精神，确保实验数据的真实性和可靠性。
- 2.强化学生的实验室安全意识，严格遵守安全操作规程。
- 3.提升学生的职业道德、责任心和敬业精神和团队合作精神等职业素养。

四、课程结构与内容

（一）设计思路

本课程的总体设计思路依据分析检验专业的工作任务和职业能力分析，以分析化学基本知识、实验室基础知识、化学分析方法等三个相关典型工作任务而设置。

课程内容的选取紧紧围绕分析检验岗位所需的职业能力培养，同时充分考虑本专业高职生对相关理论知识的需要，并融入工业分析与检验大赛的相关要求。课程内容组织由具有连续性和层次性的分析化学基本知识、实验室基础知识、化学分析方法等3个学习任务组成，以任务为引领，通过学习任务整合相关知识、技能与态度。

本课程思政教学目标以立德树人作为根本任务。结合学校和专业培养要求以及本课程特点，养成科学精神与严谨态度、社会责任与职业道德、家国情怀与文化自信、协同合作意识，在实验数据记录过程中培养诚信的社会主义核心价值观，激发学生技术报国的家国情怀和使命担当，增强学生对同行的认同、对职业的热爱。

（二）课程结构

表 2 课程结构表

序号	项目/任务名称	学时安排	总学时
1	认识分析化学	8	108
2	实验数据的填写与处理	8	
3	盐酸标准溶液的配制与标定	8	

4	小苏打中碳酸氢钠含量的测定	8	
5	氢氧化钠标准溶液的配制与标定	8	
6	食醋总酸度的测定	8	
7	EDTA 标准溶液的配制与标定	8	
8	自来水总硬度的测定	6	
9	高锰酸钾标准溶液的配制与标定	8	
10	水质高锰酸盐指数的测定	8	
11	净水剂中硫酸亚铁铵含量的测定	8	
12	硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定	8	
13	葡萄糖注射液中葡萄糖含量的测定	4	
14	硝酸银标准溶液的配制与标定	6	
15	粗盐中氯化钠含量的测定	4	

(三) 教学内容与要求

表 3 教学内容表

项目名称	思政元素	主要内容	教学目标	教学重点难点	考核点	参考学时
项目 1 认识分析化学	诚信实验、 环保理念	1.分析化学常用设备 2.校正玻璃量器 3.实验室安全	知识目标: 理解原理, 精通操作, 掌握分析 能力目标: 精准实验, 数据分析, 应用精通 素质目标: 培养科学精神, 强化责任意识, 注重环保理念	1.能完成量器的校正 2.消除安全隐患 3.认识常用设备	理论基础、实验技能、应用能力	8
项目 2 实验数据的填写与处理	沟通协作、 严谨的科学态度	1.定量分析误差 2.有效数字 3.处理可疑数据	知识目标: 掌握误差和有效数字的定义, 理解可疑数据的概念 能力目标: 能够计算各种误差和偏差, 掌握数据处理与分析方法 素质目标: 严谨科学态度,	1.误差来源与分类 2.准确度与精密度的提升 3.有效数字的处理及可疑值的取舍。	1.误差分析 2.数据处理方法 3.结果准确性评估	8

			沟通协作			
项目3 盐酸标准溶液的配制与标定	严谨求实、精益求精的工匠精神	1. 溶液 pH 的计算 2. 酸碱滴定曲线的绘制 3. 盐酸标准溶液的配制 4. 盐酸标准溶液的标定	知识目标: 掌握配制方法与标定技术,理解浓度计算原理 能力目标: 掌握配制步骤与标定方法,熟练操作相关仪器 素质目标: 培养严谨求实态度,强化责任与规范意识	1.配制方法的掌握 2.滴定操作与终点判断	配制方法准确性,仪器使用规范性,滴定操作熟练度,数据处理与结果计算	8
项目4 小苏打中碳酸氢钠含量的测定	培养科学精神、强化责任担当、实践绿色化学。	1.小苏打的真面目 2.碳酸氢钠的测定	知识目标: 掌握测定原理与实验步骤,理解数据处理方法 能力目标: 掌握滴定分析法,熟练操作实验仪器,准确判断滴定终点 素质目标: 培养科学严谨态度,强化实践操作能力,提升分析与解决问题能力	教学重点:掌握滴定分析法和实验步骤,理解数据处理方法。 教学难点:滴定终点的准确判断与实验误差的控制。	实验原理理解,实验步骤掌握,仪器操作规范,数据处理能力	8
项目5 氢氧化钠标准溶液的配制与标定	严谨科学态度、团队协作、环保意识	1.碱性物质真面目 2.强碱的滴定 3.氢氧化钠标准溶液的配制 4.氢氧化钠标准溶	知识目标: 掌握配制原理,熟悉配制步骤,了解标定方法 能力目标: 掌握配制与标定技能,熟练操作实验仪器,准确判断滴定终点 素质目标: 培养严谨科学态度,强化责任与环保意识。	主要集中在配制过程控制、标定方法掌握、数据处理与分析以及仪器操作规范等方面	配制方法掌握,标定技能,数据处理与分析,仪器操作规范	8

		液的标定				
项目 6 食醋总酸度的测定	弘扬传统文化、培养科学精神、强化责任意识	1.醋酸的真面目 2.食醋总酸度的测定	知识目标: 掌握食醋总酸度测定原理与操作技能 能力目标: 掌握滴定分析技能,熟悉数据处理方法,具备实验操作能力 素质目标: 培养严谨求实的科学态度、强化食品安全与责任意识	教学重点:掌握食醋总酸度测定的原理、方法及滴定操作技能。 教学难点:滴定终点的准确判断和实验数据的精确处理	操作规范、数据处理准确、滴定终点判断精准。	8
项目 7 EDTA 标准溶液的配制与标定	科学精神、严谨细致的工匠精神	EDTA 标准溶液的配制、标定	知识目标: 掌握 EDTA 溶液配制与标定方法,理解配位滴定原理 能力目标: 掌握配制与标定操作技能,提升实验数据处理能力 素质目标: 培养严谨科学态度,强化责任与诚信意识	配制步骤精确控制,标定终点准确判断	配制方法、标定准确性、操作规范性	8
项目 8 自来水总硬度的测定	环保责任感、数据诚信、科学严谨态度	1.自来水的总硬度及其表示方法 2.EDTA 与钙镁离子的配位反应 3.自来水总硬度的测定	知识目标: 理解水硬度概念,掌握 EDTA 滴定法测定原理与步骤 能力目标: 熟练掌握 EDTA 滴定法,准确测定水硬度,规范操作实验设备 素质目标: 培养环保意识,强化社会责任,践行科学精神	教学重点:掌握测定原理与操作流程 教学难点:滴定终点的准确判断	测定方法掌握,数据准确性,操作规范性及实验报告质量	6
项目 9 高锰酸	严谨求实精神、安全	1.高锰酸钾法 2.高锰酸	知识目标: 掌握配制方法,理解标定原理,熟悉操作要	配制过程控制,标定条件	配制步骤准确性,	8

钾标准溶液的配制与标定	环保意识、化学伦理责任	钾法的影响因素 3.高锰酸钾法的应用 4.高锰酸钾的配制与标定	点, 确保溶液准确 能力目标: 掌握配制技能, 精通标定操作, 确保溶液准确配制与标定 素质目标: 培养严谨科学态度, 强化安全责任意识, 弘扬工匠精神	掌握, 安全环保意识培养。	标定结果精确度, 安全环保意识及操作规范。	
项目 10 水质高锰酸盐指数的测定	环保责任感、严谨的工匠精神、服务社会	1.水质高锰酸盐指数, 2.水质高锰酸盐指数的测定	知识目标: 掌握测定原理, 熟悉操作步骤, 理解影响因素 能力目标: 熟练掌握测定流程, 精准控制实验条件, 准确分析数据结果 素质目标: 培养环保意识, 弘扬工匠精神, 强化社会责任, 树立科学态度	原理解、操作规范、条件控制、数据处理及安全意识	测定方法掌握, 条件控制准确, 数据处理规范, 安全意识强	8
项目 11 净水剂中硫酸亚铁铵含量的测定	环保意识、科学求真、严谨细致的工匠精神、服务社会	1.硫酸亚铁铵的性质及应用 2.硫酸亚铁铵的测定 3.指示剂的选择	知识目标: 理解测定原理, 掌握操作步骤, 熟悉数据处理, 了解净水应用 能力目标: 熟练操作测定流程, 精准配制试剂, 准确判断终点, 科学分析数据 素质目标: 培养环保意识, 弘扬科学精神, 强化责任担当	原理解与应用, 操作规范与细节, 数据处理与分析	实验原理解, 操作规范, 数据处理能力, 结果准确性, 环保意识	8
项目 12 硫代硫酸钠的配制与标定	精益求精、严谨细致的工匠精神	1.硫代硫酸钠的性质及应用, 2.硫	知识目标: 掌握配制与标定方法, 认识溶液稳定性	教学重点: 配制方法掌握, 标定原理解	配制步骤、溶液稳定性、	8

准溶液的配制与标定	神	代硫酸钠标准溶液的配制与标定 3.指示剂的选择	能力目标: 熟练掌握配制流程,准确进行标定操作 素质目标: 培养严谨科学态度,强化诚信实验精神	教学难点:溶液稳定性的控制,精确标定操作	标定方法及准确度	
项目13 葡萄糖注射液 中葡萄糖含量的测定	科学严谨、 质量意识、 诚信责任、 团队协作	1.葡萄糖的性质及应用 2.碘量法测定葡萄糖含量的原理 3.碘的性质及应用 4.碘溶液的配制与标定方法	知识目标: 掌握测定原理,熟悉实验步骤,理解数据处理,培养分析能力 能力目标: 熟练操作仪器,准确完成实验,有效分析数据,提升实验技能 素质目标: 培养严谨科学精神,强化质量安全意识	教学重点:测定原理与操作技能; 教学难点:精确滴定与误差控制。	实验原理理解、操作规范性、数据准确性、结果分析	4
项目14 硝酸银标准溶液的配制与标定	严谨态度、 责任意识、 科学精神	1.莫尔法 2.沉淀滴定曲线的绘制 3.莫尔法的条件与应用	知识目标: 理解配制原理,掌握标定方法,熟悉反应条件,确保溶液准确。 能力目标: 掌握配制方法,熟练标定技能,理解反应原理,确保结果准确 素质目标: 强化严谨治学态度,培养精益求精的工匠精神	配制方法细节,标定准确性控制,实验原理理解与应用	配制准确性,标定规范性,结果精确性	6
项目15 粗盐中氯化钠含量的	科学态度、 团队协作、 职业素养	1.福尔哈德法 2.福尔哈德法的条件及应用	知识目标: 掌握测定原理,熟悉操作步骤,理解数据处理方法 能力目标: 掌握实验操作技	教学重点:测定方法与步骤,理论原理理解;	实验步骤正确性,数据处理准确性,	4

测定			能，学会数据处理与分析 素质目标： 培养严谨科学精神，强化责任意识与诚信	教学难点：滴 定终点判断， 误差控制。	理论理解 深度。	
----	--	--	--	---------------------------	-------------	--

五、学生考核与评价

本课程为考试（考查）科目，期评成绩由平时成绩、实践成绩、期考成绩等组成。理论考试为闭卷考试。平时成绩的考核主要有考勤情况、作业情况、课堂表现、实验报告等形式。

表 4 课程考核表

平时成绩考核表			
名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	5%	60%
	作业情况	15%	
	课堂表现	5%	
	平时测验	10%	
项目实施过程考核	实验报告撰写	15%	
	技能点掌握	10%	
课程期末考核表			
名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，学生随机抽题考核。	30%	40%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。	10%	

六、教学实施与保障

（一）授课教师基本要求

高职院校的分析化学授课教师，作为培养学生化学知识和技能的重要角色，需要满足一系列的基本要求。以下是对这些要求的详细阐述：

1. 师德要求

高职院校教师的师德建设，深植于高等教育行业的普遍准则之中，其标准紧密围绕《高等学校教师职业道德规范》等指导性文件精神而构建。这些规范全面而深刻地诠释了师德的

核心价值，具体包括：秉持爱国守法之基，要求教师热爱祖国与人民，坚决拥护中国共产党的领导及中国特色社会主义制度，严格遵守宪法法律，贯彻党的教育方针，以法治精神守护教育净土，共筑社会稳定与校园和谐的坚固防线；践行敬业爱生之道，忠诚教育事业，怀揣崇高职业理想，视人才培养为神圣使命，恪尽职守，无私奉献，以真挚情感关爱学生，秉持公正之心严格要求与呵护学生成长，成为学生心灵的灯塔与人生的引路人；坚持教书育人之责，秉持育人为本、立德树人的教育理念，遵循教育规律，推行素质教育，注重启发式学习与个性化教学，持续提升教学质量，以严慈并济、教学相长的态度，诲人不倦地培育未来栋梁；崇尚严谨治学之风，弘扬科学精神，勇于探索未知，追求真理，不断自我超越，精益求精。同时，坚守学术道德，尊重知识产权，维护学术自由与尊严，共同营造风清气正的学术环境；践行服务社会之愿，积极担当社会责任，致力于国家繁荣、民族振兴及人类进步的伟大事业，热心公益，服务大众，主动参与社会实践，以专业知识回馈社会；树立为人师表之范，淡泊名利，志存高远，以高尚的师德情操、独特的人格魅力及深厚的学识底蕴，潜移默化地影响学生，成为他们效仿的楷模。同时，模范遵守社会公德，维护正义，引领社会风尚，共同构筑社会文明的新高度。

2.学位要求

分析化学等理工科高职专业的授课教师至少需要具备硕士及以上学位，或中级及以上职业资格证书。

3.教师资格证要求

高职院校的教师通常需要具备相应级别的教师资格证，以确保其具备从事教育教学工作的基本素质和能力。

4.专业知识与技能

教师应具备深厚的分析化学理论知识，包括各类分析方法的原理、操作以及仪器的使用和保养等。同时职业教育强调“双师型”教师素质，即不仅具备理论知识，还应具备丰富的实践经验和技能操作能力，能够指导学生进行实验操作并解决实验中的问题。

5.教学能力

教师不仅擅长根据教学大纲与课程需求，精心策划并实施教学活动，确保知识传授的系统性与逻辑性，还应具备高度的灵活性，能够敏锐捕捉学生的学习动态，适时调整教学策略与手段，有效激发学生的学习兴趣，优化学习成效。在实验教学领域，教师能有条不紊地组织化学实验教学活动，规范地配制实验试剂与操作实验设备；同时，能深入浅出地阐述实验原理与结果，引领学生深入理解化学学科的精髓与实验科学的原则。

此外，教师还能熟练运用多媒体技术、各类教育教学软件及先进教学仪器，提升课堂教学的效率与互动性。并且能够充分利用网络资源的丰富性与便捷性，不断搜集前沿教学信息，持续更新与拓展教学内容，创新教学方法，力求为学生提供更加生动、多元且贴近时代的学习体验。

6.实践能力与创新意识

实践能力：具有教研实验和技术革新实践能力，能够深入了解社会和企业需求，开发学生的创业能力，指导学生顺利就业。

创新意识：具备创新意识和创新能力，不断学习新知识、新技能，及时调整自己的知识结构，以适应不断变化的就业需求。同时，能够发现学生的创新潜能，培养学生的创新意识和创新能力。

7.职业素养

高度的社会责任感：关注药品质量安全，树立药品质量第一的观念，培养学生的职业素养和道德观念。

沟通协调能力：与家长保持联系，及时向家长反馈学生的学习情况和表现，与家长共同促进学生的成长。

8.团队建设与教研能力

团队建设：积极参与教学团队建设，与授课教师、实训教师和教辅人员紧密合作，共同提升教学质量。

教研能力：参与教研活动，与其他教师分享教学经验和教学资源，研讨教学方法和教材选择。参加教育研讨会和学术会议，了解最新的教育理论和教学方法，拓宽自己的教育视野。

（二）教材及参考书选用

1.依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用国家“十三五”、“十四五”规划教材，校本教材为补充。

2.教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3.教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4.教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5.结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近五年出版的国家规划教材。

（三）教学方法与教学策略

1.教学方法

（1）本课程实践性较强，故在教学过程中建议采用教、学、做一体化教学方式，采用任务引领、项目教学的方法，提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

（2）小组教学法：在教学过程中采用小组学习，“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

（3）直观演示法：依托多种信息资源演示，借助仿真软件、自制教具验证进行了有效进行传感器的选择。通过安装视频观看、学生实操等多种手段，突出滴定管的使用。

（4）在教学过程中，要及时关注各种分析方法的发展趋势，贴近企业生产现场，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。

2.教学策略

基于以学生为主体，以项目为驱动，以任务为引领的教学方式，将多种信息化手段为抓手融入其中，生活切入感知教学任务，直观演示展示教学重点，操作实践强化教学目标。体现了知行合一的教学理念。

（四）教学实训条件要求

1.校内实训基地

学校建设有一流的分析检验技术专业的校内实训基地，实训条件优越，实验设备先进，涵盖了无机实训室、有机实训室、光谱分析室、原子吸收分析室等多个功能齐全的实验室。

（1）无机实训室：无机实训室配备了大量常用的实验仪器，如滴定管、吸量管、电热恒温干燥箱、马弗炉、离心机等，能满足无机化学实验的各项需求。

（2）有机实训室：有机实训室设有通风柜、回流装置、旋转蒸发器等实验设备，为学生提供了完善的有机合成、分离纯化等实验条件。

（3）光谱分析室：光谱分析室拥有紫外-可见分光光度计、红外光谱仪等光谱分析仪器15台，为学生提供了光谱分析技术的实践平台。

（4）仪器分析室：仪器分析室拥有高性能的原子吸收光谱仪2台，可进行金属元素含量的测定。

同时，实验室都配备有多媒体教学设备和一体机，教学设施完善，为学生提供了良好的实践操作平台。在这里，学生可以在实践中掌握分析检验技术，为将来从事相关领域工作打

下坚实基础。

2.校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司、广西南丹南方金属有限公司、广西誉升铝业高新技术有限公司、广西华远金属化工有限公司、永青集团有限公司、广西中伟新能源科技有限公司、广西银亿新材料有限公司、广西北港新材料有限公司等区内外十余家冶金龙头企业建立了校企合作，为学生提供实习、参与实际项目的机会，学生可在企业的化验岗从事分析检验工作，进行化学分析与仪器分析的技能训练，为职业生涯发展打下坚实基础。

（五）课程资源建设要求

1.多媒体教学资源

开发教学资源库，精心设计 PPT 课件，完善电子教案、习题库、试题库、模拟试卷，制作高清教学视频、实验操作录像等。课件中融入了丰富的图片和案例分析，视频资源展示了详细的实验操作流程，这些资源通过多媒体教学平台，为学生提供直观、生动的学习体验，增强课堂教学的互动性和趣味性。

2.网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，在智慧职教 MOOC（慕课）平台上线了《分析化学》课程资源，学生可通过网络平台对课程进行学习，并可以通过智慧职教网络课堂随时观看课程视频，参与讨论，提交作业，实现自主学习。同时，教师可通过平台监控学生学习进度，进行在线答疑，有效提升了教学互动性和便捷性。

3.实践教学资源

充分利用学校的实训基地开展实践教学。实训基地配备了完善了实验设备，可根据实际岗位工作过程对产品含量进行检测，完成定量分析任务。通过实践教学，学生能够将理论知识与实际操作相结合，提高动手能力和问题解决能力，满足学生综合职业能力培养的要求。

4.行业资源与案例库

行业资源与案例库收集了大量的检测行业动态、企业案例、行业标准等资料。这些资源为学生提供了分析化学在行业中的应用实例，使教学内容更加贴近实际。同时，案例库中的典型案例分析，有助于学生理解和掌握分析化学在实际工作中的重要作用。

5.专业课程思政资源

在分析化学课程思政资源建设上融合了爱国情怀、科学精神、环保意识和职业道德，通过介绍我国分析化学领域的成就、科学家的严谨态度与创新探索、环境监测应用实例以及数据诚信的职业道德案例等，培养学生国家自豪感、追求真理的精神、环保责任感及坚守职业

道德的底线，实现专业知识与价值引领的有机结合，培养具有专业能力和社会责任感的优秀人才。

七、教学进程与安排

表 5 教学进程与安排表

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织
第一周	6	项目 1 认识分析化学 (6 课时)	理论
第二周	6	项目 1 认识分析化学 (2 课时) 项目 2 实验数据的填写与处理 (4 课时)	理论
第三周	6	项目 2 实验数据的填写与处理 (4 课时) 项目 3 盐酸标准溶液的配制与标定 (2 课时)	理实一体
第四周	6	项目 3 盐酸标准溶液的配制与标定 (6 课时)	理实一体
第五周	6	项目 4 小苏打中碳酸氢钠含量的测定 (6 课时)	理实一体
第六周	6	项目 4 小苏打中碳酸氢钠含量的测定 (2 课时) 项目 5 氢氧化钠标准溶液的配制与标定 (4 课时)	理实一体
第七周	6	项目 5 氢氧化钠标准溶液的配制与标定 (4 课时) 项目 6 食醋总酸度的测定 (2 课时)	理实一体
第八周	6	项目 6 食醋总酸度的测定 (6 课时)	理实一体
第九周	6	项目 7 EDTA 标准溶液的配制与标定 (6 课时)	理实一体
第十周	6	项目 7 EDTA 标准溶液的配制与标定 (2 课时) 项目 8 自来水总硬度的测定 (4 课时)	理实一体
第十一周	6	项目 8 自来水总硬度的测定 (2 课时) 项目 9 高锰酸钾标准溶液的配制与标定 (4 课时)	理实一体
第十二周	6	项目 9 高锰酸钾标准溶液的配制与标定 (4 课时) 项目 10 水质高锰酸盐指数的测定 (2 课时)	理实一体
第十三周	6	项目 10 水质高锰酸盐指数的测定 (6 课时)	理实一体
第十四周	6	项目 11 净水剂中硫酸亚铁铵含量的测定 (6 课时)	理实一体
第十五周	6	项目 11 净水剂中硫酸亚铁铵含量的测定 (2 课时) 项目 12 硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定 (4 课时)	理实一体
第十六周	6	项目 12 硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定 (4 课时) 项目 13 葡萄糖注射液中葡萄糖含量的测定 (2 课时)	理实一体
第十七周	6	项目 13 葡萄糖注射液中葡萄糖含量的测定 (2 课时) 项目 14 硝酸银标准溶液的配制与标定 (4 课时)	理实一体
第十八周	6	项目 14 硝酸银标准溶液的配制与标定 (2 课时) 项目 15 粗盐中氯化钠含量的测定 (4 课时)	理实一体

《仪器分析》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	仪器分析		课程代码	zybx0018	
学分	5	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	72	理论学时	24	实践学时	48
适用专业	分析检验技术专业				
开课单位	智能冶金学院				

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是分析检验技术专业的一门专业核心课程,是集专业理论与技能训练于一体的课程。其功能是使学生通过学习具备化学仪器的使用、维修和仪器分析方法选择的基本能力,并具有安全操作和精益求精的职业素养,为后续食品分析课程的学习作前期准备。

（二）课程任务

以“立德树人”为根本任务,本课程以任务为引领,通过学习任务将知识传授、能力培养和价值塑造融为一体,通过学习仪器分析方法的基本原理、仪器的各重要组成部分、各仪器分析方法的应用对象和仪器分析的基本过程等相关知识和技能,能够胜任本专业所对应的化学检验员等相关岗位所需要的仪器分析操作和设备维护等岗位职业能力,培养严谨细致的工匠精神,强化安全意识,养成操作规范习惯。

三、课程目标与要求

（一）知识目标

- 1.理解各种仪器分析方法(如光谱分析、电化学分析、色谱分离等)的基本原理;
- 2.了解分析仪器的基本构造和主要部件的作用,并理解仪器的工作原理;
- 3.了解各种分析方法的特点、适用范围及局限性并根据实际分析需求选择合适的方法;
- 4.理解实验数据的收集、整理、分析和解读方法;
- 5.了解仪器分析领域的最新研究进展、技术动态和未来发展趋势。

（二）能力目标

- 1.能熟练使用紫外-可见分光光度计、红外光谱仪、气相色谱仪等常用分析仪器。
- 2.能正确设置仪器参数，进行样品的预处理和分析操作。
- 3.能运用所学知识对实验数据进行处理和分析，得出准确可靠的结论。
- 4.能根据实验目的和要求，设计合理的实验方案，包括实验方法的选择、实验步骤的制定等。
- 5.了解仪器的日常维护与保养要求，能定期对仪器进行检查和维护。

（三）素养目标

1. 树立安全意识和绿色环保意识；
2. 具有科学严谨的工作作风；
3. 树立一丝不苟、精益求精的工匠精神；
4. 培养质量意识，强化社会责任感。

四、课程结构与内容

（一）设计思路

本课程的总体设计思路依据分析检验专业的工作任务和职业能力分析，内容的选取紧紧围绕分析检验岗位所需的职业能力培养，同时充分考虑本专业高职生对相关理论知识的需要，并融入食品安全与质量检测大赛的相关要求。以任务为引领，通过学习任务整合相关知识、技能与态度。

本课程思政教学目标以立德树人作为根本任务。在理解各种分析仪器的原理、操作方法及数据处理技术，培养学生的科学素养。在实验教学中，要求学生如实记录实验数据，不篡改、不编造实验结果，引导学生树立正确的职业价值观，培养他们的诚信意识和责任心。通过讲解科研伦理和实验规范，使学生明白遵守职业道德是从事科学研究和实验工作的基本要求。通过学习仪器分析在环境监测、食品安全、医药卫生等领域的应用，引导学生认识到自己所学知识的社会价值和责任。鼓励学生关注社会热点问题，利用所学知识为社会服务。结合我国科技发展的历程和成就，以及当前面临的科技挑战，激发学生的爱国热情和使命感。通过介绍我国科学家在仪器分析领域的贡献和成就，增强学生的民族自豪感和归属感。

（二）课程结构

表 2 课程结构表

序号	教学项目名称	主要内容	参考学时	总学时
----	--------	------	------	-----

项目 1	紫外可见分光光度法	1.1 光学分析法概述 1.2 紫外-可见分光光度法的基本原理 1.3 显色反应及显色条件的选择 1.4 测量条件的选择 1.5 目视比色与分光光度计 1.6 紫外-可见分光光度法的应用	24	72
项目 2	原子吸收分光光度法	2.1 概述 2.2 原子吸收分光光度法基本原理 2.3 原子吸收分光光度计 2.4 定量分析方法 2.5 原子吸收分析的实验技术	16	
项目 3	红外光谱法	3.1 红外光谱法基本原理 3.2 红外光谱分析仪 3.3 红外光谱实验技术	4	
项目 4	电位分析法	4.1 概述 4.2 参比电极 4.3 指示电极 4.4 直接电位法 4.5 电位滴定法	12	
项目 5	气相色谱法	5.1 气相色谱法的原理 5.2 气相色谱仪的使用	8	
项目 6	高效液相色谱法	6.1 高效液相色谱法的主要类型 6.2 高效液相色谱仪 6.5 高效液相色谱法实验技术	8	

(三) 教学内容与要求

表 3 教学内容表

项目(任务)名称	思政元素	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	参考学时
项目一 紫外-可见分光光度法	工匠精神 职业素养	1.1 光学分析法概述 1.2 紫外-可见分光光度法的基本原理 1.3 显色反应及显色条件的选择 1.4 测量条件的选择 1.5 目视比色与分光光度计	知识目标： 1. 掌握可见分光光度法的基本原理； 2. 掌握紫外-可见分光光度法的影响因素的消除及提高准确度的方法。 技能目标： 1. 熟练使用可见分光光度计；了解紫外-可见分光光度计的使用； 2. 理解分光光度	知识： 可见分光光度法的基本原理 技能： 1. 可见分光光度计的使用 2. 光吸收曲线的绘制	1. 可见分光光度计的使用； 2. 光吸收曲线的绘制	24

		1.6 紫外-可见分光光度法的应用	计性能检测及监测项目的分析工作； 3. 掌握光吸收曲线的绘制。根据绘制的光吸收曲线，选择测定波长。			
项目二 原子吸收分光光度法	爱国情怀 诚实守信	2.1 概述 2.2 原子吸收分光光度法基本原理 2.3 原子吸收分光光度计 2.4 定量分析方法 2.5 原子吸收分析的实验技术	知识目标： 1. 掌握原子吸收法基本原理； 2. 了解原子吸收光谱仪的结构装置及其作用原理 技能目标： 1. 掌握原子吸收测试条件的选择及干扰的消除； 2. 掌握原子吸收法中常用的定量分析方法。	知识： 1. 原子吸收法基本原理 2. 原子吸收光谱仪的结构装置 技能： 原子吸收光谱仪的使用	原子吸收分光光度计的使用： 接通电源，开机预热；元素标准溶液的设定；待测液的设定；操作；关机。	16
项目三 红外光谱法	科学素养 精益求精	3.1 红外光谱法基本原理 3.2 红外光谱分析仪 3.3 红外光谱实验技术	知识目标： 1. 红外光谱法基本原理； 2. 掌握红外光谱分析仪构造 技能目标： 1. 掌握红外光谱实验技术	知识目标： 红外光谱法基本原理 技能目标： 掌握红外光谱实验技术	红外光谱法基本原理	4
项目四 电位分析法	绿色环保 质量意识	4.1 概述 4.2 参比电极 4.3 指示电极 4.4 直接电位法 4.5 电位滴定法	知识目标： 1. 了解离子选择性电极分析法原理； 2. 掌握离子选择性电极的分类及评价指标； 3. 了解 PH 玻璃电极的工作原理。 技能目标： 掌握酸度计的使用	知识： 离子选择性电极分析原理 技能： 酸度计的熟练使用	酸度计的使用： 自来水 pH 的测定 接通电源，开机预热；用标液调“定位”“斜率”；测自来水 pH；关机	12
项目五 气相色谱法	安全意识 环保意识	5.1 气相色谱法的原理 5.2 气相色谱	知识目标： 1. 了解气相色谱法的概念和影响因素；	知识： 气相色谱法的概念及影响因素	气相色谱仪的使用	8

		谱法的应用	2. 掌握示气相色谱仪工作原理。 技能目标： 1. 掌握示气相色谱仪的测量方法和分析应用	技能： 气相色谱仪的使用		
项目六 高效液相色谱法	质量意识 社会责任	6.1 高效液相色谱法的主要类型 6.2 高效液相色谱仪 6.5 高效液相色谱法实验技术	知识目标： 1. 高效液相色谱法的概念和分类； 2. 掌握高效液相色谱仪工作原理。 技能目标： 1. 掌握高效液相色谱仪的测量方法和分析应用	知识目标： 掌握示高效液相色谱仪工作原理 技能目标： 掌握高效液相色谱仪的测量方法和分析应用	高效液相色谱仪的使用	8

五、学生考核与评价

本课程为考试（考查）科目，期评成绩由平时成绩、实践成绩、期考成绩等组成。理论考试为闭卷考试。平时成绩的考核主要有考勤情况、作业情况、课堂表现、实验报告等形式。

表 4 课程考核表

平时成绩考核表			
名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	5%	60%
	作业情况	15%	
	课堂表现	5%	
	平时测验	10%	
项目实施过程考核	实验报告撰写	15%	
	技能点掌握	10%	
课程期末考核表			
名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，学生随机抽题考核。	30%	40%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。	10%	

六、教学实施与保障

（一）授课教师基本要求

高职院校的仪器分析授课教师，作为培养学生化学知识和技能的重要角色，需要满足一系列的基本要求。以下是对这些要求的详细阐述：

1. 师德要求

高职院校教师的师德建设，深植于高等教育行业的普遍准则之中，其标准紧密围绕《高等学校教师职业道德规范》等指导性文件精神而构建。这些规范全面而深刻地诠释了师德的核心价值，具体包括：秉持爱国守法之基，要求教师热爱祖国与人民，坚决拥护中国共产党的领导及中国特色社会主义制度，严格遵守宪法法律，贯彻党的教育方针，以法治精神守护教育净土，共筑社会稳定与校园和谐的坚固防线；践行敬业爱生之道，忠诚教育事业，怀揣崇高职业理想，视人才培养为神圣使命，恪尽职守，无私奉献，以真挚情感关爱学生，秉持公正之心严格要求与呵护学生成长，成为学生心灵的灯塔与人生的引路人；坚持教书育人之责，秉持育人为本、立德树人的教育理念，遵循教育规律，推行素质教育，注重启发式学习与个性化教学，持续提升教学质量，以严慈并济、教学相长的态度，诲人不倦地培育未来栋梁；崇尚严谨治学之风，弘扬科学精神，勇于探索未知，追求真理，不断自我超越，精益求精。同时，坚守学术道德，尊重知识产权，维护学术自由与尊严，共同营造风清气正的学术环境；践行服务社会之愿，积极担当社会责任，致力于国家繁荣、民族振兴及人类进步的伟大事业，热心公益，服务大众，主动参与社会实践，以专业知识回馈社会；树立为人师表之范，淡泊名利，志存高远，以高尚的师德情操、独特的人格魅力及深厚的学识底蕴，潜移默化地影响学生，成为他们效仿的楷模。同时，模范遵守社会公德，维护正义，引领社会风尚，共同构筑社会文明的新高度。

2. 学位要求

授课教师至少需要具备硕士及以上学位，或中级及以上职业资格证书。

3. 教师资格证要求

高职院校的教师通常需要具备相应级别的教师资格证，以确保其具备从事教育教学工作的基本素质和能力。

4. 专业知识与技能

教师应具备深厚的仪器分析理论知识，包括各类分析方法的原理、操作以及仪器的使用和保养等。同时职业教育强调“双师型”教师素质，即不仅具备理论知识，还应具备丰富的实践经验和技能操作能力，能够指导学生进行实验操作并解决实验中的问题。

5. 教学能力

教师不仅擅长根据教学大纲与课程需求，精心策划并实施教学活动，确保知识传授的系

统性与逻辑性，还应具备高度的灵活性，能够敏锐捕捉学生的学习动态，适时调整教学策略与手段，有效激发学生的学习兴趣，优化学习成效。在实验教学领域，教师能有条不紊地组织化学实验教学活动，规范地配制实验试剂与操作实验设备；同时，能深入浅出地阐述实验原理与结果，引领学生深入理解化学学科的精髓与实验科学的原则。

此外，教师还能熟练运用多媒体技术、各类教育教学软件及先进教学仪器，提升课堂教学的效率与互动性。并且能够充分利用网络资源的丰富性与便捷性，不断搜集前沿教学信息，持续更新与拓展教学内容，创新教学方法，力求为学生提供更加生动、多元且贴近时代的学习体验。

6.实践能力与创新意识

实践能力：具有教研实验和技术革新实践能力，能够深入了解社会和企业需求，开发学生的创业能力，指导学生顺利就业。

创新意识：具备创新意识和创新能力，不断学习新知识、新技能，及时调整自己的知识结构，以适应不断变化的就业需求。同时，能够发现学生的创新潜能，培养学生的创新意识和创新能力。

7.职业素养

高度的社会责任感：关注药品质量安全，树立药品质量第一的观念，培养学生的职业素养和道德观念。

沟通协调能力：与家长保持联系，及时向家长反馈学生的学习情况和表现，与家长共同促进学生的成长。

8.团队建设与教研能力

团队建设：积极参与教学团队建设，与授课教师、实训教师和教辅人员紧密合作，共同提升教学质量。

教研能力：参与教研活动，与其他教师分享教学经验和教学资源，研讨教学方法和教材选择。参加教育研讨会和学术会议，了解最新的教育理论和教学方法，拓宽自己的教育视野。

（二）教材及参考书选用

1.依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用国家“十三五”、“十四五”规划教材，校本教材为补充。

2.教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3.教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4.教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5.结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近五年出版的国家规划教材。

（三）教学方法与教学策略

1.教学方法

（1）本课程实践性较强，故在教学过程中建议采用教、学、做一体化教学方式，采用任务引领、项目教学的方法，提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

（2）小组教学法：在教学过程中采用小组学习，“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

（3）直观演示法：依托多种信息资源演示，借助仿真软件、自制教具验证进行了有效进行传感器的选择。通过安装视频观看、学生实操等多种手段，突出滴定管的使用。

（4）在教学过程中，要及时关注各种分析方法的发展趋势，贴近企业生产现场，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。

2.教学策略

基于以学生为主体，以项目为驱动，以任务为引领的教学方式，将多种信息化手段为抓手融入其中，生活切入感知教学任务，直观演示展示教学重点，操作实践强化教学目标。体现了知行合一的教学理念。

（四）教学实训条件要求

1.校内实训基地

学校建设有一流的分析检验技术专业的校内实训基地，实训条件优越，实验设备先进，涵盖了无机实训室、有机实训室、光谱分析室、原子吸收分析室等多个功能齐全的实验室。

（1）无机实训室：无机实训室配备了大量常用的实验仪器，如滴定管、吸量管、电热恒温干燥箱、马弗炉、离心机等，能满足无机化学实验的各项需求。

（2）有机实训室：有机实训室设有通风柜、回流装置、旋转蒸发器等实验设备，为学生提供了完善的有机合成、分离纯化等实验条件。

（3）光谱分析室：光谱分析室拥有紫外-可见分光光度计、红外光谱仪等光谱分析仪器15台，为学生提供了光谱分析技术的实践平台。

(4) 仪器分析室：仪器分析室拥有高性能的原子吸收光谱仪 2 台，可进行金属元素含量的测定。

同时，实验室都配备有多媒体教学设备和一体机，教学设施完善，为学生提供了良好的实践操作平台。在这里，学生可以在实践中掌握分析检验技术，为将来从事相关领域工作打下坚实基础。

2.校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司、广西南丹南方金属有限公司、广西誉升铝业高新技术有限公司、广西华远金属化工有限公司、永青集团有限公司、广西中伟新能源科技有限公司、广西银亿新材料有限公司、广西北港新材料有限公司等区内外十余家冶金龙头企业建立了校企合作，为学生提供实习、参与实际项目的机会，学生可在企业的化验岗从事分析检验工作，进行化学分析与仪器分析的技能训练，为职业生涯发展打下坚实基础。

(五) 课程资源建设要求

1.多媒体教学资源

开发教学资源库，精心设计 PPT 课件，完善电子教案、习题库、试题库、模拟试卷，制作高清教学视频、实验操作录像等。课件中融入了丰富的图片和案例分析，视频资源展示了详细的实验操作流程，这些资源通过多媒体教学平台，为学生提供直观、生动的学习体验，增强课堂教学的互动性和趣味性。

2.网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，在智慧职教 MOOC（慕课）平台上线了《分析化学》课程资源，学生可通过网络平台对课程进行学习，并可以通过智慧职教网络课堂随时观看课程视频，参与讨论，提交作业，实现自主学习。同时，教师可通过平台监控学生学习进度，进行在线答疑，有效提升了教学互动性和便捷性。

3.实践教学资源

充分利用学校的实训基地开展实践教学。实训基地配备了完善了实验设备，可根据实际岗位工作过程对产品含量进行检测，完成定量分析任务。通过实践教学，学生能够将理论知识与实际操作相结合，提高动手能力和问题解决能力，满足学生综合职业能力培养的要求。

4.行业资源与案例库

行业资源与案例库收集了大量的检测行业动态、企业案例、行业标准等资料。这些资源为学生提供了仪器分析在行业中的应用实例，使教学内容更加贴近实际。同时，案例库中的典型案例分析，有助于学生理解和掌握仪器分析在实际工作中的重要作用。

5.专业课程思政资源

在仪器分析课程思政资源建设上融合了爱国情怀、科学精神、环保意识和职业道德，通过介绍我国仪器分析领域的成就、科学家的严谨态度与创新探索、环境监测应用实例以及数据诚信的职业道德案例等，培养学生国家自豪感、追求真理的精神、环保责任感及坚守职业道德的底线，实现专业知识与价值引领的有机结合，培养具有专业能力和社会责任感的优秀人才。

七、教学进程与安排

表5 教学进程与安排表

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织
第1周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.仪器分析特点、分类及发展趋势 2.光分析法的基本原理 3.分光光度计的基本组成部件 4.可见分光光度计的类型及特点	理论
第2周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.实训室常用可见分光光度计的使用及操作规程 2.实操：比色皿成套性的检查 3.实操：一定浓度溶液的吸光度值的测量	理实一体
第3周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.显色反应和显色剂 2.定量方法：单组分样品的分析 3.实操：邻二氮菲分光光度法测定微量铁	理实一体
第4周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.显色条件和测量条件的选择 2.实操：邻二氮菲分光光度法测铁条件实验	理实一体
第5周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.定量方法：多组分与高含量组分的测定 2.实操：高吸光度差示分析法测定物质含量	理实一体
第6周	4	项目一：紫外-可见分光光度法 1.常见有机化合物紫外吸收光谱 2.紫外吸收光谱的应用 3.实操：紫外吸收法测定阿司匹林肠溶片剂中乙酰水杨酸的含量	理实一体
第7周	4	项目二 原子吸收分光光度法 1.原子吸收光谱法基本原理 2.原子吸收分光光度计主要部件 3.原子吸收光谱法试样、标准溶液的制备及测定条件的选择	理论
第8周	4	项目二 原子吸收分光光度法 1.原子吸收光谱仪的操作规程 2.实操：原子吸收光谱仪的开机、点火与关机 3.实操：空心阴极灯的更换、燃烧头的清洁及设备的维护	理实一体
第9周	4	项目二 原子吸收分光光度法 火焰原子吸收光谱法测定水样中的铜	理实一体
第10周	4	项目二 原子吸收分光光度法 大米、黄豆中微量元素含量的测定	理实一体
第11周	4	项目三 红外光谱法 1.红外光谱法基本原理	理实一体

		2. 红外光谱分析仪 3. 红外光谱实验技术	
第 12 周	4	项目四 电位分析法 1. 电化学分析基础知识 2. 化学电池与电极电位 3. 直接点位分析法的应用	理论
第 13 周	4	项目四 电位分析法 1. 电位滴定分析法 2. 实操：水样 pH 的测定	理实一体
第 14 周	4	项目四 电位分析法 离子选择性电极测定水中氟含量	理实一体
第 15 周	4	项目五气相色谱法 1. 气相色谱法的原理 2. 苯系物的气相色谱分析	理实一体
第 16 周	4	项目五气相色谱法 1. 酒中甲醇含量的测定	理实一体
第 17 周	4	项目六 液相色谱法 1. 液相色谱法的原理 2. 茶叶中咖啡因的高效液相色谱分析	理实一体
第 18 周	4	项目六 液相色谱法 1. 饮料中防腐剂含量的测定	理实一体
第 19 周	4	复习	理实一体
第 20 周	4	考试	

《矿石分析》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	数据库应用技术		课程代码	xdbx0051	
学分	8	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	144	理论学时	20	实践学时	124
适用专业	分析检验技术专业				
开课单位	智能冶金学院				

二、课程性质与任务

（一）课程性质

《矿石分析》是分析检验技术专业的专业核心课程，是集专业理论与技能训练于一体的课程。是学生今后从事分析检验工作必须掌握的一门专业课。本课程以能力的培养为重点，以就业为导向，以服务广西三大战略及河池市千亿冶金产业为主线，依托质量检测技术支撑广西有色冶金和钢铁冶金产业转型升级，围绕理想信念、职业素养、法治教育和科学精神挖掘课程思政元素，构建“双结合、一体化”课程思政建设模式，采用“无痕式思政、体验式思政、参与式思政”，把思政元素完美融入课程，助力广西三大战略及河池市千亿冶金产业，培养技能高、思想好、思维活的分析检验技术高素质人才。

（二）课程任务

以“立德树人”为根本任务，本课程以项目为引领，通过学习任务将知识传授能力培养和价值塑造融为一体，通过学习矿石中镍、铁、铅、锌、锰、硫、铜、金、银、锡、锑等元素的测定，通过强化技能训练，建设具有良好的职业道德品质和分析检验综合能力，适应一线工作所需要的高素质技术型人才，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

三、课程目标与要求

通过职业岗位、工作任务及工作过程的系统化分析，确定本课程的教学目标。

（一）知识目标

- 1.掌握镍矿、铅锌矿、铜矿、锡矿、铋矿等的组成、性质、利用；
- 2.掌握硫、金、银元素在矿石中的存在形式及利用；
- 3.掌握分析检验镍、铁、铅、锌、锰、硫、铜、金、银、锡、铋的原理；
- 4.掌握矿石样品的分解方法；
- 5.掌握原子荧光仪、原子吸收分光光度计、紫外-可见分光光度计的结构和原理。

（二）能力目标

- 1.能配制分析检验镍、铁、铅、锌、锰、硫、铜、金、银、锡、铋等元素所需的标准溶液；
- 2.能规范制备镍矿、锌矿、铜矿、锡矿、铋矿等矿石样品；
- 3.能根据矿石的类型，采用不同分解方法处理样品；
- 4.能正确测定矿石中镍、铁、铅、锌、锰、硫、铜、金、银、锡、铋等元素的含量；
- 5.能正确处理分析检验数据。

（三）素质目标

- 1.树立国家安全、矿产资源安全、珍惜资源的思想意识；
- 2.树立质量强国、以业报国、高质发展的科技情怀；
- 3.培养严谨规范、爱岗敬业、严守检验关的职业素养；
- 4.培养保护环境、遵守规程、循环经济的法治意识；
- 5.增强分析问题、解决问题、探索创新的能力。

四、课程结构与内容

1. 设计思路

为了使学生掌握矿石分析检验的知识与技能，本课程以样品分析方法串联起所有的分析检验项目，以重量法测定镍等 8 个项目 28 个任务来组织教学，将职业行动领域的工作过程融合在项目训练中，围绕理想信念、职业素养、法治教育和科学精神挖掘课程思政元素，实现文化育人和思政育人。

2. 课程结构

序号	教学项目（各章）名称	教学时数		
		小计	理论教学	实践教学
项目 1	试样的分解	4	2	2
项目 2	铜的测定	20	2	18
项目 3	铅的测定——EDTA 滴定法	20	2	18
项目 4	锌的测定——EDTA 滴定法	20	2	18
项目 5	铈的测定——硫酸铈容量法	10	2	8
项目 6	砷的测定——卑磷酸盐滴定法	16	2	14
项目 7	硫的测定——中和法、碘量法、有效硫的测定	16	2	14
项目 8	锰的测定——硫酸亚铁铵容量法	12	2	10
项目 9	铁的测定——重铬酸钾滴定法	10	2	8
项目 10	锡的测定——过氧化钠熔融碘量法	12	2	10
其他		4		4
合计		144	20	124

3. 教学内容与要求

项目（任务）名称	思政元素	主要内容	教学重、难点	教学目标	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 试样的分解	矿产安全 国家安全 质检报国 学习提升 创新发展 环境保护 规范操作 严谨细致	1. 分解式 样的一般 要求 2. 矿石的 分解方法	1. 分解试样 的一般要求 2. 如何判断 矿石是否分 解完全	知识目标： 1. 掌握酸分解法 2. 掌握熔融分解法 技能目标： 1. 掌握不同性质矿 石如何选用相应的 分解方法。 2. 掌握如何确定分 解溶（熔）剂的量。 素质目标： 1. 培养学生遵守职 业道德。 2. 培养学生安全意 识。 3. 让学生树立不怕 苦、不怕累的劳动态 度。	1) 如何判 断矿样完 全溶解	教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详 细分析每个步骤 使用药品及试剂 的目的和作用，避 免学生在实际操 作过程出现机械 操作； 以 2-4 人为 一个实验小组，制 定分配好试剂操 作过程中那些项 目是小组协作完 成，那些项目是鼓 励操作完成。	4

项目 2 铜的测定	勇于创新 敢为人先 高质发展 文化自信	1. 测定同 常规试剂 配制。 2. 硫代硫 酸钠溶液 配制及标 定。 3. 铜精矿 中铜含量 测定。	1. 硫代硫 酸钠溶液配 制及标定。 2. 铜精矿 中铜含量测 定	知识目标： 1. 掌握测定铜常规 试剂配制的相关计 算。 2. 掌握硫代硫酸钠 溶液配制及标定的 相关计算。 3. 掌握铜精矿中铜 含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定铜常规 试剂配制。 2. 掌握硫代硫酸钠 溶液配制及标定。 3. 掌握铜精矿中铜 含量测定。 素质目标： 1. 培养学生遵守职 业道德。 2. 培养学生安全意 识。 3. 让学生树立不怕 苦、不怕累的劳动态 度。	1) 硫代硫 酸钠标准 溶液配置 与标定 2) 铜矿的 分析 3) 滴定操 作	教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详 细分析每个步骤 使用药品及试剂 的目的和作用，避 免学生在实际操 作过程出现机械 操作； 以 2-4 人为 一个实验小组，制 定分配好试剂操 作过程中那些项 目是小组协作完 成，那些项目是鼓 励操作完成。	20
项目 3 铅的测定 —— EDTA 滴定法	敢于作为 勇于创新 国家安全 民族自豪 感 爱岗敬业 规范操作	1. 测定铅 常规试剂 配制。 2. EDTA 标 准溶液配 制及标 定。 3. 铅精矿 中铅含量 测定。	1. EDTA 标 准溶液配制 及标定。 2. 铅精矿中 铅含量测定	知识目标： 1. 掌握测定铅常规 试剂配制的相关计 算。 2. 掌握 EDTA 标准溶 液配制及标定的相 关计算。 3. 掌握铅精矿中铅 含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定铅常规 试剂配制。 2. 掌握 EDTA 标 准溶液配制及标 定。 3. 掌握铅精矿中铅 含量的测定。 素质目标： 1. 培养学生遵守职 业道德。	1) EDTA 标准溶液 配制及标 定。 2) 铅精矿 中铅含量 测定。	教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详 细分析每个步骤 使用药品及试剂 的目的和作用，避 免学生在实际操 作过程出现机械 操作； 以 2-4 人为 一个实验小组，制 定分配好试剂操 作过程中那些项	20

				<p>2. 培养学生安全意识。</p> <p>3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>		<p>目的是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	
<p>项目 4 锌的测定——EDTA 滴定法</p>	<p>安全意识 以人为本 环保意识 民族自豪感 精益求精 细心严谨</p>	<p>1. 测定锌常规试剂配制</p> <p>2. EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 锌精矿中铅含量测定。</p>	<p>1. 锌精矿中锌含量测定。</p> <p>2. 干过滤的定义及操作。</p> <p>3. 测定结果偏低的原因分析。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定锌常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握锌精矿中锌含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1. 掌握测定锌常规试剂配制。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 掌握锌精矿中锌含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1. 培养学生遵守职业道德。</p> <p>2. 培养学生安全意识。</p> <p>3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1) EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>2) 锌精矿中铅含量测定。</p>	<p>教学方法：</p> <p>1) 讲授法</p> <p>2) 演示法</p> <p>3) 课堂讨论法</p> <p>4) 实验法</p> <p>教学建议：</p> <p>教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作；</p> <p>以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	<p>20</p>

项目 5 铈的测定——硫酸铈容量法	矿产安全 节约资源 绿色发展 质量强国 勇于实践 技能报国	1. 测定铈常规试剂配制 2. 硫酸铈标准溶液配制及标定。 3. 铈精矿中铅含量测定。	1. 硫酸铈标准溶液配制及标定。 2. 铈精矿中铈含量测定	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定铈常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握硫酸铈标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握铈精矿中铈含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定铈常规试剂配制。 2. 掌握硫酸铈标准溶液配制及标定。 3. 掌握铈精矿中铈含量的测定。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生遵守职业道德。 2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 测定铈常规试剂配制 2) 硫酸铈标准溶液配制及标定。 3) 铈精矿中铅含量测定。 	<p>教学方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 <p>教学建议：</p> <p>教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作；</p> <p>以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	10
项目 6 砷的测定——卑磷酸盐滴定法	科技创新 产业升级 绿色发展 质量强国	1. 测定砷常规试剂配制 2. 亚砷酸钠、碘标准溶液配制及标定。 3. 卑磷酸盐滴定法测定矿石中砷的含量。	1. 亚砷酸钠、碘标准溶液配制及标定。 2. 卑磷酸盐滴定法测定矿石中砷的含量。	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握卑磷酸盐滴定法测定砷常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握亚砷酸钠、碘标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握卑磷酸盐滴定法测定矿石中砷含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定砷常规试剂配制。 2. 掌握亚砷酸钠、碘标准溶液配制及标定。 3. 掌握卑磷酸盐滴定法测定矿石中砷的含量。 <p>素质目标：</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定砷常规试剂配制 2. 亚砷酸钠、碘标准溶液配制及标定。 3. 卑磷酸盐滴定法测定矿石中砷的含量。 	<p>教学方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 <p>教学建议：</p> <p>教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作；</p> <p>以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项</p>	16

				<p>1. 培养学生遵守职业道德。</p> <p>2. 培养学生安全意识。</p> <p>3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>		<p>目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	
项目 7 砷的测定——溴酸钾容量法	科技创新 产业升级 绿色发展 质量强国	<p>1. 测定砷常规试剂配制</p> <p>2. 溴酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 溴酸钾容量法测定矿石中砷的含量。</p>	<p>1. 溴酸钾标准溶液配制。</p> <p>2. 溴酸钾容量法测定矿石中砷的含量。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定溴酸钾容量法测砷常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握溴酸钾标准溶液配制的相关计算。</p> <p>3. 掌握溴酸钾容量法测定砷含量的原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1. 掌握测定砷常规试剂配制。</p> <p>2. 掌握溴酸钾标准溶液配制。</p> <p>3. 掌握溴酸钾容量法测定矿中砷含量。</p> <p>素质目标：</p> <p>1. 培养学生遵守职业道德。</p> <p>2. 培养学生安全意识。</p> <p>3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 测定砷常规试剂配制</p> <p>2. 溴酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 溴酸钾容量法测定矿石中砷的含量。</p>	<p>教学方法：</p> <p>1) 讲授法</p> <p>2) 演示法</p> <p>3) 课堂讨论法</p> <p>4) 实验法</p> <p>教学建议：</p> <p>教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作；</p> <p>以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	16
项目 8 硫的测定——中和法、碘量法、有效硫的测定	循环经济 节能减排 国家战略 绿色环保 恪尽职守 奉献精神 循环经济 节能环保 规范操作 自我提升	<p>1. 测定硫常规试剂配制。</p> <p>2. 测定有效硫常规试剂配制。</p> <p>3. 氢氧</p>	<p>1. 氢氧化钠标准溶液配制及标定。</p> <p>2. 碘标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 矿石中硫含量燃烧中</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定硫常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握氢氧化钠标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握矿中硫含量的燃烧中和法测定原理。</p> <p>4. 掌握测定有效硫常规试剂配制的相</p>	<p>1. 测定硫常规试剂配制。</p> <p>2. 测定有效硫常规试剂配制。</p> <p>3. 氢氧化钠标准溶液配制及</p>	<p>教学方法：</p> <p>1) 讲授法</p> <p>2) 演示法</p> <p>3) 课堂讨论法</p> <p>4) 实验法</p> <p>教学建议：</p> <p>教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避</p>	16

		<p>化钠标准溶液配制及标定。</p> <p>4. 碘标准溶液配制及标定。</p> <p>5. 矿石中全硫含量燃烧中和法测定。</p> <p>6. 矿石中有效硫含量测定。</p> <p>7. 矿石中硫含量的燃烧碘量法测定。</p>	<p>和法测定。</p> <p>4. 矿石中有效硫含量测定。</p> <p>5. 矿石中硫含量的燃烧碘量法测定。</p>	<p>关计算。</p> <p>5. 掌握矿中有效硫含量的测定原理。</p> <p>6. 掌握碘标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>7. 掌握矿石中硫含量的燃烧碘量法测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1. 掌握测定硫常规试剂配制。</p> <p>2. 掌握氢氧化钠标准溶液配制及标定。</p> <p>3. 掌握矿中硫含量燃烧中和法测定。</p> <p>4. 掌握测定有效硫常规试剂配制。</p> <p>5. 掌握硫精矿中有效硫含量测定。</p> <p>6. 掌握碘标准溶液配制及标定。</p> <p>7. 掌握矿石中硫含量的燃烧碘量法测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1. 培养学生遵守职业道德。</p> <p>2. 培养学生安全意识。</p> <p>3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>标定。</p> <p>4. 碘标准溶液配制及标定。</p> <p>5. 矿石中全硫含量燃烧中和法测定。</p> <p>6. 矿石中有效硫含量测定。</p> <p>7. 矿石中硫含量的燃烧碘量法测定。</p>	<p>免学生在实际操作过程出现机械操作；</p> <p>以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	
--	--	---	--	---	--	---	--

<p>项目 9 锰的测定——硫酸亚铁铵容量法</p>	<p>推陈出新 绿色环保 甘于奉献 吃苦耐劳</p>	<p>1. 测定锰常规试剂配制。 2. 硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 3. 矿石中锰含量的测定。</p>	<p>1. 硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 2. 矿石中锰含量的测定。</p>	<p>知识目标： 1. 掌握测定锰常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握矿中锰含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定锰常规试剂配制。 2. 掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定。 3. 掌握矿中锰含量的测定。 素质目标： 1. 培养学生遵守职业道德。 2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 测定锰常规试剂配制。 2. 硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 3. 矿石中锰含量的测定。。</p>	<p>教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作； 以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	<p>12</p>
----------------------------	--	--	--	--	---	---	-----------

<p>项目 10 铁的测定——重铬酸钾滴定法</p>	<p>敢于作为 勇于创新 国家安全 民族自豪 感 爱岗敬业 规范操作</p>	<p>1. 测定铁常规试剂配制。 2. 重铬酸钾标准溶液的配制（直接法）。 3. 矿石中铁含量的测定。</p>	<p>1. 重铬酸钾标准溶液配制（直接法）。 2. 矿石中铁含量的测定原理。</p>	<p>知识目标： 1. 掌握测定铁常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握重铬酸钾标准溶液（直接法）配制的相关计算。 3. 掌握矿中铁含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定铁常规试剂配制。 2. 掌握重铬酸钾标准溶液配制（直接法）。 3. 掌握矿中铁含量的测定。 素质目标： 1. 培养学生遵守职业道德。 2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 测定铁常规试剂配制。 2. 重铬酸钾标准溶液的配制（直接法）。 3. 矿石中铁含量的测定。</p>	<p>教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作； 以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。</p>	<p>10</p>
<p>项目 11 锡的测定——过氧化钠熔融碘量法</p>	<p>矿产安全 节约资源 绿色发展 质量强国 勇于实践 技能报国</p>	<p>1. 测定锡常规试剂配制。 2. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。 3. 矿石中锡含量的测定。</p>	<p>1. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。 2. 矿石中锡含量的测定原理</p>	<p>知识目标： 1. 掌握测定锡常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握碘酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握锡精矿中锡含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定锡常规试剂配制。 2. 掌握碘酸钾标准溶液配制及标定。 3. 掌握锡精矿中锡含量的测定。 素质目标： 1. 培养学生遵守职业道德。</p>	<p>1. 测定锡常规试剂配制。 2. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。 3. 矿石中锡含量的测定。</p>	<p>教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法 4) 实验法 教学建议： 教师尽量详细分析每个步骤使用药品及试剂的目的和作用，避免学生在实际操作过程出现机械操作； 以 2-4 人为一个实验小组，制定分配好试剂操作过程中那些项</p>	<p>12</p>

				2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。		目的是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。	
--	--	--	--	---------------------------------------	--	------------------------	--

五、学生考核与评价

本课程考核采取过程评价、技能考核、期末考核三种方式进行，其分数比例为：
课程考核成绩 = 过程评价成绩（20%）+ 技能考核成绩（40%）+ 期末考核成绩（40%）

（1）采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。定量评价和定性评价相结合，教师评价和学生自评、互评相结合，使考核与评价有利于激发学生的学习热情，促进学生的发展。

（2）考核与评价根据本课程的特点，改革单一考核方式，不仅关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，还要重视实验安全、规范等职业素质的形成，以及强化矿产安全，养成良好的职业素养等意识与观念。

本课程考核评价建议，如下面表格所示：

《矿石分析》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	20%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	40%
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	40%	

《矿石分析》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末考核	本课程所有项目所涉及的所有知识、技	100%	40%

	能点。建立技能试题库，学生随机抽题考核。		
--	----------------------	--	--

六、教学实施与保障

（一）授课教师基本要求

授课教师必须坚定政治方向、爱国守法、潜心教书育人、关心爱护学生、遵守学术规范、秉持公平诚信、坚守廉洁自律和积极奉献社会；熟练掌握 MySQL 数据库的基本操作，灵活掌握数据库中的增、删、改、查等操作性很强的教学环节，重视学习新技术，能紧跟技术发展潮流；授课过程中注意学生职业素质的培养，包括解决问题的综合能力，充分发展自己的个性特长，培养良好的工作规范，团队合作的精神以及自身可持续发展的研究探索能力。

（二）教材及参考书选用

本课程是本校分析检验技术专业特色课程，没有合适的规划教材，选用是校本教材《矿石分析》，由本校冯忠伟教授 2003 年编写，由授课教师不断改进并引进当地企业化验室分析方法合并而成，适合于培养本地区的冶金企业、矿物加工化验员。

（三）教学方法与教学策略

针对课程特点，结合生产企业对学生的实际需求，积极探索新颖、先进的教学方法，改进教学手段，优化教学资源，提高教学质量和教学效率。采用本课程采用“项目引领、任务驱动、一体化课堂”的教学模式开展教学。项目引领：课程教学以元素分析检验项目为目标；任务驱动：项目下面细分成若干小任务，通过完成一个个小任务，最终达成整个项目的完成；一体化课堂：教学做一体化，圆满达成教学目标。具体做法是：项目发布、任务分解、教师引导、分步完成、分析总结、再练提升六个环节开展课堂教学。

（四）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

本课程主要在实训室开展教学，实训室要有足够的操作工位，并能满足矿石分解所需要的条件。

2. 校外实习基地

冶金企业或矿物加工企业，其化验室有一定的规模，仪器设备比较齐全，化验员水平较高，管理较好，企业文化浓厚，对学生的职业素养有很好的引领作用。

（五）课程资源建设要求

1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

2. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

3. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理冶金行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的矿石测定开发项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

4. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立科技报国情怀、专业自豪感，培养学生工程思维和精益求精的工匠精神，强化学生的数据安全意识、法治意识。

七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一体)
第 1 周	4	项目一 试样的分解	理实一体
第 1 周	4	项目二 铜的测定	理实一体
第 2 周	8	项目二 铜的测定	理实一体
第 3 周	8	项目二 铜的测定	理实一体
第 4 周	8	项目三 铅的测定——EDTA 滴定法	理实一体
第 5 周	8	项目三 铅的测定——EDTA 滴定法	理实一体
第 6 周	4	项目三 铅的测定——EDTA 滴定法	理实一体
第 6 周	4	项目四 锌的测定——EDTA 滴定法	理实一体
第 7 周	8	项目四 锌的测定——EDTA 滴定法	理实一体
第 8 周	8	项目四 锌的测定——EDTA 滴定法	理实一体

第9周	8	项目五铈的测定——硫酸铈容量法	理实一体
第10周	2	项目五铈的测定——硫酸铈容量法	理实一体
第10周	6	项目六铈的测定——硫酸铈容量法	理实一体
第11周	8	项目五铈的测定——硫酸铈容量法	理实一体
第12周	2	项目五铈的测定——硫酸铈容量法	理实一体
第12周	6	项目六硫的测定——中和法、碘量法、有效硫的测定	理实一体
第13周	8	项目六硫的测定——中和法、碘量法、有效硫的测定	理实一体
第14周	2	项目六硫的测定——中和法、碘量法、有效硫的测定	理实一体
第14周	6	项目七锰的测定——硫酸亚铁铵容量法	理实一体
第15周	6	项目七锰的测定——硫酸亚铁铵容量法	理实一体
第15周	2	项目八铁的测定——重铬酸钾滴定法	理实一体
第16周	8	项目八铁的测定——重铬酸钾滴定法	理实一体
第17周	8	项目九锡的测定——过氧化钠熔融碘量法	理实一体
第18周	4	项目九锡的测定——过氧化钠熔融碘量法	理实一体

《食品分析》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	食品分析		课程代码	zybx0012	
学分	6	课程类别	理实一体课		
总学时	108	理论学时	24	实践学时	84
教学对象	高职分析检验技术专业二年级学生				
开课单位	智能冶金学院				
关联课程	分析化学、仪器分析				

二、课程的性质、目的和任务

（一）课程性质

《食品分析》是我院分析检验技术的专业基础课，也是门必修课，是分析化学最为重要的组成部分，是分析检验技术专业一门重要技术。本课程的教学目的是使学生通过本课程的学习，牢固掌握食品分析方法的基本原理以及食品分析操作技能，对食品分析过程有基本的了解。此外，通过本课程的教学，让学生对食品分析检验技术发展趋势有一些初步的了解，从而为其今后的工作及更深一步的学习做必要的铺垫。

（二）课程目的

1.知识目标：

通过本课程的学习，使学生了解食品密度、折射率、旋光度、饮用水色度、浊度、充气食品压力测定等物理检验法的基本原理，以及食品水分、灰分、酸度、脂肪含量、还原糖含量、矿物质含量、添加剂含量等化学测定法的基本原理。

2.能力目标：

通过本课程的学习，使学生掌握食品密度、折射率、旋光度、饮用水色度、浊度、充气食品压力以及食品水分、灰分、酸度、脂肪含量、还原糖含量、蛋白质含量、矿物质含量、添加剂含量的测定，着力培养学生的动手能力，为学生从事食品分析检验打下坚实的基础。

3.素养目标：

通过本课程的学习和实践，使学生有认真、严谨的工作作风。具有良好的学

习态度，刻苦、勤奋学习专业知识，为从事分析检验工作打下必备基础。

（三）课程任务

《食品分析》是一门专业必修课，主要面向食品科学与工程专业的本科生。课程目标是使学生掌握食品分析的基本理论、方法和应用，提高学生的实验操作能力和分析解决问题的能力，为学生将来在食品科学研究或食品生产企业、食品质量监管等领域的工作奠定基础。

课程内容包括食品分析的基本原理、样品的采集与预处理、食品分析方法（包括物理检验法、化学及仪器分析方法）以及在食品营养成分和食品安全分析中的应用。同时，课程也会介绍一些前沿的样品前处理方法和分析技术。

课程建议采用多媒体辅助教学手段，结合实验和章节内容，分析提高分析结果准确度和精密度需要注意的问题，使学生更好地理解所学内容。

课程实施保障包括师资配置、实践教学条件、授课计划、课程资源等。例如，可以配置相应的实验设备，确保学生有足够的实验操作机会。

课程考核与评价方式可以包括考试、实验报告、课堂表现等，以全面评估学生的学习效果。

三、教学的内容和基本要求

项目/任务名称	思政元素	主要内容	教学目标 (含知识、技能、思政目标)	教学重难点	考核点	参考学时
项目一 食品的物理检验法	1、科学精神和严谨态度 2、社会责任感 3、法治意识	任务一：液体食品密度的测定 任务二：液体食品折射率的测定 任务三：食品旋光度的测定	任务一：液体食品密度的测定 知识目标： 掌握液体食品密度的基本概念和测定原理。 技能目标： 能够独立完成液体食品密度的测定实验。 思政目标： 培养学生严谨的科学态度和团队合作精神。。	任务一：液体食品密度的测定 重点： 液体食品密度测定的方法和技术要点。 难点： 液体食品密度测定原理的理解和应用。	实验数据的准确记录和处	3
		任务四：饮用水色度的测定 任务五：饮用水浊度的测定 任务六：碳酸饮料压力的测定	任务二：液体食品折射率的测定 知识目标： 理解液体食品折射率的基本概念和测定原理。 技能目标： 能够独立完成液体食品折射率的测定实验。 思政目标： 培养学生严谨的科学态度和团队合作精神。	任务二：液体食品折射率的测定 重点： 液体食品折射率测定的方法和技术要点。 难点： 液体食品折射率测定原理的理解和应用。	实验数据的准确记录和处	3

			<p>任务三：食品旋光度的测定</p> <p>知识目标：掌握食品旋光度测定的原理及方法。</p> <p>技能目标：能够熟练操作旋光仪，准确测定食品的旋光度。</p> <p>思政目标：培养学生严谨的科学态度和团队协作精神。</p>	<p>任务三：食品旋光度的测定</p> <p>重点：食品旋光度测定的原理及操作步骤。</p> <p>难点：旋光仪的使用技巧及数据处理。</p>	<p>学生能够独立完成食品旋光度的测定，并准确分析结果。</p>	3
			<p>任务四：饮用水色度的测定</p> <p>知识目标：理解饮用水色度测定的标准方法及其重要性。</p> <p>技能目标：学会正确使用色度计或比色法进行饮用水色度的测定。</p> <p>思政目标：增强学生的环保意识和质量责任感。</p>	<p>任务四：饮用水色度的测定</p> <p>重点：饮用水色度测定的操作流程和注意事项。</p> <p>难点：色度计的校准和色度标准液的配制。</p>	<p>学生能够准确测定饮用水色度，并正确记录与分析数据。</p>	3

		<p>任务五：饮用水浊度的测定</p> <p>知识目标：掌握饮用水浊度测定的原理和常用方法。</p> <p>技能目标：能够熟练使用浊度计对饮用水进行浊度测定。</p> <p>思政目标：培养学生对公共健康安全的责任感和服务意识。</p>	<p>任务五：饮用水浊度的测定</p> <p>重点：饮用水浊度测定的操作技术和标准程序。</p> <p>难点：浊度计的正确操作和维护，以及浊度标准液的正确配制。</p>	<p>学生能够独立完成饮用水浊度的测定，并准确解读测定结果。</p>	3
		<p>任务六：碳酸饮料压力的测定</p> <p>知识目标：了解碳酸饮料压力测定的意义和相关的物理原理。</p> <p>技能目标：学会使用压力计对碳酸饮料进行压力测定。</p> <p>思政目标：提升学生对工业标准化和产品质量控制的认知。</p>	<p>任务六：碳酸饮料压力的测定</p> <p>重点：碳酸饮料压力测定的步骤和注意事项。</p> <p>难点：压力计的精确使用和读数。</p>	<p>学生能够正确测定碳酸饮料的压力，并分析测定结果。</p>	3

项目二 食品一般成分的测定	1.科学精神 2.责任意识 3.创新思维	任务一：食品中水分的测定 任务二：食品灰分的测定 任务三：食品中酸类物质的测定	<p>任务一：食品中水分的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中水分测定的基本原理和方法。 技能目标： 思政目标： 教学重点： 教学难点： 考核点：</p> <p>技能目标：能够独立操作仪器，准确测定食品中的水分含量。</p> <p>思政目标：培养学生严谨的工作态度和对食品安全的社会责任感。</p>	<p>任务一：食品中水分的测定</p> <p>重点：食品中水分测定的实验操作步骤和注意事项。</p> <p>难点：仪器校准和实验数据的准确处理。</p>	<p>学生能否正确使用仪器测定食品水分，并合理分析实验结果。</p>	6
			<p>任务二：食品灰分的测定</p> <p>知识目标：理解食品灰分测定的原理及其在食品质量控制中的应用。</p> <p>技能目标：熟练掌握食品灰分测定的实验操作技巧。</p> <p>思政目标：培养学生细致观察、诚实记录的科研道德和职业操守。</p>	<p>任务二：食品灰分的测定</p> <p>重点：食品灰分测定的实验流程和关键操作要点。</p> <p>难点：灰化过程中温度和时间控制，以及灰分含量的准确计算。</p>	<p>学生能否准确完成食品灰分的测定，并对结果进行正确分析。</p>	6

			<p>任务三：食品中酸类物质的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中酸类物质测定的原理和常用分析方法。</p> <p>技能目标：能够运用滴定法或仪器分析技术准确测定食品中的酸类物质含量。</p> <p>思政目标：培养学生细致入微的实验态度和食品安全意识。</p>	<p>任务三：食品中酸类物质的测定</p> <p>重点：食品中酸类物质测定的实验步骤和技术要领。</p> <p>难点：滴定操作技巧和酸度设计的正确使用。</p>	<p>学生能否独立进行食品中酸类物质的测定，并准确报告实验结果。</p>	6
项目三 食品营养成分的测定	<p>1. 终身学习</p> <p>2. 科学素养</p> <p>3. 团队合作</p>	<p>任务一：脂肪含量的测定</p> <p>任务二：还原糖含量的测定</p> <p>任务三：蛋白质含量的测定</p>	<p>任务一：脂肪含量的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中脂肪含量测定的原理和方法。</p> <p>技能目标：能够熟练使用索氏提取法或其他方法准确测定食品中的脂肪含量。</p> <p>思政目标：培养学生严谨的实验态度和对食品安全的高度责任感。</p>	<p>任务一：脂肪含量的测定</p> <p>重点：脂肪含量测定的实验操作步骤和关键技巧。</p> <p>难点：索氏提取器的正确使用和脂肪提取效率的控制。</p>	<p>学生能否独立完成脂肪含量的测定，并对实验结果进行准确分析和评价。</p>	9

		<p>任务二：还原糖含量的测定</p> <p>知识目标：理解还原糖含量测定的化学原理和实验室方法。</p> <p>技能目标：熟练运用斐林试剂或 DNS 法进行食品中还原糖含量的测定。</p> <p>思政目标：培养学生细致的实验操作习惯和实事求是的科学精神。</p>	<p>任务二：还原糖含量的测定</p> <p>重点：还原糖含量测定的实验流程和试剂配制方法。</p> <p>难点：掌握滴定技巧和颜色变化的准确判断。</p>	<p>学生能否准确测定食品中还原糖含量，并合理处理实验数据。</p>	9
		<p>任务三：蛋白质含量的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中蛋白质含量测定的基本原理和常用方法。</p> <p>技能目标：能够运用凯氏定氮法或双缩脲法准确测定食品中的蛋白质含量。</p> <p>思政目标：培养学生严谨的科学态度和对食品质量安全的关注。</p>	<p>任务三：蛋白质含量的测定</p> <p>重点：蛋白质含量测定的实验步骤和操作技巧。</p> <p>难点：凯氏定氮法的操作流程和氮含量计算。</p>	<p>学生能否独立进行蛋白质含量的测定，并正确分析实验结果。</p>	9

项目四 食品中矿物含量的测定	1.公共 卫生意识 2.精准 求精 3.持续 学习	任务一：钙含量的测定	任务一：钙含量的测定 知识目标： 理解食品中钙含量测定的原理和方法。 技能目标： 能够运用原子吸收光谱法或EDTA滴定法准确测定食品中的钙含量。 思政目标： 培养学生对食品营养价值的重视和对实验数据真实性的承诺。	任务一：钙含量的测定 重点： 钙含量测定的实验操作步骤和仪器使用方法。 难点： 掌握原子吸收光谱仪的操作技巧和EDTA滴定法的准确度控制。	学生能否独立完成钙含量的测定，并对实验数据进行正确处理和分	12
		任务二：锌含量的测定 任务三：铅含量的测定	任务二：锌含量的测定 知识目标： 掌握食品中锌含量测定的原理和常用分析技术。 技能目标： 熟练使用原子吸收光谱法或电感耦合等离子体质谱法进行锌含量的测定。 思政目标： 培养学生对微量元素营养价值的认识和对实验精确性的追求。	任务二：锌含量的测定 重点： 锌含量测定实验的操作流程和仪器维护要点。 难点： 原子吸收光谱法或ICP-MS的操作技巧和数据解析。	学生能否准确测定食品中的锌含量，并合理评价实验结果。	12

			<p>任务三：铅含量的测定</p> <p>知识目标：了解食品中铅含量测定的意义和常用的检测方法。</p> <p>技能目标：学会使用石墨炉原子吸收光谱法或电感耦合等离子体质谱法测定铅含量。</p> <p>思政目标：强化学生对食品安全和环境保护的责任意识。</p>	<p>任务三：铅含量的测定</p> <p>重点：铅含量测定实验的操作步骤和样品前处理技术。</p> <p>难点：仪器参数的优化和检测限的控制。</p>	<p>学生能否正确进行食品中铅含量的测定，并准确报告分析结果。</p>	12
项目五 食品添加剂的测定	<p>1. 食品安全观</p> <p>2. 社会责任</p> <p>3. 职业道德</p>	<p>任务一：甜味剂的测定</p> <p>任务二：防腐剂的测定</p> <p>任务三：食用色素的测定</p>	<p>任务一：甜味剂的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中甜味剂种类及其测定原理和方法。</p> <p>技能目标：能够运用高效液相色谱法或比色法准确测定食品中的甜味剂含量。</p> <p>思政目标：培养学生对食品安全法规的尊重和对消费者健康的责任感。</p>	<p>任务一：甜味剂的测定</p> <p>重点：甜味剂测定实验的操作流程和仪器使用技巧。</p> <p>难点：高效液相色谱法的操作和数据分析处理。</p>	<p>学生能否独立完成甜味剂含量的测定，并对实验结果进行准确分析和报告。</p>	3

		<p>任务二：防腐剂的测定</p> <p>知识目标：理解食品中防腐剂的种类和其测定原理。</p> <p>技能目标：学会使用高效液相色谱法或气相色谱法进行防腐剂含量的测定。</p> <p>思政目标：增强学生对食品添加剂使用规范和食品安全的重视。</p>	<p>任务二：防腐剂的测定</p> <p>重点：防腐剂测定实验的操作步骤和样品前处理技术。</p> <p>难点：色谱仪的正确操作和检测结果的有效分析。</p>	<p>学生能否准确测定食品中的防腐剂含量，并合理评价实验数据。</p>	3
		<p>任务三：食用色素的测定</p> <p>知识目标：掌握食品中食用色素的测定原理和常用分析方法。</p> <p>技能目标：能够运用高效液相色谱法或分光光度法准确测定食品中的食用色素含量。</p> <p>思政目标：培养学生对食品真实性检验的职业道德和对消费者权益的保护意识。</p>	<p>任务三：食用色素的测定</p> <p>重点：食用色素测定实验的操作技巧和仪器参数设置。</p> <p>难点：高效液相色谱法或分光光度法的精确操作和数据解析。</p>	<p>学生能否独立完成食用色素含量的测定，并对实验结果进行正确分析和解释。</p>	3

四、课程教学方法和手段

（一）设计思路

本课程标准的总体设计思路：基本理论以“必需”、“够用”为原则，实训则压缩单纯的验证性实验内容、将基本操作融入综合实验、分析项目与课程项目为一体。

根据分析项目的程序要求，按照分析项目构建课程体系，紧紧围绕完成分析项目的需要来选择课程内容；以任务与职业能力分析为依据，设定职业能力培养目标；突出动手能力的培养，以真实工作任务为载体，以强化分析测试技术应用能力培养为主线，结合职业资格证书考核要求，培养学生分析检验的综合能力和职业素质。

为了充分体现任务引领、实践导向课程思想，要将本课程的教学活动分解设计成若干项目，以项目为单位组织教学，以典型案例为载体，引出相关专业理论知识，使学生在项目实践中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

（二）课程结构

序号	教学项目名称	主要内容	参考学时
项目 1	食品的物理检验法	任务一：液体食品密度的测定 任务二：液体食品折射率的测定 任务三：食品旋光度的测定 任务四：饮用水色度的测定 任务五：饮用水浊度的测定 任务六：碳酸饮料压力的测定	18
项目 2	食品一般成分的测定	任务一：食品中水分的测定 任务二：食品灰分的测定 任务三：食品中酸类物质的测定	18
项目 3	食品营养成分的测定	任务一：脂肪含量的测定 任务二：还原糖含量的测定 任务三：蛋白质含量的测定	27
项目 4	食品中矿物含量的测定	任务一：钙含量的测定 任务二：锌含量的测定	36

		任务三：铅含量的测定	
项目 5	食品添加剂的测定	任务一：甜味剂的测定 任务二：防腐剂的测定 任务三：食用色素的测定	9

五、课程考核方法及成绩评定

本课程为考试科目，期评成绩由平时成绩、实践成绩、期考成绩等组成。理论考试为闭卷考试。平时成绩的考核主要有平时评价考核、项目实施过程考核、项目综合评价考核形式。

(1) 采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。定量评价和定性评价相结合，教师评价和学生自评、互评相结合，使考核与评价有利于激发学生的学习热情，促进学生的发展。

(2) 考核与评价要根据本课程的特点，改革单一考核方式，不仅关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，还要重视安全操作意识、严谨细致等职业素质的形成，以及树立节约能源、环境保护等意识与观念。

本课程考核评价建议，如下面表格所示：

《食品分析》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	20%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	10%	

《食品分析》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。 建立理论试题库，学生随机抽题考核。	40%	80%
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。 建立技能试题库，学	40%	

	生随机抽题考核。		
--	----------	--	--

六、教学实施与保障

（一）授课教师基本要求

1. 师德要求

- （1）遵守国家法律法规，忠诚于教育事业，具有高尚的师德和职业道德。
- （2）热爱教育事业，关爱学生，尊重学生个性，引导学生健康成长。
- （3）坚持为人师表，以身作则，为学生树立良好的榜样。
- （4）积极参与学校教育教学活动，为学校的教育质量和学生的全面发展贡献力量。

2. 学位要求

- （1）持有食品科学与工程、分析化学、生物学等相关专业的硕士及以上学位。
- （2）具有博士学位或具有海外学术背景者优先考虑。

3. 专业能力要求

- （1）系统掌握食品分析的基本理论、知识和实验技能。
- （2）熟悉食品分析的国家标准和行业规范，了解食品分析技术的发展趋势。
- （3）具备食品分析实验的设计、操作和指导能力，能够处理实验中遇到的问题。
- （4）能够对食品分析数据进行准确的处理和分析，提供科学的评价报告。

4. 教学能力要求

- （1）具备良好的语言表达和沟通能力，能够清晰、逻辑性强地传授知识。
- （2）熟悉教育教学规律，能够运用多种教学手段，提高教学效果。
- （3）能够根据学生的实际情况，调整教学策略，激发学生的学习兴趣和积极性。
- （4）具有课程建设和教学改革的能力，能够参与教学大纲、教材和教案的编写与修订。

5. 继续教育与科研要求

- （1）积极参加国内外学术交流，不断学习先进的教育理念和食品分析技术。
- （2）定期参与教师培训，提高自身的教学水平和科研能力。
- （3）主持或参与食品分析相关的科研项目，将科研成果转化为教学内容，提升课程实践性。
- （4）发表一定数量的学术论文，为食品分析领域的学术交流和科学研究做出贡献。

（二）教材及参考书选用

1. 选用教材的原则

- (1) 科学性：教材内容应准确无误，符合食品分析的科学原理和技术标准。
- (2) 实用性：教材应贴近实际，注重理论与实践的结合，适合教学和实际操作需求。
- (3) 先进性：教材应反映食品分析领域的最新研究成果和技术动态。
- (4) 系统性：教材结构应清晰，内容系统完整，便于学生构建知识体系。
- (5) 可读性：教材语言应简练明了，图表清晰，便于学生理解和自学。
- (6) 教学适用性：教材应与教学大纲相匹配，适合教学计划和课程目标。

2. 建议教材及参考书

(1) 教材：

- ① 《食品分析》（第 X 版），作者：[知名专家或教授]，出版社：[知名大学出版社]。
- ② 《食品分析与检验》，作者：[相关领域专家]，出版社：[专业教材出版社]。
- ③ 《现代食品分析技术》，作者：[相关领域专家团队]，出版社：[权威科技出版社]。

(2) 参考书

- ① 《食品分析手册》（第 X 版），作者：[行业权威人士]，出版社：[国际知名出版社]。
- ② 《食品分析实验指导书》，作者：[实验教育专家]，出版社：[专业教材出版社]。
- ③ 《食品分析技术与仪器》，作者：[相关领域专家]，出版社：[科技图书出版社]。

(3) 在线资源：

① 推荐《食品分析》相关的在线开放课程（MOOCs），如 Coursera、edX 等平台上的相关课程，作为课堂教学的补充。

② 访问国家图书馆数字资源：提供电子书、期刊文章等资源，如：www.nlc.cn，以获取最新的行业信息和学术讨论。

3. 建议

(1) 结合课程特点和教学目标，选用与教材相配套的实验指导书和习题集，以增强学生的实践操作能力和问题解决能力。

(2) 鼓励教师根据教材内容，补充最新的学术论文、技术标准、案例研究等资料，以丰富教学内容，提高课程的时效性和实用性。

(3) 教师应定期评估教材的使用效果，根据学生反馈和教学需求，适时更新教材和参考书。

(4) 鼓励学生利用图书馆和网络资源，查阅相关教材和参考书，以拓宽知识视野，加深对食品分析理论和技术方法的理解。

(5) 在选用教材时，应考虑教材的价格和可获得性，确保所有学生都能够负担得起并

方便获取。

（三）教学方法与教学策略

1.教学方法

《食品分析》课程采用多元化的教学方法，包括系统讲授、案例分析、实验操作、小组合作、课堂互动、多媒体教学、网络资源利用和实地学习，旨在从不同角度激发学生的学习兴趣，提高教学效果，培养学生的实验技能、团队合作和创新能力，确保学生能够将理论知识有效转化为实际工作中的分析检测能力。

2.教学策略

《食品分析》课程的教学策略注重以学生为中心，结合理论与实践，通过情境教学法和综合评价体系，以及持续的教学反馈，旨在提升学生的实践应用能力和自主学习水平。教学方法则包括讲授法、案例分析法、实验教学法、小组讨论法、互动式教学法、多媒体辅助教学、在线学习平台和实地考察法，这些方法相互补充，共同促进学生对食品分析理论和技术技能的深入理解和掌握，为未来职业生涯打下坚实基础。

（四）教学实训条件要求

1.校内实训基地

学校建有一间功能齐全的有机实训室，拥有滴定管 100 个、紫外分光光度计 8 台、可见分光光度计 8 台、电炉 10 台、真空泵 4 台、烘箱 2 台，多媒体教学设备一套，能较好的满足本课程的理实一体教学。

2.校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司等公司建立校企合作，为学生提供实习、参与实际项目的机会，学生可在广西盛隆冶金有限公司化验岗位观察和学习等离子电感耦合技术，或进行原子吸收光谱仪、示波极谱仪相关技能训练。为职业生涯发展打下扎实基础。

（五）课程资源建设要求

1.多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

2.网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如国家智慧教育公共服务平台，中国大学 MOOC（慕课）平台、国家高等教育智慧教育平台等国家级教学资源《食品分析》课程资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学

习转变。

3.实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

4.行业资源与案例库

系统地搜集并整理分析检验行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的分析检验工程项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

5.专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立爱国情怀、民族自豪感，引导学生对国家标准、核心价值观的认同。

七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一体)
第1周	6	绪论	理论
第2周	6	第一章 样品采集与处理	理实一体
第3周	6	第二章 密度的测定	理实一体
第4周	6	第三章 食品水分的测定	理实一体
第5周	6	第四章 食品灰分的测定	理实一体
第6周	6	第五章 食品酸度的测定	理实一体
第7周	6	第五章 食品酸度的测定	理实一体
第8周	6	第五章 食品酸度的测定	理实一体
第9周	6	第六章 脂肪及脂肪酸的测定	理实一体
第10周	6	第六章 脂肪及脂肪酸的测定	理实一体
第11周	6	第六章 脂肪及脂肪酸的测定	理实一体
第12周	6	第七章 糖类的测定	理实一体
第13周	6	第七章 糖类的测定	理实一体
第14周	6	第七章 糖类的测定	理实一体
第15周	6	第七章 糖类的测定	理实一体
第16周	6	第八章 维生素的测定	理实一体

第 17 周	6	第八章 维生素的测定	理实一体
第 18 周	6	第九章 蛋白质及氨基酸的测定	理实一体

《化验室组织与管理》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	化验室组织与管理		课程代码	zyxx0004	
学分	2	课程类别	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 理实一体课 <input type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	72	理论学时	48	实践学时	24
适用专业	分析检验技术				
开课单位	智能冶金学院				

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是分析检验技术专业的一门专业必修课程。

本课程以实验室管理体系为研究对象，主要研究实验室组织管理、建筑要求与设施、技术装备的管理及实验室质量管理等内容。学生要完成无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析等课程的学习以后再进行学习，并通过后续课程顶岗实习课程的强化，使学生掌握实验室组织与管理的基本知识与技能，毕业后可从事实验室工作，能自觉接受科学的管理，并逐步参与力所能及的管理工作，从而成为既有检验技能，又有一定管理能力的新一代分析检验工作者。

（二）课程任务

以“立德树人”为根本任务，本课程以任务为引领，通过学习任务将知识传授能力培养和价值塑造融为一体，通过学习化验室的组建、化验室硬件的管理、化验室软件的管理等相关知识和技能，能够胜任本专业所对应的分析检验等相关岗位所需的化验室设计能力、化验室检验系统管理能力、产品质量监督和管理能力，具有强烈的质量意识、环保意识、标准化意识和法律意识，树立组织管理意识、市场经济意识、服务意识、竞争意识和创新意识，为在以后的工作中接受管理、执行方法标准、质量控制标准及标准化建设，参与化验室组织与管理打好管理基础。

三、课程目标与要求

（一）知识目标

1. 能说明分析检验化验室的组织机构及其职责；
2. 能说明化验室设计内容和要求；
3. 能说明化验室仪器设备和材料管理的内容；
4. 能说明化验室样品的管理方法
5. 能说明化验室安全技术和方法；
6. 能说明化验室认可的基本条件和程序；
7. 能说明说明化验室质量保证体系的方案内容。

（二）能力目标

1. 能制定化验室资源配置方案和机构职责；
2. 能完成化验室设计；
3. 能制定化验室仪器设备和材料和管理方案
4. 能制定化验室样品管理方案；
5. 能制定化验室安全预案；
6. 能制定化验室认可实施计划；
7. 能制定化验室质量保证体系方案。

（三）素养目标

- (1) 培养学生服从、高效、有序开展工作的职业能力；
- (2) 培养学生吃苦耐劳的精神；
- (3) 培养学生安全操作的理念和节约能源和资源的环保意识，提高学生的社会责任感；
- (4) 培养学生质量第一、依法检测的观念，逐步树立全面质量管理意识；
- (5) 提高学生自主学习的能力；
- (6) 培养学生具有整理、整顿、清扫、清洁、卫生的职业习惯；

四、课程结构与内容

（一）设计思路

本课程的总体设计思路是遵循学以致用原则，以分析检验技术专业人才培养方案为依据，以化学检验员国家职业标准为基础，结合分析检验和化学实验技术等相关比赛的要求，着重于学生设计、管理化验室的能力和素质的培养，课程内容紧扣化验室的设计、化验室的硬件管理、化验室的软件管理。

课程内容的选取紧紧围绕分析检验技术专业发展岗位所需的化验室设计、化验室硬件管

理和化验室软件管理等职业能力的培养，同时充分考虑学生的认知能力，按照“实用为主，够用为度，应用为本”的原则选用相关理论知识，并融入化学检验员必须具备的职业能力要求。课程内容组织遵循化验室管理的认知规律，以现代组织管理理论为根底，以质量体系目标为框架，以环境平安为根本，以检测标准为依据，以企业实验室和质检部门为依托，内容包括：化验室的识别、化验室建筑的设计、不同化验室基础设施的建设、化验室仪器设备的管理、化验室材料的管理、化验室环境条件及安全的管理、化验室样品的管理、化验室认证和认可、化验室质量保证基本方案、化验室人力资源管理、化验室文件资料管理等 11 个学习任务。以实际项目为引领，通过实际项目整合相关知识、技能与态度，将本课程设计为项目引领型课程。

以“立德树人”为根本任务，依据课程内容挖掘并梳理课程所蕴含的思政元素，以化验室管理蕴含的质量意识、质量强国、安全意识、环保意识、标准意识、规范等思政元素，在教学过程中将其转化为具体实践。在学习任务中连贯递进的引导学生养成质量意识、安全意识、环保意识、规范意识，合理选择思政案例，巧妙设计课堂教学思政融入环节，实现思政育人润物无声，培养规范管理素质，强化成本意识，树立质量强国精神，促进质量，营造和谐社会。

（二）课程结构

序号	项目/任务名称	学时安排	总学时
1	组建分析检验化验室	18	72
2	管理化验室的硬件设施	30	
3	管理化验室的软件	24	

（三）教学内容与要求

项目/任务名称	思政元素	主要内容	教学目标 (含知识、技能、 思政目标)	教学重难点	考核点	参考学时
项目一 组建分析 检验 化验室	1. 专 业 豪 2. 质 量 强 国	任务一：初识 化验室； 任务二：化验 室建筑设计； 任务三：不同 化验室的基 础设施建设。	1. 掌握化验室的定义、基本要素、功能、分类； 2. 理解化验室的地位与权限范围； 3. 掌握化验室组织机构各岗位的职责； 4. 了解化验室设计的内容； 5. 了解不同化验室	1. 化验室组织机构的设置； 2. 化验室建筑要求与设计； 3. 基础化验室基础设施的建设； 4. 仪器化验室基础设施	1. 说明化验室的基本要素、功能、分类； 2. 说明化验室各岗位职责； 3. 说明	18

			对建筑设施的要求。	的建设。	化实验室的 建筑要求； 4. 说明防振技术。	
			1. 能够制定化实验室的工作任务； 2. 能够设计特定化实验室的资源配置方案； 3. 能够制定化实验室的不同岗位的职责； 4. 能够设计化实验室室的防振和通风系统； 5. 能够设计化实验室平面图。			
			1. 树立专业自豪感，加强以专业能力为国家作贡献的使命感； 2. 培养职业荣誉感，传递刻苦钻研、精益求精的工匠精神； 3. 培养质量意识，树立质量强国的精神。			
项目 管理 实验室 硬件 设施	1. 经济计划 2. 安全环保	任务一：管理化实验室仪器设备； 任务二：管理化实验室材料； 任务三：管理化实验室的环境条件与安全； 任务四：管理化实验室的样品。	1. 掌握化实验室仪器设备的计划、日常事务、技术、经济管理的内容； 2. 掌握化实验室材料和低值易耗品的管理内容； 3. 掌握化实验室化学试剂管理的内容； 4. 掌握化实验室的安全技术； 5. 掌握化实验室的文明卫生管理内容 6. 掌握化实验室样品管理的内容。	1. 制定仪器设备的管理任务； 2. 制定化学试剂的管理办法 3. 制定化实验室安全管理的预案 4. 制定化实验室样品管理办法。	1. 说明实验室仪器设备的计划、日常事务、技术、经济管理的内容； 2. 说明实验室化学试剂管理的	30

			<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够制定化验室仪器设备采购计划; 2 能够建立化验室仪器设备管理账卡; 3. 能够建立化验室材料和化学试剂的管理台账; 4. 能够制定化验室的安全预案; 5. 能够按照“5S”要求整理化验室; 6. 能够规范管理样品。 		<p>内容;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. 说明化验室的安全技术; 4. 说明化验室样品管理的内容。 	
			<ol style="list-style-type: none"> 1. 树立经济意识,形成市场经济思维; 2. 树立成本意识,强化计划管理思想; 3. 树立环境保护和安全意识 4. 形成整理、整顿、清扫、清洁、卫生的职业习惯。 			
项目三 管理化验室的软件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 规范 2. 量证 	<p>任务一: 化验室认证和认可;</p> <p>任务二: 化验室质量保证基本方案;</p> <p>任务三: 管理化验室人力资源;</p> <p>任务四 管理化验室文件资料。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解化验室认证和认可的定义; 2. 掌握化验室认可的基本条件和程序; 3. 掌握化验室质量保证体系的内容; 4. 掌握化验室人力资源管理的內容; 5. 掌握化验室文件资料管理的內容。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定化验室认可的实施计划; 2. 设计化验室实施质量保证方案; 3. 制定化验室机构职责。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 说明化验室认可的条件和程序; 2. 说明公室质量保证体系的内容; 3. 说明化验室人才资源管理的内容; 4. 说明化验室 	24
			<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够制定化验室认可的实施计划; 2. 能够设计化验室质量保证体系; 3. 能够设计化验室仪器设备运行环境方案; 			

			4. 能够对化验室文件资料进行档案管理。		管理的方法。	
			1、树立规范性、标准化意识，培养严谨细致的质检职业素质； 2. 树立法治意识，培养依法质检的职业思维； 3. 树立质量保证意识，维护社会和谐。			

五、学生考核与评价

本课程为考试科目，课程总分为期评成绩，由平时成绩和期考成绩组成。期考可以采取闭卷或开卷方式。平时成绩的考核主要有考勤、作业、课堂表现、网络学习等形式。

(1) 采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。定量评价和定性评价相结合，教师评价和学生自评、互评相结合，使考核与评价有利于激发学生的学习热情，促进学生的发展。

(2) 考核与评价要根据本课程的特点，改革单一考核方式，不仅关注学生对知识的理解、技能的掌握和能力的提高，还要重视质量意识、质量保证、文明卫生等职业素质的形成，以及树立质量强国、经济计划、安全环保等意识与观念。

本课程考核评价建议，如下面表格所示：

《化验室组织与管理》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	40%
	作业情况	60%	
	课堂表现	20%	
	网络学习	10%	

《化验室组织与管理》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末理论考核	本课程所有项目所涉及的所有知识点。建立理论试题库，随机抽取一套题	60%	60%

	目考核。		
--	------	--	--

六、教学实施与保障

(一) 授课教师基本要求

授课教师必须坚定政治方向、爱国守法、潜心教书育人、关心爱护学生、遵守学术规范、秉持公平诚信、坚守廉洁自律和积极奉献社会；熟悉分析检验化实验室组织机构、建筑设施、硬件设施、软件资料，会设计化实验室，会文明安全管理化实验室硬件设施和软件资料，能制定化实验室质量保证方案和化实验室认可实施计划，重视学习新技术，能紧跟技术发展潮流；授课过程中注意学生职业素质的培养，包括解决问题的综合能力，充分发展自己的个性特长，培养良好的工作规范，团队合作的精神以及自身可持续发展的研究探索能力。

(二) 教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材，教材应优先选用近五年出版的国家规划教材，校本教材为补充。

2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3. 教材要注重立德树人，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果，能正确阐述本学科的科学理论，能完整地表达本课程应包含的知识。

5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性，并严格选用近五年出版的国家规划教材。

参考教材

序号	主编	教材名	出版地	出版者	出版年
1	陈本寿	化实验室组织与管理	北京	化学工业出版社	2024
2	姜洪文	化实验室组织与管理	北京	化学工业出版社	2022
3	曹栩菡	化实验室组织与管理	北京	化学工业出版社	2022
4	李文一	化实验室组织与管理	北京	北京农业大学出版社	2019

(三) 教学方法与教学策略

本课程依据学生岗位工作任务和行业企业的需求，走工学结合、校企合作建设课程之路，以“教师课前线上发布任务、学生查阅资料回答问题，线下课堂教师分析、学生讨论学习、教师总结，课后任务拓展”的混合式模式组织教学，坚持以学生为中心，采用现代教育技术手段，教学做相结合，理论与实践一体化，融知识传授、能力培养、素质教育于一体，充分利用校内实训室和校外实习基地，使学生在真实的职业环境中完成实验室的设计、组织与管理任务，提高学生学习的积极性、主动性；通过建立合理、科学的课程评价考核体系，关注学生完成工程任务能力过程的评价，以培养学生团队协作、勇于探索、敢于创新的综合能力。

1. 项目式教学：本课程以理论为主，为了提高学生的学习兴趣，采用任务驱动的项目教学，通过工作任务的完成，激发学生的成就感。

2. 线上线下混合式教学：教师课前线上发布工作任务，线下课堂启发式教学，学生通过讨论，攻克教学重难点。

3. 讨论式教学：“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

4. 直观演示法：结合企业化验室的实际，配以生产实际的图片，或化验室视频如果有条件的话，可以请企业的化验室工作人员来给学生作报告，这样可以活跃和丰富课堂教学气氛，提高学生的学习兴趣和课堂学习效果。。

（四）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

学校建有化学分析实训室、仪器分析实训室、天平室。化学分析实训室水电完善，有通风系统、加热设备、分析检验用的玻璃仪器。仪器分析室有紫外-可见分光光度计、原子吸收分光光度计等精密仪器。

2. 校外实习基地

学校与广西盛隆冶金有限公司、广西南方有色金属冶金有限公司、广西誉升铝业有限公司等公司建立校企合作，为学生提供实习、参与实际项目的机会，学生可在广西盛隆冶金有限公司、广西南方有色金属冶金有限公司、广西誉升铝业有限公司分析检验岗位观察和学习分析检验技能和化验室管理技，为职业生涯发展打下坚实基础。

（五）课程资源建设要求

1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

2. 网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如智慧职教平台、国家智慧教育公共服务平台、中国大学 MOOC（慕课）平台、国家高等教育智慧教育平台等国家级教学资源《化验室组织与教育》课程资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。

3. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

4. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理分析检验技术专业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的化实验室，进行教学分析和实践研讨，以扩大学生的视野。

5. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立爱国情怀、民族自豪感，引导学生对质量标准、质量管理、安全环保、核心价值观的认同。

七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一体)
第1周	4	初识化实验室	理论
第2周	4	化实验室建筑设计	理论
第3周	4	不同化实验室的基础设施建设	理实一体
第4周	4	不同化实验室的基础设施建设	理实一体
第5周	4	管理化实验室仪器设备	理实一体
第6周	4	管理化实验室仪器设备	理实一体
第7周	4	管理化实验室材料	理实一体
第8周	4	管理化实验室材料	理实一体
第9周	4	管理化实验室的环境条件和安全	理论
第10周	4	管理化实验室的环境条件和安全	理实一体
第11周	4	管理化实验室的样品	理实一体
第12周	4	化实验室的认证和认可	理论
第13周	4	化实验室的认证和认可	理实一体
第14周	4	化实验室质量保证基本方案	理论
第15周	4	化实验室质量保证基本方案	理实一体
第16周	4	管理化实验室人才资源	理论
第17周	4	管理化实验室人才资源	理实一体
第18周	4	管理化实验室文件资料	理论

《冶金中控分析》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	冶金中控分析		课程代码	zybx0017	
学分	6	课程类别	理论课 <input type="checkbox"/> 理实一体课 <input checked="" type="checkbox"/> 纯实践课 <input type="checkbox"/>		
总学时	108	理论学时	36	实践学时	72
适用专业	分析检验技术				
开课单位	智能冶金学院				

二、课程性质与任务

（一）课程性质

《冶金中控分析》是分析检验技术专业的重要核心专业课，主要内容分为四大部分：浸出液分析、中间物料分析、电解液分析以及辅助物料分析。《冶金中控分析》课程作为实践课，以实验技能训练为主，学习理论知识作为指导，可作为分析技术专业学生的必修课。通过本课程的学习，学生能灵活运用所学理论知识指导实验，勤加思考，对将来在岗位上职业能力的提高及方法上的创新起到关键作用。通过理论课的学习和训练，培养学生具有自我获取知识、提出问题、分析问题、解决问题的独立工作能力，具有一定的创新意识与创新能力。同时注意培养学生实事求是的科学态度、勤俭节约的优良作风、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神，为学习后续课程、参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。

（二）课程任务

以“立德树人”为根本任务，本课程以通过理论课的学习和训练，培养学生具有自我获取知识、提出问题、分析问题、解决问题的独立工作能力，具有一定的创新意识与创新能力。同时注意培养学生实事求是的科学态度、勤俭节约的优良作风、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神，为学习后续课程、参加实际工作和开展科学研究打下良好的基础。

三、课程目标与要求

1. 知识目标：

掌握冶金中控分析在实际工作中的应用和意义，掌握冶金中控分析的基本理论知识，掌握测定所用常规溶液剂标准溶液的配制，掌握标准溶液的标定。理解测定的原理、方法、

含量的计算等知识。

2. 能力目标:

熟练掌握冶金中控分析的基本技能,掌握测定所用常规溶液剂标准溶液的配制,掌握标准溶液的标定,熟练掌握本地企业常见元素冶炼的中间产物分析的测定,并测定准确。让学生能够比较独立的观察问题,思考问题,解决问题。

3. 素质目标:

培养良好的职业道德素质,实事求是的工作作风,良好的爱岗敬业精神,不断树立勤劳、安全、团结协作意识。

四、课程结构与内容

1. 设计思路

本课程的设计,是以培养学生动手能力为主,提高学生的学习兴趣,掌握企业冶炼过程中中间产物分析的基本技能,以项目的方式进行教学。通过项目教学使学生明确学习的目标,通过项目的完成使学生掌握冶金中控分析的基本技能,同时让学生有学习成就感。本课程的学习,需要学生先期掌握《分析化学》和《仪器分析》基础课程知识。

以“立德树人”为根本任务,依据课程内容挖掘并梳理课程所蕴含的思政元素,以物质检验规范要求设计蕴含的规范、标准意识、严谨细致等思政元素,在教学过程中将其转化为具体实践。在学习任务中连贯递进的引导学生养成标准、规范意识以及严谨细致的工匠精神,合理选择思政案例,巧妙设计课堂教学思政融入环节,实现思政育人润物无声,培养严谨细致的工匠精神,强化数据安全意识,养成备份数据、保护数据的习惯,促进信息社会的健康发展,营造和谐社会。

2. 课程结构

序号	教学项目名称	参考学时	总学时
1	中和法测定含酸量(含铁小于0.1g/L的溶液)	6	108
2	EDTA容量法测定锌	6	

3	EDTA 容量法测定铁（含量 1g/L 以上的样品）	6	
4	重铬酸钾容量法测定亚铁	6	
5	原子吸收光谱法测定铅	6	
6	铜试剂光度法测定铜	6	
7	孔雀绿光度法测定铋	6	
8	EDTA 容量法测定总锌	6	
9	重铬酸钾容量法测定有效锌	6	
10	高锰酸钾容量法测定有效锌	6	
11	硫酸铈容量法测定铁	6	
12	EDTA 容量法测定铟	6	
13	容量法连续测定硅氟酸和铅	6	
14	EDTA 容量法测定粗铋中铋（有试样就做）	6	
15	粗锡、焊锡、熔锡的测定-酸溶碘量法测定锡	6	
16	锰量（全锰）的测定	6	
17	重铬酸钾容量法测定二氧化锰	6	
18	硫酸锰的测定	6	

3. 教学内容与要求

项目名称	思政元素	主要内容	教学目标 (含知识、技能、 素质目标)	教学重难点	考核点	参考学时
中和法测定含酸量（含铁小于 0.1g/L 的溶液）	1. 规范意识 2. 严谨细致	1. 氢氧化钠溶液配制及标定。 2. 浸出液溶液中硫酸含量测定。	知识目标 1. 掌握测定常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握氢氧化钠溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握硫酸含量的测定原理。 技能目标 1. 掌握测定硫酸常规试剂配制。 2. 掌握氢氧化钠溶	1. 氢氧化钠溶液配制及标定。 2. 湿法炼锌工艺过程中各溶液中硫酸含量测定。	含酸量的测定。 1) 滴定管的洗涤、装液； 2) 滴定； 3) 记录数据； 4) 计算；	6 学时

			<p>液配制及标定。</p> <p>3.掌握湿法炼锌工艺过程中各溶液中硫酸含量测定。</p> <p>素质目标</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
EDTA 容量法测定锌	1. 科技报国	<p>1.EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>2. 湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定锌常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握锌含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定锌常规试剂配制。</p> <p>2.掌握 EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握锌含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1.EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>2. 湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定。</p>	<p>湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定</p> <p>1) 移液；</p> <p>2) 试液处理；</p> <p>3) 滴定。</p>	6 学时

<p>EDTA 容量法测定铁(含量 1g/L 以上的样品)</p>	<p>1. 精益求精的工匠精神</p>	<p>1. EDTA 标准溶液配制及标定。 2. 浸出液中总铁与二价铁及三价铁的测定。</p>	<p>知识目标： 1. 掌握测定铁常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握湿法炼锌浸出液铁含量的测定原理。</p> <p>技能目标： 1. 掌握测定铁常规试剂配制。 2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定。 3. 掌握湿法炼锌浸出液铁含量的测定。</p> <p>素质目标： 1. 培养学生遵守职业道德。 2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>4. 湿法炼锌浸出液铁含量测定。 5. 滴定度的转换</p>	<p>湿法炼锌浸出液铁含量测定 1) 移取试液; 2) 试液处理; 3) 滴定; 4) 记录数据; 5) 计算。</p>	<p>6 学时</p>
-----------------------------------	---------------------	---	--	---------------------------------------	--	-------------

<p>重铬酸钾容量法测定亚铁</p>	<p>1. 团结协作精神 2. 专业自豪感</p>	<p>1. 重铬酸钾标准溶液配制。(直接发与间接法) 2. 浸出液的二价铁含量的测定。</p>	<p>知识目标： 1. 掌握测定亚铁常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握重铬酸钾标准溶液配制的相关计算。 3. 掌握氧化液中二价铁含量的测定原理。 技能目标： 1.掌握测定亚铁常规试剂配制。 2.掌握重铬酸钾标准溶液的配制。 3.掌握氧化液中二价铁含量的测定。 素质目标： 1.培养学生遵守职业道德。 2.培养学生安全意识。 3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 重铬酸钾标准溶液配制。 2. 浸出液的二价铁含量的测定。</p>	<p>氧化液的二价铁含量的测定 1)移取试液; 2)试液处理; 3)滴定; 4)记录数据; 5)计算。</p>	<p>6 学时</p>
--------------------	-------------------------------	---	---	--	---	-------------

原子吸收光谱法测定铅	1.整体性思维 2.诚信守法	1.铅标准溶液的配制 2.火焰原子吸收仪的使用	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握铅标准溶液配制的相关计算。 2. 掌握原子吸收分光光度计的使用。 3. 掌握原子吸收分光光度法测铅含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握铅标液的配制。 2.掌握原子吸收分光光度计的使用。 3.掌握原子吸收法测定浸出液中铅的含量。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.培养学生遵守职业道德。 2.培养学生安全意识。 3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铅标准溶液配制。 2. 原子吸收法测定浸出液中铅的含量。 	<p>铅标工作曲线的绘制</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 原子分光光度计的开机、预热，调试； 2) 取浓度为0、10、20、30、40、50 $\mu\text{g/mL}$ 铅标； (3) 吸取铅标，测A值，绘制出工作曲线； 4) 关机 	6 学时
铜试剂光度法测定铜	1. 数据安全意识 2. 法治意识	1. 铜标准溶液配制。 2. 铜试剂分光光度法测定浸出液中铜含量	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定铜标准溶液的配制及计算。 2. 掌握分光光度计的使用。 3. 掌握铜试剂分光光度法测定浸出液中铜含量的原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握测定铜试剂 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铜标准溶液配制。 2. 722N 分光光度计的使用 	<p>铜试剂分光光度法测定浸出液中铜的含量</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 分别移取试液和铜标于比色管； 2) 试液和标液处理； 3) 比色； 4) 计算 	6 学时

			<p>配制。</p> <p>2.掌握铜标准溶液配制。</p> <p>3.掌握铜试剂分光光度法测定浸出液中铜含量。</p> <p>掌握分光光度计的使用。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
孔雀绿光度法测定铈		<p>1.铈标准溶液的配制。</p> <p>2.浸出液中铈含量的测定。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握孔雀绿光度法测定铈常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握铈标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握浸出液中铈含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定铈常规试剂配制。</p> <p>2.掌握铈标准溶液配制。</p> <p>3.掌握浸出液铈含量的测定。</p> <p>4.掌握分光光度计的使用。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职</p>	<p>1.铈标准溶液的配制。</p> <p>2.UC-1800分光光度计的使用</p>	<p>1) 称量</p> <p>2) 样品的处理</p> <p>3) 滴定操作；</p> <p>4) 结果处理。</p>	

			<p>业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
EDTA 容量法测定总锌		<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锌粉中全锌含量的测定原理。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定总锌常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制的相关计算。</p> <p>3. 掌握锌粉中全锌含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定锌常规试剂配制。</p> <p>2.掌握 EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握锌粉中全锌含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2.样品的处理</p> <p>3.样品的测定</p>	<p>1) 称量</p> <p>2) 样品的处理</p> <p>3) 滴定操作；</p> <p>4) 结果处理。</p>	
重铬酸钾容量法测定有效锌		<p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锌粉中有效锌含量的测定</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定有效锌常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握重铬酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。</p>	<p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锌粉中有效锌含量的测定原理。</p>	<p>1) 称量</p> <p>2) 样品的处理</p> <p>3) 滴定操作；</p> <p>4) 结果处理。</p>	

			<p>3. 掌握锌粉中有效锌含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定有效锌常规试剂配制。</p> <p>2.掌握重铬酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握锌粉中有效锌含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
高锰酸钾容量法测定有效锌		<p>1. 高锰酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锌粉中有效锌含量的测定</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定有效锌常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握高锰酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握锌粉中有效锌含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定有效锌常规试剂配制。</p> <p>2.掌握高锰酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握锌粉中有效锌含量的测定。</p> <p>素质目标：</p>	<p>1. 高锰酸钾标准溶液的配制及标定（注意事项）。</p> <p>2. 锌粉中有效锌含量的测定原理。</p>	<p>2L 高锰酸钾标准溶液的配制及标定（10g/L）</p> <p>1) 计算；</p> <p>2) 称取高锰酸钾；</p> <p>3) 溶解；</p> <p>4) 移液，定容；</p> <p>5) 标定；</p> <p>6) 计算</p>	

			<p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
硫酸铈容量法测定铁		<p>1. 硫酸铈标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 钢冶金中间物料中铁含量的测定。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定铁常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握硫酸铈标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握钢冶金中间物料中铁含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定铁常规试剂配制。</p> <p>2.掌握硫酸铈标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握钢冶金中间物料铁含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 硫酸铈标准溶液的配制方法及注意事项。</p> <p>2. 钢冶金中间物料中铁含量的测定原理。</p> <p>3. 样品的处理。</p>	<p>100mL100g/L 氯化亚锡溶液的配制</p> <p>1) 计算；</p> <p>2) 称取；</p> <p>3) 溶解；</p> <p>4) 移液，定容</p>	
EDTA 容量法测定钢		<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 钢冶金中间物料中钢</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定钢常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标</p>	<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 钢冶金中间物料中钢</p>	<p>1) 称样；</p> <p>2) 溶样；</p> <p>3) 滴定；</p> <p>4)记录数据；</p> <p>5) 计算。</p>	

		含量的测定	<p>准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握钢冶金中间物料中钢含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定钢常规试剂配制。</p> <p>2.掌握 EDTA 准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握钢冶金中间物料钢含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	含量的测定原理。		
容量法连续测定硅氟酸和铅		<p>1.氢氧化钠标准溶液的配制及标定。</p> <p>2.1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 铅铋冶金电解液中硅氟酸和铅含量的测定。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定硅氟酸和铅常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握氢氧化钠、EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握硅氟酸和铅含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定硅氟酸和铅常规试剂配制。</p> <p>2.掌握氢氧化钠、EDTA 准溶液配制</p>	<p>1.氢氧化钠、EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 铅铋冶金电解液中硅氟酸和铅含量的测定原理</p>	<p>1L 2mg/mL 锌标准溶液的配制</p> <p>1) 计算；</p> <p>2) 称取；</p> <p>3) 溶解；</p> <p>4) 移液，定容；</p> <p>5) 摇匀，贴标签。</p>	

			<p>及标定。</p> <p>3.掌握铅铋冶金电解液中硅氟酸和铅含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
EDTA 容量法测定粗铋中铋		<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 粗铋中铋含量的测定。</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定铋常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握粗铋中铋含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定铋常规试剂配制。</p> <p>2.掌握 EDTA 准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握粗铋中铋含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 粗铋中铋含量的测定原理</p>	<p>1) 称样；</p> <p>2) 溶样；</p> <p>3) 滴定；</p> <p>4)记录数据；</p> <p>5) 计算。</p>	

粗锡、焊锡、熔锡的测定— 酸溶碘量法测定锡		1. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。 2. 锡含量的测定	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定锡常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握碘酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握锡含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定锡常规试剂配制。 2. 掌握碘酸钾标准溶液配制及标定。 3. 掌握锡含量的测定。 <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 培养学生遵守职业道德。 2. 培养学生安全意识。 3. 让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。 	1. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。 2. 锡含量的测定原理	1) 计算； 2) 称取； 3) 溶解； 4) 移液，定容； 5) 摇匀，贴标签。	
锰量(全锰)的测定		1. 硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 2. 全锰含量的测定。	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定锰常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定的相关计算。 3. 掌握全锰含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定全锰常规试剂配制。 2. 掌握硫酸亚铁铵 	1. 硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 2. 全锰含量的测定原理	<p>锰量(全锰)的测定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 称样； 2) 溶样； 3) 滴定； 4) 记录数据； 5) 计算。 	

			<p>标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握全锰含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>			
重铬酸钾容量法测定二氧化锰		<p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 二氧化锰含量的测定</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定二氧化锰常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握重铬酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握二氧化锰含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定二氧化锰常规试剂配制。</p> <p>2.掌握重铬酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握二氧化锰含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 二氧化锰含量的测定原理</p> <p>3. 样品的处理</p>	<p>1L</p> <p>0.05mol/L</p> <p>重铬酸钾标准溶液的配制</p> <p>1) 计算；</p> <p>2) 称取；</p> <p>3) 溶解；</p> <p>4) 移液，定容</p> <p>5) 摇匀，贴标签。</p>	

硫酸锰的测定		<p>1.硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 硫酸锰含量的测定原理</p>	<p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定硫酸锰常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握硫酸锰含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定硫酸锰常规试剂配制。</p> <p>2.掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握硫酸锰含量的测定。</p> <p>素质目标：</p> <p>1.培养学生遵守职业道德。</p> <p>2.培养学生安全意识。</p> <p>3.让学生树立不怕苦、不怕累的劳动态度。</p>	<p>1.硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定注意事项</p> <p>2. 硫酸锰含量的测定原理</p>	<p>1) 称样；</p> <p>2) 溶样；</p> <p>3) 滴定；</p> <p>4)记录数据；</p> <p>5) 计算。</p>	
--------	--	--	---	---	--	--

五、学生考核与评价

本课程为考试科目，期评成绩由平时成绩、期考成绩组成。平时成绩的考核主要有考勤、作业、课堂表现、线上互动情况等形式。

(1) 采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。定量评价和定性评价相结合，教师评价和学生自评、互评相结合，使考核与评价有利于激发学生的学习热情，促进学生的发展。

(2) 考核与评价根据本课程的特点，改革单一考核方式，不仅关注学生对知识的理解、

技能的掌握和能力的提高,还要重视数据安全、规范设计、安全文明使用等职业素质的形成,以及强化信息安全,养成备份数据、保护数据的习惯等意识与观念。

本课程考核评价建议,如下面表格所示:

《冶金中控分析》平时成绩考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
平时评价考核	考勤情况	10%	40%
	作业情况	10%	
	课堂表现	10%	
项目实施过程考核	知识点掌握	20%	
	技能点掌握	30%	
	综合素质	10%	
项目综合评价考核	项目完成整体评价	10%	

《冶金中控分析》课程期末考核表

名称	考核内容	权重	占总分值
期末技能考核	本课程所有项目所涉及的所有技能点。建立技能试题库,学生随机抽题考核。	70%	40%

六、教学实施与保障

(一) 授课教师基本要求

授课教师必须坚定政治方向、爱国守法、潜心教书育人、关心爱护学生、遵守学术规范、秉持公平诚信、坚守廉洁自律和积极奉献社会;熟练掌握测定物质的基本操作,测定结果数据处理、误差分析等操作性很强的教学环节,重视学习新技术,能紧跟技术发展潮流;授课过程中注意学生职业素质的培养,包括解决问题的综合能力,充分发展自己的个性特长,培养良好的工作规范,团队合作的精神以及自身可持续发展的研究探索能力。

(二) 教材及参考书选用

1. 依据本课程标准选用或编写教材由于市面上没有相应的教材,因此选用由施先义编写校本教材《冶金中控分析》。

2. 教材要符合人才培养目标及本课程教学大纲的基本要求。

3. 教材要注重立德树人,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

4. 教材能反映本学科国内外科学研究的先进成果,能正确阐述本学科的科学理论,能完整地表达本课程应包含的知识。

5. 结构严谨，理论联系实际，具有学科发展上的先进性和教学上的适用性教材。

6. 使用教材：《冶金中控分析》施先义主编

7. 参考书：《分析化学》，高职高专化学教材编写组编，高等教育出版社

（三）教学方法与教学策略

1. 教学方法

（1）本课程实践性较强，故在教学过程中建议采用教、学、做一体化教学方式，采用任务引领、项目教学的方法，提高学生的学习兴趣，激发学生的成就感。

（2）小组教学法：在教学过程中采用小组学习，“教”与“学”的互动，突出启发式、讨论式教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

（3）直观演示法：依托多种信息资源演示，借助仿真软件、自制教具验证进行了有效进行传感器的选择。通过安装视频观看、学生实操等多种手段，突出传感器的装调。

（4）在教学过程中，要及时关注数据库技术的新工艺、新技术、新设备的发展趋势，贴近企业生产现场，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。

2. 教学策略

以实践为导向，采用项目驱动法，将理论知识与实际操作紧密结合，将多种信息化手段为抓手融入其中，通过案例教学、任务分解、小组合作等方式，培养学生数据库设计、操作与管理能力。注重思政教育，融入规范意识、工匠精神，强化数据安全观念，旨在提升学生的专业技能和职业素养，为就业奠定坚实基础。

（四）教学实训条件要求

1. 校内实训基地：

（1）场地：实训专用教室 3 间、仪器室 2 间、药品室 1 间

（2）实训设备：1.分析天平 2.托盘天平 3.电炉 4.抽风系统 5.滴定铁架台 6.不锈钢蒸馏水器 7.原子吸收分光光度计 8.示波极谱仪 9.真空泵 10.测锡还原装置 11.烘箱 12.分光光度计

2. 校外实习实训基地：与南丹南方有集团、盛隆有色集团、银亿有色集团三个校企合作共建实训基地

（五）课程资源建设要求

1. 多媒体教学资源

开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、习题库、试题库、模拟试卷、视频、录像等课程资源，为学生提供多维、动态、活跃、自主的学习资源。

2. 网络平台资源

积极利用网络平台课程资源，如国家智慧教育公共服务平台，中国大学 MOOC（慕课）平台、国家高等教育智慧教育平台等国家级教学资源《冶金中控分析》课程资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。

3. 实践教学资源

充分利用学校的实训设施设备，将理论与实践相融合，满足学生综合职业能力培养的要求。

4. 行业资源与案例库

系统地搜集并整理计算机行业的最新资讯、技术标准和规范，打造案例库，选具有代表性的系统开发项目案例，这些案例将用于教学分析和实践研讨，以增强学生的行业洞察力和实战能力。

5. 专业课程思政资源

充分利用学校课程思政资源库，将思政元素案例与教学内容相结合，培养学生树立科技报国情怀、专业自豪感，培养学生工程思维和精益求精的工匠精神，强化学生的数据安全意识、法治意识。

七、教学进程与安排

周次	课时	学习任务/项目名称	教学组织 (理论、实操、理实一体)
第 1 周	6	项目一中和法测定含酸量（含铁小于 0.1g/L 的溶液）	理实一体
第 2 周	6	项目二 EDTA 容量法测定锌	理实一体
第 3 周	6	项目三 EDTA 容量法测定铁（含量 1g/L 以上的样品）	理实一体
第 4 周	6	项目四重铬酸钾容量法测定亚铁	理实一体
第 5 周	6	项目五原子吸收光谱法测定铅	理实一体
第 6 周	6	项目六铜试剂光度法测定铜	理实一体
第 7 周	6	项目七孔雀绿光度法测定铋	理实一体

第 8 周	6	项目八 EDTA 容量法测定总锌	理实一体
第 9 周	6	项目九重铬酸钾容量法测定有效锌	理实一体
第 10 周	6	项目十高锰酸钾容量法测定有效锌	理实一体
第 11 周	6	项目十一硫酸铈容量法测定铁	理实一体
第 12 周	6	项目十二 EDTA 容量法测定铜	理实一体
第 13 周	6	项目十三容量法连续测定硅氟酸和铅	理实一体
第 14 周	6	项目十四 EDTA 容量法测定粗铋中铋（有试样就做）	理实一体
第 15 周	6	项目十五粗锡、焊锡、熔锡的测定-酸溶碘量法测定锡	理实一体
第 16 周	6	项目十六锰量（全锰）的测定	理实一体
第 17 周	6	项目十七重铬酸钾容量法测定二氧化锰	理实一体
第 18 周	6	项目十八硫酸锰的测定	理实一体

附件 3

分析检验技术专业人才需求与专业改革调研报告

一、调研目的与对象

（一）调研目的

通过对冶金、新材料和化工等行业企业调研，掌握分析检验技术行业人才结构现状与技术技能型人才需求状况，了解企业职业岗位设置情况和有关典型工作任务；通过多方调研，为高等职业学校分析检验技术专业教学标准研制提供比较全面、客观的依据，也为进一步深化专业改革，培养高素质分析检验技术专业技术技能人才奠定基础。

（一）调研对象

调研对象为中石油广西石化公司、河池市自来水厂、河池市污水处理厂、广西誉升铝业高新技术有限公司、广西华银铝业有限公司、广西南国铜业有限责任公司、广西来宾银海铝业、广西华锡集团股份有限公司、南丹县南方有色金属有限责任公司、南丹县吉朗铝业有限责任公司、河池市生富冶炼有限责任公司等十多家不同企事业单位管理人员、分析检验技术人员、分析车间班组长、分析操作工等，调研内容围绕环保、化工和冶金等行业现状和发展、分析专业人才需求状况、从业人员技术要求、职业教育和培训情况等，获得大量基础资料，然后进行归纳和整理，得出结论。

二、调研方法与内容

（一）调研方法

本次调研立足于石油化工、冶金建筑、农产品加工、环境保护、生物化工等行业，对大中小型企业的分析检验岗位进行了调研，调研主要采用以下方式：

1. 走访和问卷调查相结合

专业教师多次走访中石油广西石化公司、广西盛隆冶金有限公司、河池市南方有色冶炼有限责任公司和玉林银亿矿业有限公司等大中型企事业单位，通过与我院五年以上毕业生沟通和进行直接调研；对距离较远的外省或周边县市企事业单位还采用发放调查问卷的方式进行调研。

2. 查阅文件和资料

主要是查阅国家、行业背景及政策支持的文件和材料；查阅广西壮族自治区、河池市的发展资料和“十四五”规划材料；查阅有关新闻媒体报道、招聘信息、行业规划等资料。了解分析检验行业需求情况，及时掌握人才需求动态和政策背景，分析人才市场供求信息，得出结论。

（二）调研内容

相关企业性质、从业人员来源、学历结构、年龄结构、企业岗位需求、岗位能力需求等方面，分析检验技术专业的相关行业现状及发展前景。

三、调研分析

（一）全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势

随着“中国制造 2025”国家战略的深入实施，广西壮族自治区十四五规划多处强调将有色金属冶炼、新材料、金属加工、绿色化工、生物医药作为重点产业进行发展，这些重大产业项目均需要分析检验专业人才对质量进行把关，因而对高素质、技能型的分析检验人才的需求必将继续增长。因此，分析检验技术专业应抓住机遇，对行业、产业所需的高素质技能型人才的培养进行研究与实践，为中国制造培养出更多符合社会需要的分析检验技术专业人才。

当前国家对冶金、化工和新材料等重点产业加大重视，冶金过程和化工生产技术也必然进行升级和革新，对应的分析检验岗位也就需要更多的具有高层次职业技术能力的人才。《石油化工制造业发展与职业技术教育研究》课题组对近 23 万化工企业员工调查结果表明：技术工人在生产人员中的比例占 51.0%，技师和高级技师仅占 3.2%，说明行业从业人员中高技能人才比例偏低。未来几年中，对高技能人才的招录和对现有技术操作人员的水平提升将是极为重要而迫切的任务。飞速发展的化工分析检测行业中，新技术的应用和很多具有国际先进技术水平的大型检测装置的使用，也迫切需要大量的能与国际先进检测技术接轨的高技能分析人才。

（二）企业调研分析

我省的分析检验专业人才的需求量极为可观。以广西冶炼公司为例，现有 5 个大型企业，有 800 多个分析检验岗位。其中专业技术人员 300 多人（检验责任工程师、检验师），操作人员 500 人（分析检验工），占 67.5%。冶炼公司每年需要增加具有高素质技能型产品检

验人员约 290 人，结合广西省其他石化、化工企业、工业园区和以生物化工为主渠道的农产品加工、医药、冶金、建材、环保等行业对分析检验人才的需求，每年我省约需新增分析检验人员合计 500 人以上，给分析专业学生带来广阔的就业空间。

纵观全国，还有其他大量的石油化工及其相关的行业企业，他们也对分析检验人才有着很大的需求。如：中国石油天然气集团公司拥有 26 家大型炼化企业，中国石油化工集团公司拥有 25 家大型炼化企业，中国海洋石油集团公司拥有 14 家大型炼油和化工企业，另外还有广西钦州、广东惠州、大连等一批具有明显规模和区位优势的管理高效、清洁低耗的炼油化工基地正在加快建设和形成，每年都需要吸纳近一万名专业技术人员，其中当然不乏需要有大量分析检验专业人才。通过调研 10 多家大中小型企事业单位对工业分析与检验专业人才需求并进行统计，可知在大量石化行业、矿产开发、金属冶炼、农产品加工、药物生产、环境保护等行业企业中，都对分析专业人才有着广泛的需求，本专业毕业生就业十分灵活，发展前景非常广阔。

（三）广西高职院校分析检验技术专业设置情况

广西共有 4 所高职院校开设有分析检验技术专业，包括广西工商职业技术学院、广西现代职业技术学院、广西工业职业技术学院、桂林理工大学南宁分校等。

（四）分析检验技术专业学生需要的知识和技能

根据调研单位意见与建议，归纳分析检验技术专业岗位要求从业人员须掌握的基本知识有：

- （1）政治理论及法律基础知识；
- （2）高等数学、体育锻炼等基础文化知识；
- （3）计算机应用的基本知识；
- （4）基础英语及专业英语知识；
- （5）电工电子、化工仪表及自动化的基础知识；

- (6)无机化学、有机化学基本知识;
- (7)化工基本知识;
- (8)无机化学、有机化学实验基本知识;
- (9)专业实验基本知识;
- (10)定量化学分析、仪器分析、有机分析、矿石分析、化工产品检验、冶金分析等专业知识;
- (11)环境监测、评价、治理、管理及保护等专业知识;
- (12)分析仪器的使用与维护知识;
- (13)化验室组织、管理及安全知识;
- (14)各类分析检验数据的处理及报告的书写知识;
- (15)专业文献检索的基本知识;
- (16)质量保证与标准化知识。

另外通过岗位调研发现,用人单位还对从业人员的职业素质和道德品质非常重视,并作为考核从业人员的一项重要内容,综合归纳为:

- (1)热爱社会主义祖国,拥护中国共产党的领导,掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想的基本原理;
- (2)愿为社会主义现代化建设服务,为人民服务,有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感;
- (3)爱岗敬业、艰苦奋斗、热爱劳动、遵纪守法、团结合作的品质;
- (4)良好的思想品德、社会公德和职业道德;
- (5)较高的职业技术素质。

分析检验技术专业岗位要求从业人员须掌握的基本能力有:

- (1) 样品采集与制备能力
- (2) 常规化学分析能力
- (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) 石油化工产品检验能力
- (7) 环境监测能力
- (8) 冶金建材检验能力
- (9) 农产品及深加工产品检验能力
- (10) 药物分析能力
- (11) 数据处理能力

(五) 职业资格认定

随着新项目、新装置、新技术、新工艺、新产品的不断涌现，分析检测手段日趋现代化和高技术化，化工及其相关产业迫切需要大量的高技能分析检验人才。国家规定：“从事国家规定的技术工种或者特种作业工种的劳动者，应当持有相应的职业资格证书；从事个体工商经营的人员，要取得职业资格证书后，在工商部门办理开业手续；不具有相应职业资格证书的在岗人员，用人单位应按照国家职业(技能)标准进行培训，使其达到本职业(工种)的职业技能要求，获得相应职业资格证书。”即拥有职业资格证书才能拥有一个行业的就业准入证。对于分析检验技术专业，可以考取食品检验员、水质检验员、化学检验员、1+X 证书分析检验技术证书。大量用人单位都表示，非常重视职业证书的获取，多数用人单位对毕业生拥有中(高)级工证书提出要求。但在本次调研的 30 个企事业单位中，只有占 41%的分析操作工拥有化学检验工中(高)级工及以上职业资格证书。这说明，当前社会中分析操作工的技能水平还普遍偏低，适应分析检测一线技术工作的分析专业技术人才非常匮乏。按照分析检验职业资格要求打造合格的分析检验行业高素质技能型人才，才能更好地投入到化工行业一线生产中去。

(六) 专业就业方向

通过对多个大型企业调查分析，得出分析检验技术专业学生面向

化工行业、冶炼行业，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；面向医药、环保、石油、冶金建筑、农产品深加工等相关行业、企业，从事产品质量控制、产品研制、标准制定与修订等分析检验与技术管理等工作。从而确定分析检验技术专业毕业生就业面向是以化工行业为主，兼顾医药、环保、冶金等相关行业，主要就业岗位是产品检验岗，发展岗位是检验技术管理岗（检验师）。

（七）相关岗位和岗位要求

通过对南丹县南方有色金属有限责任公司、广西誉升铝业高新技术有限公司、广西华银铝业有限公司、广西南国铜业有限责任公司、广西来宾银海铝业等行业企业调研分析，得出分析检验专业学生面向冶金、化工和新材料行业，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；通过对河池市自来水厂、河池市污水处理厂等环保企业调研，从事实验室化验、质量认证、标准制定与修订等分析检验与技术管理等工作。从而确定分析检验专业毕业生就业面向是以冶金行业为主，兼顾化工、环保和材料等相关行业，主要就业岗位是产品检验岗，发展岗位是检验技术管理岗（检验师）。岗位要求为具有独立完成复杂样品采集、前处理的能力；熟练掌握化学分析、微生物检验的基本原理与操作技能；具有理解光谱分析、电化学分析、色谱分析等常规仪器分析方法的基本原理，独立完成仪器分析操作、日常维护的能力；具有运用大数据技术进行结果评价的能力，能够熟练使用专业软件进行原始数据处理和图谱分析；认知并理解产品生产工艺流程，具有合作或独立操作自动监测/在线分析系统的能力；具有实施安全质量控制、践行安全环保理念的能力，能够协助解决分析检测、生产工艺问题；具有协助修订完善分析测试作业指导书的能力，能够协助研发新产品、建立新分析方法或标准；具有对新知识、新技能的学习能力和创新创业思维方式及实践能力；具有分

析检验专业领域相关标准、法律法规的查询、理解和执行能力；具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。

（八）企业用人单位对分析检验技术专业毕业生的要求和意见

通过对分析检验技术专业人才素质要求的调查及分析，用人单位在专业知识、专业技能上要掌握最基本的化学分析和仪器分析，在能力方面要有最实际应用的分析解决实际生产问题能力，并有一定的创新能力，在综合素质方面要有实际的工作能力、人际沟通能力、管理能力、语言表达能力、组织协调能力以及良好的心理素质等，同时也要有团队合作、敬业、服从安排、能吃苦、工作踏实的精神。因此，高职生在校期间，要认真学好专业知识，并提高自己的综合素质。

四、调研结论

（一）行业企业人才需求程度

通过调查发现，从事分析检验人员年龄偏大，近些年将会因为退休人员较多而加大分析检验岗位存在的用人缺口，这些企业的人才需求增加应该会表现更为突出。各企业必须提前补充，及时培训和录用分析检验专业人员，使新录用人员能够有足够时间学习和锻炼后，顺利接替退休工人的岗位，完成新老交替。

我院是广西 4 所设有分析检验技术专业的高职院校之一，拥有广西重点建设的特色专业分析检验技术专业，对担负分析检验专业人才培养任务责无旁贷。我院每年培养近 150 名分析检验技术专业高素质高技能型人才，输送到冶炼、化工、医药、环保、农产品加工等行业的分析检验岗位，为服务地方经济建功立业。

（二）就业领域、就业岗位的相对稳定性

经过毕业生追踪调查，本专业学生就业岗位、就业领域相对稳定，90%的毕业生长期从事本专业的相关岗位踏实，工作。原因是：

（1）本专业毕业生就业岗位、就业领域相对面较窄，学生职业变换不容易。

(2) 本专业学生 90%来自农村，就业单位 70%以上都是大中型冶炼、化工企业，工资待遇较高。民营企业对高素质技能型专门人才很重视，一般安排在核心岗位，并委以重任，满足了毕业生的职业预期。

(3) 长期以来，本专业从入学教育、专业课学习、跟岗实习到顶岗实习，使学生在就业前就对岗位有了深入的了解，已经进行了倒班作业，做好了去艰苦岗位工作的准备，就业后没有不适应的感觉。

(4) 专业教学过程中，注意对职业岗位的介绍，将敬业精神的培养与教育融入日常教学，避免了学生就业开始时的浮躁心态，能很快深入基层，进入角色。“融入日常教学”式的专业教育发挥了重要作用。

(三) 行业企业对专业人才培养的需求和预期

行业企业对专业人才培养的需求和预期是：适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，掌握工业分析与检验专业知识和实践技能，具有较强的综合应用能力，具有良好的职业道德，能从事工业分析技术相关操作与管理工作的的高素质技能型专门人才。

(四) 行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

(1) 具备一定的实验室组织管理能力，具备现代计量要求的知识和基本能力。

(2) 具备最基本的化学理论知识，具备常规的化学分析法的知识和能力。

(3) 具备仪器分析的基本原理和操作技能具备冶炼厂分析技能。

(4) 具备常见矿石的分析技能。

(5) 具备样品的采集和制备技术，水质、食品、煤炭、钢铁等的测定技能。

相应的职业资格证书要求：食品检验员、水质检验员、化学检验员。

(五) 专业人才培养目标定位、培养规格要求

1. 知识目标

- (1) 掌握基础化学包括无机化学、有机化学的相关知识；
- (2) 掌握化学分析、化工单元操作、化工产品检验的相关知识；
- (3) 掌握矿石分析、冶金分析、有机分析、仪器分析的相关知识；

2. 能力目标

(1) 滴定分析法和重量分析法的分析技能 能准确地使用滴定管、移液管、容量瓶等化学分析基本的仪器，掌握滴定管、容量瓶的校准方法，能根据滴定终点的 pH 值准确地选择指示剂；能准确地判断滴定终点的颜色。

(2) 仪器分析技能 掌握可见分光光度计、原子吸收分光光度计、电位滴定仪，能根据化学物质的性质选取仪器进行定性定量分析。

3. 素质要求

- (1) 具有良好的思想政治素质和遵纪守法观念；
- (2) 具有良好的爱岗敬业、吃苦耐劳、诚实守信的职业道德和团队合作精神；
- (3) 具有较强的逻辑思维、分析判断能力和语言文字表达能力；
- (4) 具有一定的计算机应用能力、英语阅读、翻译和交流能力；
- (5) 具有新知识、新技能的学习能力、信息获取能力和创新能力；
- (6) 具备从事本专业工作的安全生产、服从上级管理的意识，并具备良好的职业道德；
- (7) 具备个人职业安全防护与环境保护的职业意识；
- (8) 具备灵活应对各种突发事件的能力。

(六) 专业发展前景

工业分析与检验技术在国民经济建设中，具有特殊的地位和作用，素有工农业生产的“眼睛”和科学研究的“参谋”之称。作为一种检

测工作，其行业覆盖面宽，应用领域十分广泛，特别是近年来随着我省产业结构调整 and 冶金支柱产业的发展，更需要分析检验人员为其提供殷实可靠的分析资料。可以预计，在知识经济时代，技术创新和科技产业化的加快，环境保护意识的加强，必然会带来对分析检验专业人才需求的上升，且无论在数量和质量上，都提出了新的要求。

五、本专业教学改革建议及建设思路

(一)分析检验技术专业人才培养目标和培养规格的建议及建设思路

根据对行业企业调研和对分析检验职业岗位群的分析、职业能力的分析，确定分析检验技术专业定位，主要面向冶金、选矿、化工、建材、食品、商业、环保等单位，从事分析检验操作与管理工作的。

首次就业的职业岗位:化工产品、水质和食品检验岗

就业岗位发展岗位:检验技术管理岗

本专业培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，掌握分析检验技术专业知识和实践技能，具有较强的综合应用能力，具有良好的职业道德，能从事分析检验技术相关操作与管理工作的的高素质技能型专门人才。具有创业素质和可持续发展能力的高素质技能型专门人才岗位证书中、高级化学检验工证书。

分析检验技术专业培养面向化工等相关行业生产、建设、服务和管理一线需要的高素质技能型专门人才，在石油化工、医药、环保、冶金等相关行业企业有着广泛的大量的需求。为打造高素质的符合企业需要的分析检验专业岗位技术人才，我们必须深化人才培养模式改革，加强学生动手能力和创新能力的培养。不但要培养他们的学习能力，思维能力，分析及解决问题能力，还要教会他们将知识的领悟与能力培养互相渗透融合，而且只有能力提高了，学习和应用知识的本领才会提高。本专业必须重视校企合作，增加兼职教师参与授课，强化学生实践教学，加强实训环节锻炼，有步骤、分阶段地使学生职业

素质稳步提高,实现由基础理论向实践方向、单项检测到综合检验逐级递进,直至由综合项目向人才培养目标递进,最终成长为化学“检验师”,即构建本专业“校企联手、三阶递进”人才培养模式,实现人才培养目标。

(二) 分析检验技术专业课程设思路

本专业要通过对化工、医药、环保、石油化工、冶金、建筑、农产品深加工等行业分析检验工作任务的调研,分解职业任务和归纳职业能力,将专业能力、社会能力和方法能力三者整合,并有效地融入职业教育。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、仪器分析、矿石分析、食品分析、化验室组织与管理、环境检测技术、冶金分析七门核心课程。确定本专业不仅要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,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。

(三) 分析检验技术专业教学模式建议

建议主要采用项目化教学和目标教学相结合的教学模式,将理论教学内容分解到各个专项能力中,在实验室里完成理论知识的学习和专项能力的培训,体现理论知识够用为度。为使实践性教学环节得以落实,将课堂转到实验室里,为了使达到专项能力的培养目标,在教学中先提出目标,然后再作知识准备和技能准备,在教学方式上,采用边讲边练的手段,理论讲到哪里,马上用实验来验证,这样打破了理论教学与实践教学的界限,使学生能有足够的学习时间来进行实际操作,充分体现“教中学”和“学中做”的教学原则,从而保证对学生综合能力的培养循序渐进,逐步深入。教师则需要有指导完成专项能力的培养目标的专业综合能力、组织能力和课堂掌控能力等,能

做到收放自如，因此此种教学方法对教师的要求很高，但对学生综合素质提高有很大的帮助。

（四）分析检验技术专业师资与教学条件配套建议及建设思路

1. 加强“双师型”师资队伍建设

为保证高职人才培养质量，保障高职毕业生就业效率，学校必须高度重视开展“双师型”师资队伍建设。具体做法包括：(1) 安排教师定期到企业、科研院所等单位参加实践活动，增强动手实践能力；(2) 鼓励教师在职深造高一级学历、参加课程进修、新技术培训、开展课题研究、报考专业技能资格证书等；(3) 积极聘请行业、企业和社会中有丰富实践经验的专家或专业技术人员作兼职教师。

2. 完善校内和校外的实习实训基地建设

高职高专实习、实训基地建设也是非常重要的一个环节，本专业要根据技术应用型人才培养的需要，通过与企业的合作不断更新教学设施和仪器设备，形成教学、科研相结合的多功能实验室和实训基地。在校外要继续拓展实习实训单位，成立校外实训基地实习领导小组，制定相应的管理规定，使学生实践机会更多，面更广；在校内要积极建设实训教学中心，集先进性、高科技、新技术于一身，具有真实(仿真)的职业氛围和产学研一体化的功能，使学生的实训有了一个更高的平台。让学生通过听、摸、看、拆、检等方法在真实和仿真职业场景中，尽情地发挥主观能动性，突出了职业教育的特色。