



“2+3” 高等职业教育
工业分析技术专业
人才培养方案及核心课程标准
(2019 年第二版)



广西现代职业技术学院
GUANGXI MODERN POLYTECHNIC COLLEGE

目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 2019 级工业分析技术专业人才培养方案..... | 1 |
| 工业分析与检验专业人才需求与专业改革调研报告..... | 17 |
| 《仪器分析》课程标准..... | 27 |
| 《化工产品检验》课程标准..... | 35 |
| 《冶金中控分析》课程标准（2+3）..... | 48 |

2019 级工业分析技术专业人才培养方案 (2+3)

一、专业名称及代码

工业分析技术；代码：570207。

二、学制与学历层次

学制：3 年；学历层次：大专。

三、招生对象

已在中职就读 2 年的中职毕业生。

四、就业面向

本专业毕业生主要面向冶金、选矿、化工、建材、食品、商业、环保等单位，从事工业分析与检验的技术操作与管理工作的。

表 1 工业分析技术专业就业职业领域和主要工作岗位表

| 序号 | 职业领域 | 初始岗位 | 发展岗位 | 职业岗位升迁 平均时间/年 |
|----|----------|------|--------------|------------------|
| 1 | 分析与检验 | 品质检测 | 质量监督、管理、产品研发 | 3 年 |
| 2 | 化验室组织与管理 | 品质检测 | 质量监督、管理、产品研发 | 3 年 |
| 3 | 环境监测 | 水质检测 | 仪器设备操作、化验室管理 | 3 年 |

五、人才培养目标与规格

(一) 培养目标

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。

(二) 培养规格

1. 知识结构与要求

| 序号 | 知识结构 | 相应课程 | 知识要求 |
|----|--------|--|--|
| 1 | 文化基础知识 | ◆ 思想道德修养与法律基础 ◆ 中国特色社会主义理论体系概论 ◆ 形势与政策 ◆ 军事理论教育 ◆ 大学生心理健康教育 ◆ 安全教育 ◆ 就业指导与创业教育 ◆ 生涯规划与就业指导 ◆ 体育与健康 | ◆ 通过学院组织的考试 ◆ 通过学院组织的考试 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考查 ◆ 通过学院组织的考试 |

| | | | |
|---|--------|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ◆应用英语 ◆计算机应用基础 ◆应用数学 | <ul style="list-style-type: none"> ◆通过英语 B 级或学院组织的考试 ◆通过计算机一级考试 ◆通过学院组织的考试 |
| 2 | 专业核心知识 | <ul style="list-style-type: none"> ◆无机化学 ◆分析化学 ◆仪器分析 ◆矿石分析 ◆化工产品检验 ◆冶金中控分析 | <ul style="list-style-type: none"> ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 |
| 3 | 专业拓展知识 | <ul style="list-style-type: none"> ◆化验室组织与管理 ◆计量认证 ◆化工实训 ◆专业技能综合训练 ◆应用文写作 ◆社交礼仪 ◆演讲与口才 ◆汽车驾驶基础 | <ul style="list-style-type: none"> ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考查 ◆通过学院组织的考试 ◆通过学院组织的考查 ◆通过学院组织的考查 ◆通过学院组织的考查 ◆通过学院组织的考查 |

2. 能力结构与要求

| 序号 | 能力结构 | 能力要求 | 相应课程或教学活动 |
|----|--------|--|---|
| 1 | 职业基础能力 | <ul style="list-style-type: none"> ◆具备良好的道德观，能守法自律 ◆具备运用辩证唯物观及方法认识、分析和解决问题的能力 ◆具备对形势和政策的认知度及适应能力 ◆具备一定的军事理论知识和军事技能 ◆具备一定的心理自我调节、心理干预能力 ◆具备一定的安全防范能力和自救能力 ◆具备一定的创业、就业、转岗、择业能力 ◆具备较健康的体魄和自主体育锻炼 ◆具备一定的英语听读译表达能力，考取英语等级 B 级证书。 ◆熟练掌握计算机处理业务工作，考取高校计算机一级证书 ◆具有一定的数学逻辑分析应用能力 | <ul style="list-style-type: none"> ◆思想道德修养与法律基础 ◆中国特色社会主义理论概论 ◆形势与政策 ◆军事理论教育 ◆大学生心理健康教育 ◆安全教育 ◆就业指导与创业教育 ◆体育与健康 ◆大学英语 ◆计算机应用基础 ◆高等数学 |
| 2 | 职业核心能力 | <ul style="list-style-type: none"> ◆具备最基本的化学理论知识 ◆具备有机物和某些有机污染物的认识 ◆具备常规的化学分析法的知识和能力 ◆具备一定的化工知识 ◆具备仪器分析的基本原理和操作技能 ◆具备常见矿石的分析技能 ◆具备一般有机化工产品的检验知识 ◆具备化工产品常规分析的能力 ◆具备食品常规检验的能力 ◆具备冶炼厂分析技能 ◆具备样品的采集和制备技术，水质、煤炭、建材、钢铁等的测定技能 | <ul style="list-style-type: none"> ◆无机化学 ◆分析化学 ◆仪器分析 ◆矿石分析 ◆化工产品检验 ◆冶金中控分析 |

| | | | |
|---|--------|---|--|
| 3 | 职业拓展能力 | <ul style="list-style-type: none"> ◆具备制图、读图知识 ◆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 ◆具备一定的电工知识 ◆具备一定的专业技能综合能力 ◆具有一定文字表达和处理公文的能力 ◆具备一定的口才表达能力 ◆具备一定的公关能力 ◆具有一定的汽车驾驶及交通法规知识 | <ul style="list-style-type: none"> ◆化验室组织与管理 ◆计量认证 ◆化工实训 ◆专业技能综合训练 ◆应用文写作 ◆社交礼仪 ◆演讲与口才 ◆汽车驾驶基础 |
|---|--------|---|--|

3. 素质结构与要求

| 序号 | 素质结构 | 素质要求 | 相应课程或教学活动 |
|----|------|---|---|
| 1 | 思想素质 | <ul style="list-style-type: none"> ◆热爱祖国，拥护中国共产党的领导 ◆懂得毛泽东思想和中国特色社会主义的基本理论 ◆具有爱国主义、集体主义、社会主义思想 ◆遵纪守法，有良好的思想品德、社会公德 ◆具有服务意识和艰苦创业、团结协作精神 | <ul style="list-style-type: none"> ◆思想道德修养与法律 ◆中国特色理论概论 ◆专题讲座 ◆专题讲座 ◆专题讲座 |
| 2 | 身心素质 | <ul style="list-style-type: none"> ◆具有一定的体育、卫生和军事基本知识 ◆掌握科学锻炼身体的基本技能，养成良好的体育锻炼和卫生习惯，达到国家规定的体育和军事训练合格标准 ◆具有健全的心理和健康的体魄 | <ul style="list-style-type: none"> ◆体育、军事理论、军训 ◆课外体育锻炼、球类比赛、各类文体活动等 ◆心理健康教育、心理咨询 |
| 3 | 职业素质 | <ul style="list-style-type: none"> ◆热爱本专业，具有本专业的专业知识和专业技能 ◆具有从事本专业各职业岗位的实际工作能力 ◆具有良好的职业道德，较强的敬业精神和创新精神 ◆有爱岗敬业、自律、诚信、进取、勇于创新的良好品质 ◆具有强烈的事业心、责任心和社会责任感 ◆具有服务意识和艰苦创业的精神 ◆具有较强的沟通、协调与组织能力，有良好的团队精神 ◆良好的语言表达能力及与人沟通、共事的能力。 | <ul style="list-style-type: none"> ◆专业课程学习、实训 ◆课程实训，顶岗实习 ◆生产实习，顶岗实习，入学和毕业教育，职业道德教育，就业指导，专业课课程实习、实训，生产劳动、团队活动、各类文体活动等 ◆普通话、社交礼仪等 |
| 4 | 人文素质 | <ul style="list-style-type: none"> ◆具有一定的文学、艺术修养和人文科学素养 ◆具有一定的礼仪和社交能力 ◆有一定的音乐、书画、舞蹈等方面的素养 | <ul style="list-style-type: none"> ◆中国传统文化 ◆公关礼仪 ◆艺术欣赏 |

4. 职业资格证书要求

(1) 学生毕业前通过学院统一组织的计算机课程考试。

(2) 学生毕业前要获得化学检验工等职业资格证书。

表 2 工业分析技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

| 序号 | 职业岗位 | 职业资格证书名称 | 发证单位 | 等级 | 考证学期 |
|----|----------|-------------|---------------|----|------|
| 1 | 分析与检验 | 化学检验工、食品检验工 | 河池市人力资源和社会保障局 | 中级 | 第四学期 |
| 2 | 化验室组织与管理 | 化学检验工 | 河池市人力资源和社会保障局 | 中级 | 第四学期 |
| 3 | 环境监测与保护 | 化学检验工 | 河池市人力资源和社会保障局 | 中级 | 第四学期 |

六、人才培养模式

如图 1 所示。

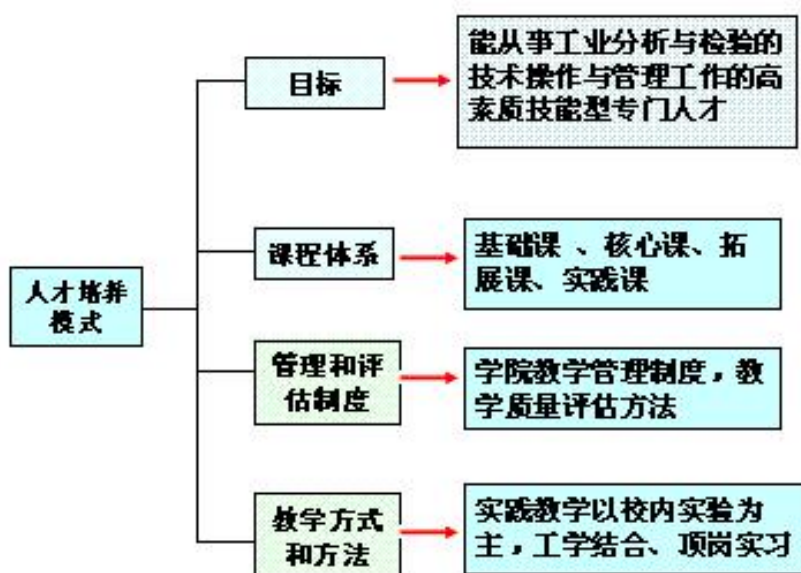
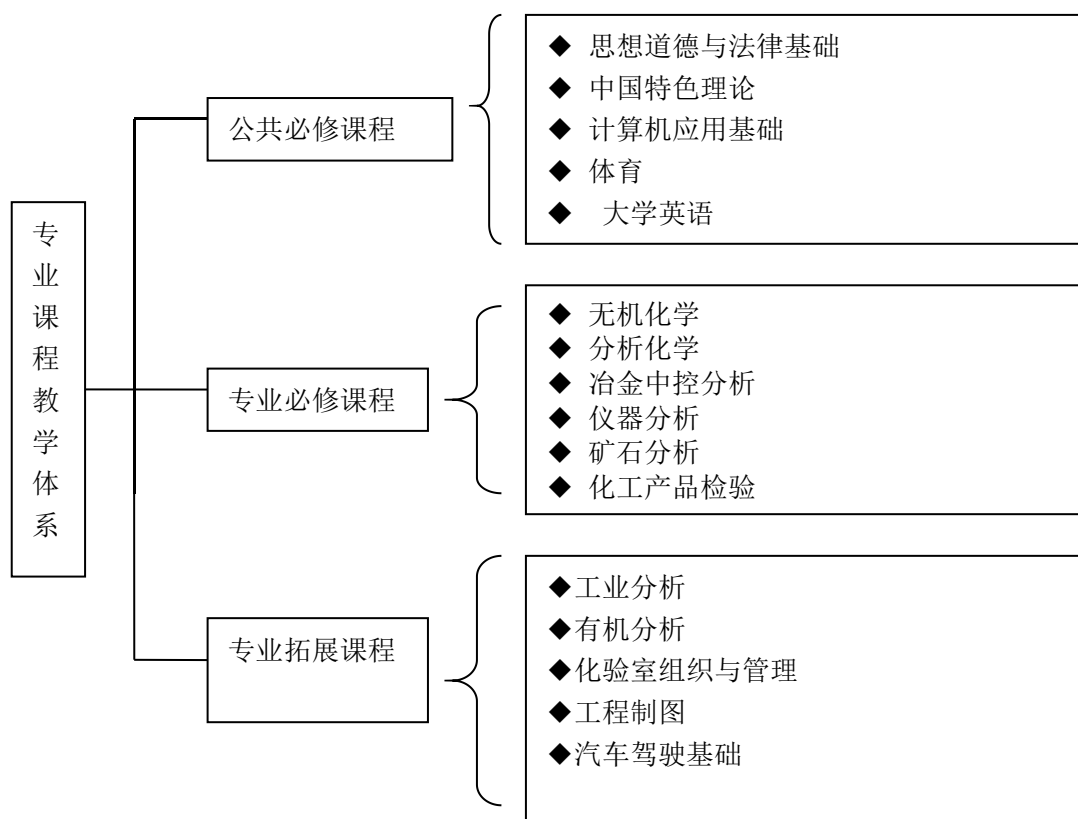


图 1 人才培养模式图

七、专业课程体系与核心课程

(一) 课程建设思路

1. 根据专业培养目标和人才培养规格构建课程类型和体系，由公共必修课、专业必修课（含专业理论课和专业技能课）和专业拓展课（含公共选修课和专业选修课）三大类构成：



2. 岗位→能力→课程

通过对专业岗位工作的主要职责、工作任务、工作流程、工作对象、工作方法、所需的知识与能力等方面的分析，明确岗位职业能力，进行能力的组合或分解，以工作过程为参照系，基于认知规律和职业成长规律，构建专业主要课程。

表3 工业分析技术专业“岗位→能力→课程”一览表

| 序号 | 职业岗位 | 典型工作任务 | 职业知识、能力和素质要求 | 课程名称 |
|----|----------|---|--|---|
| 1 | 分析与检验 | 1. 分析方案的制定 2. 样品的采集、制备与预处理 3. 样品化学成分分析 4. 样品物理性能检验 5. 数据处理及报告 6. 分析判断与质量评价 | 资料收集分析能力 分析方法选择及方案设计能力 选用仪器与试剂能力 一般溶液配制能力 标准溶液配制能力 采样能力 化学分析操作能力 分析仪器操作能力 实验结果校正能力 数据处理能力 发现问题、分析问题、解决问题能力 | 1. 无机化学 2. 分析化学 3. 仪器分析 4. 有机分析 5. 矿石分析 |
| 2 | 化验室组织与管理 | 1. 化验室建设规划 2. 化验室建设的设计与实施 3. 规章制度的制定 | 规划能力 化验室建设设计能力 日常管理能力 分类、保存及效能判断能力 | 1. 化验室组织与管理 2. 化工产品检验 |

| | | | | |
|---|---------|---|--|--|
| | | 4. 仪器申购 5. 化学试剂申购 6. 仪器和化学试剂保管 7. 仪器设备维护 8. 安全管理 9. 档案管理 10. 质量管理 | 质量管理能力 档案管理能力 仪器设备维护能力 | 3. 冶金中控分析 4. 工业分析 |
| 3 | 环境监测与保护 | 1. 分析方案的制定 2. 样品的采集、制备与预处理 3. 环境质量指标监测与保护 4. 数据处理及报告 5. 分析判断与质量评价 | 文献检索 分析方法设计 仪器与试剂选用 仪器的调试 一般溶液的配制 标准溶液的配制 采样 样品处理 环境质量指标检测 数据记录与处理 结果评价 填写报告单并上报结果 环境质量指标的评价 化验室废弃物处理 | 1. 无机化学 2. 分析化学 3. 仪器分析 4. 有机分析 |

(二) 专业实践教学体系

根据本专业的培养目标和分层分级分类训练的原则，为培养学生的基本实践能力与操作技能、专业技术应用能力与专业技能、综合实践能力与综合技能，设计、建立了与本专业培养目标相适应的、循序渐进的实践教学体系。

为保证实践教学效果，进一步加强校内实训和校外实习实践环节建设，提高实践教学环节比重，把实践教学环节与职业资格证书考证结合起来，课程内容与企业一线实践相一致，让学生直接参与项目式实践过程，实践教学体系有利于学生技术应用能力的培养、适应性和竞争力的提高。

实践教学体系如图 2 所示。

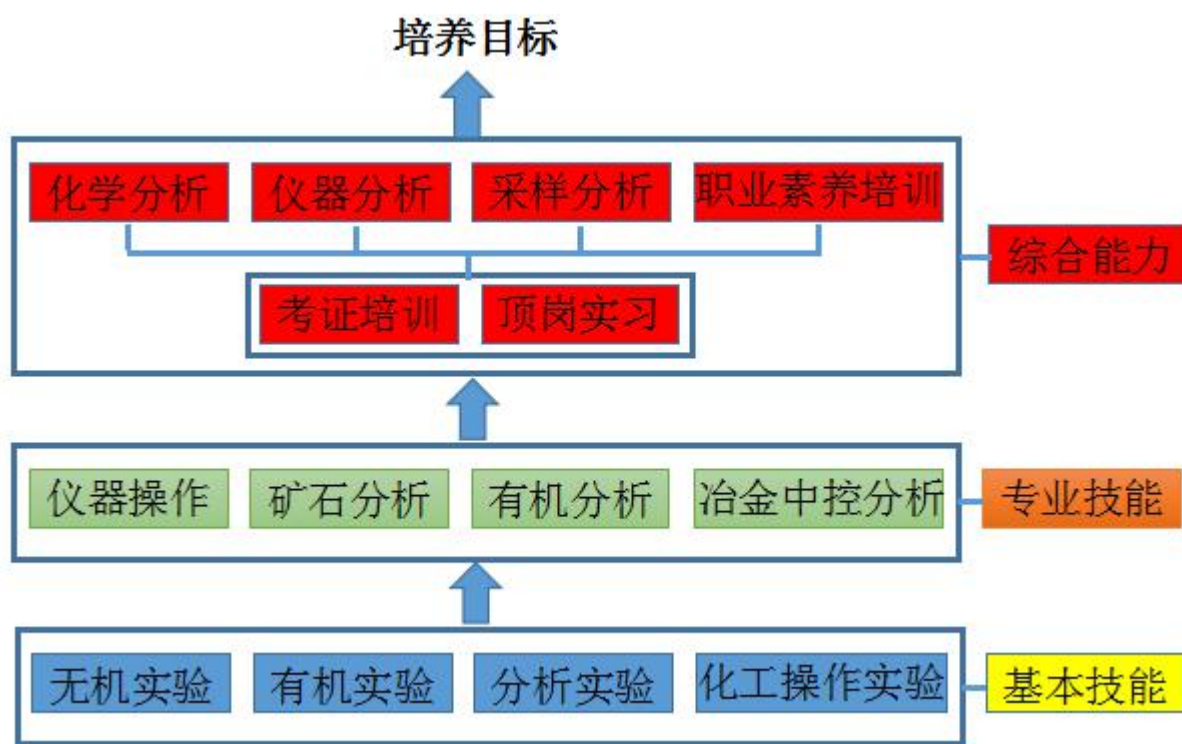


图2 实践教学体系

(三) 专业主要(核心)课程简介

1. 无机化学。内容为化学基本量和化学计算、物质结构，掌握元素周期律、化学反应速度、化学平衡及其四种基本类型，熟悉电解质溶液、氧化还原反应、电化学的基本概念和基本理论，学习重要的元素及其相应的无机化合物的性质、制法及用途，并掌握基本的化学实验操作技能。

2. 分析化学。内容为定量化学分析，重点介绍滴定分析法，特别是容量分析、重量分析、定量分离等方法。通过本课程的学习，使学生掌握常规的基本分析法的基本原理和分析方法。

3. 仪器分析。内容为可见分光光度计、紫外分光光度计、荧光分光光度计、原子吸收分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪、示波极谱仪等仪器的分析测量原理、仪器结构，定量分析原理、干扰的来源与消除等。通过本课程的学习，使学生能熟练运用 721 分光光度计、紫外分光光度计、原子吸收分光光度计、气相色谱仪、示波极谱仪等仪器进行定量分析。了解常用分析仪器和设备的工作原理及构造，掌握维护保养的基本技术。

4. 矿石分析。内容为常见矿石中铜、铅、锌、镉、砷、硫、锰、铁、镍、锡、钛、金等元素的容量分析，以及用极谱法、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。通过本课程的学习，使学生掌握工矿企业常见的元素及组份的定量分析方法及分析原理，熟练地掌握操作技巧。

5. 化工产品检验。内容为化工产品检验的意义及其标准化、化工产品物理参数测定技术、化工产品定量分析技术、化工产品中杂质和水分的检验、无机化工产品的检验、有机化工产品的检验和典型化工产品检验实训项目。

6. 冶金中控分析。内容为河池市冶炼企业中控分析及部分产品分析，在分析方法上包括化学分析、仪器分析，主要是重在技能上的培养。

八、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考核方式。课程考核为理论与实践相结合，专业课程侧重实践操作考核。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（实践教学学时比例占 50%以上的）或独立设置的实践课、综合实训课，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。根据课程标准，考核可采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。

2. 课程成绩考核评定。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%。顶岗实习课程成绩为：用人单位给予学生实习成绩占 70%、平时成绩（如带队指导教师考勤等）占 30%。

3. 建立专业课程题库（试卷库），含有理论考试和技能考核试卷库，实行系、部门、院三级考核，并实行考教分离。

（二）学生毕业要求

学生应达到如下要求，才能取得毕业资格。

1. 思想品德考核合格。
2. 取得本专业要求的化学检验工职业资格证书；
3. 修完人才培养方案规定的课程和教学项目，考核成绩合格。

九、教学实施建议与要求

（一）专业师资条件要求

本专业师资必须满足以下基本条件：

1. 教师的专业必须为化学及相关专业，如分析化学、应用化学等；
2. 教师中中级（讲师）职称占 60%以上；副教授占比 10%及以上。
3. 教师年龄结构为中青年师资力量为主，实行以老带新的导师制度，促进中青年教师专业技能不断提高。

（二）实训实习基地条件

1. 校内实训基地

校内实训基地包含以下实训室：

基础化学实训室（2 间）、分析化学实训室（2 间）、仪器分析实训室（2 间）、分析天平室（1 间）、药品室（1 间），以上校内实训室共 10 间，包含专业基础技能训练、

专业核心技能训练等功能。有常规分析玻璃仪器、电子分析天平、可见光分光光度计、紫外分光光度计、火焰原子吸收分光光度计、石墨炉原子吸收分光光度计等实训硬件条件。

2. 校外实训基地

本专业已经建立的校外实训基地有河池市南方有色金属集团有限公司、贵港钢铁集团有限公司、防城港盛隆冶金有限公司、柳州钢铁集团有限公司等四个稳固的校外实训基地，为学生校外实训、顶岗实习等提供了基础和便利条件。

（三）专业教学资源库建设要求

建立本专业教学资源库，主要包括：

专业课程教案、课件（ppt 等）、教学录像、教学设计、微课、试题库（试卷库）、课程标准、自编教材、课程网站等。

（四）顶岗实习的组织实施

1. 制定《顶岗实习工作方案》

《顶岗实习工作方案》是组织顶岗实习、进行顶岗实习考核和对顶岗实习教学质量进行考评的依据。顶岗实习工作方案包括顶岗实习的组织机构、实习时间及地点（单位）、实习目的和要求、实习内容和岗位、考核标准与方法、成绩评定办法等，并于实习前一周送交教科处审核、备案。

2. 与用人单位签订《顶岗实习合作协议》明确双方责任、权利和义务，确定企业顶岗实习指导教师，落实顶岗实习学生名单。

3. 自主联系顶岗实习的学生填写《学生自主联系顶岗实习单位申请表》办理顶岗实习手续。

4. 系部召开顶岗实习动员大会，明确顶岗实习的内容和任务，宣布顶岗实习纪律，提出具体的实习要求，分发顶岗实习教学资料。对顶岗实习学生进行实习安全教育和实习前的岗位培训，学生签订《顶岗实习安全协议》。组织学生购买人身意外伤害保险等险种。组织学生与企业签订顶岗实习协议书（由企业提供）。

5. 班辅导员组织学生填写《顶岗实习信息登记表》，并上报教务科研处、学生工作处、招生就业办等相关部门。

6. 将顶岗实习学生送至顶岗实习单位，并将《顶岗实习工作方案》、《顶岗实习学生信息登记表》报顶岗实习单位。

7. 各班辅导员与顶岗实习学生通过短信、QQ、电话、电子邮件等方式保存联系，每周联系 1 次，做好联系记录，并及时更新《顶岗实习学生信息登记表》。

8. 学生填写《学生顶岗实习工作记录表》，顶岗实习结束后以时间先后装订成册上交系部。

9. 专业指导教师通过短信、QQ、电话、电子邮件、实地考察等方式对顶岗实习学生进行指导，并填写《指导教师工作记录表》。

10. 顶岗实习结束后，进行顶岗实习工作总结，顶岗实习总结内容应包括学生顶岗实习基本情况、顶岗实习计划执行情况、顶岗实习效果、顶岗实习指导方法、存在问题、改进措施等。

11. 做好有关顶岗实习档案资料积累、存档工作。

（五）教学模式与方法的应用

1. 专业教学模式包括：理实一体、翻转课堂；

2. 教学方法：本专业主要采用项目式教学法，将重要的知识点和技能点，以完成项目的方式，让学生掌握相关的专业技能。

（六）教学质量的评价与控制方法

教学质量的监控与评价是根据相应的质量标准，对本专业的专业定位、培养计划和培养目标，对教学条件、教学过程、教学效果、毕业生质量跟踪等各个环节的质量情况进行监控与评价，促进教学质量的不断提高。

统一组织学院-系部两级教学质量评价方法，主要是通过院系两级的组织听课、组织学院中期教学质量调查学生座谈会，学生信息反馈等活动完成，疏通教师和学生对教学质量信息反馈的渠道。主要方式如下：

1. 由学生根据学院要求，在网上对教师教学质量进行评价；
2. 由学院督导组对教师教学质量进行测评；
3. 根据期末考试成绩和期评成绩对教学质量进行评价；
4. 由系部同行对本专业课程教学质量进行评价。

十、教学活动安排

（一）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 | 18 | 0 | 0 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | 顶岗实习 | | | | 20 | 18 | | |
| 4 | | | | | | | | | | 毕业论文(设计) | | | | | | | |
| 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 | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| 8 | | 实习教育 | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | | |
| 9 | | 节日放假或机动 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | | | | | 117 | | | | | | | | |
| 备注：毕业论文(设计)、职业资格培训考证时间由各系根据专业特点自行安排，列入相应位置，三年总周数 117 周。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

（二）课程设置及教学进程安排表

1.公共必修课（共 536 节， 28 学分， 占总课时的 16.92%， 总学分的 18.67%）

| 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 | ggbx0009 | 思想道德修养与法律基础 | B | 3 | 48 | 42 | 6 | 考试 笔试/开卷 | 3/16 | | | | | | | |
| 2 | ggbx0010 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | B | 4 | 64 | 58 | 6 | 考试 笔试/开卷 | | 4/16 | | | | | | |
| 3 | ggbx0011 | 形势与政策 | A | 1 | 32 | 32 | | 考查 | 8节/ 学期 | 8节/ 学期 | 8节/ 学期 | 8节/ 学期 | | | | 讲座形式，1-4 学期开设， 第 4 学期录成绩 |
| 4 | ggbx0002 | 军训（理论教育） | A | 1 | 36 | 36 | | 考查 | 讲座 | | | | | | | 与军事技能训练合并，第 1 学期录成绩 |
| 5 | ggbx0012 ggbx0013 | 大学生心理健康教育 | B | 1.5 | 24 | 16 | 8 | 考查 | 2节/ 单双 周 | 2节/ 单双 周 | | | | | | |
| 6 | ggbx0001 | 安全教育 | A | 1.5 | 24 | 24 | | 考查 | 讲座 | 讲座 | 讲座 | 讲座 | | | | 1-4 学期开设，第 4 学期 录成绩 |
| 7 | ggbx0005 | 大学生创新创业教育 | B | 2 | 32 | 20 | 12 | 考查 | | | 2/16 | | | | | |
| 8 | ggbx0004 | 就业指导 | B | 2 | 36 | 28 | 8 | 考查 | | | | 2/18 | | | | |
| 9 | ggbx0006 ggbx0007 ggbx0008 | 体育 | C | 6 | 104 | 16 | 88 | 考查 | 2/16 | 2/18 | 2/18 | | | | | |
| 10 | ggbx0028 | 应用英语 | B | 3 | 72 | 30 | 42 | 考试 笔试/开卷 | | 4/18 | | | | | | 鼓励与专业课相结合开设 |
| 11 | ggbx0024 | 计算机应用基础 | C | 3 | 64 | 8 | 56 | 考试 机试/闭卷 | 4/16 | | | | | | | 机电、建信、电子、资源 系第 1 学期开设；经管、 教育系第 2 学期开设 |
| 合 计 | | | | | 28 | 536 | 310 | 226 | | 10 | 11 | 4 | 2 | | | |

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。

2.专业必修课（共 880 节，52 学分，占总课时的 27.78%，总学分的 34.67%）

| 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 | zybx0015 | 无机化学 | B | 6 | 96 | 56 | 40 | 考试 | 6/16 | | | | | | | |
| 2 | zybx0021 | 分析化学 1 | B | 6 | 96 | 58 | 38 | 考查 | 6/16 | | | | | | | |
| 3 | zybx0022 | 分析化学 2 | B | 8 | 144 | 36 | 108 | 考查 | | 8/18 | | | | | | |
| 4 | zybx0018 | 仪器分析 | B | 8 | 144 | 36 | 108 | 考查 | | 8/18 | | | | | | |
| 5 | zybx0023 | 矿石分析 1 | B | 8 | 144 | 40 | 104 | 考查 | | | 8/18 | | | | | |
| 6 | zybx0024 | 矿石分析 2 | B | 8 | 128 | 40 | 88 | 考查 | | | | 8/16 | | | | |
| 7 | zybx0005 | 化工产品检验 | B | 8 | 128 | 40 | 88 | 考查 | | | | 8/16 | | | | |
| 合 计 | | | | | 52 | 880 | 306 | 574 | | 12 | 16 | 8 | 16 | | | |

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。

3.公共选修课（共 300 节，10 学分，占总课时的 9.47%，总学分的 6.67%）

| 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 | ggbx0017 | 汽车驾驶基础 | A | 1 | 32 | 20 | 12 | | 2/16 | | | | | | | |
| 2 | ggbx0020 | 应用数学 | A | 2 | 64 | 40 | 24 | 考试 | 4/16 | | | | | | | |
| 3 | ggxx0011 | 应用文写作 | A | 2 | 72 | 58 | 14 | 考试 | | | 4/18 | | | | | |
| 4 | ggxx0019 | 演讲与口才 | A | 1 | 36 | 26 | 10 | 考查 | | | 2/18 | | | | | |
| 5 | ggxx0018 | 社交礼仪 | A | 1 | 32 | 20 | 12 | 考查 | 2/16 | | | 2/16 | | | | |
| 6 | ggxx0013 | 大学语文 | A | 2 | 32 | 20 | 12 | | | | 2/18 | | | | | |
| 7 | ggxx0014 | 普通话 | A | 1 | 32 | 20 | 12 | 考查 | | 2/18 | | 2/16 | | | | |
| 8 | ggxx0005 | 艺术欣赏 | A | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|-----|-----|----|--|---|---|---|---|--|--|
| 合 计 | | 10 | 300 | 204 | 96 | | 8 | 2 | 8 | 4 | | |
|-----|--|----|-----|-----|----|--|---|---|---|---|--|--|

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.专业选修课（共 252 节，16 学分，占总课时的 7.95%，总学分的 10.67%）

| 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 | zybx0017 | 冶金中控分析 | B | 8 | 144 | 38 | 106 | 考查 | | | | 8/16 | | | |
| 2 | zyxx0012 | 化工实训 | B | 8 | 108 | 26 | 82 | 考查 | | | 8/18 | | | | |
| 3 | zybx0019 | 有机分析 | B | | | | | | | | | | | | |
| 4 | zyxx0004 | 化验室组织与管理 | B | | | | | | | | | | | | |
| 5 | zybx0004 | 工业分析 | B | | | | | | | | | | | | |
| 6 | zybx0012 | 食品分析 | B | | | | | | | | | | | | |
| 7 | zyxx0006 | 计量认证 | B | | | | | | | | | | | | |
| 8 | zyxx0001 | 电工基础 | B | | | | | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | 16 | 252 | 64 | 188 | | 0 | | 8 | 8 | | |

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. 单项实践（实训）课（共 150 节，5 学分，占总课时的 4.73%，总学分的 3.33%）

| 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 | zyds0004 | 无机化学实验 | C | 1 | 30 | 10 | 20 | 考查 | 30/1 | | | | | | |
| 2 | zyds0001 | 分析化学实验 | C | 2 | 60 | 20 | 40 | 考查 | 30/1 | 30/1 | | | | | |
| 3 | zyds0007 | 仪器分析实验 | C | 1 | 30 | 5 | 25 | 考查 | | 30/1 | | | | | |
| 4 | zybx0008 | 化工产品检验 | C | 1 | 30 | 5 | 25 | 考查 | | | 30/1 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|----|-----|--|--|--|--|--|--|--|
| 合 计 | | 5 | 150 | 40 | 110 | | | | | | | |
|-----|--|---|-----|----|-----|--|--|--|--|--|--|--|

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. 综合实践（实训）课（共 1050 节，39 学分，占总课时的 33.14%，总学分的 26.00%）

| 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 | ggbx0002 | 军训（技能训练） | C | 1 | 60 | | 60 | 考查 | 2 周 | | | | | | | 与军事理论合并，第 1 学期录成绩 |
| 2 | ggbx0003 | 入学/毕业教育 | C | 0.5 | 30 | | 30 | 考查 | 1 周 | | | | | | | |
| 3 | zyzs0002 | 综合见习 | C | 3 | 90 | | 90 | 考查 | | 1 周 | 1 周 | 1 周 | | | | |
| 4 | zyzs0003 | 实习教育 | C | 0.5 | 30 | | 30 | 考查 | | | | 1 周 | | | | |
| 5 | ggbx0034 | 顶岗实习 | C | 28 | 840 | | 840 | 考查 | | | | | 20 周 | 8 周 | | 不少于 26-28 周，第 6 学期录成绩 |
| 6 | ggbx0005 | 创业实践 | C | 6 | | | | 考查 | | | | | | | | |
| 合 计 | | | | | 39 | 1050 | 0 | 1050 | | | | | | | | |

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。

7. 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 | 536 | 310 | 226 | 16.92% | 28 | 18.67% | 指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程试验（实训）等 |
| | | 专业必修课 | 880 | 306 | 574 | 27.78% | 52 | 34.67% | |
| | | 公共选修课 | 300 | 204 | 96 | 9.47% | 10 | 6.67% | |
| | | 专业选修课 | 252 | 64 | 188 | 7.95% | 16 | 10.67% | |
| | | 合 计 | 1968 | 884 | 1084 | 62.12% | 106 | 70.67% | |
| 2 | 实践 | 单项实践（实训）课 | 150 | 40 | 110 | 4.73% | 5 | 3.33% | 每周按 30 节计算 |

| | | | | | | | | |
|---------|---------------|------|-----|------|--------|-----|--------|----------|
| 教学 | 综合实践 (实训)课 | 1050 | 0 | 1050 | 33.14% | 39 | 26.00% | 每周按30节计算 |
| | 合计 | 1200 | 40 | 1160 | 37.88% | 44 | 29.33% | |
| 总 合 计 | | 3168 | 924 | 2244 | | 150 | | 150.5 |
| 理论与实践比例 | | 100% | 29% | 71% | | | | |

★毕业学分要求:

(1) 必修课学分: 80

公共必修课学分: 28

专业必修课学分: 52

(2) 选修课学分: 26

公共选修课学分: 10

专业选修课学分: 16

(3) 实践教学学分: 38

(4) 创新创业学分: 8

★毕业学分最低要求: 188

制定人: 蔡 敏 吴春燕

审核人: 谢玉艳

2019年6月30日



广西现代职业技术学院
GUANGXI MODERN POLYTECHNIC COLLEGE

工业分析与检验专业 人才需求与专业改革 调研报告

资源工程系

2019年6月19日

工业分析与检验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

本专业非常重视人才需求和人才培养定位的调研，作为国家高职示范院校建设项目中唯一由中央财政支持重点建设的工业分析与检验专业，在 2017 年至 2018 年间，本专业对人才需求情况展开调研，以期了解本专业人才的社会需求量，分析工作岗位的典型工作任务，及用人单位对从业人员的素质要求，从而科学定位本专业的培养目标，确定专业服务岗位(群)，整合专业教学资源，确定合理的教学结构体系，推进教学内容和方法改革，提高人才培养质量。

（二）调研对象

调研对象包括企业管理人员、分析检验技术人员、分析车间班组长、分析操作工等，调研内容围绕中国石化行业现状和发展、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及相关的医药、精细化工、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厂、化肥厂、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、广西柳州钢铁(集团)公司、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；查阅广西省、广西市的发展资料和“十二五”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，工业分析与检验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

工业分析与检验专业近年来的发展壮大是与化工、冶炼行业的突飞猛进紧密联系的。近几年间，我国石油和化工行业显现出稳步增长和快速发展的势头，我省作为冶炼和化工工业的生产大户，取得了一个又一个辉煌的成绩，这些都为我院工业分析与检验专业发展创造了良好的背景环境。

1. 我国冶炼化工行业迅猛发展创造良好就业环境

冶炼和化学工业是我国重要的基础产业，在国民经济产业链中占有举足轻重的地位，在中国制造业 30 个行业中，大约有四分之一属于化工产业。近年来，我国的石化工业一直保持着迅猛发展的势头。据发改委公布数据表明，2010 年全行业总产值达 8.88 万亿元，其中化学工业产值达 5.23 万亿元，按汇率计算已突破 7700 亿美元(美国 7340 亿美元)，化工经济总量跃居世界第一。而且，技术装备水平不断提高，竞争实力明显增强。目前，我国冶炼和化工行业有 40 余种产品产量居世界第一或第二位。乙烯关键设备国产化水平大大提高，并首次实现了乙烯成套技术和工程设计总承包的国产化突破。新型煤化工和大型化肥技术装备水平也处于世界领先地位。与此同时，冶炼和化工行业产业结构调整力度加大，上游资源型产业在经济增长中的比重呈逐步下降趋势，下游技术密集型产业比重上升。对外贸易方面，在国际贸易摩擦频发、贸易保护主义盛行的情况下，2017 年石油和化工行业进出口总额创历史新高，增幅达 40.3%。这种良好的背景环境下，企业用工数量不断增加，对从事一线工作的分析检验专业人才的就业必将产生良好推动，为本专业毕业生的才华施展创造有利环境。

2. 广西精细化工、生物化工产业的振兴壮大促进对分析检验人才的吸纳

我省规划，突出发展精细化工。以广西化工循环经济示范园区为载体，加大招商引资力度，积极发展高端产品。鼓励发展高效、低毒、低残留的环保生态农

药,提高高效品种比例。积极发展催化剂、添加剂和助剂,全面提升染料、涂料、颜料品质,着力发展功能高分子材料等高端产品。我省规划,大力发展生物化工。充分发挥我省生物质资源优势,加快生物技术开发与产业化,形成战略性新兴产业发展高地。适度发展新型煤化工。发掘利用域外煤炭资源,开发柴油、汽油、航空煤油、乙烯原料、替代燃料(甲醇、二甲醚)等生产技术,生产洁净能源和可替代石化产品,建设大型煤化工产业基地。

综上所述,在“十三五”建设的新时期,有大量的化工建设任务开展实施,大量石油化工以及相关的生物化工、医药、精细化工产业项目有待于继续建设和发展,这些都将为相关技术专业带来广阔的空间,也就使得分析检验人才成为其中重要的、不可或缺的专业人才。分析检验岗位被比作石油化工企业的“眼睛”,在确保化工产品质量、安全生产、节能、环保、经济效益等方面具有重大意义,因而高素质、高技能分析检验人员在石油化工企业中受到热烈欢迎,占有非常重要的地位。

(二) 企业调研分析

当前,随着石化行业的迅猛发展,化工生产过程正由劳动密集型向技术密集型迅速转化,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。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。我省规划,大力发展生物化工。充分发挥我省生物质资源优势,加快生物技术开发与产业化,形成战略性新兴产业发展高地。适度发展新型煤化工。发掘利用域外煤炭资源,开发柴油、汽油、航空煤油、乙烯原料、替代燃料(甲醇、二甲醚)等生产技术,生产洁净能源和可替代石化产品,建设大型煤化工产业基地。

首先,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，另外还有大连、宁波镇海、广西钦州、广东惠州、新疆独山子、辽宁抚顺、四川成都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 20 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）广西高职院校工业分析技术专业设置情况

广西高职院校只有以下几所学校设置工业分析技术专业：

广西现代职业技术学院、广西工业职业技术学院、广西生态工程职业技术学院、桂林理工大学南宁分校。

（四）工业分析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。

只有拥有了必备的专业知识，并具有良好的思想道德品质，具有职业素养和公德，才能拥有完整的职业能力，成为一名优秀的职业人。

（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。对于工业分析与检验专业，要求获得的是化学检验工职业资格证书。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化学检验工中(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。按照化学检验工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）工业分析技术专业就业方向

通过对多个大型企业调查分析，得出工业分析与检验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。

从而确定工业分析与检验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

质量是企业生命,安全与环境保护工作是我们国家的一贯政策。分析与检验工作是生产过程中的“眼睛”,它一手握着国家的财产,另一手握着人们的健康,对减少意外事故,安全运行生产、保障产品质量起着十分重要的作用。我们依据学生就业的具体工作岗位进行分析,并确定应具备的岗位职业能力,见表1。工业分析与检验专业学生首次就业岗位是“产品检验岗”,此时从业人员根据行业不同,将面对的是化工、医药、环保、石油化工、冶金建筑、农产品深加工等行业的相关分析检验任务,职业能力重点落在样品处理能力、数据处理能力、基本分析方法的掌握和在不同行业中分析应用的能力:发展就业岗位是“检验技术管理岗”,不仅要具有分析检验能力,还要具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,以及沟通交往能力、团队合作和创新能力等隐性能力培养。这些社会能力和方法能力对于形成分析检验岗位的职业素质是非常重要的。

| 序号 | 职业领域 | 初始岗位 | 发展岗位 | 职业岗位升迁 平均时间/年 |
|----|----------|------|--------------|------------------|
| 1 | 分析与检验 | 品质检测 | 质量监督、管理、产品研发 | 3年 |
| 2 | 化验室组织与管理 | 品质检测 | 质量监督、管理、产品研发 | 3年 |
| 3 | 环境监测 | 水质检测 | 仪器设备操作、化验室管理 | 3年 |

职业能力包括专业能力、方法能力和社会能力。三者整合的状态决定个体职业能力的高低,决定个体在动态变化的职业生涯中的综合能力。

我们为了将专业能力、方法能力和社会能力三者有效地融入职业能力培养过程,以整体化职业分析为基础,使学生按照基于工作过程导向来完成职业学习任务,按照有利于人的职业能力形成规律(从初学者到专家的成长规律)进行序列化,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。

(八) 企业用人单位对工业分析技术专业毕业生的要求和意见

通过对工业分析与检验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、组织协调能力和良好的心理素质等,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。

我院是广西两所设有工业分析与检验专业的高职院校之一，拥有广西重点建设的特色专业工业分析与检验专业，对担负分析专业人才培养任务责无旁贷。我院每年培养近 50 名分析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、煤炭、建材、钢铁等的测定技能。
- 相应的职业资格证书要求：化学检验工。

（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) 掌握分析化学、化工单元操作、化工产品检验的相关知识；
- (3) 掌握矿石分析、冶金中控分析、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、容量瓶等分析化学基本的仪器，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 煤炭支柱产业的发展，更需要工业分析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，尤其是加入 WTO 后的经济全球化影响下，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）工业分析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，确定工业分析与检验专业定位，主要面向冶金、选矿、化工、建材、食品、商业、环保等单位，从事工业分析与检验的技术操作与管理工作。

首次就业的职业岗位：化工产品检验岗

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。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。

工业分析与检验专业培养面向石油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）工业分析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，其中包括化学分析检验技术、仪器分析检验技术、有机分析、化工产品检验、矿石分析、冶金中控分析六门核心课程。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）工业分析技术专业教学模式建议

建议主要采用模块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养，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，为了使学生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）工业分析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。

《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 | | 开课系部 | 资源工程系 |
| 课程代码 | Y0121 | | 考核方式 | 实验操作 |
| 前导课程 | 无机化学及实验、有机化学及实验、分析化学及实验 | | | |
| 后续课程 | 冶金中控分析、矿石分析 | | | |
| 总学时 | 144 | 课程类型（方 框内打√） | 理论课 | |
| | | | 实践课 | |
| | | | 理论+实践 | √ |
| 适用专业 | 工业分析技术 3+2 | | | |

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职称/职务 |
|----|-----|------------|----------|
| 1 | 戴丽艳 | 广西现代职业技术学院 | 讲师/教师 |
| 2 | 韦文业 | 广西现代职业技术学院 | 副教授/系部书记 |
| 3 | 韦后明 | 广西现代职业技术学院 | 讲师/教师 |

二、课程性质

仪器分析是我院工业分析与检验的专业基础课，是分析化学最为重要的组成部分，是工业分析专业一门重要的必修课。本课程的教学目的是使学生通过本课程的学习，牢固掌握各类仪器分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分，对各仪器分析方法的应用对象及分析过程要有基本的了解。此外，通过本课程的教学，让学生对当今世界各类分析仪器及分析方法及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。

三、课程目标

（一）知识目标

通过本课程的学习，使学生了解常见仪器：紫外—可见分光光度计、原子吸收分光光度计、示波极谱仪、pH 计、电位滴定仪等基本原理，掌握仪器使用方法。

（二）能力目标

通过本课程的学习，使学生了解常见仪器：紫外—可见分光光度计、原子吸

收分光光度计、示波极谱仪、pH计、电位测定仪等使用方法，着力培养学生的动手能力，为后期专业课打下坚实基础。

(三) 素质目标

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。

四、课程学分与时数分配

| 课程名称 | 仪器分析 | 总学时 | 144 | 学分 | 100 |
|---------------|-----------|--|-----|----|------|
| 序号 | 教学项目名称 | 主要内容 | | | 参考学时 |
| 项目1 (或第七章) | 吸光光度法 | 1.1 光学分析法概述 1.2 吸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 吸光光度法的应用 | | | 44 |
| 项目2 (或第八章) | 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 | | | 34 |
| 项目3 (或第十章) | 电位分析法 | 3.1 概述 3.2 参比电极 3.3 指示电极 3.4 直接电位法 3.5 电位滴定法 | | | 28 |
| 项目4 补充 | 示波极谱法 | 4.1 示波极谱法的原理 4.2 示波极谱法的应用 | | | 28 |

| | | | |
|----|--|--|----|
| 内容 | | | |
| 其他 | | | 10 |

五、课程设计思路

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。

六、课程内容与教学要求

| 项目 (任务) 名称 | 子项目 或学习 任务 | 教学目标 | 教学重、难点 | 考核点 | 教学方法和 建议 | 参考 学时 |
|----------------------|--|---|--|------------------------------|--------------------------------|----------|
| 项目一 吸光 光度 法 | 1.1 光学 分析法 概述 1.2 吸光 光度法 的基本 原理 1.3 显色 反应及 显色条 件的选 | 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 | 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 | 教学方法：理论和实践教学相结合。 建议：实践教学为主。 | 44 |

| | | | | | | |
|------------------|---|--|--|---|---|----|
| | <p>择</p> <p>1.4 测量条件的选择</p> <p>1.5 目视比色与分光光度计</p> <p>1.6 吸光光度法的应用</p> | <p>见分光光度计；了解紫外—可见分光光度计的使用</p> <p>2. 理解分光光度计性能检测及监测项目的分析工作</p> <p>3. 掌握光吸收曲线的绘制</p> <p>根据绘制的光吸收曲线，选择测定波长。</p> | | | | |
| 项目二 原子吸收分光光度法 | <p>2.1 概述</p> <p>2.2 原子吸收分光光度法基本原理</p> <p>2.3 原子吸收分光光度计</p> <p>2.4 定量分析方法</p> <p>2.5 原子吸收分析的实验技术</p> | <p>知识目标：</p> <p>1. 掌握原子吸收法基本原理</p> <p>2. 了解原子吸收光谱仪的结构装置及其作用原理</p> <p>技能目标：</p> <p>1. 掌握原子吸收测试条件的选择及干扰的消除</p> <p>2. 掌握原子吸收法中常用的定量分析方法</p> | <p>知识：</p> <p>1. 原子吸收法基本原理</p> <p>2. 原子吸收光谱仪的结构装置</p> <p>技能：</p> <p>原子吸收光谱仪的使用</p> | <p>原子吸收分光光度计的使用：</p> <p>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。</p> | <p>教学方法：理论和实践教学相结合。</p> <p>建议：实践教学为主。</p> | 34 |
| 项目 | <p>3.1 概述</p> <p>3.2 参比</p> | <p>知识目标：</p> <p>1. 了解离子选</p> | <p>知识：</p> <p>离子选择性电极</p> | <p>酸度计的使用：自来水 pH</p> | <p>教学方法：理论和实践教</p> | 28 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|--|--|-----|
| 三 电位 分析 法 | 电极 3.3 指示 电极 3.4 直接 电位法 3.5 电位 滴定法 | 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 | 分析原理 技能： 酸度计的熟练使 用 | 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 | 学相结合。 建议：实践教 学为主。 | |
| 项 目 四 示波 极谱 法 | 4.1 示波 极谱法 的原理 4.2 示波 极谱法 的应用 | 知识目标： 1. 了解示波极 谱法的概念和 影响因素 2. 掌握示波极 谱仪原理 技能目标： 1. 掌握示波极 谱仪的测量方 法和分析应用 | 知识： 示波极谱法的概 念及影响因素 技能： 示波极谱仪的使 用 | 示波极谱仪 的使用： 接通电源，开 机预热，调节 时间；操作设 置，贮汞瓶高 度调节；操 作，关机 | 教学方法：理 论和实践教 学相结合。 建议：实践教 学为主。 | 28 |
| 其他 | 机动 考核评价 | | | | | 10 |
| 总课 时 | | | | | | 144 |

七、教学实施建议

（一）授课教师基本要求

《仪器分析》是一门专业基础课程，需要培养学生的综合、动手能力。因此，在课程教学过程中，教师要灵活运用不同的教学方法与手段，通过简练、生动的教材引导，才能逐步获得专业能力和社会能力，完成学习目标。教学中应注意：

1.突出学生主体。在理论讲授灌输基本知识的基础上，尽量采用“互动式”、“引导式”，如小组讨论、实例分析讨论、研究性教学、项目教学和模拟情景教学等方式，拓宽学生思路。促进他们积极参与和主动参与教学过程，更增强了知识的运用能力、自学能力和社会能力。

2.突出实践能力。《仪器分析》教学尽量安排在实训基地和仿真的环境中，让学生熟悉和习惯今后工作的氛围。

(二) 教学实训条件要求

1.校内实训基地 建立本专业的开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业技能考证的功能，实现教学与实训合一、教学与考证合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

2.校外实习实训基地 我校加强了校外实训基地建设与利用，校外基地有：河池市南方有色集团、贵港钢铁有限责任公司、防城港钢铁有限责任公司等等。

(三) 教学方法与教学策略

仪器分析是工业分析检验专业的重要基础课程,该课程的教学对于培养学生的实践能力和独立创新能力的培养具有重要作用。在教学活动中使理论教学与实践教学实现有机结合以及建立多元化的考核体系,使本课程的教学质量和教学效果不断得到提高。

为了提高仪器分析教学质量,使学生能轻松有效地掌握所学内容,培养具有创新能力人才,从培养学生兴趣,拓宽学生视野入手,寓德育教育于教学实践,培养学生分析问题和解决问题的能力,提高学生的创新意识和实践能力,全面提高学生的素质。

(四) 课程考核与评价方法

1.课程考核:

表 3 课程考核内容一览表

| 项目名称 | 考核内容 | 备注 |
|--------------|--|------|
| 1. 原子吸收分光光度计 | 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。 | 独立完成 |
| 2. 邻二氮菲分光 | 标准曲线的绘制 用吸量管分别移取铁标(10 μg/mL) 0.0、1.0、2.0、4.0、6.0、 | 独立完成 |

| | | |
|--------------------------|---|------|
| 光度法测微量铁 | 8.0、10.0mL 依次放入 7 只 50mL 容量瓶中，分别加入 10%的抗坏血酸 1mL，稍摇动，再加入 0.1%邻二氮菲溶液 2.0mL 及 5mL 醋酸-醋酸钠缓冲液，加水稀释至刻度，充分摇匀。放置 5 分钟后，以不加铁标的试液为参比液，选择最大吸收波长为测定波长，依次测 A 值。以 A 值为纵坐标，绘制标准曲线。 | |
| 3.722- 分光光度计 | 光度计的使用 接通电源，开机预热；波长的调节；比色皿的使用，用参比溶液调“0”、“100”；测定未知液的 A 值；关机 | 独立完成 |
| 4. 示波极谱仪 | 示波极谱仪的使用 接通电源，开机预热，调节时间；操作设置，贮汞瓶高度调节；操作，关机 | 独立完成 |
| 5. 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 | 独立完成 |
| 6. 电位滴定法用草酸标定 NaOH 溶液的浓度 | 0.1mol/L 氢氧化钠标准溶液的标定 调节好酸度计；准确移取 5mL0.1mol/L 草酸溶液置于 100mL 烧杯中，加水至约 30mL，放入搅拌子将待标定的 NaOH 溶液装入滴定管中，使液面在 0.00mL 处。开动搅拌机，调节适当的速度，进行粗测，然后判断突跃时所需氢氧化钠的体积范围和用量，然后进行细测；关机，计算 | 独立完成 |

表 4 技能考核评分标准

| 实验操作步骤 | 考核指标 | 分值 | 详细记录 | 得分 |
|--------------------|---------------|-----|------|----|
| 1.开机预热（10 分） | 接通电源 | 5 | | |
| | 开机预热 | 5 | | |
| 2.调节仪器（20 分） | 设置各参数 | 20 | | |
| 3.标准溶液及样品的测定（40 分） | 设置好标准溶液的测定顺序， | 20 | | |
| | 标准溶液及样液的测定值 | 20 | | |
| 4.工作曲线的绘制 | 利用标准值绘制工作曲线 | 10 | | |
| 5.数据处理及分析结果（15 分） | 实验记录 | 6 | | |
| | 计算 | 9 | | |
| 6.关机，洗涤和整理（5 分） | 规范程度 | 5 | | |
| 合计 | 满分 | 100 | | |

2. 评价方法:

- (1) 理论部分采用闭卷考试, 严格按评分标准评分, 占总成绩 40%;
- (2) 根据学生做实验情况, 教师对学生每个环节给定成绩, 占总成绩 40%;
- (3) 作业、提问等作为平时成绩, 占总成绩 20%。

(五) 教材及参考书选用 (或教材编写)

分析化学 第三版 高职高专化学教材编写组 编 高等教育出版社
2008. 6

示波极谱分析 韦文业 编

(六) 课程资源建设要求

进一步加强仪器设备等相关资源的建设, 充分利用共享资源, 让学生掌握更多知识和技能。

《化工产品检验》课程标准

一、课程信息

表1 课程信息表

| | | | | |
|------|-----------|-----------------|-------|-----------|
| 课程名称 | 化工产品检验 | | 开课系部 | 资源工程系 |
| 课程代码 | | | 考核方式 | 考试（笔试/开卷） |
| 前导课程 | 分析化学、仪器分析 | | | |
| 后续课程 | 顶岗实习 | | | |
| 总学时 | 128 | 课程类型（方 框内打√） | 理论课 | |
| | | | 实践课 | |
| | | | 理论+实践 | √ |
| 适用专业 | 工业分析技术 | | | |

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职称/职务 |
|----|-----|------------|----------|
| 1 | 吴春燕 | 广西现代职业技术学院 | 副教授/教师 |
| 2 | 韦文业 | 广西现代职业技术学院 | 副教授/系部书记 |
| 3 | 易灵红 | 广西现代职业技术学院 | 讲师/教师 |

二、课程性质

《化工产品检验技术》是工业分析技术专业面向化工、石油产品等分析检验岗位培养的一门专业核心课程，岗位包括石油、化工、冶金、轻工、医药、食品、环保等行业，对企业相关的原材料、辅助材料、中间产品、产品以及“三废”处理进行检验分析和环境分析；物理参数和物理性能检测；化验室管理等。本课程构建于《化学分析技术》、《仪器分析技术》、等课程的基础上，以培养学生综合职业能力为目标，以化工产品检验为主要内容，采用基于工作过程的课程方案设计，以行动导向组织教学过程，使学生能够根据相应的国家（行业、企业）技术标准对产品进行分析检验，控制生产过程，确定产品质量。同时注重培养学生的社会能力和方法能力。本课程适用于工业分析技术专业三年制学生。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 样品的采取、制备、交接、样品处理等相关知识；
2. 分析检验过程中有关化学分析、仪器分析相关知识；
3. 误差产生原因及减小误差的方法，提高分析结果的准确度、精密度相关

知识；

4. 实验结果的处理、判断方法及评价方法相关知识；
5. 数据处理及注意事项相关知识；
6. 实验室日常管理的基本知识。

(二) 能力目标

1. 具有采样、制样及样品处理、样品交接，样品保管的能力；
2. 具有对工业生产过程中的原材料、辅助材料、中间产品、产品、“三废”的质量控制等方面的职业能力。使其知识和能力达到高级化学检验工职业技能鉴定标准的要求；
3. 具有获取信息、制定计划、实施计划、分析、检验、评估、反馈来完成任
务的工作方法有能力；
4. 具有正确选择和使用常用仪器、设备能力；
5. 具有规范、熟练操作技能，制备各种标准溶液、其它试液及制备纯水的能力；
6. 具有规范、熟练操作分光光度仪，气相色谱仪原子吸收分析光光度计等仪
器能力；
7. 具有利用化学分析、仪器分析操作技术对石油、化工等行业在进行工业生
产过程中的原材料、中间产品、成品分析检测的能力；
8. 具有正确处理实验数据的能力；
9. 具有评价检验结果和误差并能消除误差能力；
10. 具有撰写分析检测报告的能力；
11. 具有对仪器、设备维护、对简单故障进行处理的能力；
12. 具有对其他检验人员制作的检验报告按管理规定进行审核能力。

(三) 素质目标（方法能力和社会能力目标）

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

四、课程学分与时数分配

| 课程名称 | 化工产品检验 | 总学时 | 128 | 学分 | 8 |
|------|----------------|-----------------|-----|------|---|
| 序号 | 教学项目名称 | 主要内容 | | 参考学时 | |
| 1 | 化工产品检验的意义及其标准化 | 化学工业的原料资源及主要产品 | | 4 | |
| | | 化工产品检验的标准化 | | 4 | |
| 2 | 化工产品物理参数测定技术 | 液体化工产品密度的测定 | | 8 | |
| | | 有机液体产品沸程的测定 | | | |
| | | 化工产品熔点和结晶点的测定 | | 8 | |
| | | 液体化工产品折射率的测定 | | | |
| 3 | 化工产品定量分析技术 | 称量分析 | | 8 | |
| | | 滴定分析 | | 8 | |
| | | 吸光光度分析 | | 8 | |
| 4 | 化工产品中杂质和水分的检验 | 液体化工产品色度的测定 | | 8 | |
| | | 化工产品中水分的测定 | | | |
| | | 化工产品中杂质铁的测定 | | 12 | |
| | | 无机化工产品中少量氯化物的测定 | | | |
| | | 化工产品中微量砷的测定 | | | |
| 5 | 无机化工产品的检验 | 工业浓硝酸的检验 | | 8 | |
| | | 工业碳酸钠的检验 | | 4 | |
| | | 工业过氧化氢的检验 | | 8 | |
| | | 硫酸铜的检验 | | 8 | |
| 6 | 有机化工产品的检验 | 氯化碘加成法测定碘值 | | 8 | |
| | | 亚硫酸钠法测定甲醛含量 | | 8 | |
| | | 工业硬脂酸酸度的测定 | | 8 | |
| | | 季戊四醇含量的测定 | | 8 | |
| | 合计 | | | 128 | |

五、课程设计思路

1. 设计理念：

(1) 突出专业课程的职业性、实践性和开放性。注重与企业合作，按照“职业岗位→岗位需求能力→确立教学项目”的项目导向式的运行机制来组织教学。

(2) 学以致用，以“用”促学，边“用”边学，突出“教、学、做”一体

化的教育理念。

(3) 学生是学习主体，鼓励学生职业能力发展，加强创新能力和意识培养的理念。在设计中，既要考虑学生职业技能的训练，又要关注综合职业素质的养成，为学生的可持续发展奠定良好的基础。

2. 设计思路：

以校企合作为切入点，以培养职业能力为核心，以项目教学为主要手段，积极探索教学方法与成绩评价方法的创新，保证课程目标的实现。

(1) 以校企合作为切入点的课程开发。通过邀请行业企业专家来校指导，从企业一线网站开发人员了解工作任务与工作流程、毕业生反馈交流等形式，进行岗位职业分析与课程内容选取，通过企业老总来校举办讲座或行业企业骨干直接参与课程教学、教材编写，教师服务企业、学生顶岗实习等形式深度合作开发课程，以充分体现课程的职业性、实践性和开放性。

(2) 以职业能力培养为核心的课程设计。在重视学生专业培养的同时，重视方法能力与社会能力的培养。学生通过课程学习掌握网页设计与制作、网站建设、网络推广等全方面网站开发和市场开拓能力。由课堂学习发展到网络学习，使课程学习具有开放性，通过合作学习以及对企业实际问题的讨论提升学生的团队合作能力与创新能力。

(3) 以项目教学为中心的课​​程实施。一是教学组织项目化，把课程内容设计为 8 大模块共 19 个实践项目，教学要求具体并可操作；二是教学方法的运用上强调启发引导法、合作学习法、真实体验法、循序渐进法等多种方法的灵活运用；三是考核体系是由教师、学生、企业共同参与的多元考核、鼓励学生不断追求完善的动态考核、重视平时学习过程的随机考核构成。

(4) 以企业真实的工作过程开展教学设计。本课程以安庆职业技术学院主站、二级网站、精品课程及大量社会网站建设项目为课程载体，以真实的网站建设过程开展教学模块和教学方案设计，充分运用工学交替、任务驱动、项目导向、校内定岗实习等多种教学模式。

六、课程内容与教学要求

| 项目（任务）名称 | 子项目或学习任务 | 教学目标 | 教学重、难点 | 考核点 | 教学方法和建议 | 参考学时 |
|----------------|----------------------------------|---|---|---------------------------------|---|------|
| 化工产品检验的意义及其标准化 | 1.化学工业的原料资源及主要产品 2.化工产品检验的标准化 | 1. 知识目标： ①理解化工原料、产品的概念； ②掌握化工产品检验的标准化工作。 2. 能力目标： ①能正确利用化工产品标准确定测定的项目，能选择合适的产品分析方法。 3. 素质目标： 良好的团队意识。 | 化工产品检验的标准化 | 通过标准号知其含义 | 教学方法： 1.讲授法 2.案例教学法 3.课堂讨论法 教学建议： 教师通过案例讲解，通过PPT演示如何通过不同标准号知其含义。4-5人一个小组，按小组分任务，小组讨论，合作完成。 | 8学时 |
| 化工产品物理参数测 | 1. 理论知识 ①液体化工产品密度的测定 | 1. 知识目标： ①理解物理参数的概念； | 1. 知识重点 ①密度的测定 ②有机液体产品沸程的测 | 1. 液体化工产品密度的测定操作 2. 有机液体产品沸程 | 教学方法： 1.讲授法 2.演示法 | 16学时 |

| | | | | | | |
|------------|--|---|--|-----------------------|---|--|
| <p>定技术</p> | <p>②有机液体产品沸程的测定 ③化工产品熔点和结晶点的测定 ④液体化工产品折射率的测定</p> <p>2. 实验实训</p> <p>①实训 1 液体化工产品密度的测定 ②实训 2 有机液体产品沸程的测定 ③实训 3 化工产品熔点的测定 ④实训 4 液体化工产品折射</p> | <p>②掌握密度、沸程、熔点、结晶点的测定； ③理解折射率的测定。</p> <p>2. 能力目标：</p> <p>①掌握物理参数测定技术； ②能正确选择和熟练使用仪器。</p> <p>3. 素质目标：</p> <p>爱护仪器的良好习惯</p> | <p>定</p> <p>③化工产品熔点的测定</p> <p>2. 技能重点</p> <p>①分析天平的使用 ②密度瓶的使用 ③折射仪的使用</p> | <p>的测定测定操作的测定测定操作</p> | <p>3. 课堂讨论法</p> <p>4. 实验法</p> <p>教学建议： 教师通过仪器演示实验步骤，并重点指出需要注意的细节，避免学生在实际操作过程出现失误；以 2-4 人为一个实验小组，小组成员共同配好试剂药品，小组每个成员须独立完成实验，实验完成后相互讨论实验结果是否正确。</p> | |
|------------|--|---|--|-----------------------|---|--|

| | | | | | | |
|------------|--|--|---|------------|---|------|
| | 率的测定 | | | | | |
| 化工产品定量分析技术 | <p>1. 理论知识:</p> <p>①称量分析;</p> <p>②滴定分析;</p> <p>③吸光光度分析;</p> <p>2. 实验实训:</p> <p>①实训1 称量分析测定硫酸盐</p> <p>②实训2 分光光度计的使用</p> | <p>1. 知识目标:</p> <p>①掌握称量分析, 滴定分析的原理、方法、操作;</p> <p>②掌握吸光光度分析法。</p> <p>2. 能力目标:</p> <p>①掌握定量分析技术;</p> <p>②掌握杂质和水分的检验;</p> <p>③熟练掌握常规分析仪器的使用;</p> <p>④能正确对分析数据进行处理。</p> <p>3. 素质目标:精益求精的工作作风、责任意识。</p> | <p>1. 知识重点</p> <p>①称量分析</p> <p>②滴定分析</p> <p>③吸光光度分析</p> <p>2. 技能重点</p> <p>①称量分析的换算</p> <p>②分光光度计的使用</p> | 分光光度计的使用操作 | <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>教师通过仪器演示实验步骤, 并重点指出需要注意的细节, 避免学生在实际操作过程出现失误; 以2-4人为一个实验小组, 小组成员共同配好试剂药品, 小组每个成员须独立完成实验, 实验完成后相互讨论实验结果是否正确。</p> | 24学时 |
| 化工产品 | 1. 理论知识 | 1. 知识目标: | 1. 知识重点 | 分光光度计测定铁的 | 教学方法: | 20学 |

| | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|-----------|---|----------|
| <p>品中杂质和水分的检验</p> | <p>①液体化工产品色度的测定方法 ②化工产品中水分的测定方法 ③化工产品中杂质铁的测定方法 ④无机化工产品中少量氯化物的测定方法 ⑤化工产品中微量砷的测定方法。 2. 实验实训 ①实训 1 化工产品中水分的测定 ②实训 2 分光</p> | <p>①掌握色度的测定原理、方法； ②理解水分测定的方法、掌握烘干称量法、有机溶剂蒸馏法； ③掌握杂质铁的测定； ④理解氯化物、砷的测定。 2. 能力目标： ①掌握烘干称量法测定化工产品中水分的技能； ②掌握有机溶剂蒸馏法测定化工产品中水分的技能； ③掌握分光光度法测定化工产品中微量铁的技能； ④维护仪器的能力。 3. 素质目标：爱护仪器</p> | <p>①水分的测定 ②化工产品中杂质铁的测定 2. 技能重点 分光光度法测定微量铁</p> | <p>操作</p> | <p>1.讲授法 2.演示法 3.课堂讨论法 4.实验法 教学建议： 教师通过仪器演示实验步骤，并重点指出需要注意的细节，避免学生在实际操作过程出现失误；以2-4人为一个实验小组，小组成员共同配好试剂药品，小组每个成员须独立完成实验，实验完成后相互讨论实验结果是否正确。</p> | <p>时</p> |
|-------------------|--|--|--|-----------|---|----------|

| | | | | | | |
|-----------|---|--|---|---------------|---|------|
| | 光度法测定微量铁 | 的良好习惯 | | | | |
| 无机化工产品的检验 | <p>1. 理论知识 酸和碱、无机盐、单质和氧化物的测定原理、方法</p> <p>2. 实验实训 ①实训1 工业浓硝酸的检验 ②实训2 工业碳酸钠的检验 ③实训3 工业过氧化氢的检验 ④实训4 工业硫酸铜的检验</p> | <p>1. 知识目标: 掌握酸和碱、无机盐、单质和氧化物的测定原理、方法</p> <p>2. 能力目标: 掌握常见无机化工产品的检验</p> <p>3. 素质目标: 分析问题、解决问题的能力</p> | <p>1. 知识重点 无机盐</p> <p>2. 技能重点 ①无机化工产品的采样 ②分析方法的选择 ③数据的处理 ④产品质量的评价</p> | 高锰酸钾测定过氧化氢的含量 | <p>教学方法:</p> <p>1.讲授法 2.演示法 3.课堂讨论法 4.实验法</p> <p>教学建议: 教师通过仪器演示实验步骤,并重点指出需要注意的细节,避免学生在实际操作过程出现失误;以2-4人为一个实验小组,小组成员共同配好试剂药品,小组每个成员须独立完成实验,实验完成后相互讨论实验结果是否正确。</p> | 28学时 |
| 有机化 | 1. 理论知识 | 1. 知识目标: | 1. 知识重点 | 工业硬脂酸酸度的测 | 教学方法: | 32学 |

| | | | | | | |
|---------------|--|---|--|----------|--|----------|
| <p>工产品的检验</p> | <p>①不饱和化合物的测定方法 ②羟基、羰基的测定方法 ③羧酸及其衍生物的测定方法</p> <p>2. 实验实训</p> <p>①实训1 氯化碘加成法测定碘值 ②实训2 亚硫酸钠法测定甲醛含量 ③实训3 工业硬脂酸酸度的测定 ④实训4 季戊四醇含量的测定</p> | <p>掌握不饱和化合物、羟基、羰基、羧酸及其衍生物的测定原理方法</p> <p>2. 能力目标: 掌握常见有机化工产品的检验</p> <p>3. 素质目标: 分析问题、解决问题的能力</p> | <p>羟基、羰基的测定方法</p> <p>2. 技能重点</p> <p>①有机化工产品的采样 ②分析方法的选择 ③数据的处理 ④产品质量的评价</p> | <p>定</p> | <p>1.讲授法 2.演示法 3.课堂讨论法 4.实验法</p> <p>教学建议: 教师通过仪器演示实验步骤,并重点指出需要注意的细节,避免学生在实际操作过程出现失误;以2-4人为一个实验小组,小组成员共同配好试剂药品,小组每个成员须独立完成实验,实验完成后相互讨论实验结果是否正确。</p> | <p>时</p> |
|---------------|--|---|--|----------|--|----------|

七、教学实施的建议

(一) 授课教师基本要求

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

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

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

(二) 教学实训条件要求

1. 校内实训基地

- (1) 常规仪器(包括分析天平、烘箱、玻璃仪器等)
- (2) 密度瓶
- (3) 沸程测定仪(全套玻璃装置)
- (4) 熔点测定仪
- (5) 折射率仪
- (6) 电位滴定仪
- (7) 气相色谱分析仪
- (8) 分光光度计
- (9) 测定水分回流装置仪(全套玻璃装置)

2. 校外实习实训基地

河池市南方有色冶炼有限公司化验室、广西盛隆冶金有限公司化验室

(四) 教学方法与教学策略

本课程是一体化课程,按照“教、学、做、评”合一的原则,坚持以学生为主体,任务驱动、项目导向,通过精讲多练和归纳总结等方式促进教学。利用多媒体、仿真软件、实训室、校外实践基地等创设与化工分析真实工作环境相一致的学习情境;充分利用开放式、内容丰富的精品课程网页。

采用理实一体化教师授课,教师要了解化学工业生产的基本特点,对工学结合有较深刻的认识,具有坚实的化工理论基础和化工分析的应用能力。对本专业教学体系有足够的了解,特别是对本课程与后继课程的关系,能将后继课程对本课程的要求很好体现。有较强的教学设计能力,良好的职业道德和责任心。

在教学中通过仿真软件,现场教学、课堂讨论、案例教学、课外作业和课程设计等,做到理论联系实际,使学生将掌握的知识向实践能力转化;要在讲授知识的同时,

十分重视学生智力的开发和化工职业能力的培养，要把学生在教师指导下独立获取知识和分析解决问题等能力的培养能够贯穿在教学的各个环节之中，使讲授知识与培养能力相统一。

（五）课程考核与评价方法

1. 理论采用闭卷考试，占 40%；
2. 技能采用现场考核（参考国家职业技能考核标准评分），占 40%；
3. 平时上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业和实验实报告、测验、实验实习等综合考核，占 20%。

（六）教材及参考书选用

张振宇主编，化工产品检验技术，化学工业出版社

（七）课程资源建设要求

1. 确定教材版本

在选用教材时，主讲教师要充分考虑到学生的特点，力求教材的实用性，实效性。另外，在选择教材时，还应注意选择内容比较新的教材，使用年限为 3-5 年。

2. 提供课程大纲

课程大纲包括课程的目标与要求、课程教学大纲、章节重点难点、教学进度等内容。

3. 多媒体课件

任课教师利用现代信息技术开发多媒体课件，必须按照课件制作的规范与要求制作课件，要求精讲为主，任课教师可根据教材内容灵活掌握。在教学内容的组织上，充分考虑到学习者的需求和特点，注重教学设计，多种媒体素材优化组合。

4. 编制课外练习题

主讲教师需依据使用教材提供每章的在练习题，并按要求添加到教学管理平台，题型：单项选择题、填空题、判断题，简答题、实验题、计算题等。还需要根据教材编制技能考核试题（一般要求为 3-5 个项目）。

5. 辅导答疑

本课程主讲教师按照教学进度帮助学生更好的系统学习，理解课程内容，一般在学生期末考试复习阶段，为学生安排考前辅导，重点讲授复习的要点、考试技巧、题型等内容。

6. 考试命题与评卷

学院期末考试时间定于每个学期第二十周，需要老师提前 15 天将提供考试命题。命题教师必须根据在教学计划中，规定了本门课程的考试形式，包括卷面考试（闭卷、开卷）、非卷面考试（提交论文、提交作业、提交课程报告或设计），卷面考试需任课教师按照规定的模版提供考试试题，非卷面考试需任课教师提供具体的考核要求。

考试命题的具体要求如下：

- （1）卷面考试：本门课程每次考试命题教师必须出 2 套题（含答案），必须使用

学院提供的模版出题。考试时间为 120 分钟。

(2) 非卷面考试：要给出考核的内容要求与规范，包括封面信息、题目、格式、字数、参考文献、字体，打印标准等。

(3) 命题时要充分考虑到本届学生的特点，题量和难度要适当，课程通过率保持在 80%左右。考试试题的内容倾向于能力测试，引导学生理解知识、运用知识的能力。

评卷具体的要求：

(1) 考试结束后，任课教师评卷工作应在考试结束后两周内完成；试卷评阅完后，一周内将成绩登入“教务管理系统”。

(2) 任课教师在评卷过程中要妥善保存试卷，如果出现试卷损毁、遗失、错乱等现象，要按照相关规定追究评卷人的责任。评卷结束后任课教师必须把试卷装订好，交给教学秘书统一保管。

《冶金中控分析》课程标准（2+3）

一、课程信息

表 1 课程信息表

| | | | | |
|------|---------------|-----------------|-------|-------|
| 课程名称 | 冶金中控分析 | | 开课系部 | 资源工程系 |
| 课程代码 | | | 考核方式 | 理论+技能 |
| 前导课程 | 《分析化学》、《仪器分析》 | | | |
| 后续课程 | 《化工产品检验》 | | | |
| 总学时 | | 课程类型（方 框内打√） | 理论课 | |
| | | | 实践课 | |
| | 144 | | 理论+实践 | √ |
| 适用专业 | 工业分析技术 | | | |

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

| 序号 | 姓名 | 工作单位 | 职称/职务 |
|----|-----|------------|--------|
| 1 | 韦后明 | 广西现代职业技术学院 | 讲师/教师 |
| 2 | 戴丽艳 | 广西现代职业技术学院 | 讲师/教师 |
| 3 | 吴春燕 | 广西现代职业技术学院 | 副教授/教师 |

二、课程性质

《冶金中控分析》是工业分析技术专业的重要主专业课，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。

三、课程目标

（一）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。

（二）能力目标：

1. 掌握样品的处理方法
2. 熟练、准确配制和标定一定物质的量浓度的溶液。

3. 熟练掌握滴定分析和重量分析操作技能。
4. 熟练掌握物质含量测定的操作技能。
5. 能正确处理实验数据。
6. 能对分析数据、技术资料进行整理和分类管理。
7. 具有一定的质量管理和化验室、检验室组织与管理能力。
8. 能口头或书面表达试样分析方法、操作步骤等技术和管理工作，培养学生的语言表达能力。
9. 能借助“标准”、“手册”等工具书、资料查阅分析方法、有关常数和常用仪器使用方法。
10. 能找出例行分析工作中出现异常现象的原因，提出改进办法。
11. 能及时发现、正确处理安全事故，并能分析原因，提出改进措施。

(三) 素质目标:

1. 在教学实施过程中，注意引导学生树立正确的人生观和价值观，热爱本专业，增强学生对本专业使命感和责任感的认识，具备良好的职业道德。
2. 通过分析化学中各种分析方法及其最新进展的学习，强化理论与实践结合的重要性，培养积极思考、不断进取和不断创新的探索精神。
3. 养成运用所学知识对自己身边有关物质鉴定与分析的关注和思索的良好习惯，能够把所学的知识和技能应用到具体相关药学工作实践中去。培养实事求是、精益求精的科学态度，具备团队合作精神和合作交流意识，并指导自己的日常工作与行动。

四、课程学分与时数分配

| 课程名称 | 冶金中控分析 | 总学时 | 144 | 学分 | 8 |
|------|--------|----------------------------|-----|----|------|
| 序号 | 教学项目名称 | 主要内容 | | | 参考学时 |
| 1 | 项目 1 | 中和法测定含酸量（含铁小于 0.1g/L 的溶液） | | | 4 |
| 2 | 项目 2 | EDTA 容量法测定锌 | | | 4 |
| 3 | 项目 3 | EDTA 容量法测定铁（含量 1g/L 以上的样品） | | | 4 |
| 4 | 项目 4 | 重铬酸钾容量法测定亚铁 | | | 4 |
| 5 | 项目 5 | 原子吸收光谱法测定铅 | | | 4 |
| 6 | 项目 6 | 铜试剂光度法测定铜 | | | 4 |
| 7 | 项目 7 | 孔雀绿光度法测定铋 | | | 4 |
| 8 | 项目 8 | EDTA 容量法测定总锌 | | | 4 |
| 9 | 项目 9 | 重铬酸钾容量法测定有效锌 | | | 4 |
| 10 | 项目 10 | 高锰酸钾容量法测定有效锌 | | | 4 |
| 11 | 项目 11 | 硫酸铈容量法测定铁 | | | 4 |
| 12 | 项目 12 | EDTA 容量法测定铟 | | | 4 |

| | | | |
|----|-------|-----------------------|---|
| 13 | 项目 13 | 容量法连续测定硅氟酸和铅 | 4 |
| 14 | 项目 14 | EDTA 容量法测定粗铋中铋(有试样就做) | 4 |
| 15 | 项目 15 | 粗锡、焊锡、熔锡的测定-酸溶碘量法测定锡 | 4 |
| 16 | 项目 16 | 锰量(全锰)的测定 | 4 |
| 17 | 项目 17 | 重铬酸钾容量法测定二氧化锰 | 4 |
| 18 | 项目 18 | 硫酸锰的测定 | 4 |

五、课程设计思路

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。

(一) 总体思路

1. 课程标准要符合当今社会需要,体现“不断创新”、“以学生为本”的现代教育新观念。

2. 课程标准力求构建我校分析化学课程新体系。更新、拓展课程内容不再局限于理论教学,而是把实验教学和学生课外科研活动内容纳入课程中,丰富分析化学课程的内涵,使本门课程不仅成为传授知识和学习理论的载体,而且成为介绍分析化学最新进展、探求学习方法的平台,通过不同渠道,启发学生进行创新性思维。

3. 课程标准要结合我校学生状况、教学资源等实际,力求达到既有前瞻性、科学性,又便于操作与管理。

4. 课程标准要体现现代科技含量,在学生评价、选课、成绩管理等方面要充分利用现代信息技术,提高工作效率和管理水平。

(二) 具体设计

《冶金中控分析》有理论课为辅、实验课为主的教学教学模式。

理论课教学,理论课以教师讲授为主,多媒体辅助教学方法,克服传统教育重教轻学、灌输有余、启发不足的缺点,注重发挥学生在教学活动中的主体作用,促使学生主动思考,充分发挥学生的积极性和学习潜能,提高学生创新思维能力。理论课的主要内容主要是要求必须明确学生即将进行的实验项目,分析实验过程中每一个步骤的操作细则,分析操作过程中使用的每一个试剂的作用和目的,强调学生必须严格按照规范进行实验操作。

实验教学中,使学生能够掌握分析化学的基本操作技能,基础仪器的操作技能,并能够根据具体产品检测的要求,查阅标准方法、设计工作过程,完成工作任务,准确处理数据,编写检验报告,验证数据的可靠性。培养学生严谨的科学作风,实事求是的科学态度,良好的相互协作精神,敏锐的观察能力和分析问题、解决问题的能力。

六、课程内容与教学要求

| 项目（任务）名称 | 子项目或学习任务 | 教学目标 | 教学重、难点 | 考核点 | 教学方法和建议 | 参考学时 |
|-------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---|------|
| 中和法测定含酸量（含铁小于0.1g/L的溶液） | 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。 | <p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定硫酸常规试剂配制。 2. 掌握氢氧化钠溶液配制及标定。 3. 掌握湿法炼锌工艺过程中各溶液中硫酸含量测定。 <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 | <ol style="list-style-type: none"> 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； | <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> | 4 |

| | | | | | | |
|---------------|--|---|--|---|---|---|
| | | 怕累的劳动态度。 | | | | |
| EDTA 容量法测定锌 | 1.EDTA 标准溶液配制及标定。 2. 湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定。 | 知识目标： 1. 掌握测定锌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. 掌握锌含量的测定原理。 技能目标： 1. 掌握测定锌常规试剂配制。 2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定。 3. 掌握锌含量的测定。 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。 | 1.EDTA 标准溶液配制及标定。 2. 湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定。 | 湿法炼锌系统的溶液中锌含量测定 1) 移液； 2) 试液处理； 3) 滴定。 | 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目是小组协作完成，那些项目是鼓励操作完成。 | 4 |
| EDTA 容量法测定铁（含 | 1.EDTA 标准溶液配制及标定。 2. 浸出液中总 | 知识目标： 1. 掌握测定铁常规试剂配制的相关计算。 | 1. 湿法炼锌浸出液铁含量测定。 2. 滴定度的转换 | 湿法炼锌浸出液铁含量测定 1) 移取试液； | 教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 | 4 |

| | | | | | | |
|---------------|--|--|---|---|---|---|
| 量 1g/L 以上的样品) | 铁与二价铁及三价铁的测定。 | <p>2. 掌握 EDTA 标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握湿法炼锌浸出液铁含量的测定原理。</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 EDTA 标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握湿法炼锌浸出液铁含量的测定。</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>2) 试液处理;</p> <p>3) 滴定;</p> <p>4) 记录数据;</p> <p>5) 计算。</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> | |
| 重铬酸钾容量法测定亚铁 | <p>1. 重铬酸钾标准溶液配制。(直接发与间接法)</p> <p>2. 浸出液的二价铁含量的测定。</p> | <p>知识目标:</p> <p>1. 掌握测定亚铁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的相关计算。</p> <p>3. 掌握氧化液中二价铁含量的测定原理。</p> | <p>1. 重铬酸钾标准溶液配制。</p> <p>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</p> <p>1) 移取试液;</p> <p>2) 试液处理;</p> <p>3) 滴定;</p> <p>4) 记录数据;</p> <p>5) 计算。</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</p> | 4 |

| | | | | | | |
|------------|--|---|--|--|--|---|
| | | <p>技能目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <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。 | | | <p>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> | |
| 原子吸收光谱法测定铅 | | <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 | <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 | <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> | 4 |

| | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|---|
| | | <p>计的使用。</p> <p>3.掌握原子吸收法测定浸出液中铅的含量。</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>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> | |
| 铜试剂光度法测定铜 | <p>1. 铜标准溶液配制。</p> <p>2. 铜试剂分光光度法测定浸出液中铜含量</p> | <p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定铜标准溶液的配制及计算。</p> <p>2. 掌握分光光度计的使用。</p> <p>3. 掌握铜试剂分光光度法测定浸出液中铜含量的原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定铜试剂配制。</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. 铜标准溶液配制。</p> <p>2. 722N 分光光度计的使用</p> | <p>铜试剂分光光度法测定浸出液中铜的含量</p> <p>1) 分别移取试液和铜标于比色管；</p> <p>2) 试液和标液处理；</p> <p>3) 比色；</p> <p>4) 计算</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</p> | 4 |

| | | | | | | |
|-----------|---|---|--|--|--|---|
| | | <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> | | | 是鼓励操作完成。 | |
| 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.培养学生遵守职业道德。</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>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> | 4 |

| | | | | | | |
|--------------|--|---|--|--|--|---|
| | | <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> | <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> | 4 |

| | | | | | | |
|--------------|---|---|---|--|--|---|
| 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>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> | <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>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> | 4 |
| 高锰酸钾容量法测定 | <p>1. 高锰酸钾标准溶液的配制及标定。</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>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</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>教学方法：</p> <p>1) 讲授法</p> <p>2) 演示法</p> | 4 |

| | | | | | | |
|-----------|--|--|---|--|---|---|
| 有效锌 | 2. 锌粉中有效锌含量的测定 | <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.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> | 测定原理。 | <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>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> | |
| 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. 铈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. 掌握铈冶金中间物料</p> | <p>1. 硫酸铈标准溶液的配制方法及注意事项。</p> <p>2. 铈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> | <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> | 4 |

| | | | | | | |
|-------------|--|---|--|--|---|---|
| | | <p>中铁含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握测定铁常规试剂配制。 2.掌握硫酸铈准溶液配制及标定。 3.掌握钢冶金中间物料铁含量的测定。 <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。 | | | <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> | |
| EDTA 容量法测定钢 | <ol style="list-style-type: none"> 1. EDTA 标准溶液的配制及标定。 2. 钢冶金中间物料中钢含量的测定 | <p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握测定钢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. 掌握钢冶金中间物料中钢含量的测定原理。 <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握测定钢常规试剂配制。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. EDTA 标准溶液的配制及标定。 2. 钢冶金中间物料中钢含量的测定原理。 3. 样品的处理。 | <ol style="list-style-type: none"> 1) 称样； 2) 溶样； 3) 滴定； 4) 记录数据； 5) 计算。 | <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</p> | 4 |

| | | | | | | |
|--------------|---|--|---|--|---|---|
| | | <p>2.掌握 EDTA 准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握铟冶金中间物料铟含量的测定。</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>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> | |
| 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. 铅铟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 准溶液配制及标定。</p> | <p>1.氢氧化钠、EDTA 标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 铅铟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>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</p> | 4 |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|---|--|---|--|---|
| | | <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> | | | <p>小组协作完成,那些项目是鼓励操作完成。</p> | |
| EDTA 容量法测定粗铋中铋(有试样就做) | <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</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> | <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> | 4 |

| | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|--|--|---|
| | | <p>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> | | | | |
| 粗锡、焊锡、熔锡的测定-酸溶碘量法测定锡 | <p>1. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锡含量的测定</p> | <p>知识目标：</p> <p>1. 掌握测定锡常规试剂配制的相关计算。</p> <p>2. 掌握碘酸钾标准溶液配制及标定的相关计算。</p> <p>3. 掌握锡含量的测定原理。</p> <p>技能目标：</p> <p>1.掌握测定锡常规试剂配制。</p> <p>2.掌握碘酸钾标准溶液配制及标定。</p> <p>3.掌握锡含量的测定。</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. 碘酸钾标准溶液的配制及标定。</p> <p>2. 锡含量的测定原理</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>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> | 4 |

| | | | | | | |
|---------------------|--|---|--|---|---|----------|
| <p>锰量（全锰）的测定</p> | <p>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> | <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. 掌握全锰含量的测定原理。 技能目标： 1.掌握测定全锰常规试剂配制。 2.掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定。 3.掌握全锰含量的测定。 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. 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> | <p>锰量（全锰）的测定 1) 称样； 2) 溶样； 3) 滴定； 4) 记录数据； 5) 计算。</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>4</p> |
| <p>重铬酸钾容量法测定二氧化</p> | <p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。 2. 二氧化锰含</p> | <p>知识目标： 1. 掌握测定二氧化锰常规试剂配制的相关计算。 2. 掌握重铬酸钾标准溶</p> | <p>1. 重铬酸钾标准溶液的配制及标定。 2. 二氧化锰含量的测定原理</p> | <p>1L 0.05mol/L 重铬酸钾标准溶液的配制 1) 计算； 2) 称取；</p> | <p>教学方法： 1) 讲授法 2) 演示法 3) 课堂讨论法</p> | <p>4</p> |

| | | | | | | |
|--------|-------------------------------------|--|--|--|--|---|
| 锰 | 量的测定 | 液配制及标定的相关计算。 3. 掌握二氧化锰含量的测定原理。 技能目标： 1.掌握测定二氧化锰常规试剂配制。 2.掌握重铬酸钾标准溶液配制及标定。 3.掌握二氧化锰含量的测定。 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。 | 3. 样品的处理 | 3) 溶解； 4) 移液，定容 5) 摇匀，贴标签。 | 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。 | |
| 硫酸锰的测定 | 1.硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定。 2. 硫酸锰含量的测定原理 | 知识目标： 1. 掌握测定硫酸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. 掌握硫酸锰含量的测 | 1.硫酸亚铁铵标准溶液的配制及标定注意事项 2. 硫酸锰含量的测定原理 | 1) 称样； 2) 溶样； 3) 滴定； 4) 记录数据； 5) 计算。 | 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 | 4 |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | | <p>定原理。</p> <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握测定硫酸锰常规试剂配制。 2.掌握硫酸亚铁铵标准溶液配制及标定。 3.掌握硫酸锰含量的测定。 <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。 | | | <p>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> | |
|--|--|---|--|--|--|--|

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 教师应按教学大纲的规定，全面地把握好课程深度、广度、教学进度和教学内容的重点、难点。
2. 任课教师要讲师德，重师德，为人师表。要关心爱护学生，教育学生更好地做人，帮助学生成长。
3. 教师要加强对课堂管理，对学生既要严格要求，又要热情关心，要求学生遵守课堂纪律。
4. 任课教师要维护课堂教学秩序，注意掌握学生的听课动态，对学生在上课过程中不注意听讲、说话、睡觉、搞小动作、使用通讯工具扰乱课堂教学秩序的现象要坚决制止。
5. 任课教师应模范遵守课堂纪律，执教期间应坚守岗位，按课表在规定的地点上课，不得迟到和提前下课，不得自行更改上课时间或地点。
6. 要注意教师形象，重视课堂仪表；讲课要精神饱满。衣着要干净整洁、朴素大方；在教室内不得抽烟和吃零食。严禁酒后上课。要充分尊重学生的人格，课堂切忌语言粗俗，不得带有侮辱学生人格语言，不得有任何体罚或变相体罚的行为。
7. 教师在课堂上应关闭通讯工具，严禁接听、拨打电话、收发信息等。
8. 课堂讲授应当做到理论阐述准确，概念交代清楚，教学内容充实，详略得当，逻辑性强，条理分明，重点、难点突出。
9. 任课教师应针对不同教学对象和教学内容，不断总结和改进教学方式和方法。尽量采用启发式、讨论式、参与式、探究式等多种教学方法进行教学。
10. 任课教师要熟练地使用现代化教学手段，以提高教学效率。运用多媒体授课，必须能够熟练操作程序，多媒体课件应做到图、文、声、像并茂，达到增大课堂信息量，提高教学效果的目的。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地：

- (1) 场地：实训专用教室、仪器室、药品室
- (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：无

（三）教学方法与教学策略

采用任务驱动、项目导向的教学模式，学生带着任务去学习，由易到难，由基本到提高，以适应不同层次的学生学习，既能照顾基础差的学生，又能满足基础好的学生能够进一步学习的需要。在教学过程中，每一个项目都采用做中学、学中做的教学

方法，不断提高学生学习得积极性和教学效果。

（四）课程考核与评价方法

本门课程是一门考试课，评价依据是本课程标准规定的课程目标、教学内容和要求。课程成绩主要由平时成绩（占 40%）、技能成绩（占 60%）两部分组成。：

（1）技能成绩的综合评价 技能成绩由实验现场表现和技能考核成绩两部分组成。实验成绩占期评成绩的 60%。

（2）平时成绩的综合评价 根据对学生的作业、学习态度、课堂表现等综合评价，满分为 100 分，占总成绩 40%。

即：课程成绩=（平时成绩×40%）+（技能成绩×60%）

（五）教材及参考书选用

使用教材：《冶金中控分析》施先义主编

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

（六）课程资源建设要求

1. 确定教材版本

在选用教材时，主讲教师要充分考虑到学生的特点，力求教材的实用性，实效性。另外，在选择教材时，还应注意选择内容比较新的教材，使用年限为 3-5 年。

2. 提供课程大纲

课程大纲包括课程的目标与要求、课程教学大纲、章节重点难点、教学进度等内容。

3. 多媒体课件

任课教师必须按照课件制作的规范与要求制作课件，要求精讲为主，任课教师可根据教材内容灵活掌握。在教学内容的组织上，充分考虑到学习者的需求和特点，注重教学设计，多种媒体素材优化组合。

4. 编制课外练习题

主讲教师需依据使用教材提供每章的在练习题，并按要求添加到教学管理平台，题型：单项选择题、填空题、判断题，简答题、实验题、计算题等。还需要根据教材编制技能考核试题（一般要求为 3-5 个项目）。

5. 辅导答疑

本课程主讲教师按照教学进度帮助学生更好的系统学习，理解课程内容，一般在学生操作过程中帮助学生解答出现的问题。

6. 考试命题与评卷

学院期末考试时间定于：每个学期第二十周，需要老师提前 15 天将提供考试命题。命题教师必须根据在教学计划中，规定了本门课程的考试形式，包括卷面考试（闭卷、

开卷)、非卷面考试(提交论文、提交作业、提交课程报告或设计),卷面考试需任课教师按照规定的模版提供考试试题,非卷面考试需任课教师提供具体的考核要求。

考试命题的具体要求如下:

(1)技能考核考试:本门课程每次技能考试命题教师必须出2套题(含答案),必须使用学院提供的模版出题。考试时间为120分钟。

(2)非卷面考试:要给出考核的内容要求与规范,包括封面信息、题目、格式、字数、参考文献、字体,打印标准等。

(3)命题时要充分考虑到本届学生的特点,题量和难度要适当,课程通过率保持在80%左右。考试试题的内容倾向于能力测试,引导学生理解知识、运用知识的能力。

评卷具体的要求:

(1)考试结束后,任课教师评卷工作应在考试结束后两周内完成;试卷评阅完后,一周内将成绩登入“教务管理系统”。

(2)任课教师在评卷过程中要妥善保存试卷,如果出现试卷损毁、遗失、错乱等现象,要按照相关规定追究评卷人的责任。评卷结束后任课教师必须把试卷装订好,交给教学秘书统一保管。