

2022 年职业教育国家级教学成果奖

国家标准体系构建引领下全国高职卫检
专业高质量发展的探索与实践

泉医专校级应用标准

目 录

1. 泉州医学高等专科学校卫检专业教学标准·····	1
2. 泉州医学高等专科学校卫检专业核心课程标准·····	12
3. 泉州医学高等专科学校卫检专业顶岗实习标准·····	123
4. 泉州医学高等专科学校卫检专业实训教学条件建设标准·····	142
5. 泉州医学高等专科学校“双师型”教师认定标准·····	167

泉州医学高等专科学校卫生检验与检疫技术专业教学标准

一、专业名称

卫生检验与检疫技术

二、专业代码

630410

三、招生对象

高中阶段教育毕业生或具备同等学力

四、学制与学历

三年制，专科

五、就业面向

面向公共卫生服务、质检技术服务等行业从事微生物检验和理化检验岗位。

六、培养目标与规格

（一）培养目标

培养理想信念坚定、德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的创新创业能力，掌握卫生检验与检疫的基本知识和主要技术技能，面向公共卫生服务、质检技术服务等行业，能够从事职业环境、食品、化妆品、土壤等卫生理化检验和微生物检验工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求。

1、素质

（1）具有正确的世界观、人生观和价值观。坚定拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，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；崇尚宪法、遵守法律、遵规

守纪；具有社会责任感和社会参与意识。

(2) 具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范；尊重劳动、热爱劳动，崇德向善、诚实守信、爱岗敬业、知行合一；具有工匠精神、严谨细致的科学态度及职业保密意识；坚持质量第一，严格计量标准，不弄虚作假；具有良好的实验室生物安全防范与自我保护意识；养成注重个人与环境卫生、安静、整洁的职业习惯。

(3) 具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄、心理和健全的人格；具有良好的行为习惯和自我管理能力；对工作、学习、生活中出现的挫折和压力，能够进行心理调适和情绪管理；具有一定的审美和人文素养。

2、知识

- (1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识；
- (2) 了解本专业相关的法律法规；
- (3) 掌握卫生检验与检疫基础理论和基本知识；
- (4) 掌握卫生检验与检疫基本操作技术的原理及操作规程；
- (5) 掌握实验室生物安全防范知识，掌握卫生检验废物废液的处理方法；
- (6) 熟悉文献检索、医学统计基础知识；
- (7) 熟悉大型精密仪器的基本原理、调试和维护的基本知识；
- (8) 掌握检验流程质量控制、结果分析与判断的基本要求。

3、能力

- (1) 具备职业环境、食品、化妆品、土壤等样品进行正确采集和保存的能力；
- (2) 具备独立对检测样品进行一定的前处理的能力；

(3) 能根据国家标准操作程序和方法进行常见理化项目、微生物项目检测,具备一定的实验室质量控制及管理能力;

(4) 具备独立对检测结果分析的能力;

(5) 具备规范操作常见大型精密仪器和日常维护能力;

(6) 具备一定的专业英语查阅能力、信息技术应用能力;

(7) 具有探究学习和终身学习的能力;

(8) 具有良好的口语表达和书面写作能力,能够在工作中与服务对象进行有效沟通。

七、职业证书

卫生检验技术初级(士、师)

八、课程体系与核心课程

(一) 课程体系

课程包括公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和实践性教学环节等。

1. 公共基础课程

思想政治理论课、中华优秀传统文化、体育、军事课、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育、信息技术、应用写作、高等数学、专业英语、创新创业教育、健康教育、职业素养等。

2. 专业基础课程

基础化学(含无机化学、有机化学、分析化学)、实验室管理、生物化学、预防医学、营养与食品卫生、病原微生物与免疫学基础、临床检验基础、卫生检疫学等课程。

3. 专业核心课程

食品理化检验、卫生微生物检验、水质理化检验、空气理化检验、生物材料检验、仪器分析、免疫学检验等课程。

4、专业拓展课程

根据工作岗位对卫生检验人才的复合性及特殊性要求设置拓展课程，包括第三方检测机构现状及发展、出入境检验检疫法、食品安全法、职业卫生检测与评价、分子生物学检验、病原微生物检验等。

5、实践性教学环节

主要包括实验实训、社会实践和顶岗实习等。实验实训可在校内实验室、校外实训基地等开展完成；社会实践和顶岗实习要求在疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构等行企业实验室完成。要严格执行《职业学校学生实习管理规定》有关要求。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要环节，要注重理论与实践一体化教学。

九、专业办学基本条件和教学建议

（一）专业教学团队

1、专业教师

具有高尚的师德，爱岗敬业，遵纪守法；具有相关专业大学本科及以上学历，扎实的学科专业知识和专业技能；具有信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每五年累计不少于6个月的行企业实践经历。专业带头人应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能够主动联系行业、企业，了解行企业对卫生检验与检疫技术专业人才的实际需求，牵头组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

2、兼职教师

应从疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构等行企业聘任，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业理论知识和实践技能，以及丰富的工作经验；具有大学本

科及以上学历，中级及以上职称，能承担课程与实验实训教学、实习指导等专业教学任务。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、校内和校外实训基地。

1. 校内实验室（基地）基本要求

具备一定的专业实验室，主要应包括天平室、基础化学实验室、大型仪器室、理化检验实验室、微生物检验实验室、免疫检验实验室等，设备配套台数能满足学生开展卫生理化检验和卫生微生物检验等常见项目实验实训。若有些院校无法达到此要求，建议院校加强与疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构等行企业合作，共建教学实训基地，充分利用行业、企业的仪器设备等实训资源，开展专业主要实训项目，达到专业人才培养目标。

2. 校外实训基地基本要求

选择疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检验机构等能够开展卫生理化检验和卫生微生物检验技术实践的行企业作为校外实训基地，实训设施齐全（如气相色谱仪、液相色谱仪、原子吸收分光光度计、紫外可见分光光度计、显微镜、生物安全柜等），实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实训规章制度齐全。

3、现代化教学设施

专业教学及行政用房面积：教学用房能满足教学需要，生均不少于 13 m²，行政用房不少于 350 m²；

多媒体教学设备和软件：有相对固定的多媒体教学用房和设备，多数课程采用投影、幻灯、录像等多媒体辅助教学手段，使用多媒体授课的课时比例应达到总课时的 50%以上，教学效果好。

语音室：学校语音室能满足专业学生的外语教学需求，每 8 名学生不少于 1 座。

（三）教材与图书数字化（网络）资料等学习资源

1、教材选用

优先选用高职教育国家规划教材、省级规划教材教材。

2、自编教材

自编教材内容要符合教学要求，建议与行企业联合编写，引入行业典型工作任务。

3、实训教材

实训课时比重较大的专业课程必须有相对独立的实验室、实训教材。

（四）教学方法、手段与教学组织形式或建议

加强医学生职业道德教育，注重实践教学环节，引入行业典型工作任务或案例，开展项目化教学改革。

学生营造校内完成两学年的医学基础和专业理论教学和相关的实验、实训。第三学年在实习基地进行 40 周的完全工学结合的顶岗实习，实习期间定期进行岗位轮转，并实行出科考试，实习结束进行理论和操作考核。

（五）教学评价、考核建议

对学生学习的考核内容包括理论知识、基本技能和职业素养。

在校期间的教学评价：考核方面可采取考试、考查和综合测评等方法。

实习评价：实习前技能考核、出科考、带教老师评价。

毕业评价：毕业前技能考核、专业理论考核、用人单位评价。

（六）教学管理

建立教学管理体系、教学质量监控体系和教学运行体系。

1、设立专业教学管理机构及专职教学管理员，制定完备的教学管理制度。

2、建立学校和二级院系的专业建设和教学过程质量监控机制，建全专业教学质量监控管理制度。

3、建立学校、二级院系与学生实习基地的实验室安全管理机制，保障学生实习过程中的实验室安全。

4、建立专业毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

十、继续专业学习深造建议

本专业毕业生毕业后可参加医学检验专业的成人本科教育和全日制升本。

附件

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	功 能	
		主要实训项目	对应的主要课程
专业基础技能实训	试剂准备室	各课程实验项目所涉及的试剂配制	1. 无机化学 2. 有机化学 3. 分析化学 4. 仪器分析 5. 食品理化检验 6. 水质理化检验 7. 空气理化检验 8. 生物材料检验 9. 食品营养与卫生
	基础化学实训室	1. 化学实验的基本操作方法 2. 粗盐的提纯 3. 熔点测定法测定肉桂酸熔点 4. 常压蒸馏法提取乙醇 5. 分析天平称量及溶液配制 6. 滴定分析仪器的洗涤和使用练习 7. 盐酸滴定液的配制和标定 8. 氢氧化钠滴定液的配制和标定 9. 食醋中总酸度的测定 10. 生理盐水中 NaCl 的含量测定 11. EDTA 滴定液配制及水的总硬度测定 12. 硫代硫酸钠溶液的标定 13. 果蔬中抗坏血酸的测定 14. 鲜奶卫生质量评价	1. 无机化学 2. 有机化学 3. 分析化学 4. 生物化学 5. 食品营养与卫生
专业核心技能实训	理化检验实训室	1. 果糖中还原糖的测定 2. 咖啡中脂肪的测定 3. 奶粉中水分的测定 4. 腊肉中亚硝酸盐的测定 5. 食用油中过氧化值的测定	1. 食品理化检验 2. 水质理化检验 3. 空气理化检验 4. 仪器分析

		6. 水中化学耗氧量的测定 7. 水中硫化物的测定 8. 水中阴离子洗涤剂的测定 9. 水中六价铬的测定 10. 空气中氮氧化物的测定 11. 粉尘浓度的测定 12. 紫外分光光度法测定高锰酸钾含量 13. 电位法测定溶液的 PH 值	
	前处理室	1. 前处理设备的使用 2. 微波消解法消解茶叶 3. 原子荧光光谱法测定尿汞含量 4. 液相色谱法测定饮料中苯甲酸钠 5. 气相色谱法测定空气中苯、二甲苯 6. 气相色谱法测定食用油中抗氧化剂	1. 食品理化检验 2. 水质理化检验 3. 空气理化检验 4. 仪器分析
	精密仪器室	1. 原子吸收光谱法测定水中铁和锰 2. 原子荧光光谱法测定水中砷含量 3. 原子荧光光谱法测定尿汞含量 4. 液相色谱法测定饮料中苯甲酸钠 5. 气相色谱法测定空气中苯、二甲苯 6. 气相色谱法测定食用油中抗氧化剂 7. 石墨炉原子吸收光谱法测定血中铅 8. 液相色谱法测定尿中马尿酸	1. 仪器分析 2. 食品理化检验 3. 水质理化检验 4. 空气理化检验 5. 生物材料检验
	微生物实训室	1. 菌落总数的测定 2. 大肠菌群的测定 3. 霉菌、酵母菌的测定 4. 沙门氏菌的检测 5. 金黄色葡萄球菌的检测 6. 蜡样芽孢杆菌的检测	1. 卫生微生物及检验 2. 病原微生物及检验

		7. 副溶血性弧菌的检测 8. 铜绿假单胞菌的检测	
	免疫检验实训室	1. 微量加样器的使用 2. 梅毒 TRUST 检测 3. 酶标仪、洗板机的使用 4. ELISA 夹心法检测 HBsAg 5. 斑点金免疫层析技术检测 HCG	1. 免疫学检验
专业拓展技能实训	分子生物学检验实训室	1. 聚合酶链式反应教学实验 2. 凝胶琼脂糖电泳 3. 人外周血基因组 DNA 提取	1. 分子生物学检验
	职业卫生检验实训室	1. 氟离子选择电极法测定尿氟 2. 工作场所中物理参数的测定-高温 3. 工作场所中物理参数的测定-噪声	1. 生物材料检验 2. 职业卫生检测与评价
	试剂储藏间	实验室危化品管理安全教育	1. 食品理化检验

表 2 实习阶段时间分配和基本实习内容

实习单位	实习科室	时间	基本实习内容
疾病预防控制中心	理化检验科	1-20 周	食品、水、化妆品等健康相关产品、公共场所卫生、车间空气有毒有害物质、食品污染物调查的理化检验
	微生物检验科	21-40 周	食品、水质、化妆品、卫生用品、空气、消毒产品、一次性卫生医疗用品、公共场所等卫生微生物检测工作
海关	口岸监督科	1-10 周	口岸食品、饮用水卫生监测与快速检测；口岸公共场所空气质量与微小气候卫生监测
	机场旅检科	11-20 周	口岸核生化反恐；口岸卫生除害处理监管；口岸医学媒介日常监测
	旅行保健中心	21-30 周	出入境人员健康体检、卫生除害处理
	综合技术服	31-40 周	食品理化和微生物检测

	务中心		
第三方检测机构	理化实验室	1-10 周	健康相关产品及作业场所空气中一般理化项目检测
	有机实验室	11-20 周	健康相关产品及作业场所空气中有机物检测
	无机实验室	21-30 周	健康相关产品及作业场所空气中无机物检测
	微生物实验室	31-40 周	健康相关产品及作业场所空气中微生物检测

高等职业教育
《食品理化检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校
2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	1
2. 课程性质	1
3. 课程定位	1
3.1 课程面向的职业岗位	1
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	1
3.3 本课程与其他相关课程的关系	1
4. 课程目标	2
4.1 知识目标	2
4.2 技能目标	2
4.3 素质目标	2
5. 教学内容与要求	2
6. 教学实施与建议	6
6.1 教学模式	6
6.2 课程总体设计	6
6.3 课程学习单元设计	13
6.4 考核与评价方式	14
6.5 教师基本要求	16
6.6 教学硬件环境基本要求	16
6.7 教学资源基本要求	16
7. 编制说明	17

1. 课程基本情况

本课程主要学习内容有机物的采集、保存和处理，食品营养成分的分析、食品有毒有害物质的分析等。通过学习本课程，学生可以获得食品样品的采集、保存和处理相关知识，独立进行食品理化检验的工作能力，全面提高学生的理论水平和实际动手能力，培养实验室安全的意识、严谨求实的科学态度和一定的工匠精神，提高团结协作、获取信息、开拓创新等综合素质。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫技术	060407	6	4	48	48	96	卫生无机化学、卫生有机化学、卫生分析化学、仪器分析	水质检验、空气理化检验等

2. 课程性质

《食品理化检验》是高职高专卫生检验与检疫技术专业的一门重要的专业技术课，是一门技术性、应用性、实践性很强的课程，以“培养学生熟练掌握现代食品理化检验技术，熟悉食品相关标准，具有较高水平的食品检验技能和实验室安全、实事求是、精益求精的工匠精神等职业素养”为教学目标。学生在卫生无机化学、卫生有机化学、卫生分析化学、仪器分析等课程学习的基础上进行本课程的理论和实践的学习，为从事卫生检验与检疫工作奠定重要的基础。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程面向的职业岗位主要是疾病预防控制中心、海关、产品质量检验所、第三方检验单位等卫生服务、质检技术服务等行业的食品检验岗位。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

《食品理化检验》根据卫生检验专业人才的培养目标，按照校企合作、工学结合的课程建设思路，基于食品检验工岗位工作过程和具体工作任务而开发设计

的一门专业核心课程。同时也是与中高级“食品检验工”、卫生检验技术资格等密切相关的职业培训课程。通过本课程的学习，学生可以熟悉常见检测项目的国家标准，掌握食品样品的采集、处理和保存方法，并能够掌握气相色谱仪、液相色谱仪、原子分光光度仪等重要仪器检测食品中有毒有害物质。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程是学生在完成卫生无机化学、卫生有机化学、卫生分析化学、仪器分析等课程后再进行学习，并通过后续课程卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等课程的强化，达到课程教学目标，为学生日后进入企事业实习和工作打下实践基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

- ①了解行业发展现状、食品检验的新技术及发展趋势。
- ②熟悉食品理化检验的任务与内容、基本程序、主要方法及相关标准。
- ③理解食品理化指标测定的原理，掌握理化检验操作技能。
- ④掌握实验室生物安全防范知识，掌握卫生检验废物废液的处理方法。

4.2 技能目标

- ①培养学生具有制定检验方案的能力：能根据不同的分析对象和检验目的，选择合适的分析方法，确定合理的检验方案。
- ②培养学生具有样品前处理的能力：能对不同的样品进行采集、制备和保存；会进行样品预处理。
- ③培养学生具有独立操作的能力：能正确配制试剂，会熟练使用专项仪器(设备)：水分测定仪、索氏抽提器、高温电炉（灰化炉）、紫外可见分光光度计、原子吸收分光光度计、色谱分析仪等，能按照实验室安全操作规程进行操作。
- ④培养学生正确处理检验数据的能力：能正确处理检验数据，并能进行检验结果分析评价。
- ⑤具有一定的实验室质量控制及管理能力。

4.3 素质目标

具有良好的职业道德与团队协作精神，严肃认真的学习态度，养成实事求是、一丝不苟的科学态度。具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精

神、创新思维的职业素质。培养分析问题、解决问题的能力，创新思维和创新能
力，良好的人际沟通能力及社会适应能力。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
食品理化 基本知识	1. 实验室注意事项 2. 实验室安全 3. 实验室安全守则 4. 食品理化检验的目的和任务 5. 食品理化检验的内容和范围 6. 食品理化检验的方法 7. 国内外食品分析标准介绍 8. 理化检验结果的质量控制	1. 查阅相关食品理化检测的国家标准； 2. 会记录、整理原始数据，出具检验报告； 3. 能熟练说出标准方法的制定程序。	1. 掌握实验室生物安全防范知识； 2. 熟悉实验室的急救知识。 3. 能掌握食品检验的基本要求和常用规范用词； 4. 能够进行文献、国家标准等资料的检索，具有获取信息的能力； 5. 具有一定的实验室质量控制及管理能力。	6
食品样品的采集和保存	1. 食品样品的采集 2. 食品样品的保存	1. 会正确进行不同样品的采集； 2. 会正确对样品进行保存。	具备对样品进行正确采集、制备、保存和预处理的能力。	1
食品样品处理	1. 食品样品的制备 2. 食品样品前处理	1. 会对代表性样品根据检测项目进行前处理； 2. 会对留样进行保存。	1. 能设计检验原始记录表和实验报告格式，并能正确使用； 2. 能对分析结果进行正确的数据处理； 3. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力，以及科学、严谨、实事求是的工作态度，以及精益求精的工匠精神。	9+5*
食品中营养成分的测定	1. 食品中水分的测定 2. 食品中蛋白质和氨基酸的测定 3. 脂肪的测定	1. 会正确查阅国家标准方法； 2. 会正确对样品进行前处理； 3. 能够正确使用电子天	1. 熟悉食品中的主要营养成分； 2. 熟悉直接操作法测定食品中水分的操作方法；	12+12*

	4. 碳水化合物的测定 5. 维生素的测定 6. 灰分的测定 7. 常量元素的测定	平、滴定管、烘箱等常用设备检测食品中营养成分的含量； 4. 对各种成分能够进行正确的计算。	3. 掌握凯氏定氮法的测定原理、步骤、化学反应、计算公式及注意事项； 4. 能够独立对检测结果进行分析。	
食品添加剂的测定	1. 食品中甜味剂检验 2. 食品中防腐剂检验 3. 食品中抗氧化剂检验 4. 食品中着色剂检验 5. 食品中漂白剂检验	1. 会正确查阅国家标准方法； 2. 会正确对样品进行前处理； 3. 能对液相色谱仪、气相色谱仪、紫外可见分光光度计使用和简单维护； 4. 能正确填写原始记录并判定检验结果； 5. 对检测结果能够作出正确的评价。	1. 熟悉食品添加剂的主要种类； 2. 熟悉甜味剂的测定原理、方法和操作要点，能准确测定食品中甜味剂的含量； 3. 熟悉防腐剂的测定原理、方法和操作要点，能准确测定食品中防腐剂的含量； 4. 熟悉抗氧化剂的测定原理、方法和操作要点； 5. 熟悉着色剂的测定原理、方法和操作要点。	6+7*
几种常见食品的卫生检验	1. 食用油脂的卫生检验 2. 肉与肉制品的卫生检验 3. 酒的卫生检验	1. 能对气相色谱仪进行使用和简单维护； 2. 能够正确处理并制备样品； 3. 能够根据国标对样品进行正确处理； 4. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	1. 掌握过氧化值、酸价、羰基价、极性组分、游离棉酚的测定原理及方法； 2. 掌握半微量定氮法、微量扩散法的测定原理及方法； 3. 掌握微量扩散法的操作注意事项及技巧； 4. 熟悉酒中甲醇的测定原理及方法。	3+4*
食品中农药残留量的分析	1. 食品中有害农药的种类及来源等相关知识 2. 色谱分析的理论 and 知识 3. 相关仪器、设备的操作与维护的知识，提取、皂化、萃取、薄层层析、柱层析的方法和技能	1. 能够正确查阅相关国家标准方法； 2. 能正确进行采样； 3. 能正确进行样品的预处理； 4. 能准确测定样品中常见农药的残留量； 5. 具备气相色谱仪的维护知识； 6. 能正确处理检验数	1. 了解食品中有害农药的种类及来源等相关知识； 2. 掌握色谱分析的理论 and 知识； 3. 熟悉农药残留量的主要检测方法； 4. 熟悉不同样品进行处理、检测成分的提取、富集、浓缩和	3+7*

	4. 农药残留量的主要检测方法	据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 7. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力, 和科学、严谨、实事求是的工作态度。	萃取等操作过程; 5. 具备规范操作常见大型精密仪器和日常维护能力。	
食品中兽药残留检验	1. 食品中兽药的种类及来源等相关知识 2. 兽药残留量的主要检测方法	1. 能正确进行采样; 2. 能正确进行样品预处理; 3. 能准确测定样品中常见兽药的残留量; 4. 具备气相色谱仪的维护知识; 5. 能正确处理检验数据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 6. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力, 和科学、严谨、实事求是的工作态度。	1. 了解食品中兽药的种类及来源等相关知识; 2. 掌握色谱分析的理论 and 知识; 3. 熟悉兽药残留量的主要检测方法; 4. 了解不同样品进行处理、检测成分的提取、富集、浓缩和萃取等操作过程; 5. 具备规范操作常见大型精密仪器和日常维护能力。	3
食品中有害重金属的测定	1. 食品中有害重金属的种类、毒害及卫生标准 2. 食品中有害重金属的主要检测方法	1. 能够正确对原子吸收分光光度计进行使用及维护; 2. 能够正确对样品进行处理; 3. 能正确处理检验数据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质。	1. 了解主要检测的重金属种类; 2. 了解铅、铬、镉、汞、砷等元素的理化性质及引起的主要疾病; 3. 掌握重金属的主要检测方法-AAS、AFS; 4. 熟悉 AAS、AFS 的原理、前处理知识和测定的注意事项。	3+8*
食品中霉菌毒素的测定	1. 黄曲霉毒素的理化性质、主要来源、毒性与危害、卫生标准 2. 黄曲霉毒素的主要分析方法	1. 能用薄层色谱法和高效液相色谱法测定黄曲霉毒素; 2. 能正确对样品进行处理; 3. 能正确处理检验数据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 4. 具有观察问题、分析	1. 熟悉黄曲霉毒素的种类、产生机理、性质和危害; 2. 熟悉黄曲霉毒素不同种类的毒性; 3. 熟悉易产生黄曲霉毒素的原材料; 4. 掌握黄曲霉毒素的主要检验方法。	2

		问题、解决问题的能力 和科学、严谨、实事求是的工作态度。		
实验技能 考核	植物油中过氧化值的测定	1. 能正确使用滴定管、移液管和量筒； 2. 能用酸碱指示剂正确判断滴定终点。	1. 熟练掌握滴定管、移液管的使用方法和滴定操作技术； 2. 学习及掌握过氧化值测定的原理及操作方法。 3. 能够对结果进行分析与判断。	5*

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

本课程理论性和实践性都很强，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实用性、职业化特点。教学方式以课堂教学与现场教学相结合，结合超星 APP 及实训操作等教学方式，促进信息技术与教育教学的深度融合，注重理论与实践相结合的教学方法，注重精密仪器的维护知识的讲授，培养学生实践操作能力。授课前，教师要对选取的学习内容进行序化，整合，设计学习情境(内容安排、实施条件、教学模式，实施过程等)。充分挖掘实验室安全、工匠精神、食品安全等课程蕴含的思想政治教育资源、利用校企合作拍摄的典型工作任务实训视频、微信公众号的专业知识拓展等教学资源，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、分组讨论、现场教学、启发式、鼓励式、点评式、师生互动式等多种教学方法进行教学工作，做到以学生为中心，重视学生智力开发和能力的培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。利用超星 APP 分享相关视频、知识链接、PPT 等资源，采用提前布置任务，线上线下结合，培养学生的自主学习能力与创新能力。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程设计思路

本课程以职业能力培养为重点，与行业企业合作进行课程开发与设计。并充分挖掘实验室安全、工匠精神、食品安全等课程蕴含的思想政治教育资源，培养

学生实验室生物安全防范知识，培养他们质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神和创新思维，职业素质教育贯穿课程始终。依据课程教学目标，充分体现专业性、实践性、技能性和职业性，遵循如下思路进行课程的设计：

1、校企合作开发的“工学结合”课程

在校企深度合作的基础上，以食品理化检验岗位工作过程分析为基础，以理化检验工作任务的完整过程为载体，以理化检验技能培训为核心构建的“工学结合”课程。

2、以国家食品检验职业标准为依据，体现课程的职业性

我国食品检验的方法、使用的仪器、结果评价已经标准化，并成为职业技能等级鉴定的考核标准。以食品检验国家标准“职业功能”中各项“工作内容”所要求的“技能要求”及“相关知识”要求为依据，在对食品检验的工作岗位、任务性质和对应职业能力的分析基础上，设计《食品理化检验》课程。

突出食品理化检验操作单元（仪器/方法）基本技能训练的培养目标，而不是着眼于食品检测项目的完成，可实现学生职业能力培养与企业检验岗位要求真正的“零距离”对接。

3、以“检测方法+检测项目”模式构建课程

根据 GB/T 5009 “食品安全国家标准”、食品中常见成分测定方法、各类食品检验方法等国家/行业标准，以“检测方法+检测项目”模式构建课程。设计了理化检验基础知识、样品准备、营养成分测定、食品添加剂检验及有毒有害物质检验等五大模块。

4、以工学交替、工学结合的方式完成课程教学目标，体现课程的开放性

课程开放性设计首先要考虑实训场地的开放性。本课程充分利用校企共建的校内生产性实训基地，在具有职业性的企业“检验室”中进行工学结合实训项目的操作。同时，学生顶岗实习的“工学结合”与“工学交替”，可使其食品检验操作能力得以规范、熟练、迁移、集成和提高，实现综合职业能力的培养。

5、“教、学、做”一体化，突出学生职业能力培养

根据课程技能性强的特点，采用全开放的方式进行教学。既安排有教、学、做一体的单元项目教学训练，也有以产品典型检验项目为主的技能综合训练，还通过卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等课程等后续课程，集成学生的专业综合能力。

6、课程考核与国家食品检验职业资格考核相结合

本课程彻底改革传统以笔试形式考核学生成绩的方式，注重职业能力的考核，注重过程考核，根据学生任务完成、项目实施情况综合评定学生成绩。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	食品理化基本知识	实验室安全	1. 实验室注意事项 2. 实验室安全 3. 实验室安全守则	1. 能对常见实验室安全事故进行紧急处理； 2. 能够识记实验室的安全守则。	课堂讲授 启发提问 案例教学	1
		绪论	1. 食品理化检验的目的和任务 2. 食品理化检验的内容和范围 3. 食品理化检验的方法 4. 国内外食品分析标准介绍 5. 理化检验结果的质量控制	1. 能查阅相关食品理化检测的国家标准； 2. 会记录、整理原始数据，出具检验报告； 3. 能初步进行标准方法的制定。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示教学 观看录像	5
2	食品样品的采集和保存	食品样品的采集和保存	1. 食品样品的采集 2. 食品样品的保存	1. 会正确进行不同样品的采集； 2. 会对留样进行保存。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 观看录像	1
3	食品样品处理	食品样品的处理	1. 食品样品的制备 2. 食品样品的前处理	1. 会正确进行不同样品的制备； 2. 会对代表性样品根据检测项目进行前处理； 3. 培养学生精益求精的工匠精神。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 观看录像	2
						7+5*
4	食品中营养成分的测定	水分的测定	1. 测定水分的意义 2. 水分的存在形式 3. 水分的测定方法	1. 会使用电子天平进行正确称量； 2. 会掌握称量瓶的正确使用方法； 3. 能够正确用直接干燥法测定食品中的水分含量； 4. 会正确填写原始记录并填写实训报告。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示教学 分组练习 实训作业	2+3*

		蛋白质和氨基酸的测定	1. 蛋白质、氨基酸、含氮量、蛋白质消化等概念和相关知识 2. 蛋白质与氮之间的换算关系 3. 蛋白质测定原理和方法	1. 会样品消化、蒸馏、吸收的操作技能； 2. 能正确安装与拆卸凯氏定氮仪装置。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 观看录像	1.5
		脂肪的测定	1. 食品中脂肪存在状态的相关概念和知识 2. 各类食品的脂肪测定方法 3. 索氏抽提法的原理及操作条件	1. 会使用电热恒温干燥箱、恒温水浴锅； 2. 能安全使用乙醚、石油醚、乙醇等有机溶剂； 3. 会对有机溶剂的提取、萃取、回流、回收及分离技术； 4. 能用索氏抽提法进行检测。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	1.5+6*
		碳水化合物的测定	1. 碳水化合物、醛糖、酮糖、还原糖等概念和知识 2. 氧化还原滴定法的原理和条件选择 3. 不同样品制备的基本操作 4. 总糖测定的原理和方法	1. 会正确进行氧化还原的滴定操作； 2. 会对提取液进行澄清处理； 3. 会正确制备样品； 4. 会配制和标定标准葡萄糖液、碱性酒石酸铜溶液； 5. 能进行样品水解转化的操作技能。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	2+3*
		维生素的测定	1. 维生素的概念，各种维生素的性质及生理功能和相关知识 2. 常见维生素的测定方法、原理及适用范围 3. 样品制备的基本操作及注意事项	1. 会正确制备样品； 2. 能对液相色谱仪进行简单的维护； 3. 能正确查阅国家标准方法。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1
		灰分的测定	1. 灰分、炭化、灰化、恒重的概念和知识 2. 高温炉、坩埚	1. 会马弗炉、坩埚使用方法； 2. 能够操作样品灼烧、灰化、恒重等技	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	2

			的使用知识 3. 灰分测定原理和方法	能; 3. 能进行总灰分测定的操作; 4. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。		
		常量元素的测定	1. 常量元素、微量元素的种类及作用 2. 锌、铁、铜、钙的测定	1. 能正确选择测定食品中元素的主要仪器; 2. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果; 3. 对检测结果能够作出正确的评价。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	2
5	食品中添加剂的测定	甜味剂的测定	1. 甜味剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 甜味剂的检测方法	1. 能对气相色谱仪进行使用和简单维护; 2. 能够正确处理并制备样品; 3. 能够根据国家标准方法测定食品中的甜蜜素; 4. 正确填写原始记录并判定单项检验结果并正确评价。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	1+7*
		防腐剂的测定	1. 防腐剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 糖精钠、环己基氨基磺酸钠的测定	1. 能对液相色谱仪进行使用和简单维护; 2. 能够正确处理并制备样品; 3. 能够根据国家标准方法测定食品中的防腐剂; 4. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	1
		抗氧化剂的测定	1. 抗氧化剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 抗氧化剂的测定	1. 能准确测定食品中抗氧化剂的含量; 2. 能对液相色谱仪进行使用和简单维护; 3. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1

		着色剂的测定	1. 着色剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 着色剂的主要测定方法-高效液相色谱法 3. 同时测定几种着色剂的梯度设置	1. 能够正确处理相关样品； 2. 能够用液相色谱法准确测定食品中着色剂的含量； 3. 能对液相色谱仪进行使用和简单维护； 4. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1
		漂白剂的测定	1. 漂白剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 漂白剂的测定	1. 能对液相色谱仪进行使用和简单维护； 2. 能够正确进行样品的前处理； 3. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1
		护色剂的测定	1. 护色剂的定义、种类、理化性质及应用 2. 护色剂的测定	1. 能对紫外可见分光光度计进行使用和简单维护； 2. 能够正确进行样品的前处理； 3. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	1
6	几种常见食品的卫生检验	食用油脂的卫生检验	1. 食用油脂的主要卫生问题、卫生管标准 2. 评价食用油脂几个卫生指标的种类及定义 3. 几个卫生指标的测定	1. 能对过氧化值、酸价、羰基价、极性组分等项目进行测定； 2. 能正确处理检验数据，并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1
		肉与肉制品的卫生检验	1. 挥发性盐基氮的定义、卫生标准 2. 测定原理及方法	1. 能利用半微量定氮法、微量扩散法进行挥发性盐基氮的测定； 2. 能够正确进行微量扩散法的操作。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1+4*
		酒的卫生检验	1. 酒的分类、主要卫生问题及卫生标准	1. 能够正确选择甲醇的检测方法及检测器；	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1

			2. 酒中甲醇的测定	2. 能对气相色谱仪进行使用和简单维护。	观看视频 案例教学	
7	食品中农药残留量的分析	食品中农药残留量的分析	1. 食品中有害农药的种类及来源等相关知识 2. 色谱分析的理论 and 知识 3. 相关仪器、设备的操作与维护的知识, 提取、皂化、萃取、薄层层析、柱层析的方法和技能 4. 农药残留量的主要检测方法	1. 能够正确查阅相关国家标准方法; 2. 能进行正确的采样; 3. 能对样品中农药残留的测定项目进行预处理; 4. 能准确测定样品中常见农药的残留量; 5. 具备气相色谱仪的维护知识; 6. 能正确处理检验数据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 7. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力 and 科学、严谨、实事求是的工作态度。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 观看视频 案例教学	3+7*
8	食品中兽药残留检验	食品中兽药残留检验	1. 食品中兽药的种类及来源等相关知识 2. 兽药残留量的主要检测方法	1. 能对样品中兽药残留的测定项目进行样品预处理; 2. 能准确测定样品中常见兽药的残留量; 3. 具备气相色谱仪的维护知识; 4. 能正确处理检验数据, 并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 5. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力 and 科学、严谨、实事求是的工作态度。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 观看视频 案例教学	3
9	食品中有害金属	食品中有害金属介绍	食品中有害金属的种类、毒害及卫生标准	1. 能够说出食品中有害金属的主要种类;	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1

	属的测定			2. 能够正确查阅相关卫生标准。		
		食品中有害金属的主要检测方法	1. AAS 的主要部件及原理 2. AAS 的主要维护知识 3. 有害重金属的检测方法和原理	1. 能够正确对原子吸收分光光度计进行使用及维护; 2. 能够正确对样品进行处理; 3. 能正确处理检验数据,并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	2+8*
10	食品中霉菌毒素的测定	食品中霉菌毒素的测定	1. 黄曲霉毒素的理化性质、主要来源、毒性与危害、卫生标准 2. 黄曲霉毒素的主要分析方法	1. 能用高效液相色谱法进行黄曲霉毒素的检测; 2. 能进行主要检测方法的样品处理; 3. 能正确处理检验数据,并能根据测定结果和相关标准正确评价食品品质; 4. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力 and 科学、严谨、实事求是的工作态度。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 观看视频 案例教学	2
11	实验技能考核	植物油中过氧化值的测定	1. 移液管的使用 2. 滴定管的使用 3. 酸碱指示剂	1. 能正确使用滴定管和移液管; 2. 能够利用酸碱指示剂正确判定滴定终点。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	5*

6.3 课程学习单元设计

任务	食品中还原糖的测定	计划学时	3
教学描述	通过还原糖的测定,掌握直接滴定的正确操作和还原糖测定的原理及注意事项		
教学目标	总体目标: 熟悉菲林试剂的组成及作用,掌握还原糖的直接滴定法,能独立进行酸式滴定管的使用,准确记录、处理分析数据。 知识目标: 1. 理解直接滴定法测定还原糖的原理及操作要点;		

2. 掌握测定水果硬糖中还原糖量的操作技能; 3. 进一步巩固和规范氧化还原滴定的操作技能。 技能目标: 1. 学会样品的称量和酸式滴定管的使用; 2. 能准确配制相应的溶液; 3. 能准确判断滴定终点; 4. 能合理设计原始记录表, 按要求处理实验数据, 正确报告检验结果。 素质目标: 1. 培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度; 2. 培养学生分析问题、解决问题的能力。			
教学设计: 教学条件: 多媒体教室, 卫生综合实验室 教学形式: 多媒体演示(视频观看)、教师讲解及示范、学生训练、实训作业 教学组织: 将班级划分为若干小组, 以小组为单位完成教学任务 教学内容: 学习还原糖的测定原理, 完成直接滴定法测定白糖中还原糖的含量的实验			
实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
引入	教师讲解和示范有关样品称量、酸式滴定管的使用方法	多媒体教学法	20min
布置任务	教师讲解本实验的操作步骤及注意事项, 布置学生完成实验操作	互动教学法	10min
实施	学生进行实验操作测定白糖中还原糖的含量	实训教学	2 学时
点评	教师检查学生实验完成情况并布置作业	点评教学法	10min

6.4 考核与评价方式

按照基于真实工作任务的项目化教学实施, 从项目的专业知识准备、信息收集处理、项目方案制定实施、结果考核评价全方位进行考核。建立综合的评价模式, 鼓励学生参与评价过程, 注重过程考核与目标考核相结合, 重视职业素质和团结协作精神等全方面培养, 包括自我评价、成果展示、学生互评、教师评价等多种形式, 体现学生学习的主体地位, 提高学生的学习兴趣利于提高学生自我评价、自我发展的能力, 充分发挥评价促进学生进步和发展的功能。

本课程为考试课。包括过程性考核和终结性考核, 其中过程性考核占 40%, 终结性考核占 60%。具体考核内容分配如下:

过程性考核: ①平时成绩(10%): 学习态度及考勤(5%)、课堂提问(5%), 培养职业道德和素养。②实验成绩(30%): 实验表现及动手能力、实验报告(10%)、期末实验技能考核(20%), 培养学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

终结性考核：综合理论与知识考试（60%），培养学生食品理化检验的综合能力。

总成绩 100%=平时考核成绩 10%+实验成绩 30%+期末成绩 60%

6.5 教师基本要求

本课程是一门实践性非常强的课程，要求授课教师具备研究生及以上学历，并具有企业的实践经验，师德高尚、治学严谨；执教能力强，教学效果好，以便能让学生更好地理解课程所讲授的内容。要求教师定期参加社会实践，及时掌握食品检验新方法和新技术，争做“双师”型教师；选送在职教师参加学术会议和外出培训进修，不断提高自身的理论知识和操作技能水平。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程配备了相应的实验室，主要有卫生检验实验室、食品安全检测福建省高校应用技术工程中心和校企共建的生产性实训基地。课程教学仪器设备与媒体要求如下：

名称	单位	数量
气相色谱仪	台	1
液相色谱仪	台	1
原子吸收分光光度计	台	1
紫外可见分光光度计	台	2~4
凯氏定氮仪	台	2~4
电子天平（0.1mg）	台	2~4
酸度计	台	2~4
氮吹仪	套	2
分析用研磨机	台	2~4
固相萃取装置	套	1
分散机	台	2~4
台式数控超声波清洗器	台	2~4
电动离心机	台	2~4
电冰箱	台	1~2
电热恒温干燥箱	台	3

电热恒温水浴箱	台	3
烧杯(250、100、50mL)	个	300
滴定管(25mL)	个	60
电热套(800w)	台	10
多媒体设备	套	2

6.7 教学资源基本要求

1. 学习网站

食品伙伴网 <http://www.foodmate.net/>
 中国分析网 <http://www.analysis.org.cn/>
 食品商务网 <http://www.21food.cn/>

2. 教学参考资料

主教材：《食品理化检验》，第2版，黎源倩 主编，人民卫生出版社，2015。

主要参考书：

①《食品理化检验（项目化教程）》，王朝臣、吴君艳 主编，化学工业出版社，2013。

②《食品分析与检验（模块教学法教改教材）》，程云燕、李双石 主编，化学工业出版社，2007。

③《食品分析与检验技术》，周光理 主编，化学工业出版社，2006。

④国家标准：食品卫生检验方法（理化部分）

7. 编制说明

1. 本课程在编制过程中，力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发展技能为核心”的职业教育理念，理论知识贯彻“实用为主，必需、够用、管用为度”的原则，技能的培养贯穿于教学的始终，课程体系和教学内容体现卫生检验检测技术领域和职业岗位（群）的任职要求。

2. 在教学过程中，贯彻任务引领的教学指导思想，注重培养学生实际操作能力，提高学生的学习兴趣，挖掘潜能，增强学生掌握技能的实效性。

3. 本课程标准的基本要求不应削弱，但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人：陈海玲

2019年10月

高等职业教育
《卫生微生物检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校

2019 年 11 月

目录

1.课程基本情况	3
2.课程性质	3
3.课程定位	3
3.1 课程面向的职业岗位	3
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	3
3.3 本课程与其他相关课程的关系	4
4.课程目标	4
4.1 知识目标	4
4.2 技能目标	4
4.3 素质目标	5
5.教学内容与要求	5
6.教学实施与建议	11
6.1 教学模式	11
6.2 课程总体设计	12
6.3 课程学习单位设计	14
6.4 考核与评价方式	15
6.5 教师基本要求	16
6.6 教学硬件环境基本要求	16
6.7 教学资源基本要求	16
7.编制说明	17

1. 课程基本情况

本课程是高等职业院校卫生检验、生物制药、生化工艺、食品检测等相关专业的一门重要的专业核心课，学生应全面了解微生物学的基本理论知识，掌握微生物学检验实践操作技能，为后学课程的学习和岗位工作打下坚实的基础。通过学习本课程，使学生树立较强的无菌观念，具备从事卫生检验与检疫工作的技能型人才的综合素质。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	后续课程
卫生检验与检疫技术	060411	7	2/3	56	56	112	生物化学	病原微生物

2. 课程性质

《卫生微生物检验》是高职高专卫生检验与检疫技术专业的基础课程之一，与临床卫生检验与检疫技术资格考试密切相关，是理论与实践相结合的专业性、实践性课程，其中理论课 56 学时，实验课 56 学时。课程内容主要涉及卫生微生物基础、环境中的主要微生物，着重介绍细菌的基本特性以及微生物基本操作技术和卫生微生物检测等。主要介绍微生物学基础理论及其检验操作技术，临床常见病原微生物的生物学性状、致病性和卫生微生物检验技术。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程主要描述细菌的形态学、生理学及卫生微生物的理论知识和检验手段。正确使用卫生微生物基础常用仪器；正确配制各种常用染色液、培养基、试剂及消毒剂；学会常用的消毒和灭菌方法；学会病原微生物的形态、培养、生化及动物试验的基本技术和检验方法，为微生物检测提供实训依据。该课程面向的职业岗位是医院检验科、疾病预防控制中心、食品、水质、鞋帽行业等第三方检测公司单位的卫生微生物临床检验相关工作。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

该课程作为卫生检验与检疫技术专业学生所必修的重要核心课程之一，在专业课程体系中起到重要作用，学生通过学习能够成为从事微生物检验的高素质技术技能人才。

通过该课程的教学,学生掌握卫生检验与检疫的专业知识和技术技能,形成专业的卫生检验人员必备的职业素养,有良好的职业道德和操守,精益求精的工匠精神,尊重检验结果,对检测报告负责,同时具备生物安全意识、生态环保意识,较强的就业能力和可持续发展的能力,有效实现知识技能传授与价值引领相结合。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程学时较多,内容丰富,分为大一下和大二上两个学期完成教学,大一下学期主要学习微生物检验的基础部分,大二下学期主要学习卫生微生物临床检验的手段和技术方法,同时本门课程为后续的分生物学检验、病原微生物等专业课程提供检验基础知识和技能操作的储备,为学生日后进入实习和工作打下实践基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

- (1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。
- (2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。
- (3) 掌握卫生微生物检验基础理论和基本知识。
- (4) 掌握卫生微生物检验基本操作技术的原理及操作规程。
- (5) 掌握实验室生物安全防范知识,掌握卫生检验废物废液的处理方法。
- (6) 熟悉文献检索、医学统计基础知识。
- (7) 熟悉检验仪器的基本原理、调试和维护的基本知识。
- (8) 掌握检验流程质量控制、结果分析与判断的基本要求。

4.2 技能目标

- (1) 能在微生物检验过程中严格遵守无菌操作规程;
- (2) 会正确使用光学显微镜、高压蒸汽灭菌锅、干燥箱、均质器、超净工作台等微生物检验有关仪器和设备;
- (3) 能熟练掌握无菌操作技术、培养基制备技术、消毒灭菌技术、分离纯培养和接种技术、染色技术、菌种保藏技术等微生物基本操作技能;
- (4) 通过对微生物进行个体形态和群体形态的观察,会辨别细菌、酵母菌、霉菌等各类微生物;
- (5) 能掌握各类检样的菌落总数、大肠菌群、耐热大肠菌群、霉菌和酵母菌、致病菌等常规项目的检测技术。
- (6) 具备分析解决问题能力:具有发现问题的能力和敏锐的洞察力,能够独立解决问

题。

4.3 素质目标

(1) 思想政治素质：具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。崇尚宪法、遵守法律、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。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。

(2) 文化素质：具有文字修养，能够应用语言文字，清晰地进行信息、思想和情感的传递、表达和交流，能够正确认识和分析当今时代有关问题。

(3) 职业素质：具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(4) 惠世医学人文素质：具有志诚业精、技以载道、检以立德、验以求真的的惠世人文精神。

(5) 劳动素养：保持课堂的环境卫生，积极主动完成实验实训室的卫生劳动。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
卫生微生物基础	1. 卫生微生物学学科确立和发展历程； 2. 微生物生态学基本概念； 3. 环境中微生物的主要类群； 4. 细菌的生物学性状、形态与结构检查法； 5. 细菌的生理、营养、生长繁殖和新陈代谢。	1. 知道微生物的概念和种类； 2. 知道微生物微生物生态学基本概念； 3. 知道水中微生物的来源和特点。 4. 能述说细菌形态学检验,掌握革兰染色法的原理、操作步骤,能正确区分革兰氏阳性和阴性菌以及掌握革兰染色的意义。	1. 理解卫生微生物学研究内容和意义。 2. 掌握微生物生态学相关概念； 3. 掌握微生物在土壤、水、空气中的分布； 4. 掌握细菌的基本结构 5. 熟悉细菌形态学检验：不染色标本检查法；染色标本检查法（革兰染色法、抗酸染色法、特殊染色法）； 6. 了解细菌的营养和生长繁殖；	18

卫生微生物检测的技术要求	1. 微生物实验室常用仪器及用途 2. 培养基的成分、类型、用途以及培养基的制备； 3. 微生物检测常用器皿的准备与灭菌包括各种玻璃器皿的洗涤、消毒、包装、高压灭菌等； 4. 消毒与灭菌：消毒灭菌基本概念，物理消毒灭菌法，化学消毒灭菌法，消毒剂的种类及应用。 5. 无菌操作技术的定义、内容及环境要求； 6. 微生物的接种技术包括平板制作及微生物检验几种常见接种方法	1. 能进行无菌室、洁净室的使用及消毒处理 2. 知道培养基制备的一般程序和注意事项； 3. 会微生物检测常用玻璃器皿的洗涤、消毒、包装、高压灭菌的操作规程； 4. 会掌握平板制作、平板划线分离法、斜面接种植法、液体接种法、半固体穿刺接种法； 5. 会细菌的革兰氏染色的操作步骤。	1. 了解各种微生物检测实验室的结构和特点以及常用仪器及用途； 2. 掌握无菌室、洁净室和二级生物安全实验室的布局及使用要求； 3. 掌握培养基制备的一般程序和注意事项； 4. 掌握微生物检测常用玻璃器皿的洗涤、消毒、包装、高压灭菌的操作规程； 5. 掌握湿热灭菌法中高压蒸汽灭菌的操作规程。 6. 掌握平板制作、平板划线分离法、涂布接种法、斜面接种植法、液体接种法、半固体穿刺接种法	24
食品中卫生指示微生物的检验	1. 食品生境特征，食品微生物的种类和来源，食源性疾病； 2. 卫生指示微生物的定义和类型； 3. 食品中菌落总数测定：菌落总数的定义、测定意义，测定方法； 4. 霉菌和酵母计数；大肠菌群计数。 5. 沙门氏菌和金黄色葡萄球菌生物学特性、食物中毒的发病机制、诊断、治疗与预防； 6. 沙门氏菌和金黄	1. 知道细菌菌落总数的测定方法和操作步骤； 2. 会霉菌和酵母计数的操作步骤； 3. 知道大肠菌群 MPN 计数法测定方法和操作步骤。 4. 知道沙门氏菌属和金黄色葡萄球菌在各种平板上的菌落特点以及生化特性，了解沙门氏菌食物中毒的特点； 5. 知道沙门氏菌和金黄色葡萄球菌检验	1. 掌握菌落总数的定义、测定意义以及测定方法以及计数、计算和报告方法； 2. 掌握霉菌和酵母计数方法； 3. 掌握大肠菌群 MPN 计数法。 4. 掌握沙门氏菌的检验方法包括前增菌、选择性增菌、分离培养、生化试验、血清学鉴定等； 5. 掌握三糖铁琼脂的生化原理及应用。 6. 掌握金黄色葡萄球菌检验中的增菌、分	43

	色葡萄球菌的检验包括设备、材料、培养基、试剂以及操作步骤。	的操作方法和结果判定；	离培养和血浆凝固酶鉴定等操作步骤。	
水质微生物检测	1. 水生境的特征及水微生物的种类； 2. 饮用水的种类、特点及相关标准； 3. 生活饮用水微生物检测包括菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌以及贾第鞭毛虫和隐孢子虫的检测。	1. 能区别各种饮用水的定义及相关国家标准； 2. 能进行生活饮用水微生物检测包括菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群的测定； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	1. 了解水微生物的种类和特点； 2. 了解饮用水的种类及相关国家标准； 3. 掌握生活饮用水菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群的检测操作步骤。	9
化妆品微生物检测	1. 化妆品生境的特点及微生物种类； 2. 化妆品微生物检测包括供检样品的制备、菌落总数测定、粪大肠菌群、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌的检测。	1. 知道化妆品的卫生标准； 2. 能进行化妆品样品的制备、菌落总数测定、粪大肠菌群、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌的检测； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	1. 了解化妆品生境的特点及微生物种类； 2. 了解化妆品的卫生标准； 3. 知道兽药残留量的主要检测方法； 4. 掌握化妆品供检样品的制备、菌落总数测定、粪大肠菌群、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌检测的操作步骤。	3
空气微生物检测	1. 空气生境特征及微生物种类； 2. 空气微生物的检测及标准； 3. 空气微生物消毒。	1. 学会空气微生物检测中的自然沉降法的操作步骤以及结果计算； 2. 会空气微生物卫生标准和空气消毒方法； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	1. 了解空气生境特征及微生物种类； 2. 熟悉空气微生物检测中的自然沉降法、惯性撞击式采样法、过滤阻留式采样法、静电沉着类采样法； 3. 熟悉空气微生物卫生标准和空气消毒方法。	3

医疗与卫生用品微生物检测	1. 医疗与卫生用品的定义及微生物; 2. 生活及卫生用品微生物的检测包括细菌菌落总数、大肠菌群、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌检测步骤。	1. 知道医疗器械及用品和生活及卫生用品微生物种类及相关标准; 2. 会进行生活及卫生用品包括细菌菌落总数、大肠菌群、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌的检测; 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	1. 了解医疗器械及用品微生物种类及相关标准; 2. 了解生活及卫生用品微生物种类及相关标准; 3. 掌握生活及卫生用品包括细菌菌落总数、大肠菌群、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌的检测操作步骤。	3
细菌的生化试验和血清学试验	1. 生化试验的定义、种类及方法; 2. 糖醇类代谢试验; 3. 氨基酸和蛋白质代谢试验; 4. 有机酸盐和铵盐的利用试验; 5. 呼吸酶类试验; 6. 毒性酶类试验; 7. 血清学试验。	1. 能进行常见糖发酵试验、V-P 试验、甲基红实验、靛基质(吲哚)试验、H₂S 试验、氨基酸脱羧酶试验、氧化酶试验、过氧化氢酶试验、溶血试验、血浆凝固酶试验、三糖铁(TSI)试验的检测; 2. 能正确使用诊断血清进行病原菌的血清分型。	1. 生化试验的定义、种类及方法 2. 掌握常见糖发酵试验、V-P 试验、甲基红实验、靛基质(吲哚)试验、H₂S 试验、氨基酸脱羧酶试验、氧化酶试验、过氧化氢酶试验、溶血试验、血浆凝固酶试验、三糖铁(TSI)试验 3. 掌握抗原抗体反应的特点	6
生物检验的质量控制	1. 质量控制相关定义、分类、目的和内容; 2. 微生物检验的室内质量控制包括对检验人员的要求、操作手册、检测环境要求、设备/仪器要求、仪器设备的功能监测、培养基的质量控制、试剂、	1. 知道质量控制对微生物检测的重要意义; 2. 能按室内质量控制中对检验人员、操作手册、检测环境、培养基、检验过程、实验室安全防护等的要求正确进行微生物检测。	1. 熟悉质量控制相关定义、分类、目的和内容; 2. 熟悉室内质量控制中对检验人员、操作手册、检测环境、培养基、检验过程、实验室安全防护等的要求。	3

	染色液及抗血清的质控、检验过程的质量控制、标准菌株的来源和保存、实验室安全防护等； 3. 微生物检验的室内质量评价。			
--	---	--	--	--

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

本课程理论性与实践相结合，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实践性特点。教学方式以课堂教学与实践教学相结合，注重加强学生的操作技能，注重理论与实践相结合的教学方法，培养学生实践操作能力。授课前，教师要对选取的学习内容进行序化，整合，设计学习情境(内容安排、实施条件、教学模式，实施过程等)。充分利用教学资源，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、小组讨论、现场教学、启发式、鼓励式、点评式、师生互动式等多种教学方法进行教学工作，做到以学生为中心，重视学生智力开发和能力培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。采用提前布置任务，培养学生的自主学习能力与创新能力。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程设计思路

本课程以职业能力培养为重点，与行业企业合作进行课程开发与设计。依据课程教学目标，充分体现专业性、实践性和技能性，遵循如下思路进行课程的设计：

1、德育平台建构，融入思政教育

挖掘课程思政元素，比如历史典故、时事新闻、经典案例，结合相应教学知识点，创设教学情境或实验课堂，建构德育平台，促发学生自生情感，促使学生在情境学习和实验探索中进行自我体验、感受、融入教学情景，在此过程再进行适当的情感引导，使学生情感进一步升华，通过一些教学手段激发学生社会公德、良好职业素养意识，培养学生社会责任感，引导学生树立正确的核心价值观，提升学生学习的内动力。

2、校企合作开发“工学结合”课程

在校企深度合作的基础上，以卫生微生物检验岗位工作过程分析为基础，以理化检验工作任务的完整过程为载体，以理化检验技能培训为核心构建的“工学结合”课程。

3、以国家卫生微生物检验职业标准为依据，体现课程的职业性

我国卫生微生物检验的方法、使用的仪器、结果评价已经标准化，并成为职业技能等级鉴定的考核标准，因此，国家卫生微生物检验工职业资格的考试大纲应成为选取课程内容的参照物，并将卫生微生物检验技能纳入课程考核。以卫生微生物检验“国家职业标准”（中级、高级）理化检验“职业功能”中各项“工作内容”所要求的“技能要求”及“相关知识”要求为依据，在对卫生微生物检验的工作岗位、任务性质和对应职业能力的分析基础上，设计《卫生微生物检验》课程。

突出卫生微生物及检验操作单元（仪器/方法）基本技能训练的培养目标，而不是着眼于生物材料检测项目的完成，可实现学生职业能力培养与企业检验岗位要求真正的“零距离”对接。

4、以“检测方法+检测项目”模式构建课程

根据各类卫生微生物及检验方法等国家/行业标准，以“检测方法+检测项目”模式构建课程。设计了卫生微生物及检验基础知识、样品采集和保存、理化性质及综合实训四大模块。

5、以工学交替、工学结合的方式完成课程教学目标，体现课程的开放性

课程开放性设计首先要考虑实训场地的开放性，课程的教学任务不仅是在学校理化检验实训室的课堂教学和单元综合实训来完成，更需要在校外实习基地的企事业“检验室”中得以延续。学生顶岗实习的“工学结合”与“工学交替”，可使其卫生微生物及检验操作能力得以规范、熟练、迁移、集成和提高，实现综合职业能力的培养。

6、“教、学、做”一体化，突出学生职业能力培养

根据课程技能性强的特点，采用全开放的方式进行教学。既安排有教、学、做一体的单元项目教学训练，也有以产品典型检验项目为主的技能综合训练，还通过卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等后续课程，集成学生的专业综合能力。

7、课程考核与国家卫生微生物及检验职业资格考核相结合

本课程彻底改革传统以笔试形式考核学生成绩的方式，注重职业能力的考核，注重过程考核，根据学生任务完成、项目实施情况综合评定学生成绩。课程的考核与职业资格证书考试相结合，分理论知识和操作技能考核两大部分，严格课程考核是学生获取

“双证”的保证。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	卫生微生物基础	卫生微生物绪论	1. 卫生微生物学学科确立和发展历程; 2. 卫生微生物学概念及研究范畴; 3. 卫生微生物学与相关学科的关系; 4. 卫生微生物学的应用及研究前景。	1. 知道微生物的概念和种类; 2. 知道卫生微生物学概念; 及研究范畴及常用规范用词; 3. 知道与卫生微生物检验相关的机构。 4. 明白微生物发展中具有突出贡献的奠基者。	课堂讲授 启发提问 案例教学	2
		微生物生态	1. 微生物生态学基本概念; 2. 微生物在自然界中的分布及生态特征; 3. 微生物与环境间的关系。	1. 知道微生物微生物生态学基本概念; 2. 知道水中微生物的来源和特点。	课堂讲授 启发提问 案例教学	4
		环境中微生物的主要类群	1. 环境中微生物的主要类群; 2. 细菌的生物学性状; 3. 细菌形态与结构检查法; 4. 细菌的生理; 5. 细菌的营养、生长繁殖和新陈代谢。	1. 会描述细菌的大小、形态; 2. 会述说两类细菌细胞壁结构的区别, 细菌特殊结构的种类及意义, 细菌的芽胞和 L 型; 3. 会述说细菌形态学检验, 掌握革兰染色法的原理、操作步骤, 能正确区分革兰氏阳性和阴性菌以及掌握革兰染色的意义。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	9
2	卫生微生物检测的技术要求	微生物检测实验室的技术要求	1. 微生物检测实验室介绍; 2. 微生物实验室常用仪器及用途。	1. 会进行无菌室、洁净室的使用及消毒处理; 2. 知道各种微生物检测实验室的特点和用途; 3. 会超净台、二级安全柜、恒温培养箱、高压蒸汽灭菌器、显微镜、天平、离心机的使用。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示教学 案例教学	7
		微生物检测培养基	1. 培养基的成分、类型、用途以及培养基的制备; 2. 微生物检测常用器皿的准备与灭菌包括各种玻璃器皿的洗涤、消毒、包装、高压灭菌等; 3. 消毒与灭菌: 消毒灭菌基本概念, 物理消毒灭菌法, 化学	1. 会进行培养基制备; 2. 会进行微生物检测常用玻璃器皿的洗涤、消毒、包装、高压灭菌的操作规程; 3. 能独立进行高压蒸汽灭菌。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示教学 案例教学	9

		的制备、器具的包扎和灭菌	消毒灭菌法，消毒剂的种类及应用。			
		微生物检验的基本操作技术	1. 无菌操作技术的定义、内容及环境要求； 2. 微生物的接种技术包括平板制作及微生物检验几种常见接种方法：平板划线分离法、涂布接种法、斜面接种法、液体接种法、半固体穿刺接种法； 3. 微生物的培养方法：一般培养法（需氧培养）、厌氧培养法、CO ₂ 培养法； 4. 微生物培养特性观察与记录； 微生物的染色镜检和生化试验。	1. 会正确使用超净台、安全柜、无菌室、恒温培养箱； 2. 能进行无菌接种操作；能进行平板制作、平板划线分离法、斜面接种法、液体接种法、半固体穿刺接种法； 3. 能进行细菌的革兰氏染色的操作步骤。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	8
3	食品卫生指示微生物的检验	食品微生物检验	1. 食品生境特征，食品微生物的种类和来源，食源性疾病； 2. 卫生指示微生物的定义和类型； 3. 食品中菌落总数测定：菌落总数的定义、测定意义，测定方法； 4. 霉菌和酵母计数； 5. 大肠菌群计数：大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌的定义、区别、测定意义以及测定方法。	1. 知道细菌菌落总数的测定方法和操作步骤； 2. 知道霉菌和酵母计数的操作步骤； 3. 知道掌握大肠菌群 MPN 计数法测定方法和操作步骤。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	12
		食品中沙门菌的检	1. 沙门氏菌生物学特性包括培养特性及生化特性； 2. 沙门氏菌属食物中毒的发病机制、诊断、治疗与预防；	1. 知道沙门氏菌属在各种平板上的菌落特点以及生化特性，了解沙门氏菌食物中毒的特点；	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	12

		验	3. 沙门氏菌的检验包括设备、材料、培养基、试剂以及操作步骤。	2. 会进行沙门氏菌检验的操作方法和结果判定； 3. 会三糖铁琼脂的接种方法以及结果观察分析； 4. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	演示示教 分组练习 实训作业	
		食品中金黄色葡萄球菌的检验	1. 金黄色葡萄球菌的生物学特性、致病性以及流行病学特点； 2. 金黄色葡萄球菌的检验包括定性检验和定量检测。	1. 知道金黄色葡萄球菌在各种平板上的菌落特点以及生化特性； 2. 会金黄色葡萄球菌定性检验的操作方法和结果判定； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	12
4	水质微生物检测	水质微生物检测	1. 水生境的特征及水微生物的种类； 2. 饮用水的种类、特点及相关标准； 3. 生活饮用水微生物检测包括菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌以及贾第鞭毛虫和隐孢子虫的检测。	1. 能区别各种饮用水的定义及相关国家标准； 2. 能进行生活饮用水微生物检测包括菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群的测定； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	10
5	化妆品微生物检测	化妆品微生物检测	1. 化妆品生境的特点及微生物种类； 2. 化妆品微生物检测包括供检样品的制备、菌落总数测定、粪大肠菌群、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌的检测。	1. 知道化妆品的卫生标准； 2. 能进行化妆品样品的制备、菌落总数测定、粪大肠菌群、铜绿假单胞菌和金黄色葡萄球菌的检测； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	6
6	空气微生物检测	空气微生物检测	1. 空气生境特征及微生物种类； 2. 空气微生物的检测及标准； 3. 空气微生物消毒。	1. 学会空气微生物检测中的自然沉降法的操作步骤以及结果计算； 2. 会空气微生物卫生标准和空气消毒方法； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	6
7	医疗与卫生用品微生物检测	医疗与卫生用品微生物检测	1. 医疗与卫生用品的定义及微生物； 2. 生活及卫生用品微生物的检测包括细菌菌落总数、大肠菌群、绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌检测步骤。	1. 知道医疗器械及用品和生活及卫生用品微生物种类及相关标准； 2. 会生活及卫生用品包括细菌菌落总数、大肠菌群、绿脓杆菌、金黄色葡萄球	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	6

		检测		菌的检测方法； 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果。		
8	细菌的生化试验和血清学试验	细菌的生化试验和血清学试验	1. 生化试验的定义、种类及方法； 2. 糖醇类代谢试验； 3. 氨基酸和蛋白质代谢试验； 4. 有机酸盐和铵盐的利用试验； 5. 呼吸酶类试验； 6. 毒性酶类试验； 7. 血清学试验。	1. 能进行常见糖发酵试验、V-P 试验、甲基红试验、靛基质（吲哚）试验、H ₂ S 试验、氨基酸脱羧酶试验、氧化酶试验、过氧化氢酶试验、溶血试验、血浆凝固酶试验、三糖铁（TSI）试验的检测； 2. 能正确使用诊断血清进行病原菌的血清分型。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 实训作业	6
9	生物检验的质量控制	微生物检验的质量控制	1. 质量控制相关定义、分类、目的和内容； 2. 微生物检验的室内质量控制包括对检验人员的要求、操作手册、检测环境要求、设备/仪器要求、仪器设备的功能监测、培养基的质量控制、试剂、染色液及抗血清的质控、检验过程的质量控制、标准菌株的来源和保存、实验室安全防护等； 3. 微生物检验的室间质量评价。	1. 知道质量控制对微生物检测的重要意义； 2. 能按室内质量控制中对检验人员、操作手册、检测环境、培养基、检验过程、实验室安全防护等的要求正确进行微生物检测。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 案例教学	3

6.3 课程学习单元设计

任务	金黄色葡萄球菌的鉴定	计划学时	4
教学描述	1. 掌握金黄色葡萄球菌的主要生物学特性 2. 掌握金黄色葡萄球菌属鉴别的主要生化实验、血清学实验 3. 说出金黄色葡萄球菌属引起的疾病临床表现		
教学目标	总体目标： 1. 掌握金黄色葡萄球菌属的鉴定试验 2. 金黄色葡萄球菌属的形态学特点 知识目标： 1. 掌握金黄色葡萄球菌的形态学特性 2. 掌握金黄色葡萄球菌的生化试验、鉴别试验		

3. 掌握金黄色葡萄球菌的菌落形态特点 技能目标： 1. 革兰染色的操作过程 2. 细菌的分离划线、培养 3. 生化鉴定试验的操作 4. 血浆凝固酶的操作 素质目标： 1. 培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度； 2. 培养学生分析问题、解决问题的能力。			
教学设计： 教学条件：多媒体教室，微免实验室 教学形式：多媒体演示、教师讲解、学生训练、实训作业、信息化技术 教学组织：将班级划分为若干小组，以小组为单位完成教学任务 教学内容：学习葡萄球菌的形态特点，鉴别葡萄球菌属			
实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
导入知识	教师讲解有关金黄色葡萄球菌属相关知识	多媒体教学法	1 学时
讨论	通过分组，讨论金黄色葡萄球菌的鉴定程序	分组讨论	0.5 学时
操作	学生以小组形式，按照鉴定程序进行试验操作	分组操作	1.5 学时
分析	教师引导，学生自行分析试验结果	分析结果	0.5 学时
总结	进行试验报告的撰写，分析试验成功或者失败的原因	试验报告填写	0.5 学时

6.4 考核与评价方式

1. 改革传统的学生评价手段和方法,采用阶段评价,过程性评价与目标评价相结合,项目评价,理论与实践一体化评价模式。

2. 关注评价的多元性,结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、考试情况等,综合评价学生成绩。

3. 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核,对在学习和应用

上有创新的学生应给与特别鼓励，全面综合评价学生能力。将学生

4. 考核方式：本课程为考试科目，通过期末的理论笔试、实验技能考核、平时课堂小组讨论以及实验报告的撰写等方式进行全面的考核。在实验考核部分，引入职业素养的评价，要求被考核人应衣着整洁，注意各项操作应当规范，操作过程中接有微生物的接种环不可放置桌面，实验操作结束后应及时清理桌面。

5. 成绩的记录及组成：本课程考核为百分制：总成绩 100%=平时成绩 10%+期末考试成绩 60%+实验报告 10%+技能操作成绩 20%

6.5 教师基本要求

本课程是一门实践性非常强的课程，要求授课教师具备研究生及以上学历，并具有在企业的实践经验，师德高尚、治学严谨；执教能力强，教学效果好，以便能让学生更好地理解课程所讲授的内容。要求教师定期参加社会实践，及时掌握卫生微生物检验新方法和新技术，争做“双师”素质教师；选送在职教师参加学术会议和外出培训进修，不断提高自身的理论知识和操作技能水平。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程配备了相应的实验室，校内实训基地主要有公共卫生实验室、食品及职业卫生安全评价联合检测中心。课程教学仪器设备与媒体要求如下：

名称	单位	数量
超净工作台	台	1
生物安全柜	台	1
高压蒸汽灭菌器	台	2
恒温培养箱	台	2~4
冰箱/超低温冰箱	台	2~4
显微镜	台	2~4
电子天平（0.1mg）	台	2~4
酸度计	台	2~4
移液枪	套	2
离心机	台	2~4
酶标仪	套	1
洗板机	台	1

台式数控超声波清洗器	台	2~4
电动离心机	台	2~4
电热恒温水浴箱	台	3
烧杯(250、100、50mL)	个	300
吸管(1, ,10 mL)	个	60
多媒体设备	套	2

6.7 教学资源基本要求

1. 学习网站

国家食品药品监督管理总局 <http://samr.cfda.gov.cn/>

食品伙伴网 <http://www.foodmate.net/>

华中农业大学微生物学微生物教学网站 <http://nhjy.hzau.edu.cn/kech/biology/>

微生物学电子期刊链接 <http://www.e-journals.org/microbiology/>

武汉大学微生物教学专题网站 <http://202.114.65.51/fzjx/wsw/>

食品商务网 <http://www.21food.cn/>

2. 教学参考资料

主教材：《卫生微生物检验》（2016 修订版）郑友限主编 校本教材。

主要参考书：

- ①康白主编：《微生态学》，大连出版社，1988 年版
- ②郁庆福主编：《现代卫生微生物学》，人民卫生出版社，1995 年版
- ③王秀茹主编：《预防医学微生物学及检验技术》，人民卫生出版社，2002 年版
- ④（美）James M. Jay 编著；徐岩，张继民，汤丹剑等译：《现代食品微生物学》，中国轻工业出版社，2001 年版（第五版）
- ⑤《消毒技术规范》，卫生部，2002 年版
- ⑥洪秀华主编：《临床微生物检验》，科学技术文献出版社，2005 年版
- ⑦马文丽等主编：《实验室生物安全手册》，科学技术出版社，2003 年版

7. 编制说明

1. 本课程在编制过程中，力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发展技能为核心”的职业教育理念，理论知识贯彻“实用为主，必需、够用、管用为度”的原则，技能的培养和职业素养培养贯穿于教学的始终，课程体系和教学内容体现卫生检验检测

技术领域和职业岗位（群）的任职要求。

2. 在教学过程中，贯彻任务引领的教学指导思想，注重培养学生实际操作能力，提高学生的学习兴趣，挖掘潜能，增强学生掌握技能的实效性。

3. 本课程标准的基本要求不应削弱，但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人：庄春红

2019 年 11 月

高等职业教育
《水质理化检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校
2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	1
2. 课程性质	1
3. 课程定位	1
3.1 课程面向的职业岗位	1
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	1
4. 课程目标	2
4.1 知识目标	2
4.2 技能目标	2
4.3 素质目标	2
5. 教学内容与要求	3
6. 教学实施与建议	5
6.1 教学模式	5
6.2 课程总体设计	6
6.3 课程学习单元设计	11
6.4 考核与评价方式	12
6.5 教师基本要求	13
6.6 教学硬件环境基本要求	13
6.7 教学资源基本要求	14
7. 编制说明	15

1. 课程基本情况

水质卫生理化检验根据卫生检验专业人才的培养目标,按照校院合作、工学结合和思政化融入的课程建设思路,基于检验工岗位工作过程和具体工作任务而开发设计的一门专业核心课程。通过本课程的学习,掌握水质样品的采集、保存和处理,能够进行水质一般理化指标及常规指标分析的实验操作,能完成本专业相关岗位的工作任务。通过课程思政化的融入,在培育学生求真务实的科学精神和踏实严谨的优秀品质的基础上,使学生养成良好的职业道德和文明生产习惯,胜任理化检验检测岗位工作。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫技术	060408	4	4	40	24	64	卫生分析化学、仪器分析	食品理化检验、生物材料检验、空气理化检验

2. 课程性质

《水质理化检验》是高职高专卫生检验与检疫技术专业的一门重要的专业技术课,是一门理论与实践相结合的专业性、实践性课程,强调求真务实、实践创新和精益求精等科学精神的培养。在卫生分析化学等课程学习的基础上进行教学的综合性应用学科。学习本课程为从事卫生检测工作奠定基础。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程面向的职业岗位主要是疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构等水质理化检验岗位等。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

本课程是学生在完成卫生分析化学、仪器分析等课程后再进行学习,并通过

后续综合技能实训、顶岗实习等课程的强化，达到课程教学目标。通过学习本课程，学生可以逐步获得水质样品的采集、保存和处理相关知识，独立进行水质理化检验的工作能力，全面提高学生的理论水平和实际动手能力，养成良好的实验室安全意识，培养严谨求实的科学态度，提高团结协作、获取信息、开拓创新等综合素质。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程是学生在完成卫生分析化学、仪器分析等课程后再进行学习，并通过后续课程卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等课程的强化，达到课程教学目标，为学生日后进入企业实习和工作打下实践基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

①了解水质污染及其对人体的危害、行业发展现状、水质检验的新技术及发展趋势。

②熟悉水质理化检验的任务与内容、基本程序、主要方法及相关标准。

③理解水质理化指标测定的原理，掌握理化检验操作技能。

4.2 技能目标

①培养学生具有制定检验方案的能力：能根据不同的分析对象和检验目的，选择合适的分析方法，确定合理的检验方案。

②培养学生具有保存及处理水质样品的能力：能针对不同的检测项目对水样进行采集和保存；会进行样品预处理。

③培养学生具有独立操作的能力：能正确配制试剂，会熟练使用专项仪器(设备)：紫外可见分光计、原子吸收分光光度计、原子荧光分析仪、气相色谱分析仪等，能按照实验室安全操作规程进行操作。

④培养学生正确处理检验数据的能力：能正确处理检验数据，并能进行检验结果分析评价。

4.3 素质目标

具有良好的职业道德与团队协作精神，严肃认真的学习态度，养成实事求是、一丝不苟的科学态度。培养分析问题、解决问题的能力，创新思维 and 创新能力，良好的人际沟通能力及社会适应能力。培养社会主义核心价值观，传播爱党爱国

的积极向上正能量。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
绪论	1. 水资源分布和保护水资源的重要性，水污染概况和水污染预防措施 2. 水质理化检验的任务和基本指标，检验结果的表示方法 3. 水质理化检验的意义，水质理化检验的特点和对分析方法的要求。 4. 水样的采集和保存 5. 样品的前处理	1. 知道检验的基本要求和常用规范用词 2. 具有查阅资料，获取信息的能力；正确选择分析方法。 3. 能对样品进行正确采集、运输、保存和预处理； 4. 能对分析结果进行正确的数据处理； 5. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力 and 科学、严谨、实事求是的工作态度。	1. 了解水质理化检验的内容和任务 2. 熟悉水质理化检验方法的国家标准 3. 熟悉水质理化检验中常用的方法。 4. 了解水样的采集和运输管理的基本要求； 5. 熟悉检验的基本程序； 6. 掌握样品的保存和预处理的方法； 7. 掌握数据处理的要求和原则。 8. 了解学科发展趋势和动态，培养科学创新精神	4
一般理化检验指标	1. 臭和味、色度及水温的测定意义和方法原理 2. 浑浊度等概念和相关知识、测定原理和方法 3. 水中电导率和溶解性总固体的相关概念和知识，测定方法原理及操作条件 4. PH值的概念和相关知识 5. 总硬度的概念、结果的表示及相关知识 6. 酸度和碱度的概念、酸度和碱度的	1. 会进行比色管的选择和使用 2. 知道目视比色方法的操作技能 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果 4. 知道目视比浊法的原理及操作技能 5. 会使用电热恒温干燥箱、恒温水浴锅 6. 知道高矿化水样溶解性总固体的烘干条件 7. 学会电导率仪的测定技能 8. 能进行PH计的操作	1. 掌握臭和味、色度及水温主要方法的测定原理、操作步骤、及注意事项。 2. 了解浑浊度的测定意义；掌握测定的原理及注意事项；掌握测定的主要方法。 3. 熟悉水中电导率和溶解性总固体的相关概念和知识；掌握测定方法的原理、分析步骤及注意事项。 4. 掌握总硬度的概念及结果的表示 5. 掌握滴定管的操作及注意事项	8+6

	测定原理和方法		6. 熟悉酸度和 PH 值的区别及联系 7. 了解酸度和碱度的测定方法及原理	
无机污染指标的测定	1. 氟化物、氰化物和硫化物的来源、水中的存在形式及毒性、水样的采集及前处理、测定原理 2. 余氯的分类、性质及在水中的存在形式、测定方法 3. 铁锰铜锌银等元素的理化性质及卫生意义、测定方法 4. 铬（六价）在水中的存在形态、卫生意义 5. 铬、镉、砷、铅、汞的测定方法	1. 知道蒸馏测定的装置和操作要点并能安装蒸馏装置 2. 知道不同形态氰化物的蒸馏方法 3. 知道异烟酸-吡唑酮分光光度法的基本原理及测定时的注意要点 4. 知道亚甲蓝比色法的原理和测定要点 5. 会火焰原子吸收分光光度计的使用和维护方法；正确配制标准系列溶液；知道基体干扰的消除方法 6. 能正确绘制标准工作曲线、正确填写原始记录并判定单项检验结果 7. 知道原子荧光法的原理及操作要点，测定的注意事项	1. 掌握蒸馏的装置及蒸馏时的注意事项 2. 了解离子选择电极法的基本原理，掌握总离子强度缓冲液的作用，电极使用时的注意要点 3. 掌握比色法测定的原理及注意事项 4. 掌握离子色谱法的基本原理及注意事项 5. 掌握异烟酸-吡唑酮分光光度法的基本原理及测定时的注意要点。 6. 掌握水样的采集、保存方法及样品的前处理方法 7. 了解铁锰铜锌银等元素的理化性质及卫生意义，水中铁锰铜锌银等元素的来源、存在形式 8. 培养实验室安全意识，培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	15+9
有机污染指标的测定	1. 溶解氧测定的意义、环境水平、测定方法 2. 化学需氧量的定义、卫生标准、测定原理及方法 3. 生化需氧量的定义、卫生标准、测定原理及方法 4. 氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮的来源、卫生标准、测定方	1. 知道溶解氧测定过程操作要点、注意事项 2. 能根据水质的状况选择最适宜的分析方法检测水样并掌握好操作的关键步骤 3. 知道分光光度计的结构、使用和维护 4. 能用分液漏斗进行	1. 了解溶解氧测定的意义、环境水平、测定方法、计算公式 2. 掌握化学需氧量的定义、测定原理及测定方法 3. 了解生化需氧量的定义、测定原理及测定方法 4. 了解三氮的在水中的存在形态，掌握三	8+9

	法、测定注意事项 5. 挥发酚类和阴离子表面活性剂的来源、卫生意义和卫生标准、主要检测方法、样品预处理方法 6. 农药的污染来源、分类、危害、测定方法	液液萃取的操作 5. 知道气相色谱的测定方法和基本原理 6. 懂得蒸馏装置及蒸馏方法及操作注意事项	者的测定方法、测定原理及注意事项 5. 掌握挥发酚类的蒸馏方法 6. 熟悉主要检测方法，掌握用分液漏斗进行液液萃取的操作方法 7. 培养实验室安全意识，培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	
生活用水的检验	矿泉水、纯净水定义、测定方法	能根据不同用途选择主要的指标进行检测	1. 熟悉矿泉水、纯净水定义和主要指标 2. 熟悉相关卫生标准，主要的测定方法	2
水质快速检验	水质快速检验的意义、特点和测定方法	知道水质快速检验和实验室检测的异同点	1. 了解水质快速检验的意义和特点 2. 了解无机毒物、有机毒物的测定方法	2
检验结果质量控制	1. 水质分析质量控制的目的是、过程 2. 误差的分类 3. 准确度和精密度的表示	知道水质分析质量控制的过程、有证参考物质的使用	1. 了解水质分析质量控制的目的是、过程 2. 掌握准确度和精密度的表述 3. 培养求真务实科学精神	1

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

本课程理论性和实践性都很强，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实用性、职业化特点。在专业知识讲授中注重对当代新技术和前沿科学的介绍，帮助学生建立良好的时代担当精神，激发创新求实的科学精神；在实践教学的过程中，注重培养踏实严谨的实验品质，从课前到课后都进行素质教育，培养认真严肃的科学态度。

教学方式以课堂教学与现场教学相结合，注重加强学生的现场操作训练，注重理论与实践相结合的教学方法，培养学生实践操作能力。授课前，教师要对选取的学习内容进行序化，整合，设计学习情境(内容安排、实施条件、教学模式，实施过程等)。充分利用教学资源，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、分组讨论、现场教学、启发式、鼓励式、点评式、师生互动式等多种教学方法进

行教学工作，做到以学生为中心，重视学生智力开发和能力培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。采用提前布置任务，培养学生的自主学习能力与创新能力。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程思路

本课程以职业能力培养为重点，与行业企业合作进行课程开发与设计。依据课程教学目标，充分体现专业性、实践性和技能性，遵循如下思路进行课程的设计：

1、校企合作开发的“工学结合”课程

在校企深度合作的基础上，以水质理化检验工作过程分析为基础，以理化检验工作任务的完整过程为载体，以理化检验技能培训为核心构建的“工学结合”课程。

2、以国家水质检验标准为依据，体现课程的职业性

我国水质检验的方法、使用的仪器、结果评价已经标准化，因此，国家饮用水卫生标准检验方法及供卫生检验类专业用的全国高等学校教材应成为选取课程内容的参照物，并将检验技能纳入课程考核。以水质理化检验在工作岗位、任务性质和对应职业能力的分析基础上，设计《水质理化检验》课程。

突出水质理化检验操作单元（仪器/方法）基本技能训练的培养目标，而不是着眼于检测项目的完成，可实现学生职业能力培养与企业检验岗位要求真正的“零距离”对接。

3、以“检测方法+检测项目”模式构建课程

根据 GB/T 5750 “生活饮用水标准检验方法”水中常规项目的测定方法、各类水质国家标准检验方法（GB/T 17324、GB/T 8538 等），以“检测方法+检测项目”模式构建课程。设计了样品采集及保存处理、一般理化指标测定、无机及有机污染指标测定、水质快速检验和检验结果质量控制、综合实训五大模块。

4、以工学交替、工学结合的方式完成课程教学目标，体现课程的开放性

课程开放性设计首先要考虑实训场地的开放性，课程的教学任务不仅是通过

在学校理化检验实训室的课堂教学和单元综合实训来完成,更需要在校外实习基地的企业“检验室”中得以延续。学生顶岗实习的“工学结合”与“工学交替”,可使其检验操作能力得以规范、熟练、迁移、集成和提高,实现综合职业能力的培养。

5、“教、学、做”一体化,突出学生职业能力培养

根据课程技能性强的特点,采用全开放的方式进行教学。既安排有教、学、做一体的单元项目教学训练,也有以典型检验项目为主的技能综合训练,还通过综合技能实训、顶岗实习等课程等后续课程,集成学生的专业综合能力。

6、课程考核参照相关国家各类水质标准检验方法

本课程彻底改革传统以笔试形式考核学生成绩的方式,注重职业能力的考核,注重过程考核,根据学生任务完成、项目实施情况综合评定学生成绩。

课程的考核参照相关国家各类水质标准检验方法,分理论知识和操作技能考核两大部分。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	绪论	水资源及水污染	水资源分布和保护水资源的重要性,水污染概况和水污染预防措施	知道水资源分布和保护水资源的重要性	课堂讲授 启发提问 案例教学	1
		检测方法及其表示	1. 水质理化检验的任务和基本指标,检验结果的表示方法 2. 水质理化检验的意义,水质理化检验的特点和对分析方法的要求。	1. 能掌握检验的基本要求和常用规范用词 2. 具有查阅资料,获取信息的能力;正确选择分析方法。	课堂讲授 启发提问 案例教学	1
		水样的采集、保存和处理	1. 了解水样的采集和运输管理的基本要求; 2. 熟悉检验的基本程序; 3. 掌握样品的保存和预处理的方法; 4. 掌握数据处理的要求。	1. 能对样品进行正确采集、运输、保存和预处理; 2. 能对分析结果进行正确的数据处理; 3. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力;科学、严谨、实事求是的工作态度。	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	1

			求和原则。			
2	一般理化检验指标	臭和味、色度及水温的测定	1. 测定的意义 2. 方法原理	1. 能使用比色管 2. 知道目视比色方法的操作技能 3. 能正确填写原始记录并判定检验结果	课堂讲授 小组讨论 启发提问	2
		浑浊度的测定	1. 浑浊度等概念和相关知识 2. 测定原理和方法	1. 知道目视比浊法的原理及操作技能 2. 会浑浊度的结果表示	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教	1+3
		电导率和溶解性总固体的测定	1. 水中电导率和溶解性总固体的相关概念和知识 2. 测定方法原理及操作条件	1. 会使用电热恒温干燥箱、恒温水浴锅 2. 知道高矿化水样溶解性总固体的烘干条件 3. 会电导率仪的测定技能 4. 会对检测结果作出正确的评价	课堂讲授 小组讨论 启发提问	2
		PH值的测定	1. PH值的概念和相关知识 2. 测定的原理和方法 3. 缓冲溶液的选择 4. 仪器的操作	1. 会PH计的操作技能 2. 会正确选择和配制缓冲溶液	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	0.5
		总硬度的测定	1. 总硬度的概念、结果的表示及相关知识 2. 测定方法、原理 3. 滴定管的基本操作及注意事项	1. 知道总硬度的测定方法 2. 会正确进行相关试剂及标准溶液的配制 3. 能正确熟练使用滴定管 4. 能正确判断滴定终点 5. 会进行分析结果的运算，结果的数据处理及结果的表示，正确撰写实验报告	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	2+3
		酸度与碱度的测定	酸度和碱度的概念 酸度和碱度的测定原理和方法	1. 知道进行滴定管操作 2. 会进行测定结果的计算 3. 能正确判断滴定终点	课堂讲授 启发提问 案例教学	0.5
3	无机污染指标的测定	氟化物的测定	1. 氟化物测定样品前处理 2. 检测方法的原理及注意事项 3. 结果的计算	1. 会进行蒸馏测定的装置和操作要点并能安装蒸馏装置 2. 能正确配制相关试剂 3. 能正确计算检验结果	课堂讲授 启发提问 案例教学	2

		氰化物的测定	1. 氰化物的来源、水中的存在形式及毒性 2. 水样的采集及前处理 3. 测定原理	1. 知道不同形态氰化物的蒸馏方法 2. 知道异烟酸-吡唑酮分光光度法的基本原理及测定时的注意要点 3. 能正确计算检验结果	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学	2
		硫化物的测定	1. 硫化物的来源、水中的存在形式及卫生意义 2. 硫化物的采集及测定	1. 知道水样的采集、保存方法及样品的前处理方法 2. 会亚甲蓝比色法的原理和测定要点	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
		余氯的测定	1. 余氯的分类、性质及在水中的存在形式 2. 余氯的测定方法	1. 知道各类余氯在水中的存在形态 2. 知道(N,N-二乙基对苯二胺光度法)的测定原理、方法和操作要点,能准确测定含量 3. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果 4. 能对检测结果作出正确的评价	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
		铁猛铜锌银的测定	1. 铁猛铜锌银等元素的理化性质及卫生意义 2. 铁猛铜锌银等元素的测定方法	1. 能选择正确的分析方法进行测定,熟悉样品预处理方法 2. 会火焰原子吸收分光光度计的使用和维护方法;正确配制标准系列溶液;知道基体干扰的消除方法 3. 能正确处理检验数据,并能根据测定结果和相关标准对水质作出正确评价	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	3+3
		铬(六价)的测定	1. 铬(六价)在水中的存在形态、卫生意义 2. 铬的测定方法	1. 知道比色分光光度法的基本原理 2. 知道分光光度计的结构、使用和维护 3. 能正确绘制标准工作曲线、正确填写原始记录并判定单项检验结果	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	1+3
		镉的测定	1. 镉的理化性质 2. 镉的测定方法	知道镉的主要检测方法	课堂讲授 启发提问 小组讨论	1
		砷的测定	1. 水中砷的来源、存在形态、卫生意义等相	1. 会水样进行预处理的方法及操作技能	课堂讲授 小组讨论	2+3

4			关知识 2. 原子荧光分析方法的理论知识 3. 相关仪器、设备的操作与样品预处理的方法和技能 4. 主要检测方法	2. 会原子荧光法的基本原理 3. 会原子荧光法的操作技能 4. 能正确处理检验数据 5. 具有观察问题、分析问题、解决问题的能力 and 科学、严谨、实事求是的工作态度	启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	
		铅的测定	1. 水中铅的来源、卫生意义等相关知识 2. 石墨炉原子吸收分光光度法相关知识 3. 相关仪器、设备的操作与维护的知识 4. 主要检测方法	1. 能正确选择测定方法 2. 会石墨炉原子吸收分光光度法的测定原理及相关操作要点 3. 能正确处理检验数据,并能根据测定结果和相关标准正确评价水质	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
		汞的测定	1. 汞的理化性质、主要来源、毒性与危害、卫生标准 2. 汞的主要分析方法	1. 会进行样品的保存与预处理方法 2. 会原子荧光法的原理及操作要点,测定的注意事项 3. 能正确处理检验数据	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
	有机污染指标的测定	溶解氧的测定	1. 溶解氧测定的意义、环境水平 2. 测定方法	1. 知道溶解氧测定的意义及测定原理和方法 2. 知道测定过程操作要点、注意事项	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
		化学需氧量	1. 掌握化学需氧量的定义 2. 掌握化学需氧量的测定原理及测定方法 3. 能正确计算检验结果。	1. 能正确选择酸法或碱法进行测定 2. 能正确配制相关试剂 3. 能熟练进行滴定管的操作 4. 能根据公式进行结果运算	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	1+ 3
		生化需氧量	1. 生化需氧量的定义、卫生标准 2. 测定原理及方法	知道生化需氧量的测定方法及注意事项	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
		氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮的测定	1. 氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮的来源、卫生标准 2. 测定方法 3. 测定注意事项	1. 能选择正确的样品预处理方法,预处理水样 2. 能根据水质的状况选择最适宜的分析方法 3. 能按正确的分析方法检测水样并掌握好操作的关键步骤 4. 能正确处理检验数据,并能根据测定结果和相关标准正确评价水质	课堂讲授 小组讨论 启发提问	2+ 3

		挥发酚类和阴离子表面活性剂的检测	1. 挥发酚类和阴离子表面活性剂的来源、卫生意义和卫生标准 2. 主要检测方法、样品预处理方法	1. 知道蒸馏装置及蒸馏方法及操作注意事项 2. 知道分光光度计的结构、使用和维护 3. 能用分液漏斗进行液液萃取的操作 4. 能正确填写原始记录并判定单项检验结果	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 分组练习 实训作业	2+ 3
		农药的测定	1. 农药的污染来源、分类、危害 2. 测定方法	1. 知道样品的提取处理方法 2. 知道气相色谱的测定方法和基本原理	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1
5	生活用水的检验	饮用天然矿泉水、纯净水、游泳池水的测定	1. 矿泉水、纯净水定义 2. 测定方法	能根据不同用途选择主要的指标进行检测	课堂讲授 小组讨论 启发提问	2
6	水质快速检验	一般化学性状、无机毒物、有机毒物的检验	1. 水质快速检验的意义和特点 2. 测定方法	知道水质快速检验和实验室检测的异同点	课堂讲授 小组讨论 启发提问	2
7	检验结果质量控制	水质分析质量控制的	1. 水质分析质量控制的的目的、过程 2. 误差的分类 3. 准确度和精密度的表示	知道水质分析质量控制的过程、有证参考物质的使用	课堂讲授 小组讨论 启发提问	1

6.3 课程学习单元设计

任务	水的总硬度测定	计划学时	3
教学描述	通过介绍水的硬度的概念、原理和测定方法，然后用配位滴定分析法进行实验测定		
教学目标	总体目标： 熟悉硬度的概念，掌握 EDTA 滴定法测定水的总硬度的操作步骤及原理 知识目标：		

	1、了解缓冲溶液的应用。 2、掌握配位滴定的基本原理、方法和计算。 技能目标： 1、掌握 EDTA 标准溶液的配制和标定方法。 2、学会判断配位滴定的终点。 3、掌握铬黑体 T、钙指示剂的使用条件和终点变化。 素质目标： 1、培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度； 2、培养学生分析问题、解决问题的能力。		
教学设计： 教学条件：多媒体教室，实验室 教学形式：多媒体演示、教师讲解、学生训练、实训作业 教学组织：将班级划分为若干小组，以小组为单位完成教学任务 教学内容：学习水的总硬度的概念，完成 EDTA 滴定法测定水的总硬度的实验			
实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间 安排
引入	教师讲解有关水的总硬度的理论知识，实验的原理、操作步骤及注意事项	多媒体教学法	20min
布置任务	教师演示实验过程并布置学生完成实验操作	互动教学法	20min
实施	学生进行实验操作测定水的总硬度	实训教学	70min
点评	教师检查学生实验完成情况并布置作业	点评教学法	10min

6.4 考核与评价方式

按照基于真实工作任务的项目化教学实施，从项目的专业知识准备、信息收集处理、项目方案制定实施、结果考核评价全方位进行考核，重视职业素质和团结协作精神等全方面培养。建立综合的评价模式，鼓励学生参与评价过程，注重过程考核与目标考核相结合，重视职业素质和团结协作精神等全方面培养，包括

自我评价、成果展示、学生互评、教师评价等多种形式，体现学生学习的主体地位，提高学生的学习兴趣和利于提高学生自我评价、自我发展的能力，充分发挥评价促进学生进步和发展的功能。同时在评价时应结合学生素质素养表现进行给分。

本课程为考试课，包括平时成绩、实验成绩和期末成绩三部分，具体考核内容分配如下：

(1) 平时成绩 (10%)：学习态度及考勤 (5%)、课堂提问 (5%)。

(2) 实验成绩 (30%)：实验表现及动手能力 (20%)、实验报告 (10%)，培养学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

(2) 期末成绩 (60%)：综合理论与知识考试 (40%)、实操考核 (20%)，培养学生水质理化检验的综合能力。

总成绩 $100\% = \text{平时成绩 } 10\% + \text{实验成绩 } 30\% + \text{期末成绩 } 60\%$

在教学过程中，平时成绩按照学生平时作业完成情况、课堂回答问题情况、学习态度、出勤情况、学习行为等综合评价；工作任务完成成绩通过提前布置工作任务，以组为单位进行课下学习与交流，根据各组完成任务质量情况记团体成绩，对于需个人完成的内容根据个人完成质量情况记个人成绩，然后综合评定。

6.5 教师基本要求

构建精通理化检验技术、专兼结合的优质教学团队；聘请企事业技术骨干做兼职教师定期开展检验专题讲座；要求教师定期参加社会实践，及时掌握检验新方法和新技术，争做“双师”素质教师；选送在职教师参加学术会议和外出培训进修，不断提高自身的理论知识和操作技能水平；聘请本行业经验丰富的资深专家当专业带头人或教研室主任，以老带新，整体提高师资队伍的教学和科研能力。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程配备了相应的实验室，主要有公共卫生实验室、食品及职业卫生安全评价联合实验室。课程教学仪器设备与媒体要求如下：

名称	单位	数量
气相色谱仪	台	1
液相色谱仪	台	1
原子吸收分光光度计	台	1

紫外可见分光光度计	台	2~4
凯氏定氮仪	台	2~4
脂肪测定仪	台	2~4
电子天平（0.1mg）	台	2~4
酸度计	台	2~4
氮吹仪	套	2
分析用研磨机	台	2~4
固相萃取装置	套	1
分散机	台	2~4
台式数控超声波清洗器	台	2~4
电动离心机	台	2~4
电冰箱	台	1~2
电热恒温干燥箱	台	3
电热恒温水浴箱	台	3
烧杯（250、100、50mL）	个	300
滴定管（25mL）	个	60
电热套（800w）	台	10
多媒体设备	套	2

6.7 教学资源基本要求

1. 学习网站

中国分析网 www.analysis.org.cn/

2. 教学参考资料

主教材：《水质理化检验》，第2版，康维钧主编，人民卫生出版社，2015。

主要参考书：

①生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）、生活饮用水标准检验方法（GB/T5750-2006）

②饮用天然矿泉水（GB8537-2008）、饮用天然矿泉水检验方法（GB/T8538-2008）

③瓶（桶）装饮用纯净水卫生标准（GB17324-2003）

④瓶（桶）装饮用水卫生标准（GB19298-2003）

7. 编制说明

1. 本课程在编制过程中，力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发展技能为核心”的职业教育理念，理论知识贯彻“实用为主，必需、够用、管用为度”的原则，技能的培养贯穿于教学的始终，课程体系和教学内容体现卫生检验检测技术领域和职业岗位（群）的任职要求。

2. 在教学过程中，贯彻任务引领的教学指导思想，注重培养学生实际操作能力，提高学生的学习兴趣，挖掘潜能，增强学生掌握技能的实效性。

3. 在理论与实践均遵循思政教育融入，注重培养学生求真求实求新的科学探究精神，培养严谨务实的实验精神。

4. 本课程标准的基本要求不应削弱，但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人：陈春祝

2017 年 11 月

高等职业教育
《空气理化检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校

2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	.....
2. 课程性质	.....
3. 课程定位	.....
3.1 课程面向的职业岗位	.....
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	.....
3.3 本课程与其他相关课程的关系	.....
4. 课程目标	.....
4.1 知识目标	.....
4.2 技能目标	.....
4.3 素质目标	.....
5. 教学内容与要求	.....
6. 教学实施与建议	.....
6.1 教学模式	.....
6.2 课程总体设计	.....
6.3 课程学习单位设计	.....
6.4 考核与评价方式	.....
6.5 教师基本要求	.....
6.6 教学硬件环境基本要求	.....
6.7 教学资源基本要求	.....
7. 编制说明	.....

1. 课程基本情况

《空气理化检验》是根据高职高专卫生检验与检疫技术专业人才培养目标，按照工学结合和思政化融入的课程建设思路，基于检验工岗位工作过程和具体工作任务而开发设计的一门专业核心课程。通过课程思政化的融入，在培育学生求真务实的科学精神和踏实严谨的优秀品质的基础上，重点培养学生对大气、室内空气和工作场所空气中有毒有害成分的理化检测能力。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫技术	060412	4	4	40	24	64	卫生无机化学、卫生有机化学、卫生分析化学和仪器分析	食品理化检验、水质理化检验、生物材料检验

2. 课程性质

《空气理化检验》是高职高专卫生检验与检疫技术专业的一门重要的专业核心课程，是一门强调理论与实践相结合的专业性、实践性课程，强调求真务实、实践创新和精益求精等科学精神的培养。本课程在卫生分析化学、仪器分析等专业基础课程学习的基础上进行教学的综合性应用学科。学习本课程为从事卫生检测工作奠定基础。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程面向的职业岗位主要是疾病预防控制中心、出入境检验检疫局和第三方检测公司的空气理化检验岗位等。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

本课程通过专业知识讲授、思政化教育融入和后续综合技能实训、顶岗实习强化，达到课程教学目标。在教学过程中强调理论联系实际，重视学生自学能力、知识应用能力、创新能力和科学精神的培养。在理论教学过程中，在专业知识传授的基础上，适当介绍本学科的发展趋势和动态，培养学生独立获取信息和开拓创新的科学精神。通过实验教学，加深学生对理论知识的理解，掌握有关实验技能。在实验课程中，注重培养学

生实事求是的科学作风和从事实际工作的能力。

通过学习本课程,学生可以逐步获得空气样品的采集、保存和处理相关知识,独立进行空气理化检验的工作能力,形成严谨求实的科学态度,提高团结协作、获取信息、开拓创新等综合素质,成为心系社会,有时代担当精神的空气理化检验技术人才。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程是学生在完成基础化学、卫生分析化学、仪器分析等课程后再进行学习,并通过后续课程卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等课程的强化,达到课程教学目标,为学生日后进入企业实习和工作打下实践基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

- ①了解行业的发展趋势及新技术的应用。
- ②熟悉空气理化检验的任务与内容、基本程序、主要方法及相关标准。
- ③理解空气理化指标测定的原理,掌握理化检验操作技能。

4.2 技能目标

- ①培养学生具有制定检验方案的能力:能根据不同的分析对象和检验目的,选择合适的分析方法,确定合理的检验方案。
- ②培养学生具有独立操作的能力:熟练掌握标准方法操作,正确配制试剂,熟练使用专项仪器,按照实验室安全操作规程进行操作。
- ③培养学生正确处理检验数据的能力:能正确处理检验数据,并能进行检验结果分析评价。

4.3 素质目标

- ①培养良好的职业道德与团队协作精神。养成严肃认真的学习态度,养成实事求是、一丝不苟的科学态度。
- ②培养分析问题、解决问题的能力,培养创新思维 and 创新能力,具备良好的人际沟通能力及社会适应能力。
- ③培养社会主义核心价值观,传播爱党爱国的积极向上正能量。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
概论	1. 空气理化检验的基本任务和内容 2. 空气污染及其危害 3. 空气污染物的来源、分类 4. 空气污染物浓度的表示方式 5. 空气中有害物质卫生标准	知道空气理化检验的意义、工作基本任务和内容,了解空气理化检验的学科发展趋势。	1. 空气污染物的来源、存在状态 2. 空气理化检验的基本任务和内容 3. API 指数计算 4. 空气污染物的分类方法 5. 了解学科发展趋势和动态,培养科学创新精神	6
空气样品的采集	1. 采样点的选择 2. 气态污染物的采样方法 3. 气溶胶污染物的采样方法 4. 采样仪器 5. 最小采样量和采样效率	能够对气泡吸收管和多孔玻板吸收管的使用范围进行区分,掌握吸收管、粉尘采样仪和皂膜流量计等常用空气采样仪器的使用方法和注意事项。	1. 空气污染物采样点的选择要求 2. 不同空气样品所对应的理化检验采样方法 3. 各种采样仪器区别和使用 4. 采样效率的最小采样量的意义和计算 5. 培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	6+4*
空气物理性参数的测定	1. 气象参数概念,内容 2. 气温的测定,气压的测定 3. 气湿的测定,气流的测定 4. 新风量和换气率的测定	掌握不同类型温度计、空盒气压计和干湿球温度计等物理参数检测仪器的正确使用方法;能够对不同类型的温度计进行正确读数;	1. 气温气压的测定方法,气温气压的表示单位 2. 气湿气流的测定方法 3. 相关测量仪器使用 4. 温度计的校正方法 5. 培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	4+4*
空气检验的质量保证	1. 标准物质 2. 标准气体的配制 3. 采样的质量保证 4. 空气检验的质量控制	知道标准气体的配制方法;知道质量控制图的使用方法、实验室质量评价方法	1. 标准物质的定义;分类,标准气体配制方法:静态配气法,动态配气法 2. 质量控制图的绘制方法和原理; 3. 质量控制图的使用方法; 4. 实验室质量评价方法; 5. 质量控制图的绘制; 6. 质量控制图的使用。	4+4*

空气中颗粒物的测定	1. 空气颗粒物 2. PM _{2.5} 和PM ₁₀ 的测定方法 3. 粉尘自然沉降量的测定 4. 生产性粉尘 5. 粉尘浓度的测定 6. 粉尘分散度的测定 7. 粉尘中游离二氧化硅含量的测定	能够正确运用粉尘采样器进行空气中颗粒物浓度的测定,并正确进行数据分析;会生产性粉尘测定、粉尘浓度及分散度的测定;知道游离二氧化硅的两种测定方法	1. 颗粒物概念; 2. 游离二氧化硅的测定、颗粒物的粒径表示方法、PM _{2.5} 和PM ₁₀ 的概念 3. 粒度分布。 4. PM ₁₀ 的测定	6
空气中无机污染物的测定	1. 空气中二氧化硫的测定原理、方法和注意事项 2. 空气中氮氧化物的测定原理、方法和注意事项 3. 空气中铅、汞和锰的测定原理、方法和注意事项	能够理解盐酸萘乙二胺分光光度法测定NO _x 的实验原理并进行正确实验操作;能够观察并辨认实验现象,正确记录实验结果;掌握气泡吸收管的使用方法和注意事项	1. 掌握盐酸副玫瑰苯胺光度法测定SO ₂ 方法 2. 掌握盐酸萘乙二胺分光光度法测定NO _x 方法 3. 掌握二硫脲分光光度法测定铅;石墨炉原子吸收法测定铅、汞、锰 4. 培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	6+ 4*
空气中有有机污染物的测定	1. 空气中甲醛的测定原理、方法和注意事项 2. 空气中苯、甲苯、二甲苯的测定原理、方法和注意事项 3. 空气中苯并[a]芘、挥发性有机化合物的测定原理、方法和注意事项	能够理解溶剂解析-气相色谱法测定空气中苯系物的实验原理并进行正确实验操作;能够观察并辨认实验现象,正确记录实验结果;掌握固体吸附柱的使用方法;掌握气相色谱仪的测定原理和操作流程	1. 掌握空气中甲醛的测定原理、方法和注意事项 2. 掌握空气中苯、甲苯、二甲苯的测定原理、方法和注意事项 3. 掌握空气中苯并[a]芘的常用采样、分离方法,掌握苯并[a]芘的测定原理、方法和注意事项; 4. 熟悉空气中挥发性有机化合物的测定原理、方法和注意事项 4. 培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	6+ 4*
空气中有毒物质的快速测定	熟悉试纸法和比色法的原理和应用范围 掌握检气管法的原理、特点和种类,了解影响检气管变色柱长度的因素 熟悉便携式仪器	1. 会检气管的测定原理、使用方法和注意事项 2. 会多种快速测定便携仪器的使用	1. 掌握试纸法和比色法测定原理和应用范围 2. 掌握检气管的原理、特点和种类,了解变色原因 3. 培养踏实严谨的实验精神和求真务实的科学精神	2+ 4*

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

本课程理论性和实践性都很强,在教学过程中采取多样化的教学方法,充分体现课程的实用性、职业化特点。教学方式以课堂教学与现场教学相结合,注重加强学生的现

场操作训练,注重理论与实践相结合的教学方法,培养学生实践操作能力。授课前,教师要对选取的学习内容进行序化,整合,设计学习情境(内容安排、实施条件、教学模式,实施过程等)。充分利用教学资源,积极采用任务驱动、案例分析、分组讨论、现场教学、启发式、鼓励式、点评式、师生互动式等多种教学方法进行教学工作,做到以学生为中心,重视学生智力开发和能力培养,培养学生学习兴趣及主动性,形成思维习惯,要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中,使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学,加强对相关知识的理解,对相关技能训练的认识。采用提前布置任务,培养学生的自主学习能力与创新能力。在专业知识讲授中注重对当代新技术和前沿科学的介绍,帮助学生建立良好的时代担当精神,激发创新求实的科学精神;在实践教学的过程中,注重培养踏实严谨的实验品质,从课前到课后都进行素质教育,培养认真严肃的科学态度。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程思路

本课程以职业能力培养为重点,与行业企业合作进行课程开发与设计。依据课程教学目标,充分体现专业性、实践性和技能性,遵循如下思路进行课程的设计:

1、以国家相应标准为主要教学依据,我国空气检验的方法、使用的仪器、结果评价已经标准化,因此,以国家质量监督检验检疫总局、卫生部和国家环保局发布的相关技术规范作为主要依据进行教学符合课程设计要求。

2、以理论实践相结合模式构建课程,注重学生对知识的理解以及动手能力的培养。

3、将专业综合能力、技术创新能力,组织协调能力等职业素质能力纳入教学内容。

4、以工学结合的方式完成课程教学目标,体现课程的开放性,让学生在校外实习基地的检验室顶岗实习,可使其检验操作能力得以规范、熟练和提高,实现综合职业能力的培养。

5、及时更新教学内容,让学生掌握最新空气检测技术,本课程版本较久,课本中引用的部分标准已被新标准所代替,因此教学过程中引入新标准内容。

6、课程考核分理论知识和操作技能考核两大部分,注重职业技能的考核。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境	学习内容		教学形式	学时
		相关知识	相关技能		

						数
1	概论	空气理化检验技术概论	1. 空气理化检验的基本任务和内容 2. 空气污染及其危害 3. 空气污染物的来源、分类 4. 空气污染物浓度的表示方式 5. 空气中有害物质卫生标准	知道空气理化检验的意义、工作基本任务和内 容，了解空气理化检验的学科发展趋势。	课堂讲授 启发提问 案例教学 小组讨论	6
2	采样	空气样品的采集	1. 采样点的选择 2. 气态污染物的采样方法 3. 气溶胶污染物的采样方法 4. 采样仪器 5. 最小采样量和采样效率	能够对气泡吸收管和多孔玻板吸收管的使用范围进行区分，掌握吸收管、粉尘采样仪和皂膜流量计等常用空气采样仪器的使用方法和注意事项。	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 观看录像 实训作业	6+ 4
3	气象参数	空气物理性参数的测定	1. 气象参数概念，内容 2. 气温的测定，气压的测定 3. 气湿的测定，气流的测定 4. 新风量和换气率的测定	掌握不同类型温度计、空盒气压计和干湿球温度计等物理参数检测仪器的正确使用方法；能够对不同类型的温度计进行正确读数；	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 观看录像 实训作业	4+ 4*
4	质量控制	空气检验的质量保证	1. 标准物质 2. 标准气体的配制 3. 采样的质量保证 4. 空气检验的质量控制	知道标准气体的配制方法；知道质量控制图的使用方法、实验室质量评价方法	课堂讲授 启发提问 案例教学	4
5	空气中颗粒物的测定	空气中颗粒物的测定	1. 空气颗粒物 2. PM _{2.5} 和PM ₁₀ 的测定方法 3. 粉尘自然沉降量的测定 4. 生产性粉尘 5. 粉尘浓度的测定 6. 粉尘分散度的测定 7. 粉尘中游离二氧化硅含量的测定	能够正确运用粉尘采样器进行空气中颗粒物浓度的测定，并正确进行数据分析；会生产性粉尘测定、粉尘浓度及分散度的测定；知道游离二氧化硅的两种测定方法	课堂讲授 启发提问 案例教学	6+ 4*
6	空气中无机污染物的测定	空气中无机污染物的测定	1. 空气中二氧化硫的测定原理、方法和注意事项 2. 空气中氮氧化物的测	能够理解盐酸萘乙二胺分光光度法测定 NO _x 的实验原理并进行正确实验操作；能够观察并辨认	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教	6+ 4*

	的测定		定原理、方法和注意事项 3. 空气中铅、汞和锰的测定原理、方法和注意事项	实验现象，正确记录实验结果；掌握气泡吸收管的使用方法和注意事项	分组练习 观看录像 实训作业	
7	空气中有机污染物的测定	空气中有机污染物的测定	1. 空气中甲醛的测定原理、方法和注意事项 2. 空气中苯、甲苯、二甲苯的测定原理、方法和注意事项 3. 空气中苯并[a]芘、挥发性有机化合物的测定原理、方法和注意事项	能够理解溶剂解析-气相色谱法测定空气中苯系物的实验原理并进行正确实验操作；能够观察并辨认实验现象，正确记录实验结果；掌握固体吸附柱的使用方法；掌握气相色谱仪的测定原理和操作流程	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教 分组练习 观看录像 实训作业	6+ 4*
8	空气中有毒物质的快速测定	空气中有毒物质的快速测定	熟悉试纸法和比色法的原理和应用范围 掌握检气管法的原理、特点和种类，了解影响检气管变色柱长度的因素 熟悉便携式仪器	2. 会检气管的测定原理、使用方法和注意事项 2. 会多种快速测定便携式仪器的使用	课堂讲授 启发提问 案例教学	2+ 4*

6.3 课程学习单元设计

任务	空气物理性参数的测定	计划学时	8
教学描述	通过介绍气象参数的概念、内容和测定方法，然后进行实验测定		
教学目标	总体目标： 掌握气温、气压、气湿和气流的测定方法 知识目标： 1. 气象参数概念，内容 2. 气温的测定，气压的测定 3. 气湿的测定，气流的测定 技能目标： 1. 气温的测定，气压的测定 2. 气湿的测定，气流的测定 素质目标： 1、培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度； 2、培养学生分析问题、解决问题的能力。		
教学设计： 教学条件：多媒体教室，实验室 教学形式：多媒体演示、教师讲解、学生训练、实训作业 教学组织：将班级划分为若干小组，以小组为单位完成教学任务 教学内容：学习气象参数的概念，完成气温、气压、气湿和气流的实验测定			

实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
引入	教师讲解有关气象物理参数的理论知识，实验的原理、操作步骤及注意事项	多媒体教学法	4 学时
布置任务	教师演示实验过程，并布置学生完成气温、气压、气湿和气流的测定	互动教学法	1 学时
实施	学生进行实验操作测定气温、气压、气湿和气流	实训教学	3 学时
点评	教师检查学生实验完成情况并布置作业	点评教学法	15min

6.4 考核与评价方式

按照基于真实工作任务的项目化教学实施,从项目的专业知识准备、信息收集处理、项目方案制定实施、结果考核评价全方位进行考核。建立综合的评价模式,鼓励学生参与评价过程,注重过程考核与目标考核相结合,重视职业素质和团结协作精神等全方面培养,包括自我评价、成果展示、学生互评、教师评价等多种形式,体现学生学习的主体地位,提高学生的学习兴趣利于提高学生自我评价、自我发展的能力,充分发挥评价促进学生进步和发展的功能。

本课程为考试课,包括平时成绩、实验成绩和期末成绩三部分,具体考核内容分配如下:

(1) 平时成绩 (10%) : 学习态度及考勤 (5%)、课堂提问 (5%)。

(2) 实验成绩 (30%): 实验表现及动手能力 (20%)、实验报告 (10%), 培养学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

(2) 期末成绩 (60%) : 综合理论与知识考试 (40%)、实操考核 (20%), 培养学生空气理化检验的综合能力。

总成绩 $100\% = \text{平时成绩 } 10\% + \text{实验成绩 } 30\% + \text{期末成绩 } 60\%$

在教学过程中,平时成绩按照学生平时作业完成情况、课堂回答问题情况、学习态度、出勤情况、学习行为等综合评价,同时在评价时应结合学生素质素养表现进行给分;工作任务完成成绩通过提前布置工作任务,以组为单位进行课下学习与交流,根据各组完成任务质量情况记团体成绩,对于需个人完成的内容根据个人完成质量情况记个人成绩,然后综合评定。

6.5 教师基本要求

构建精通空气检验技术、专兼结合的优质教学团队;聘请企事业技术骨干做兼职教师定期开展专题讲座;教师应定期参加社会实践,及时掌握检验新方法和新技术;选送

在职教师参加学术会议和外出培训进修，不断提高自身的理论知识和操作技能水平；聘请本行业经验丰富的资深专家当专业带头人或教研室主任，以老带新，整体提高师资队伍的教学和科研能力。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程配备了相应的实验室，主要有公共卫生实验室、食品安全检测应用技术工程中心。课程教学仪器设备与媒体要求如下：

6.7 教学资源基本要求

名称	单位	数量
气相色谱仪	台	1
原子吸收分光光度计	台	1
紫外可见分光光度计	台	2~4
粉尘采样器	台	4
小流量空气采样器	台	4
温湿度计	台	4
皂沫流量计	台	1
小型气泡吸收管,大型气泡吸收管	台	20
冲击式气泡吸收管		10
电子天平 (0.1mg)	台	2~4
电冰箱	台	1~2
烧杯(250、100、50mL)	个	300
多媒体设备	套	2

1. 学习网站

中国分析网 www.analysis.org.cn/

2. 教学参考资料

主教材：吕昌银主编：卫生部规划教材《空气理化检验》，人民卫生出版社，2015年

主要参考书：

1. 国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》编委会. 空气和废气监测分析方法（第四版增补版）. 北京：中国环境科学出版社，2007
2. 崔九思. 室内空气污染监测方法. 北京：化学工业出版社，2002
3. 中华人民共和国国家标准，GB/T 18204. 1~18204. 30—2000. 公共场所卫生标准检验方法.

4. 中华人民共和国国家职业卫生标准, GBZ 159-2004 工作场所空气中有毒物质监测的采样规范.

5. 中华人民共和国国家职业卫生标准, GBZ/T160.1 ~160.85-2007, 工作场所空气有毒物质测定.

6. 中华人民共和国国家职业卫生标准, GB/T17061-1997, 作业场所空气采样仪器的技术规范.

7. 中华人民共和国国家标准, GB3095-2012, 环境空气质量标准.

8. 中华人民共和国国家标准, GBZ 2.1-2007 工作场所有害因素职业接触限值_化学有害因素

7. 编制说明

1. 本课程在编制过程中, 力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发展技能为核心”的职业教育理念, 理论知识贯彻“实用为主, 必需、够用、管用为度”的原则, 技能的培养贯穿于教学的始终, 课程体系和教学内容体现卫生检验检测技术领域和职业岗位(群)的任职要求。

2. 在教学过程中, 贯彻任务引领的教学指导思想, 注重培养学生实际操作能力, 提高学生的学习兴趣, 挖掘潜能, 增强学生掌握技能的实效性。

3. 在理论与实践均遵循思政教育融入, 注重培养学生求真求实求新的科学探究精神, 培养严谨务实的实验精神。

4. 本课程标准的基本要求不应削弱, 但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人: 洪妍妍

2019年10月

高等职业教育
《生物材料检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校
2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	1
2. 课程性质	1
3. 课程定位	1
3.1 课程面向的职业岗位	1
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	1
3.3 本课程与其他相关课程的关系	2
4. 课程目标	2
4.1 知识目标	2
4.2 技能目标	2
4.3 素质目标	2
5. 教学内容与要求	2
6. 教学实施与建议	5
6.1 教学模式	5
6.2 课程总体设计	5
6.3 课程学习单元设计	9
6.4 考核与评价方式	10
6.5 教师基本要求	10
6.6 教学硬件环境基本要求	11
6.7 教学资源基本要求	11
7. 编制说明	11

1. 课程基本情况

本课程的目的是通过对生物材料中某些成分的测定,来了解机体接触毒物的情况以及毒物进入机体所造成的危害,为职业中毒诊断和疗效观察提供参考指标,也可通过对机体正常组分的含量测定为地方病诊断和检查青少年生长发育状况提供依据。通过本课程的学习,使学生掌握生物材料检测的基本方法和实操技能,具备从事生物材料样品的分析检验工作的能力。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫技术	060406	2	4	16	16	32	无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析	食品理化检验、水质理化检验、职业卫生及空气检验

2. 课程性质

《生物材料检验》是高职高专卫生检验与检疫技术专业的一门重要的专业技术课,是一门理论与实践相结合的专业性、实践性课程,在无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析等课程学习的基础上进行教学的综合性应用学科。学习本课程为从事卫生检测工作奠定基础。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程面向的职业岗位主要是疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构、食品药品监督机构的各类检验岗位等。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

本课程是卫生检验与检疫技术专业的一门专业技术课,为专业能力之一生物材料检测提供支撑作用,让学生通过对生物材料中某些成分的测定,来了解机体

接触毒物的情况以及毒物进入机体所造成的危害,为职业中毒诊断和疗效观察提供参考指标,也可通过对机体正常组分的含量测定为地方病诊断和检查青少年生长发育状况提供依据。培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神,培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质,成长为信息社会并有时代担当的技术性人才。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程是学生在完成无机化学、有机化学、分析化学、仪器分析等课程后再进行学习,并通过后续课程卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等课程的强化,达到课程教学目标,为学生日后进入企业实习和工作打下实践基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

- ①了解行业发展现状、生物材料检验的新技术及发展趋势。
- ②熟悉生物材料检验的任务与内容、基本程序、主要方法及相关标准。
- ③理解生物材料指标测定的原理,掌握理化检验操作技能。

4.2 技能目标

- ①培养学生具有制定检验方案的能力:能根据不同的分析对象和检验目的,选择合适的分析方法,确定合理的检验方案。
- ②培养学生具有样品前处理的能力:能对不同的样品进行采集、制备和保存;会进行样品预处理。
- ③培养学生具有独立操作的能力:能正确配制试剂,会熟练使用专项仪器(设备):原子吸收分光光度计、原子荧光光度计、高效液相色谱仪、气相色谱仪、精密酸度计等,能按照实验室安全操作规程进行操作。
- ④培养学生正确处理检验数据的能力:能正确处理检验数据,并能进行检验结果分析评价。

4.3 素质目标

培养学生严谨的科学精神和工匠精神,具有良好的职业道德与团队协作精神,严肃认真的学习态度,养成实事求是、一丝不苟的科学态度。培养分析问题、解决问题的能力,创新思维 and 创新能力,良好的人际沟通能力及社会适应能力。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
绪论	1. 生物材料检验课程的相关概念 2. 生物材料检验的意义	检验指标的选择及分类	1. 掌握生物材料检验的基本术语; 2. 了解生物材料检验的意义;	1
生物材料检验样品的采集、保存和预处理	1. 生物样品的收集与保存 2. 生物样品的预处理方法	1. 生物样品的收集与保存 2. 生物样品的预处理方法	1. 熟悉生物样品的采集和保存方式; 2. 掌握生物样品的预处理方法。	2
金属与类金属元素的测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品采集及保存 4. 金属与类金属元素的测定方法	1. 火焰原子吸收光谱法测定血清及发中铜、铁、锌钙和镁 2. 石墨炉原子吸收光谱法测定血和尿中铅和镉 3. 原子荧光法测定尿、血和发中汞、硒和砷	1. 知道不同金属各自的生物监测指标; 2. 熟悉样品的采集和保存方法; 3. 掌握火焰原子吸收光谱法测定血清及发中铜、铁、锌钙和镁的原理及方法; 4. 掌握石墨炉原子吸收光谱法测定血和尿中铅和镉的原理和方法; 5. 掌握原子荧光法测定尿、血和发中汞、硒和砷的原理和方法; 6. 培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神。	6+6*
非金属化合物及其	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保	1. 分光光度法测定血中碳氧血红蛋白 2. 一氧化碳测定仪测定呼出气中一氧化	1. 知道一氧化碳的生物监测指标有哪些; 2. 掌握样品的采集及	3+3*

代谢产物 的测定	存 4. 非金属化合物及其代谢产物的测定方法	碳 3. 氟离子选择电极法测定尿中氟	保存方法； 3. 掌握用分光光度法测定血中碳氧血红蛋白的原理； 4. 掌握氟离子选择电极法测定尿中氟化物的原理和方法； 5. 培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。	
芳香烃及其代谢产物的测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 芳香烃及其代谢产物的测定方法	1. 气相色谱法测定呼出气中苯、甲苯和二甲苯、苯乙烯 2. 高效液相色谱法测定尿中马尿酸和甲基马尿酸 3. 高效液相色谱法测定尿中 1-羟基茚	1. 掌握样品的采集及保存方法； 2. 掌握气相色谱法测定呼出气中苯、甲苯和二甲苯、苯乙烯的操作步骤； 3. 掌握高效液相色谱法测定尿中马尿酸和甲基马尿酸的原理和操作步骤。 4. 培养分析问题、解决问题的能力，创新思维 and 创新能力	2+4*
农药及其代谢产物的测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 农药及其代谢产物的测定方法	1. 全血胆碱酯酶活性的测定 2. 气相色谱法测血清中的六六六和 DDT	1. 掌握有机磷农药的中毒机制； 2. 掌握三氯化铁光度法测定全血胆碱酯酶活性的原理及操作步骤； 3. 掌握气相色谱法测血清中的六六六和 DDT。 4. 培养分析问题、解决问题的能力，创新思维 and 创新能力	2+3*

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

在教学中，使学生掌握科学的世界观和方法论，为学生一生长成奠定科学的思想基础。将价值导向与知识传授相融合，明确课程思政教学目标，在知识传授、能力培养中，弘扬社会主义核心价值观，传播爱党、爱国、积极向上的正能量，培养科学精神、工匠精神等。将思想价值引领贯穿课程标准、教学评价等教育教学全过程，培养专业知识与思政元素深度融合的专业课。

本课程理论性和实践性都很强，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实用性、职业化特点。教学方式采用“线上线下”，即网络教学与现场教学相结合，授课前，教师借助学习通软件将教学课件和预习任务提前推送给学生，学生要在规定的时间内完成相应的预习作业。授课中，教师借助学习通软件进行现场教学，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、分组讨论、师生互动等多种教学方法进行教学工作，做到以学生为中心，重视学生智力开发和能力培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。在课堂中利用学习通软件进行实时习题推送，以更好地随堂了解学生的知识掌握情况，同时增加师生互动。在课程结束后对学生的学习情况进行反馈，以更好地了解学生的诉求。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程思路

把“立德树人”作为教育的根本任务，以学生为本，以育人为要，以学习为中心，深入调查研究，准确把握学生思想动态，从学生所思所想，社会热点、现实问题等导入教学内容，用马克思主义立场、观点和方法分析问题，增强课堂吸引力，提高课堂教学质量。创新教学方法，采用案例讨论、学生汇报等形式，增强师生教学互动。创新学生学习方法，开展小组学习，加大课外学习量，用马克思主义基本原理分析问题。

本课程以职业能力培养为重点，与行业企业合作进行课程开发与设计。依据课程教学目标，充分体现专业性、实践性和技能性，遵循如下思路进行课程的设

计：

1、校企合作开发的“工学结合”课程

在校企深度合作的基础上，以生物材料检验岗位工作过程分析为基础，以理化检验工作任务的完整过程为载体，以理化检验技能培训为核心构建的“工学结合”课程。

2、以理化检验技术师职业标准为依据，体现课程的职业性

我国生物材料检验的方法、使用的仪器、结果评价已经标准化，并成为职业技能等级鉴定的考核标准，因此，理化检验技术师职业资格的考试大纲应成为选取课程内容的参照物，并将生物材料检验技能纳入课程考核。在对生物材料检验的工作岗位、任务性质和对应职业能力的分析基础上，设计《生物材料检验》课程。

突出生物材料检验操作单元（仪器/方法）基本技能训练的培养目标，而不是着眼于生物材料检测项目的完成，可实现学生职业能力培养与企业检验岗位要求真正的“零距离”对接。

3、以“检测方法+检测项目”模式构建课程

根据 WS/T 1996 “生物材料安全国家标准”、生物材料中常见成分测定方法、各类生物材料检验方法等国家/行业标准，以“检测方法+检测项目”模式构建课程。设计了生物材料检验基础知识、样品采集和保存、理化性质及综合实训四大模块。

4、以工学交替、工学结合的方式完成课程教学目标，体现课程的开放性

课程开放性设计首先要考虑实训场地的开放性，课程的教学任务不仅是在学校理化检验实训室的课堂教学和单元综合实训来完成，更需要在校外实习基地的企事业“检验室”中得以延续。学生顶岗实习的“工学结合”与“工学交替”，可使其生物材料检验操作能力得以规范、熟练、迁移、集成和提高，实现综合职业能力的培养。

5、“教、学、做”一体化，突出学生职业能力培养

根据课程技能性强的特点，采用全开放的方式进行教学。既安排有教、学、做一体的单元项目教学训练，也有以产品典型检验项目为主的技能综合训练，还通过卫生检验检疫个案分析、综合技能实训、顶岗实习等后续课程，集成学生的

专业综合能力。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	第一章 绪论	第一节 概述 第二节 毒物代谢一般机制和排泄途径 第三节 生物材料检验指标的选择及分类	1. 生物材料检验课程的相关概念 2. 生物材料检验的意义	检验指标的选择及分类	课堂讲授 启发提问 案例教学	1
2	第二章 生物材料检验样品的采集、保存和预处理	第一节 样品的种类及其特点 第二节 样品的采集、运输和保存 第三节 样品的预处理	1. 样品的种类及其特点 2. 生物样品的收集与保存 3. 生物样品的预处理方法	1. 生物样品的收集与保存 2. 生物样品的预处理方法	课堂讲授 启发提问 案例教学	2
3	第三章 金属与类金属元素的测定	第一节 铜、铁、锌、钙和镁	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品采集及保存 4. 铜、铁、锌、钙和镁的测定	火焰原子吸收光谱法测定血清及发中铜、铁、锌钙和镁	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 课后练习	2
		第二节 铅和镉	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存	石墨炉原子吸收光谱法测定血和尿中铅和镉	课堂讲授 小组讨论 启发提问 演示示教 观看录像	2+3*

			4. 血和尿中铅和镉的测定		实验实训 课后练习	
		第四节 汞、 硒和砷	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 尿、血和发中汞、硒和砷的测定	原子荧光法测定尿、 血和发中汞、硒和砷	课堂讲授 启发提问 演示示教 实验实训 课后练习	2+3*
4	第四章 非金属 化合物 及其代 谢产物 的测定	第一节 一氧 化碳	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 血中碳氧血红蛋白的测定 5. 终末呼出气中一氧化碳的测定	1. 分光光度法测定 血中碳氧血红蛋白 2. 一氧化碳测定仪 测定呼出气中一 氧化碳	课堂讲授 启发提问 案例教学 课后练习	1
		第三节 碘	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 砷铈催化分光光度法测定血和尿中碘	砷铈催化分光光度 法测定血和尿中碘	课堂讲授 启发提问 案例教学 课后练习	1
		第四节 氟的 测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 尿中氟的测定	氟离子选择电极法 测定尿中氟	课堂讲授 小组讨论 启发提问 案例教学 演示示教 实验实训 课后练习	1+3*
5	芳香烃 及其代 谢产物 的测定	苯、甲苯和二 甲苯、苯乙 烯、多环芳烃 的测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物监测指标 3. 样品的采集及保存 4. 芳香烃及其代谢产物的测定	1. 气相色谱法测定 呼出气中苯、甲 苯和二甲苯、苯 乙烯 2. 高效液相色谱法 测定尿中马尿酸 和甲基马尿酸 3. 高效液相色谱法	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教 实验实训 课后练习	2+4*

				测定尿中 1-羟基 芘		
6	农药及其代谢 产物的测定	有机磷农药、 有机氯农药、 拟除虫菊酯 类杀虫剂的测定	1. 理化性质 2. 代谢和生物 监测指标 3. 样品的采集 及保存 4. 农药及其代 谢产物的测定方 法	1. 全血胆碱酯酶活 性的测定 2. 气相色谱法测血 清中的六六六和 DDT 3. 气相色谱-质谱 法测定尿中拟除 虫菊酯代谢物	课堂讲授 启发提问 案例教学 演示示教 实验实训 课后练习	2+3*

6.3 课程学习单元设计

任务	火焰原子吸收法测定血清中铜铁锌的含量		计划学时	3
教学描述	通过学习铜铁锌的理化特性和生物监测指标，建立火焰原子吸收法测定血清中铜铁的含量，并进行实验测定			
教学目标	总体目标： 熟悉铜铁锌的性质，掌握血清中铜铁锌含量测定的方法，能独立操作火焰原子吸分光光度计的使用，准确记录、处理分析数据。 知识目标： 1. 掌握火焰原子吸收分光光度法定量测定血清中锌、铜、铁的原理及方法； 2. 了解血清铜铁锌含量的测定意义。 技能目标： 1. 学会抽取血清样品； 2. 能准确配制标准溶液序列； 3. 能合理设计原始记录表，按要求处理实验数据，正确报告检验结果。 素质目标： 1. 培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度； 2. 培养学生分析问题、解决问题的能力。 3. 培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越的优秀品质。			
教学设计： 教学条件：多媒体教室，原子吸收实验室 教学形式：多媒体演示、教师讲解、学生训练、实训作业 教学组织：将班级划分为若干小组，以小组为单位完成教学任务				

教学内容：学习铜铁锌的理化特性，完成火焰原子吸收法测定血清中铜铁锌含量的实验			
实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
教师讲解	教师讲解有关火焰原子吸收分光光度计的构造及使用方法、实验的操作步骤及注意事项	多媒体教学法	0.5 学时
学生实验	学生进行实验操作测定血清中铜铁锌的含量	实训教学	2 学时
总结评价	教师评价学生实验完成情况并布置作业	点评教学法	0.5 学时

6.4 考核与评价方式

改革学习评价方式，优化课程考核方式与题型结构，构建科学合理的评价体系。引导学生运用所学理论知识分析、发现、解决实际问题，实现知识和行动的有机统一，真正做到学以致用、知行合一，让学生在实践活动中深化认识、提升感悟、锻炼成长。

按照基于真实工作任务的项目化教学实施，从项目的专业知识准备、信息收集处理、项目方案制定实施、结果考核评价全方位进行考核。建立综合的评价模式，鼓励学生参与评价过程，注重过程考核与目标考核相结合，重视职业素质和团结协作精神等全方面培养，包括自我评价、成果展示、学生互评、教师评价等多种形式，体现学生学习的主体地位，提高学生的学习兴趣利于提高学生自我评价、自我发展的能力，充分发挥评价促进学生进步和发展的功能。

本课程为考试课，包括平时成绩、实验成绩和期末成绩三部分，具体考核内容分配如下：

（1）平时成绩（30%）：思想政治态度、课堂表现，作业。

（2）笔试成绩（70%）：综合理论与知识考试（70%）。

总成绩 100%=平时成绩 30% +笔试成绩 70%

6.5 教师基本要求

教育要提高育人意识，切实做到“爱学生、有学问、会传授、做榜样”，教师要树立“课程思政”的理念，以思想引领和价值观塑造为目标，做学生的人生

导师，发挥先锋带头作用，学好思想政治理论知识，把知识传授、能力培养、思想引领融入到课程的教学全过程。

本课程是一门实践性非常强的课程，要求授课教师具备研究生及以上学历，并具有在企业的实践经验，师德高尚、治学严谨；执教能力强，教学效果好，以便能让学生更好地理解课程所讲授的内容。要求教师定期参加社会实践，及时掌握生物材料检验新方法和新技术，不断提高自身的理论知识和操作技能水平。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程必需配备相应的实验室，主要有理化检验实验室、无机检测室和有机检测室，实验室需要具有的主要仪器设备主要有：气相色谱仪、气质联用仪、高效液相色谱仪、原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪、紫外可见分光光度计、电子天平、酸度计、氮吹仪、固相萃取装置、数控超声波清洗器、电动离心机、电冰箱、电热恒温干燥箱、水浴锅及各种化学玻璃仪器。可以提供生物材料中有机物和无机物的检测项目。

6.7 教学资源基本要求

1. 学习网站

中国分析网：www.analysis.org.cn/

中国色谱论坛：<http://www.sepu.net/dvbbs/>

2. 教学参考资料

主教材：《生物材料检验》，第2版，孙成均 主编，人民卫生出版社，2015。

主要参考书：

①《生物监测理论基础及应用》，沈惠麒、顾祖维、吴宜群 主编，北京医科大学、中国医科大学联合出版社，1996。

②《生物材料中有毒物质分析方法手册》，线引林 主编，人民卫生出版社，1994。

③《中华医学检验全书》，李影林 主编，人民卫生出版社，1996。

④《公共场所有害物质监测方法》，徐洪伯、闫慧芳 主编，中国人民公安大学出版社，2003。

1. 编制说明

1. 本课程在编制过程中，力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发

展技能为核心”的职业教育理念，理论知识贯彻“实用为主，必需、够用、管用为度”的原则，技能的培养贯穿于教学的始终，课程体系和教学内容体现卫生检验检测技术领域和职业岗位（群）的任职要求。

2. 在教学过程中，贯彻任务引领的教学指导思想，注重培养学生实际操作能力，提高学生的学习兴趣，挖掘潜能，增强学生掌握技能的实效性。

3. 本课程标准的基本要求不应削弱，但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人：李宝珠

2019 年 10 月

高等职业教育
《卫生仪器分析》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术

泉州医学高等专科学校
2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	1
2. 课程性质	1
3. 课程定位	1
3.1 课程面向的职业岗位	1
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	1
3.3 本课程与其他相关课程的关系	2
4. 课程目标	2
4.1 知识目标	2
4.2 技能目标	2
4.3 素质目标	2
5. 教学内容与要求	2
6. 教学实施与建议	5
6.1 教学模式	5
6.2 课程总体设计	6
6.3 课程学习单元设计	10
6.4 考核与评价方式	12
6.5 教师基本要求	12
6.6 教学硬件环境基本要求	12
6.7 教学资源基本要求	13
7. 编制说明	13

1. 课程基本情况

本课程主要学习在卫生检验与检疫工作中常用大型精密仪器的原理、结构、操作条件、应用范围等，主要包括电化学分析法（电位分析法）、光学分析法（光谱分析法）、色谱分析法（气相色谱法、高效液相色谱法、薄层色谱法）等。通过学习本课程，使学生树立较强的质量观念意识，掌握分析仪器的原理及使用技术，培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神，为后续食品理化检验、水质理化检验和空气理化检验等专业课程的学习和以后的检验工作奠定坚实的基础。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫	030310	5	3	40	40	80	无机化学 分析化学 有机化学	无

2. 课程性质

《仪器分析》是高职高专卫生检验与检疫专业的一门重要的专业基础课程，同时，也是一门与化学检验工、食品检验工、理化检验工等职业资格密切相关的职业培训课程。仪器分析是一门理论与实践相结合的专业性、实践性课程，在无机化学、分析化学（化学分析部分）等课程学习的基础上进行教学的综合性应用学科。学习本课程为从事卫生检验检测工作奠定基础。

3. 课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程在本专业限度内面向的职业岗位有疾病预防控制中心、出入境检验检疫局、第三方检测机构、食品药品监督机构的各类检验岗位等。但学好本课程可以从事很多职业岗位，其他的如药品质量检测、环境检测等岗位。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

本课程是卫生检验与检疫专业的一门专业基础课程，为食品理化检验、水质理化检验和空气理化检验等专业课程提供学习基础。同时也是一门与化学检验工、食品检验工、理化检验工等职业资格密切相关的职业培训课程，通过本课程的学习，使学生掌握常见的仪器分析的原理，熟悉一般仪器分析方法、仪器的基本结构及其操作，能够根据分析

对象的要求结合学到的各种仪器分析方法的特点、应用范围,选择适当的分析法,具备分析、解决卫生检验实际工作问题的能力,从而为其以后的工作及进一步地学习作必要的铺垫。培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神,培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质,成长为信息社会并有时代担当的技术性人才。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程在第三学期开设,以无机化学、化学分析、有机化学等课程为基础,同时本课程为后续专业课程食品理化检验、水质理化检验和空气理化检验等提供专业分析所用仪器分析的原理、方法和基本操作技能。

4. 课程目标

4.1 知识目标

(1) 了解各分析方法的特点、应用范围及局限性,能根据实际问题,选择合适的分析方法。

(2) 熟悉有关仪器的结构,如仪器由几部分组成,有哪些重要部件,基本工作流程。了解各方法对样品的要求与样品的处理,实验条件的选择,基本数据的运用,分析数据的处理。

(3) 掌握各种分析方法的原理,如定性、定量分析的依据,有关的定律及其应用。掌握各方法的分析步骤和数据处理。掌握常见仪器的操作规程和维护常识。

4.2 技能目标

(1) 会使用常见的仪器,如酸度计、紫外可见分光光度计、原子吸收光度计、原子荧光光度计等。

(2) 能对常见仪器进行日常维护。

4.3 素质目标

(1) 具有强烈的仪器维护和保养观念,具备良好的职业素养,养成良好的职业道德习惯,培养严谨的工作作风和务实的工作态度。

(2) 具有拓展、创新等可持续发展能力具有获取信息、自主学习、分析问题、解决问题、团队协作、组织沟通、语言表达、社会交往等综合能力。

(3) 具有良好的职业道德与团队协作精神,严肃认真的学习态度,养成实事求是、一丝不苟的科学态度。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
绪论	1.仪器分析方法的分类 2.仪器分析的特点和任务	无	1.了解化学分析、仪器分析的关系 2.了解常用的仪器分析方法 3.了解仪器分析的特点和任务	1
电位分析法	1. 指示电极和参比电极 2. 直接电位法 3.电位滴定法	会正确使用酸度计测定溶液的 pH	1、了解玻璃电极的响应机理 2、掌握电位法测定溶液 PH 值的原理 3、掌握 PH 玻璃电极的特性及其对溶液 PH 值测定的影响，理解膜电位，掌握常用定量分析方法。 4、了解离子选择电极的种类及特性。了解电位分析法的应用。 5.培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神。	4+4
光学分析法导论	1.光的性质 2.光与物质的相互作用 3.原子光谱与分子光谱	无	1.掌握光的基本性质 2.了解光谱产生的机理 3.熟悉光学分析法的分类以及各分析法的特点和应用	1
紫外可见分光光度法	1.光的吸收定律 2.紫外可见分光光度计 3.分析条件的选择 4.紫外可见分光光	1.会使用常规型号分光光度计 2.会选择分析测定中分析条件 3.会制作吸收曲	1.掌握郎伯-比尔定律 (Lambert-Beer) 2.掌握紫外-可见分光光度法的基本原理及紫外可见分光光度计的结构	8+12

	度法的应用	线和标准曲线 4.会用标准对比法,吸收系数法定量	3.熟悉影响显色反应的因素,正确的选择参比溶液、分析条件 4.掌握定量分析方法及应用。 5.培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。	
原子荧光分析法	1.原子荧光分析法基本原理 2.原子荧光分光光度计 3.原子荧光分析法的应用	1.认识原子荧光分光光度计的基本部件 2.认识原子荧光光度计与紫外可见分光光度计的异同点	1、熟悉原子荧光法的基本原理 2、了解原子荧光分光光度计的构造 3、掌握原子荧光法的定量分析方法	6+4
原子吸收光谱法	1.原子吸收分光光度法的基本原理 2.原子吸收分光光度计 3.定量分析方法 4.干扰及消除方法	1.认识原子吸收分光光度计的结构 2.会用原子吸收光谱仪测定金属含量	1 掌握原子吸收法分析过程、基本原理、定量方法。 2.熟悉原子吸收分光光度计的构造、类型、主要部件作用及其性能。 3.熟悉干扰产生原因及其抑制方法及最佳测试条件的选择 4.培养分析问题、解决问题的能力,创新思维 and 创新能力	5+4
色谱法导论	1.色谱分析法及其基本概念 2.色谱法的基本理论 3.定性和定量分析方法	1.会基本色谱术语 2.认识色谱图及各物理量 3.会对色谱方法进行分类	1.了解色谱法的产生和发展,掌握色谱分离分析法基本原理及有关术语:基线、峰底、峰高、半峰宽、宽、标准偏差、死时间、保留时间 2.熟悉色谱基本理论,塔板理	5

			论、速率理论，了解检测器的性能。 3.掌握基本色谱法的分离机制：吸附，分配，离子交换，分子排阻色谱法	
气相色谱法	1. 气相色谱仪 2. 气相色谱的固定相 3. 气相色谱检测器 4.气相色谱实验条件的选择 5.毛细管柱色谱	1.认识气相色谱仪，了解其基本部件及各部件的关系和作用 2.会使用常规气相色谱仪 3.会对气相色谱仪进行基本维护和保养	1.掌握气相色谱分离分析法基本原理及有关术语 2.熟悉气相色谱基本理论，塔板理论、速率理论，了解检测器的性能。 3.掌握定性定量分析方法 4.了解气相色谱仪的基本部件 5.培育学生求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神。	5+8
高效液相色谱法	1.高效液相色谱仪 2.高效液相色谱的类型	1.会使用常规液相色谱仪 2.会对液相色谱仪进行基本维护和保养	1.了解液相色谱法的特点 2.熟悉高效液相色谱仪的工作原理 3.掌握液相色谱仪的基本结构，了解各部件的作用 4.掌握液相色谱仪的使用及维护常识 5.培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。	5+8

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

在教学中，使学生掌握科学的世界观和方法论，为学生一生成长奠定科学的思想基础。将价值导向与知识传授相融合，明确课程思政教学目标，在知识传授、能力培养中，弘扬社会主义核心价值观，传播爱党、爱国、积极向上的正能量，培养科学精神、工匠

精神等。将思想价值引领贯穿课程标准、教学评价等教育教学全过程，培养专业知识与思政元素深度融合的专业课。

本课程理论性和实践性都很强，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实用性、职业化特点。教学方式采用“线上线下”，即现场教学与网络教学相结合，授课前，教师借助学习通软件将教学课件和预习任务提前推送给学生，学生要在规定的时间内完成相应的预习作业。授课中，教师借助学习通软件进行现场教学，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、分组讨论、师生互动式等多种教学方法进行教学工作，做到以学生为中心，重视学生智力开发和能力培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。在课堂中利用学习通软件进行实时习题推送，以更好地随堂了解学生的知识掌握情况，同时增加师生互动。在课程结束后对学生的学习情况进行反馈，以更好地了解学生的诉求。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程思路

把“立德树人”作为教育的根本任务，以学生为本，以育人为要，以学习为中心，深入调查研究，准确把握学生思想动态，从学生所思所想，社会热点、现实问题等导入教学内容，用马克思主义立场、观点和方法分析问题，增强课堂吸引力，提高课堂教学质量。创新教学方法，采用案例讨论、学生汇报等形式，增强师生教学互动。创新学生学习方法，开展小组学习，加大课外学习量，用马克思主义基本原理分析问题。

依据课程教学目标，以课程基本理念为指导，在总结教学经验和研究成果的基础上，遵循如下思路进行课程的设计：

(1) 更新教学大纲，整合知识点，删繁就简，增添新知，使传授内容贴近专业、贴近学生、贴近生活，构建符合高职学生检验专业职业发展的教学内容。结合专业特色，采取少而精的原则，突出重点难点。对于简单而又必须了解的知识，引导学生通过查阅资料等方式自学或教师点到为止。

(2) 教学中灵活运用启发式、问题式、讨论式教学，增强教学互动，调动学员学习的主动性和积极性。同时结合案例分析、趣味讲座、自选专题汇报等形式，培养学生能够运用有机化学知识解决专业学习中的相关问题，提高学生自我更新知识、获取知识的能力，提高其分析问题和解决问题的能力，并为后继课程的学习和今后的专业发展奠

定坚实基础。

(3) 在授课过程中融入信息化教学手段,如超星学习通 APP。在课前利用超星学习通 APP 向学生进行课件推送,以达到更好地预习效果。在课堂中利用软件进行实时习题推送,以更好地随堂了解学生的知识掌握情况,同时增加师生互动。在课程结束前利用软件进行学习情况反馈调查,以更好地了解学生的诉求。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	绪论	仪器分析法的分类	1.了解化学分析、仪器分析的关系 2.了解常用的仪器分析方法 3.了解仪器分析的特点和任务	无	多媒体教学 案例教学 互动教学	1
2	电化学分析法	理化检验中用到的电化学分析法,测定液体 pH	1、了解玻璃电极的响应机理 2、掌握电位法测定溶液 PH 值的原理 3、掌握 PH 玻璃电极的特性及其对溶液 PH 值测定的影响,理解膜电位,掌握常用定量分析方法。 4、了解离子选择电极的种类及特性。了解电位分	会正确使用酸度计测定溶液的 pH	多媒体教学 现场教学 实训教学	4+4

			析法的应用。			
3	光 学 分 析 法	光学分析法 导论	1.掌握光的基本 性质 2.了解光谱产生 的机理 3.熟悉光学分析 法的分类以及各 分析法的特点和 应用	无	多媒体教学 案例教学 互动教学	1
		紫外-可见分 光光度法	1.掌握郎伯-比 尔定律 (Lambert-Beer) 2.掌握紫外-可 见分光光度法的 基本原理及紫外 可见分光光度计 的结构 3.熟悉影响显色 反应的因素, 正 确的选择参比溶 液、分析条件 4.掌握定量分析 方法及应用。	1.会使用常规型号分 光光度计 4.会选择分析测定中 分析条件 5.会制作吸收曲线和 标准曲线 4.会用标准对比法, 吸收系数法定量	多媒体教学 现场教学 实训教学	8+12
		原子荧光分 析法	1、熟悉原子荧光 法的基本原理 2、了解原子荧光 分光光度计的构 造	1.认识原子荧光分光 光度计的基本部件 2.认识原子荧光光度 计与紫外可见分光 光度计的异同点	多媒体教学 案例教学 互动教学	6+4

			3、掌握原子荧光法的定量分析方法			
		原子吸收光谱法	1 掌握原子吸收法分析过程、基本原理、定量方法。 2.熟悉原子吸收分光光度计的构造、类型、主要部件作用及其性能。 3.熟悉干扰产生原因及其抑制方法及最佳测试条件的选择	2.认识原子吸收分光光度计的结构 2.会用原子吸收光谱仪测定金属含量	多媒体教学 现场教学 实训教学	5+4
4	色谱分析法	色谱法导论	1.了解色谱法的产生和发展，掌握色谱分离分析法基本原理及有关术语：基线、峰底、峰高、半峰宽、宽、标准偏差、死时间、保留时间 2.熟悉色谱基本理论，塔板理论、速率理论，了解检测器的性能。 3.掌握基本色谱	1.会基本色谱术语 2.认识色谱图及各物理量 3.会对色谱方法进行分类	多媒体教学 案例教学 互动教学	5

			法的分离机制： 吸附，分配，离子交换，分子排斥色谱法			
		气相色谱法	1.掌握气相色谱分离分析法基本原理及有关术语 2.熟悉气相色谱基本理论，塔板理论、速率理论，了解检测器的性能。 3.掌握定性定量分析方法 4.了解气相色谱仪的基本部件	1.认识气相色谱仪，了解其基本部件及各部件的关系和作用 2.会使用常规气相色谱仪使 3.会对气相色谱仪进行基本维护和保养	多媒体教学 现场教学 案例教学 互动教学 实训教学	5+8
		高效液相色谱法	1.了解液相色谱法的特点 2.熟悉高效液相色谱仪的工作原理 3.掌握液相色谱仪的基本结构，了解各部件的作用 4.掌握液相色谱仪的使用及维护常识	1.会使用常规液相色谱仪 2.会对液相色谱仪进行基本维护和保养	多媒体教学 现场教学案例教学 互动教学 实训教学	5+8

6.3 课程学习单元设计

任务	光学分析法导论	计划学时	1
----	---------	------	---

教学描述	通过学习光学分析法导论，可以知道光的性质、光与物质的相互作用、光谱的分类等知识。		
教学目标	总体目标： 了解光学分析法的基本知识 知识目标： 1.掌握光的基本性质 2.了解光谱产生的机理 3.熟悉光学分析法的分类以及各分析法的特点和应用 技能目标： 无 素质目标： 1. 培养学生具有严肃认真的学习态度和实事求是、一丝不苟的科学态度； 2. 培养学生分析问题、解决问题的能力。 3. 培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越的优秀品质。		
教学设计： 教学条件：多媒体教室 教学形式：多媒体教学，案例教学、互动教学 教学组织：学生在多媒体教室听教师讲解理论知识 教学内容：光学分析法的基本知识			
实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
导入	什么是光学分析法？	多媒体教学法	5min
教师讲解	教师讲解本节课的知识点，学生听并做笔记完成教学主要过程	多媒体教学法，讨论法	25min
小结	教师小结本节课的内容，达到归纳总结的目的	多媒体教学法	5min
提升练习	学生通过课堂练习巩固本节课的内容，达到总结提升的目的	互动教学	5min

		法	
--	--	---	--

6.4 考核与评价方式

改革学习评价方式，优化课程考核方式与题型结构，构建科学合理的评价体系。引导学生运用所学理论知识分析、发现、解决实际问题，实现知识和行动的有机统一，真正做到学以致用、知行合一，让学生在实践活动中深化认识、提升感悟、锻炼成长。

按照基于真实工作任务的项目化教学实施，从项目的专业知识准备、信息收集处理、项目方案制定实施、结果考核评价全方位进行考核。建立综合的评价模式，鼓励学生参与评价过程，注重过程考核与目标考核相结合，重视职业素质和团结协作精神等全方面培养，包括自我评价、成果展示、学生互评、教师评价等多种形式，体现学生学习的主体地位，提高学生的学习兴趣利于提高学生自我评价、自我发展的能力，充分发挥评价促进学生进步和发展的功能。

建议成绩评价采用：平时成绩(20%)思想政治态度、课堂表现，作业、实验技能考试成绩(20%)、理论考试成绩(60%)。在教学过程中，平时成绩按照学生平时作业完成情况、课堂回答问题情况、学习态度、出勤情况、学习行为等综合评价；技能考试成绩由实验实训表现、实验实训报告和技能考核三部分组成；理论考试成绩依据期中考试和期末考试卷面完成情况进行评定。

6.5 教师基本要求

教育要提高育人意识，切实做到“爱学生、有学问、会传授、做榜样”，教师要树立“课程思政”的理念，以思想引领和价值观塑造为目标，做学生的人生导师，发挥先锋模范作用，学好思想政治理论知识，把知识传授、能力培养、思想引领融入到课程的教学全过程。

本课程是一门实践性非常强的课程，需用到很多大型精密贵重仪器，要求授课教师具备硕士研究生及以上学历，助教及以上职称，并具有在企业的实践经验，师德高尚、治学严谨；执教能力强，教学效果好，以便能让学生更好地理解课程所讲授的内容。

6.6 教学硬件环境基本要求

本课程必需配备相应的实验室，主要有理化检验实验室、无机检测室和有机检测室，实验室需要具有的主要仪器设备主要有：气相色谱仪、气质联用仪、高效液相色谱仪、原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪、紫外可见分光光度计、电子天平、酸度计、氮吹仪、固相萃取装置、数控超声波清洗器、电动离心机、电冰箱、电热恒温干燥箱、

水浴锅及各种化学玻璃仪器。

6.7 教学资源基本要求

1. 学习网站

中国色谱论坛 <http://www.sepu.net/dvbbs/>

仪器信息网——仪器论坛 <http://bbs.instrument.com.cn/>

小木虫论坛 <http://emuch.net/html/f238.html>

中国色谱网 <http://www.sepu.net/dvbbs/index.asp>

2. 教学参考资料

主教材：

张威主编：《仪器分析》，化学工业出版社（2010）

张威主编：《仪器分析实训》，化学工业出版社（2010）

主要参考书：

李磊主编：《仪器分析》，人民卫生出版社（2015）

王润霞，叶华珍主编：《仪器分析技术》，人民卫生出版社，高职高专药学类专业创新教材，2012.8

李吉学主编：《仪器分析技术》，中国医药科技出版社（1999）

7. 编制说明

1. 本课程在编制过程中，力求体现“以就业为导向、以能力为本位、以发展技能为核心”的职业教育理念，理论知识贯彻“实用为主，必需、够用、管用为度”的原则，技能的培养贯穿于教学的始终，课程体系和教学内容体现卫生检测技术领域和职业岗位(群)的任职要求。

2. 本课程标准的基本要求不应削弱，但任课教师对课程标准中项目顺序、学时分配可适当调整。

制定人：李宝珠

2019年10月

高等职业教育
《免疫学检验》
课程教学课程标准

适用专业： 卫生检验与检疫技术专业

泉州医学高等专科学校

2019 年 10 月

目录

1. 课程基本情况	1
2. 课程性质	1
3. 课程定位	1
3.1 课程面向的职业岗位	1
3.2 课程在专业培养中的定位及作用	2
3.3 本课程与其他相关课程的关系	2
4. 课程目标	2
4.1 知识目标	2
4.2 技能目标	2
4.3 素质目标	2
5. 教学内容与要求	3
6. 教学实施与建议	7
6.1 教学模式	7
6.2 课程总体设计	7
6.3 课程学习单元设计	13
6.4 考核与评价方式	14
6.5 教师基本要求	14
6.6 教学硬件环境基本要求	15
6.7 教学资源基本要求	15
7. 编制说明	15

1.课程基本情况

《免疫学检验》是依据高职卫生检验与检疫技术专业培养目标要求开发设计的一门重要的专业课程，对应临床免疫检验岗位的工作任务，以免疫测定技术在卫生检验学中的应用为中心，主要内容包括免疫学基本理论、免疫学检验基本技术、免疫检验质量控制和免疫学检验在超敏反应、免疫预防和计划免疫、动植物病原体、健康相关产品等卫生学领域的具体应用。通过学习本课程，使学生掌握临床免疫检验的基础知识和实际操作能力，具备从事疾病预防控制中心、环境卫生或食品卫生监测等机构工作的技术技能型人才的综合素质。

适用专业	课程代码	学分	开课学期	学时数			相关课程	
				理论学时	实践学时	总学时	前期课程	同步课程
卫生检验与检疫技术	060303	3	3	32	16	48	《卫生微生物检验（上）》	《卫生微生物检验（下）》、 《职业卫生检测与评价》

2.课程性质

随着免疫学和免疫学技术的发展，免疫学检验技术已成为医学检验中的一个重要组成部分。《免疫学检验》作为一种微量化学分析方法，以其特异性强、敏感性高，稳定便捷和快速的优势，已遍及临床检验的各个领域，对疾病病因、发病机制、诊断治疗和特异性预防起到推动作用。本课程要求学生系统地掌握免疫学检验的基本技术及其相关理论知识；熟悉常见免疫性疾病的免疫学特征及免疫诊断的临床意义；了解免疫学检验的新知识、新理论及新技术；使学生既能适应一般临床免疫检验工作，又富有创新工作的能力，并为后续顶岗实习等课程打下坚实的基础。

3.课程定位

3.1 课程面向的职业岗位

本课程面向的职业岗位是各级医疗卫生机构、疾病预防控制机构、技术监督部门、海关、边防检验与检疫中心、药检所、食品卫生检验中心、食品药品监督管理、质量技术监督检验部门、出入境检验检疫机构、环保部门、环境检测部门以及食品生产厂家、商品检验部门、自来水公司等企事业单位的检测工作岗位。

3.2 课程在专业培养中的定位及作用

根据卫生检验与检疫技术专业人才培养目标、工作岗位能力和专业核心能力分析，《免疫学检验》是卫生检验与检疫技术专业的一门核心课程。通过本课程的学习和技能训练，培养学生通过免疫学检验的基本技术对常见免疫性疾病进行诊断，对今后职业能力提高和养成良好的素养起着重要的支撑作用，有效实现知识技能传授与价值引领相结合。

3.3 本课程与其他相关课程的关系

本课程开设在第三学期，前修课程有《卫生微生物检验（上）》等，后续课程有《病原微生物检验》、《分子生物学检验》等。《免疫学检验》为其他专业核心课程铺垫了免疫学方法的技术基础。

4. 课程目标

4.1 知识目标

掌握常用免疫学检验的原理、类型、技术要点，熟悉临床应用及其方法学评价；

熟悉免疫相关的疾病；

了解免疫学检验的最新进展及与其他学科的关系。

4.2 技能目标

掌握各种免疫检验实验仪器的操作原理、注意事项及方法评价；

具有运用所学知识对检验结果合理性进行分析与评价的能力。

4.3 素质目标

具有认真的学习态度和责任心；

具有良好的沟通协调能力和团队精神；

具有精益求精、积极进取的专业精神；

具有救死扶伤、恪守医德的职业精神；

具有科学精神、工匠精神；

具有创新创业意识。

5. 教学内容与要求

名称	内容与要求			
	相关知识	相关技能	教学目标	学时数
绪论	1、免疫学基础 2、免疫学技术 3、免疫学检验 4、融入爱国主义和国防教育、职业素养教育	1、能分析免疫学检验在临床医学中的重要价值及其现状、免疫学检验中值得关注的问题； 2、能角色扮演T淋巴细胞、B淋巴细胞和自然杀伤； 3、能根据动画演示描述细胞免疫和体液免疫应答的发生机制。	1、掌握免疫的概念、免疫系统的基本功能。 2、熟悉中枢免疫器官和外周免疫器官；掌握T淋巴细胞、B淋巴细胞和NK细胞的主要功能；熟悉补体系统激活的经典激活途径及其生物学活性；熟悉常用测定补体的方法及其临床应用；了解HLA、免疫膜分子和细胞因子的生物学作用。 3、掌握免疫应答的类型、免疫应答发生的部位及基本过程；熟悉T细胞介导的细胞免疫应答、B细胞介导的体液免疫应答；掌握抗体产生的一般规律及其效应。	5
抗原抗体反应	1、抗原 2、免疫球蛋白与抗体 3、抗原抗体反应的原理 4、抗原抗体反应的特点 5、影响抗原抗体	1、能角色扮演抗原和抗体； 2、能应用五类免疫球蛋白的特性和功能进行区分； 2、能熟练使用微量加样器。	1、掌握抗原、抗体的概念；掌握免疫球蛋白的基本结构和五类免疫球蛋白的特性和功能；熟悉抗体的生物学活性。 2、掌握抗原抗体反应的特点及其影响因素；熟悉抗原抗体反应的原理；了解抗原	4

	反应的因素 6、融入职业素养教育		抗体反应的基本类型。	
沉淀反应	1、液相沉淀试验 2、凝胶沉淀试验 3、免疫电泳技术 4、免疫浊度测定 5、融入职业素养教育	能进行单向琼脂扩散试验和双向琼脂扩散试验的操作、结果判断,并能做出正确的检验报告。	1、掌握单向琼脂扩散试验、双向琼脂扩散试验的原理、方法和临床应用;熟悉各种免疫电泳的原理、技术要点、方法评价和临床应用。 2、掌握免疫浊度测定的基本原理;熟悉透射免疫比浊法、散射免疫比浊法的原理和临床应用;熟悉免疫比浊分析的主要影响因素。	5
凝集反应	1、概述 2、直接凝集反应 2、间接凝集反应 3、其他凝集技术 4、融入职业素养教育	能进行直接凝集试验和间接凝集试验的操作、结果判断,并能做出正确的检验报告。	1、掌握凝集反应的概念、各种凝集反应的基本原理。 2、熟悉抗球蛋白试验的类型、原理和临床应用。 3、了解各种凝集反应的临床应用。	4
酶免疫技术	1、概述 2、酶联免疫吸附试验 3、其他酶免疫技术 4、融入职业素养教育	能进行常用 ELISA 方法的操作、结果判断及报告,完成指定的检验工作项目。	1、掌握酶免疫分析技术的分类、基本原理和应用。 2、熟悉常用的酶和酶的底物。 3、掌握酶联免疫吸附试验的基本原理和技术类型。	6
荧光免疫技术	1、概述 2、荧光抗体技术 3、荧光免疫测定技术	会使用荧光显微镜判断结果,并能做出正确的检验报告。	1、掌握荧光免疫技术的基本原理及类型;熟悉常用的荧光色素。 2、掌握荧光抗体技术的类	2

	4、融入职业素养教育		型、原理及其应用；了解荧光显微镜的结构。 3、了解荧光偏振免疫测定、时间分辨荧光免疫测定的原理。	
放射免疫技术	1、放射免疫分析 2、免疫放射分析 3、融入职业素养教育	能区别放射免疫分析和免疫放射分析的原理及其应用。	1、掌握放射免疫技术的类型、原理和应用。 2、熟悉常用的放射性核素种类。	2
金免疫技术	1、胶体金与免疫金的制备 2、金免疫测定技术 3、融入职业素养教育、创新意识教育	能进行斑点金免疫渗滤试验和斑点金免疫层析试验的操作、结果判断及报告。	1、掌握胶体金、免疫金的概念。 2、掌握金标记免疫分析技术的类型、原理和临床应用。	3
化学发光免疫分析技术	1、发光原理 2、发光标记物 3、发光免疫分析技术 4、融入职业素养教育、	能了解化学发光免疫分析仪和电化学发光免疫分析仪的技术流程及其质量控制。	1、熟悉常用的化学发光剂 2、掌握化学发光免疫分析、化学发光酶免疫分析、电化学发光免疫分析的原理。	2
免疫细胞检测技术	1、免疫细胞的分离与纯化 2、淋巴细胞的检测 3、吞噬细胞功能的检测 4、融入职业素养教育	1、会外周血单个核细胞分离的操作方法； 2、能了解T细胞转化试验、细胞吞噬率与吞噬指数测定的操作方法。	1、掌握外周血单个核细胞分离技术的原理、方法评价。 2、掌握T、B淋巴细胞功能检测的方法及原理；了解NK细胞活性检测的方法及原理。 3、熟悉中性粒细胞、巨噬	3

			细胞功能检测的方法及原理。	
超敏反应及其检验	1、I型超敏反应 2、II型超敏反应 3、III型超敏反应 4、IV型超敏反应 5、超敏反应的免疫学检测 6、融入生命意识、生命伦理教育	根据案例,能正确选择四种超敏反应的免疫检验技术类型,完成相应的免疫检验工作任务,能分析检验结果。	1、掌握超敏反应的概念及分型;掌握四种超敏反应的发生机制、临床常见疾病。 2、熟悉四种超敏反应的免疫学检验。	4
免疫预防与计划免疫	1、抗感染免疫 2、免疫预防 3、计划免疫 4、融入诚实守信教育、创新意识教育	根据案例,能正确选择有关检测抗原和抗体的感染诊断试验,并了解其操作方法。	1、掌握抗感染免疫的应答机制及其生物学意义。 2、熟悉疫苗的种类与特点 3、了解计划免疫程序、监测与评价。	2
健康相关产品的免疫学检验	1、有毒有害物质的免疫学检验 2、化妆品的免疫学检验 3、保健食品免疫学检验和评价 4、融入生命意识、生命伦理教育	根据案例,能正确选择免疫检验项目的检测方法,完成相应的免疫检验工作任务,能分析检验结果。	1、掌握健康相关产品免疫学检测的应用。 2、熟悉健康相关产品的免疫学检验项目及检测方法。	3
免疫学检验的质量控制	1、概论 2、免疫学检验方法的质量控制	1、能说出免疫检验标本的正确收集要求; 2、能正确选择实验方	1、熟悉免疫检验质量控制的相关概念。 2、熟悉标准品的分类及特	3

	3、免疫学检验实验室的质量控制 4、融入职业素养教育	法和对参考物质进行分级； 3、能正确处理失控； 4、会分析检验结果的准确性及质量保证措施。	性；熟悉定量和定性实验的质量控制方法。 3、掌握免疫学检验实验室内质控和室间质评。	
--	-------------------------------	---	--	--

6. 教学实施与建议

6.1 教学模式

本课程理论性和实践性都很强，在教学过程中采取多样化的教学方法，充分体现课程的实用性、职业化特点。在知识传授、能力培养中，体现课程思政教学意识，弘扬社会主义核心价值观，传播爱党、爱国、积极向上的正能量。教学方式以课堂教学与现场教学相结合，注重加强学生的现场操作训练，注重理论与实践相结合的教学方法，培养学生实践操作能力。授课前，教师要对选取的学习内容进行序化，整合，设计学习情境（内容安排、实施条件、教学模式，实施过程等）。充分利用教学资源，积极采用任务驱动、项目导向、案例分析、分组讨论、现场教学、启发式、鼓励式、点评式、师生互动式等多种教学方法进行教学工作，做到以学生为中心，重视学生创新意识开发和能力的培养，培养学生学习兴趣及主动性，形成思维习惯，要把学生在教师指导下独立获取知识和解决问题能力的培养贯穿在教学各环节中，使讲授知识和发展能力相统一。教学过程中尽可能采用多媒体、图片、视频等实物辅助教学，结合慕课等网络教学资源，加强对相关知识的理解，对相关技能训练的认识。采用提前布置任务，培养学生的自主学习能力与创新能力。

6.2 课程总体设计

6.2.1 课程设计思路

根据免疫检验工作岗位对免疫学检验的具体要求，以典型的免疫检验技术应用案例为主线，开发出了以临床检验工作任务为驱动，按检验项目的实际操作过程来组织立足于培养学生从事免疫检验工作所必需的基本知识、操作方法和操作技能。对传统的实验项目进行优化组合，淘汰内容陈旧的实验项目，增加临床上较新的常用检验项目。与医院联合进行“工作结合”技能项目训练，完成专业技能培养和综合应用能力培养。

建立以职业能力评价为核心的成绩评价体系。课程考试中引入临床相关病例，考核学生的工作项目设计方案，完成工作任务的过程要求和技能应用水平，同时对学生的职

业素养进行考核。

体现课程思政设计和教书育人理念，突出价值引领，思想政治教育贯穿于教学过程中。与临床实践和日常生活结合紧密，以课程专业知识为主线，立足于免疫学知识相关医疗事故、社会热点问题，如疫苗、免疫治疗、器官移植等事件中融入思想政治教育的元素，激发学生产生“思想”共鸣，帮助学生树立正确的价值观、社会观，提高学生的综合素质。免疫学检验知识传授中结合案例讨论，以免疫检验出错导致的结果引申职业道德、职业责任心、职业技能要求等职业素质培养的渗透。

6.2.2 总体设计方案

序号	学习情境		学习内容		教学形式	学时数
			相关知识	相关技能		
1	绪论	免疫学与免疫学检验概况	1、免疫学基础 2、免疫学技术 2、免疫学检验	1、能分析免疫学检验在临床医学中的重要价值及其现状、免疫学检验中值得关注的问题 2、能应用 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞和 NK 细胞的主要功能进行角色扮演 3、能根据动画演示描述细胞免疫和体液免疫应答的发生机制	课堂讲授 启发提问 小组讨论 观看录像 角色扮演 慕课网络学习	5
2	抗原抗体反应	抗原	1、抗原的性质 2、抗原的特异性 3、抗原的分类	能理解抗原的概念，进行角色扮演	课堂讲授 启发提问 角色扮演	4
		免疫球蛋白	1、免疫球蛋白的结构和抗原特异性 2、抗体的生物学活性 4、五类免疫球蛋白的特性和功能	1、能根据抗体的主要生物学作用进行角色扮演 2、能应用五类免疫球蛋白的特性和功能进行区分	课堂讲授 启发提问 角色扮演 慕课网络学习	
		抗原抗体	1、抗原抗体反应的基本原理	能熟练使用微量加样器	课堂讲授 实训教学	

		反应	2、抗原抗体反应的特点 3、抗原抗体反应的影响因素 4、抗原抗体反应的类型			
3	沉淀反应	液相沉淀试验	1、环状沉淀试验 2、絮状沉淀试验	能了解环状沉淀试验和絮状沉淀试验的操作、结果判断	课堂讲授	5
		凝胶沉淀试验	1、单向琼脂扩散试验 2、双向琼脂扩散试验	能进行单向琼脂扩散试验和双向琼脂扩散试验的操作、结果判断，并能做出正确的检验报告	课堂讲授 启发提问 实训教学	
		免疫电泳技术	1、免疫电泳 2、火箭免疫电泳 3、对流免疫电泳 4、免疫固定电泳	能了解各种免疫电泳技术的操作方法、结果判断	课堂讲授 观看录像	
		免疫浊度测定	1、免疫透射浊度测定 2、免疫散射浊度测定 3、免疫浊度测定的主要影响因素 4、免疫浊度测定的应用	会分析免疫比浊技术的主要影响因素	课堂讲授 启发提问 小组讨论	
4	凝集反应	直接凝集反应	1、玻片凝集试验 2、试管凝集试验	能进行玻片凝集试验的操作、结果判断，并能做出正确的检验报告	课堂讲授 实训教学	4
		间接凝集反应	1、载体种类 2、间接凝集反应类型 3、间接血凝试验 4、胶乳凝集试验	能进行间接凝集试验的操作、结果判断，并能做出正确的检验报告	课堂讲授 启发提问 实训教学	

		其他凝集技术	1、抗球蛋白试验 2、协同凝集试验 3、冷凝集试验 4、自身红细胞凝集试验	能了解抗球蛋白试验的操作方法和结果判断	课堂讲授	
5	酶免疫技术	概述	1、酶和酶底物 2、酶标抗体（抗原）的制备 3、固相载体 4、酶标比色仪	会使用酶标比色仪	课堂讲授 启发提问	6
		酶联免疫吸附试验	1、基本原理 2、方法类型和操作步骤	能进行常用 ELISA 方法的操作、结果判断及报告，完成指定的检验工作项目	课堂讲授 任务驱动 小组讨论 实训教学	
		其他酶标记免疫测定技术	1、均相酶免疫测定 2、非均相液相酶免疫测定	能了解其他酶标记免疫测定技术的原理及其应用	课堂讲授	
6	荧光免疫技术	概述	1、荧光 2、荧光物质	能了解常用的荧光色素及其应用	课堂讲授 启发提问	2
		荧光抗体技术	1、标本的制作 2、荧光抗体染色的技术类型 3、荧光免疫显微镜检查	会使用荧光显微镜判断结果，并能做出正确的检验报告	课堂讲授 观看录像 小组讨论	
		荧光免疫测定	1、时间分辨荧光免疫测定 2、荧光偏振免疫测定	能了解时间分辨荧光免疫测定的技术流程及其质量控制	课堂讲授	
7	放射免疫技术	放射免疫技术	1、放射免疫分析 2、免疫放射分析	会比较放射免疫分析方法和免疫放射分析方法的异同	课堂讲授 启发提问	2

8	金免疫技术	金免疫测定技术	1、斑点金免疫渗滤试验 2、斑点金免疫层析试验	能进行斑点金免疫渗滤试验和斑点金免疫层析试验的操作、结果判断及报告	课堂讲授 小组讨论 实训教学	3
9	化学发光免疫分析技术	发光免疫分析技术	1、发光原理 2、发光标记物 3、发光免疫分析技术	能了解化学发光免疫分析仪和电化学发光免疫分析仪的技术流程及其质量控制	课堂讲授 启发提问	2
10	免疫细胞检测技术	免疫细胞的分离与纯化	1、外周血单个核细胞的分离 2、淋巴细胞及其亚群的分离纯化 3、吞噬细胞的分离	会外周血单个核细胞分离的操作方法	课堂讲授 启发提问 实训教学	3
		淋巴细胞的检测	1、T、B 淋巴细胞表面标志的检测 2、T、B 淋巴细胞功能的检测 3、NK 细胞活性检测	能正确选择实验方法分离纯化淋巴细胞亚群，并设计相关功能检测方案	课堂讲授 小组讨论	
		吞噬细胞功能的检测	1、粒细胞功能的检测 2、巨噬细胞功能的检测及卫生学意义	能了解细胞吞噬率与吞噬指数测定的操作方法	课堂讲授	
11	超敏反应及其检验	超敏反应	1、I 型超敏反应 2、II 型超敏反应 3、III 型超敏反应 4、IV 型超敏反应	会分析四种超敏反应的发生机制。	课堂讲授 启发提问 慕课网络学习	4

		超敏反应的免疫学检测	1、变应原皮肤试验 2、血清 IgE 检测 3、免疫复合物的检测	根据案例,能正确选择四种超敏反应的免疫检验技术类型,完成相应的免疫检验工作任务,能分析检验结果	课堂讲授 案例分析 小组讨论	
12	免疫预防与计划免疫	抗感染免疫	1、抗感染免疫机制 2、抗感染的免疫特征	根据案例,能正确选择有关检测抗原和抗体的感染诊断试验,并了解其操作方法	课堂讲授 启发提问	2
		免疫预防与计划免疫	1、疫苗的种类、特点及应用 2、计划免疫程序 3、计划免疫监测与评价	能了解计划免疫程序、监测与评价	课堂讲授	
13	健康相关产品的免疫学检验	健康相关产品的免疫学检验	1、有毒有害物质的免疫学检验 2、化妆品的免疫学检验 3、保健食品免疫学检验和评价	根据案例,能正确选择免疫检验项目的检测方法,完成相应的免疫检验工作任务,能分析检验结果和评价	课堂讲授 案例教学 小组讨论	3
14	免疫学检验的质量控制	概论	1、质量控制的相关理论 2、质量控制的相关概念	能理解质量控制的相关概念	课堂讲授 启发提问	3
		免疫学检验方法的质量控制	1、标本留取的质量控制 2、标准品及质控品在免疫学检验中的应用 3、标准化操作及流程 4、免疫学实验的质量控制	1、能说出免疫检验标本的正确收集要求 2、能正确选择实验方法和对参考物质进行分级 3、能正确处理失控	课堂讲授 任务驱动	
		免疫学	1、室内质量控制	会分析检验结果的准确	课堂讲授	

		检验实验室的质量控制	2、室间质量评价	性及质量保证措施	小组讨论	
--	--	------------	----------	----------	------	--

6.3 课程学习单元设计

任务	第九章 酶免疫技术	计划学时	6
教学描述	通过学习酶免疫技术，掌握酶免疫技术的原理、技术类型和应用，完成抗原（抗体）的定性或定量测定分析。		
教学目标	总体目标：掌握酶免疫技术的基本原理，能进行常用酶联免疫吸附试验（ELISA）方法的操作、结果判断及报告，完成指定的检验工作项目。 知识目标： 1、掌握酶免疫技术的分类及基本原理。 2、熟悉常用的酶和酶的底物。 3、掌握酶联免疫吸附试验的基本原理和技术类型。 4、熟悉酶联免疫吸附试验的应用和注意事项。 5、了解其他酶免疫技术的基本原理及应用。 技能目标： 1、会使用酶标比色仪。 2、能进行常用 ELISA 方法的操作、结果判断及报告。 素质目标： 1、具有良好的团队精神，善于团队合作。 2、具有严肃认真的学习态度和高度的责任感。 3、具有分析解决问题的能力 and 创新能力。		
教学设计： 教学条件：多媒体教室、免疫检验实训室 教学形式：多媒体演示、教师讲解、任务驱动、小组讨论、学生训练、实训作业 教学组织：将班级划分为 8 个小组，以小组为单位完成教学任务 教学内容：学习酶免疫技术的基本理论，完成常用 ELISA 方法的实验			

实施步骤			
步骤	内容	方法手段	时间安排
引入	教师讲解酶和酶底物、固相载体，讲解酶联免疫吸附试验的基本原理、技术类型和应用	多媒体教学	1 学时
讨论	1、通过小组讨论，确定酶联免疫吸附试验的基本原理和技术类型 2、重点讲解常用 ELISA 方法的原理、操作步骤和结果判断 3、通过工作导向，讨论双夹心法(双抗体夹心和双抗原夹心)、间接法和竞争法的原理 4、根据检查项目结果，对待测抗原（抗体）进行定性或定量分析	分 8 个小组讨论	30 min
布置任务	教师讲解本实验的操作步骤及注意事项，布置学生完成实验操作	任务驱动	20 min
计划	学生分组查阅资料，制定工作计划	分组查阅	课后
实施	学生进行指定检验项目的实验操作，完成实验报告	实训教学	3 学时
汇报与强调	1. 学生汇报检测项目的结果，完成检验报告 2. 教师强调操作过程的注意事项	师生互动	20 min
点评	教师点评学生实验操作中的一些问题与不足，并布置课后作业	点评教学	10min

6.4 考核与评价方式

1、考核性质与方式：本课程为考查课，采用形成性评价与总结性评价相结合。形成性评价占 30%，包括学生出勤、作业、实验报告、课堂提问等，总结性评价占 70%，主要是最后的综合理论知识及运用能力的考核。

2、成绩的记录及组成：百分制。

总成绩 100%=平时成绩 30%+期末考试成绩 70%

6.5 教师基本要求

本课程是一门实践性和操作性很强的课程，要求授课教师具备本科及以上学历，助教及以上职称，并取得临床检验技师及以上职业资格，具备临床免疫检验工作的实践经验，师德高尚、治学严谨，执教能力强，教学效果好。

6.6 教学硬件环境基本要求

1、校内实训基地条件

为满足本课程校内实训的需要,确保本课程教学与临床实际工作实现高度统一,在校内形成仿真的职业环境,建立了食品安全检测应用技术工程中心,配有凝胶成像系统、荧光倒置显微镜、恒温培养箱、全自动酶标仪、洗板机、微量加样器等仪器设备。根据标准的要求安排学生实训,有效利用实验室资源实行实验室开放制度,提供学生实践操作和强化基本功的机会。本课程的实验开出率达到教学计划的95%以上。

2、校外实训基地条件

为满足学生系统地掌握免疫学检验技术,具备熟练的综合技能和良好的职业素质,为就业做好充分准备,与泉州出入境检验检疫局、泉州市疾病预防控制中心、福食安检测技术有限公司等多家校外单位签订协议,实习基地遍布全省各个地区,为提高学生职业能力创造条件。

6.7 教学资源基本要求

1、学习网站

中华检验医学网 <http://www.labweb.cn/>

检验医学网 <http://www.labmed.cn/>

检验医学信息网 <http://www.clinet.com.cn/>

中国免疫学实验网 <http://www.immuexp.com/>

丁香园 <http://www.dxy.cn/>

2、教学参考资料

《免疫学检验》第2版,徐顺清、刘衡川主编,人民卫生出版社,2015.2

《免疫学检验》,第4版,林逢春、石艳春主编,人民卫生出版社,2015.1

《全国临床检验操作规程》,第4版,尚红、王毓三、申子瑜主编,中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会医政医管局,人民卫生出版社,2015.4

7. 编制说明

本课程标准针对高职高专教育,为适应卫生检验与检疫技术人才培养的需要,进行了整体内容的优化,坚持“必须、够用”的原则,强调基本理论、基本知识、基本技能的基础上,突出思想性、科学性、先进性、启发性和适用性。

制定人: 曾燕坤

2019年10月

3. 泉州医学高等专科学校卫检专业顶岗实习标准

泉州医学高等专科学校 卫生检验与检疫技术专业顶岗实习标准

目 录

一、 适用范围	3
二、 实习目标	3
三、 时间安排	3
四、 实习条件	3
(一) 实习单位	3
(二) 设施条件	3
(三) 实习岗位	3
(四) 指导教师	4
五、 实习内容	4
六、 实习成果	8
七、 考核评价	8
(一) 考核内容	8
(二) 考核形式	8
八、 实习管理	9
(一) 管理制度	9
(二) 过程记录	9
(三) 实习总结	10
附件 1 顶岗实习任务书及实习计划	11
附件 2 顶岗实习总结报告	17
附件 3 泉州医学高等专科学校顶岗实习三方协议书	18

一、适用范围

本标准适用于高等职业院校三年制卫生检验与检疫技术专业学生的实习安排，面向疾病预防控制中心、卫生检验与检疫机构、环境或食品卫生检测机构、质量监督所、第三方检测机构等企事业单位的食品理化检验、水质理化检验、空气理化检验、环境监测、卫生微生物检验、生物材料检验、国境卫生检验等工作岗位。

二、实习目标

学生通过顶岗实习，初步了解各实验室的工作性质、任务和职责，熟悉各实验室从事的常规检验工作；熟悉样品的采集、保存和前处理方法以及有毒有害物质常规分析检验方法、相关原理及注意事项；熟悉新项目、新技术、新仪器设备的使用及保养措施；了解日常工作中卫生检验检疫质量控制的方法；加强质量意识，培养严谨的工作作风和规范的操作能力，提高检验质量，增强学生的就业能力。

三、时间安排

顶岗实习安排在第三学年，总实习时间 48 周，学生在实习单位不同科室按计划轮转，各科室根据情况安排理化检验、卫生微生物检验、海关检验检疫等岗位的实习时间。

四、实习条件

（一）实习单位

实习单位能提供理化检验、微生物检验、卫生检验检疫等相关实习岗位，包括市级疾病预防控制中心、海关、第三方检测机构等企事业实验室，实习单位要有专职管理人员对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

（二）设施条件

实习单位科室分类齐全，各种仪器设备和教学设备能够满足实习教学需要；能涵盖当前卫生检验与检疫产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习。

（三）实习岗位

疾病预防控制中心和第三方检测机构应该能提供理化检验、微生物检验等实习岗位，海关能提供检测中心、机场和口岸等检验检疫相关实习岗位。

（四）指导教师

应具有 5 年以上从事本专业工作经历，具有扎实的专业知识、较强的专业实践能力和良好的带教意识；能按照实习计划讲授专业理论知识、训练专业技能、指导专业实践，检查督促学生完成各项实习任务。

五、实习内容

实习内容主要包括理化检验、微生物检验和海关检验检疫(见表 1)。各主要实习阶段具体安排见表 2 至表 10。

表 1 实习阶段时间分配和基本实习内容

序号	实习单位	实习科室	时间	基本实习内容
1	疾病预防控制中心	理化检验科	1-20 周	食品、水、化妆品等健康相关产品、公共场所卫生、车间空气有毒有害物质、食品污染物调查的理化检验
2		微生物检验科	21-40 周	食品、水质、化妆品、卫生用品、空气、消毒产品、一次性卫生医疗用品、公共场所等卫生微生物检测工作
3	海关	口岸监督科	1-10 周	口岸食品、饮用水卫生监测与快速检测；口岸公共场所空气质量与微小气候卫生监测
4		机场旅检科	11-20 周	口岸核生化反恐；口岸卫生除害处理监管；口岸医学媒介日常监测
5		旅行保健中心	21-30 周	出入境人员健康体检、卫生除害处理
6		综合技术服务中心	31-40 周	食品理化和微生物检测
7	第三方检测机构	理化实验室	1-10 周	健康相关产品及作业场所空气中一般理化项目检测
8		有机实验室	11-20 周	健康相关产品及作业场所空气中有机物检测
9		无机实验室	21-30 周	健康相关产品及作业场所空气中无机物检测
10		微生物实验室	31-40 周	健康相关产品及作业场所空气中微生物检测

表 2 理化检验实习内容

序号	实习项目	工作任务	职业技能与素养
1	食品理化检验	1. 食品样品采集和保存。 2. 食品中重金属的测定。 3. 食品营养成分的测定。 4. 食品添加剂的测定。 5. 食品中农药残留的测定。 6. 食品中兽药残留的测定。 7. 食品中有毒物质的测定。	1. 能进行食品样品的采集、制备和常规前处理 2. 能进行食品中水分、蛋白质、脂肪、碳水化合物等营养成分的测定。 3. 能开展食品添加剂的测定。 4. 能开展食品中农药、兽药、重金属等有毒有害物质的检测。
2	水质理化检验	1. 水样采集、保存和预处理。 2. 水的感官性状指标测定。 3. 水中无机物测定。 4. 水的一般理化指标测定。	1. 会进行水样采集、保存和预处理。 2. 会进行水中各项感官性状指标测定。 3. 会测定水中六价铬、氰化物、砷、汞、铅、镉、铁、锰、铜、锌和氟。 4. 会测定水中化学耗氧量、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐氮测定。 5. 会测定水中余氯、总硬度、pH。 6. 会测定饮用水中阴离子表面活性剂。
3	空气理化检验	1. 空气样品采集。 2. 粉尘采集。 3. 空气中金属和非金属元素测定。 4. 空气中有害气体测定。	1. 会使用大气采样器采集空气样品。 2. 会使用气体流量计及其校正、计算标准气体体积。 3. 会使用粉尘采样器采集粉尘。 4. 会测定空气中金属 Pb、汞、锰和有害气体（SO₂、NO_x）。 5. 会测定空气中苯、甲苯和二甲苯、甲醛、甲醇。
4	职业卫生检测与评价	1. 空气质量评价。	1. 熟悉大气、车间空气中有害物质的卫生标准，公共场所空气质量标准和居室空气质量评价。

表 3 微生物检验实习内容

序号	实习项目	工作任务	职业技能与素养
1	卫生微生物学检验	1. 显微镜的使用。 2. 实验用无菌器械的准备。 3. 培养基的制备。 4. 细菌接种分离及菌种的保存。 5. 涂片制作及常用染色。 6. 样品的正确采集及送检,食品中细菌总数、大肠菌群、致病菌的检验,细菌性及细菌毒素引起的食物中毒(或模拟食物中毒标本)的检验。 7. 各种水标本的采集,标本中细菌总数、粪大肠菌群及特定菌的检验。 8. 公共场所空气中的细菌总数,乙型链球菌、金黄色葡萄球菌的检验。 9. 化妆品的细菌总数、粪大肠菌群、绿脓单细胞菌等的细菌学检验。 10. 消毒效果检测,医疗与卫生用品微生物检测,灭菌效果评价。	1. 会进行光学、荧光、倒置、暗视野显微镜、控温设备、沉淀设备,灭菌净化设备、培养箱的使用、维护和保养。 2. 能进行实验用无菌器械的准备,包括洗涤、消毒、灭菌及隔离。 3. 会培养基的制备,包括基础培养基、特殊培养基、选择性培养基、鉴别培养基。 4. 能进行细菌接种分离及菌种的保存。 5. 能进行各种涂片制作及常用染色(革兰染色、抗酸染色、芽孢染色、美兰染色、鞭毛染色)。 6. 会各种食品(乳、蛋、豆肉制品、清凉饮料等)样品的正确采集及送检。食品中细菌总数、大肠菌群、致病菌的检验,细菌性及细菌毒素引起的食物中毒(或模拟食物中毒标本)的检验。 7. 会生活饮用水、水源水、污水等各种水标本的采集,标本中细菌总数、粪大肠菌群及特定菌的检验。 8. 会公共场所空气中的细菌总数,乙型链球菌、金黄色葡萄球菌的检验。 9. 会化妆品的细菌总数、粪大肠菌群、绿脓单细胞菌等的细菌学检验。 10. 会进行消毒效果检测,医疗与卫生用品微生物检测,灭菌效果评价。
2	病原微生物学检验	1. 病原微生物实验室常用消毒处理。 2. 病原微生物检验中常规应用的免疫学试验技术。 3. 各种病原微生物的鉴定技术。	1. 会进行病原微生物实验室常用消毒处理。 2. 会病原微生物检验中常规应用的免疫学试验技术,包括免疫荧光和酶联免疫吸附试验。 3. 会志贺氏菌、绿农杆菌、蜡样芽孢杆

		4. 血凝和血凝抑制试验鉴定病毒。	菌、副溶血性细菌、单核增生李斯特菌、致病性大肠埃希菌等病原微生物的鉴定技术。 4. 会进行血凝和血凝抑制试验鉴定病毒。
--	--	-------------------	--

表 4 检验检疫实习内容

序号	实习项目	工作任务	职业技能与素养
1	口岸监督	1. 口岸食品、饮用水卫生监测与快速检测。 2. 口岸公共场所空气质量与微小气候卫生监测。 3. 口岸卫生除害处理监管。 4. 口岸医学媒介监测。	1. 会进行口岸食品、饮用水卫生监测与快速检测。 2. 会进行口岸公共场所空气质量与微小气候卫生监测。 3. 会进行口岸卫生除害处理监管。 4. 会进行口岸医学媒介监测。
2	机场旅检	1. 口岸卫生监督。 2. 口岸传染病、食品、饮用水快速检测。 3. 口岸核生化反恐。 4. 口岸卫生除害处理监管。 5. 口岸医学媒介日常监测。	1. 能进行口岸卫生监督。 2. 会进行口岸传染病、食品、饮用水快速检测。 3. 会进行口岸核生化反恐。 4. 会进行口岸卫生除害处理监管。 5. 会进行口岸医学媒介日常监测。
3	旅行保健中心	1. 出入境人员健康体检。 2. 医学综合实验室检测。 3. 媒介监测与本底调查。 4. 卫生除害处理。	1. 会进行出入境人员健康体检。 2. 会进行医学综合实验室检测。 3. 会进行媒介监测与本底调查。 4. 会进行卫生除害处理。
4	食品检验中心	1. 食品理化实验室检测。 2. 食品微生物实验室检测。	1、会进行常见食品理化项目实验室检测，如食品营养成分、食品添加剂、农药残留、兽药残留等检测。 2、会进行常见食品微生物项目实验室检测，如食品中细菌总数、大肠菌群、致病菌检测。

六、实习成果

实习结束后，每位实习生需提供实习总结报告：要求学生运用所掌握的基础知识，基本理论和基本技能，选择与卫生检验与检疫专业相关的某一专题进行研究和分析，实习报告以论文或综述的形式撰写。

七、考核评价

（一）考核内容

包括实习理论考核和实习技能考核，实习理论考核内容涵盖食品理化检验、水质理化检验、空气理化检验、生物材料检验和卫生微生物检验等内容。实习技能考核根据岗位性质，从微生物检验、理化检验、职业卫生评价等选择其中一项进行操作，以百分制计。

（二）考核形式

实习成绩由实习理论考试成绩和实习技能考核成绩两部分组成。实习理论考试由学校统一命题，组织出科考试。实习技能考核成绩由实习单位根据实习大纲规定，从微生物检验、理化检验、职业卫生评价等选择其中一项进行考核、评分并记录在《实习考核手册》。

（三）考核组织

（1）成立考核小组：实习单位成立以实习管理部门为主的考核工作小组，具体成员应包括科教科（或实验室）负责人、主要科室负责人、指导教师代表、实习队长等，统筹安排考核内容、时间、地点，督促检查各科室实习质量并进行反馈，协助科室改进实习管理，提高实习带教质量。各科室应成立本科室的实习考核小组，组织实施本科室的实习考核并及时向学生反馈考核成绩，检查学生日常实习过程，随时了解学生专业知识学习、实践技能训练和专业素质培养情况，研究解决存在的问题，不断提高实习质量。

（2）实施考核：在学生完成某实验室实习时，由考核小组组织实施实习技能考核，考核学生在该实验室的基本知识和基本技能，并对实习过程中的工作态度和职业精神养成进行评价。实习理论考核由学校统一命题，组织出科考试，考试内容包括理化检验和卫生微生物检验。

综合考核评价：毕业成绩=毕业理论考试 40%+毕业技能考试 30%+出科考试 30%，由学院统一划分考核合格等次，考核合格的学生获得学分，并记入学籍档

案；综合考核不合格者，按学籍管理规定缓发毕业证书。并在该年级毕业后，到教务处指定的实习单位，按规定周数补该学科实习或补考一次，及格者准予毕业；如补实习或补考后仍不及格，不予毕业、按结业生处理。

八、实习管理

（一）管理制度

（1）学校的管理制度：学校要有专门的实习管理部门，制定各项实习管理制度。要有符合国家有关规定的实习单位遴选办法，并与实习单位签订实习协议，明确各方职责和任务；要与实习单位共同制定详细的实习教学计划，确定实习时间和科室轮转要求，明确实习阶段应达到的知识、技能和素质目标；要制定实习学生管理规定，规范实习过程和实习行为，明确学生考勤考核的职责和要求；要建立定期检查考核制度，健全与实习单位的交流沟通机制，加强实习督导，确保实习生安全和实习任务顺利完成。实习开始前要对学生进行培训，使学生了解各实习阶段的学习目标、任务、考核标准和相关规章制度。

（2）实习单位的管理制度：实习单位要建立健全实习带教、日常管理和学生安全等实习管理规章制度。要加强对实习生的管理和思想政治教育，认真组织、实施实习带教，严格按照实习计划安排实习轮转、组织考核；要做好实习生考勤，严格请销假制度；要定期检查督导各科室的带教工作和实习教学计划完成情况，要建立指导教师考核激励机制；要定期召开由分管领导、科教(医务)科及相关科室负责人、指导教师和实习生代表等人员参加的实习工作座谈会，广泛听取师生的意见建议，及时解决实习教学中存在的问题，确保实习质量。

（3）实习科室的管理制度：各实习科室要制定实习带教的相关规定；要安排专人负责学生实习管理工作，落实实习带教教师；要制定详细的教学查房、专题讲座、技能训练及业务辅导课等教学活动实施计划；要规范学生的实习行为，指导学生完成各项实习内容；要做好学生实习期间的过程性考核工作，及时向学生反馈考核情况，指导学生弥补知识和技能的不足；要加强实习带教内部质量控制，定期进行考核评价，不断改进工作；科室教学管理和带教过程记录要齐全 0

（二）过程记录

《实习考核手册》是学生实习操行的基本记录材料，应包括学生实习过程中的科室轮转、学习态度、理论和技能水平、实习任务完成情况等。实习生完成科

室轮转和实习结束时，要按时、认真撰写相应科室的实习总结和自我鉴定；指导教师和有关科室要认真负责地为实习学生进行全面、客观的阶段性评价，实习单位要在学生实习结束时对学生进行综合评价，并分别记入《实习考核手册》。

（三）实习总结

学校与实习单位要建立定期沟通交流机制。学生在单位实习期间，单位应定期将学生实习情况向学校实习管理部门进行通报；学校实习管理部门要定期到单位走访检查，了解学生实习表现，考查学生知识、技能学习和教师带教等情况，听取实习单位管理部门、指导教师等对学校教学和学生管理的意见建议。

实习结束后，学校要征求实习学生的意见与建议，召开由实习单位参加的实习工作总结会议，对实习全过程进行回顾分析，总结经验和教训，调整实习安排，改进实习管理方法，提高实习质量。

附件 1

顶岗实习任务书及实习计划

一、目标要求

为确保毕业实习的质量，培养出合格人才，要求学生要认真学习马列主义、毛泽东思想，邓小平同志理论和三个代表重要思想，坚持四项基本原则，加强思想道德品质的修养，搞好精神文明建设；要加强“三基”（基本理论、基本知识和基本技能）的训练，注重“三严”（严肃的态度、严格的要求和严密的方法）的培养。

要求学生通过毕业实习能初步了解各实验室的工作性质、任务和职责，熟悉各实验室从事的常规检验工作。熟悉样品的采集、保存和前处理方法以及有毒有害物质常规分析检验方法及相关原理、注意事项；熟悉新项目、新技术、新仪器设备的使用及保养措施；了解日常工作中卫生检验检疫质量控制的方法，加强质量意识，培养严谨的工作作风和规范的操作能力，提高检验质量，圆满完成毕业实习。

二、实习岗位

疾病预防控制中心、卫生检验与检疫机构、环境或食品卫生检测机构、质量监督所、第三方检测机构等企事业单位的食品理化检验、水质理化检验、空气理化检验、环境监测、卫生微生物检验、生物材料检验、国境卫生检验等工作岗位。

三、实习内容

（一）食品理化检验

1. 掌握样品采集和保存的方法；掌握食品样品的前处理、常规处理，无机化处理和干扰成分的分离除去。
2. 掌握样品消解技术，掌握 Pb、Cd、As 等重金属测定方法。
3. 掌握水分的测定意义和方法；掌握凯氏定氮法测定蛋白质的含量的依据、原理和方法；掌握食品中脂肪测定的原理和方法（索氏提取法）；掌握还原糖的测定方法。
4. 掌握防腐剂苯甲酸及其钠盐的测定，山梨酸及其钾盐的测定，甜味剂的测定。
5. 掌握食品中农药残留的特点，样品前处理（提取、净化、浓缩）；掌握

食品中有机氯农药的提取、净化、和浓缩方法；食品中有机氯农药残留量 GC 测定方法。掌握食品中有机磷残留量的测定方法和原理。

6. 熟悉食品中抗生素的检验的主要方法，四环素类和氯霉素的检验方法。

7. 掌握食品中黄曲霉毒素 B1 的提取、净化和浓缩方法；TLC 测定食品中黄曲霉毒素 B1 的定性定量方法。

8. 掌握粮食熏蒸剂二氧化硫残留量的测定；掌握植物油中酸价和过氧化值的测定，酒中甲醇和杂醇油的测定方法。

9. 掌握食品容器和包装材料样品的采集、处理和食具面积的计算，检验结果的计算和评价。

10. 了解水溶性毒物亚硝酸盐的快速鉴定，挥发性毒物氰化物的快速鉴定，不挥发性有机毒物生物碱类快速鉴定。金属毒物的雷因许氏预试验，砷、汞、钡的快速鉴定。有机磷农药的快速鉴定。灭鼠药的快速鉴定。

（二）水质理化检验

1. 掌握水样采集、保存和预处理常用方法的原理、注意事项和应用范围。

2. 掌握各项感官性状指标测定方法的原理、注意事项和适用范围。

3. 掌握六价铬、氰化物、砷、汞、铅、镉测定方法的原理、注意事项和适用范围；氟测定方法的原理、注意事项和适用范围。

4. 掌握化学耗氧量、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐氮测定方法的原理、注意事项和适用范围。

5. 掌握余氯测定方法的原理、注意事项和适用范围；掌握铁、锰、铜、锌、总硬度、pH 等项目测定方法的原理、注意事项和适用范围。

6. 了解快速检验的意义，常见毒物分类和检验方法；掌握饮用水中阴离子表面活性剂测定方法的原理、注意事项。

（三）空气理化检验

1. 掌握采样方法（集气法和浓缩采样法）、采样仪器（采集器、采集动力和气体流量计及其校正、专用采样器）原理、分类和正确检验方法。

2. 了解生产性粉尘的来源、分类；生产性粉尘的理化性质和卫生学意义。掌握粉尘浓度、粉尘中游离二氧化硅的测定原理与方法，掌握可吸入颗粒物的测定。灰尘自然沉降量的测定原理、样品采集、处理、测定方法和注意事项。

3. 掌握金属 Pb、汞、 锰的测定方法、原理；掌握有害气体（SO₂、NO_x、）的测定方法及原理。

4. 掌握苯、甲苯和二甲苯、甲醛、甲醇的测定方法和原理。

（四）职业卫生检测与评价

1. 了解大气、车间空气中有害物质的卫生标准，公共场所空气质量标准和居室空气质量评价。

（五）卫生理化检验中的分析检测技术

1. 掌握比色及分光光度法在卫生理化检验中的应用；

2. 熟悉电位分析法在卫生理化检验中的应用；

3. 掌握滴定分析法在卫生理化检验中的应用；

4. 掌握原子吸收光谱法在卫生理化检验中的应用；

5. 掌握原子荧光光谱法在卫生理化检验中的应用；

6. 熟悉气相色谱分析法、液相色谱分析法在卫生理化检验中的应用；

7. 了解卫生理化检验中的快速检测技术。

（六）卫生理化检验中的质量控制和数据处理

学会书写和阅读检验报告，并能够对实验现象和结果做出合理的分析和解释。

（七）卫生微生物学检验

1. 掌握微生物实验室的设备，标准操作程序，安全与维护的基本知识。

2. 掌握光学、荧光、倒置、暗视野显微镜、控温设备、沉淀设备，灭菌净化设备、培养箱的基本原理、使用、维护和保养。

3. 掌握实验用无菌器械的准备，包括洗涤、消毒、灭菌及隔离方法。

4. 掌握培养基的制备方法，包括基础培养基、特殊培养基、选择性培养基、鉴别培养基。

5. 掌握细菌接种分离及菌种的保存。

6. 熟练掌握各种涂片制作及常用染色方法(革兰染色、抗酸染色、芽孢染色、美兰染色、鞭毛染色)。

7. 掌握各种食品（乳、蛋、豆肉制品、清凉饮料等）样品的正确采集及送检。食品中细菌总数、大肠菌群、致病菌的检验，细菌性及细菌毒素引起的食物

中毒（或模拟食物中毒标本）的检验。

8. 掌握生活饮用水、水源水、污水等各种水标本的采集，标本中细菌总数、粪大肠菌群及特定菌的检验。

9. 掌握公共场所空气中的细菌总数，乙型链球菌、金黄色葡萄球菌的检验。

10. 掌握化妆品的细菌总数、粪大肠菌群、绿脓单细胞菌等的细菌学检验。

11. 掌握消毒效果检测，医疗与卫生用品微生物检测，灭菌效果评价。

（八）病原微生物检验

1. 掌握病原微生物实验室常用消毒处理方法。

2. 熟悉病原微生物检验中常规应用的免疫学试验技术的种类；掌握免疫荧光和酶联免疫吸附试验的基本原理。

6. 了解志贺氏菌、绿农杆菌、蜡样芽孢杆菌、副溶血性细菌、单核增生李斯特菌、致病性大肠埃希菌等病原微生物的鉴定技术，掌握血凝和血凝抑制试验鉴定病毒的原理。

（九）旅行保健中心

1. 熟悉口岸检疫查验与卫生监督管理。

2. 熟悉口岸服务行业、食品生产经营单位、口岸堆场等卫生许可审核。

3. 了解口岸卫生检疫综合性业务管理等。

（十）口岸监督

1. 掌握客轮、旅客及其携带物检疫查验。

2. 熟悉客轮与旅检大厅口岸卫生监督。

3. 掌握口岸传染病、食品、饮用水快速检测。

4. 了解口岸核生化反恐，口岸卫生除害处理监管等。

（十一）机场旅检

1. 掌握客机、旅客及其携带物检疫查验。

2. 熟悉客机、旅检大厅、口岸服务行业等卫生监督。

3. 掌握口岸传染病、航空食品、饮用水快速检测。

4. 了解口岸核生化反恐，口岸卫生除害处理监管。

5. 了解口岸医学媒介日常监测与本底调查等。

四、实习时间安排

序号	实习单位	实习科室	时间
----	------	------	----

1	疾病预防控制中心	理化检验科	1-20 周
2		微生物检验科	21-40 周
3	海关	口岸监督科	1-10 周
4		机场旅检科	11-20 周
5		旅行保健中心	21-30 周
6		综合技术服务中心	31-40 周
7	第三方检测机构	理化实验室	1-10 周
8		有机实验室	11-20 周
9		无机实验室	21-30 周
10		微生物实验室	31-40 周

五、提交的实习成果

在第 41 周至 48 周期间撰写顶岗实习总结报告，以论文或综述的形式撰写，由所在实习单位带教老师作为指导老师。题目自拟，字数在 2000~3000 字左右。

六、成绩评定

顶岗实习期间分别对学生进行出科考和毕业考。其中，出科考理论考核安排在每年 11 月份，由学校统一命题和组织考试，考试内容包括理化检验和卫生微生物检验。学生实习返校后，进行毕业理论考试和技能考核。

综合考核评价：毕业成绩=毕业理论考试 40%+毕业技能考试 30%+出科考试 30%，由学院统一划分考核合格等次，考核合格的学生获得学分，并记入学籍档案；综合考核不合格者，按学籍管理规定缓发毕业证书。并在该年级毕业后，到教务处指定的实习单位，按规定周数补该学科实习或补考一次，及格者准予毕业；如补实习或补考后仍不及格，不予毕业、按结业生处理。

七、实习要求

1. 必须努力学习马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想，确立在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路、实现中华民族伟大复兴的共同理想和坚定信念；应当树立爱国主义思想；具有良好的道德品质和行为习惯；应当刻苦学习，勇于探索，积极实践。

2. 严格遵守宪法、法律、法规，遵守公民道德规范和学校、实习单位的各项规章制度，自觉服从实习单位、科室和实习队长的领导及管理。尊重科室领导和工作人员，注意保持科室清洁。注意文明礼貌，仪表仪态；应衣冠整洁，穿戴好工作服，禁止吸烟。

3. 坚持实践第一，注重理论联系实际，刻苦学习专业知识，加强“三基”（基本理论、基本知识、基本技能）训练，在实践中不断提高独立工作能力。

4. 熟悉实习单位的组织形式、规章制度，熟悉实习科室的工作常规、工作方法和管理制度。实习中尊重并服从指导老师，在科室轮转、工作分配、特殊操作等方面应服从安排，实习中必须谦虚谨慎，勤奋踏实，循序渐进，养成理论联系实际与实事求是的良好作风。积极参与政治、业务学习和典型案例的分析讨论；积极参加文体活动，保持身心健康。

5. 实习期间，必须注意一切实验操作和检疫方法必须在带教老师指导下进行，在操作前应从理论上熟悉该工作的正确操作步骤及注意事项，经带教老师同意后方可独立操作，并注意提高检验检疫的质量。如遇困难，应及时请示指导老师解决，切忌盲目蛮干，以防差错事故的发生。精密仪器和贵重试剂的使用须经老师同意，并按有关规定进行操作。在工作中注意安全，避免被感染。

6. 实习生应掌握实习大纲要求的各种卫生检验检疫技能，认真对待每一份检验标本，严格按照各种检验的操作规程规范操作，对于检验结果异常的标本，应进行复查。检验结果都必须经带教老师复核、签名，不准冒名或代替带教老师签字。所进行的一切实验和检查，其数据、报告等须如实记录，严禁弄虚作假、涂改伪造，属保密范围的检验结果等未经带教老师同意不得向外泄露。

7. 上班时坚守岗位，如需暂时离开，须经指导老师同意并向科室人员说明去向。必须严格遵守请假制度，实习期间一般不得请假，也不准外宿，如因病或有特殊原因必须请假时，须按规定办理请假手续。

8. 要爱护公物，如有损坏，按实习单位有关规定赔偿。自觉节约水电，不得擅自使用电炉、电器，违者实习单位有权酌情处理。

9. 同学之间应团结友爱，互相学习、互相帮助，不准闹无原则纠纷。实习期间要集中精力学习、工作，不沉迷于上网吧。要服从实习队长的安排组织好政治学习，党团员每月至少过一次组织生活，实习队每月要召开一次行政生活会。要注意人身及财物安全，严防事故发生。要认真搞好宿舍卫生。

10. 认真填写《实习考核手册》，做到内容完整准确、重点突出、条理分明、文字通顺、字迹清晰、页面整洁、格式规范，并及时送请指导老师修审。

附件 2

顶岗实习总结报告

一、顶岗实习基本情况

二、顶岗实习评价

三、顶岗实习技术总结

四、顶岗实习思想道德总结

五、对顶岗实习的意见和建议

备注：格式要求如下

1、顶岗实习总结报告封皮样式

（A4 纸、宋体、加粗，全文排版以美观大方为要）

泉州医学高等专科学校（二号字居中对齐）

顶岗实习总结报告（二号字居中对齐）

题目：（小二号字居中对齐）

（以下为四号字）

所在系：

班 级：

学 号：

学 生：

二〇××年×月（四号字，居中对齐）

2、顶岗实习总结报告正文

A4 纸，单面打印，页边距：上 2.5cm，下 2.5cm，左 2.5cm，右 2cm。

正文一级标题：宋体三号加粗；正文二级标题：宋体小三号加粗；其余汉字均为宋体四号；正文中所有非汉字均为 Times New Roman 体。字间距设置为“标准”，段落设置为“1.5 倍行距”，页码为阿拉伯数字，标记在右下角。

3、顶岗实习总结报告装订

装订的顺序是：封面、正文（实习报告）。装订方法是：三枚书钉距左侧 1cm 装订。

附件 3

泉州医学高等专科学校顶岗实习三方协议书

甲方（实习单位实训管理部门）名称：

乙方（学校实训管理部门）名称：泉州医学高等专科学校教务处

丙方（实习学生及家长）：

依据《福建省教育厅关于进一步加强普通高等学校学生校外实习管理工作的通知》（闽教高〔2010〕42号），为规范和推进我校学生临床实习工作，维护临床实习学生、学校和各实习单位的合法权益，现在平等自愿的基础上，三方就学生临床实习的有关事项达成以下协议：

1、泉州医学高等专科学校教务处（乙方）因实习教学工作的需要，向_____（实习单位名称）安排_____专业学生（姓名）_____（电话：_____）进行顶岗实习，时间为____年__月__日至____年__月__日，共计40周。

2、泉州医学高等专科学校教务处（乙方）将组织教务处实训科（电话：0595-22136656）、学院实训负责人_____（电话：_____）及辅导员（电话：_____）协同甲方共同负责实习生的日常管理工作。

3、实习单位实训管理部门（甲方）有一名领导负责教学工作，设立教学机构_____（电话：_____），有管理教学、学生思想政治教育、生活和安全的专、兼职人员_____（电话：_____），并在实习结束时对学生的临床实习表现作出客观评价。实习单位应按照泉州医学高等专科学校的教学大纲、教学计划和有关规定完成教学任务；学校有责任协助实习单位提高教学水平，确保实训实习的教学质量。

4、实习单位选配有资历的教师担任学生的实习教学，指导课间见习和实习，并在品德修养、医德医风、钻研业务、团结协作诸方面做好学生的表率。

5、实习生在临床实习期间应该积极主动学习，并在带教老师的指导下开展实践操作。若因实习带教教师指导不当发生医疗事故或医疗纠纷，实习带教教师

及甲方承担相应责任；若实习生未经实习带教教师同意，擅自开展临床诊疗活动而发生医疗事故或医疗纠纷，学生承担相应责任；若实习生在实习期间自行离开岗位或脱离岗位所在部门（或租住在实习单位外），安全问题由丙方负责。乙方应为实习生办理实习生意外险，确保实习生在实习过程中的人身财产安全。

6、实习生（丙方），在实习期间应该在国家的法律法规、学校和实习单位相关规章制度允许的范围内进行实践操作，并承担违规违纪的相应后果。

7、若因实习单位住宿紧张，实习生需要自行租房者，应注意租房地点尽量选择在实习单位附近，同时应注意房屋的安全问题。租房地址：_____。

8、实习生在实习期间，应该经常与学校及辅导员联系，汇报实习心得，反映实习和生活中存在的问题，同学之间应该团结互助。

9、实习生家长作为学生的监护人，应该经常性地对学生进行安全教育及租房安全隐患排查，确保学生的人身财产安全。

本协议经三方同意，签字和盖章后生效。协议履行期限：自____年__月__日至____年__月__日止。本合同一式叁份，三方各执壹份。

甲方：	乙方：	丙方：
（实训管理部门）：	泉州医学高等专科学校教务处	实习生：

负责人：	负责人：	家 长：
盖 章：	盖 章：	盖 章：
日 期：	日 期：	日 期：

4. 泉州医学高等专科学校卫检专业实训教学条件建设标准

泉州医学高等专科学校 卫生检验与检疫技术专业 实训教学条件建设标准

目 录

1	适用范围.....	1
2	实训教学场所基本要求.....	1
2.1	分类、面积与主要功能.....	1
2.2	采光.....	3
2.3	照明.....	3
2.4	通风.....	4
2.5	防火.....	4
2.6	安全与网络.....	4
2.7	网络环境.....	4
3	实训教学设备要求.....	4
4	实训教学管理与实施.....	21
5	规范性引用文件.....	22
6	参考文献.....	23

1 适用范围

本标准适用于泉州医学高等专科学校卫生检验与检疫技术校内实训教学场所及设备的建设，是达到卫生检验与检疫技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学条件要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

2 实训教学场所基本要求

2.1 分类、面积与主要功能

实训教学场所按照实训教学内容来划分。实训场所面积是满足 50 人/班同时开展实训教学的要求。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功 能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业基础技能实训	试剂准备室	50	各课程实验项目所涉及的试剂配制	1.无机化学 2.有机化学 3.分析化学 4.仪器分析 5.食品理化检验 6.水质理化检验 7.空气理化检验 8.生物材料检验 9.食品营养与卫生
	基础化学实训室	150	1.化学实验的基本操作方法 2.粗盐的提纯 3.熔点测定法测定肉桂酸熔点 4.常压蒸馏法提取乙醇 5.分析天平称量及溶液配制 6.滴定分析仪器的洗涤和使用练习 7.盐酸滴定液的配制和标定 8.氢氧化钠滴定液的配制和标定 9.食醋中总酸度的测定 10.生理盐水中NaCl的含量测定 11.EDTA滴定液配制及水的总硬度测定 12.硫代硫酸钠溶液的标定	1.无机化学 2.有机化学 3.分析化学 4.生物化学 5.食品营养与卫生

			13.果蔬中抗坏血酸的测定 14.鲜奶卫生质量评价	
专业 核心 技能 实训	理化检验实训 室	150	1.果糖中还原糖的测定 2.咖啡中脂肪的测定 3.奶粉中水分的测定 4.腊肉中亚硝酸盐的测定 5.食用油中过氧化值的测定 6.水中化学耗氧量的测定 7.水中硫化物的测定 8.水中阴离子洗涤剂的测定 9.水中六价铬的测定 10.空气中氮氧化物的测定 11.粉尘浓度的测定 12.紫外分光光度法测定高锰酸钾含量 13.电位法测定溶液的PH值	1.食品理化检验 2.水质理化检验 3.空气理化检验 4.仪器分析
	前处理室	100	1.前处理设备的使用 2.微波消解法消解茶叶 3.原子荧光光谱法测定尿汞含量 4.液相色谱法测定饮料中苯甲酸钠 5.气相色谱法测定空气中苯、二甲苯 6.气相色谱法测定食用油中抗氧化剂	1.食品理化检验 2.水质理化检验 3.空气理化检验 4.仪器分析
	精密 仪器室	150	1.原子吸收光谱法测定水中铁和锰 2.原子荧光光谱法测定水中砷含量 3.原子荧光光谱法测定尿汞含量 4.液相色谱法测定饮料中苯甲酸钠 5.气相色谱法测定空气中苯、二甲苯 6.气相色谱法测定食用油中抗氧化剂 7.石墨炉原子吸收光谱法测定血中铅 8.液相色谱法测定尿中马尿酸	1.仪器分析 2.食品理化检验 3.水质理化检验 4.空气理化检验 5.生物材料检验

	微生物实训室	150	1.菌落总数的测定 2.大肠菌群的测定 3.霉菌、酵母菌的测定 4.沙门氏菌的检测 5.金黄色葡萄球菌的检测 6.蜡样芽孢杆菌的检测 7.副溶血性弧菌的检测 8.铜绿假单胞菌的检测	1.卫生微生物及检验 2.病原微生物及检验
	免疫检验实训室	150	1.微量加样器的使用 2.梅毒TRUST检测 3.酶标仪、洗板机的使用 4.ELISA夹心法检测HBsAg 5.斑点金免疫层析技术检测HCG	1.免疫学检验
专业拓展技能实训	分子生物学检验实训室	150	1.聚合酶链式反应教学实验 2.凝胶琼脂糖电泳 3.人外周血基因组DNA提取	1.分子生物学检验
	职业卫生检验实训室	150	1.氟离子选择电极法测定尿氟 2.工作场所中物理参数的测定-高温 3.工作场所中物理参数的测定-噪声	1.生物材料检验 2.职业卫生检测与评价
	试剂储藏间	100	实验室危化品管理安全教育	1.食品理化检验

2.2 采光

实训区和实训室的采光应符合 GB/T 50033-2013 的有关规定。

采光设计应注意光的方向性，应避免对工作产生遮挡和不利的阴影。对于需要识别颜色的场所，应采用不改变天然光光色的采光材料。

2.3 照明

实训场所的照明要求应符合 GB 50034-2013 的有关规定。

当自然光线不足时，应配置人工照明，人工照明光源应选择接近自然光色温的光源。实训室的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点，选择相应显色指数的光源，一般显色指数不低于 Ra80。

2.4 通风

通风应符合 GB 50016-2014 和工业企业通风的有关要求。

2.5 防火

防火应符合 GB 50016-2014 有关厂房、仓库防火的规定。

2.6 安全与卫生

安全标志应符合 GB 2893-2008 和 GB 2894-2008 的有关要求。卫生应符合 GBZ 1-2010 和 GB/T 12801-2008 的有关要求。

2.7 网络环境

构建带有安全保护的 WiFi 环境，方便实现网络技术支持下的作业、答疑等教学活动，同时，网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行。

3 实训教学设备要求

3.1 配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

3.2 各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB 16895.3-2004 的要求。

3.3 需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V（三相）或 220V（单相），并应具备过流、漏电保护功能；需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

3.4 具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

表 2 试剂准备室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	电子天平	主要功能：用于称量物体质量 技术要求： 1.量程：220g 2.可读性：0.1mg 3.重复性（ $\leq \pm \text{mg}$ ）：0.1 4.线性（ $\leq \pm \text{mg}$ ）：0.2	台	1	JJG 1036-2008	
2	纯水机	主要功能： 去离子水设备可用自	台	1	GB/T 6682-2008	

		来水直接制取超纯水。 技术要求： 1.可同时制备取用两种水质的水，即RO水和UP超纯化水 2.RO水：电导率 $\leq 1\mu\text{s}/\text{cm}@25^{\circ}\text{C}$ ，电阻率 $\geq 1\text{M}\Omega.\text{cm}@25^{\circ}\text{C}$ ； 二级水标准 3.UP超纯水：电阻率 $15\text{-}18.25\text{M}\Omega.\text{cm}@25^{\circ}\text{C}$ ；达到一级超纯水标准				
3	超声清洗机	主要功能：超声波在液体中传播，使液体与清洗槽在超声波频率下一起振动，从而达到清洗或赶气泡的目的。 技术要求： 1.频率： $F\geq 20\text{KHz}$ 2.功率密度： $P\geq 0.3\text{w}/\text{cm}^2$	台	1	*	
4	烘箱	主要功能：用来干燥器皿或样品水分。 技术要求： 1.控温范围：室温 $+10^{\circ}\text{C}$ - 250°C 2.温度精确度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 3.温度波动度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$	台	1	JJF1101-2003	

表 3 基础化学实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	电子天平	主要功能：用于称量物体质量 技术要求： 1.量程：220g 2.可读性：0.1mg 3.重复性（ $\leq \pm\text{mg}$ ）：0.1 4.线性（ $\leq \pm\text{mg}$ ）：0.2	台	6	JJG 1036-2008	

2	循环水冷却 真空泵	主要功能：抽真空 技术要求： 最大真空度（MPa） 0.098(mbar)	台	4	*	
3	电热恒温水 浴锅	主要功能： 用于恒温加热和其它 温度试验。 技术要求： 1.控温范围： RT-100℃±1℃ 2.水温波动：≤0.5℃	台	2	JJF1030-2010	

表 4 理化检验实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	电子天平	主要功能：用于称量 物体质量 技术要求： 1.量程：220g 2.可读性：0.1mg 3.重复性（≤±mg）： 0.1 4.线性（≤±mg）：0.2	台	6	JJG 1036-2008	
2	紫外可见光 光度计	主要功能： 利用物质分子对紫外 可见光谱区的辐射吸 收来进行分析的一种 分析仪器。 技术要求： 1.光学系统：双光束 2.分光器：单色器 3.测试波长范围： 185-1400nm 4.波长准确性： ±0.1nm（656.1nm） ±0.3nm（全波段） 5.波长重复精度： ±0.05nm 6.测光方式：双光束测 光方式 7.测光类型：吸光度 （Abs），透射率（%）， 反射率，能量（E）	台	8	JJG 178-2007	

3	酸度计	主要功能：用来测定溶液酸碱度值或原电池的电动势。 技术要求： 1.测量参数：pH值、mV 2.测量范围：（0.00～14.00）pH；（-1400～1400）mV 3.分辨率：0.01pH；1mV 4.基本误差： $\pm 0.01\text{pH} \pm 1$ 个字； $\pm 2\text{mV}$	台	16	JJG 919-2008	
4	烘箱	主要功能：用来干燥器皿或样品水分。 技术要求： 1.控温范围：室温+10℃-250℃ 2.温度精确度： $\pm 1^\circ\text{C}$ 3.温度波动度： $\pm 1^\circ\text{C}$	台	2	JJF1101-2003	
5	电热恒温水浴锅	主要功能：用于恒温加热和其它温度试验。 技术要求： 1.控温范围：RT-100℃ $\pm 1^\circ\text{C}$ 2.水温波动： $\leq 0.5^\circ\text{C}$	台	2	JJF1030-2010	

表 5 前处理室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	电子天平	主要功能：用于称量物体质量 技术要求： 1.量程：220g 2.可读性：0.1mg 3.重复性（ $\leq \pm \text{mg}$ ）：0.1 4.线性（ $\leq \pm \text{mg}$ ）：0.2	台	2	JJG 1036-2008	
2	微波消解仪	主要功能：利用微波加热功能消解样品的加热设备。	台	1	GB/T26814-2011	

		技术要求： 1.微波功率1000W 2.频率：2450MHz 3.控温范围：0-250℃， 监测精度1℃ 4.可以实现微波高压 消解，微波萃取，微 波COD消解，氨基酸 等多种消解模式，多 个样品同时消解				
3	电热板	主要功能： 用电热合金丝作发热 材料的加热设备。 技术要求： 1.控温范围：RT-400℃ 2.控温精度：±1℃ 3.定时范围：0-99小时 4.输入功率：3KW	台	1	*	
4	固相萃取装 置	主要功能： 利用固体吸附剂将液 体样品中的目标化合 物吸附，与样品的基 体和干扰化合物分 离，然后再用洗脱液 洗脱或加热解吸附， 达到分离和富集目标 化合物的目的。 技术要求： 1.玻璃真空槽耐压： -0.08MPa 2.孔数：12孔以上	台	1	SL 144.10-2008	
5	氮吹仪	主要功能： 把氮气或者空气吹入 加热的样品表面从而 进行样品浓缩的设 备。 技术参数： 1.样品数量：可同时浓 缩处理1-12个样品 2.浓缩瓶容积：50mL 和150mL 3.加热温度：室温~95 (±0.5)	台	1	*	

		4.氮吹时间： 0~9999sec 5.气体压力：氮吹工作 吹扫气压，0~0.10Mpa 范围内十级任意设定 （压力间隔变化为 0.01Mpa）				
6	台式离心机	主要功能：主要用于 将悬浮液中的固体颗 粒与液体分开，或将 乳浊液中两种密度不 同，又互不相溶的液 体分开 技术参数： 1.转速0-22000r/min	台	1	JJG 1066-2011	
7	涡旋 振荡 器	主要功能： 用来振荡试管或者其 它型号小容器，起到 混匀的作用。 技术参数： 1.振荡方式 圆周 2.工作方式 连续/点 动 3.调速范围(rpm) 0~3000 4.速度调节 旋钮调节 5.工作温度范围(℃) 10~40	台	2	*	
8	超声清洗 机	主要功能： 超声波在液体中传 播，使液体与清洗槽 在超声波频率下一起 振动，从而达到清洗 或赶气泡的目的。 技术要求： 1.频率：F≥20KHz； 2.功率密度： P≥0.3w/cm2	台	2	*	
9	烘箱	主要功能： 用来干燥器皿或样品 水分。 技术要求： 1.控温范围：室温	台	1	JJF1101-2003	

		+10℃-250℃ 2.温度精确度：±1℃ 3.温度波动度：±1℃				
1 0	电热恒温水浴锅	主要功能： 用于恒温加热和其它温度试验。 技术要求： 1.控温范围： RT-100℃±1℃ 2.水温波动：≤0.5℃	台	1	JJF1030-2010	

表 6 精密仪器室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	原子吸收光谱仪	主要功能： 用于测量样品中痕量金属元素。 技术要求： 1.火焰原子化器与石墨炉原子化器结构设计一体化 2.波长范围： 190nm-900nm 3.波长重复精度： ≧0.15nm 4.基线漂移： ≧0.005A/30min 5.光谱带宽 0.1nm, 0.2nm, 0.4nm, 1.0nm, 2.0nm 五档自动可选 6.火焰分析：燃烧器：金属钛燃烧器，喷雾器：高效玻璃雾化器，雾化室：耐腐蚀材料制品 7.石墨炉分析：加热温控方式：干燥灰化阶段功率控制方式，原子化阶段采用光控最大功率方式。加热条件设定：不少于9个程序，斜坡升温，阶梯	套	1	GB/T 15337-2008	

		升温，全功率加热升温 8.测量方式：火焰法，石墨炉法，氢化物法 9.中文操作软件及软件工作站、数据打印系统				
2	原子荧光光谱仪	主要功能：用于测量样品中痕量金属元素。 技术参数： 1.检测元素：As、Sb、Bi、Hg、Se、Te、Sn、Ge、Pb、Zn、Cd 2.检出限(D.L.): As、Se、Pb、Bi、Sb、Te、Sn : <0.01μg/L 3.精密度RSD<1.0% 4.线性范围：大于三个数量级 5.内置式顺序注射泵进样系统 6.中文操作软件及软件工作站、数据打印系统	套	1	GB/T 21191-2007	
3	高效液相色谱仪	主要功能： 能够分离复杂相体中的微量成分，广泛应用于生物化学、食品分析、环境分析等各种领域。 技术参数： 1.密封性：输液泵流路截止，压力达到上限值的90%，输液泵停止运行，保持10min，压力下降应不大于5MPa 2.梯度误差应不差过±2% 3.温度设定值误差：温度设定值误差应不差过±2℃	套	1	GB/T 26792-2011	

		4.控温稳定性：控温稳定性应不大于1℃ 5.波长示值误差：波长示值误差应不超过±2nm 6.波长重复性：波长重复性应不大于1nm 7.吸光度误差：吸光度误差应不超过±5% 8.最小检测浓度：最小检测浓度应不大于4×10 ⁻⁸ g/ml 9.定性测量重复性：定性测量重复性应不大于0.5% 10.定量测量重复性：定量测量重复性应不大于3.0%				
4	气相色谱仪	主要功能： 用气体作为流动相的色谱分析仪器。广泛应用于食品分析、环境分析等领域。 技术参数： 1.柱室温度：室温+15-350℃ 2.控制精度：+0.1-0.2℃ 3.检测室温度：室温+30-350℃ 控制精度：+0.1-0.2℃ 4.转化炉温度：+3-350℃ 控制精度：±0.1℃ 5.检测精度： H ₂ ≤2UL/L O ₂ ≤5UL/L N ₂ ≤10UL/L CO≤2UL/L CO ₂ ≤2UL/L 烃类≤0.1UL/L 6. 开机稳定时间：<1.0小时	套	1	JJG 700-2016	

		7. 控温范围：柱室温度：RT+5~300℃ 汽化室、检测器温度：RT+5~350℃ 8.程序升温重复性：0.2% 9.基线噪声：TCD：≤0.1mv FID：≤1×10A 10.基线漂移：TCD:≤0.2mv/30min FID：≤1×10A/30min 11.灵敏度：≥5000ml/mg FID：≤1×10g/s 12.温度设定范围：RT+5-350℃				
--	--	--	--	--	--	--

表 7 微生物实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	高压灭菌器	主要功能： 利用饱和压力蒸汽对物品进行迅速而可靠地消毒灭菌的设备 技术参数： 1.微电脑智能化自动控制 2.超压自泄，低水位报警，断水自控，极限超温保护装置 3.容积：50L 4.灭菌功率：3.1KW 5.干燥功率：0.8KW 6.电源：220V±10% 50Hz±2% 7.最高工作/设计温度：135℃/138℃ 8.最高工作/设计压力：0.30MPa/0.35MPa 9.灭菌定时（分钟）：4-120	台	4	JJF 1308-2011	
2	恒温培养箱	主要功能： 供细菌培养、育种、	台	8	JJF1101-2003	

		发酵及其他恒温试验用。 技术参数： 1.温度范围：0~50℃ 2.湿度范围：30-95% 3.温度波动：不大于±0.5℃ 4.温度均匀性：≤±1℃				
3	低温培养箱	主要功能： 具有制冷和加热双向调温系统，温度可控的功能，主要应用于低温恒温试验、培养试验、环境试验等。 技术参数： 1.温度范围：5~50℃ 2.温度均匀度：≤±1℃ 3.温度波动度：≤±1℃ 4. 湿度范围：30-95%	台	2	JJF1101-2003	
4	超净工作台	主要功能： 是一种局部净化设备，即利用空气洁净技术使一定操作区内的空间达到相对的无尘、无菌状态。 技术参数： 1.洁净等级：100级 @≥0.5μm 2.菌落数：≤0.5个/皿·时(φ90mm培养皿) 3.平均风速：0.30-0.45m/s(快慢双速) 4.照度：≥300Lx(操作区中心位置) 工作台出风口散流板安装照明灯和紫外线杀菌灯	台	2	*	
5	生物安全柜	主要功能： 用来保护操作者本人、实验室环境以及实验材料，使其避免暴露于上述操作过程	台	2	YY 0569-2005	

		中可能产生的感染性气溶胶和溅出物而设计的。 技术参数： 1.平均下降风速： 0.33±0.025m/s； 平均吸入风速： 0.53±0.025m/s； 2.系统排风总量： 230m³/s； 3.噪音等级：≤60dB（A） 4.照度：≥1000lx； 5.过滤效率：99.999%（直径为0.3μm）				
6	台式离心机	主要功能： 主要用于将悬浮液中的固体颗粒与液体分开，或将乳浊液中两种密度不同，又互不相溶的液体分开 技术参数： 1.转速0-22000r/min	台	2	JJG 1066-2011	
7	电动助吸器	主要功能： 主要便于单手操作移取液体。 技术参数： 1.能与1-100ml容量范围玻璃或塑料移液管兼容 2.疏水滤器可防止过度吸液，防止污染 3.可通过调节旋钮或手指按压力度轻松控制吸液和排液速度	台	13	*	
8	干热消毒箱	主要功能： 主要用于器皿、器具的干热杀菌； 技术要求： 1.控温范围：室温+10℃-250℃； 2.温度精确度：±1℃ 3.温度波动度：±1℃	台	1	JJF1101-2003	

9	涡旋振荡器	主要功能： 用来振荡试管或者其它型号小容器，起到混匀的作用。 技术参数： 1.振荡方式：圆周 2.工作方式：连续/点动 3.调速范围(rpm)：0~3000 4.速度调节：旋钮调节 5.工作温度范围(℃)：10~40	台	2	*	
---	-------	---	---	---	---	--

表 8 免疫检验实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	酶标分析仪	主要功能： 应用于酶联免疫吸附检测反应中检测吸光度值。 技术要求： 1.示值稳定性： ± 0.005 2.波长示值误差/nm ± 1.5 3.吸光度示值误差： ± 0.03	台	3	JJG861- 200	
2	洗板机	主要功能： 专门清洗酶标板的，一般和酶标仪配套使用。 技术要求： 洗液残留量 $\leq 1\mu\text{l}$	台	3	*	
3	电热恒温水浴锅	主要功能： 用于恒温加热和其它温度试验。 技术要求： 1.控温范围： $RT-100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 2.水温波动： $\leq 0.5^{\circ}\text{C}$	台	2	JJF1030-2010	

4	微量加样器	主要功能： 液体的取样或加液。 技术要求： 检定点、容量允许误差、测量重复性符合国家计量检定要求	把	50	JJG646-2006	
5	台式离心机	主要功能： 血清、血浆标本的离心处理。 技术要求： 1.转速示值误差：高速离心机转速相对误差不超过±1%，低速离心机转速相对误差不超过±2.5% 2.转速稳定性：不超过±1% 3.整机噪声：(A计权)应不大于90dB 4.定时相对偏差：数字定时装置相对偏差应不大于±1%；机械定时器相对偏差应不大于±5%	台	3	JJG-1066-2011	

表 9 分子生物学检验实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	基因扩增仪	主要功能： 主要用于用于科研及临床的基因扩增、定性PCR基因扩增、荧光/酶免终点定量DNA基因扩增等。 技术要求： 1.样品孔数：96孔 2.温度范围： 4.0-99.9℃ 3.温度准确性： ±0.25℃ 4.温度均匀性： ±0.5℃	台	2	JJF(浙) 1124-2016	
2	凝胶成像仪	主要功能：	台	1	*	

		用于蛋白、核酸凝胶成像及分析 技术要求： 1.凝胶图像剪辑处理，标记 2.自动寻找凝胶条带 3.核酸、蛋白的处理，计算相应的分子量等数值 4.详细的分析结果可输出成EXCEL格式，根据需要编辑				
3	电泳仪	主要功能： 用于用于分离蛋白质、核酸等生物大分子物质的常压电泳。 技术要求： 2~200V、5~2000mA，稳流、稳压、连续可调，提供低电压大电流	台	3	JJF 1654-2017	
4	电泳槽	主要功能： 适用于鉴定、分离、制备DNA以及测定其分子量。 技术要求： 1.具有冷却装置，散热均匀。 2.有调节器，确保槽体水平	个	3	*	

表 10 职业卫生检验实训室设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	酸度计	主要功能： 用来测定溶液酸碱度值或原电池的电动势。 技术要求： 1.测量参数：pH值、mV 2.测量范围：（0.00~14.00）pH；	台	16	JJG 919-2008	

		(-1400~1400)mV 3.分辨率: 0.01pH; 1mV 4.基本误差: ±0.01pH±1个字; ±2mV				
2	粉尘采样器	主要功能: 在含尘空气中采集粉尘试样的便携式设备。 技术要求: 1.流量范围: 5-30L/min; 3-30L/min;-15L/min 2.准确度: 优于±5% 3.采样时间控制精度: 优于±0.1% 4.采样真空度: ≥15000Pa 5.连续工作时间: ≥180min	台	10	JJG 520-2005	
3	大气采样器	主要功能: 采集大气污染物或受到污染的大气的设备 技术参数: 1.流量范围: 0.1-1.0L/min; 0.15-1.5L/min; 0.3-3L/min 2.准确度: 优于±2.5% 3.采样时间控制精度: 优于±0.1% 4.采样真空度: ≥50KPa	台	8	JJG 956-2013	
4	声级计	主要功能: 噪声测量仪器。 技术要求: 1.分辨率: 0.1dB 2.精度: ±2.0dB 3.频率加权特性A和C 4.反应速率: 快速和慢速功能	台	1	JJG 188-2002	

5	湿球黑球温度指数仪	主要功能： 测量作业环境中人体的平均热负荷，防止热中暑的指标。 技术要求： 1.测量范围： WBGT:0~50℃，温度：0~50℃，湿球温度：0~50℃，相对湿度：10~90%RH，黑球温度：0~60℃ 2.准确度：WBGT：±1℃，温度：±0.5℃，相对湿度：±3%RH，黑球温度：±0.5℃	台	1	JJF 1407-2013	
6	空盒气压计	主要功能： 用金属膜盒作为感应元件的气压表。 技术要求： 1.测量范围： 500-1020hpa 2.使用温度范围： -30-+40℃ 3.经过温度、示度和补充订正后的测量误差不大于3.3hpa	台	1	JJG 272-2007	
7	温湿度计	主要功能： 测定环境的温度及湿度 技术要求： 1.量程范围 湿度：0%-100%R.H. 温度：-20-+50℃ 2.分辨率：0.1% R.H. 0.1℃ 3.准确度：湿度：±3% 温度：±1℃	台	1	JJG 41-2016	
8	风速计	主要功能：测量空气流速的设备 技术要求： 1.显示器：LCD双显示，4位数字显示 2.取样：约1秒取样一	台	1	JJG 613-1989	

		次 3.传感器：风速传感器采用超低摩擦轴承 4.温度感应器：NTC型高精度热敏电阻				
--	--	---	--	--	--	--

表 11 试剂储藏间设备要求

序号	名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	防爆柜	主要功能： 用于储存易燃易爆危化品。 技术要求： 具有防火防爆功能的钢板结构试剂柜	台	2	*	
2	耐酸碱试剂柜	主要功能： 用于储存易腐蚀、具有刺激性、具有危害性的危化品 技术要求： 具有耐酸耐碱功能的PP材质试剂柜	台	2	*	

4 实训教学管理与实施

4.1 建立健全的实训室和实训教学设备管理制度，规范仪器设备采购、使用、维护、报废等运行环节。

4.2 配备专职管理人员，根据教学计划，承接并安排实训教学任务，负责各实训室仪器设备的调度、租借、使用和管理，保障正常实训教学的进行。

4.3 制定安全教育制度并贯穿在日常实训教学中。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。

4.5 结合专业特点和学校实际情况，营造良好的职业氛围，建设生产性实训基地。依托校企共建的生产性实训基地，以企业典型工作任务为导向，实现教学环境职业化，开发“全程职业模拟、工学结合”的特色实训课程体系。

5 规范性引用文件

GB 16895.3-2004 建筑物电气装置

GB 2893-2008 安全色

GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB 50016-2014 建筑设计防火规范

GB 50033-2013 建筑采光设计标准

GB 50034-2013 建筑照明设计标准

GBZ 1-2010 工业企业设计卫生标准

GB/T 12801-2008 生产过程安全卫生要求总则

GB/T 32146.1-2015 检验检测实验室建设与设计技术要求 第1部分：通用要求

GB/T 32146.3-2015 检验检测实验室建设与设计技术要求 第3部分：食品实验室

GB/T 27476-2014 检测实验室安全

GB/T 15337-2008 原子吸收光谱分析法通则

GB/T 21191-2007 原子荧光光谱仪

GB/T 26792-2011 高效液相色谱仪

GB/T 26814-2011 微波消解装置

GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法

JJF 1030-2010 恒温槽技术性能测试规范

JJF 1101-2003_环境试验设备温度、湿度校准规范

JJF 1308-2011 医用热力灭菌设备温度计校准规范

JJF 1407-2013 WBGT指数仪温度计校准规范

JJF 1654-2017 平板电泳仪校准规范

JJF(浙) 1124-2016 基因扩增仪（聚合酶链反应分析仪）校准规范

JJG 1036-2008 电子天平检定规程

JJG 1066-2011 精密离心机检定规程

JJG 178-2007 紫外、可见、近红外分光光度计检定规程

JJG 188-2002 声级计检定规程

JJG 272-2007 空盒气压表和空盒气压计检定规程

JJG 41-2016 数字温湿度计检定规程

JJG 520-2005 粉尘采样器检定规程

JJG 613-1989 电接风向风速仪检定规程

JJG 646-2006 移液器检定规程
JJG 700-2016 气相色谱仪检定规程
JJG 861-2007 酶标分析仪检定规程
JJG 919-2008 pH计检定仪检定规程
JJG 919-2008 pH计检定仪
JJG 956-2013 大气采样器检定规程
SL 144.10-2008 固相萃取装置校验方法
YY 0569-2005 生物安全柜

6 参考文献

- [1]中华人民共和国教育部《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录及专业简介（2015年）》[Z]，2015.10。
- [2]中华人民共和国教育部《高等职业学校卫生检验与检疫技术专业教学标准（试行）》[Z]，2018.12。
- [3]中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会《食品卫生检验方法理化标准》GB5009系列。
- [4]中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会《生活饮用水卫生标准》GB5749系列。
- [5]中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会《食品卫生微生物学检验标准》GB4789系列。

泉州医学高等专科学校 “双师型”教师认定标准

一、“双师型”教师的基本要求

（一）专任“双师型”教师认定条件

1.具有良好的政治思想素质、文化素质，熟悉职业教育教学基础理论，遵守国家职业学校教师职业道德规范。

2.具有本科及以上学历，获职业教育教师系列中级及以上专业技术职称的专任教师。

3.具有与所教专业相关的行业（协会）执业资格（或行业特许证），或人力资源和社会保障部门、行业主管部门颁发的与本专业相关的高级工及以上职业资格。

除具备以上基本条件外，还需符合下列条件之二：

1.近5年，具有累计6个月以上到企业或生产服务一线实践或工作的经历，或累计1年以上在校内外实践基地从事本专业的实际工作经历，能全面指导学生专业实践活动。

2.入职前10年，具有与所教专业相关的企业实际工作经历3年及以上。

3.近5年，作为主要指导教师（前三位），指导青年教师、学生参加行政部门组织的职业技能、创新创业等大赛并获得市级（高职院校校级，下同）二等奖以上或省级三等奖以上奖项。

4.近 5 年，作为主要成员（前三位），获得行政部门组织的教师教学技能、专业实践技能比赛（中高职教师组）市级二等奖以上、省级三等奖及以上奖项。

5.近 5 年，作为主要成员（前三位），参加市级及以上工程项目设计、研发或技术改造攻关，成果被企业使用或得到市级及以上政府嘉奖；获得相关专业的专利一项；或获得相关专业市级及以上科技进步奖、发明奖；或主持职业教育市级以上课题研究、参加（前三位）省级以上课题研究。

6.参加过省级教育行政部门组织的国家级、省级专业骨干教师培训并通过考核合格。

（二）专任“双师型”教师职责

专任“双师型”教师认定每年进行一次。“双师型”教师资格的有效期限为 5 年，有效期满，教师要重新申请资格认定。聘期内参照认定条件，需产生新成果，以作为续聘的重要依据。

1.积极参加由教育部或省教育厅组织的与专业相关的职业院校教师素质提高计划相关培训，完成规定的培训内容，掌握相应专业的关键技能或知识，并取得考核合格证书。

2.每学年应至少承担一门专业课教学工作。

3.5 年有效期内，应公开发表 1 篇（第一作者或独立撰写）与本专业相关的学术论文，或主持（第一作者）本专业相关的应用技术与实践性课程开发、撰写教学改革的投资研

究报告、制定教改实施方案等至少一项。

除完成以上基本职责外，5年有效期内，还需履行下列职责之二：

1.在行业、企业一线从事相关专业的生产服务累计六个月及以上。

2.作为主要指导教师（前三位），指导学生或青年教师或本人参加省级及以上的职业技能、创新创业大赛等，并取得市级一等奖、省级三等奖及以上成绩。

3.作为主要成员（前三位），与企业或相关科研机构开展应用技术研发，或向市级及以上政府机构提供与专业相关的决策咨询服务，实现科研转化。

4.作为主持人，获得与专业相关的研究项目支持经费，达到1万元以上。

5.作为主要成员（前三位），获得省级教学成果奖与专业相关的省级及以上重大教学改革或科研项目（经费达10万元以上）。

二、兼职“双师型”教师的基本要求

（一）校外兼职“双师型”教师认定的条件

1.坚持正确的政治方向，热爱职业教育事业，具有良好的职业道德，能履行教师职责。

2.掌握所授专业的基础理论、专业知识，了解相关专业的理论与技术前沿，具有较高的教学业务水平。具有扎实的

专业实践能力和较强的技术应用能力。

3.经学校正式聘任（聘期 1 年及以上），承担职业院校教学任务 1 年及以上。平均每年承担 100 学时的专业课程教学任务（含实践教学）。

4.具有本专业非教师系列中级及以上专业技术职称，参加市级以上教育主管部门组织的教师教育教学技能培训，并取得合格证书。

5.省级及以上工艺大师、非物质文化遗产传承人等，不受上述条件限制。

（二）校外兼职“双师型”教师职责

校外兼职“双师型”教师认定每年进行一次。“双师型”教师资格的有效期限为 5 年，有效期满，教师要重新申请资格认定。聘期内参照认定条件，需产生新成果，以作为续聘的重要依据。

1.指导学生或青年教师或本人参加省级及以上的职业技能、创新创业、职业规划等大赛并获得良好效果。

2.平均每年承担 100 学时的专业课程教学任务（含实践教学）。

3.至少撰写 1 篇（第一作者）与专业相关的应用技术与实践性课程开发、教学改革的投资研究报告或教改实施方案等。

三、以下几种情况不参与认定

- 1.公共基础课教师。
- 2.所教课程与获得的职业资格证书、企业实际经历等的专业方向不一致的专任教师。

1.3专业调研报告

1.3.1 高职教育卫生检验与检疫技术专业“国家教学标准”研制调查报告



高职教育卫生检验与检疫技术专业 “国家教学标准”研制调查报告

泉州医学高等专科学校

2017 年 8 月