

《仪器分析》课程标准

1. 前言

1.1 课程性质

本课程是动物防疫与检疫专业核心专业课程，也是分析化学中一种重要的分析技术。通过这门课程的学习，要求学生掌握常用仪器分析方法的原理和仪器的基本结构及使用方法，并初步具有应用所学方法解决相应分析化学问题的能力，为以后的专业课程学习打下基础。其内容主要介绍了紫外可见光谱法，红外光谱法，分子荧光光谱法，原子吸收分光光度法，原子发射光谱法，原子荧光光谱法，气相色谱分析法，高效液相色谱法，质谱法，电位分析法等相关仪器的分析方法。要求通过理论教学，使学生了解本课程的重要性及仪器分析的进展；熟悉各种仪器分析的优缺点；掌握各种仪器分析方法的原理、误差来源及仪器的基本构造。通过实验教学，加深学生对理论知识的理解并掌握仪器的基本操作和一些基本实验技能，锻炼学生的动手能力，培养学生实事求是的科学作风和独立从事实践工作的能力。

1.2 设计理念与设计思路

本课程标准的设计思路从工作任务、知识要求与技能要求三个维度对课程内容进行规划与设计，将知识要求和技能要求融入工作任务。知识与技能内容则依据工作任务完成的需要进行确定。分析过程中尤其注意了整个内容的完整性，以及知识与技能的相关性。在对知识与技能的描述上也力求详细与准确。本课程是以实验为主体的课程，教学过程主要以实验形式进行，并把技能所要求的理论知识融入其中。本课程主要在实验室完成学习内容，通过课程项目化教学形式来完成课程。根据高等职业学校生源的文化基础特征和就业方向，以及就业单位的岗位需求，把原来理论教学为主、实践教学为辅的教学模式转化为项目化教学，以实践技能的培养为主，以理论知识指导实践，在实践中强化、运用理论知识。根据企业的生产情况、产品检验的需求，设立实验项目，使毕业生经过用人单位简单的岗前培训，很快就能投入到生产实践中去，并能胜任本职工作。使毕业生在激烈的社会竞争中具有一定的优势，也在国家大力发展职业教育的良好契机下，使我们的学校越来越有特色，越来越具有强大的生命力。

2. 课程目标

通过本课程的学习，培养学生具备扎实的理论知识、熟练的操作技能和过硬的综合职业能力，掌握常用仪器分析方法的原理和仪器的基本结构及使用方法，培养学生具备岗位需要的动手操作能力、分析和解决问题能力、较强的岗位适应能力和创新意识。

2.1 知识目标

2.1.1 掌握常用仪器分析方法的理论知识。

2.1.2 掌握分析方法的基本原理、基本概念和典型仪器的结构与性质，利用这些仪器完成定性、定量分析的任务。

2.1.3 掌握关键设备的构造、使用方法及维护要求。

2.2 能力目标

2.2.1 能正确和规范的使用酸度计、电位滴定计、电导仪进行简单的实验；

2.2.2 能正确和规范的使用紫外-可见分光光度计，红外光谱仪，分子荧光光谱仪，原子吸收分光光度计，原子发射光谱仪，原子荧光光谱仪等仪器设备，熟识它们的构造和结构部件组成，理解它们的原理和操作注意事项及要求，会进行日常的维护和保养；

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

2.3 素质目标

2.3.1 具备较强的责任心及职业道德；

2.3.2 具备沟通能力及团队合作意识；

2.3.3 具备较强的分析仪器的使用及维护能力；

2.3.4 具备一定的自学能力及可持续发展能力；

3. 课程内容和要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
1	紫外可见光谱法	1. 能理解朗伯比耳定律的原理 2. 能运用朗伯比耳定律	(1) 课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。 学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个	6

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		进行计算 3. 能理解标准溶液配制的方法 4. 能描述共存离子干扰和消除方法	学生进行评价，实现个性化指导。 (2) 课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握： 1. 能识读紫外-可见分光光度计分析测定工作单，根据工作单确定具体工作方案并规范工作报告结果。 2. 能规范使用紫外-可见分光光度计进行测定，完成维生素 C 以及自来水中微量铁测定的实验。 (3) 课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。	
2	红外光谱法	1. 能理解毛细管电泳法的原理 2. 能理解红外定性分析方法	(1) 课前教师通过平台创建课程、重组课程，发布分组任务等活动。教师可以将实训设备关键操作点、实训设备关键点安全操作规范、使用方法、操作步骤、任务领取、任务提交等生成二维码，贴在实训设备附近。学生登录教学平台领取实训任务、完成在线测、资源下载、任务提交、交流互动等活动。 (2) 课中学生在实训现场按照分组二维码领取小组实训任务，明确实训目标并按照实训步骤开始实训，学生在实训过程中，如遇不明之处，可通过手机扫码调出有针对性的数字资源与实操视频、动画等，边做边学，完成后通过手机提交实训成果及报告。学生需掌握的实训操作： 1. 能规范使用红外分光光度计进行测定，并得出测定结果。 2. 能识读生产中简单红外谱图，分析谱图中常见的问题并得出合理的分析结果报告。 学生通过平台可以下载讲义及扩展资源、进行笔记标注、随堂测验、互动问答以及课题评价等活动。教师通过平台追踪学生的学习行为，使教师即时掌握学生个体学习进程、效果与反馈。	6

动物检疫检验技术专业教学资源库

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			<p>(3) 课后教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论、反思、提交实训报告等。教师进行讨论、点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	
3	分子荧光光谱法	<p>1. 能理解分子荧光光谱法的原理</p> <p>2. 能理解分子荧光的分析方法</p>	<p>(1) 课前教师通过平台创建课程、重组课程，发布分组任务等活动。教师可以将实训设备关键操作点、实训设备关键点安全操作规范、使用方法、操作步骤、任务领取、任务提交等生成二维码，贴在实训设备附近。学生登录教学平台领取实训任务、完成在线测、资源下载、任务提交、交流互动等活动。</p> <p>(2) 课中学生在实训现场按照分组二维码领取小组实训任务，明确实训目标并按照实训步骤开始实训，学生在实训过程中，如遇不明之处，可通过手机扫码调出有针对性的数字资源与实操视频、动画等，边做边学，完成后通过手机提交实训成果及报告。学生需掌握的实训操作：1. 能掌握仪器的基本组成部件及作用。2. 能规范使用分子荧光光度法进行测定，并得出测定结果。</p> <p>学生通过平台可以下载讲义及扩展资源、进行笔记标注、随堂测验、互动问答以及课题评价等活动。教师通过平台追踪学生的学习行为，使教师即时掌握学生个体学习进程、效果与反馈。</p> <p>(3) 课后教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论、反思、提交实训报告等。教师进行讨论、点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	6
4	原子吸收分光光度法	<p>1. 能理解谱线轮廓理论的要点</p> <p>2. 能理解谱线变宽理论的要点</p> <p>3. 理解原子吸收值和待测元素浓度的定量关系</p>	<p>(1) 课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个学生进行评价，实现个性化指导。</p> <p>(2) 课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流</p>	6

动物检疫检验技术专业教学资源库

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			<p>互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能规范进行原子吸收分光光度计常规操作，得出测定结论。 2. 能通过工作站调试原子吸收分光光度计，使其达到正常使用状态。 3. 能自行更换空心阴极灯和气源钢瓶 <p>（3）课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	
5	原子发射光谱法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能理解原子发射光谱法的原理 2. 能理解原子发射的分析方法 	<p>（1）课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个学生进行评价，实现个性化指导。</p> <p>（2）课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能掌握原子发射光谱仪的基本组成部件及作用。 2. 能规范进行原子发射光谱仪常规操作，得出测定结论。 <p>（3）课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	6
6	原子荧光光谱法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能理解原子荧光光谱法的原理 2. 能理解原子荧光的分析方法 	<p>（1）课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个学生进行评价，实现个性化指导。</p> <p>（2）课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流</p>	6

动物检疫检验技术专业教学资源库

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
			<p>互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能掌握原子荧光光谱仪的基本组成部件及作用。 2. 能规范进行原子荧光光谱仪常规操作，得出测定结论。 3. 能自行更换空心阴极灯和气源钢瓶 <p>（3）课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	
7	气相色谱分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能描述气相色谱仪的基本构造 2. 能理解气相色谱仪分离操作条件的选择 3. 能理解塔板理论的原理 4. 能理解速率理论的原理 	<p>（1）课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个学生进行评价，实现个性化指导。</p> <p>（2）课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能规范进行气相色谱仪的常规操作，并能得出测定结果。 2. 能识读生产中常用的简单测定气相色谱图，分析谱图中的问题，并依据谱图进行结果的分析 and 报告。 3. 能自行更换气源钢瓶和色谱柱 <p>（3）课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	6
8	高效液相色谱法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能描述高效液相色谱仪的基本构造 2. 能理解高效液相色谱法的原理 3. 能理解高效液相色谱 	<p>（1）课前教师通过平台创建课程、重组课程，发布分组任务等活动。教师可以将实训设备关键操作点、实训设备关键点安全操作规范、使用方法、操作步骤、任务领取、任务提交等生成二维码，贴在实训设备附近。学生登录教学平台领取实训任务、完成在线测、资源下载、任务提交、交流互动等活动。</p> <p>（2）课中学生在实训现场按照分组二维码领取小组实训任务，明确实训目标并按照实训步骤开始实训，学生在实训过程中，如遇不明之处，可通过手机扫码调出有针对性的数字资源与实操视频、动画等，边做边</p>	6

动物检疫检验技术专业教学资源库

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		法的特点	<p>学，完成后通过手机提交实训成果及报告。学生需掌握的实训操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能自行更换色谱柱和进行流路的清洗，使色谱柱和高效液相色谱仪正常运行 2. 能规范进行气相色谱仪的常规操作，并能得出测定结果。 3. 能识读生产中常用的简单测定液相谱图，分析谱图中的问题，并依据谱图进行结果的分析 and 报告。学生通过平台可以下载讲义及扩展资源、进行笔记标注、随堂测验、互动问答以及课题评价等活动。教师通过平台追踪学生的学习行为，使教师即时掌握学生个体学习进程、效果与反馈。 <p>（3）课后教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论、反思、提交实训报告等。教师进行讨论、点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	
9	气、液相色谱质联用法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能理解气质联用法的原理及特点 2. 能理解液质联用法的原理及特点 	<p>（1）课前。教师课前发布课前预习任务、互动交流，可以即时掌握学生的学习情况，实时调整授课内容。学生登录资源库平台领取任务，进行线上自主学习、并完成线上测验。教师针对学生课前预习情况对每个学生进行评价，实现个性化指导。</p> <p>（2）课中。学生通过扫描教师发布的二维码签到。教师针对学生预习存在的问题、重点难点内容进行讲授。学生参与讨论，通过平台与教师互动，提出问题，完成在线测验；通过多种方式上传笔记；扫描交互式数字教材的二维码反复观看资源，通过平台与教师交流互动。教师针对学生操作进行分析，看学生是否掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能规范进行质谱仪的常规操作，并能得出测定结果。 2. 能识读生产中常用的简单测定质谱图，分析谱图中的问题，并依据谱图进行结果的分析 and 报告。 <p>（3）课后。教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论等。教师进行点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	8
10	电位分析法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能理解直 	<p>（1）课前教师通过平台创建课程、重组课程，发布分组任务等活动。教师可以将实训设备关键操作点、实训设备关键点安全操作规范、使用方法、操作步骤、</p>	8

序号	教学项目	教学内容与教学要求	教学活动设计建议	参考学时
		<p>接电位法的原理</p> <p>2. 能理解电位滴定法的原理</p>	<p>任务领取、任务提交等生成二维码，贴在实训设备附近。学生登录教学平台领取实训任务、完成在线测、资源下载、任务提交、交流互动等活动。</p> <p>(2) 课中学生在实训现场按照分组二维码领取小组实训任务，明确实训目标并按照实训步骤开始实训，学生在实训过程中，如遇不明之处，可通过手机扫码调出有针对性的数字资源与实操视频、动画等，边做边学，完成后通过手机提交实训成果及报告。学生需掌握的实训操作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能利用酸度计进行PH值的测定，得出溶液准确的PH值。 2. 能利用电位滴定计进行电位滴定，熟练使用其进行酸碱滴定，沉淀滴定。 3. 能利用电导仪进行电导测定，熟练使用直接电导测定和电导法测定。 <p>学生通过平台可以下载讲义及扩展资源、进行笔记标注、随堂测验、互动问答以及课题评价等活动。教师通过平台追踪学生的学习行为，使教师即时掌握学生个体学习进程、效果与反馈。</p> <p>(3) 课后教师课后推送任务、发布成绩及进行教学反思。学生进行在线讨论、反思、提交实训报告等。教师进行讨论、点评、归纳，并对学生观点、创新大力支持。</p>	

4. 实施建议

4.1 教材编写

4.1.1 依据本课程标准编写教材或选用教材，优先选用国家规划教材。

4.1.2 教材以完成任务的典型活动项目来驱动，通过录像、动态流程图、实际案例、情景模拟和课后拓展作业等多种手段，采用递进和流程相结合的方式组织编写。

4.1.3 教材编写应突出岗位职业技能，注重体现工学结合、校企合作教学需要。

4.1.4 教材充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想；体现先进性、通用性、实用性的原则；侧重实践操作；要将本专业新知识、新技术、新方法等信息及时纳入教材，使之更贴近本专业的发展和实际需要。

4.1.5 教材编写应以学生为本，文字表述要简明扼要，内容展现应图文并茂、突出重点，重在提高学生学习的主动性和积极性。

4.1.6 教材中的活动设计要具有可操作性。

4.2 教学方法

4.2.1 以项目为载体，以工作任务为驱动，使学生课堂内学到的理论知识和实验室中学到的操作技能与真实的实践活动相一致。

4.2.2 改革教学方法和手段，在教学中广泛引入现代教育技术，充分利用多媒体教学资源，将教学内容以图文并茂、声像结合的方式展示给学生，在最大程度上扩充知识传授的容量。注重教学过程与工作过程的一体化，知识学习与技能训练的一体化，岗位要求与职业能力的一体化，实现教材内容表现形式的多样化。在教学方法上采用现场教学、案例教学、角色转换教学、实物进课堂、示范教学、师生互动、讨论式教学、多媒体教学等形式，基于生产实践处理好重点与难点、知识点与应用的关系，做到边讲边练、讲练结合。

4.2.3 创造真实的工作场景进行实践教学，把知识、技能与态度贯穿于各项目训练系统中。

4.2.4 聘请行业专家围绕生产一线岗位任务进行现场教学，做到项目直观明确、训练过程清楚、工作任务清晰、教学范围直观、生产情景真实。

4.3 教学评价

4.3.1 根据本课程的教学目标，根据项目任务要求，考核内容包括理论考核、技能考核和课堂出勤及综合态度表现考核三部分，考核形式多样，过程考核和结果考核相结合，注重从多方面对学生的表现作出综合评价。

4.3.2 理论考核、技能考核和课堂出勤及综合态度表现考核均实行百分制，各占总成绩的 50%、40%和 10%。

4.3.3 按照企业要求与课程目标相结合的原则，采取企业专家与学校教师相结合的方式对学生进行评价。

4.4 教学条件

4.4.1 充分利用多媒体教学课件、录像、光盘等，增强教学直观性和灵活性，激发学生学习兴趣，提高学习效果。

4.4.2 加强教学资源库和精品课程建设，充分利用网络资源，满足课程教学需要。

4.4.3 加强校内实训条件建设，满足学生实训的需要，实现教学做一体化、理论教学实践教学一体化。

4.4.4 加强校外实训基地建设，充分利用企业资源，课程教学渗透到企业生产过程中进行。

4.5 课程资源的开发与利用

4.5.1 注重多媒体仿真软件、多媒体课件、数字化教材、教学课件、教学案例、动画演示、习题库、试题库、导学、助学系统等现代化教学资源的开发和利用，创设形象生动的工作情景，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。

4.5.2 积极开发和利用网络课程资源，合作搭建远程教学平台，共享课程资源。