**食品质量与安全专业**

**实验大纲汇编**

**食品与生物工程学院**

**2018.09**

目 录

[《生物化学实验》实验课程教学大纲 1](#_Toc524984992)

[《生物化学综合实验》实验课程教学大纲 4](#_Toc524984993)

[《微生物学实验》实验课程教学大纲 7](#_Toc524984994)

[《微生物学综合实验》实验课程教学大纲 11](#_Toc524984995)

[《生物化工原理A》实验课程教学大纲 14](#_Toc524984996)

[《食品化学》实验课程教学大纲 17](#_Toc524984997)

[《食品分析与检测实验》实验课程教学大纲 20](#_Toc524984998)

[《食品工艺学实验》实验课程教学大纲 23](#_Toc524984999)

[《食品机械与设备》实验课程教学大纲 27](#_Toc524985000)

[《食品酶学》实验课程教学大纲 30](#_Toc524985001)

[《现代仪器分析实验》实验课程教学大纲 33](#_Toc524985002)

[《食品质量与安全综合实验》实验课程教学大纲 36](#_Toc524985003)

# 《生物化学实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 实践环节课程 |
| **课程名称** | 生物化学实验 | **课程代码** | 1300043B |
| **开课学期** | 4 | **学时/学分** | 30**/**1 |
| **选课对象** | 食品科学与工程专业、食品质量与安全专业 |
| **先修课程** | 有机化学、无机化学、分析化学 |
| **实验课程指导书** | 《生物化学实验指导书》. 自编 |
| **参考书目和资料** | 陈钧辉、李俊.《生物化学实验(第5版)》. 科学出版社，2014 |
| **课程简介**：本课程加深生物化学基本概念和基本原理的理解与掌握；培养学生掌握基本生化实验方法和实验技术，掌握各个实验的基本原理；系统训练蛋白质的分离、分子量测定，酶的分离纯化与酶活测定，熟练使用各种常用生化实验仪器；重点介绍了氨基酸、蛋白质、核酸等生物分子的分离、分子量测定以及氨基酸代谢等基础训练，同时安排了酶的性质与活力测定的设计性实验，使学生获得生物化学实验的基本原理与技能。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)掌握生物化学实验的基本原理与技能。 | (LO5) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练 |
| (CO2)具有分析和解决实际问题的综合能力。 | (LO6)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力 |
|  |  |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 | 3学时10% | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 | 学时% |
| PM7.自主学习 | 24学时80% | PM8.演示教学 | 3学时10% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | EM1.实验预习 | 10% | EM2.实验操作 | 50% | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 30% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 4 | CO1 | 实验一醋酸纤维素薄膜电泳分离血清蛋白内容提要：醋酸纤维素薄膜、电泳槽和点样板的准备，染色液与透明液配制，点样与电泳，染色、漂洗、结果观察 | PM1PM7 PM8 | EM1EM2 EM4 EM6 | 验证 |
| 2 | 6 | CO1 | 实验二SDS-PAGE测定蛋白质分子量内容提要：安装夹心式垂直板电泳槽，配胶与凝胶板制备，配制电极缓冲液与染色液，电泳、染色、脱色与观察，根据标准蛋白质分子量与迁移率的关系绘制标准曲线，测量样品迁移率并在标准曲线上查出其分子量。 | PM1PM7 PM8 | EM1EM2 EM4 EM6 | 验证 |
| 3 | 4 | CO1 | 实验三凝胶过滤层析法测定蛋白质分子量内容提要：凝胶处理与装柱，上样，洗脱并分部收集洗脱液，分光光度计检测，根据标准蛋白质分子量制作标准曲线，并求出待测样的分子量。 | PM1PM7 PM8 | EM1EM2 EM4 EM6 | 验证 |
| 4 | 4 | CO1 | 实验四DNA琼脂糖凝胶电泳内容提要：DNA的酶切，琼脂糖凝胶的制备，加样，水平电泳，紫外下观察，绘图。 | PM1PM7 PM8 | EM1EM2 EM4 EM6 | 验证 |
| 5 | 8 | CO1CO2 | 实验五唾液淀粉酶的性质与活力测定内容提要：提取酶蛋白，测定酶对底物的专一性，测定酶活力和比活力，测定底物浓度、激活剂、抑制剂、pH、温度对酶促反应速度的影响。 | PM1 PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 设计 |
| 6 | 4 | CO1CO2 | 实验六植物体内的转氨基作用内容提要：提取酶液，进行酶促反应，纸层析，烘干后显色，结果分析。 | PM1PM7 PM8 | EM1EM2 EM4 EM6 | 验证 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计30 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 江力 | 袁怀波 |  |  |
| **电子邮箱** | jiangli@ustc.edu.cn | yuanhuaibo001@163.com |  |  |
| **电话** | 6290539 | 6290539 |  |  |
| **接待咨询地点** | 基础生化实验室 | 基础生化实验室 |  |  |
| **接待咨询时间** | 实验课程时间 | 实验课程时间 |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：组织捣碎机、水浴锅、高速冷冻离心机、台式离心机、柱层析系统、电泳仪、垂直与水平电泳槽、紫外与可见分光光度计、蛋白质检测仪、紫外透射反射仪、冰箱、电子天平、反渗透系统等。

**实验指导书具体要求**

生物化学是生物技术及生命科学相关专业的专业基础课程，其实验教学是使学生理解和掌握生物化学基本原理的必需环节。生物化学实验所包含的基本技能涉及生物科学的各个领域，是完成其它专业课程实验的基础，在教学中占有重要地位。为实现本课程的实验目的：（1）加深生物化学基本概念和基本原理的理解与掌握；（2）培养学生掌握基本生化实验方法和实验技术，掌握各个实验的基本原理；（3）系统训练专门的实验技能，熟练使用各种常用生化实验仪器；（4）训练学生观察实验现象、准确记录实验数据、正确处理与分析实验结果的技能，培养严谨细致的科学作风。生物化学实验指导书应包含有以下实验基本原理：蛋白质的溶解受盐、酸、碱、重金属等因素的影响，发生可逆和不可逆沉淀；在聚丙烯酰胺凝胶电泳中，加入SDS后由于各种蛋白质分子量大小不同，所以蛋白质在电泳中迁移率也会有不同；蛋白质的分子大小不同，小分子蛋白质由于扩散作用进入凝胶颗粒内部而被滞留，大分子被排阻在凝胶颗粒外面而迅速通过层析柱；碱性缓冲液中DNA分子带负电荷，在外加电场作用下向正极泳动；激活剂、抑制剂、温度等对酶促反应速度有极大影响；电子传递过程中的氧化还原反应可通过伴有颜色变化的化合物作受体来研究；纸层析技术可以用于转氨基作用中不同物质的检测。

**实验报告内容及要求**

实验报告内容为实验目的、基本原理、实验材料、操作步骤、实验结果、结果分析。实验报告要求使用学校统一的实验报告用纸，格式一致。

# 《生物化学综合实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 实践环节课程 |
| **课程名称** | 生物化学综合实验 | **课程代码** | 1300033B |
| **开课学期** | 4 | **学时/学分** | 1周**/**1 |
| **选课对象** | 食品科学与工程专业、食品质量与安全专业 |
| **先修课程** | 有机化学、无机化学、分析化学 |
| **实验课程指导书** | 《生物化学综合实验指导书》. 自编 |
| **参考书目和资料** | 陈钧辉、李俊.《生物化学实验(第5版)》. 科学出版社，2014 |
| **课程简介**：本课程加深生物化学基本概念和基本原理的理解与掌握；培养学生掌握基本生化实验方法和实验技术，掌握各个实验的基本原理；系统训练蛋白质的分离纯化、酶的分离纯化与酶活测定及核酸的分离纯化，熟练使用各种常用生化实验仪器；重点介绍蛋白质、核酸等生物分子的分离纯化及电泳技术，使学生获得生物化学实验的基本原理和综合技能。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)掌握生物化学实验的基本原理与技能。 | (LO5) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练 |
| (CO2)具有分析和解决实际问题的综合能力。 | (LO6)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力 |
|  |  |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 | 学时5% | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 | 学时% |
| PM7.自主学习 | 学时95% | □PM8.演示教学 | 学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | EM1.实验预习 | 10% | EM2.实验操作 | 50% | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 30% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 1周 | CO1 CO2 | 实验一蛋白质的分离纯化及性质研究内容提要：生物材料（动物、植物、微生物）的准备与预处理，蛋白质的多步分离提取，蛋白质含量测定。包括酶的分离提取及性质研究，另外加入酶活力测定及同工酶电泳。 | PM1 PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
| 2 | 1周 | CO1 CO2 | 实验二核酸的分离纯化及性质研究内容提要：不同生物材料（动物、植物、微生物）的准备与预处理，DNA的提取，DNA纯度和浓度的测定，限制性内切酶酶切结果电泳分析。 | PM1PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
| 3 | 1周 | CO1 CO2 | 实验三糖蛋白的分离纯化及性质研究内容提要：利用柱层析进行分离纯化和测定相对分子质量、双缩脲法进行糖蛋白的颜色反应、苯酚－硫酸法测定糖蛋白中的糖含量、Folin－酚法测定糖蛋白中蛋白质的含量等。 | PM1PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
| 4 | 1周 | CO1 CO2 | 实验四脂的分离纯化及性质研究内容提要：索氏抽提法进行脂的抽提、柱层析进行脂的分离、碱皂化法将可皂化脂与不可皂化脂分离、有机溶剂萃取法进行萃取不可皂化脂、薄层层析法进行脂的层析分析等。 | PM1PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计1周 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 江力 | 袁怀波 |  |  |
| **电子邮箱** | jiangli@ustc.edu.cn | yuanhuaibo001@163.com |  |  |
| **电话** | 6290539 | 6290539 |  |  |
| **接待咨询地点** | 基础生化实验室 | 基础生化实验室 |  |  |
| **接待咨询时间** | 实验课程时间 | 实验课程时间 |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：组织捣碎机、水浴锅、高速冷冻离心机、台式离心机、柱层析系统、电泳仪、垂直与水平电泳槽、紫外与可见分光光度计、蛋白质检测仪、紫外透射反射仪、冰箱、电子天平、反渗透系统等。

**实验指导书具体要求**

生物化学是生物技术及生命科学相关专业的专业基础课程，其实验教学是使学生理解和掌握生物化学基本原理的必需环节。生物化学实验所包含的基本技能涉及生物科学的各个领域，是完成其它专业课程实验的基础，在教学中占有重要地位。为实现本课程的实验目的：（1）加深生物化学基本概念和基本原理的理解与掌握；（2）培养学生掌握基本生化实验方法和实验技术，掌握各个实验的基本原理，并具有分析和解决实际问题的综合能力。；（3）系统训练专门的实验技能，熟练使用各种常用生化实验仪器；（4）训练学生观察实验现象、准确记录实验数据、正确处理与分析实验结果的技能，培养严谨细致的科学作风。

**实验报告内容及要求**

要求写一篇“论文式”实验报告，内容包括：题目、中英文摘要、关键词、前言、材料与方法、结果与分析、结论与讨论、致谢与参考文献。要求实验报告用纸规格大小一致，格式一致，便于统一装订存档。

# 《微生物学实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 实践环节 |
| **课程名称** | 微生物学实验 | **课程代码** | 1300013B |
| **开课学期** | 第5学期 | **学时/学分** | 24/1.0 |
| **选课对象** | 生物工程、生物技术、食品科学与工程、食品质量与安全 |
| **先修课程** | 生物化学、微生物学 |
| **实验课程指导书** | [叶明](http://baike.baidu.com/view/4160822.htm). 微生物学实验技术. 合肥工业大学出版社，2008 |
| **参考书目和资料** | 赵斌，何绍江东.微生物学实验. 科学出版社，2005钱存柔，黄仪秀. 微生物学实验教程. 北京大学出版社，2003 |
| **课程简介**：微生物学实验是配套微生物学开设的一门基础实验课程，主要实验内容为：显微技术；微生物染色；消毒与灭菌，微生物接种，微生物纯种分离，微生物培养及微生物菌种保藏技术等。其目的是为了使学生深入理解微生物基础理论知识，熟悉并掌握微生物学的研究方法，掌握微生物学实验的操作技能，培养观察、思考、分析和解决问题的能力，能用微生物学方法解决一些实际问题。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1) 使学生深入理解微生物学基本理论知识。(CO2) 掌握微生物实验的基本操作与技能。(CO3)能设计出可行的微生物学实验方案。 | （PA5）培养学生具有设计实验，以及分析数据、处理问题的能力。（PA7）培养学生具有团队合作及管理的能力。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 | 6学时25% | PM2.研讨式学习 | 3学时 12.5% |
| □PM3.案例教学 | 学时 % | □PM4.网络教学 | 学时 % |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时 % | PM6.体验学习 | 12学时 50 % |
| □PM7.自主学习 | 学时 % | □PM8.演示教学 | 3 学时 12.5% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**Evaluation Methods,EM) | EM1.实验预习 | 10% | EM2.实验操作 | 40% | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 40% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10 % |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 |  % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实验教学主要内容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 2 | CO1、2 | 实验1 普通光学显微镜的使用内容提要：光学显微镜的安装与使用。 | PM1PM2PM6PM8 | EM1EM2EM4EM6 | 验证 |
| 2 | 2 | CO1、2 | 实验2 细菌的革兰氏染色内容提要：掌握革兰氏染色法的原理与方法及细菌的个体形态。 | 验证 |
| 3 | 2 | CO1、2 | 实验3 细菌的芽孢染色内容提要：掌握细菌芽孢染色的原理与方法。 | 验证 |
| 4 | 2 | CO1、2 | 实验4 放线菌的形态观察内容提要：印片法观察孢子丝、气生菌丝。 | 验证 |
| 5 | 2 | CO1、2 | 实验5 酵母菌的形态观察及测微技术内容提要：染色法鉴别死、活细胞鉴别及利用测微尺测量细胞大小。 | 验证 |
| 6 | 2 | CO1、2 | 实验6 霉菌的形态观察内容提要：水浸片法和粘片法观察霉菌形态。 | 验证 |
| 7 | 2 | CO1、3 | 实验7 培养基的制备和灭菌内容提要：配制培养基并使用高压蒸汽法对培养基进行灭菌。 | 验证 |
| 8 | 4 | CO1、3 | 实验8 自然界中微生物的分离与纯化内容提要：从不同样品中分离、纯化出菌株并进行斜面保藏。 | 综合 |
| 9 | 2 | CO1、2 | 实验9 微生物生长的测定内容提要：采用比浊法、重量法测定微生物生长 | PM2PM6 | EM1EM2EM4 | 验证 |
| 10 | 2 | CO1、2 | 实验10 血球计数板直接计数法测定酵母菌数量内容提要：利用血球计数板直接计数测定酵母数量。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 验证 |
| 11 | 2 | CO1、3 | 实验11 环境因素对微生物生长的影响内容提要：研究pH、渗透压、紫外线、溶氧、药物等对不同微生物生长的影响。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 验证 |
| 12 | 2 | CO1、2 | 实验12 细菌水解大分子物质的试验内容提要：研究不同细菌对淀粉、脂肪、明胶的利用情况 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 验证 |
| 13 | 2 | CO1、2 | 实验13 肠道细菌鉴定的常用生化试验内容提要：通过糖发酵、吲哚实验、甲基红实验、伏普实验、柠檬酸盐利用等实验对肠道细菌进行鉴定。 | PM1PM3PM6 | EM1EM2EM4 | 验证 |
| 14 | 4 | CO1、3 | 实验14 酸奶的制作内容提要：对复原乳进行巴氏消毒接入发酵剂进行酸奶发酵实验。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 15 | 4 | CO1、3 | 实验15 牛乳中细菌的检查内容提要：用平板菌落计数法对生牛乳及消毒牛奶进行计数。 | PM2PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 16 | ~~4~~ | CO1、2 | 实验16 食品中细菌总数及大肠杆菌菌群的检测内容提要：利用倾注法检测食品中细菌总数并应用MPN法和发酵法对食品中的大肠杆菌进行检测。 | PM2PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 17 | ~~4~~ | CO1、2 | 实验17 噬菌体的分离、纯化和效价测定内容提要：对样品进行增殖后检测噬菌斑，裂解菌体后获得噬菌体，稀释后测定噬菌斑数量进行效价测定。 | PM2PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 18 | 4 | CO1、3 | 实验22 酿酒酵母生长性能测定内容提要：考察酒精度、糖度等酵母产生长和产酒精的影响。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 19 | 4 | CO1、3 | 实验23 环境因素和营养因素对霉菌生长和产酶的影响内容提要：利用实验8中分离得到的霉菌，研究各条件对其生长的影响和产酶性质的影响。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 20 | 4 | CO1、3 | 实验20 真菌原生质体的制备与再生内容提要：利用溶菌酶处理真菌获得原生质体，利用高渗培养基进行原生质体的再生。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 21 | 4 | CO1、3 | 实验21 营养元素对黑曲霉生长的影响内容提要：考察碳、氮、磷、钾、锌对黑曲霉菌丝和孢子生长状况的影响。 | PM1PM6 | EM1EM2EM4 | 综合 |
| 实验1-8为必做实验，共18学时；9-13为选做实验，选做2学时；14-21为专业选作实验，选做4学时。 |
| 学时合计24学时 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 操丽丽 | 杨柳 | 章建国 |
| **电子邮箱** | Lilycao504@hfut.edu.cn | yangliu199@163.com | zhangjianguo@hfut.edu.cn |
| **电话** | 13365797561 | 18919665176 | 13349206167 |
| **接待咨询地点** | 昇化楼316 | 昇化楼633 | 西教107 |
| **接待咨询时间** | 周一-周五，9:00-16:00 |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：天平、恒温培养箱、蒸汽灭菌器、振荡器、显微镜、干燥箱、水浴锅、超净工作台、分光光度计、真空泵、离心机等。

**实验指导书具体要求**

本课程选用叶明教授主编的《微生物学实验技术》作为实验指导书。该书共安排四个部分的实验内容：第一部分简要介绍了微生物学实验注意事项以及微生物学实验室常用实验设备、仪器及物品。第二部分是基础性实验，包括显微镜技术，微生物染色与形态结构观察，培养基的配制、灭菌与除菌，微生物接种与培养，微生物的分离与纯化，微生物数量的测定，环境因素对微生物的影响，微生物的生理生化反应，微生物的遗传与育种，微生物菌种保藏，免疫学技术及环境微生物的检测等内容。第三部分是综合性实验，这部分内容是在验证性实验开设的基础上，学生具备了微生物学实验的基本操作技能，有选择地开设有一定难度的综合性实验。第四部分是设计创新性实验，选择一些与研究、生产、生活密切相关的实验内容，重点培养学生在实验设计、实验准备、独立操作、相互协作及分析和解决问题的能力。

该实验指导书能够满足本课程的要求。

**实验报告内容及要求**

学生实验须使用规范的微生物学实验报告本（统一印刷）。

在每次实验前，学生要对实验内容进行预习，并完成预习报告，内容包括实验目的、实验原理、实验材料、实验方法、步骤等，即在实验报告本填写以上内容；教师在课前对预习报告进行抽查以了解学生对实验预习情况。

在实验过程中要求每个学生独立完成实验，分析结果及处理数据；实验结束后，应及时认真地书写实验报告。填写的内容要实事求是，分析全面具体，文字简练通顺，誊写清楚整洁；原则上下课后及时递交报告。

# 《微生物学综合实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 实践环节 |
| **课程名称** | 微生物学综合实验 | **课程代码** | 1300023B |
| **开课学期** | 5/6 | **学时/学分** | 24/1 |
| **选课对象** | 生物工程、生物技术、食品科学与工程、食品质量与安全 |
| **先修课程** | 生物化学、微生物学 |
| **实验课程指导书** | 自编 |
| **参考书目和资料** | 叶明. 微生物学实验技术. 合肥工业大学出版社，2009沈萍，陈向东. 微生物学实验. 北京高等教育出版社，2008 |
| **课程简介**：微生物学综合实验是继微生物实验后为生物工程、生物技术、食品科学与工程、食品质量与安全专业开设的专业基础课。包括不同功能微生物培养条件研究，不同功能微生物代谢产物研究，真菌对重金属的吸附、转化等内容。通过该课程学习使学生进一步理解、消化、巩固与运用课堂上所讲授的微生物学理论知识，并在微生物学实验的基础上，进一步提高学生的实践能力、综合分析问题与解决问题能力，初步掌握一些微生物学的研究方法，并利用微生物学方法解决一些专业实际问题。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)要求学生掌握查阅文献的方法以及微生物综合实验设计方法。(CO2)培养学生进行微生物研究的思路和方法，并能对实验结果进行分析和处理。(CO3)要求学生依据公开发表的论文格式撰写实验报告。 | (PA3)培养学生具有运用现代信息技术获取相关信息的能力。(PA4)培养学生具备理学基础及工程知识与技术的能力。(PA5)培养学生具有设计实验，以及分析数据、处理问题的能力。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | √PM1.讲授法教学 | 3学时 12.5% | √PM2.研讨式学习 |  1.8学时 7.5% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 |  学时  |
| □PM5.角色扮演教学 |  学时 % | √PM6.体验学习 | 9.6学时 40 % |
| √PM7.自主学习 | 9.6学时 40% | □PM8.演示教学 | 学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**Evaluation Methods,EM) | √EM1.实验预习  | 20% | √EM2.实验操作 | 30% | □EM3.提问及讨论 |  % |
| √EM4.实验报告 | 40% | □EM5.总结报告 | % | √EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 |  % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 24 | CO1、CO2 | 实验一 不同功能微生物培养条件研究内容提要：对产生多糖、色素及其他重要物质的真菌进行培养条件研究，包括碳源、氮源、无机盐等因素，评价其生物量。 | PM1PM2PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 2 | 24 | CO1CO2 | 实验二 不同微生物代谢产物研究内容提要：对不同细菌或真菌进行发酵，利用GC-MS、LC-MS分析其代谢产物种类与产量。 |
| 3 | 24 | CO1CO2 | 实验三 不同微生物活性物质研究内容提要：对不同微生物多糖、色素等重要产物进行提取、纯化，并对其抗氧化活性及其他活性进行研究。 |
| 4 | 24 | CO2CO3 | 实验四 真菌对重金属的吸附、转化内容提要：研究曲霉、栓菌等真菌对重金属离子如铬、铅、铜的吸附转化，研究不同条件（包括环境条件、营养条件）对转化效率的影响。 |
| 5 | 24 | CO2CO3 | 实验五 酿酒酵母性能的测定内容提要：研究不同酵母的产酒精、耐糖、耐酒精等能力，评价其发酵产酒精性能。 |
| 6 | 24 | CO1CO3 | 实验六 米酒与果酒的酿造内容提要：以糯米为原材料，考察不同酒曲的添加量对米酒品质的影响。选取不同的水果，考察酿造过程中还原糖含量的变化情况。 |
| 7 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验七 酿酒酵母的筛选与产酒精性能的测定内容提要：从不同来源的菌源筛选酿酒酵母，并对筛选得到的酿酒酵母产酒精的性能进行测定。  |
| 8 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验八 功能微生物的初步筛选内容提要：从自然界中分离出具有解磷、利用亚硝酸盐等能力的菌株，并对其生理生化性能进行初步探讨。 |
| 9 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验九 细菌总数及大肠菌群的检测内容提要：从不同地区采集样品，测定样品中的细菌总数和大肠菌群菌的数量，对样品的微生物学指标作出评价。 |
| 10 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验十 碳源对黑曲霉产纤维素酶的影响内容提要：纤维素酶是一种诱导酶，考察黑曲霉以不同的有机物作为碳源时，发酵液中纤维素酶的产率。 |
| 11 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验十一 氨基酸营养缺陷型菌株的初步筛选内容提要：以野生型大肠杆菌为出发菌株，利用紫外线诱变，筛选、鉴定出一株氨基酸营养缺陷型突变株。 |
| 12 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验十二 黄酒糖化剂、发酵剂的筛选内容提要：从酒曲等材料中分离出具有糖化、产酒精能力的真菌，并研究其性质。 |
| 13 | 24 | CO1CO2CO3 | 实验十三 产酶微生物的筛选和性能测定内容提要：研究各菌的淀粉酶活性、糖化酶活性、蛋白酶活性等，并考察各菌的生长条件和产酶条件 |
| 课程组根据班级学生数，选开2-4个实验，具体实验内容可根据学生专业适当调整，由相关教师指导，分组进行，学时均为一周（24学时） |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 叶明 | 操丽丽 | 杨柳 | 章建国 |
| **电子邮箱** | yeming123@sina.com | Lilycao504@hfut.edu.cn | yangliu199@163.com | zhangjianguo@hfut.edu.cn |
| **电话** | 18949840585 | 13365797561 | 18919665176 | 13349206167 |
| **接待咨询地点** | 升华楼614室 | 升华楼316 | 升华楼633 | 西教107 |
| **接待咨询时间** |  |  |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：无菌培养皿，试管，天平，量筒，烧杯，三角瓶，酒精灯，接种环，玻璃棒，涂布器，净化工作台，高压蒸汽灭菌锅，培养箱，干燥箱，摇床，显微镜，接种箱，冰箱，分光光度计，离心机等。

**实验指导书具体要求**

实验指导书中应包含显微技术、工业微生物纯培养技术、工业微生物菌种筛选、活性物质的分离与纯化技术、微生物代谢产物分析技术、发酵技术及其微生物检测等相关内容。

**6. 实验报告内容及要求**

 参加实验的每位学生，均应及时认真地书写实验报告。要求内容实事求是，分析全面具体，文字简练通顺，誊写清楚整洁，要求一周内每人完成一份论文式实验报告。实验报告内容应包括：标题，作者，摘要，引言，材料和方法，结果与分析、讨论、参考文献等。

 要求：按照目的明确，步骤简明扼要，现象描述和数据处理实事求是，理论与实践相结合的方法进行报告。

# 《生物化工原理A》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 学科基础课程 |
| **课程名称** | 生物化工原理A | **课程代码** | 1320942B |
| **开课学期** | 第5学期 | **学时/学分** | 16/1 |
| **选课对象** | 食品科学与工程专业 |
| **先修课程** | 《高等数学》、《大学物理》、《工程图学》、《物理化学》、《生物化工原理》等 |
| **实验课程指导书** | [生物化工原理课程组](http://baike.baidu.com/view/4160822.htm). 生物化工原理实验指导书（自编） |
| **参考书目和资料** | [吕维忠](http://www.amazon.cn/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&field-author=%E5%90%95%E7%BB%B4%E5%BF%A0&search-alias=books)等编. 化工原理实验技术. 化学工业出版社，2009 |
| **课程简介**：生物化工原理实验课程是为配套理论课程教学而设置的一个实验实践环节，其目的在于学生、学生进一步巩固和深化生物化工原理课程中所讲授的理论、概念、公式，培养学生基本实验技能和实事求是、严肃认真的实验态度。与此同时，让学生接触最新的化工实验技术、化工参数测试技术、自动控制技术、数据采集及处理技术等，进一步加深单元操作相关设备的知识学习。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1) 使学生掌握典型生物工程单元操作的基本概念、理论、公式，工艺计算、设备选型与设计计算等必要的工程基础知识。(CO2) 使学生具备较好的工程实践与解决问题能力，为其今后从事生物制品或相关产品的技术开发、工程设计、生产管理、教育教学等方面工作打下必要的基础。(CO3) 学生能受到生物化工原理实验技能、工程实践与工程设计方法的基本训练。 | (LO4)较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。(LO5) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。(LO6)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 |  2学时 12.5 % | □PM2.研讨式学习 |  学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 |  学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 |  学时% |
| PM7.自主学习 |  14 学时 87.5% | □PM8.演示教学 |  学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | EM1.实验预习 | 20% | □EM2.实验操作 | % | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 70% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验一流体阻力测定（必开）内容提要：测定流体在光滑管和粗糙管中的流动阻力，分析流体阻力的影响因素 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 2 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验二流量计的校核（选开）内容提要：流体密度、粘度、温度变化时，流量计的读数修正 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 3 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验三离心泵特性测定（必开）内容提要：离心泵压头、流量、功率、效率等性能参数的测定 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 4 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验四总传热系数测定（必开）内容提要：测定列管式换热器的传热系数及其与流体流动参数之间的关系 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 5 | 4 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验五流化速度的测定及颗粒物料干燥（必开）内容提要：测定颗粒物料的起始流化速度，干燥特性 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 综合 |
| 6 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验六过滤常数的测定（必开）内容提要：恒压下测定K、qe、θe等过滤常数，不同压差下测定压缩性指数s | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 7 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验七选择性系数的测定（选开）内容提要：测定溶质在原溶剂与萃取剂中的分配系数，从而得出选择性系数 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| 8 | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验八传热系数测定（选开）内容提要：测定流体在传热管内流动时的传热（膜）系数，分析其影响因素 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 验证 |
| **9** | 2 | CO1/ CO2/ CO3 | 实验九果汁的过滤过程开发（选开）内容提要：根据被过滤果汁的特性确定P、θ、洗涤水用量、θD等过滤过程的工艺参数 | PM1/ PM7 | EM1/ EM4/ EM6 | 设计 |
| 学时合计16 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 王武 | 钟昔阳 | 操小栋 | 程杰顺 |
| **电子邮箱** | ww68@163.com | sunriseset@sina.com | xiaodongcao@163.com | 13637092299@139.com |
| **电话** | 13956001425 | 13965128802 | 18919661270 | 18956014419 |
| **接待咨询地点** | 升华楼516室 | 升华楼516室 | 升华楼516室 | 升华楼312室 |
| **接待咨询时间** | 上班时间 | 上班时间 | 上班时间 | 上班时间 |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：流体阻力测定实验装置、流量计的校核实验装置、离心泵特性测定实验装置、传热系数测定实验装置、板式过滤器实验装置、流化干燥塔实验装置、振动筛板萃取塔实验装置、传热膜系数测定实验装置。

**实验指导书具体要求**

生物化工原理实验指导书（自编）与本课程的实验教学大纲紧密配合，课程组以融合最新化工实验技术、化工参数测试技术、自动控制技术、数据采集及处理技术的现代化化工原理实验装置为基础、合理选择知识点编写而成，其目的在于通过实验过程培养学生的实验设计、工程意识，进而培养学生的创新能力和工程能力，并在实验的基础之上，进一步巩固和深化生物化工原理课程理论教学中所讲授的理论、概念、公式，切实掌握好课程知识，培养学生工程实践能力。

围绕上述目的要求，课程实验精心选取了与机械能守恒原理、流体流量测定原理、固体颗粒沉降原理、固液分离原理、传热原理、液-液传质原理、干燥原理等知识点紧密相关的9个实验（其中必开5个，选开4个），通过实验课程原理讲解、具体操作、实验报告撰写等一系列环节，加强实验课程的考察、监督和综合评价，以期切实达到课程实验的目的要求。

**实验报告内容及要求**

具体见实验指导书

# 《食品化学》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 学科基础课程和专业必修课程 |
| **课程名称** | 食品化学 | **课程代码** | 1320052B |
| **开课学期** | 4 | **学时/学分** | 28/1.5 |
| **选课对象** | 食品科学与工程、食品质量与安全 |
| **先修课程** | 有机化学、无机与分析化学、生物化学等基础课程 |
| **实验课程指导书** | [马永昆、刘晓庚](http://baike.baidu.com/view/4160822.htm). 食品化学. 东南大学出版社，2007 |
| **参考书目和资料** | （1）Fennema R.第三版，王璋等译，食品化学，中国轻工业出版社，2003.（2）王璋许时英汤坚编，食品化学，中国轻工业出版社，1999.（3）胡慰望主编，食品化学，科学出版社，1992.（4）阚建全编，食品化学，中国农业大学出版社，2002. |
| **课程简介**：课程主要结合《食品化学》课程理论知识的学习，重点开展美拉德反应、脂肪的氧化、过氧化值及酸价的测定、蛋白质的功能性质等加工贮藏过程中的基本变化和反应，以及食品中番茄红素和β—胡萝卜素、叶绿素等成分的分离、测定方法和技能。通过该课程的实验教学，加强学生动手能力的培养，巩固和加深学生的理论知识，提高新产品开发能力和食品品质检测技能，培养学生严谨的科学作风及分析问题、解决问题的能力。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1) 掌握食品化学的基本知识 | (LO4) 掌握“食品化学”基础理论和专业知识，了解本学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2) 掌握食品化学的实验技能 | (LO5)受到科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的实验、测试等技能。 |
| (CO3) 运用所学知识与技能解决简单的实际问题 | (LO6)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力，具备一定的从事本专业业务工作的能力。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | □PM1.讲授法教学 | 学时% | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | PM6.体验学习 | 学时50% |
| PM7.自主学习 | 学时50% | □PM8.演示教学 | 学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | □EM1.实验预习 | % | EM2.实验操作 | 35% | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 35% | □EM5.总结报告 | % | □EM6.出勤率 | % |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 2 | CO2和CO3 | 实验一美拉德反应初始阶段的测定内容提要：美拉德反应初始阶产物HMF的生成、性质、测定。 | PM6和PM7 | EM2和EM4 | 综合 |
| 2 | 2 | CO2和CO3 | 实验二脂肪氧化、过氧化值及酸价的测定（滴定法）内容提要：温度、光照对脂肪氧化的影响；观察抗氧化剂的性能；脂肪过氧化值及酸价的测定。 | PM6和PM7 | EM2和EM4 | 综合 |
| 3 | 2 | CO2 | 实验三蛋白质的功能性质内容提要：蛋清蛋白、大豆分离蛋白的水溶性；卵黄蛋白的乳化性；蛋清蛋白、大豆分离蛋白的起泡性。 | PM6和PM7 | EM2和EM4 | 验证 |
| 4 | 2 | CO2 | 实验四叶绿素的提取和分离内容提要：从绿色蔬菜中进行叶绿素的分离、提取，并通过紫外可见分光光度计进行定量分析。 | PM6和PM7 | EM2和EM4 | 验证 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计8 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 陈伟 | 周存六 | ？ | ？ |
| **电子邮箱** |  |  |  |  |
| **电话** |  |  |  |  |
| **接待咨询地点** |  |  |  |  |
| **接待咨询时间** |  |  |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：高压均质机、高速离心机、乳稠计、空气压缩机、喷雾干燥机、真空浓缩器、恒流泵、超净工作台、生化培养箱、真空包装机、高压杀菌锅、冰箱、pH计、切割机、水浴锅、电子秤、不锈钢盘及锅、煤气灶、塑料包装袋及其它玻璃仪器。分光光度计、水浴锅、试管、小广口瓶、恒温箱（控温60℃）、烧杯、显微镜、电动搅拌器、铰肉机、层析柱、薄层硅胶板（硅胶G铺成）、毛细管、  原子吸收仪。

**实验指导书具体要求**

实验指导书内容包括：实验名称、实验目的、实验原理、实验物料、实验仪器与设备、实验内容与步骤、观察结果及作业题及部分内容。其中：

1．实验目的应根据实验重点训练目标分条列出；

2．实验原理针对具体设备有详细的介绍，便于学生预习；

3．实验内容与步骤按实验操作顺序逐条列出，使学生在预习实验时可以明确具体操作细节；

4．观察结果部分尽量使用表格等形式给出，学生能一目了然地知晓检测哪些指标、详细记录哪些数据，并能让学生结合数据，得出简练的结论；

5．作业题应注意内容的代表性，能体现本实验的重点，并能够结合实验中出现的现象和问题，启发学生进行思考和寻找答案。

此外，实验课程进行之前，必须进行完整的预实验，以保证实验课程的正常进行。

**实验报告内容及要求**

1．按照实验指导书的格式简述实验目的、基本要求、实验内容以及实验原理。

2．写明每个实验的具体步骤、实验中遇到的问题以及解决办法或思路。

3．按照实验要求进行实验，给出详细的实验记录，重点记录关键数据，进行数据处理及分析，并对主要现象进行分析讨论。

4．完成教师布置的实验作业题。

5．学生实验须使用相对规范的实验报告用纸，要求实验报告用纸规格大小一致，格式一致，便于统一装订存档。

# 《食品分析与检测实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 必修课程 |
| **课程名称** | 食品分析与检测 | **课程代码** | 1320283B |
| **开课学期** | 4 | **学时/学分** | 1 |
| **选课对象** | **食品科学与工程、食品质量与安全专业** |
| **先修课程** | 无机化学、有机化学、物理化学、生物化学、仪器分析 |
| **实验课程指导书** | 自编教材 |
| **参考书目和资料** | [1][张水华](http://search.exvv.com/search.jsp?keywords=侯曼玲).食品分析实验.化学工业出版社，2010.[2]刘杰. 食品分析实验.化学工业出版社，2009.[3]丁晓雯. 食品分析实验.中国林业出版社，2012. |
| **课程简介**：旨在帮助学生巩固和深化本课程的课堂教学内容，引导学生详细了解食品的常用检测方法，熟悉常见的检测仪器与设备，培养与提高学生的基本实验技能和严谨、踏实的工作作风。主要有比重测定原理、折光原理、干燥原理、炭化和灰化原理、蒸发原理、酸碱滴定原理、脂肪提取原理、比色原理、蛋白质消化原理、双硫腙分光光度计法测定铅含量的原理及抑制法测定有机磷农药残留的原理。掌握食品中各类成分的定性与定量分析检测原理；通过课程实验，了解并掌握典型食品成分的检测方法与步骤。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)掌握食品检测的基本原理。 | (LO2) 较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2)掌握食品检测的基本方法。 | (LO3) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。 |
| (CO3)独立的食品理化成分的分析测试能力。 | (LO5)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | □PM1.讲授法教学 | 学时% | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 | 学时25% |
| □PM7.自主学习 | 学时75% | □PM8.演示教学 | 学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | □EM1.√实验预习 | 10% | □EM2.√实验操作 | 30% | □EM3.提问及讨论 | % |
| □EM4.√实验报告 | 50% | □EM5.总结报告 | % | □EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容（实验类别分五种：演示、验证、综合、设计性、其它）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 2 | CO1CO2CO3 | 实验一 比重计和折光计的使用 内容提要：掌握糖锤度计、酒精计、波美计、折光计和阿贝折光计的使用方法。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| 2 | 3 | CO1CO2CO3 | 实验二不同水分测定方法的比较与检测结果的误差分析内容提要：水分的干燥箱法与水分测定仪法的操作、检测和数据的误差分析。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 综合 |
| 3 | 2 | CO1CO2CO3 | 实验三灰分含量的测定内容提要：熟练掌握高温电炉的使用方法，坩锅的处理、样品炭化、天平称量、恒重等原理及操作要点。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| 4 | 1 | CO1CO2CO3 | 实验四酸度及pH的测定内容提要：熟练掌握用碱滴定法测定总酸度和用pH计测定有效酸度的原理及操作要点。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **5** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验五脂肪含量的测定内容提要：学习并掌握索氏提取法测定脂肪含量的原理及基本操作技能。  | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **6** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验六还原糖的测定内容提要：理解还原糖测定的原理及掌握提高还原糖测定精密度的方法。  | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **7** | 3 | CO1CO2CO3 | 实验七蛋白质的测定内容提要：掌握常量凯氏定氮法中样品的消化、蒸馏、吸收等基本操作机能。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **8** | 1 | CO1CO2CO3 | 实验八氨基酸态氮含量的测定内容提要：学习及了解掌握电位滴定法测氨基酸态氮的原理及操作要点。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **9** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验九Vc的测定内容提要：学习并掌握6-二氯靛酚滴定法测定还原型抗坏血酸含量的原理及基本操作技能。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **10** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验十VB1的测定内容提要：学习并掌握荧光比色法测定VB1的原理及基本操作技能。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **11** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验十一铅含量的测定内容提要：学习双硫腙分光光度计法测定食品中铅含量的方法。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **12** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验十二有机磷农药残留量的快速检验内容提要：学习并掌握利用胆碱酯酶抑制法测定有机磷农药残留的原理及基本操作技能。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| **13** | 2 | CO1CO2CO3 | 实验十三油脂的品质检验内容提要：学习并掌握滴定法测定脂肪中油脂的酸价、过氧化值、碘价和羰基价的原理及基本操作技能。 | PM6PM7 | EM1EM2EM6 | 验证 |
| 学时合计24 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 孙汉巨 | 叶应旺 | 张丹凤 |  |
| **电子邮箱** | sunhanjv@163.com | yeyingwang04@126.com | xbdzhdf@126.com |  |
| **电话** | 13855172332 | 13645696459 | 18755104016 |  |
| **接待咨询地点** | 西楼104 | 西楼111 | 西楼110 |  |
| **接待咨询时间** | 正常工作时间 | 正常工作时间 | 正常工作时间 |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：WSC-S测色色差计、电炉、手持糖量计、阿贝折射仪、电导率仪、pH计、离心过滤机、自动消解仪、凯氏定氮仪、250mL大容量离心机、电热热风干燥烘箱、旋转蒸发仪、循环水泵、酸碱滴定管、蒸馏装置、分光光度计、紫外分光光度计、荧光检测仪、pH计、索氏提取器、马福炉、电子天平、植物粉碎机、凯氏定氮装置、水分活度仪、农药残留快速检测仪、循环水真空泵、原子荧光光度计等。

**实验指导书具体要求**（限300-600字，需对实验课程目标达成有具体要求。）（有实验的课程必须有实验指导书，实验指导书应与实验课程教学大纲相配套。）

该实验指导书有实验的名称、实验内容、实验目的与要求、实验原理、实验材料、仪器及设备、操作步骤、结果处理、减少误差、提高安全性等注意事项。通过该实验课程的学习，学生掌握食品中主要理化成分的定性与定量分析检测原理，了解并掌握其检测方法、步骤及注意事项等。

**实验报告内容及要求**

（1）表述有关实验的原理、步骤及注意事项等；

（2）记录实验数据及结果，并加以分析；

（3）对实验结果的误差加以分析，讨论影响其的因素及注意事项。

# 《食品工艺学实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 专业必修课 |
| **课程名称** | 食品工艺学实验 | **课程代码** | 1320102B |
| **开课学期** | 第6学期 | **学时/学分** | 24/1.0 |
| **选课对象** | 食品科学与工程、食品质量与安全专业本科生 |
| **先修课程** | 生物化学、生物化工原理、食品微生物学、食品化学、食品工厂生产实习 |
| **实验课程指导书** | 《食品工艺学实验指导书》（自编） |
| **参考书目和资料** | （1）夏文水. 食品工艺学.北京：轻工业出版社，2007.（2）孔保华，于海龙. 畜产品加工学.北京：中国农业科学技术出版社，2008（3）胡小松. 软饮料生产工艺学.北京：中国农业大学出版社，2004（4）赵征. 食品工艺学实验技术.北京：化学工业出版社，2009 |
| **课程简介**：本课程为食品科学与工程本科专业必修课程。学生在学习食品工艺学理论课程的基础上，通过一系列工艺实验，进一步理解和掌握食品加工的原理与技术；提高实验设计能力、动手能力和实验技能；学会根据实验结果发现、分析、解决实际问题的方法，逐步培养严谨的科学态度。本课程可以实现培养要求中关于“掌握食品工程学科的基本理论、基本知识，培养具有综合运用所学的科学理论和技术手段分析并解决问题的基本能力和对新产品、新工艺进行研究、开发和设计的初步能力”等知识和能力要求。本课程可以实现培养要求中关于掌握食品工程学科的基本理论、基本知识，培养具有综合运用所学科学理论和技术手段分析并解决问题的基本能力、掌握食品储藏加工方面的基本实践技能、对新产品、新工艺进行研究、开发和设计的初步能力等要求。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Ability, PA)** |
| (CO1) 掌握典型食品加工的工艺流程和基本操作技能 | (LO4) 较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2) 提高动手能力、实验技能和实验设计能力 | (LO5) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。 |
| (CO3) 培养具有研究、开发和设计食品新产品、新工艺、新技术的初步能力 | (LO6) 具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods, PM) | □PM1.讲授法教学 |  学时 % | □PM2.研讨式学习 | 学时 % |
| □PM3.案例教学 | 学时 % | □PM4.网络教学 |  学时 % |
| □PM5.角色扮演教学 |  学时 % | □PM6.体验学习 | 24 学时 100 % |
| □PM7.自主学习 |  学时 % | □PM8.演示教学 |  学时 % |
| **评估方式(**Evaluation Methods, EM) | □EM1.实验预习 | 10% | □EM2.实验操作 30 | % | □EM3.提问及讨论 |  % |
| □EM4.实验报告 | 50% | □EM5.总结报告 | % | □EM6.出勤率 10  |  % |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 |  % |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| **1** | **3** | CO1CO2 | 实验一 冻结速度对冻制品质量的影响内容提要：以果蔬或水产品为原料，经预处理，在不同冻结速度下进行冻结；测定冻结过程的温度变化及通过最大冰晶生成区的时间，绘制冻结曲线；观察不同冻结速度下冻结对原料质构的破坏程度，解冻后测其失水率。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **2** | **2** | CO1CO2 | 实验二 超高温瞬时杀菌工艺及参数对微生物存活率的影响内容提要：以鲜牛奶为主要原料，经均质、超高温瞬时灭菌和无菌灌装等工序制成UHT牛奶；检测并分析不同工艺参数对产品中微生物杀灭的效果。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **3** | **3** | CO1CO2 | 实验三 热力杀菌工艺及参数对罐藏制品质量的影响内容提要：以水果和糖水为主要原料，经配汤装罐、排气密封和杀菌等工序制成糖水水果罐头。掌握不同的工艺（高压、常压杀菌）及不同工艺参数对产品质量的影响；对不同生产条件下得到的产品进行质量分析。  | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **4** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验四 蛋白质饮料制造及稳定性能实验内容提要：蛋白质饮料的制造，不同稳定剂及配方对蛋白质饮料稳定性能的影响，成品的感官评定与成分检测。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **5** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验五 茶饮料制造实验内容提要：茶叶的粗粉碎、浸提，茶多酚的检测，茶饮料的调配、过滤、杀菌，产品的质量评定。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **6** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验六 胡萝卜汁饮料制造实验内容提要：利用碱法去除胡萝卜的表皮和热水漂烫；将捣碎处理的胡萝卜经过滤、调配和均质、杀菌后制取浑浊胡萝卜汁饮料。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **7** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验七 原料乳的分析与检验内容提要：原料乳验收的质量检验；原料乳常见的掺假掺杂方法；检验掺杂掺假乳的常用方法。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **8** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验八 食用胶凝胶条件对果冻品质的影响内容提要：以水果、糖、柠檬酸、食用胶为主要原料，经过榨汁、过滤处理后经浓缩、成型等工序制作果冻。考察食用胶的凝胶条件及其对凝胶特性和产品质量的影响。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **9** | **2** | CO1CO2 | 实验九 蛋糕的制作及质量检验内容提要：以蛋、糖、面粉、油脂为主要原料，通过机械搅拌、装模、烘烤制作蛋糕，并对产品质量进行评价。  | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **10** | **2** | CO1CO2CO3 | 实验十 原料肉食用品质的评定内容提要：原料肉食用品质的感官评定；原料肉的色度、酸度、嫩度等理化指标的测定。 | PM6 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **11** | **2** | CO1CO2 | 实验十一 食盐添加比例对熏肠品质的影响内容提要：掌握典型食品加工的工艺流程和基本操作技能,提高动手能力、实验技能和实验设计能力,培养具有研究、开发和设计食品新产品、新工艺、新技术的初步能力。  | PM6 | EM1EM2EM4EM6  | 综合 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 说明：具体实验在这个基础上可做适当的调整。 |
| 学时合计24 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 蔡克周 |  |  |  |
| **电子邮箱** | kzcai@hfut.edu.cn |  |  |  |
| **电话** | 15305516697 |  |  |  |
| **接待咨询地点** | 升华楼316 |  |  |  |
| **接待咨询时间** | 提前预约 |  |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：恒温水浴锅、高压蒸汽灭菌锅、电冰柜、低温冰箱、流态化单体速冻装置、温度测定仪、微波装置、真空包装机、手持糖量计、精密pH计、大容量离心机、离心过滤机、胶体磨、半自动液体灌装机、瞬时超高温杀菌系统、无菌包装机、超微粉碎机、超低温粉碎机、碟片式离心机、夹层锅、旋转黏度计、榨汁机、喷雾干燥机、高压均质机、打浆机、磨浆机、真空脱气机、电热真空干燥箱、捣碎机、电热恒温干燥箱、系列膜分离器、冷冻真空干燥机、乳密度计、生化培养箱、肌肉嫩度仪、色差仪、斩拌机、灌肠机、电子秤、调粉机、打蛋机、烤箱、烤盘、挤压膨化机、电炉、电磁灶、煤气灶、封口机、不锈钢盘及锅、100－300目筛布、玻璃器皿、塑料包装袋、一次性塑杯等。

**实验指导书具体要求**

本课程采用自编的《食品工艺学实验指导书》，涵盖上述15个实验的目的与要求、实验原理、实验仪器工具与材料、实验主要内容及操作方法、实验记录、实验结果与讨论、思考题等内容。

**实验报告内容及要求**

以学生的实际操作为主要考核内容，通过考查学生的实验态度、动手能力、思考能力、创新能力并结合实验报告的质量，按五级分制综合评定实验课成绩。

对实验报告质量的要求：实验描述简明、实验数据翔实、数据处理正确、图表描述清晰。

实验一 冻结速度对冻制品质量的影响

内容提要：以果蔬或水产品为原料，经预处理，在不同冻结速度下进行冻结；测定冻结过程的温度变化及通过最大冰晶生成区的时间，绘制冻结曲线；观察不同冻结速度下冻结对原料质构的破坏程度，解冻后测其失水率。

实验二 超高温瞬时杀菌工艺及参数对微生物存活率的影响

内容提要：以鲜牛奶为主要原料，经均质、超高温瞬时灭菌和无菌灌装等工序制成UHT牛奶；检测并分析不同工艺参数对产品中微生物杀灭的效果。

实验三 热力杀菌工艺及参数对罐藏制品质量的影响

内容提要：以水果和糖水为主要原料，经配汤装罐、排气密封和杀菌等工序制成糖水水果罐头。掌握不同的工艺（高压、常压杀菌）及不同工艺参数对产品质量的影响；对不同生产条件下得到的产品进行质量分析。

实验四 蛋白质饮料制造及稳定性能实验

内容提要：蛋白质饮料的制造，不同稳定剂及配方对蛋白质饮料稳定性能的影响，成品的感官评定与成分检测。

实验五 茶饮料制造实验

内容提要：茶叶的粗粉碎、浸提，茶多酚的检测，茶饮料的调配、过滤、杀菌，产品的质量评定。

实验六 胡萝卜汁饮料制造实验

内容提要：利用碱法去除胡萝卜的表皮和热水漂烫；将捣碎处理的胡萝卜经过滤、调配和均质、杀菌后制取浑浊胡萝卜汁饮料。

实验七 原料乳的分析与检验

内容提要：原料乳验收的质量检验；原料乳常见的掺假掺杂方法；检验掺杂掺假乳的常用方法。

实验八 食用胶凝胶条件对果冻品质的影响

内容提要：以水果、糖、柠檬酸、食用胶为主要原料，经过榨汁、过滤处理后经浓缩、成型等工序制作果冻。考察食用胶的凝胶条件及其对凝胶特性和产品质量的影响。

实验九 蛋糕的制作及质量检验

内容提要：以蛋、糖、面粉、油脂为主要原料，通过机械搅拌、装模、烘烤制作蛋糕，并对产品质量进行评价。

实验十 原料肉食用品质的评定

内容提要：原料肉食用品质的感官评定；原料肉的色度、酸度、嫩度等理化指标的测定。

实验十一 食盐添加比例对熏肠品质的影响

内容提要：以新鲜肉为主要原料，经绞碎、腌制、灌制、烟熏等工艺制作熏肠，考察不同食盐添加比例对产品品质的影响。

# 《食品机械与设备》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 专业必修课 |
| **课程名称** | 食品机械与设备 | **课程代码** | 1320112B |
| **开课学期** | 第6学期 | **学时/学分** | 40/2.5 |
| **选课对象** |  |
| **先修课程** | 机械设计基础、生物化工原理、食品工艺学 |
| **实验课程指导书** | 自编 |
| **参考书目和资料** |  |
| **课程简介**：结合《食品机械与设备》课程学习，重点开展干法机械粉碎及粒度分级实验、均质与效果评价实验的综合实验教学；依据学生兴趣与实验室条件，选择进行食品挤压成形及其设备工作性能调控实验、杀菌机械实现原理与操作实验；并对其典型食品机械的结构原理、性能特点、适用范围进行讲解与运行。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1) 知识目标：通过具体实验操作，使学生对粉碎、分级、均质、成形、杀菌、包装等典型食品机械的结构原理、性能特点、适用范围有更深刻的认识。实验中，不仅让学生了解现场设备的相关基本知识，同时以讲授、提问等方式涉及其它非现场设备的内容，触类旁通，让学生在实验中获得更宽泛的知识。 | （L04）较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2) 能力目标：学生通过典型食品机械的结构解析与操作、实验方案设计与实施、实验数据处理与分析，深刻理解典型食品机械的结构原理，熟悉设备的功能与特性，训练与提高学生的工程实践能力、科研能力与工程设计能力；实验中学生既动脑又动手、既分工又合作，团结协作，共同完成，塑造学生的团队协作、组织管理等综合素质与能力。 | （L05）受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。 |
| (CO3) 素质目标：实验过程中对设备的操作规范要求以及对环境卫生的保持，有利于学生严谨做事、实事求是、环境保护意识等自身素质的提高。 | （L06）具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 |  1 学时 12.5 % | □PM2.研讨式学习 | 学时 % |
| □PM3.案例教学 | 学时 % | □PM4.网络教学 | 学时 % |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时 % | □PM6.体验学习 | 学时 % |
| PM7.自主学习 |  6 学时 75 % | PM8.演示教学 |  1学时 12.5 % |
| **评估方式(**Evaluation Methods,EM) | EM1.实验预习 | 10% | EM2.实验操作 | 40% | □EM3.提问及讨论 |  % |
| EM4.实验报告 | 40% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 |  % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实验教学主要内容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 3 | CO1CO2CO3 | 实验一干法机械粉碎及粒度分级实验内容提要：熟悉不同干法粉碎(超微粉碎)机的原理、构造与操作；了解激光粒度分布检测、筛分等粒度分析设备与检测方法。 | PM1PM7PM8 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 2 | 3 | CO1CO2CO3 | 实验二均质与效果评价实验内容提要：熟悉不同湿法粉碎机(高压均质与胶体磨）的原理、构造与操作；了解显微镜、筛分等粒度分析设备与检测方法。 | PM1PM7PM8 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 3 | 2 | CO1CO2CO3 | 实验三食品挤压成形及其设备工作性能调控实验内容提要：掌握膨化挤压成形设备与面团滚压成形设备的基本构造、原理与操作过程；了解工作参数对挤压膨化与成形效果的影响。 | PM1PM7PM8 | EM1EM4EM6 | 验证 |
| 4 | 2 | CO1CO2CO3 | 实验四杀菌机械实现原理与操作实验内容提要：掌握高温瞬时杀菌机、高压灭菌锅的结构原理；熟悉其操作方法及注意事项。 | PM1PM7PM8 | EM1EM4EM6 | 验证 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计8 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 吴学凤 | 程杰顺 |  |  |
| **电子邮箱** | applewuxf@hotmail.com | jieshun@hfut.edu.cn |  |  |
| **电话** | 15855161656 | 13637092299 |  |  |
| **接待咨询地点** |  |  |  |  |
| **接待咨询时间** |  |  |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：JFSD-100粉碎机、HMB-701超微粉碎机、激光粒度分布测试仪；SHP60-60型高压均质机、JMS-50C型胶体磨、FDM-Z型磨浆机、TGL-16C高速离心机；PT20管式超高温UHT杀菌机；DS32-Ⅱ膨化机；电子天平；游标卡尺等。

**实验指导书具体要求**

实验指导书的编写第一页为实验指导书封面，内容包括指导书名称（《食品机械与设备》实验指导书）、编写者姓名、适用专业（食品科学与工程、食品营养与安全）、单位名称（合肥工业大学生物与食品学院）、编写日期。

实验指导书的第二页为前言，主要有本课程的基本内容介绍，通过学习学生需要掌握的基本知识。实验的意义：通过本课程的实验教学，以增强学生的动手能力和对常用食品机械的感性认识，培养学生分析问题、解决问题的能力，掌握常用食品机械主要结构、性能和工作原理，培养学生的工程素质。并通过对实验的操作和对实验现象的观察，使学生掌握一定的基本实验技能；通过对试验数据的分析、整理及关联，培养学生思考和编写实验报告，处理一般工程技术问题的初步能力及实事求是的科学态度。本指导书的特点。

第三页为目录。

第四页为实验项目指导书，内容包括：实验学时、实验类别（演示、验证、综合、设计性、其它）、实验要求（必修、选修）、实验目的（注意强调“通过本实验的学习，使学生了解或掌握什么知识，训练或培养什么技能，为今后继续哪方面的学习奠定基础”。）、实验原理、实验材料和实验仪器设备、实验步骤以及注意事项、实验结果及其分析、作业题或思考题、实验报告（明确学生实验报告的内容及具体要求，主要包括实验预习、实验记录和实验报告三部分）。

**实验报告内容及要求**

实验报告的书写是一项重要的基本技能训练。它不仅是对每次实验的总结，更重要的是它可以初步地培养和训练学生的逻辑归纳能力、综合分析能力和文字表达能力，是科学论文写作的基础。因此，参加实验的每位学生，均应及时认真地书写实验报告。要求内容实事求是，分析全面具体，文字简练通顺，誊写清楚整洁。

每门课程的所有实验项目的报告必须以课程为单位装订成册，原则上使用现行“合肥工业大学实验报告书”。

实验报告书应事先准备好，用来做预习报告、实验记录和实验报告，要求这三个过程在一个实验报告中完成。

1．实验预习

在实验前每位同学都需要对本次实验进行认真的预习，并写好预习报告，在预习报告中要写出实验目的、要求，需要用到的材料和仪器设备以及简要的实验步骤，形成一个操作提纲。对实验中的安全注意事项及可能出现的现象等做到心中有数，但这些不要求写在预习报告中。

2．实验记录

学生开始实验时，应该将记录本放在近旁，将实验中所做的每一步操作、观察到的现象和所测得的数据及相关条件如实地记录下来。

实验记录中应有指导教师的签名。

3．实验报告

主要内容包括：(一) 实验名称  ：要用最简练的语言反映实验的内容；(二) 所属课程名称。(三) 学生姓名、学号、及小组成员；(四) 实验日期和地点（年、月、日）；（五）指导教师姓名；(六) 实验目的；(六) 实验原理；(七) 实验材料 ；（八）实验仪器和设备；(八) 实验步骤：只写主要操作步骤，不要照抄实习指导，要简明扼要；(九) 实验结果和结论：结论不是具体实验结果的再次罗列，也不是对今后研究的展望，而是针对这一实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结，是从实验结果中归纳出的一般性、概括性的判断,要简练、准确、严谨、客观；（十）作业题。

# 《食品酶学》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 专业选修 |
| **课程名称** | 食品酶学 | **课程代码** | 1320160X |
| **开课学期** | 第6学期 | **学时/学分** | 26/1.5 |
| **选课对象** | “食品科学与工程”、“食品质量与安全”专业本科生 |
| **先修课程** | 无机及分析化学、有机化学、生物化学、微生物学 |
| **实验课程指导书** | 郭勇.《酶工程》（第三版），科学出版社，2009 |
| **参考书目和资料** | （1）彭志英.《食品酶学导论》，中国轻工业出版社，2002（2）王璋.《食品酶学》，中国轻工业出版社，2002（3）郑宝东.《食品酶学》，东南大学出版社，2006（4）罗贵民.《酶工程》（第二版），化学工业出版社，2008（5）陈守文.《酶工程》，科学出版社，2008（6）袁勤生，赵健.《酶与酶工程》，华东理工大学出版社，2005 |
| **课程简介**：结合《食品酶学》课程学习，依据酶学的性质、酶的提取和分离技术、酶的化学修饰原理、酶反应的检测原理等，重点开展果胶酶对果汁澄清度的影响实验、多酚氧化酶和抗坏血酸氧化酶活力的测定、碱性磷酸酶活性功能基团的化学修饰的实验教学 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1) 让学生及时巩固所学的相关课堂知识 | (LO4) 较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2) 掌握酶学在实际应用中的方法与技能 | (LO5) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。 |
| (CO3) 独立完成数据分析和撰写实验报告 | (LO6)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | □PM1.讲授法教学 | 6学时100% | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 | 学时% |
| □PM7.自主学习 | 学时% | □PM8.演示教学 | 学时% |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | EM1.实验预习 | 10% | EM2.实验操作 | 10% | □EM3.提问及讨论 | 10% |
| EM4.实验报告 | 60% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 10% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 2 | CO1、CO2、CO3 | 实验一、果胶酶对果汁澄清度的影响实验内容提要：掌握酶学特性的基本原理；了解果胶酶的特性及其检测方法以及酶的使用量及操作条件对果汁澄清效果的影响。 | PM1 | EM1、EM2、EM3、EM4、EM6 | 验证 |
| 2 | 2 | 实验二、多酚氧化酶和抗坏血酸氧化酶活力的测定内容提要：掌握多酚氧化酶和抗坏血酸氧化酶检测的原理；了解多酚氧化酶和抗坏血酸氧化酶的提取分离及测定方法。 |
| 3 | 2 | 实验三、碱性磷酸酶活性功能基团的化学修饰内容提要：掌握酶化学修饰的原理；了解一种碱性磷酸酶的化学修饰方法及修饰后的性质变化 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计6 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 陆剑锋 | 陈寒青 |  |  |
| **电子邮箱** | lujf@sibs.ac.cn | hanqchen@hfut.edu.cn |  |  |
| **电话** | 13349207505 | 13385600991 |  |  |
| **接待咨询地点** | 升华楼512 | 升华楼412 |  |  |
| **接待咨询时间** |  |  |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：高速冷冻离心机、紫外与可见光分光光度计、组织捣碎机、冰箱、水浴锅、微量滴定管、液氮罐、柱层析系统等。

**实验指导书具体要求**

实验指导书内容包括：实验名称、实验目的、实验原理、实验物料、实验仪器与设备、实验内容与步骤、观察结果及作业题及部分内容。其中：

1．实验目的应根据实验重点训练目标分条列出；

2．实验原理针对具体设备有详细的介绍，便于学生预习；

3．实验内容与步骤按实验操作顺序逐条列出，使学生在预习实验时可以明确具体操作细节；

4．观察结果部分尽量使用表格等形式给出，学生能一目了然地知晓检测哪些指标、详细记录哪些数据，并能让学生结合数据，得出简练的结论；

5．作业题应注意内容的代表性，能体现本实验的重点，并能够结合实验中出现的现象和问题，启发学生进行思考和寻找答案；

此外，实验课程进行之前，必须进行完整的预实验，以保证实验课程的正常进行。

**实验报告内容及要求**

1．按照实验指导书的格式简述实验目的、基本要求、实验内容以及实验原理。

2．写明每个实验的具体步骤、实验中遇到的问题以及解决办法或思路。

3．按照实验要求进行实验，给出详细的实验记录，重点记录关键数据，进行数据处理及分析，并对主要现象进行分析讨论。

4．完成教师布置的实验作业题。

5．学生实验须使用相对规范的实验报告用纸，要求实验报告用纸规格大小一致，格式一致，便于统一装订存档。

# 《现代仪器分析实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 必修课程 |
| **课程名称** | 现代仪器分析实验 | **课程代码** | 1341003B |
| **开课学期** | 6 | **学时/学分** | 1 |
| **选课对象** | **食品质量与安全专业** |
| **先修课程** | 无机化学、有机化学、物理化学、生物化学、仪器分析 |
| **实验课程指导书** | 高义霞，周向军.食品[仪器分析实验](http://item.jd.com/1029899954.html)指导.西南交通大学出版社，2016 |
| **参考书目和资料** | [1] [孙东平](http://book.jd.com/writer/%E5%AD%99%E4%B8%9C%E5%B9%B3_1.html)，[王田禾](http://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E7%94%B0%E7%A6%BE_1.html)，[纪明中](http://book.jd.com/writer/%E7%BA%AA%E6%98%8E%E4%B8%AD_1.html)，等.[现代仪器分析实验技术](http://item.jd.com/11672533.html).科学出版社，2015.[2] [李成平](http://book.jd.com/writer/%E6%9D%8E%E6%88%90%E5%B9%B3_1.html).[现代仪器分析实验](http://item.jd.com/1029899954.html).化学工业出版社，2013.**[3]** [**董杜英**](http://book.jd.com/writer/%E8%91%A3%E6%9D%9C%E8%8B%B1_1.html)**.现代仪器分析实验.**[**化学工业出版社**](http://book.jd.com/publish/%E5%8C%96%E5%AD%A6%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html)**，2008.** |
| **课程简介**：旨在帮助学生巩固和深化本课程的课堂教学内容，引导学生详细了解食品及生物有关的的常用大型精密仪器的操作及使用，熟悉其工作原理、操作步骤、注意事项，培养与提高学生的基本实验技能和严谨、踏实的工作作风。主要有紫外分光光度计、气相色谱仪、气相色谱—质谱联用仪器、高效液相色谱系统、氨基酸全自动分析仪、高效毛细管电泳仪、物性测试仪、差示扫描量热仪等仪器。通过该课程实验，学生了解并掌握典型的大型分析及检测仪器设备的工作原理、检测方法、操作步骤及注意事项。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)掌握大型仪器的基本工作原理知识 | (LO2) 较系统掌握“食品科学与工程”领域的基础理论和专业知识，具有一定的工程技术知识、技术经济和工业管理知识，了解本专业学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2)掌握大型仪器的基本操作步骤及注意事项 | (LO3) 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的运算、实验、测试、计算机应用等技能，以及一定的食品工艺操作和初步设计能力。 |
| (CO3)独立的大型仪器操作技能 | (LO5)具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神，具备一定的社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相近专业业务的基本能力与素质。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | √PM1.讲授法教学 | 6 学时 25% | □PM2.研讨式学习 | 学时 % |
| □PM3.案例教学 | 学时 % | □PM4.网络教学 | 学时 % |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时 % | √PM6.体验学习 | 12学时 50% |
| □PM7.自主学习 | 学时 % | √PM8.演示教学 | 6学时 25% |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | √EM1.实验预习 | 10% | √EM2.实验操作 | 30 % | □EM3.提问及讨论 | % |
| √EM4.实验报告 | 40% | □EM5.总结报告 | % | √EM6.出勤率 | 20% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 4 | CO1CO2CO3 | 实验1 紫外分光光度计法测定饮料中的咖啡因含量内容提要：学习使用紫外分光光度计，并使用其建立咖啡因标准曲线，并测定奶茶、咖啡等饮料中咖啡因的含量。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 2 | 4 | CO1CO2CO3 | 实验2 气相色谱法测定奶茶中胆固醇的含量内容提要：学习气相色谱仪原理、系统构成和操作流程；学习其检测样品的处理方法和数据分析方法。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 3 | 4 | CO1CO2CO3 | 实验3 高效液相色谱法测定饮料中咖啡因含量内容提要：了解液相色谱分析的基本原理；掌握液相色谱仪的基本使用步骤；掌握液相色谱数据处理的基本方法。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 4 | 4 | CO1CO2CO3 | 实验4 气相色谱—质谱联用法测定油脂的脂肪酸组成内容提要：了解气相色谱-质谱联用技术的发展； 熟悉其原理及系统构成；掌握气质联用仪的基本使用步骤和数据处理的基本方法；学习其检测样品的处理方法。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 5 | 4 | CO1CO2CO3 | 实验5氨基酸全自动分析仪测定食品中氨基酸的含量内容提要：掌握氨基酸分析仪的原理；学会氨基酸分析前处理的方法；了解仪器操作基本步骤；学会分析实验数据。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **6** | 4 | CO1CO2CO3 | 实验6 高效毛细管电泳法测定自来水中阴离子的含量内容提要：熟悉高效毛细管电泳法的原理及系统构成；学习其检测样品的处理方法；通过实际操作及演示，掌握其使用，达到应用仪器独立解决科研课题相关任务的目的。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **7** | 4 | CO1CO2CO3 | 实验7 物性测试仪测定食品的质构内容提要：熟悉物性测试仪的原理及系统构成；学习其检测样品的处理方法；通过实际操作及演示，掌握其操作使用，达到应用仪器独立解决科研课题相关任务的目的。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **8** | 4 | CO1CO2CO3 | 实验8电位滴定法测定食品中过氧化值内容提要：熟悉电位滴定仪的原理及系统构成通过实际操作及演示，掌握其使用，达到应用仪器独立解决科研课题相关任务的目的；学习食品中过氧化值检测的处理方法； | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| **9** | 4 | CO1CO2CO3 | 实验9原子吸收光谱法测定食品中铅的含量内容提要：熟悉原子吸收光谱仪的原理及系统构成；学习其检测样品的处理方法；通过实际操作及演示，掌握其使用，达到应用仪器独立解决科研课题相关任务的目的。 | PM1PM6PM7 | EM1EM2EM4EM6 | 综合 |
| 实验1~实验室4是必做实验，共16学时；实验5~实验9是选做实验，选做8学时；总学时合计24学时。  |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 操丽丽 | 庞敏 |  |  |
| **电子邮箱** | lilycao504@hfut.edu.cn | pangmin@hfut.edu.cn |  |  |
| **电话** | 13365797561 | 15905699890 |  |  |
| **接待咨询地点** | 昇化楼316 | 昇化楼316 |  |  |
| **接待咨询时间** | 正常工作时间 | 正常工作时间 |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：紫外分光光度计、气相色谱仪、气相色谱—质谱联用仪器、高效液相色谱系统、氨基酸全自动分析仪、高效毛细管电泳仪、物性测试仪、差示扫描量热仪等。

**实验指导书具体要求**

该实验指导书有实验的名称、实验内容、实验目的与要求、实验原理、实验材料、仪器及设备、操作步骤、结果处理、减少误差、提高安全性等注意事项。通过该实验课程的学习，学生掌握常用大型科学仪器及设备的原理，了解并掌握其检测方法、步骤及注意事项等。

**实验报告内容及要求**

（1）表述有关实验的原理、步骤及注意事项等；

（2）记录实验数据及结果，并加以分析；

（3）对实验结果的误差加以分析，讨论影响其的因素及注意事项。

# 《食品质量与安全综合实验》实验课程教学大纲

**课程概况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **开课单位** | 食品与生物工程学院 | **课程类型** | 实践环节课程 |
| **课程名称** | 食品质量与安全综合实验 | **课程代码** | 1340083B |
| **开课学期** | 6 | **学时/学分** | 1 |
| **选课对象** | **食品质量与安全专业** |
| **先修课程** | 无机化学、有机化学、物理化学、生物化学、食品化学、仪器分析等 |
| **实验课程指导书** | 自编教材 |
| **参考书目和资料** | [1][王硕](http://search.exvv.com/search.jsp?keywords=侯曼玲).食品安全检测技术.化学工业出版社，2016.[2]定天明. 食品安全理化检测方法概述与应用.武汉理工大学出版社，2016. |
| **课程简介**：旨在帮助学生巩固和深化本课程的课堂教学内容，引导学生详细了解食品中铝离子超标的危害，掌握比色法检测铝离子的基本原理，熟悉比色法检测使用的仪器与设备，建立铝离子浓度比与紫外吸光度值之间的线性关系，掌握定性与定量分析检测原理；通过课程实验，了解并掌握典型食品成分的检测方法与步骤。培养与提高学生的基本实验技能和严谨、踏实的工作作风。 |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | **对应的专业培养目标 (Learning Objectives, LO)****或实践能力标准 (Practical Abilbiy, PA)** |
| (CO1)掌握食品质量与安全检测的基本原理。 | (LO4) 掌握“食品质量与安全”基础理论和专业知识，了解本学科领域的科学技术新发展及其动向。 |
| (CO2)掌握食品质量与安全检测的基本方法。 | (LO5)受到科学研究方法的初步训练；具有本专业所需的实验、测试等技能。 |
| (CO3)培养独立的食品理化成分的分析测试能力。 | (LO6)提高实验动手操作能力，学会对实验结果进行分析，具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的基本能力以及较强的开拓创新创业精神。 |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1.讲授法教学 | 学时5 % | □PM2.研讨式学习 | 学时% |
| □PM3.案例教学 | 学时% | □PM4.网络教学 | 学时% |
| □PM5.角色扮演教学 | 学时% | □PM6.体验学习 | 学时% |
| PM7.自主学习 | 学时95% | □PM8.演示教学 | 学时% |
|  |  |  |  |
| **评估方式(**EvaluationMethods,EM) | EM1.实验预习 | 15% | EM2.实验操作 | 40% | □EM3.提问及讨论 | % |
| EM4.实验报告 | 40% | □EM5.总结报告 | % | EM6.出勤率 | 5% |
| □EM7.期末考试 | % | □EM8.笔试 |  % | □EM9.口试 | % |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**实验课程内容**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课次 | 学时 | 课程目标 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 教学方式 | 评估方式 | 实验类别 |
| 1 | 1周 | CO1CO2CO3 | 实验一：食品安全国家标准检测模拟奶粉中阪崎肠杆菌内容提要：各种培养基的配置、灭菌方法、微生物检测的基本操作、国家标准检测的一般程序、显色培养基的原理、选择性增菌的原理等。 | PM1 PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
| 2 | 1周 | CO1CO2CO3 | 实验二：比色法检测金属铝离子内容提要：不同浓度铝离子标准溶液的准备，未知浓度铝离子溶液准备，酶标仪紫外吸光度测定，标准曲线建立。 | PM1PM7 | EM1EM2 EM4 EM6 | 综合 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 学时合计1周 |

**授课教师信息一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | 徐建国 | 叶应旺 |  |  |
| **电子邮箱** | jgxu0816@163.com | Yeyingwang04@126.com |  |  |
| **电话** | 13866783196 | 13645696459 |  |  |
| **接待咨询地点** | 基础生化实验室 | 基础生化实验室 |  |  |
| **接待咨询时间** | 实验课程时间 | 实验课程时间 |  |  |

**实验的主要仪器设备**

本实验课程主要使用的仪器设备有：生化培养箱、高压灭菌锅、超净台、移液枪、电子天平、酶标仪、pH计、冰箱等。

**实验指导书具体要求**

实验指导书内容包括：实验名称、实验目的、实验原理、实验试剂与仪器、实验步骤及注意事项。其中：

1．实验目的应根据实验重点训练目标分条列出；

2．实验原理针对具体设备有详细的介绍，便于学生预习；

3．实验步骤按实验操作顺序逐条列出，使学生在预习实验时可以明确具体操作细节；

4．实验试剂与仪器对实验所需要的全部实验药品和所需仪器详细列出，便于学生提前查询试剂的理化性质和了解相关仪器操作方法。

5．注意事项为实验操作规范及成功与否的关键点，有利于培养学生认真做实验的良好习惯。

此外，实验课程进行之前，必须进行完整的预实验，以保证实验课程的正常进行。

**实验报告内容及要求**

1．按照实验指导书的格式简述实验目的、基本要求、实验内容以及实验原理。

2．写明每个实验的具体步骤、实验中遇到的问题以及解决办法或思路。

3．按照实验要求进行实验，给出详细的实验记录，重点记录关键数据，进行数据处理及分析，并对主要现象进行分析讨论。

4．学生实验须使用相对规范的实验报告用纸，要求实验报告用纸规格大小一致，格式一致，便于统一装订存档。