

《食品检测综合实训二》课程标准

《食品检测综合实训二》是食品检验检测技术专业的一门核心实践课程。该实践课程根据食品行业微生物检验岗位需求，将微生物检验的样品采集和制备、玻璃器皿准备、培养基配制及灭菌、微生物接种及培养技术、菌落总数检验、大肠菌群检验、霉菌和酵母菌检验、致病菌检验、结果观察及报告等的基础知识及技能，按照实际的工作过程有机融合成若干个训练项目，以某种实际样品的微生物检验为主线，既训练了操作技能，也形成了完整的检验报告；是一门提高学生发现问题、分析问题、解决问题能力，着重训练学生微生物检验技能的课程；同时也是一门以职业能力培养为主线，注重职业素质养成，突出务实性、应用性、实践性的课程。

前导课程：食品微生物学、食品微生物检验技术

后续课程：顶岗实习、毕业论文

一、课程设计原则

(1) 依据食品微生物检验“样品采集、样品处理、样品制备、玻璃器皿及仪器准备、样品稀释及接种培养、结果观察记录、结果分析报告”实际工作流程，设计训练项目。

(2) 以食品微生物检验工作流程设计课程教学流程，以食品微生物检验岗位需要具备的技能（玻璃器皿洗涤、包扎、灭菌，样品制备，样品稀释及接种培养，镜检，结果观察记录，结果分析报告等）设计综合实训流程。

(3) 按照实际的工作过程，在保证训练项目顺利开展的前提下，学生自行选择检验样品，查找相关标准，设计检验方案，准备相关实验材料，训练检验技能，形成检验报告，参与最后的技能考核。

(4) 引导、示范、督促自主学习、自我评价。

二、课程目标

1. 素质

- (1) 具备科学、公正、实事求是的良好职业素质。
- (2) 具有发现问题、分析问题、解决问题能力。
- (3) 具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
- (4) 具有严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

2. 知识与技能

- (1) 识别微生物检验常用的玻璃器皿，学会包扎玻璃器皿及干热灭菌的方法。
- (2) 了解普通光学显微镜的构造及性能，学会正确操作及维护光学显微镜，掌握微生物标本的观察和绘图方法。
- (3) 熟悉培养基的概念、类型、配制原则，掌握培养基的配制技术及高压灭菌方法。
- (4) 熟悉革兰染色的原理、目的及应用范围，掌握革兰染色技术。
- (5) 了解放线菌的形态结构、繁殖方式，掌握放线菌形态观察的方法。
- (6) 了解霉菌和酵母菌的形态结构、繁殖方式、菌落特征，掌握霉菌和酵母菌形态观察的方法。
- (7) 掌握显微测微尺测量微生物大小的基本方法。
- (8) 了解接种的概念、接种的方法过程，掌握各种接种技术。
- (9) 掌握样品采集、贮运、制备的方法及采样方案。
- (10) 熟悉不同食品样品菌落总数测定的国标方法，掌握菌落总数从样品制备到结果报告的整个工作流程。
- (11) 熟悉不同食品样品大肠菌群测定的国标方法，掌握大肠菌群从样品制备到结果报告的整个工作流程。
- (12) 熟悉不同食品样品霉菌和酵母菌测定的国标方法，掌握霉菌和酵母菌测定的整个工作流程。
- (13) 熟悉食品中致病菌（以金黄色葡萄球菌为重点）的国标方法，熟悉致病菌测定的整个工作流程。

三、课程内容及标准

实验一 乳粉中菌落总数测定（简便操作）

教学目标：

一、知识目标

1. 熟悉菌落总数的定义。
2. 熟悉菌落总数测定（简便操作）材料准备的工作。

二、能力目标

1. 掌握菌落总数测定（简便操作）的方法步骤。
2. 掌握菌落总数报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

菌落总数是指食品检样经过处理，在一定条件下（如培养基、培养温度和培养时间等）培养后，所得每 g（mL）检样中形成的微生物菌落总数。通过细菌在平板计数琼脂培养基上形成的菌落进行计数。

2. 实验方法与步骤

- （1）样品的制备和稀释
- （2）培养
- （3）菌落计数
- （4）结果与报告

1) 菌落总数的计算方法

2) 菌落总数的报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验二 固体饮料中大肠菌群计数（MPN 法，简便操作）

教学目标：

一、知识目标

1. 熟悉大肠菌群的定义。
2. 熟悉大肠菌群计数（MPN 法，简便操作）材料准备的工作。

二、能力目标

1. 掌握大肠菌群计数（MPN 法，简便操作）的方法步骤。
2. 掌握大肠菌群计数（MPN 法，简便操作）结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培养学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品质量安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

大肠菌群是指在一定培养条件下能发酵乳糖、产酸产气的需氧和兼性厌氧革兰氏阴性无芽孢杆菌。根据月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤培养基、煌绿乳糖胆盐肉汤培养基上发酵产气的特点进行检验。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品的制备和稀释
- (2) 初发酵试验
- (3) 复发酵试验（证实试验）
- (4) 大肠菌群最可能数（MPN）的报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验三 乳制品中大肠菌群的计数（平板计数法）

教学目标：

一、知识目标

1. 了解大肠菌群平板计数法的应用范围。
2. 熟悉大肠菌群计数（平板计数法）材料准备的工作。

二、能力目标

1. 掌握大肠菌群计数（平板计数法）的方法步骤。
2. 掌握大肠菌群计数（平板计数法）结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品质量安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

大肠菌群是指在一定培养条件下能发酵乳糖、产酸产气的需氧和兼性厌氧革兰氏阴性无芽孢杆菌。根据大肠菌群在结晶紫中性红胆盐琼脂培养基上的培养特点以及验证试验进行大肠菌群计数。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品制备和稀释
- (2) 平板计数
- (3) 平板菌落数的选择
- (4) 证实试验
- (5) 大肠菌群平板计数的报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验四 饮料中霉菌计数

教学目标：

一、知识目标

1. 了解饮料中霉菌污染的原因及检验方法。
2. 熟悉霉菌计数材料准备的工作。

二、能力目标

1. 掌握霉菌计数的方法步骤。
2. 掌握霉菌计数结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品质量安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

霉菌是形成分枝菌丝的真菌的统称。霉菌繁殖迅速，常造成食品、用具大量霉腐变质，但许多有益种类已被广泛应用，是人类实践活动中最早利用和认识的一类微生物。根据霉菌在马铃薯葡萄糖琼脂上的培养特点进行检验。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品的制备和稀释
- (2) 培养
- (3) 菌落计数
- (4) 结果与报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验五 饮料中酵母菌的检验

教学目标：

一、知识目标

1. 了解饮料中酵母菌污染的原因及检验方法。
2. 熟悉酵母菌计数材料准备的工作。

二、能力目标

1. 掌握酵母菌计数的方法步骤。
2. 掌握酵母菌计数报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。

3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容:

1. 实验原理

酵母菌是一种单细胞真菌,在有氧和无氧环境下都能生存,属于兼性厌氧菌。根据酵母菌在孟加拉红培养基上的培养特点进行检验。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品的制备和稀释
- (2) 培养
- (3) 菌落计数
- (4) 结果与报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验六 饮料中乳酸菌的检验

教学目标:

一、知识目标

1. 熟悉 GB 4789.35 《食品安全国家标准 食品微生物学检验 乳酸菌检验》标准内容。
2. 熟悉乳酸菌生化鉴定的方法。

二、能力目标

1. 掌握乳酸菌样品处理、稀释、接种平皿、培养、菌落计数操作。
2. 掌握乳酸菌结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容:

1. 实验原理

乳酸菌是一类可发酵糖主要产生大量乳酸的细菌的通称。本标准中乳酸菌主要为乳杆菌属(*Lactobacillus*)、双歧杆菌属(*Bifidobacterium*)和嗜热链球菌属(*Streptococcus*)。根据乳酸菌的培养特点和生化特点进行检验。

2. 实验方法与步骤

(1) 写出食品中乳酸菌计数程序。

(2) 根据考场提供的材料完成样品处理、稀释、接种平皿等操作，具体参照 GB 4789.35-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 乳酸菌检验》。

(3) 进行菌落计数，记录原始数据，报告检验结果

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验七 乳粉中金黄色葡萄球菌检验 (MPN 法)

教学目标:

一、知识目标

1. 熟悉 GB 4789.10《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》标准内容。

2. 了解金黄色葡萄球菌生化鉴定的原理和方法。

二、能力目标

1. 掌握金黄色葡萄球菌样品稀释、接种、培养操作。

2. 掌握 MPN 检索表的使用方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。

2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。

3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。

4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容:

1. 实验原理

金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*, *S. aureus*) 也称“金葡菌”，隶属

于葡萄球菌属，是革兰氏阳性菌代表，为一种常见的食源性致病微生物。MPN法适用于金黄色葡萄球菌含量较低的食品中金黄色葡萄球菌的计数。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品的制备和稀释
- (2) 接种和培养
- (3) 典型菌落确认
- (4) 结果与报告

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验八 茶饮料中金黄色葡萄球菌的检验（平板计数法）

教学目标：

一、知识目标

1. 熟悉 GB 4789.10《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》标准内容。
2. 了解金黄色葡萄球菌平板计数法的应用范围。

二、能力目标

1. 掌握金黄色葡萄球菌样品稀释、接种、培养、典型菌落计数操作。
2. 掌握金黄色葡萄球菌血浆凝固酶试验方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

金黄色葡萄球菌（*Staphylococcus aureus*, *S. aureus*）也称“金葡菌”，隶属于葡萄球菌属，是革兰氏阳性菌代表，为一种常见的食源性致病微生物。平板计数法适用于金黄色葡萄球菌含量较高的食品中金黄色葡萄球菌的计数。

2. 实验方法与步骤
 - (1) 样品的制备和稀释
 - (2) 样品的接种
 - (3) 培养
 - (4) 典型菌落计数和确认
 - (5) 结果计算
 - (6) 报告
3. 小结
4. 布置复习思考题

实验九 蛋制品中沙门氏菌检验

教学目标：

一、知识目标

1. 熟悉 GB 4789.4《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》标准内容。
2. 了解沙门氏菌血清学鉴定的方法。

二、能力目标

1. 掌握沙门氏菌预增菌、增菌、分离、生化试验操作。
2. 掌握沙门氏菌结果记录和结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。
2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。
3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。
4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品质量安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

沙门氏菌是一种常见的食源性致病菌。感染沙门氏菌的人或带菌者的粪便污染食品，可使人发生食物中毒。根据形态学特征、培养特征、生理生化特征、抗原特征等进行检验。

2. 实验方法与步骤

(1) 写出食品中乳酸菌计数程序。

(2) 根据考场提供的材料完成样品处理、预增菌、增菌、分离、生化试验等操作，具体参照 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》。

(3) 记录原始数据，报告检验结果

3. 小结

4. 布置复习思考题

实验十 乳粉中志贺氏菌的检验

教学目标：

一、知识目标

1. 熟悉 GB 4789.5-2012《食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验》内容。

2. 了解志贺氏菌血清学鉴定的方法。

二、能力目标

1. 掌握志贺氏菌增菌、分离操作和生化鉴定试验。

2. 掌握志贺氏菌结果记录和结果报告的方法。

三、素养目标

1. 培养学生科学、公正、实事求是的良好职业素质。

2. 培养学生提高发现问题、分析问题、解决问题能力。

3. 培训学生具有团结、组织、协助、语言表达等综合职业素质。

4. 培养学生严谨的工作态度和守护百姓餐桌食品安全的责任感。

教学内容：

1. 实验原理

志贺氏菌属（*Shigella Castellani*）是一类革兰氏阴性短小杆菌，是人类细菌性痢疾最为常见的病原菌，主要流行于发展中国家，通称痢疾杆菌，耐寒，能在普通琼脂培养基上经过 24 小时生长，形成直径达 2mm 大小、半透明的光滑型菌落。无芽胞，无荚膜，无鞭毛，多数有菌毛。是人和灵长类动物的肠道致病菌，

引起细菌性痢疾。根据志贺氏菌的培养特点和生化特点进行检验。

2. 实验方法与步骤

- (1) 样品制备
- (2) 增菌
- (3) 分离
- (4) 初步生化试验
- (5) 生化试验及附加生化试验

3. 小结

4. 布置复习思考题

学习标准:

1. 熟悉 GB 4789.5-2012 《食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验》内容。
2. 掌握志贺氏菌增菌、分离操作和生化鉴定试验。
3. 了解志贺氏菌血清学鉴定的方法。

四、实施建议

1. 建议学时和学分

建议总学时 36 学时，总学分 2 学分。

2. 前导后续课程

前导课程包括食品微生物学、食品微生物检验技术等，后续课程包括定岗实习、毕业论文。

3. 必备教学文件

包括课程标准、实训课程指导书、教学日历、教案、课件等。

4. 教学方法和手段

根据微生物检验的特点，以菌落总数、大肠菌群、霉菌和酵母菌、金黄色葡萄球菌为检验指标，学生分组（3~4 人一组为宜）设计检验方案及时间安排，做好检验前的准备（玻璃器皿、培养基、仪器及其他工具等准备工作），开展实际样品的制备及检验，做好结果分析及报告，参与技能考核，最后进行评价反馈。整个过程中，必要时老师对检验方案提出修改意见以及对某些重要的单项技能进行

培训。

5. 教材与教学参考资料

教材：高职高专系列教材 《食品微生物检验技术》 雅梅 主编
化学工业出版社 2012 年

参考书：

- (1)《食品微生物检验技术》 姚勇芳 主编 科学出版社 2011 年
- (2)《食品微生物检验技术》 罗红霞 主编 中国农业大学出版社 2010 年
- (3)《食品微生物检验技术》 李殿鑫 主编 华中科技大学出版社 2013 年
- (4)《食品微生物检验技术》 刘用成 主编 中国轻工业出版社 2012 年
- (5)《食品微生物检验技术》 魏明奎、段鸿斌主编 化学工业出版社 2011 年
- (6)《食品微生物学》(第 2 版) 何国庆 主编 中国农业大学出版社 2010 年
- (7)《食品微生物学》 杨玉红 主编 中国轻工业出版社 2011 年

6. 主要教学设备

多媒体教学实施、微生物检验室

五、考核及评价

本课程考核以技能考核为主，具体分数分配如下：

- (1) 出勤及团队合作：10%；
- (2) 检验方案设计：20%；
- (3) 实验准备及过程操作：30%；
- (4) 实验记录及检验报告：20%；
- (5) 技能考核：20%。