

# 《食品微生物检验技术》课程标准

《食品微生物检验技术》课程是食品类专业的一门核心课程。该课程是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、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学习情境,基于学习情境采用任务驱动的方法进行教学;是一门提高学生发现问题、分析问题、解决问题能力,着重培养学生运用微生物检验技术的课程;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

后续课程: 职业技能资格考试训练、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,构建教学内容体系。

(2) 按照实际的工作过程,有机融合成若干个学习性项目,基于项目采用任务驱动的方法进行教学。

(3) 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。

(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) 进一步提高发现问题、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。

## 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

### （一）常用玻璃器皿的准备

教学内容：

1. 基础知识：玻璃器皿的清洗、玻璃器皿的包扎、玻璃器皿的灭菌、微生物实验室的生物安全及规章制度。
2. 分组演练及考核：玻璃器皿包扎

学习标准：

1. 了解洗涤液的配制；
2. 识别微生物检验常用的玻璃器皿并且熟悉其功能；
3. 学会包扎玻璃器皿；
4. 掌握干热灭菌的方法及条件；
5. 培养食品微生物安全意识和无菌观念。

#### （二）普通光学显微镜的使用和维护

教学内容：

1. 基础知识：光学显微镜的构造和使用、显微镜的维护、保养和维修
2. 分组演练及考核：光学显微镜的使用及维护

学习标准：

1. 了解普通光学显微镜的构造及性能；
2. 正确操作光学显微镜；
3. 学会维护光学显微镜；
4. 掌握微生物标本的观察和绘图方法；

#### （三）常用微生物培养基的制备

教学内容：

1. 基础知识：平板计数琼脂培养基的配制、高压蒸汽灭菌锅的使用、培养基的概述、微生物的营养、微生物的生长
2. 分组演练及考核：平板计数琼脂培养基的配制

学习标准：

1. 知道微生物生长所需的营养物质及生理功能；
2. 了解培养基的概念、类型、配制原则和方法；
3. 知道微生物的生长繁殖规律；
4. 掌握配制培养基的技术；
5. 掌握微生物湿热灭菌的方法及高压灭菌锅的使用方法。

#### （四）细菌的革兰染色

教学内容：

1. 基础知识：细菌的简单染色、细菌的革兰染色、细菌概述、细菌的芽孢染色法、细菌鞭毛染色法及运动观察、细菌的荚膜染色法

## 2. 分组演练及考核：细菌的革兰染色

学习标准：

1. 了解革兰染色的原理、目的及应用范围；学会革兰染色技术、了解细菌的其他染色法；
2. 掌握火焰灭菌等无菌操作技术，理解无菌操作的实质与内涵；
3. 了解细菌的形态、结构、大小及繁殖方式；了解细菌在食品生产中的基本应用。

### （五）放线菌的个体形态观察

教学内容：

1. 基础知识：放线菌个体形态观察的方法、放线菌、其他原核微生物
2. 分组演练及考核：放线菌镜检观察

学习标准：

1. 掌握两种以上观察放线菌形态的方法；
2. 了解放线菌的形态结构、繁殖方式，能够辨认放线菌的营养菌丝、气生菌丝、孢子丝、孢子的形态特征；
3. 了解放线菌在食品生产中的基本应用。

### （六）霉菌和酵母菌的个体形态观察

教学内容：

1. 基础知识：霉菌的形态观察、酵母菌的形态观察及死、活细胞的鉴别、霉菌、酵母菌
2. 分组演练及考核：霉菌和酵母菌的镜检观察

学习标准：

1. 了解霉菌、酵母菌的形态结构，菌落特征和繁殖方式；
2. 掌握观察霉菌和酵母菌形态的基本方法；
3. 学会观察酵母菌的细胞形态及出芽生殖方式；学会区分酵母菌死、活细胞的方法；
4. 了解酵母菌的一般形态特征及与细菌的区别；
5. 了解常见霉菌的基本形态特征。

### （七）微生物大小的测定

教学内容：

1. 基础知识：微生物大小的测定方法
2. 分组演练及考核：酵母菌大小的测定

学习标准：

1. 学会测微尺的使用方法；
2. 掌握用显微测微尺测量微生物大小的基本方法。

#### （八）微生物的纯培养

教学内容：

1. 基础知识：微生物的分离和纯培养、微生物的遗传变异、微生物的菌种选育、微生物菌种保藏及复壮
2. 分组演练及考核：微生物接种技术

学习标准：

1. 了解接种的概念、接种的方法过程，掌握各种接种技术；
2. 理解菌种保藏的原理，知道菌种的各种保藏方法，能够简单应用；
3. 了解微生物纯培养的概念，并理解其含义；
4. 培养良好的无菌观念，掌握各种无菌技术。

#### （九）食品中菌落总数的测定

教学内容：

1. 基础知识：菌落总数的测定方法、微生物检验的采样、处理
2. 分组演练及考核：菌落总数的测定（样品稀释及培养、结果分析及报告）

学习标准：

1. 掌握食品样品的采集方法；
2. 学会食品样品平板计数的方法；
3. 掌握食品中菌落总数的测定方法。

#### （十）食品中大肠菌群计数

教学内容：

1. 基础知识：大肠菌群的测定方法（MPN计数法、平板计数法）
2. 分组演练及考核：大肠菌群的测定（样品稀释及培养、结果分析及报告）

学习标准：

1. 熟练掌握食品检样采取的方法；
2. 掌握大肠菌群 MPN 计数法；
3. 掌握大肠菌群平板计数法。

#### （十一）食品中霉菌和酵母菌的测定

##### 教学内容：

1. 基础知识：霉菌和酵母菌计数的方法
2. 分组演练及考核：霉菌和酵母菌测定（样品稀释及培养、结果分析及报告）

##### 学习标准：

1. 学会霉菌、酵母菌平板计数的方法；
2. 掌握食品中霉菌、酵母菌的测定方法；
3. 了解霉菌、酵母菌的一般形态特征，并能够与细菌作区分。

#### （十二）食品中金黄色葡萄球菌的检验

##### 教学内容：

1. 基础知识：金黄色葡萄球菌检验的方法、金黄色葡萄球菌 Baird-Parker 平板计数、金黄色葡萄球菌 MPN 计数、细菌性食物中毒
2. 分组演练及考核：金黄色葡萄球菌检验（革兰染色镜检、结果判定）

##### 学习标准：

1. 掌握食品中金黄色葡萄球菌的测定方法；
2. 识别金黄色葡萄球菌菌落在鉴别培养基上的特征；
3. 了解其他致病菌的特征。

## 四、实施建议

### 1. 建议学时和学分

建议总学时 56 学时，其中理论教学 32 学时，实践教学 24 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等，后续课程包括职业技能资格考试训练、定岗实习、毕业论文。

### 3. 必备教学文件

包括教学大纲、实训课程指导书、教学日历、教案、课件等。

#### 4. 教学方法和手段

(1) 实行任务驱动教学法。把学生分为若干组(5~6人一组为宜),设计或以实际的工作任务为对象,开展资料查询及基础知识学习、方案设计及修订、任务实施、评价反馈等活动。整个过程以学生为主体、教师为主导,通过每一个任务的开展,使学生先行接触微生物检验岗位的要求和工作内容,并通过教学活动的开展掌握相关的知识和技能,同时也锻炼学生的团队协作精神和良好的职业素质。

(2) 实践教学以集中整周实训的方式进行。根据微生物检验的特点,集中整周实训有利于每个检验项目的完整开展。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,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 2022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 2023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 2018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》 何国庆 贾英民 丁立孝 主编 中国农业大学出版社 2021年

(7)《食品微生物学》 杨玉红 陈淑范 主编 中国轻工业出版社 2018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

(一) 本课程采用形成性考核和期末考试结合的方式进行考核。

(二) 总成绩由素质表现成绩、实训教学考核成绩与期末教学考核成绩组成。素质表现考核(占10%)和实训教学考核(占30%),采用形成性考核方式进行考核;理论教学考核占60%,采用期末闭卷考试方式考核。

(三) 素质表现考核(占10%):包括出勤、作业、课堂分组活动等。重点考核:公正、严谨、求实、认真负责、积极主动、团结协作等方面,由老师评定。

(四) 实训教学考核(占30%):其中,1. 实验操作能力表现:占30%,其中40%由同组互评,60%由老师评定。2. 实训报告:占70%,其中40%由同组互评,60%由老师评定。

(五) 期末考核(60%):采用期末闭卷理论考试方式,重点考核食品微生物检验技术的基础知识、技能和综合运用能力。

(六) 期末考试内容与实施办法

1. 占总成绩60%,采用期末闭卷理论考试方式,考试时间为110分钟。

2. 考试题目形式和内容

(1) 判断题(10%),主要考核食品微生物检验技术的基础知识等。

(2) 单选题(30%),主要考核食品微生物检验技术的基础知识及应用等。

(3) 简答题(24%),主要考核食品微生物检验技术基础知识的应用等。

(4) 计算题(24%),主要考核食品微生物检验结果分析和报告等。

(5) 案例分析题(12%),主要考核食品微生物检验工作实际问题的分析和解决能力等。

# 《食品微生物检验技术（实验）》课程标准

《食品微生物检验技术（实验）》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，将微生物检验的玻璃器皿准备、培养基配制及灭菌、菌落总数检验、大肠菌群检验、结果分析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）进一步提高发现问题、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。

## 2. 知识与技能

(1) 熟悉微检室的使用规范和仪器设备的使用方法

(2) 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。

(3) 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，掌握微生物的观察和绘图方法。

(4) 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。

(5) 熟悉革兰染色的原理、目的及应用范围，掌握革兰染色技术。

(6) 了解接种的概念、接种的方法过程，掌握各种接种技术和培养技术。

(7) 掌握样品采集、贮运、制备的方法及采样方案。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 掌握沉降法检测空气中微生物的基本方法。

## 三、课程内容及标准

### (一) 微检室使用规范及仪器设备使用方法

教学内容：

1. 基础知识：微检室的平面布局和设备配套、微检室的使用规范和仪器设备的使用方法、微检室的质量控制规范。

2. 分组演练及考核：微检室的使用规范和仪器设备的使用方法

学习标准：

1. 熟悉微检室的平面布局和设备配套；

2. 熟悉微检室的使用规范和仪器设备的使用方法；

3. 了解微检室的质量控制规范。

### (二) 霉菌形态观察

教学内容：

1. 基础知识：霉菌菌落特征、菌体形态特征、霉菌镜检观察方法
2. 分组演练及考核：霉菌菌落及菌体形态特征、霉菌镜检观察

学习标准：

1. 熟悉霉菌菌落及菌体形态特征；
2. 掌握霉菌镜检观察方法；
3. 了解霉菌水浸片的制作方法。

#### （三）酵母菌活体染色及死亡率的测定

教学内容：

1. 基础知识：酵母菌镜检方法，区分酵母菌死、活细胞的方法
2. 分组演练及考核：酵母菌活体染色、镜检、死亡率测定

学习标准：

1. 掌握用显微镜观察酵母菌形态的方法；
2. 熟练掌握区分酵母菌死、活细胞的实验方法及死亡率计算方法。

#### （四）微生物接种与培养技术

教学内容：

1. 基础知识：微生物接种技术、分离纯化技术、无菌操作技术、培养技术
2. 分组演练及考核：斜面接种、穿刺接种、液体接种、平板接种、培养

学习标准：

1. 掌握微生物各种接种技术、分离技术；
2. 了解微生物常用培养基以及培养条件；
3. 了解平板划线分离菌种的原理和操作要点。

#### （五）空气中微生物的检验

教学内容：

1. 基础知识：空气洁净度、沉降法、空气中微生物检测和计数方法
2. 分组演练及考核：沉降法检测空气中微生物

学习标准：

1. 通过实验了解一定环境空气中微生物的分布状况；
2. 了解空气中微生物检验的常见方法；
3. 掌握沉降法检测空气中微生物的基本方法。

## （六）细菌的生理生化反应

教学内容：

1. 基础知识：微生物的代谢活动及产物、微生物的生理生化反应原理
2. 分组演练及考核：细菌的生理生化反应实验

学习标准：

1. 了解细菌生理生化反应原理；
2. 掌握细菌鉴定中常见的生理生化反应方法；
3. 了解生理生化反应在鉴别细菌中的作用。

## （七）乳粉中菌落总数的测定（常规操作）

教学内容：

1. 基础知识：菌落总数的测定方法、微生物检验的采样、处理
2. 分组演练及考核：乳粉中菌落总数的测定（样品稀释及培养、结果分析及报告）

学习标准：

1. 掌握食品样品的采集方法；
2. 学会食品样品平板计数的方法；
3. 掌握食品中菌落总数的测定方法。

## （八）固体饮料中大肠菌群的计数（MPN法，常规操作）

教学内容：

1. 基础知识：大肠菌群的定义、大肠菌群的测定方法（MPN计数法、平板计数法）
2. 分组演练及考核：固体饮料中大肠菌群的测定（样品稀释及培养、结果分析及报告）

学习标准：

1. 熟练掌握食品检样采取的方法；
2. 掌握大肠菌群 MPN 计数法；
3. 掌握大肠菌群平板计数法。

## 四、实施建议

## 1. 建议学时和学分

建议总学时 24 学时，总学分 1 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

实践教学以集中整周实训的方式进行。根据微生物检验的特点，集中整周实训有利于每个检验项目的完整开展。以菌落总数、大肠菌群为检验指标，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 2022 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 2023 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 2018 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》 何国庆 贾英民 丁立孝 主编 中国农业大学出版社 2021 年
- (7)《食品微生物学》 杨玉红 陈淑范 主编 中国轻工业出版社 2018 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%。