

# 揭阳职业技术学院

## 化学工程系课程标准

2025-2026 学年第一学期

讲授课程：\_\_\_\_\_ 微生物检验 \_\_\_\_\_

专业班级：\_\_\_\_\_ 分检技术 241、242 \_\_\_\_\_

任课教师：\_\_\_\_\_ 李海彬、陈敏杰 \_\_\_\_\_

计划学时：\_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_

学 分：\_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

考核方式：\_\_\_\_\_ 考试 \_\_\_\_\_

修 订 人：\_\_\_\_\_ 李海彬、陈敏杰 \_\_\_\_\_

2025 年 9 月

# 微生物检验

## 一、课程性质和任务

本课程为全日制专科分析检验技术专业的必修专业课。

通过学习微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定以及微生物与其他生物的相互关系及其多样性，在化工行业、农、医等方面的应用，了解该学科的发展前沿、热点和问题，使学生牢固掌握微生物学的基本理论和基础知识，了解微生物的基本特性及其生命活动规律，培养学生有关微生物学的创新精神、实践能力和应用能力，为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

## 二、课程基本理念

本课程是分析检验技术专业的专业课，学习时需要一定的生物化学知识为基础，同时，本课程是研究微生物的特点、性质、生理特性、生长规律及如何防止微生物对食品、药品、化妆品及环境等行业污染的一门科学，它是进行各相关行业微生物检测，保证行业生产质量的重要依据。

## 三、课程设计思路

微生物检验是分析检验技术专业的一门重要专业应用基础课。通过本课程的学习，学生必须掌握微生物学基础知识，了解微生物的形态结构、主要类群、生理和生态等特征，并在此基础上了解微生物对食品、药品及化妆品等行业的影响，掌握相关产品生产过程中微生物污染的防治措施，掌握对产品中微生物的检测方法及对产品生产和使用中的微生物污染的有效控制。

## 四、课程目标

### 1、总目标

通过本课程的学习，使学生系统地了解微生物学的基本形态、类型，掌握微生物的结构特征、生理特性、生长规律、遗传与变异及微生物在化妆品生产中的影响和污染防止，使学生掌握相关产品生产过程中微生物污染的防治措施，掌握

对化妆品中微生物的检测方法及方法的有效性鉴定，掌握对产品生产和使用中的微生物污染的有效控制。

在课程思政建设上，通过科学合理拓展本课程的广度、深度和温度，从课程所涉专业、行业、国家、国际、文化、历史等角度，增加课程的知识性、人文性，提升引领性、时代性和开放性，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

## 2、具体目标

### 1、理论教学的目的和任务

本部分主要介绍原核微生物、真核微生物和病毒等微生物的形态、结构和功能，介绍微生物的营养需求和培养基配制，了解微生物的新陈代谢、生长及其控制，了解微生物的遗传变异和生态特征与功能，了解微生物与人类的传染病和免疫功能等健康关系。注重微生物学的基础知识，特别是微生物的构造特点和生长习性，与其它学科和日常生活相结合，通过问题讨论，引导学生解决实际问题；同时，通知“每堂一闻”活动，结合前沿科技的发展，使学习了解学科的发展动态，看到基础知识的延伸及与其他相关学科的密切联系，满足和激发学生的求知欲和主动学习的兴趣，为将来从事相关专业及行业的工作打下一定的专业基础。

### 2、实践教学的目的和任务

本部分是为配合理论学习而开设的实践课程，微生物检验技术是一门实践性很强的学科，实验技术是该学科的重要内容。通过本实践课程的学习，要求学生掌握微生物学的基本实践操作方法与技术，掌握对化妆品中微生物的检验技术和污染防止措施，其中，无菌操作技能和无菌概念的建立是微生物学实验中最重要内容。本课程系列实践实验旨在培养学生树立无菌概念与意识和掌握基本实践操作技能，为相关行业产品的生产和检验应用打下坚实基础。

### 3、课程思政建设目标

根据学科专业特色和优势，科学合理拓展专业课程的广度、深度和温度，在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力；注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

## 五、课程教学要求与方法

1. 以现代观点审视和重新组织教学内容，使课程的内容和结构、概念的提法、名词的解释和语言运用等都适合现代生物学迅速发展的要求，建立新的、优化的微生物学课堂教学体系。

2. 在课堂教学中以“每堂一闻”、“大脑运动”等教学方法反映当代微生物学科的成就，使学生在学基础知识的同时，通过一定的“见闻”看到学科发展的前沿，通过“运动”看到目前学的基础知识与前沿的接轨，看到基础知识的延伸及与其他相关学科的密切联系，使学生在学基础知识的同时获得一定量的最新信息，满足和激发学生的求知欲和主动学习的兴趣。

3. 采用讨论、多媒体等现代化教学手段辅助教学，丰富教学内容，提高教学质量。

4. 课堂教学与学生的课后复习、讨论及专题讲座相接合，并注意通过各种渠道保持与学生的联系，随时了解他们对教学的意见和要求，不断改进教学方法和教学手段。

5. 实践课前要求做好预习和各项实验准备，实践操作时按实验步骤给示范，培养学生操作规范；实践操作中发现及时指出纠正，从理论到实际，引导学生得出正确结果；实验后要求写出实验报告。

## 六、课程教学学时分配和安排：

### 1、理论课程教学学时安排

理论教学过程将以教材《微生物检测技术》为主要线索，结合生物科学和化妆品行业的最新发展动态进行内容的优化组合，形成课程内容结构教学。本课程讲授按每周 2 学时安排，全学时共 36 学时。教学内容及具体学时分配如下：

章数	内 容	理论课时
1	微生物及微生物检测概述	2
2	微生物的形态构造	8
3	微生物的生理特性	8
4	病毒和亚病毒	4

5	微生物培养基的配制	2
6	消毒灭菌技术	2
7	微生物的分离、纯化和培养技术	2
8	微生物的染色及显微形态观察	1
9	微生物的计数技术	1
10	菌种的保藏技术	2
11	化妆品、食品的微生物学检验	2
12	环境的微生物学检测 微生物种质资源	2
合 计		36

## 2、实践课程教学学时安排

本部分是为配合理理论学习而开设的实践课程，重在培养学生掌握微生物学的基本实践操作方法与技术。本课程共设 12 个实践实训项目，每个实践项目学时分配 3 学时，共 36 学时。

实践项目	实践教学内容	实践学时
1	普通光学显微镜的使用及微生物的形态观察	3
2	微生物的显微镜直接计数法	3
3	培养基的制作及灭菌技术	3
4	微生物的接种和分离技术	3
5	平板培养基的制作与划线分离和涂布接种技术	3
6	微生物的平板菌落计数法	3
7	细菌涂片制作及革兰染色技术	3
8	生活饮用水中细菌总数的测定	3
9	空气中微生物的测定（沉降法）	3
10	化妆品中霉菌和酵母菌的检验	3
11	水中大肠菌群的初步检验（乳糖胆盐培养基发酵试验）	3
12	水中大肠菌群的进一步检验（伊红美蓝平板试验）	3

## 七、课程标准（课程内容与要求）

### （一）理论课程标准

#### 1.概述

##### 【教学目的和要求】

通过本章的课堂教学，引导学生走进微生物世界，了解微生物是什么？做什么？以及它们与人类的特殊关系。

明确微生物学作为一门独立学科在生命科学发展中的重要作用和地位。

展望未来，激发学生的学习兴趣 and 明确肩负的重任。

##### 【教学内容】

（一）基础知识点：微生物学含义，微生物的五大共性。

（二）教学主要内容：

- 1.本学期的教学安排。
- 2.人类对微生物世界的认识。
- 3.微生物的五大共性。

##### 【思考题】

试根据微生物的特点，谈谈为什么说微生物既是人类的敌人，更是人类的朋友。

#### 2.微生物的形态构造

##### 【教学目的和要求】

掌握原核生物和真核生物的细胞形态构造及其功能。

掌握细菌的细胞形态构造及其功能。

掌握放线菌的细胞形态构造及其功能。

掌握酵母菌的细胞形态构造及其功能。

掌握霉菌的细胞形态构造及其功能。

了解病毒的形态构造及其功能。

##### 【教学内容】

（一）基础知识点：细菌的细胞构造及其功能。

细菌的细胞构造及其功能。

（二）教学主要内容：

- 1.细菌、放线菌、酵母菌、霉菌和病毒的形态构造及其功能，细菌的群体形态。
- 2.放线菌的形态构造、繁殖特性和群体特征。
- 3.酵母菌的形态构造、繁殖特性和群体特征。
- 4.的形态构造、繁殖特性和群体特征。
- 5.支原体、立克次氏体和衣原体的生物学特征。

#### 【思考题】

- 1.试根据细菌细胞结构的特点，分析并举例说明为什么它们能在自然界中分布广泛。
- 2.什么是单细胞蛋白？为什么酵母菌是一种优良的单细胞蛋白？

### 3.微生物的生理特性

#### 【教学目的和要求】

掌握微生物所需的六类营养要素、营养类型、营养物质运输方式和。

了解微生物生长繁殖的规律、掌握微生物生长的测定方法、了解各种物理、化学因素对微生物生长的影响。

了解微生物代谢类型的特点及多样性。

#### 【教学内容】

##### （一）基础知识点：

1. 微生物所需的六类营养要素，营养物质进入细胞的运输方式。
2. 微生物生长发的测定方法，微生物的生长规律。
3. 微生物代谢类型的特点。

##### （二）教学主要内容：

- 1.微生物的6类营养物质。碳源，氮源，能源，生长因子，无机盐，水。
- 2.微生物的营养类型。
- 3.营养物质进入细胞的方式。单纯扩散，促进扩散，主动运送，基团移位。
- 4.测定微生物生长繁殖的方法。测生长量，计繁殖数。
- 5 微生物的生长规律。微生物的个体生长和同步生长，单细胞微生物的典型生长曲线，微生物的连续培养，微生物的高密度培养。
- 6.影响微生物生长的主要因素。温度，氧气，PH。
- 7.微生物培养法概论。实验室培养法，生产实践中培养微生物的装置。

8.有害微生物的控制。几个基本概念，物理灭菌因素的代表—高温，化学杀菌剂，消毒剂，治疗剂。

9.微生物的能量代谢。化能异养微生物的生物氧化和产能，自养微生物产 ATP 和产还原力。

10.分解代谢和合成代谢的联系。两用代谢途径，代谢物回补顺序。

11.微生物独特合成代谢途径举例。自养微生物的 CO<sub>2</sub> 固定，生物固氮，微生物结构大分子----肽聚糖的生物合成，微生物次生代谢物的合成。

12.微生物的代谢调节与发酵生产。

### 【思考题】

1.什么是选择性培养基？

2.细菌的典型生长曲线可分几期，其划分依据是什么？

## 4.微生物培养基的配制

### 【教学目的和要求】

掌握微生物所需的培养基的配制原则与方法。

了解培养基的种类及不同培养基的用途。

能够正确配制微生物检验中常用的培养基。

### 【教学内容】

(一) 基础知识点：

1. 微生物培养基的设计原则和方法。
2. 培养基的类型和用途。

(二) 教学主要内容：

- 1.培养基的营养成分分类。
- 2.培养基的物理状态分类。
- 3.培养基的用途。
- 4.培养基的设计基本原则。
- 5.培养基的配制方法与技术。

### 【思考题】

培养基配制好后，为什么要立即灭菌？如何检查灭菌是否彻底？

## 5 消毒灭菌技术

### 【教学目的和要求】

掌握消毒和灭菌等概念、原理及工作条件。

了解消毒灭菌的不同方法及其适用范围。

掌握常用的消毒灭菌技术。

### 【教学内容】

#### （一）基础知识点：

1. 灭菌、消毒和无菌的概念。
2. 高压蒸汽灭菌原理及方法技术。

#### （二）教学主要内容：

1. 灭菌、消毒和无菌的概念。
2. 高温灭菌法、辐射灭菌法和过滤灭菌法。
3. 高压蒸汽灭菌技术。
4. 培养基的灭菌技术。
5. 无菌室的消毒处理。
6. 液体培养基的过滤灭菌。

### 【思考题】

为什么干热灭菌比湿热灭菌所需要的温度高且时间长？

紫外线杀菌的原理是什么？

## 6. 微生物的分离、纯化和培养技术

### 【教学目的和要求】

了解纯种分离技术、无菌操作技术应用的广泛性。

掌握微生物分离纯化的基本原理和技术。

掌握无菌操作技术。

### 【教学内容】

#### （一）基础知识点：

1. 无菌操作的概念。
2. 分离、接种、纯培养的概念。

#### （二）教学主要内容：

1. 微生物的接种技术。
2. 微生物的分离纯化技术。
3. 微生物的分离培养。
4. 微生物的菌落特征观察。

**【思考题】**

1. 接种技术最关键的操作是什么？
2. 平板培养时为什么要把培养皿倒置？

### 7.微生物的染色及显微形态观察技术

**【教学目的和要求】**

了解微生物的各种染色方法及其原理和用途。

掌握普通光学显微镜的结构及其基本原理。

能够正确使用普通光学显微镜进行微生物的形态观察，并进行合理保养。

**【教学内容】**

(一) 基础知识点：

1. 显微技术。
2. 染色技术及原理。

(二) 教学主要内容：

1. 普通光学显微镜结构与功能。
2. 微生物染色的基本原理与方法技术。
3. 微生物菌落形态特征及观察技术。

**【思考题】**

1. 在使用高倍显微镜和油镜进行调焦时，应将镜筒徐徐向上升还是下降？为什么？

### 8.微生物的计数技术

**【教学目的和要求】**

了解微生物的各种计数方法、原理及适用范围。

掌握血细胞计数板的计数方法。

掌握菌落计数规则、计算方法。

**【教学内容】**

(一) 基础知识点:

1. 细胞数量的测定。
2. 细胞生物量的测定。
3. 菌落概念。

(二) 教学主要内容:

1. 细胞数量的直接计数法。
2. 细胞数量的平板计数法。
3. 细胞生物量的干重测定法。
4. 血细胞计数板的计数原理和使用。
5. 平板菌落计数法的计数原理和使用。

**【思考题】**

平板菌落计数法的计数原理是什么?

## 9.菌种保藏技术

**【教学目的和要求】**

了解菌种保藏的常用方法和特点;  
掌握菌种保藏方法的基本原理;  
掌握实验室保藏菌种的基本操作。

**【教学内容】**

(一) 基础知识点:

菌种保藏。

(二) 教学主要内容

- 1.菌种保藏的基本原理。
- 2.常见的菌种保藏方法。

**【思考题】**

菌种保藏中石蜡油的作用是什么?

## 9.微生物检验工作流程与质量控制

**【教学目的和要求】**

熟悉微生物检验的基本流程和要求;

掌握样品的采集、样品预处理的方法、分析检验报告单的撰写；  
掌握微生物检验室的质量控制准则。

#### 【教学内容】

(一) 基础知识点：

微生物检验、样品、质量控制

(二) 教学主要内容

- 1.微生物检验工作流程。
- 2.微生物检测的质量控制。
- 3.微生物检测结果的分析与报告的撰写。

#### 【思考题】

如果菌落总数检测中的空白平板中有较多菌落数时，该如何进行分析？

### 10.化妆品的微生物学检验

#### 【教学目的和要求】

熟悉化妆品的生境特性及微生物污染来源；  
了解化妆品卫生标准；  
掌握化妆品卫生微生物学检验流程。

#### 【教学内容】

(一) 基础知识点：

化妆品、化妆品微生物污染。

(二) 教学主要内容

- 1.化妆品微生物污染来源。
- 2.微生物在化妆品中的生长与繁殖。
- 3.不同种类化妆品的染菌特点。
- 4.化妆品的卫生学检验标准。
- 5.化妆品的采集与预防处理。
- 6.化妆品的卫生细菌检验。

#### 【思考题】

化妆品中若检出粪大肠菌群、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌分别会造成什么危害？

## 11.环境的微生物学检测

### 【教学目的和要求】

熟悉微生物对环境的影响；

掌握环境中微生物的检测方法和判断标准。

### 【教学内容】

#### （一）基础知识点：

空气洁净度、活性污泥

#### （二）教学主要内容

1.空气洁净度的微生物检测。

2.水质的微生物学检验。

3.活性污泥中微生物生物量的测定。

### 【思考题】

如何从自来水水样细菌总数和总大肠杆菌群数检测结果判断是否符合饮用水的卫生标准？

## 12.食品的微生物学检验

### 【教学目的和要求】

熟悉食品微生物检验的基本程序和要求；

掌握食品微生物检验中常见检样制备技术；

掌握食品微生物检验中菌落总数、大肠菌群、致病菌的含义、卫生学意义及检验程序；

掌握食品微生物检验中细菌总数、大肠菌群、罐头食品商业无菌检测的操作技术。

### 【教学内容】

#### （一）基础知识点：

菌落总数，大肠菌群、致病菌的含义

#### （二）教学主要内容

1.食品检样的采集与制备。

2.食品检样的保存与送检。

3.食品卫生微生物学检验技术。

- 4.食品中致病菌的检测技术。
- 5.食品中霉菌和酵母菌的检验技术。
- 6.微生物快速检测技术。

**【思考题】**

活菌计数法测定食品中的菌落数有何优缺点？

### 13.药品的微生物学检验

**【教学目的和要求】**

熟悉微生物对环境的影响；  
掌握无菌检验和微生物限度检验的基本原理和方法。  
能够进行药品的无菌检验。

**【教学内容】**

(一) 基础知识点：

无菌检验、限度检验法。

(二) 教学主要内容

- 1.药品的无菌检验法。
- 2.微生物的限度检验法。

**【思考题】**

试验中为什么要做阳性对照？

## （二）实践课程内容标准

### 实验一 显微镜的使用及微生物的形态观察

学习、掌握普通光学显微镜的结构、性能和使用技术

了解、掌握油浸系物镜的基本原理和使用方法

### 实验二 培养基（牛肉膏蛋白胨培养基）的配制及灭菌技术

掌握培养基（牛肉膏蛋白胨培养基）的配制方法

掌握培养基配制的原理与方法

了解高压蒸汽灭菌锅的构造与掌握其正确使用方法

### 实验三 微生物的接种和分离技术

掌握无菌操作技术

掌握微生物的接种技术和分离技术

### 实验四 平板培养基的制作与划线分离和涂布接种技术

平板培养基的制作；

微生物的划线分离技术；

微生物的涂布接种技术

### 实验五 细菌涂片制作及革兰染色技术

掌握微生物涂片、染色的基本技术

初步认识细菌的形态特征

### 实验六 化妆品中细菌总数的测定

化妆品样品的预处理方法

化妆品中细菌总数的测定

### 实验七 化妆品中霉菌和酵母菌的检验

化妆品样品中霉菌的检验

化妆品样品中酵母菌的检验

实验八 生活饮用水中细菌总数的测定

了解和学习水中细菌总数的测定原理和意义

进一步掌握倾注平板培养的技术

掌握用稀释平板计数法测定水中细菌总数的方法

实验九 空气中微生物的测定（沉降法）

掌握沉降法检测空气中微生物的方法

掌握空气中微生物的过滤检测方法

能够计算空气中的微生物数量

能够根据试验结果分析空气质量

实验十一 水中大肠菌群的初步检验（乳糖胆盐培养基发酵试验）

学习和掌握对大肠菌群的检验原理和方法

掌握水中大肠菌群的乳糖胆盐培养基发酵试验

实验十二 水中大肠菌群的进一步检验（伊红美蓝平板试验）

进一步熟悉样品中大肠菌群的检测程序及操作要点

掌握大肠菌群在伊红美蓝培养基上的生物学特性鉴定

## 八、课程教学实施建议

原则上教师应该遵照课程标准的要求及所确定的基本内容完成教学任务，但对教学内容的安排、顺序，教学时数的分配、计划等方面，可根据实际情况而定。由于微生物学内容丰富，教学时数少，且学生已有一定的生物学知识，故教学内容，重在培养学生发现问题、解决问题能力，教师要课堂积极为学生解答自学中碰到的问题。重点是加强基础理论知识的教学与探讨。

## 九、课程考核评价方式与建议

本课程考核评价采用理论考试、实践考核与平时考核相结合的方式，理论考试考核在总成绩中占 40-60%，实践考核占 30-50%，书面作业占 10%。

另，为鼓励、提高学生的学习积极性，对学生的课后作业、提问及讨论等进行奖励性加分，每次 1-3 分；为督促学生的学习，对课堂考勤进行考核，每缺旷课一次减分 2 分。

## 十、使用教材及主要参考资料

### 1、使用教材：

《微生物检测技术》，叶磊，化学工业出版社，2016

### 2、主要参考资料

《化妆品微生物学》，王艳萍，中国轻工业出版社，2002

《微生物学》，张青，科学出版社，2004。

《微生物学》，黄秀梨，高等教育出版社，1998。

《微生物学》，沈萍，高等教育出版社，2000。

《微生物学教程》，周德庆，高等教育出版社

《微生物学实验教程》，焦瑞身，周德庆，复旦大学出版社

### 3、相关专业网站：

微生物特色学科信息门户 <http://spt.im.ac.cn/>

微生物馆——中国科普博览 <http://www.kepu.com.cn/gb/index.html>

生物奇趣——微生物界 <http://www.sw.ptc.sh.cn/weishengwu/>

微生物馆 <http://www.scitom.com.cn/museums/microbe/home.html>

天津农学院微生物精品课程

<http://course.tjac.edu.cn/weishengwu/index-5-3.htm> 网

微生物

<http://www.cls.zju.edu.cn/sub/classroom/microbiology/menu3/ch1/text1.htm>

华南师大微生物精品课程网

<http://sky.scnu.edu.cn/life/teacher/zhangs/main/micro/sklx.asp>

生物天地 <http://www.csdzyx.com/swtd/weiguanshijie/>

微生物学精品课程 <http://www4.zzcac.edu.cn/yqlj.htm>

