

**《药学微生物》**

**课程标准**

目 录

[一、前言 1](#_Toc469661286)

[（一）课程性质 1](#_Toc469661287)

[（二）课程基本理念 2](#_Toc469661288)

[（三）课程设计思路 4](#_Toc469661289)

[二、课程目标 5](#_Toc469661290)

[（一）总体目标 5](#_Toc469661291)

[（二）具体目标 6](#_Toc469661292)

[三、课程内容 7](#_Toc469661293)

[（一）模块一 微生物的认识 7](#_Toc469661294)

[（二）模块二 微生物在制药工业中的应用 13](#_Toc469661295)

[（三）模块三 免疫学基础知识 17](#_Toc469661296)

[四、课程实施 21](#_Toc469661297)

[（一）课程教学 21](#_Toc469661298)

[（二）课程管理 23](#_Toc469661299)

[（三）教材编写 25](#_Toc469661300)

[（四）课程资源开发与利用 25](#_Toc469661301)

[（五）教师与教学设备配备配置 26](#_Toc469661302)

[五、课程评价 26](#_Toc469661303)

[（一）课程评价体系构建 27](#_Toc469661304)

[（二）课程评价方法与方式建议 28](#_Toc469661305)

[（三）课程评价的元评价 31](#_Toc469661306)

**《药学微生物》课程标准**

# 一、前言

进入新世纪以来，随着药剂学、药物化学、信息学等学科的发展，研究手段、装备水平不断提高,微生物学的研究方向进入了工业微生物学、农业微生物学、医学微生物学、药用微生物学、诊断微生物学及食品微生物学的新时代，研究成果更加迅速地转化为社会生产力，显现出巨大的生态效益、社会效益和经济效益。同时，药学微生物科学也向着更加关注药品生产最新版GMP中的微生物控制、污染防控知识，以及中国药典最新版要求的主要微生物检验等内容发展，学习内容即工作所需。随着与物理学、化学、数学以及其他各学科之间不断交叉、渗透和融合，药学微生物科学已经日益呈现出其重要学科的地位。

为适应时代发展的要求，本标准在继承我国微生物学教育优势的基础上，力求更注重学生的发展和社会的需求，更多地反映药学微生物科学和技术的最新进展，更关注学生已有的生活经验，更强调学生的主动学习。本标准期望每一位学习者通过学习，能够对药学微生物知识产生更浓厚的兴趣、有更深入的理解、有更自如的应用，对今后的职业选择和学习方向有更多的思考；能够在鉴别能力、学习能力、探究能力和解决问题能力方面有更好的发展；能够在责任感、科学精神、创新意识、爱岗敬业与团队协作精神等方面得到提高。

## （一）课程性质

药学微生物是微生物学中的基础学科之一，是研究药学微生物基本形态、分类、生物学特性、生活习性及应用等现象和生命活动规律的一门科学。药学微生物课程具有以下属性：

1.基础性。药学微生物课程是药物制剂、药学、制药工程、生物工程、生物制药、化学工程与工业生物工程、海洋药学、药物化学、中药制药、药品生产技术等专业的专业基础课。

药学微生物课程与相关课程的联系。《药学微生物》课程是在基础教育阶段《生物学》课程学习基础上进行的专门化的拓展提升学习。在药品生产技术专业中，药学微生物课程的学习主要为实用药物学基础、药事管理与GMP实务、制药企业安全知识、药品储存与养护、生物制药技术、化学制药生产技术、中药制药生产技术、药物制剂生产技术、药物检测技术及质量控制等后续专业课程的学习奠定基础。

2.专业性。药学微生物课程是药物制剂、药学、制药工程、生物工程、生物制药、化学工程与工业生物工程、海洋药学、药物化学、中药制药、药品生产技术等专业的专业核心课程。《药学微生物》主要学习微生物的认识、微生物基本操作技术，在此基础上细化加强学习制药企业微生物控制技术。

3.职业性。药学微生物课程是获取药物制剂工、中药炮制工、药品检验工等相关职业资格证书的基础性必修课程。

4.知行统一性。药学微生物课程是高等职业教育课程类型中的B类（理实一体型）课程，即既有理论知识学习、又有实践学习内容的课程，总学时32学时，其中理论知识学习16学时、实践学习16学时，总学分2学分，强调做中学、教学做一体，强调学习是知与行相统一的过程。

5.综合性。课程目标、内容、实施、评价的设计，强调将行业企业和社会要求、学科专业要求、学生发展需求的有机统整；强调教育目标、培养目标、课程目标、教学目标的连贯性和一致性；强调知识、能力、素质的学习有机统一与相互融合，注重学生知识的了解、理解和应用，能力或者技能的模仿、独立操作、迁移运用，素质的经验感受、反应认同、领悟内化的过程，达到掌握系统知识、提升技能和解决问题的能力、形成良好素养，实现社会性发展的目标。

6.开放性。本课程教学目标和教学内容随行业企业和社会一线的要求、学科专业的发展与教育培养目标的变化、学生生活及活动过程的变化需求而进行动态性调整，有弹性地吸纳新成果、新事物、新案例；教学空间从课堂延伸到实习基地、到制药企业，企业各岗位情境进课堂；教学时间在与学校、专业的其他活动配合和连接中灵活而弹性地延展；课程评价不仅关注学习结果，更重视学习过程和日常行为，关注学生丰富多彩的体验和个性化的创意与表现。

## （二）课程基本理念

1.面向相关专业全体学生，从生活走进药学微生物，从药学微生物走向社会。面向药物制剂、药学、制药工程、生物工程、生物制药、化学工程与工业生物工程、海洋药学、药物化学、中药制药、药品生产技术等相关专业的全体学生，贴近学生生活与生产，符合学生认知特点，激发并保持学生对药学微生物的学习兴趣，让学生通过学习和探索掌握药学微生物的基础知识与基本技能，并能将其运用于生产实践，形成良好素养，为以后的学习、生活和工作打下基础。

2.体现行业企业和社会发展要求、学科专业发展要求、学生发展需求。处理好课程目标与教育目标、培养目标和教学目标关系，既重视学生对基础知识的学习、基本技能的提高、基本素质的养成，也注重适应未来社会变化的时代性要求，在总目标完整性、统一性的前提下关注各项目具体目标的差异性和特色发展，使各项目的具体目标具有多样性和灵活性。

3.课程内容注重基础性，贴近社会生活，适应学生特点。课程内容的选择考虑学科知识与技能的要求、行业企业与社会发展的要求、受教育者的适应性等因素，围绕课程目标选择微生物的认识、微生物基本操作技术、制药企业微生物控制技术三大学习领域，遵循职业教育规律基于工作过程组织设计九个项目构成课程学习内容，在七个项目微生物基础性知识与基本操作技能学习的基础上，结合专业培养目标通过两个项目细化加强制药企业微生物控制技术的知识与技能。

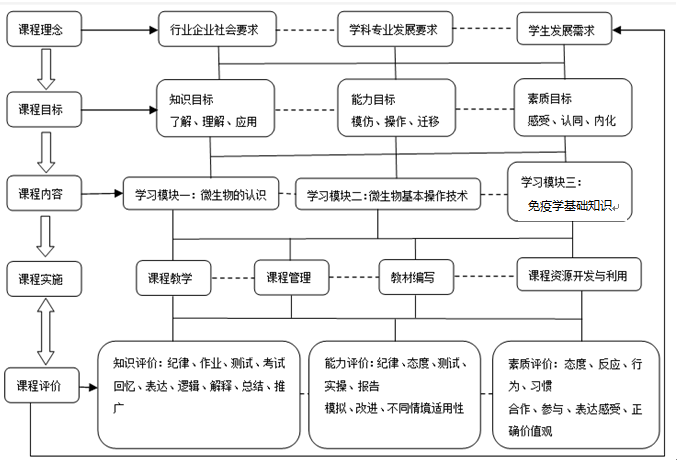
4.课程实施提倡方式多样化，师生交往互动，激发学生学习兴趣。结合理实一体的课程特点和具体项目，选择多样化的教学方法和手段，强调做中学，教学场所实习基础情境进课堂、课堂延伸到制药企业，重视课程知识与技能学习的实践性和应用性，加强师生交往互动，倡导自主、合作、探究的学习方式，激发学生学习兴趣和主动性。

5.注重评价导向，注重创新精神，促进学生发展。在新的评价观念指导下，构建多元化、发展性的评价体系，注重形成性评价与终结性评价结合，发展性评价与甄别性评价结合，强化评价的诊改、激励与发展功能，以促进学生知识的掌握、能力的提高、创新精神与素质的养成，教师专业素质的发展、课程教学的改进。

6.完善课程教材，丰富课程资源，构建开放的药学微生物课程。围绕课程目标结合国家相关标准修订完善课程教材，使之具有稳定性、超前性，体现实用性、先进性，反映现时生产、服务过程中的技术技能水平与要求。同时加强电子教案、习题集、试题库、参考阅读书目、资料查询学习等条件性课程资源，图片或图形、动画演示课件、教学视频等素材性课程资源，网络数字化活动性课程资源的建设，搭建可供教师和学生开放共享的教学与学习平台，构建开放的药学微生物课程。

## （三）课程设计思路

根据教育目的、专业人才培养目标和行业企业与社会要求、学科专业发展要求、学生发展需求确定课程目标，并明确课程目标的知识、能力、素质目标要求，知识目标分了解、理解、应用三个层次，能力目标分模仿、操作、迁移三个层次，素质目标分感受、认同、内化三个层次；根据课程目标选择确定微生物的基础知识、微生物在制药工业中的应用、免疫学基础知识三大学习领域构成课程内容，其中微生物的认识包括五个项目、微生物基本操作技术包括两个项目，且结合专业培养目标通过制药企业微生物控制技术的两个项目细化加强学习药学微生物的知识与技能；结合课程内容提出课程教学、课程管理、教材编写、课程资源开发与利用的建议；针对课程的组织与实施和对应课程目标，按注重形成性评价与终结性评价结合、发展性评价与甄别性评价结合和强化评价的诊改、激励与发展功能的理念，提出课程评价的知识、能力、素质评价形式与标准建议。结合课程实施的实际情况，根据行业企业与社会要求、学科专业发展要求、学生发展需求的新要求，对课程目标、内容、实施进行阶段性的动态调整。



# 二、课程目标

## （一）总体目标

通过本课程的学习，学生将在以下几方面得到发展：

获得微生物细胞与菌落特点、生长繁殖、分类与识别基本形态、概念、致病性等方面的基础知识，了解或理解并关注这些知识在生活、制药企业生产和社会发展中的应用。

具有观察微生物结构、测定微生物数量、描述微生物生长繁殖特征的微生物学实验实训独立操作技能，学会微生物分类与识别的基本技能并能将所学相关技能加以理解进而在新的不同环境下加以正确运用、解决实际问题。

感受、认同或领悟微生物对药品生产质量的深远影响，提高药品生产环境GMP达标意识和责任感，初步形成药学微生物学基本观点、创新意识、科学态度和敬业协作精神。

作为本课程的学习成果，每位学习者要努力实现以下具体目标。

## （二）具体目标

### 1.知识目标

（1）认识微生物的地位，认识和观察常见微生物的细胞结构、菌落特征，知道生长繁殖的基本知识；

（2）理解、归纳或总结微生物的营养要素及功能、培养基类型、营养物质进入细胞的方式的基本知识；

（3）认识、理解、归纳培养基的配制原则和配制过程、消毒灭菌、微生物的生长测定、菌种保藏、接种基本知识及技术；

（4）辨认识别和归纳总结GMP的基本知识，并应用所学相关知识整理GMP在制药企业中对微生物的要求、监测的基本知识资料；

（5）能说出免疫器官的组成、功能和免疫细胞的种类、功能，理解免疫球蛋白的特征和补体的生物学作用。

### 2.能力目标

（1）能正确熟练使用显微镜等实验实训中常用的仪器和用具；

（2）学会观察、测定、辨认识别、区分判断、描述总结常见的药学微生物外部形态特征、基本结构、生理探究鉴定的一般方法，发展学生提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达和交流的科学探究能力；

（3）能够独立完成常见药学微生物及其菌落的辨认识别、判断鉴定和描述总结，在探究中发展实践能力和创新能力；

（4）学会收集和利用课内外的图文资料和信息，并运用所学的知识与技能解决某些生活、生产实践和社会中的具体实际问题，会进行药学微生物的取样与检测。

### 3.素质目标

（1）了解GMP发展历史，形成健康制药、健康用药的意识，增强规范操作的意识及使命感与责任感；

（2）形成初步的药学微生物学基本观点，具有实事求是的科学态度、探索精神和创新意识；

（3）形成良好的沟通和团队协作习惯，养成愿干、能干、会干的敬业精神；

（4）养成规范、良好的卫生与安全习惯，保持健康的身心状态和积极乐观的生活、学习态度。

# 三、课程内容

## （一）模块一 微生物的认识的知行

### 1.项目一 微生物的地位

（1）教学目标

①知识目标

能描述微生物在生物界的地位，微生物的分布、主要类群；能准确说出微生物的概念及其特点，微生物的分类及命名；能简述人类对微生物世界的认识史。

②能力目标

能采用合适的方法检查空气中和物体表面的微生物。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

微生物在生物界的地位，微生物的分布、主要类群，人类对微生物世界的认识史；微生物的概念及其特点；微生物的分类及命名。

（3）重点和难点

重点：微生物的定义；微生物的五大共性。

难点：生物学中二名法的构成；微生物的命名法。

（4）对实验的要求

实验项目：空气中和人体表面微生物的检查。

实验目的：证明空气中和物体表面存在大量的微生物。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 2.项目二 细菌

（1）教学目标

①知识目标

能描述细菌的基本形态；准确说出细菌的基本结构和特殊结构以及作用；简述细菌的营养、生长和繁殖；理解并叙述细菌的单染色和复染色的原理和过程。

②能力目标

能对细菌进行革兰氏染色，并使用显微镜观察染色细菌的标本，根据染色结果判断细菌的类型。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

细菌的形态与结构；细菌的营养、生长与繁殖；细菌与人类的关系。

（3）重点和难点

重点：细菌的形态与结构。

难点：革兰染色的过程及原理。

（4）对实验的要求

实验项目：光学显微镜的使用和革兰染色技术

实验目的：能够使用革兰染色法进行细菌染色，并能使用光学显微镜进行观察，能够判定染色结果。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行现场法、项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 3.项目三 放线菌

（1）教学目标

①知识目标

能描述放线菌的地位；准确说出放线菌的基本形态、结构及繁殖方式；简述放线菌与人类的关系；详细描述放线菌的鉴定技术。

②能力目标

能对常见的菌种进行简单的菌种鉴定。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

放线菌的形态与结构；放线菌的培养特征及繁殖方式；放线菌与人类的关系。

（3）重点和难点

重点：放线菌的培养特征。

难点：放线菌的繁殖方式。

（4）对实验的要求

实验项目：链霉菌的鉴定技术

实验目的：能够使用电子显微镜进行链霉菌培养特征和形态特征的观察，能够通过观察结果进行菌种鉴定。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行现场法、项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 4. 项目四 其他原核微生物

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出螺旋体、支原体、衣原体、立克次体的生物学性状。

②能力目标

能判断螺旋体、支原体、衣原体、立克次体引起的病症，会进行防治。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

螺旋体、支原体、衣原体、立克次体引起的病症和主要的种类。

（3）重点和难点

重点：螺旋体、支原体、衣原体、立克次体的生物学性状。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行现场法、项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 5.项目五 真菌

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出真菌的形态结构及繁殖方式；描述常见真菌的形态特征及与人类的关系；清楚说明真菌大小测定及数量计数等相关技能。

②能力目标

能测定真菌的大小；会使用血球计数板练习微生物的显微计数法。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

真菌的形态与结构，真菌的培养与菌落特征；真菌的繁殖方式，常见真菌的特点；真菌与人类的关系。

（3）重点和难点

重点：真菌的形态结构及繁殖方式。

难点：真菌大小测定及数量计数。

（4）对实验的要求

实验项目：显微测微尺的使用和血球计数板显微计数法。

实验目的：能够使用显微测微尺测量微生物的大小，能够使用血球计数板进行微生物的计数。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行现场法、项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 6.项目六 病毒

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出病毒的基本知识；描述病毒的干扰现象及干扰素；说明病毒的致病性。

②能力目标

能结合所学知识进行噬菌体的检查及效价测定。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

病毒的生物学特性；病毒的干扰现象及干扰素；病毒的致病性。

（3）重点和难点

重点：病毒的结构与繁殖方式。

难点：病毒的干扰现象及干扰素的作用机理。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行现场法、项目法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 7.项目七 微生物的营养

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出微生物的营养要素及其功能；描述培养基的类型；详细叙述培养基配置的原则和过程；理解并简述营养物质进入细胞的几种方式及其异同点。

②能力目标

能进行常用培养基的配制及灭菌。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

微生物细胞的化学组成，微生物的营养类型、营养要素及其生理功能，营养物质进入细胞的方式；培养基的类型及应用，培养基的制备过程、配制原则。

（3）教学重点和难点

重点：微生物的营养类型、营养要素及其生理功能；培养基的制备过程、配制原则。

难点：培养基的配制过程。

（4）对实验的要求

实验项目：常用培养基的配制。

实验目的：能够进行器皿的清洗、包扎操作；配制常用培养基-牛肉膏蛋白胨培养基。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

## 8.项目八 微生物的生长与控制

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出微生物的在固体、半固体及液体培养基中生长现象，能描述细菌生长曲线的特点及意义；能说出高压灭菌法的原理。

②能力目标

能操作各种无菌接种技术；能熟练操作高压蒸汽灭菌锅。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

微生物在固体、半固体、液体培养基中的生长现象，微生物的群体生长规律；影响微生物生长的主要因素；常用消毒、灭菌的概念及基本方法。

（3）教学重点和难点

重点：微生物的培养方法，微生物的生长规律。

难点：细菌生长曲线。

（4）对实验的要求

实验项目：常用微生物接种技术；平板菌落计数法。

实验目的：能够进行斜面接种、穿刺接种、平板划线接种、倾注平板接种及涂布接种，能够用斜面菌种接种液体培养（三角瓶），能用三点接种法进行真菌接种。能利用平板进行菌落计数。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

## 9.项目九 菌种选育与保藏

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出菌种的保藏方法和生产菌种的要求与来源。

②能力目标

能对常见菌种进行适当的保藏。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

生产菌种的要求和来源，菌种的选育与保藏技术。

（3）教学重点和难点

重点：菌种保藏技术。

难点：菌种的选育。

（4）对实验的要求

实验项目：菌种保藏方法。

实验目的：能利用斜面对菌种进行短期保存，能利用甘油管法对菌种进行中长期保存，能利用液氮速冻低温保藏法对菌种进行长期保存。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

## （二）模块二 微生物在制药工业中的应用

### 1.项目一 微生物制药

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出抗生素的概念和分类，能描述抗生素生产菌的分离和筛选，抗生素的制备；能说出氨基酸、酶制剂、酶抑制剂、维生素等药物在生产中的应用。

②能力目标

能查阅相关资料，总结微生物在制药工业中的发展和应用。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

抗生素的概念和分类，抗生素生产菌的分离和筛选，抗生素的制备；氨基酸、酶制剂、酶抑制剂、维生素等药物在生产中的应用。

（3）教学重点和难点

重点：抗生素的概念、特点和分类。

难点：抗生素的制备。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 2.项目二 抗生素药效学

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出MIC、MBC、抗生素效价、抗药性等基本概念；能描述液体培养基稀释法、滤纸片法、挖沟法、管碟法的原理。

②能力目标

会滤纸片法、挖沟法、管碟法的操作技术；能判断药物抗菌作用的强弱；会计算检品的效价；能应用体外抗菌试验测定MIC和MBC。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

抗生素的体内、体外抗菌药效，影响抗菌试验的因素，抗生素效价的单位和测定方法，抗药性的防止。

（3）教学重点和难点

重点：抗生素药效测定的方法。

难点：抗生素效价的测定方法和原理。

（4）对实验的要求

实验项目：药物的体外抗菌试验和抗生素效价的测定。

实验目的：能利用滤纸片法和挖沟法进行药物的体外抗菌试验；能用管碟法测定抗生素的效价。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 3.项目三 药物的微生物检查

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出药物微生物检查的项目和标准；能描述药物微生物检查的原理和方法。

②能力目标

会一般注射剂的无菌检查法；能对药品需氧菌总数、霉菌及酵母菌总数进行测定。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

药物微生物检查的项目和标准；药物微生物检查的原理和方法；药物无菌检查的范围。

（3）教学重点和难点

重点：药物微生物检查的项目和标准。

难点：药物微生物检查的原理和方法。

（4）对实验的要求

实验项目：灭菌制剂的无菌检查、微生物的限度检查。

实验目的：能进行一般注射剂的无菌检查；对药品需氧菌总数、霉菌及酵母菌总数进行测定。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、自主学习法、直观演示法、示范法、实验法等教学方法的交互使用，积极探索进行项目法、模拟教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

## （三）模块三 免疫学基础知识

### 1.项目一 抗原和免疫佐剂

（1）教学目标

①知识目标

说出抗原的概念和决定抗原免疫原性的因素；能说出抗原的种类及医学上重要的抗原物质。

②能力目标

能解释抗原的特异性和交叉反应。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

抗原的概念、特征和分类；决定抗原免疫原性的因素；免疫佐剂的概念、种类和机制。

（3）教学和重点和难点

重点：决定抗原免疫原性的因素。

难点：免疫佐剂的机制。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器、实训设备、工作设备等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、练习法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行工序法、现场法、项目法、过程教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 2.项目二 免疫器官、免疫细胞和免疫分子

（1）教学目标

①知识目标

能准确说出免疫器官的组成、功能和免疫细胞种类、功能；能简述免疫球蛋白的特征和补体的生物学作用。

②能力目标

能够区分免疫器官、免疫细胞和免疫分子的功能。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

中枢免疫器官和外周免疫器官；不同的免疫细胞；免疫球蛋白的概念、结构和生物活性；补体系统、细胞因子。

（3）重点和难点

重点：免疫器官的组成、功能和免疫细胞种类、功能。

难点：免疫细胞种类、功能。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器、实训设备、工作设备等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、练习法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行工序法、现场法、项目法、过程教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 3.项目三 免疫应答和免疫病理

（1）教学目标

①知识目标

说出两类免疫应答的区别；能描述超敏反应的概念和各型的特点。

②能力目标

能够判断超敏反应引起的疾病。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

固有免疫应答和适应性免疫应答；超敏反应的种类和疾病；常见的其他免疫病理。

（3）重点和难点

重点：固有免疫应答和适应性免疫应答。

难点：超敏反应的种类和疾病。

（4）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器、实训设备、工作设备等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、练习法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行工序法、现场法、项目法、过程教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

### 4.项目四 免疫学检测及应用

（1）教学目标

①知识目标

说出抗原抗体反应的常用方法和原理；能说出细胞免疫测定的常用方法。

②能力目标

能够进行酶联免疫吸附实验。

③素质目标

严谨、细致、探索的科学态度、意识和精神，沟通与团结协作的态度与意识。规范、良好的卫生和安全意识及习惯。

（2）教学内容

常见抗原抗体反应及特征；免疫细胞的分离、计数和功能的测定。

（3）重点和难点

重点：抗原抗体反应及特征。

难点：免疫细胞功能的测定。

（4）对实验的要求

实验项目：血型测定、酶联免疫吸附实验。

实验目的：会人类ABO血型测定操作；会双抗体夹心法操作。

（5）教学建议

建议利用多媒体教室、实验室、实训室、实训基地等场所，使用多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器、实训设备、工作设备等手段，将学生分为若干学习小组（5人左右），结合具体项目采用讲授法、讨论法、讲演方法、提问法、读书指导法等，同伴教学法、角色扮演法等，启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、论证法、任务驱动法、练习法、自主学习法、直观演示法、模拟法、示范法、实验实训法等教学方法的交互使用，积极探索进行工序法、现场法、项目法、过程教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等方法的使用。

# 四、课程实施

## （一）课程教学

### 1.课程教学时数分配

药学微生物课程教学总学时32学时，其中理论知识教学16学时、实践教学16学时，总学分2学分。

课程教学时数分配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 学习领域 | 项目 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 |
| 模块一：微生物学基础知识 | 项目一： 微生物的地位 | 2 | 2 |  |
| 项目二： 细菌 | 5 | 3 | 2 |
| 项目三： 放线菌 | 2 | 1 | 1 |
| 项目四：其他原核微生物 | 1 | 1 |  |
| 项目五： 真菌 | 2 | 1 | 1 |
| 项目六： 病毒 | 2 | 2 |  |
| 项目七：微生物营养 | 2 | 1 | 1 |
| 项目八：微生物生长与控制 | 2 | 1 | 1 |
| 项目九：微生物育种与保藏 | 1 | 1 |  |
| 模块二：微生物在制药工业中的应用 | 项目一： 微生物制药 | 1 | 1 |  |
| 项目二： 抗生素药效学 | 3 | 1 | 2 |
| 项目三：药物的微生物检查 | 4 | 2 | 2 |
| 模块三：免疫学基础知识 | 项目一： 抗原与免疫佐剂 | 1 | 1 |  |
| 项目二： 免疫器官、免疫细胞和免疫分子 | 1 | 1 |  |
| 项目三：免疫应答 | 1 | 1 |  |
| 项目四：免疫学检测及应用 | 2 | 1 | 1 |
| 合计 |  | 32 | 21 | 11 |

### 2.课程教学模式

将药学微生物课程知识内容系统设计为若干个项目下的项目或任务，使学生直接全程参与、了解、认识、理解、体验、感悟、掌握、探究、归纳、总结。注重学生专业技能的训练，在教学过程中需要学生参与某个项目实施的全部过程，充分使学生在“做中学、学中做”。将课程内容设置为（1）微生物的认识（涉及到的知识点有：微生物的地位、细菌、放线菌、真菌、病毒）；（2）微生物基本操作技术（涉及到的知识点有：培养基的配制、消毒灭菌、微生物的接种技术、菌种保藏技术）；（3）制药企业微生物控制技术（涉及到的知识点有：空气洁净度标准、药品生产企业环境消毒方法及效果的微生物验证、制药用水微生物检查）。将多种教学法有计划、有步骤地引入到教学中交互使用，系统培养学生的知识、能力、素质。

### 3.课程教学方法

坚持以学生为中心，以调动学生的学习积极性、主动性和提高学习效果与质量为目标，结合课程内容与具体项目，有针对性地选择采用教学方法与组合。

可供选择的教学方法建议：

（1）原理性、知识性课程教学方法。以语言传递信息为主的方法：讲授法、讨论法、讲演方法、读书指导法、提问法等；以欣赏活动为主的教学方法：同伴教学法、角色扮演法等；以引导探究为主的方法：启发式、发现式、设计式、探究式、问题法、任务驱动法、练习法、自主学习法等。

（2）技术技能性、实践操作性课程教学方法。以直接感知为主的方法：直观演示法、模拟法、示范法等；以实际训练为主的方法：实验实训法、工序法、现场法、项目法等。

（3）新兴教学方法推荐。过程教学法、主题教学法、情境教学法、快乐教学法等。

### 4.课程教学手段

坚持以学生为中心，以调动学生的学习积极性、主动性和提高学习效果与质量为目标，结合课程内容与具体项目，有针对性地选择采用教学手段。

可供选择的教学手段建议：多媒体课件、计算机网络、教科书、挂图、模型教具、实验仪器、实训设备、工作设备等手段。

## （二）课程管理

### 1.课程管理

以教师为主体，赋予教师充分的课程参与与发展权，建立教师课程实施者、研究参与者、促进学生成长者、课程制度与课程实践调节者的角色身份，充分发挥课程管理决策、计划、组织、控制、服务的职能，加强课程管理。

（1）课程管理的目标。最大限度地满足学习者的需求，提供优质的学习环境，使学习者发展个性，最终成为和谐社会的成员；帮助提高课程实施的质量，不仅在于增强效果、效率，更在于完成高水平的学习；管理者有责任敏于社会脉动，型塑学校的学习文化和师生的共同愿景。

（2）课程管理的内容

①制定课程实施计划。主要包括对课程安排和课时规定等方面的规划、决策和统筹安排等。

②对课程标准及质量要求的管理。主要包括对课程标准、课程目标的解读，确定内容及具体教学目标等。

③课程编制的管理。主要包括制订课程教学计划并确定相应的学分、学时，编制教学日历和课时表等。

④课程实施的组织、安排和控制的管理。主要包括对教科书、教学参考资料、教案的筛选和编写，教师的配备、课堂讲授与实践教学的组织、教学工作常规的运行和检查，以及校内丰富多彩的学生生活和校外各类实践活动的组织和指导，管理制度的建立、健全和执行、检查等。

⑤课程实施条件的管理。主要包括对教材、教具、教学设施、设备及教学图书资料的配备、添置、保管、维修与更新。

⑥课程评价的管理。主要包括对课程有效实施的评价，校本课程开发、教材开发与使用的评价，教学评价、教师评价、学生评价以及对教学管理的评价等。

（3）课程管理的模式。采用目标导向与发展导向有机结合的课程管理模式，即在学校制定审查通过的课程目标与实施计划的基础上，充分调动和发挥教师自主参与和完成具体课程标准、教学用书选择或开发、课程评价等的课程管理模式，学校为教师提供课程教学条件的保障，教师在统一目标要求下注重不同学生的特征和需求，体现课程管理的特色。

### 2.从课程管理走向课程领导

按照以人为本，强调全员共同参与，重视人的发展的基本理念，通过课程文化建设、发展整体课程、实施精致化教学、组织结构再造、建立民主学习社区、加强资源和环境管理，进一步唤醒课程意识、形成课程合作团队、积累实践智慧、提升交流对话能力等，努力实现从课程管理走向课程领导。

### 3.集体备课制度

以课程教学团队为单位，按统一性、超前性、完整性的基本原则，组织建立任课教师开展集体研读人才培养方案和课程大纲与教材、分析学情、制定学科教学计划、分解备课任务、审定教学设计、反馈教学实践信息等的系列活动的课程集体备课制度。制定集体备课的组织管理、活动准备、集体研讨、修订改进、撰写教案、信息反馈、时间安排等具体运行计划，搭建集体备课平台，正确处理好个人钻研与集体讨论、备课与试讲、骨干领路与培养新教师的关系。

## （三）教材编写

### 1.课程教材的选用。

课程教材选用的基本原则是：国家的规划教材；相关院校普遍采用的较成熟教材；结合实际开发的校本教材。基本教材是：陈明棋主编《药用微生物学基础》（中国医药科技出版社），刘春兰、盛贻林主编的《药学微生物》（化学工业出版社，2014.6），[英]S.P.德尼尔、N.A.霍奇、S.P.戈尔曼编著的《药物微生物学》（化学工业出版社，2007.10）。

### 2.课程教材的开发。

课程教材开发的基本要求是：依据专业培养目标确定教材内容，有明确的知识、技能和素质培养目标、内容；体现实用性、先进性，反映现时生产、服务过程中的技术技能水平与要求；内容具有稳定性、超前性，以介绍成熟稳定的、在实践中广泛应用的技术和国家标准为主，同时介绍新技术、新设备，并适当介绍科技发展的趋势；专业课程教材，尤其是专业核心教材编写要适应职业资格认定制度的要求，与国家职业资格考试和职业技能等级认定等国家职业资格认定制度的内容相融通。

## （四）课程资源开发与利用

课程资源主要包括条件性课程资源、素材性课程资源和活动性课程资源。各门课程应结合自身实际，制定课程建设计划，分阶段逐步建设完善条件性、素材性、活动性课程资。

### 1.条件性课程资源

主要是指课程的基础信息。主要包括：课程标准、课程考核标准、电子教案、习题集、试题库、参考阅读书目、资料查询学习的主要网站等。其中参考阅读书目：凌庆枝主编的《微生物学》（人民卫生出版社，2016年1月）；蔡凤、祝继英、陈明琪主编的《微生物学与免疫学》（科学出版社，2016年1月）；叶剑尔主编的《微生物学基础及药用技术》（浙江大学出版社，2014年6月）；[英]S.P.德尼尔、N.A.霍奇、S.P.戈尔曼编著的《药物微生物学》（化学工业出版社，2007.10）。

### 2.素材性课程资源

指以知识点为标准的系统资源。主要包括：GIF、JPEG、BMP格式的图片或图形组成的图片库；针对课程教学重点或难点内容，采用多媒体技术制作的动画演示课件组成的动画库；展示整门课程教学内容的视频库。

### 3.活动性课程资源

指基于网络平台的网络课程资源。主要包括：以计算机网络技术为基础，数字化教学资源为核心，在学校网站上公布并适时更新资源信息，为师生构建的网络教学和学习平台，实现课程资源共享。

## （五）教师与教学设备配备配置

### 1.课程教学团队

课程教学团队5人，专任教师3人，占60％；专任教师3人都具有高校教师资格证，3人具有相关职业资格证书，专任教师中双师素质教师有3人，占专任教师的100%。；兼职教师2人，占40％；兼职教师主要承担教学实习和综合实训的教学任务。

### 2.实验实训条件

校内有微生物实验室：具有超净工作台，自动手提式压力蒸汽灭菌器、不锈钢立式蒸汽压力灭菌器，光学显微镜，数显生化培养箱、恒温培养振荡器，紫外可见分光光度计，pH计，可调万用电炉，电热恒温水浴锅，电热鼓风干燥箱等。可开展微生物形态、细胞构造观察，培养基的配制等实训项目。

# 五、课程评价

以校领导、任课教师、学生、评价专家、教育行政人员、行业企业和用人单位人员为评价主体，以课程目标、内容的选择和组织、课堂教学、学业评价、课程大纲、课程标准、课程资源和教科书、教师备课计划、教师的实际课堂教学等课程产物和课程设计、课程管理、课程实施等课程运行过程为评价对象，以学生知识、能力、素质的全面发展及其情感态度、实践能力、创新能力的改善与提高为评价目标和主体内容，对课程设计展开总体性评价，其中对学生学业的评价，强调形成性功能和总结性功能相结合，平时的日常评价要发挥评价的形成性、发展性功能，每学期、学年结束时进行阶段性的、总结性的评价，强调评价的激励性功能，评语应采用激励性的语言，客观地描述学生的进步、潜能以及不足，帮助学生认识自我、树立自信，制定明确、简要的改进计划。

## （一）课程评价体系构建

按教材与课程资源、教师施教、学生学业评价三个子系统构建《药学微生物》课程评价体系。

### 1.教材与课程资源评价系统

主要对教科书及其相应的教师用书和师生所用课程资源等，从知识、技能或能力、思想品德和文化素质、学生发展、编制水平、适应和效果等维度提出审定、选择与改善的意见建议。

### 2.施教评价系统

主要对教师课程目标、内容、方法、手段、学业、价值观等教学环节提出改善的意见建议。从知识、能力、素质的全面性和符合学生认知水平的合理性等方面对教学目标进行评价并提出意见建议；从适合学生的认知水平与容量恰当、注意知识的拓展、联系学生的生活实际、努力开发课程资源等方面对对教学内容进行评价并提出意见建议；从自主学习、组织有效的合作学习、设计问题有价值和鼓励学生质疑与创新、教学形式富于变化并为目标与内容服务等方面对教学方式进行评价并提出意见建议；从突出重点与分解难点、针对性强、语言富有启发性和感染力、用恰当的方法引导学生相互评价、评价及时和体现教师的宽容和激励与富有教学机智等方面对教学指导进行评价并提出意见建议；从教态热情大方与亲和力强、以引导合作者的角色关爱每一个学生、努力构建和谐与平等、尊重的师生关系、努力营造宽松愉悦的学习氛围等方面对教学态度进行评价并提出意见建议；从恰当地运用多种媒体和多渠道提供信息等手段、采用并交替使用多种交替方法等方面对教学方法和手段进行评价并提出意见建议；从学生学习兴趣浓与活动面宽窄、教学目标达成度高、作业适量和体现开放性等方面对教学效果进行评价并提出意见建议。

### 3.学生学业评价系统

学业评价包括客观性评价、主观性评价两大类。客观性评价的题型在填空题、匹配题、是非判断题、选择题的基础上，注重选择文字或图表资料的材料性客观题以考查学生的理解能力和应用能力，注意构建真实的情景和任务以便更好地考查学生的理解、应用和探究能力。主观性评价的题型可以是封闭性的、有固定答案的，也可以是开放性的、无固定答案的。尤其要注重表现性评价、档案性评价的使用，表现性评价是以真实的问题或任务为起点、对学生行为过程和产物的评价，它可以没有固定的答案但需制定科学的标准，需要学生综合运用已有的知识和技能，展现自己的实践能力、 创新能力，特征描述、小论文、实验设计和操作、调查报告等皆属于表现性评价；档案袋评价，又称成长记录袋，是对学生作品、态度与发展的有意收集，以反映学生在特定领域的努力、进步或成就的评价，强调评价时间的平时性，评价主体以教师为主，评价对象是学生某作品产生、完善的整个过程。

## （二）课程评价方法与方式建议

### 1.课程评价的主要方法建议

《药学微生物》课程评价的主要方法建议：采用观察法、个别访问法、团体访问法、叙事法、问卷法、书面测验法、文献法等。针对课程要素和对象，在课程评价的不同阶段或情境选择运用不同的评价方法。

### 2.课程评价的方式建议

《药学微生物》课程评价方式除了传统上的纸笔测验、量化评价之外，强调质化评价，尤其强调学生成长记录的方式。

### 3.《药学微生物》课程的学生学业评价方式方法建议

《药学微生物》课程的评价原则上采取形成性与总结性评价相结合，知识学习、能力提升、素质养成相结合，平时成绩、期中与期末考试、实验、实训、纪律态度相结合的评价等方式方法，从知识、能力、素质三个维度对课程目标的达成度进行评价，课程总成绩按百分制计，其中知识掌握与应用的测试成绩占该门课程的总成绩比重40%，实践能力的学业评价成绩占该门课程的总成绩比重40%，素质养成成绩占该门课程的总成绩比重20%，若学生学业课程评价总成绩低于60分，则学业成绩不合格，需要进行重修。即：

学生学业课程评价总成绩=知识测试成绩×40%+实践能力评价成绩×40%+素质养成成绩×20%。

（1）知识学习与应用的学业评价方式方法

着重评价知识的系统掌握与应用程度，知识成绩测试按百分制计。其中知识学习评价的主要观测点是：结合各项目或子情境，以平时作业、期中与期末考试、提问、讨论、展示、讲演等形式，观测学生认识微生物地位的程度，了解和认识常见微生物的细胞结构、菌落特征、生长繁殖的基本知识的程度；理解、归纳或总结微生物的营养要素及功能、培养基类型、营养物质进入细胞的方式的基本知识的程度；认识、理解、归纳配制原则和过程、消毒灭菌、微生物的生长测定、菌种保藏、接种基本知识及技术的程度；辨认识别和归纳总结GMP的基本知识，并应用所学相关知识整理GMP在制药企业中对微生物的要求、监测的基本知识资料程度。

①评价模型建议：课程知识测试成绩＝平时作业×30％＋期中考试×30％＋期末考试×40％。

②期中期末考试的试卷结构建议

a.试题内容覆盖建议。试题中的知识点覆盖到学习领域、情境，重点知识的覆盖率不小于70%，按考试内容分，微生物的认识、微生物基本操作技术、制药企业微生物控制技术知行三大学习领域知识内容分别占试题内容的35%、35%与30%，各部分所占比例的变动范围在2%—5%之间。

b.试题水平结构建议。按考试水平区分，陈述性知识、单项认知与识别、综合认知与识别分别占试题内容的35%、35%与30%，各部分所占比例的变动范围在2%—5%之间。

c.试题题型结构建议。按题型结构区分，名词解释、填空、选择、判断、简答论述分别占试题内容的18%、25%、20%、15%、22%，各部分所占比例的变动范围在2%—5%之间。

d.试题难易程度建议。按难度结构区分，易、较易、较难、难分别占试题内容的20%、30%、30%、20%，各部分所占比例的变动范围在2%—5%之间。

（2）实践能力的学业评价方式方法

学生按照实验或实训项目的要求完成相应的实验或实训，并提交实训作品或撰写实训报告（实验或实训报告撰写时间不能占用正常的课程教学时间，在课下完成），教师批改并给予成绩。同时，教师要登记学生成绩，作为课程实验或实训成绩的依据。实验或实训材料连同其他教学资料最后交由系里教学秘书保存。任课教师期末应撰写课程实验或实训教学总结（内容：实验或实训项目、目标、内容及具体安排，学生完成情况、学生成绩、存在的问题等）。着重评价技能的系统掌握与应用程度和分析解决问题的能力，实践能力评价成绩按百分制计。其中实践能力评价的主要观测点是：结合各项目，以技术技能测试、直观演示、工作程序再现、模拟、项目设计与实施、实验或实训报告、任务及现场问题解决等形式，观测学生能正确熟练使用显微镜等实验实训中常用的仪器和用具的程度；观察、测定、辨认识别、区分判断、描述总结常见的药学微生物外部形态特征、基本结构的一般方法，发展学生提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达和交流的科学探究能力程度；能够独立完成常见药学微生物及其菌落的辨认识别、判断鉴定和描述总结，在探究中发展实践能力和创新能力程度；学会收集和利用课内外的图文资料和信息，并运用所学的知识与技能解决某些生活、生产实践和社会中的具体实际问题，会进行药学微生物的取样与检测程度。

评价模型建议：实验或实训能力评价测试成绩＝实验实训技能掌握60%+实验实训效果及作品质量40%。

（3）素质养成的学业评价方式方法

着重评价贯穿于《药学微生物》课程知识学习、实践能力学习内容和过程中的纪律态度和日常生活学习中的良好习惯养成等，素质养成成绩按百分制计。通过观察行为与态度、项目任务完成情况、语言文字表达交流、情境问题设计于解决、学习积极主动性与创新性的持续保持度观测等形式评价学习者相关素质的养成情况，其中素质养成评价的主要观测点是：遵守课程教学与实验实训的相关纪律的情况；积极主动的生活与学习习惯形成情况，健康的心态和积极乐观的生活、学习态度情况；健康制药、健康用药的意识，增强规范操作的意识与责任感；实事求是的科学态度、探索精神和创新意识；良好的沟通和团队协作习惯，养成愿干、能干、会干的敬业精神；规范、良好的卫生与安全习惯。

评价模型建议：素质养成评价成绩=知识学习纪律态度×35％+实验实训纪律态度35%+日常生活学习习惯×30%。

### 4.课程评价的流程建议

课程评价一般按确立评价目的；依据评价问题，描述所需资料；进行相关文献的探讨；进行评价设计；依照设计收集所需资料；整理、分析和解释资料；完成评价报告，并加以推广、反馈；实施元评价等程序进行。

## （三）课程评价的元评价

以鉴别利益相关者、评价者的可信度、信息的范围和选择、鉴别价值观念、报告的清晰度、报告的及时性和传播、评价的影响等作为元评价科学性的评价标准，以可行的程序、政治的可靠性等作为元评价可行性的评价标准，以服务取向、正式的协议、被评价者的权利、人际互动、全面公正的评价、结果的使用、利益冲突等作为元评价适宜性的评价标准，以方案的文件提供、背景分析、目的和程序的描述、信息来源的可靠性、信息的效度、信息的信度、信息的系统性、量化信息的分析、质化信息的分析、结论的证明、公平的报告等作为元评价精确性的评价标准。每学期开展一次对课程评价活动的科学性、可行性、适宜性和精确性方面的元评价，从而指导和规范《药学微生物》课程评价活动。