

《微生物学与免疫学》

理论

课程标准

学时数：54

适用专业：药学

考核方式：考试（闭卷）

修订人：郑锐东

修订日期：2025年9月

《微生物学与免疫学》课程标准

课程类别：专业基础课

面向专业：药学

学时：54学时

先修课程：有机化学、生物化学等

一、课程的性质和任务

《微生物学与免疫学》是一门药学专业基础课程，本课程的主要任务是使学生掌握本专业所需要的微生物学的基本理论知识，包括常见的微生物的生物学特性、致病性、免疫性以及微生物在制药工业的应用；要求学生熟悉微生物学知识在药学中的实际应用，培养学生具有无菌操作、微生物的培养、控制灭菌、药物中微生物的检验等基础操作技能，为学生今后学习相关专业知识和职业技能、指导合理用药和增强适应职业变化的能力奠定基础。

二、课程的教学目标

（一）知识教学目标

1. 掌握微生物的定义及分类，明确微生物学在生命科学发展中的重要地位和作用；掌握微生物的分布和控制的方法；掌握微生物基因突变、遗传的基本规律；掌握药品中微生物检验项目、方法与评价；掌握抗生素的定义、来源、种类和生产方法；掌握免疫、抗原、抗体、变态反应、生物制品的概念及实际应用。

2. 熟悉常见微生物的生物学特性、致病性、免疫性和防治原则；熟悉制药工业中由微生物产生的药物；熟悉免疫系统的构成和作用、免疫应答概念、分类、作用、变态反应的分类和发生机制。

3. 了解微生物学的发展历史；了解微生物营养类型的特点及多样性；了解病毒，包括噬菌体、动植物病毒的生活周期；了解微生物学在基因工程技术建立与发展中的重要意义；了解人体的免疫系统与病院微生物之间的相互关系。

（二）能力培养目标

1. 掌握无菌技术、显微技术、纯种分离与培养技术、细菌的生理生化反应、消毒灭菌、药品微生物学检验技术，使学生具备微生物学研究的基本操作技能。

2. 使学生在科学实验方法和实验技能等方面得到系统的训练，培养和提高了学生在实践中综合应用所学知识去发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及创新意识和创新能力。

（三）素质教育目标

1. 养成无菌操作的良好习惯，树立生物安全意识和环境保护意识；
2. 具有理论联系实际、实事求是的工作作风和科学严谨的工作态度；
3. 具有良好的职业素养和行为习惯，加强职业道德修养。

（四）思政元素

1. 爱国主义教育：介绍我国微生物与免疫学领域的发展历程和杰出科学家。
2. 社会责任感：分析微生物与免疫学在医药卫生的应用，关注社会问题。

3. 职业道德教育：强调药师职业操守，培养敬业精神、诚信意识和团队协作能力。
4. 科学精神与创新意识：注重培养学生的科学思维、批判性思维和创新意识。
5. 医学伦理：讨论疫苗研发、疫情防控等事件中的伦理问题，提高伦理意识。
6. 人文关怀：关注微生物与免疫学在临床应用中的患者权益，培养学生的人文素养。
7. 法治观念：强调微生物与免疫学领域的法律法规，培养学生的法治意识。
8. 环境保护：教育学生关注微生物与免疫学在环境保护中的应用，提高环保意识。

三、课程的基本内容及要求

绪论

知识目标：

- 1.掌握微生物的定义、特点、分类。
- 2.熟悉微生物学与免疫学的发展历程、未来趋势及与医药学的关系。特别注意路易斯·巴斯德和罗伯特·科赫在微生物学和免疫学方面的贡献。
- 3.了解微生物实验室的设计和安全等级。

能力目标：

- 1.能够建立无菌操作的意识
- 2.学会实验室常用器皿和用具的消毒灭菌方法
- 3.能熟练配制培养基，并进行消毒灭菌处理

素质目标：

通过学习路易斯·巴斯德、罗伯特·科赫、沈鼎鸿等学术大家的科研工作经历，建立“善于发现、严谨治学、坚持真理、献身科研”的职业素养。

思政目标：

- 1.爱国主义教育：介绍我国微生物与免疫学领域的发展历程和杰出科学家。
- 2.社会责任感：分析微生物与免疫学在医药卫生的应用，关注社会问题。
- 3.职业道德教育：强调药师职业操守，培养敬业精神、诚信意识和团队协作能力。
- 4.人文关怀：关注微生物与免疫学在临床应用中的患者权益，培养学生的人文素养。
- 5.法治观念：强调微生物与免疫学领域的法律法规，培养学生的法治意识。

第 1 篇 微生物学概论

第 1 章 细菌

知识目标：

- 1.认识显微镜的基本构造和种类。
- 2.能说出细菌和真菌的形态结构、生长繁殖、菌落特征等知识，
- 3.知道微生物的培养与代谢、生长与控制和菌种的选育与保藏等技术方法。

能力目标：

- 1.学会显微镜的使用与镜检基本操作技能
- 2.能够进行细菌的单染色法与革兰氏染色法操作，无菌室的消毒处理及超净工作台的使用，玻璃器皿的洗涤、干燥、包扎和灭菌等操作。
- 3.能熟练配制培养基、进行微生物接种、菌种筛选和保藏操作。

素质目标：具备吃苦耐劳、独立思考、团结协作、勇于创新的精神和诚实守信的优良品质；培养学生具有精益求精的工匠精神、良好的职业道德和家国情怀。

思政目标：

1. 通过分析细菌感染性疾病对患者和社会的影响，培养学生关爱生命、尊重生命的社会责任感。

2. 讨论抗生素滥用导致的细菌耐药性问题，引导学生关注公共卫生伦理，正确使用抗生素。

第2章 放线菌

知识目标：

1. 了解放线菌的特点和分类。

能力目标：

1. 掌握放线菌的培养方法。

2. 掌握放线菌的鉴定方法和实验操作技巧。

素质目标：

1. 培养学生严谨求实的科学态度和精益求精的工匠精神。

2. 增强学生的生物安全意识，树立无菌操作观念。

3. 激发学生对微生物世界的探索兴趣，培养创新意识。

思政目标：

1. 引导学生关注我国放线菌资源开发利用现状，树立科技报国的远大理想。

2. 结合放线菌在医药工业中的应用，例如抗生素的生产，强调药品质量安全的重要性，培养学生的社会责任感和职业道德。

第3章 其他原核微生物

知识目标：

1. 熟悉螺旋体、支原体、衣原体的特点和分类。了解立克次氏体的特点和分类。

能力目标：

1. 掌握支原体、衣原体的培养方法。

2. 掌握支原体和衣原体的鉴定方法。

素质目标：

1. 培养学生严谨求实的科学态度和精益求精的工匠精神。

2. 增强学生的生物安全意识，树立无菌操作观念。

3. 激发学生对微生物世界的探索兴趣，培养创新意识。

思政目标：

1. 引导学生关注我国其它原核微生物资源开发利用现状，树立科技报国的远大理想。

2. 结合其它原核微生物在医药工业中的应用，强调药品质量安全的重要性，培养学生的社会责任感和职业道德。

第4章 真菌

知识目标：

1. 认识显微镜的基本构造和种类。

2. 能说出真菌的形态结构、生长繁殖、菌落特征等知识，

3. 知道微生物的培养与代谢、生长与控制和菌种的选育与保藏等技术方法。

能力目标：

1. 学会显微镜的使用与镜检基本操作技能

2. 能够进行细菌的单染色法与革兰氏染色法操作，无菌室的消毒处理及超净工作台的使用，玻璃器皿的洗涤、干燥、包扎和灭菌等操作。

3. 能熟练配制培养基、进行微生物接种、菌种筛选和保藏操作。

素质目标：

具备吃苦耐劳、独立思考、团结协作、勇于创新的精神和诚实守信的优良品质;培养学生具有精益求精的工匠精神、良好的职业道德和家国情怀。

思政目标:

1. 通过分析感染性疾病对患者和社会的影响, 培养学生关爱生命、尊重生命的社会责任感。
2. 讨论抗生素滥用导致的细菌耐药性问题, 引导学生关注公共卫生伦理, 正确使用抗生素。

第5章 病毒

知识目标:

1. 知道病毒的形态、特点和结构。
2. 会说出病毒的复制原理
3. 掌握干扰素的概念。

能力目标:

1. 能够运用所学知识分析病毒性疾病的流行规律和防治策略。
2. 能够查阅相关文献资料, 了解病毒学研究的最新进展。
3. 能够运用批判性思维分析病毒相关问题, 并提出自己的见解。

素质目标:

具备吃苦耐劳、独立思考、团结协作、勇于创新的精神和诚实守信的优良品质;培养学生具有精益求精的工匠精神、良好的职业道德和家国情怀。

思政目标:

介绍我国科学家在病毒学研究领域取得的重大成就, 例如新冠病毒疫苗的研发, 增强学生的民族自豪感和爱国热情。

引导学生关注我国病毒性疾病的防控现状, 树立科技报国的远大理想。

第6章 微生物的分布与控制

知识目标:

1. 掌握微生物在自然界中的分布规律: 包括空气、水、土壤、人体等环境中微生物的种类、数量、分布特点等。
2. 理解各种微生物控制方法的原理、适用范围、优缺点: 包括物理消毒灭菌法(如高温、紫外线、过滤等)、化学消毒灭菌法(如消毒剂、防腐剂等)、生物消毒灭菌法(如抗生素、噬菌体等)。
3. 熟悉微生物控制在医药领域的重要性: 包括药品生产过程中的微生物控制、医院感染控制等。
4. 掌握常用的微生物检测和控制技术: 包括空气中微生物的检测、物体表面微生物的检测、消毒灭菌效果的评估等。

能力目标:

1. 能够运用所学知识分析不同环境中微生物的分布特点, 并提出相应的控制措施。
2. 能够根据不同的需求选择合适的微生物控制方法, 并正确操作。
3. 能够查阅相关文献资料, 了解微生物控制技术的最新进展。
4. 能够运用批判性思维分析微生物控制相关问题, 并提出自己的见解。

素质目标:

1. 培养学生对微生物分布与控制的学习兴趣, 激发学生探索微生物世界的热情。
2. 增强学生的生物安全意识, 树立无菌操作观念。
3. 培养学生的社会责任感和使命感, 引导学生关注微生物控制对公共卫生安全的重要性。
4. 培养学生的团队合作精神和创新意识。

思政目标:

- 1.介绍我国在微生物控制领域取得的重大成就,例如在新冠疫情防控中采取的消毒灭菌措施,增强学生的民族自豪感和爱国热情。
- 2.引导学生关注我国微生物控制技术的发展现状,树立科技报国的远大理想。

第7章 药物制剂的微生物学检查

知识目标:

- 1.掌握药品生产各环节的微生物污染来源及其控制方法。
- 2.掌握制药工艺用水的种类及其卫生标准。
- 3.掌握生产洁净车间的洁净级别及其评测指标。
- 4.掌握药品无菌检查、微生物限度检查的药品范围、检查标准、检查方法及结果判断。

能力目标:

- 1.能正确分析并核查药品生产中的微生物来源,采用适当的措施控制生产各环节的微生物污染。
- 2.能有效监测生产各环节的卫生状况
- 3.能胜任药品无菌检查、微生物限度操作,并准确判断检查结果。

素质目标:

从业人员需具备敬业守信的职业道德和有担当、有作为的社会责任心;严格过程管理,树立质量源于管理的理念;培养沟通能力和团队协作精神;提高解读法规、分析解决问题、灵活应用知识的能力。

思政目标:

通过介绍微生物对人类健康的影响,例如致病微生物和有益微生物,引导学生思考生命的价值和意义,培养学生尊重生命、关爱健康的意识。

第8章 微生物在制药工业中的应用

知识目标:

- 1.掌握微生物发酵生产抗生素、维生素等常见药物的基本流程。
- 2.熟悉药物制剂微生物学检查的基本项目与标准。
- 3.了解微生物在基因工程药物生产中的应用概况。

能力目标:

- 1.能初步进行药物体外抗菌试验(如琼脂扩散法)的基本操作与结果判读。
- 2.能遵循GMP要求,进行微生物发酵的基本流程模拟和无菌操作。
- 3.能查阅药典,对药品微生物学检查结果进行初步分析。

素质目标:

- 1.树立药品质量安全意识 and 严谨求实的科学态度。
- 2.形成团队协作精神,能在模拟生产或实验项目中有效沟通合作。
- 3.具备在药品生产与质量控制环节中应用微生物学知识的意识。

思政目标:

- 1.培养精益求精的工匠精神和药品质量重于泰山的责任意识。
- 2.激发利用微生物技术服务全民健康事业的职业认同感与使命感。
- 3.树立绿色可持续发展的理念,关注制药工业的环保要求。

第3篇 免疫学基础

第9章 非特异性免疫、特异性免疫

知识目标:

- 1.掌握人体免疫系统的基本组成和主要功能

2.掌握抗原、抗体的概念和基本分类。

3.掌握抗原-抗体反应的一般规律。

能力目标:

1.能够用人体免疫系统的知识解释常见的疾病免疫反应

2.能够基于抗原和抗体反应规律解释相关体外诊断反应

3.能够基于抗原、抗体等相关知识解释疫苗和治疗性抗体的一般机理

素质目标:

培养学生具备类似适应性免疫的学习精神,即勇于实践探索,在实践中进步;增强学生对科技赋能医疗的重视,即对基础科研工作的崇尚意识;引导学生树立免疫细胞和免疫分子在免疫应答中类似的团结协作、争先创优的优良品质。

思政目标:

以我国科学家在免疫学领域取得的重大成就为例,例如屠呦呦发现青蒿素、陈薇院士研发新冠病毒疫苗等,展现我国在免疫学研究领域的科技实力,增强学生的民族自豪感和爱国热情。

第 10章 超敏反应

知识目标:

1.掌握超敏反应的基本概念与分型。

2.熟悉各型超敏反应的发生机制及常见疾病。

3.了解 I 型超敏反应的防治原则。

能力目标:

1.能初步分析常见超敏反应性疾病的发病过程。

2.能运用知识进行用药安全咨询的初步能力。

3.能识别药品说明书中相关的警示信息。

素质目标:

1.树立严谨求实的科学态度和药品质量安全意识。

2.培养团队协作精神与有效沟通能力。

3.形成关爱生命、主动防范的职业意识。

思政目标:

1.培育敬业奉献、生命至上的职业道德与社会责任感。

2.培养科学思维与探索精神。

3.树立合规操作与质量规范意识。

课程内容学时分配表

章节	内 容	理论课时
1	绪论	4
2	细菌	6
3	放线菌、其它原核微生物	6
4	真菌	6
5	病毒	8
6	微生物的分布与控制	4
7	药物制剂的微生物学检查	6
8	微生物在制药工业中的应用	2
9	非特异性免疫	4
10	特异性免疫	6
11	总复习	2
合 计		54

四、习题及课外教学要求

本课程教学由以下环节构成：课堂讲授、课堂提问、辅导答疑、作业与考核成绩。教学形式用讲授与自学相结合，以讲授为主。学完有关章节后，部分布置习题或思考题，学生上交作业应全部批改，每次作业成绩应统计在平时成绩内。在教学过程中重视学生自学能力的培养，给学生布置自学思考题，引导学生通过阅读教材和相关的资料学习，同时应在学习方法上给予一定的指导；也可以根据实际情况安排做集体或个别辅导。为了巩固学习成果，可以适当安排阶段性或总课程结束之后的复习。

五、考核方式及成绩评定

考试内容严格按教学大纲要求，考试方法可多样化，可以闭卷考试或开卷考试，但要突出素质教育的指导思想。总成绩评定：期末考试成绩占 70%，平时成绩（含课堂提问、到课率、作业等）占 30%。

六、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。由于微生物学与免疫学实验内容丰富，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。重点是加强与基础理论知识的联系与探讨。

七、使用教材及主要参考资料

1、使用教材：

《微生物学与免疫学》第四版，蔡凤等，科学出版社，2024

2、主要参考资料

《微生物检测技术》，叶磊，化学工业出版社，2016

《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>

微生物学与免疫学实验 课程标准

实验课学时数：24

适用专业：药学

考核方式：实操+实验报告

修订人：郑锐东

修订日期：2025年9月5日

一、课程性质和任务

本课程为全日制专科药学专业的专业必修课。

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。

本课程是为配合理论学习而开设的实践课程，微生物学与免疫学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，掌握对药品的微生物的检验技术，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，为药品生产的检验应用打下坚实基础。

思政目标：

1. 培养安全意识与责任感，强化个人与集体的安全防护意识。
2. 强化科学严谨态度，提升规范操作与质量意识。
3. 培育环保意识，倡导可持续发展观念。
4. 激发科学探索精神，培养细致观察力和团队合作能力。
5. 树立诚信意识，强调实验数据真实性与准确性。
6. 提升生物安全意识，关注公共卫生安全。

三、课程教学要求与方法

1.以企业视角审视和重新组织教学内容，使课程的内容和结构都适合现代生物学迅速发展的要求，适合企业一线的要求，建立新的、优化的微生物学课堂教学体系。

2.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。通过实验报告了解学生的学习情况，不断改进教学方法和教学手段。

四、课程教学学时分配和安排：

本课程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。本课程共设六个实践实训项目，每个实践项目学时分配3学时，共18学时。（项目根据实际情况选用。）

实践项目	实践教学内容	实践学时
1	微生物实验基础知识与安全教育	3
2	光学显微镜的使用及微生物形态观察	3
3	培养基的配制、消毒与灭菌	3
4	微生物接种及培养	3
5	细菌革兰氏染色法	3
6	细菌的生化反应实验	3
7	细菌菌落总数(CFU)的测定	3
8	药物的体外抗菌试验	3
合计		18（选）

五、课程内容标准（课程内容与要求）

项目一：微生物实验基础知识与安全教育

1. 掌握微生物学实验室规则及实验室意外处理方法；
2. 了解生物安全防护知识。
3. 熟悉微生物实验室规则并自觉遵守。
4. 增强安全意识与责任担当、严谨的科学态度、环保意识。——思政目标

项目二：光学显微镜的使用及微生物形态观察

1. 掌握普通光学显微镜的构造及使用方法；
2. 了解油浸系物镜的基本原理和使用方法；
3. 掌握对微生物标本的形态观察。
4. 培养细致入微的观察力、科学探索精神、团队合作意识——思政目标。

项目三：培养基的配制、消毒与灭菌

1. 掌握培养基配制的原理与方法；
2. 熟悉和掌握牛肉膏蛋白胨培养基的配制；
3. 了解高压蒸汽灭菌锅的构造与正确使用方法。
4. 培养规范操作与质量意识、节约意识、责任与诚信。——思政目标

项目四：微生物接种及培养

1. 帮助学生建立无菌操作概念
 2. 学习、掌握无菌操作技术
 3. 学习、掌握微生物的斜面接种和分离技术
 4. 树立无菌观念，养成卫生习惯，培养专注与精准能力；树立生物安全意识。
- 思政目标

项目五：细菌革兰氏染色法

1. 掌握微生物涂片基本技术
2. 掌握微生物的染色基本技术

3. 掌握微生物的革兰氏染色技术
4. 初步认识细菌的形态特征
5. 培养科学方法与逻辑思维、创新意识、实事求是作风——思政目标

项目六：细菌生化反应试验

1. 掌握细菌鉴定中常用生化实验的原理和方法；
2. 了解细菌生化试验在细菌鉴定及诊断中的重要意义；
3. 培养严谨的实验态度、理论联系实际的方法，学会合作与交流。——思政目标

项目七：细菌菌落总数(CFU)的测定

1. 进一步建立无菌操作概念
2. 巩固和掌握无菌操作技术
3. 掌握药品中细菌总数的测定技术
4. 掌握药品样品的制备技术
5. 质量控制与标准意识、数据分析与诚信、公共卫生意识。——思政目标

项目八：药物的体外抗菌试验

1. 掌握纸片扩散法（K-B 法）的原理、操作方法、结果的判读及其临床意义；
2. 掌握联合抗菌试验的原理、操作方法、结果判读及其临床意义。
3. 临床应用与社会责任、科学严谨与实事求是、创新与实践。——思政目标

六、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。由于微生物学与免疫学实验内容丰富，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。重点是加强与基础理论知识的联系与探讨。

七、使用教材及主要参考资料

1、使用教材:

《微生物学与免疫学》第四版, 蔡凤等, 科学出版社, 2020

2、主要参考资料

《微生物检测技术》, 叶磊, 化学工业出版社, 2016

《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>