

# 《微生物学实验》课程教学大纲

Microbiology Experiment

课程类别	专业核心课程	课程编号	1020114B
适用专业	生物科学	先修课程	植物学实验 动物学实验
总学时	34	学分	1
讲 授	0	实 验	34

## 一、课程性质与任务

### （一）课程性质

本课程是生物科学专业中的专业核心课程，课程以微生物学理论课为基础，使学生掌握微生物学实验的基本原理和操作技术，培养学生观察、独立思考、分析问题和解决问题的能力；树立严谨、求实的科学态度和勤俭节约、爱护公物、相互协作的优良作风。

### （二）课程任务

通过本课程的实验教学使学生具备以下知识和能力：

1. 了解和掌握微生物学实验的基本原理，熟练使用微生物学实验常用仪器设备，学会微生物培养基的配置；细菌、放线菌、真菌的培养；常用的细菌染色方法；微生物的纯种分离法及菌种保藏等实验操作技术。
2. 能够根据实验现象，准确地观察、记录、分析及处理数据，得出正确的结论，并规范撰写实验报告，培养学生实事求是、严谨认真的科学态度。
3. 通过小组合作进行资料查询、实验设计、结果分析及讨论，培养学生团队意识与合作精神，提高学生交流沟通、合作创新的能力。
4. 通过微生物学实验教学，使学生关注微生物学领域的研究热点和前沿，具备运用微生物学等相关知识发现、分析和解决实际问题的能力，培养学生从事生物教学与研究的能力。

## 二、课程目标

课程目标 1：通过微生物学实验教学，使学生掌握微生物学研究的基本原理和操作技

术及应用，包括微生物培养基的配置；常用的细菌染色方法、微生物的纯种分离法及菌种保藏等（支撑毕业要求 3.1）。

课程目标 2：通过微生物学实验教学，使学生关注微生物学领域的研究热点和前沿，了解微生物学与物理、化学等学科间的关联，具备运用微生物学等相关知识发现、分析和解决实际问题能力（支撑毕业要求 3.2）。

课程目标 3：通过微生物学实验教学，使学生具备实事求是的科学态度、严谨认真的操作技能、学会科学的分析、反思及解决实验中存在的问题（支撑毕业要求 7.2）。

课程目标 4：通过小组进行资料查询、实验设计和结果分析，使学生具备交流沟通、合作创新的能力（支撑毕业要求 8.2）。

### 三、课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点
课程目标 1	学科素养 (H)	3.1 [学科基础] 具有系统扎实的生物科学理论基础知识及基本技能，熟悉生物专业知识体系和架构，能综合运用生物学科知识和技能解释生命现象，科学地解决生活实际问题，服务社会。
课程目标 2	学科素养 (H)	3.2 [知识整合] 关注生物学科发展前沿，掌握生物学科的思维和方法，了解生物科学与数学, 化学, 物理等学科之间的关联，具有环境保护与生态优先意识。
课程目标 3	学会反思 (M)	7.2 [反思创新] 系统进行批判性思维方法和反思技能的训练，学会独立思考，掌握基本的反思方法与技能，创新性地解决专业学习及中学生物教育教学等过程中出现的相关问题，具有积极的教学反思体验。
课程目标 4	沟通合作 (M)	8.2 [交流沟通] 掌握小组学习、专题研讨、网络分享等交流合作的方式方法，能够在教育实践中与中学生、家长、同事等进行有效倾听、有效表达，具有良好的积极的交流沟通技能与和谐的人际关系。

### 四、课程目标与教学内容和教学方法对应关系

序号	实验项目名称	教学方法	学时	类型	要求	支撑课程目标
1	普通光学显微镜的使用	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
2	加压蒸汽灭菌法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
3	通用培养基的配制	讲授法、讨论法、演示法	4	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4

序号	实验项目名称	教学方法	学时	类型	要求	支撑 课程目标
4	斜面接种与培养	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
5	细菌的涂片及简单染色法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
6	革兰氏染色法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
7	芽孢染色法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
8	显微测微尺的使用	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
9	放线菌和真菌的形态观察	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
10	酵母菌和霉菌孢子的直接计数法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
11	平板菌落计数法	讲授法、讨论法、演示法	4	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
12	用平板划线法分离菌种	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
13	菌种的保藏原理与方法	讲授法、讨论法、演示法	2	验证性	必做	课程目标 1、2、3、4
14	利用选择性培养基分离固氮菌、酵母菌和土壤真菌	讲授法、讨论法、演示法	4	综合性	必做	课程目标 1、2、3、4
合计			34			

## 学习内容：

### 实验 1. 普通光学显微镜的使用

实验目的：了解普通光学显微镜的构造和原理。掌握油镜的原理和使用方法。

实验原理：利用显微镜油镜不仅能增加照明度；更主要的是能增加数值口径。因为显微镜的放大效能由其数值孔径决定的。

实验仪器：普通光学显微镜。

实验安排：本学期实验总体安排；讲授普通光学显微镜的构造和原理、操作及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。

## **实验 2. 加压蒸汽灭菌法**

实验目的：懂得高压蒸汽灭菌的原理及其安全使用的注意事项。熟练掌握加压蒸汽灭菌锅的具体操作步骤与方法。

实验原理：高压蒸汽灭菌是将物品放在密闭的高压蒸汽灭菌锅内，在一定的压力下保持 15-30 分钟进行灭菌。

实验仪器：电热鼓风干燥箱、高压蒸汽灭菌锅。

实验安排：讲授高压蒸汽灭菌锅的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## **实验 3. 通用培养基的配制**

实验目的：掌握培养基的配制原理。通过对几种培养基的配制，掌握配制培养基的一般方法和步骤。

实验原理：培养基是人工配制的适合微生物生长繁殖或积累代谢产物的营养基质，用以培养、分离、鉴定、保存各种微生物或积累代谢产物。

实验仪器：天平、高压蒸汽灭菌锅。

实验安排：讲授通用培养基的配置原理、步骤及注意事项等；学生按要求进行小组规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## **实验 4. 斜面接种与培养**

实验目的：懂得微生物接种技术的重要性与应用面。正确掌握无菌操作法移接斜面菌种的步骤与方法。

实验原理：斜面接种是用接种环从已生长好的菌种斜面上挑取少量菌种移植至另一支新鲜斜面培养基上的一种接种方法。

实验仪器：微生物恒温培养箱。

实验安排：讲授斜面接种与培养的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 5. 细菌的涂片及简单染色法**

实验目的：学习微生物涂片、染色的基本技术，掌握细菌的简单染色方法。初步认识细菌的显微形态特征。

实验原理：简单染色法是利用单一染料对细菌进行染色的一种方法。此法操作简便，适用于菌体一般形状和细菌排列的观察。常用碱性染料进行简单染色。

实验仪器：微生物恒温培养箱、光学显微镜。

实验安排：讲授细菌涂片及简单染色法的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 6. 革兰氏染色法**

实验目的：学习并初步掌握细菌的革兰氏染色法。了解革兰氏染色法的原理及其在细菌分类鉴定中的重要性。

实验原理：革兰氏染色法可将细菌分成革兰氏阳性（G<sup>+</sup>）和革兰氏阴性（G<sup>-</sup>）两种类型，细菌对革兰氏染色的不同反应是由于它们细胞壁的成分和结构不同而造成的。首先利用草酸铵结晶紫初染，所有细菌都会染上结晶紫的蓝紫色。然后利用碘液作为媒染剂处理，由于碘与结晶紫形成碘-结晶紫复合物，增强了染料在菌体中的滞留能力。之后用 95%乙醇作为脱色剂进行处理时，两种细菌的脱色效果不同。

实验仪器：光学显微镜。

实验安排：讲授细菌革兰氏染色法的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## **实验 7. 芽孢染色法**

实验目的：掌握细菌的芽孢染色法。

实验原理：芽孢染色法是根据芽孢既难以染色而一旦染上色后又难以脱色这一特点而设计的。

实验仪器：光学显微镜。

实验安排：讲授细菌芽孢染色法的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## **实验 8. 显微测微尺的使用**

实验目的：了解测量微生物大小的原理。学习并掌握接目测微尺的校正方法及微生物大小的测定方法，增强微生物细胞大小的感性认识。

实验原理：微生物细胞大小的测量工具一般为目镜测微尺和镜台测微尺。镜台测微尺是中央部分刻有标准刻度尺的载玻片，镜台测微尺并不直接用来测量细胞的大小，而是用于校正目镜测微尺每格的相对长度。

实验仪器：目镜测微尺和镜台测微尺、光学显微镜。

实验安排：讲授显微测微尺的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## **实验 9. 放线菌和真菌的形态观察**

实验目的：学习并掌握观察放线菌和真菌制片的方法。初步了解放线菌和真菌的形态特征。

实验原理：放线菌菌丝体由基内菌丝、气生菌丝和孢子丝组成，制片时不采取涂片法，以免破坏细胞及菌丝体形态。通常采用插片法或玻璃纸法结合菌丝体简单染色进行观察。霉菌菌丝体较大，为多细胞或多核单细胞、丝状，分为营养菌丝体和气生菌丝体，有特化现象（如假根、子实体等）。可以采取直接制片和透明胶带法观察，也可采取载玻片培养法观察。

实验仪器：微生物恒温培养箱、光学显微镜。

实验安排：讲授放线菌和真菌制片的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 10. 酵母菌和霉菌孢子的直接计数法**

实验目的：学习并掌握血球计数板计数的原理；掌握利用血球计数板进行微生物计数的方法。

实验原理：显微计数法是将少量待测样品的悬浮液置于一种特定的具有确定容积的载玻片上（又称计菌器），于显微镜下直接观察、计数的方法。

实验仪器：血细胞计数板、光学显微镜。

实验安排：讲授血球计数板进行微生物计数的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 11. 平板菌落计数法**

实验目的：了解利用平板菌落计数法测定微生物样品中活细胞的原理。熟练掌握平板菌落计数的操作步骤与方法。

实验原理：平板菌落计数法是将待测样品适当稀释后，其中的微生物充分分散为单个细胞，取一定量的稀释液接种到平板上，经过培养，由每个单细胞生长繁殖而形成的肉眼可见的菌落，即一个单菌落应代表原样品中的一个单细胞。统计菌落数，根据其稀释倍数和取样接种量即可换算出样品中的含菌数。

实验仪器：微生物恒温培养箱

实验安排：讲授平板菌落计数法的原理、步骤及注意事项等；学生按要求进行小组规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容来加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 12. 用平板划线法分离菌种**

实验目的：了解平板划线法分离菌种的基本原理，并熟练掌握其操作方法。

实验原理：分离纯化技术其实是进行平板接种，即用接种环将菌种接至平板培养基上，或用移液管、滴管将一定体积的菌液移至平板培养基上，然后培养。平板接种的目的是观察菌落形态，分离纯化菌种，活菌计数及在平板上进行各种实验时采用的一种接种方法。

实验仪器：微生物恒温培养箱

实验安排：讲授平板划线分离菌种的原理、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 13. 菌种的保藏原理与方法**

实验目的：学习和掌握菌种保藏的基本原理。掌握几种常用的菌种保藏方法。

实验原理：保藏菌种首先要选择它们的休眠体，如分生孢子、芽孢等，并创造一个低温、干燥、缺氧、避光和缺少营养的环境条件，以利于休眠体能较长时间维持其休眠状态。对于不产孢子的微生物，要使其新陈代谢处于最低水平，达到长期保藏的目的。

实验仪器：冰箱

实验安排：讲授菌种的保藏原理、方法、步骤及注意事项等；学生按要求规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容加深巩固；作业及答疑。

实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

### **实验 14. 利用选择性培养基分离固氮菌、酵母菌和土壤真菌**

实验目的：通过对三类代表菌的分离，加深理解选择性培养基的原理和应用；熟悉从自然样品中分离固氮菌、酵母菌和土壤真菌的具体操作方法。

实验原理：选择性培养基是根据微生物的特殊营养要求或对某化学、物理因素的抗性而设计的培养基。其功能是使混合菌样中的劣势菌变成优势菌，从而提高该菌的筛选效率。

实验仪器：微生物恒温培养箱

实验安排：讲授利用选择培养基分离菌种的原理、步骤及注意事项等；学生按要求进行小组规范操作，教师随时指导；通过中国大学慕课相关内容得以加深巩固；作业及答疑。



实验场所：微生物学实验室。

实验报告要求：内容包括实验题目、目的、原理、材料及器皿、方法和步骤、结果记录、注意事项、思考题。尤其需认真分析实验结果，并讨论说明，杜绝相互抄袭的现象。

## 五、达成学习目标的途径和措施

1. 采用线上线下混合教学模式，利用网络优质教学资源，提前引导学生预习实验内容，发挥学生学习自主性，为实验顺利进展做好前期准备。

2. 采用讲授法、讨论法、演示法等多种教学方式，指导学生规范实验操作，认真观察实验现象，科学分析实验结果，主动解决实验中存在的问题。

3. 利用学习通等平台，让学生参与线上讨论与学习，丰富和拓展学生的相关知识，并巩固所学内容。

## 六、考核方式与评定方法

### （一）考核内容与课程目标的对应关系

课程目标	考核内容	考核方式
课程目标 1：通过微生物学实验教学，使学生掌握微生物学研究的基本原理和操作技术及应用，包括微生物培养基的配置、常用的细菌染色方法、及菌种保藏等。	实验预习情况，实验原理、方法、步骤、操作技能的掌握情况，实验完成情况；期末考试成绩中对微生物学各项实验内容的掌握情况。	实验预习
		实验操作
		实验报告
		技能考试
		期末考试
课程目标 2：通过微生物学实验教学，使学生关注微生物学领域的研究热点和前沿，了解微生物学与物理、化学等学科间的关联，具备运用微生物学等相关知识发现、分析和解决实际问题能力。	实验预习情况，实验操作的积极性、规范性及熟练程度，实验报告的完整性、认真程度和正确性。期末试卷中运用微生物学知识分析和解决实际问题情况。	实验预习
		实验操作
		实验报告
		技能考试
		期末考试
课程目标 3：通过微生物学实验教学，使学生具备实事求是的科学态度、严谨认真的操作技能、学会科学的分析、反思及解决实验中存在的问题。	实验操作的准确性，实验报告中结果分析和讨论的科学性，期末考试中应用性试题的答题情况。	实验操作
		实验报告
		期末考试
课程目标 4：通过小组进行资料查询、实验设计和结果分析，使学生具备交流沟通、合作创新的能力。	实验操作过程中的协作情况，实验报告中小组分析讨论实验结果的积极性。	实验操作
		实验报告

## （二）评定方法

### 1. 成绩评定

考查课程成绩采取“N+2”的评定模式，“N”指平时成绩，占总成绩 30%，其中包括实验预习（20%）、实验操作（50%）、实验报告（30%）；“2”指期末考试成绩和技能考试成绩，分别占总成绩的 30%和 40%。

### 2. 课程目标考核占比与达成度计算

考核环节	考核方式		课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
过程性考核 (满分100分)	平时成绩 (30%)	实验预习 (20%)	10	10		
		实验操作 (50%)	15	15	10	10
		实验报告 (30%)	10	10	5	5
终结性考核1 (满分100分)	技能成绩 (40%)	现场操作	70	30		
终结性考核2 (满分100分)	期末成绩 (30%)	开卷考试	100 分，各课程目标根据考核实际情况而定			
课程达成度	分目标达成度=Σ各考核环节样本总均分/总分*权重(总达成度以分目标最小值确定)					

## （三）评分标准

### 1. 实验预习评分标准

课程目标	评分标准				
	18-20	16-17	14-15	12-13	0-11
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	非常熟悉实验目的、原理，材料方法及步骤等内容。	较熟悉实验目的、原理，材料方法及步骤等内容。	熟悉实验目的、原理，材料方法及步骤等内容。	了解实验目的、原理，材料方法及步骤等内容。	不了解实验目的、原理，材料方法及步骤等内容。
课程目标 2	预习报告中实验目的、原理，材料方法及步骤等内容书写非常完整、准确。	预习报告中实验目的、原理，材料方法及步骤等内容书写较完整、准确。	预习报告中实验目的、原理，材料方法及步骤等内容书写完整、准确。	预习报告中实验目的、原理，材料方法及步骤等内容书写完整、不认真。	预习报告中实验目的、原理，材料方法及步骤等内容书写不完整、不准确。

### 2. 实验操作评分标准

课程目标	评分标准				
	45-50	40-44	35-39	30-34	0-29
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	严格按照实验要求完成整个实验，操作规范，得到正确实验结果。	能按照实验要求完成整个实验，操作规范，得到正确实验结果。	能按照实验要求完成整个实验，操作不规范，得到正确实验结果。	能按照实验要求完成实验，操作不规范，实验结果有偏差。	不按照实验要求完成实验，操作不规范，实验结果不准确。
课程目标 2	态度认真、操作规范，积极主动进行实验操作。	态度较认真、操作较规范，积极主动进行实验操作。	态度认真、操作不规范，积极主动进行实验操作。	态度不认真、操作不规范，能在老师督促下参与实验操作	态度不认真、操作不规范，在老师督促下也不参与实验操作。
课程目标 3	能够对实验过程中出现的问题进行主动反思，并具备较强的处理问题能力。	能够对实验过程中出现的问题进行主动反思，并具备处理问题能力。	在老师引导下，能够对实验过程中出现的问题进行反思，并具备处理问题的能力	在老师的引导下，能够对实验过程中出现的问题进行反思，不具备处理问题能力。	在老师的引导下，不能对实验过程中出现的问题进行主动反思，不具备处理问题能力。
课程目标 4	实验过程中，具有较好的团队意识和协作精神，能够带领小组成员完成实验操作。	实验过程中，具有较好的团队意识和协作精神，能够配合小组成员完成实验操作。	实验过程中，表现的团队意识和协作精神一般，能够和小组成员完成实验操作。	实验过程中，表现的团队意识和协作精神较差，基本能够和小组成员完成实验操作	实验过程中，没有团队意识和协作精神，不与小组成员合作完成实验操作。

### 3. 实验报告评分标准

课程目标	评分标准				
	28-30	25-27	22-24	18-21	0-17
	优	良	中	及格	不及格

课程目标 1	实验报告中目的、原理、材料、步骤、结果等部分内容完整, 思考题回答准确。	实验报告中目的、原理、材料、步骤、结果等部分内容完整, 思考题回答较准确。	实验报告中目的、原理、材料、步骤、结果等部分内容不完整, 思考题回答准确。	实验报告中目的、原理、材料、步骤、结果等部分内容不完整, 思考题回答有错误。	实验报告中目的、原理、材料、步骤、结果等部分内容不完整, 思考题未完成。
课程目标 2	实验报告书写整洁, 条理清晰, 无抄袭现象。	实验报告书写较整洁, 较条理清晰, 无抄袭现象。	实验报告书写完整, 无抄袭现象。	实验报告书写不完整, 条理清晰较差, 无抄袭现象。	实验报告书写不完整、不条理、不清晰, 有抄袭现象。
课程目标 3	实验报告中结果分析及思考题回答正确且有自己的观点。	实验报告中结果分析及思考题回答正确且有自己的观点, 自己的观点较少。	实验报告中结果分析及思考题回答正确且有自己的观点, 没有自己的观点。	实验报告中结果分析及部分思考题回答不完整。	实验报告中结果分析及思考题回答不正确。
课程目标 4	实验报告中得出的结果与小组成员一致, 且讨论分析细致。	实验报告中得出的结果与小组成员一致, 且讨论分析简单。	实验报告中得出的结果与小组成员一致, 没有进行讨论分析。	实验报告中得出的结果与小组成员不一致, 且进行讨论分析。	实验报告中得出的结果与小组成员不一致, 且无讨论分析。

#### 4. 技能考试评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	能够非常熟练地完成无菌操作、细菌的分离鉴定、菌种保藏等实验。	能够熟练地完成无菌操作、细菌的分离鉴定、菌种保藏等实验。	能够完成无菌操作、细菌的分离鉴定、菌种保藏等实验。	掌握了无菌操作技术, 但相关的实验操作不熟练。	未掌握了无菌操作技术及相关的实验操作。
课程目标 2	非常规范正确的使用实验仪器。	较规范正确的使用实验仪器。	能规范正确的使用实验仪器。	会使用实验仪器, 但操作不规范。	不会使用实验仪器, 操作不规范。

#### 5. 期末考试评分标准

课程目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
课程目标 1	完全掌握微生物实验原理、方法步骤、操作技能等。	掌握微生物实验原理、方法步骤、操作技能等。	基本掌握微生物实验原理、方法步骤、操作技能等。	基本掌握了多数微生物实验原理、方法步骤、操作技能等。	未掌握微生物实验原理、方法步骤、操作技能等。

				等。	
课程目标 2	能够灵活的运用微生物学实验知识正确分析和解决问题。	会运用微生物学实验知识正确分析和解决问题。	会运用微生物学实验知识正确分析实际问题，处理能力不强。	会运用微生物学实验知识正确分析实际问题，处理能力较差。	不会运用微生物学实验知识分析实际问题。
课程目标 3	能够灵活的运用微生物学实验知识思考并正确回答期末考试中综合性、应用性试题。	能够运用微生物学实验知识思考并正确回答期末考试中综合性、应用性试题。	能够运用微生物学实验知识思考问题，但回答期末考试中综合性、应用性试题时有错误。	能够运用微生物学实验知识思考问题，但回答期末考试中综合性、应用性试题时错误较多。	不会运用微生物学实验知识思考问题，回答期末考试中综合性、应用性试题时错误很多。

## 七、推荐教材及主要参考书

### (一) 推荐教材

[1] 周德庆, 徐德强. 微生物学实验教程. 北京: 高教出版社. 2019.4

### (二) 主要参考书

[1] 周德庆. 微生物学实验教程. 北京: 高教出版社. 2019.4

执笔教师: 邸军

审核人: 赵红梅

2021年6月28日