

《微生物学》教学大纲

课程名称：微生物学（Microbiology）

课程编号：6135043

适用专业：酿酒工程（082705）

课程类别：专业核心课程（必修）

学时/学分：48/3

先修课程：生物化学

后续课程：微生物育种技术、发酵工程、发酵产品工艺学、葡萄酒工艺学、白酒生产工艺学、啤酒工艺学

版本说明：2018 修订版（2020）

制定时间：2018.08

修订时间：2020.08

一、课程说明

《微生物学》是酿酒工程专业的一门学科基础专业课程，也是专业必修的核心主干课程。通过本课程的学习，使学生掌握微生物的细胞结构与功能、微生物的营养、微生物的代谢、微生物的生长繁殖及其控制、微生物遗传、微生物的生态、微生物的分类鉴定等方面的基本概念和基本原理，了解微生物学发展的历史和发展方向，为后续专业课程的学习打下坚实的理论基础。

本课程主要在社会责任感、科学精神、工程伦理、生态文明、政治认同等方面对学生进行社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育。

二、课程目标

1. 通过学习本课程，学生具备下列能力：

（1）介绍微生物的概念，使学生正确认识微生物与人类生产、生活的密切关系，了解微生物在工业、农业、医药、环保等方面的实际应用以及微生物学在生物学发展中的作用及其发展趋势。

（2）使学生掌握微生物主要类群的形态、结构、功能、繁殖方式等，为后续研究和利用影响酿酒生产的各类微生物打下坚实的基础，使学生日后能对影响酿酒工程的复杂微生物类群及其功能进行分析与综合。

（3）介绍发酵工程上游技术的基本原理，使学生掌握生产菌种的分离和分类鉴定、菌种选育、菌种保藏、微生物代谢和代谢调控等的原理和方法。

（4）介绍发酵工艺相关的基本原理，使学生掌握微生物培养、灭菌消毒、控制微生物生长等生产工艺的基本原理和方法，了解发酵工艺控制、过程参数检测及自动控制等的原理和方法。

2. 课程目标与毕业要求关系

课程目标 毕业要求观测点	(1)	(2)	(3)	(4)
观测点 2.3 能够使用数学、工程科学及专业知识，借助文献研究、社会调查等手段，对酿酒工程相关复杂工程问题的影响因素进行分析与综合，并得到有效结论。	√	√		
观测点 3.1 能够进行酒类新产品开发，对酒类酿造领域中复杂工程问题提出解决方案；			√	√

三、教学内容与要求

章节	教学内容	教学要求	思政元素	学时	教学方式	对应课程目标
第 1 章 绪论	课程大纲介绍，包括课程目标及其对毕业要求的支撑、课程内容及其对课程目标的支撑、考核内容及其对课程目标的支撑；微生物的类群及特点；微生物学的研究对象和任务；微生物学的发展。	掌握微生物基本概念、类群及特点；了解微生物学的发展历史及发展方向；正确认识微生物与人类生产生活的密切关系。	科学精神 社会责任	2	课堂讲授 课堂讨论 在线课程	(1)
第 2 章 原核微生物	原核微生物细胞的结构与功能。	掌握细菌、放线菌的细胞结构与功能、化学组成、形态特征；了解蓝细菌的结构和类群。	科学精神	7	课堂讲授 课后作业 在线课程	(2)
第 3 章 真核微生物	真核微生物细胞的结构与功能。	掌握酵母菌、霉菌的细胞结构与功能、形态特征、繁殖方式。了解真菌的主要种类及其与人类的关系。	民族自豪感	3	课堂讲授 课后作业 在线课程	(2)
第 4 章 病毒	病毒的形态、结构和化学成分，病毒的繁殖方式。	了解病毒的分类和命名；掌握病毒的定义和特点、病毒的性质、病毒的复制方式和亚病毒因子。	政治认同 工程伦理	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(2)
第 5 章 微生物的营养	微生物的营养要求；培养基；营养物质进入细胞。	掌握微生物的营养要求；熟悉微生物营养物质的吸收方式；掌握微生物的营养类型、培养基及培养基配制原则以及培养基的类型及应用	科学精神	4	课堂讲授 课后作业 在线课程 方案设计	(4)

第6章 微生物的新陈代谢	微生物的能量代谢；微生物的代谢调节。	掌握微生物的产能代谢；熟悉微生物的代谢调节方式	生态文明	6	课堂讲授 课后作业 在线课程	(3)
第7章 微生物的生长及其控制	测定微生物生长繁殖的方法；微生物的生长规律；影响微生物生长的主要因素；微生物的培养与有害微生物控制。	熟悉微生物生长测定的方法；掌握单细胞微生物的个体和群体生长规律，了解真菌的群体生长规律；掌握环境对微生物生长的影响及微生物生长繁殖的控制。	工程伦理 科学精神	6	课堂讲授 课后作业 在线课程	(4)
第8章 微生物遗传变异和育种	遗传的物质基础；基因突变和诱变育种；菌种的衰退、复壮和保藏。	掌握遗传变异的物质基础；熟悉微生物基因突变和诱变育种的原理；掌握微生物菌种衰退及保藏的理论和技术；了解微生物基因重组和基因工程的基本原理。	工程伦理 社会责任	8	课堂讲授 课后作业 在线课程 方案设计	(3)
第9章 微生物生态	生态环境中的微生物；微生物在生态系统中的作用；微生物与环境保护。	熟悉微生物在生态系统中的分布情况；掌握微生物与生物环境间的关系及微生物的地球化学作用；了解微生物与环境保护。	生态文明 社会责任	4	课堂讲授 在线课程	(1)
第10章 微生物的分类鉴定	微生物分类；微生物分类鉴定的特征和方法。	掌握微生物的基本分类单位和命名；熟悉分类鉴定的特征和技术，了解微生物的快速鉴定和自动化分析技术。	科学精神	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(3)

四、课程考核内容及方式

1. 课程目标与考核方式关系

序号	课 程 目 标 (支 撑 指 标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				权重 (%)
			平时成绩			期 末 考 试	
			作 业	论 文	问 题 解 决 能 力		
1	目标 1: (支撑指标 点 2.3)	微生物的类群和特点，微生物学 发展史，微生物与人类的关系； 微生物与生物环境间的关系，微 生物的地球化学作用，微生物在 环境保护中的应用。	40			60	10

2	目标 2: (支撑指标点 2.3)	原核微生物和真核微生物的细胞结构、功能、群体特征、主要种类和繁殖方式;病毒的形态、构造和化学成分,病毒的繁殖方式,噬菌体与发酵工业,亚病毒因子。		40		60	35
3	目标 3: (支撑指标点 3.1)	化能异养微生物的生物氧化和产能,化能自养微生物产能,微生物的代谢调节。遗传变异的物质基础,微生物基因突变和诱变育种的原理,微生物菌种衰退及保藏的理论和技术,微生物基因重组和基因工程的基本原理;微生物的基本分类单位和命名规则,微生物分类鉴定的特征和技术。			40	60	35
4	目标 4: (支撑指标点 3.1)	微生物的营养要求,微生物营养物质的吸收方式,微生物的营养类型、培养基及培养基配制原则以及培养基的类型及应用;微生物生长测定的方法,单细胞微生物的个体和群体生长规律,环境对微生物生长的影响及微生物生长繁殖的控制。	40			60	20
合计							100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

2. 成绩评定方法

期末考试成绩占总评成绩的 60%, 平时成绩占总评成绩的 40%。

平时成绩由课后作业成绩 40%、课程论文成绩 30%、问题解决能力成绩 30%构成。

3. 评分标准

(1) 课程考试成绩由课程目标评分标准结合试卷标准答案给出

课程目标	课程目标评分标准				
	优 (90-100 分)	良 (80-89 分)	中 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (60 分以下)
(1)	牢固掌握微生物的概念和特点, 深入理解微生物与人类, 以及微生物与环境间的关系。	较好掌握微生物的概念和特点, 较好理解微生物与人类, 以及微生物与环境间的关系。	基本掌握微生物的概念和特点, 基本认识微生物与人类, 以及微生物与环境间的关系。	基本掌握微生物的概念, 基本认识微生物与人类, 以及微生物与环境间的关系, 但不够准确。	对微生物基本概念理解错误。

(2)	牢固掌握原核、真核微生物以及病毒的形态、结构、功能、繁殖特征等。	较好掌握原核、真核微生物以及病毒的形态、结构、功能、繁殖特征等。	基本掌握原核、真核微生物及病毒的形态、结构、功能、繁殖特征等。	基本掌握原核、真核微生物以及病毒的形态、结构、功能、繁殖特征等，但不够准确。	识别和判断问题时，出现基本概念错误。
(3)	牢固掌握微生物的分离和分类鉴定、菌种选育、菌种保藏、微生物代谢和代谢调控等的原理和方法。	较好掌握微生物的分离和分类鉴定、菌种选育、菌种保藏、微生物代谢和代谢调控等的原理和方法。	基本掌握微生物的分离和分类鉴定、菌种选育、菌种保藏、微生物代谢和代谢调控等的原理和方法。	基本掌握微生物的分离和分类鉴定、菌种选育、菌种保藏、微生物代谢和代谢调控等的原理和方法，但不够准确。	没有掌握正确原理和方法。
(4)	牢固掌握微生物培养、灭菌消毒、控制微生物生长等生产工艺的基本原理和方法。	较好掌握微生物培养、灭菌消毒、控制微生物生长等生产工艺的基本原理和方法。	基本掌握微生物培养、灭菌消毒、控制微生物生长等生产工艺的基本原理和方法。	基本微生物培养、灭菌消毒、控制微生物生长等生产工艺的基本原理和方法，但不够准确。	没有掌握正确原理和方法。

(2) 平时成绩由平时成绩评分标准结合课程目标评分标准给出

评价环节	平时成绩评分标准				
	优 (90-100 分)	良 (80-89 分)	中 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (60 分以下)
作业	能够全面掌握课堂教学内容，作业回答90%以上正确	能够较好掌握课堂教学内容，作业回答80%-89%正确	能够基本掌握课堂教学内容，作业回答70%-79%准确	能够基本掌握课堂教学内容，作业回答60%-69%准确	对基本概念理解错误，40%以上概念错误
论文	能针对某个研究领域撰写文献综述，参考文献时效性好且数量不少于20篇，文献综述逻辑清晰，总结完整、准确，格式正确，能提出自己的观点，且观点科学、合理。	能针对某个研究领域撰写文献综述，参考文献时效性较好且数量不少于15篇，文献综述逻辑清晰，总结较完整和准确，格式错误少于3处，能提出自己的观点，且观点有一定的合理性。	能针对某个研究领域撰写文献综述，参考文献时效性较好且数量不少于10篇，文献综述逻辑较清晰，总结不够完整和准确，格式错误少于5处，能提出自己的观点。	能针对某个研究领域撰写文献综述，参考文献有一定时效性且数量不少于10篇，文献综述逻辑基本正确，能够对参考文献进行一定的分析和总结，格式错误少于10处。	参考文献数量少于10篇，且文献时效性差，论文缺少逻辑性，不能对参考文献进行分析和总结，格式错误多。

问题 解决 能力	能够针对酿酒 工程中涉及微 生物学的复杂 问题进行解 决，方法科 学，合理性、 可行性好。	能够针对酿酒工 程中涉及微生物 学的复杂问题进 行解决，方法比 较科学，具有一 定的可行性。	能够针对酿酒工 程中涉及微生物 学的复杂问题进 行解决，思路基 本合理，但科学 性和可行性有欠 缺。	能够针对酿酒工 程中涉及微生物 学的复杂问题提 出解决方法，但 是思路不够准 确，可行性较 差。	无法针对酿酒工 程中涉及微生物 学的复杂问题提 出解决方法。
----------------	---	---	--	--	---

五、教材及参考书

1. 选用教材：微生物学教程（第4版），周德庆主编，高等教育出版社，2020年。
2. 参考书：微生物学（第8版），沈萍、陈向东主编，高等教育出版社，2016年。

课程负责人：宁豫昌 专业负责人：潘春梅 教学副院长：孙先和