

《食品微生物学》教学大纲

课程名称：食品微生物学（Food Microbiology）

课程编号：6135042

适用专业：食品科学与工程（082701）

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：食品工艺学、食品添加剂、肉品工艺学、乳品工艺学、食品安全与质量管理

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

《食品微生物学》是食品科学与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形态与结构、微生物的营养与代谢、微生物的生长及控制、微生物的遗传、微生物的生态及分类鉴定，微生物与食品腐败变质、食品中微生物分析与检测、微生物与食品发酵生产等方面的基本理论和技术原理，了解食品微生物学的发展历史和发展方向，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）掌握主要微生物类群的形态与结构、有益微生物的培养、有害微生物的灭菌消毒及生长控制等基本理论和知识，使学生能够快速、正确识别和判断食品生产加工和质量控制中涉及微生物环节的复杂工程问题的关键环节和技术参数。

（2）掌握微生物遗传育种及保藏、微生物的生态及分类鉴定等基本理论和技术原理，使学生能够对食品生产工艺、流程及产品开发等过程中出现的微生物相关问题加以解决，来满足食品加工与品控等方面涉及微生物知识的创新需求。

（3）掌握食品中微生物的分析与检测、微生物与食品腐败变质、微生物与食品发酵生产等方面的基本理论和技术方法，使学生正确认识微生物与行业发展及生活实践的密切关系，微生物在食品领域的实际应用及发展趋势，科学解释食品领域中关于食品腐败、安全检测、生产加工中的微生物相关问题，使学生能够科学合理地分析评价食品专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的社会责任。

2. 课程目标与毕业要求关系

	课程目标	(1)	(2)	(3)
毕业要求观测点				
观测点 2.1 能够应用数学、化学、生物学、工程学基本原理和知识，识别和判		√		

断食品加工、畜产品加工过程复杂工程问题的关键环节和技术参数。			
观测点 3.1 能够应用食品科学与工程的基本原理，分析食品、畜产品可能在工艺流程、生产设备、加工车间、工厂、新产品开发等过程中出现的相应问题，结合相关理论知识加以解决，以此来满足食品加工与品控的基本需求；		√	
观测点 6.2 能够基于食品科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价食品专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；			√

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
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；食品微生物学的研究对象和任务；食品微生物学及其发展简史。	掌握微生物基本概念、类群及特点；了解食品微生物学的发展简史及前沿；正确认识微生物与食品行业发展及生活实践密切关系。	科学精神 社会责任	2	课堂讲授 课堂讨论 在线课程	(1)
第 1 章 微生物 形态与 结构	原核微生物（细菌、放线菌）形态与构造、繁殖方式和群体特征；真核微生物（酵母菌、霉菌）形态构造、繁殖方式和群体特征；病毒的形态构造、化学组成及增殖过程等。	掌握细菌、放线菌、酵母菌、霉菌的形态与结构、繁殖方式和群体特征等；掌握病毒的定义和特点、病毒结构及化学组成、增殖方式及其与人类的关系。	科学精神 民族自豪感 政治认同 工程伦理	12	课堂讲授 课后作业 在线课程	(1)
第 2 章 微生物 的营养	微生物的营养要素、微生物的营养类型、营养物质进入细胞的四种方式；培养基的配制原则、类型及应用。	掌握微生物的六大营养要素；熟悉微生物的四种营养类型、微生物对营养物质的四种吸收方式；掌握培养基的配制原则、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	(1)

第3章 微生物的代谢	微生物的能量代谢；微生物的分解代谢；微生物的代谢调节。	掌握化能异养微生物能量代谢的主要途径及发酵类型；掌握微生物的呼吸类型；熟悉微生物对多糖、含氮化合物和脂肪等的分解代谢。了解微生物代谢的调节方式及应用。	职业素养 生态文明	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(1)
第4章 微生物的生长及控制	获得微生物纯培养的分 离方法；微生物的生长 规律；影响微生物生长 的主要理化因素；有害 微生物控制。	掌握分离纯化微生物的 方法及应用；掌握微生物 的生长曲线及其各个 阶段的特点及应用；掌 握重要环境因素对微生物 生长繁殖的影响及对 有害微生物的控制方法。	工程伦理 科学精神	6	课堂讲授 课后作业 在线课程	(1)
第5章 微生物的遗传	遗传变异的物质基础及 证明实验；基因突变和 诱变育种；基因重组与 杂交育种；微生物与基 因工程；菌种的衰退、 复壮和保藏。	掌握遗传型和表型、变 异和饰变的概念；熟悉 证明遗传变异物质基础 的三个经典实验；掌握 基因突变的概念、类 型、特点和机制，熟悉 微生物诱变育种的基本 程序；熟悉微生物基因 重组和基因工程的基本 原理；掌握微生物菌种 衰退、复壮及保藏的理论 和技术。	科学精神 工程伦理 职业素养 社会责任	4	课堂讲授 课后作业 在线课程 方案设计	(2)
第6章 微生物的生态	微生物与生物环境间的 相互关系；微生物与环境 保护。	掌握微生物与生物环境 间的关系；熟悉利用微 生物处理污水的原理和 方法。	生态文明 社会责任	2	课堂讲授 在线课程	(2)
第7章 微生物的分类与鉴定	微生物的分类与命名； 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；熟悉传统 的微生物分类鉴定方 法，理解现代分类鉴定 方法，了解快速鉴定和 自动化分析技术。	科学精神	2	课堂讲授 课后作业 在线课程	(2)
第8章 微生物与食品的腐败变质	食品中常见的有害细菌 及危害；食品中常见的 霉菌等应用及危害；微 生物引起食品腐败变质 的主要因素及机理。	了解食品中常见的微生 物类群；掌握食品腐败 变质的主要因素；熟悉 食品腐败变质的机理。	社会责任 生态文明	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(3)

第9章 食品中 微生物 数量检 测技术	食品中微生物数量检测方法、原理及新进展；食品中微生物数量检测的指示菌。	掌握食品中微生物数量检测的主要操作方法及原理；熟悉食品中微生物数量检测的指示菌。	职业素养 社会责任	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(3)
第10章 微生物 在食品 发酵工 业中的 应用	酒精发酵与饮料酒的酿造；发酵乳制品与调味品发酵；食品添加剂与酶制剂的生产；其他。	掌握微生物发酵生产的四种发酵类型；理解利用微生物进行酒精发酵、饮料酒酿造、发酵乳和调味品、食品添加剂和酶制剂发酵的菌种及工艺流程。	生态文明 社会责任	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	方案设计	课程论文		
1	目标1: (支撑指标点2.1)	微生物的类群及特点；食品微生物学发展史；微生物与食品行业发展及生活实践的关系。细菌、放线菌、酵母菌、霉菌的形态与结构、繁殖方式和群体特征等；病毒的定义和特点、病毒形态、结构及化学组成、增殖方式及其与人类的关系。微生物的营养要素、营养类型、营养物质的吸收方式；培养基的配制原则、类型及应用。微生物的生物氧化及呼吸类型；微生物代谢的调节方式。单细胞微生物的典型生长曲线及其各个阶段的特点及应用；重要环境因素对微生物生长繁殖的影响及对有害微生物的控制方法。	40			60	60
2	目标2: (支撑指标点3.1)	遗传型和表型、变异和饰变的概念；遗传变异的物质基础，基因突变的概念、类型、特点等，微生物诱变育种的基本程序；微生物基因重组和基因工程的基本原理；微生物菌种衰退、复壮及保藏的理论和技术。微生物与生物环境间的关系；利用微生物处理污水的原理和方法。微生物的分类单		40		60	15

		位和命名，微生物分类鉴定的特征和技术。					
3	目标3： (支撑指标点6.2)	食品中常见的微生物类群；食品腐败变质的主要因素及机制。食品中微生物数量检测的主要操作方法、原理及指示菌。微生物发酵生产的四种发酵类型；利用微生物进行酒精发酵、饮料酒酿造、发酵乳和调味品、食品添加剂和酶制剂发酵的菌种及工艺流程等。			40	60	25
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. 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)	牢固掌握微生物的主要类群及特点，深入理解与食品行业发展及生活实践的关系。牢固掌握微生物的形态与构造、营养与代谢、生长及控制等基本原理和知识。	较好掌握微生物的主要类群及特点，较好理解与食品行业发展及生活实践的关系。较好掌握微生物的形态与构造、营养与代谢、生长及控制等基本原理和知识。	基本掌握微生物的主要类群及特点，基本理解与食品行业发展及生活实践的关系。基本掌握微生物的形态与构造、营养与代谢、生长及控制等基本原理和知识。	基本掌握微生物的主要类群及特点，基本理解与食品行业发展及生活实践的关系。基本掌握微生物的形态与构造、营养与代谢、生长及控制等基本原理和知识，但不够准确。	对微生物基本概念及原理的理解错误。
(2)	牢固掌握微生物遗传育种及保藏、微生物的生态及分类鉴定等基本理论和技术原理。	较好掌握微生物遗传育种及保藏、微生物的生态及分类鉴定等基本理论和技术原理。	基本掌握微生物遗传育种及保藏、微生物的生态及分类鉴定等基本理论和技术原理。	基本掌握微生物遗传育种及保藏、微生物的生态及分类鉴定等基本理论和技术原理，但不够准确。	识别和判断问题时，出现基本概念错误。
(3)	牢固掌握食品中微生物的分析与检测、微生物与食品腐败变质、微生物与食品发酵生产等方面的基本理论和技术	较好掌握食品中微生物的分析与检测、微生物与食品腐败变质、微生物与食品发酵生产等方面的基本	基本掌握食品中微生物的分析与检测、微生物与食品腐败变质、微生物与食品发酵生产等方面的基本理论和技术方法。	基本掌握食品中微生物的分析与检测、微生物与食品腐败变质、微生物与食品发酵生产等方面的基本理论和技术方法，但不够	没有掌握正确原理和方法。

	方法。	理论和技术方法。		准确。	
--	-----	----------	--	-----	--

(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)
解决问题能力	能够针对食品生产加工、质量控制、研发设计等环节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。	能够针对食品生产加工、质量控制、研发设计等环节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。	能够针对食品生产加工、质量控制、研发设计等环节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。	能够针对食品生产加工、质量控制、研发设计等环节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。	无法针对食品生产加工、质量控制、研发设计等环节中涉及微生物学的复杂问题提出解决方法。
在线课程	能够认真完成在线课堂教学任务点和测试点	能够较好完成在线课堂教学任务点和测试点	能够基本完成在线课堂教学任务点，测试点基本正确	能够基本完成在线课堂教学任务点，测试点不够准确	未完成在线课堂教学任务点，测试点错误
课后作业	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

五、教材及参考书

1. 选用教材：现代食品微生物学教程（第二版），刘慧主编，中国轻工业出版社，2018年。

2. 参考书：食品微生物学（第3版），何国庆主编，中国农业大学出版社，2016年。

微生物学教程（第4版），周德庆主编，高等教育出版社，2020年。

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：郑建

教学副院长：李先红