



西北农林科技大学课程质量标准

KC/xxx-2014

食品微生物学

Food Microbiology

(2102102)

2014-xx-xx 发布

2014-xx-xx 实施

西北农林科技大学教务处 发布

前 言

为了规范课程教学，强化课程教学的目标管理，体现专业培养方案对学生在知识、能力与素质方面的基本要求，结合学校学科专业发展实际，特制定西北农林科技大学课程质量标准（curriculum quality criterion）。

课程质量标准，是规定某一门课程性质、课程目标、内容框架、实施建议的教学指导性文件。它是联系课程计划与课堂教学的中间桥梁，可以确保不同的教师有效、连贯而目标一致地开展教学工作，对教师的教学具有直接的指导作用，对课程质量有重要影响。同时，也是教材编写、教学评估和考试命题的依据，是学校管理和评价课程的基础。与教学大纲相比，课程质量标准在课程的基本理念、课程目标、课程实施建议等几部分阐述的详细、明确，特别是提出了面向全体学生的学习基本要求。

本课程学时/学分：40/2.5

本课程先修课程：食品加工工艺学、食品工程、生物学、生物化学、免疫学、毒理学

本课程属性：学科大类基础课，专业必修课

本标准依据 GB/T1.1-2009 规定的规则编制。

本标准由西北农林科技大学教务处提出并归口。

本标准起草单位：西北农林科技大学食品科学与工程学院食品科技系、食品安全与营养系

本标准主要起草人：樊明涛、刘变芳、赵旭博、杨保伟。

本标准首次发布。

《食品微生物学》课程质量标准

1 范围

本标准规定了食品安全控制技术课程的简介、教学目标、总体要求、教学要求、学生学习策略、课程考核要求及教学质量评价与改进。

本标准适用于食品科学与工程专业，适用于食品安全与质量专业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7713.1—2006 学位论文编写规则

GB 7714—2005 文后参考文献著录规则

西北农林科技大学2014版食品科学与工程专业培养方案

西北农林科技大学2014版食品质量与安全专业培养方案

西北农林科技大学本科学籍管理办法（校教发【2013】36号）

西北农林科技大学考试命题实施细则（校教发【2006】80号）

西北农林科技大学本科教材选用管理办法（校教发【2005】175号）

3 课程简介

3.1 中文简介

食品微生物学是食品科学与工程专业和食品质量与安全专业的专业基础课，是一门研究与食品有关微生物的基本特性、微生物与食品的相互关系及生态条件的学科。食品微生物学的教学内容主要包括微生物学概况、食品微生物的形态、营养和生长特性、微生物的代谢、微生物的遗传、微生物的生态，微生物与食品生产，微生物与食品安全等理论知识。通过学习食品微生物学学生应系统掌握微生物学基础知识，包括微生物形态、结构、营养代谢、生长、生态、微生物与食品的腐败变质及其控制等，以便今后能充分发掘微生物资源，更好地开发利用、控制、改造微生物为人类造福。

3.2 英文简介

4 教学目标

通过本课程的教学应实现以下目标：

- 了解食品微生物的现状、发展趋势及其在食品工业中的实际应用；
- 系统地掌握细菌、酵母菌、霉菌、病毒的形态、营养、代谢、生长及生态等微生物学基本理论；
- 较全面地熟悉掌握食品微生物污染及其主要腐败微生物引起食品腐败变质的原理及食品腐败变质的控制等知识。

5 总体要求

5.1 知识

- 食品微生物学的研究内容、趋势及其在食品工业中的应用领域发展前景。
- 食品微生物学中原核微生物、真核微生物及非细胞微生物的形态、结构及其功能。
- 食品微生物的营养及生长特性、能量和物质代谢。
- 食品微生物的遗传变异与育种。

——微生物的生态及其微生物与食品生产、腐败变质的关系及其食品卫生控制。

5.2 能力

——能全面了解食品微生物学研究的基本内容、理论和方法；

——掌握食品微生物中的原核微生物、真核微生物及非细胞微生物的形态、结构与功能及其相互间联系，能够区分不同微生物类型；

——能熟练掌握微生物的营养、生长与控制及能量与物质的代谢方法与途径，能够将理论方法与实际相关食品工业应用相结合设计微生物营养需求及相关代谢途径方案；

——掌握微生物遗传变异与育种的理论和方法，能够设计相关微生物育种试验方案；

——掌握微生物与食品生产、腐败变质及卫生控制间的关系，能够识别食品微生物污染类型及其主要腐败微生物引起食品腐败变质的原理、途径及设计食品腐败变质的控制措施。

5.3 素质

——具备运用食品微生物基础理论与方法服务食品加工产业的设计、管理和服务第一线岗位需要的实际工作能力；

——能够运用食品微生物基本理论知识进行食品微生物育种、食品腐败变质控制等方面的实验操作。

6 教学要求

6.1 课程内容与课时分配

表1 课程内容与课时分配

篇、章	教学内容	学时分配			
		理论	实验	习题	小计
第一章	绪论	4			4
第二章	原核微生物的形态、结构和功能	4			4
第三章	真核微生物的形态、结构和功能	4			4
第四章	非细胞微生物	4			4
第五章	微生物的营养	4			4
第六章	微生物的生长与控制	4			4
第七章	微生物的能量和物质代谢	2			2
第八章	微生物遗传变异和育种	6			6
第九章	微生物生态	2			2
第十章	微生物与食品生产	2			2
第十一章	微生物与食品腐败变质	2			2
第十二章	微生物与食品卫生	2			2
合 计		40			40

6.2 理论课

表2 理论教学基本要求与设计

章、节	基本要求	重点或难点
第一章 绪论 第一节 微生物的特点 第二节 微生物的发展史 第三节 微生物的分类鉴定与命名 第四节 食品微生物学的研究内容 第五节 微生物与食品生产 第六节 食品微生物的发展与展望	1.微生物的特点及发展史; 2.微生物的分类鉴定与命名; 3.食品微生物学特点、与食品生产的关系及其发展趋势。	1.微生物的基本概念及其基本特点; 2.微生物与食品生产的关系
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解微生物学的发展历史及未来的发展方向; 2.掌握微生物的基本概念及其基本特点; 3.熟悉掌握微生物的分类鉴定及命名。	采用枚举分析法,使学生理解食品微生物学概念、范畴、历史演变过程及与食品生产的关系。探讨学科与人类的关系,激发学生对本学科的热爱。 采用分析对比法,详解食品微生物的分类鉴定与命名及《伯杰氏手册》等专业工具书简介,追踪学科发展前沿,激发学生的探索欲。
	基本要求	重点或难点
第二章 原核微生物的形态、结构和功能 第一节 细菌 第二节 放线菌 第三节 蓝细菌 第四节 古菌 第五节 其他类型的原核微生物及其分类系统	1.细菌的形态、结构功能特点及繁殖方式; 2.放线菌、蓝细菌及古菌的形态及结构功能特点; 3. 其他类型的原核微生物及其分类系	1.细菌的形态与大小,基本结构、特殊结构,细菌的繁殖,细菌的培养特征,古生菌的细胞形态、结构与组成,放线菌的形态结构与功能; 2.细菌的基本结构、特殊结构、细菌的培养特征;放线菌的繁殖。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.理解食品中常见的细菌及其应用;放线菌的繁殖;蓝细菌的形态结构与功能; 2.了解放线菌的代表属;蓝细菌繁殖;黏细菌、支原体、衣原体; 3.掌握细菌形态与大小;结构;基本结构;特殊结构;细菌的繁殖;细菌的培养特征;古生菌的细胞形态、结构与组成;放线菌的形态结构与功能。	采用实例分析法,制作图文并茂和有动画效果的教学课件,将生硬的结构特征变为灵活生动的动画,激发学生的学习动机,深入理解原核生物的形态、结构和功能的相关知识。
	基本要求	重点或难点
第三章 真核微生物的形态、结构和功能 第一节 酵母菌 第二节 丝状真菌-霉菌 第三节 真核微生物分类系统	1.真核细胞的结构特征; 2.霉菌的形态与结构; 3.酵母的形态与结构; 4.真菌的生长与繁殖; 5.真菌的分类与鉴定。	1.真核细胞结构及其与细菌的区别; 2.霉菌、酵母菌的细胞形态与结构。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.掌握真菌的细胞结构及其与细菌的区别; 2.掌握霉菌、酵母菌的细胞形态与结构; 3.了解真菌的分类与鉴定方法。	采用实例分析法,制作图文并茂和有动画效果的教学课件,将生硬的结构特征变为灵活生动的动画,以革兰氏染色为例,深入理解真核生物霉菌、酵母菌的形态、结构和功能的相关知识。 以生活中的餐桌食品为例,讲述食品中常见的酵母菌、霉菌及在食品工业的应用实例。

	基本要求	重点或难点
第四章 非细胞微生物 第一节 病毒的形态结构和化学成分 第二节 病毒的分类 第三节 病毒的复制 第四节 亚病毒因子 第五节 噬菌体	1.病毒的生物学本质; 2.病毒的形态结构与功能; 3.病毒的增值、抵抗力与变异; 4.病毒的分类与命名。	1.病毒的形态、结构与功能; 2.病毒的增值与变异。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解病毒,包括噬菌体、动植物病毒等的生活周期; 2.掌握病毒生长繁殖规律,及有关病毒非增殖性感染特别是噬菌体溶原性反应的基本概念。	采用实例分析法,制作图文并茂和有动画效果的教学课件,将生硬的病毒、噬菌体等结构及特征变为灵活生动的动画,深入理解病毒的形态、结构和功能的相关知识。 以丙酮、丁醇等的发酵生产为案例,降解噬菌体的污染及其预防。
	本章基本要求	本章重点
第五章 微生物的营养 第一节 微生物细胞的化学组成 第二节 微生物的营养物质及生理功能 第三节 微生物对营养物质的吸收方式 第四节 微生物的营养类型 第五节 培养基	1.微生物营养与营养类型; 2.营养物质进入细胞的方式和机制。	1.微生物营养类型的特点及多样性; 2.相应的培养基对微生物培养的理论。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解微生物营养类型的特点及多样性 2.了解营养物质进入细胞的方式和机制 3.掌握配制相应的培养基对微生物培养的理论知识,为今后对微生物的研究与利用打下基础。	采用实例分析法,以食品中的有益微生物和有害微生物为例讲述微生物营养类型及特点,列出几个表(微生物细胞中主要物质含量,有机、无机物质含量等),其次启发学生分析表列数据,进行相关讨论,最后教师在此基础上论述5种营养要素等,以Na-K-ATP酶系统为例系统讲述微生物营养物质进入细胞的方式和机制。
	本章基本要求	本章重点
第六章 微生物的生长与控制 第一节 微生物生长繁殖测定方法 第二节 影响微生物生长的主要因素 第三节 控制微生物的物理化学因素	1.微生物生长的研究方法; 2.微生物的培养方法; 3.微生物生长的测定方法; 4.环境因素对微生物生长的影响; 5.温度、pH、氧和辐射等对微生物生长繁殖的影响及微生物生长的控制。	1.微生物培养及生长测定的基本方法; 2.环境因素对微生物的影响及控制。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解微生物培养、生长及测定的基本方法; 2.掌握环境因素对微生物生长的影响及微生物控制方法。	采用实例分析法,将微生物培养实验与课堂理论讲授同步,在学生实践的基础上,带着问题引导性的深入理解微生物生长与控制的相关知识。
	本章基本要求	本章重点

<p>第七章 微生物的能量和物质代谢</p> <p>第一节 化能异养菌的生物氧化和产能</p> <p>第二节 自养菌的生物氧化和产能</p> <p>第三节 微生物获得能量的途径</p> <p>第四节 微生物的物质代谢</p> <p>第五节 分解代谢和合成代谢的关系</p> <p>第六节 微生物的初级代谢和次级代谢</p> <p>第七节 微生物的代谢调控与发酵生产</p>	<p>1.化能异养菌、自养菌的生物氧化和产能；</p> <p>2.微生物获得能量的途径；</p> <p>3.微生物的物质代谢；</p> <p>4.分解代谢和合成代谢的关系；</p> <p>5.微生物的初级、次级代谢及微生物的代谢调控与发酵生产。</p>	<p>1.化能异养菌的能量代谢，微生物初级代谢；</p> <p>2.能异养菌的能量代谢，微生物的代谢调控。</p>
	教学目标	教学方法与技巧
	<p>1.了解微生物的合成代谢与生物大分子物质的合成；</p> <p>2.理解微生物的分解代谢与大分子物质的降解自养菌的能量代谢、微生物独特合成代谢途径实例、微生物的初级、次级代谢、微生物发酵方式、微生物代谢调控与发酵生产；</p> <p>3.掌握化能异养菌的能量代谢。</p>	<p>采用开放式、对比式及案例教学法，将微生物的营养类型进行对比分析，同时准备微生物各种不同代谢途径的动画材料，让学生直观深入理解微生物能量和代谢的相关知识。</p>
	本章基本要求	本章重点
<p>第八章 微生物遗传变异和育种</p> <p>第一节 遗传变异的物质基础</p> <p>第二节 基因突变和诱变育种</p> <p>第三节 基因重组和杂交育种</p> <p>第四节 基因工程简介</p> <p>第五节 菌种的衰退、复壮和保藏</p>		<p>1.微生物基因突变类型及特点；诱发突变与诱变育种；菌种的衰退、复壮和保藏；菌种衰退的原因；菌种的保藏；</p> <p>2.基因突变与遗传育种；基因重组；微生物基因工程。</p>
	教学目标	教学方法与技巧
	<p>1.了解微生物的基因和基因组；质粒和转座子；真核微生物的基因重组；有性生殖、准性生殖；</p> <p>2.理解微生物遗传物质基础；自发突变与自然选育；原核微生物的基因重组；</p> <p>3.掌握微生物基因突变类型及特点；诱发突变与诱变育种；菌种的衰退、复壮和保藏；菌种衰退的原因；菌种的保藏。</p>	<p>采用启发式、提问式、讨论式等教学方式，结合当前微生物育种的前沿进展，启发式激发学生对于微生物育种的兴趣，带着问题深入理解微生物遗传变异和育种的相关知识。</p>
	本章基本要求	本章重点
<p>第九章 微生物生态</p> <p>第一节 微生物在自然界中的分布与菌种资源的开发</p> <p>第二节 微生物之间的关系</p> <p>第三节 微生物与自然界物质循环</p> <p>第四节 微生物与环境保护</p>	<p>1.微生物生态定义及研究内容；</p> <p>2.土壤、水及大气中的微生物类别及特点；</p> <p>3.工业生产及极端环境中的微生物类别及特点；</p> <p>4.微生物之间的关系及在自然界中的循环。</p>	<p>1.微生物与生物环境之间的关系、微生物在自然界中的分布；</p> <p>2.微生物与生物环境的关系、微生物与环境保护。</p>
	教学目标	教学方法与技巧
	<p>1.了解微环境、环境梯度、耐受限度；</p> <p>2.理解微生物与环境保护、食品环境中的微生物；</p> <p>3.掌握微生物生态学、种群和群落、互生关系、共生关系、拮抗关系、寄生关系的概念；微生物在土壤、水中、空气中的分布。</p>	<p>采取启发式、提问式、讨论式等教学方式，结合当前环境状况及环境微生物的检测实验等内容，启发式激发学生的兴趣，深入理解微生物生态的相关知识。</p>

	本章基本要求	本章重点
第十章 微生物与食品生产 第一节 微生物与食品生产的关系 第二节 细菌性发酵食品 第三节 真菌性发酵食品 第四节 微生物菌体食品 第五节 微生物与生物活性物质	1.微生物与食品生产间的关系及特点; 2.细菌性、真菌性发酵食品的研究内容及特点; 3.食品生产中的主要真菌性发酵食品现状及其特点; 4.微生物生物活性物质在食品生产中的现状及发展前景。	1.不同微生物在食品生产中的应用及特点; 2.微生物发酵食品、微生物菌体食品及微生物生物活性食品生产工艺。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.掌握微生物在食品生产中的主要应用内容及特点; 2.了解微生物在食品生产中的发展趋势; 3.熟练掌握微生物在发酵食品、微生物菌体食品及生物活性食品生产中的工艺过程。	采取案例式教学方式,以酸奶、醋、食用真菌及真菌多糖食品生产企业为例,结合学生实际参观实习内容,启发式激发学生的兴趣,深入理解微生物在食品生产中的应用及工业等相关知识。
	本章基本要求	本章重点
第十一章 微生物与食品腐败变质 第一节 食品的腐败变质 第二节 食品腐败变质的基本条件 第三节 食品腐败变质机制 第四节 主要食品的腐败变质 第五节 食品防腐保藏技术 第六节 食品保藏的栅栏技术	1.食品腐败变质的概念、类型及微生物来源; 2.食品基质特性及与食品腐败的变质机制; 3.食品保藏常规技术与栅栏技术。	1.食品腐败变质的类型与机制; 2.食品保藏常规技术与栅栏技术的应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解食品腐败的类别及其危害; 2.掌握食品腐败变质的机制、微生物来源及与食品基质间的关系; 3.熟练掌握食品保藏常规技术的应用及栅栏技术的方案设计。	采取案例式教学方式,以肉蛋奶等食品腐败为例,结合相关实验内容,启发式激发学生对于食品腐败变质的危害、机制及与食品基质间的关系进行深入理解,掌握食品保藏常规技术与栅栏技术的应用相关知识。
	本章基本要求	本章重点
第十二章 微生物与食品卫生 第一节 食品卫生的微生物学标准 第二节 微生物污染与食物中毒 第三节 细菌性食物中毒 第四节 真菌性食物中毒 第五节 食品介导的病毒感染	1.相关现行食品卫生标准内容及特点; 2.细菌性、真菌性食物中毒原因及机制; 3.微生物在食品中的预防措施。	1.细菌性、真菌性食物中毒机制; 2.食源性病毒的预防措施。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解相关微生物的食品卫生标准内容及在食品中的限量要求; 2.掌握细菌性、真菌性食物中毒机制; 3.熟练掌握预防食源性病毒的措施。	采取案例式教学方式,以国际典型美国菠菜事件、德国芽菜事件等食物中毒事件为例,结合相关实验内容,循序渐进讲授微生物与食品卫生及人类健康间的关系,启发学生的社会责任使命感,掌握食品中微生物污染及其预防措施的相关知识。
注1:采用PPT教学;		

7 学生学习策略

在课程学习中始终围绕“微生物的结构、生长、代谢及育种等内容”及“食品微生物的工业应用与污染的预防”两个中心点,《食品微生物学》教材是学生了解该课程内容的方向指导,老师授课是学生该课程的关键,做好课

堂笔记是学习的基础。在完成学习本标准给出的参考书目和其他教学资源的基础上，制定学习计划，拓展知识视野。可采取以下几种学习策略：

——可采取“追踪”国际上关于食品中微生物的相关论坛、食品工业新产品会议及食品微生物当前理论研究热点课题与论文的方法，了解食品微生物学科最新进展和动态。

——可采取“问题学习法”，对照思考题，一边看书一边思考；同时，还要求学生在上课前通过预习时去寻找问题，以便在听课时能够针对老师讲解难点与重点问题时带着问题去听讲与互动，有利于集中注意力，明确每章节的学习目的，提高学习效率。

——可采取“归纳学习法”，通过归纳思维，形成对知识的特点、中心、性质的识记、理解与运用。以归纳为基础，搜索相同、相近、相反的知识，把它们放在一起进行识记与理解。

8 课程考核要求

考核既是为了检验学生对课程的学习掌握情况，帮助教师不断总结教学经验，改进教学方法与技巧；同时也是为了对学生的学习实际效果做出客观、公正、科学的评价，并引导学生明确学习方向，逐步适应学科课程的特点，最终起到夯实基础、强化能力的作用。考核内容应做到知识与能力并重，微观与宏观结合。

8.1 课程考核成绩组成

课程总评成绩 = 平时考核成绩（出勤+课堂问答+分组讨论）×30%+ 考试（或考查）×70%。

8.1.1 平时考核

平时考核成绩所占课程总评成绩的比重应根据课程的性质、特点由课程组或教研室集体讨论，提交所在院（系）批准，一般应不少于 30%。平时考核方式及权重要求应符合表 5 的规定。

表 5 平时考核方式及权重

平时考核类型	所占百分比	考核目的
出勤	20%	考核学生的出勤率
课堂问答	20%	考核学生对知识的温习、巩固及掌握程度
分组讨论	60%	考核学生综合分析及思考能力及语言表达能

8.1.2 考试

考试课成绩一般采用百分制评定；所占课程总评成绩的比重一般不高于 70%。考试试题类型及权重要求应符合表 6 的规定。

表 6 试题类型及权重

试题类型	所占百分比	考核目的
名词解释	20	食品微生物学的基础概念理解情况
选择题（单项选择）	10	重要知识点的理解与掌握情况
判断题（判断正误）	10	重要食品微生物操作手段的理解与掌握情况
填空题	20	主要考核相似知识点的差异与掌握情况
简答题	20	关键知识点的运用与掌握情况
论述题	20	食品微生物在食品行业的应用及危害的预防措施
注 1：当年课程考试题与上一年度的考试题重复率应小于 40%；		
注 2：试卷格式应符合《西北农林科技大学考试命题实施细则》相关规定的要求。		

9 教学质量评价与改进

课程组或教研室根据课程特点，采用问卷调查、课堂提问、课程随堂访谈、实验操作、考试以及专题座谈会等方式评价学生学习效果及满意度，并对结果进行质量分析，明确该课程是否达到人才培养目标。针对课程讲授中存在的问题与不足，课程组或教研室不断修改与完善，确保课程质量标准的持续改进和有效性。

教材选用及参考资料和课程组信息分别见附录A和附录B。

附录 A
(资料性附录)
教材选用及参考资料

A1 本课程选用教材及参考资料

选用教材:

樊明涛主编《食品微生物学》.郑州大学出版社,普通高等教育食品类专业“十二五”规划教材,2012.3.

A2 参考书目及教学资源

(1) James M.Jay 等主编《现代食品微生物学》. 中国农业大学出版社, 国家重大出版工程项目, 2008.6.

(2) 周德庆主编《微生物学教程》. 高等教育出版社, 普通高等教育“十一五”国家级规划教材, 2011.4.

(3) 雷伊主编《基础食品微生物学》(第4版). 中国轻工业出版社, 2014.2.

(4) 何国庆,贾英民主编《食品微生物学》(第2版). 中国农业大学出版社, 面向21世纪课程教材, 2009.9.

(5) 沈萍,陈向东主编《微生物学》. 高等教育出版社, 普通高等教育十二五国家级规划教材, 2006.5.

(6) 袁生主编《微生物学》. 高等教育出版社, 普通高等教育115国家级规划教材, 2009.8.

本学科相关期刊:《微生物学报》、《international journal of food microbiology》
其他教学资源(仅供参考):

网站类别	网 址
慕课教学网址	www.biotech.org.cn
	www.sciencedaily.com
	http://link.springer.com
	http://www.foodmate.net/
国内公开课教学网址	爱课程网: http://www.icourses.cn/home/
	精品课程资源网 http://www.jingpinke.net/
	江南大学精品课程: http://jw.sytu.edu.cn/jpkc/2010/spswx/
	南京农业大学精品课程: http://jpkc.njau.edu.cn/spswx/index.asp
	东北农业大学精品课程: http://course.jingpinke.com/details/requirements?uuid=14417b6-1280-1000-8591-b7b5f3b2d8d7&courseID=X0700720&column=condition

