



# 西北农林科技大学课程质量标准

KC/xxx-2014

---

## 食品生物技术

Food Biotechnology

(3104129)

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：36/2.0

本课程先修课程：微生物学、食品工程、微生物生理学、生物化学、分子生物学或基因工程

本课程属性：专业选修课

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

本标准主要起草人：赵旭博、郭春锋。

本标准首次发布。

# 《食品生物技术》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。

## 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

食品生物技术是生物技术专业必修的一门重要的学科基础课。随着生物技术在食品工业应用日益深入，以基因工程为先导，以发酵工程、酶工程技术为核心，包括生物分离工程及生化反应工程在内的食品生物技术体系已逐渐成为提升我国食品工业技术含量、参与市场竞争的重要核心技术，因此，培养既掌握食品工程技术，又将先进实用的生物高技术熟练应用于食品加工中的复合型高级专业人才，是食品工业发展对专业人才的基本要求，也是生物技术人才培养的必然要求。

本课程的主要任务是系统介绍生物技术的基本理论，包括基因工程、酶工程以及生物分离工程等。通过教学，使学生掌握基因工程的基本操作技术、以及酶的分离纯化与固定化技术等，了解发酶工程、基因工程及生物分离工程等食品工业中的应用。

### 3.2 英文简介

Food Biotechnology is an important professional compulsory basic course for the student of food science and engineering. With the application of biotechnology in the food industry, as a precursor to genetic engineering, fermentation engineering, enzyme engineering technology as the core, including bio-separation engineering and biochemical reaction engineering systems, including food biotechnology has become China's food industry technology upgrade content, participate in market competition important core technology, therefore, cultivate both master food engineering technology, advanced and practical in turn used in food processing biological high-tech skilled in the complex high-level professionals, is the basic requirement for the development of food industry professionals is the inevitable requirement of biotechnology talent.

The main task of this course is to introduce the system of basic theory of biotechnology, including genetic engineering, enzyme engineering and bio-separation projects. Through teaching, so that students master the basic operating techniques of genetic engineering, as well as separation and purification of the enzyme immobilization techniques and understand the application of hair enzyme engineering, genetic engineering and biological engineering in the separation of the food industry.

## 4 教学目标

通过本课程的教学应实现以下目标：

- 了解食品生物技术的现状、发展趋势及其在食品工业中的实际应用；
- 掌握生物技术的基本理论知识和操作技术；
- 熟练掌握熟练基因工程的工具酶和载体；
- 掌握酶制剂的生产、酶的分离、纯化、酶活力的测定以及酶的固定化；掌握生物材料以及工农业有机废弃物中有效化合物的分离制备与综合利用，熟悉生物工业下游技术。

## 5 总体要求

### 5.1 知识

- 食品生物技术研究的内容、在食品工业中的应用领域、现状及发展前景。
- 食品生物技术的主体构成基因工程、细胞工程、酶工程、蛋白质工程与发酵工程的先进技术及其在食品工业产业中的应用。
- 食品生物技术中基本操作方法，细菌质粒DNA的提取、利用限制性内切酶切割DNA及琼脂糖凝胶电泳分离鉴定DNA的技术，固定化细胞技术及利用固定化细胞连续生产酒精技术等。

### 5.2 能力

- 能熟练掌握现代食品生物技术研究的基本内容、理论和方法；
- 能比较全面的了解现代食品生物技术的研究现状及未来的发展趋势；
- 能将现代食品生物技术中的一些最基本的操作方法与实践生产相结合。利用现代食品生物技术生产一些新型的食品和食品原料，解决现阶段人类所面临的一些最基本的环境问题、资源问题及粮食、营养问题等。

### 5.3 素质

- 具备运用食品生物技术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；
- 能够运用生物技术基本理论知识和进行细胞、基因等方面的实验操作。

## 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	2			2
第二章	基因工程与食品产业	6	4		10
第三章	细胞工程与食品产业	6	2		8
第四章	酶工程与食品产业	6			6
第五章	蛋白质工程与食品产业	4			4
第六章	发酵工程与食品产业	4	2		6
合 计		28	8		36

### 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 生物技术的定义、范畴及应用领域 第二节 食品生物技术的定义、范畴及应用领域 第三节 食品生物技术的发展历程与理论基础 第四节 食品生物技术与食品科学及安全	1.生物技术的定义及范畴; 2.食品生物技术的定义及发展历史与趋势; 3.基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程等高新技术与食品生物技术间的关系。	1.生物技术的定义与食品生物技术间的关系; 2.基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程等高新技术间的内在关联与区别。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.掌握生物技术与食品生物技术的概念及其技术范畴; 2.了解食品生物技术的发展历程及其在食品科技与产业中的作用。	采用枚举分析法,使学生理解生物技术与食品生物技术概念及其历史演变过程。 采用深层剖析分析法,详解食品生物技术与基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程等高新技术间的链接关系,并延伸至食品工业领域。
	基本要求	重点或难点
第二章 基因工程与食品产业 第一节 基因工程概述 第二节 工具酶和基因载体 第三节 基因工程的基本技术 第四节 基因工程在食品产业中的应用	1.基因工程的定义及操作流程; 2.基因工程中常用的工具酶; 3.基因工程载体; 4.基因工程操作方法,基因工程在食品产业中的应用。	1.基因工程的主要操作内容; 2.基因工程中常用的工具酶; 3.基因工程载体; 4.基因工程的组成体系。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解基因工程的主要内容及其组成部分; 2.掌握基因工程的关键技术原理; 3.了解基因工程在食品中的应用。	采用实例分析法,以人限制性内切酶 I 为例讲述基因工程工具酶的切的功能原理;以 DNA 聚合酶与连接酶为例,讲述基因接和连的方法; T4 噬菌体为例,讲述载体的方法。
	基本要求	重点或难点
第三章 细胞工程与食品产业 第一节 细胞工程的基本原理 第二节 细胞培养技术 第三节 细胞融合技术 第四节 动物细胞工程及其在食品中的应用 第五节 植物细胞工程及其在食品中的应用 第六节 固定化细胞及其在食品中的应用	1.细胞工程的基本原理; 2.细胞培养技术; 3.细胞融合技术; 4.固定化细胞技术; 5.细胞工程在食品产业中的应用	1.细胞培养技术; 2.细胞融合技术; 3.固定化细胞技术
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解细胞工程的基本原理; 2.熟练掌握细胞工程的基本操作; 3.掌握细胞工程的培养、融合及固定化技术; 4.了解细胞工程在食品产业中的应用。	采用案例列举法,以人动物细胞、植物细胞及微生物细胞为例讲述细胞工程的切具体操作方法及培养、融合及固定化技术;以西洋参、香料等为例,讲述细胞工程在食品产业中的应用。
	基本要求	重点或难点
第四章 酶工程与食品产业 第一节 食品酶工程概述 第二节 食品酶的生产与分离纯化 第三节 化学修饰酶与化学人工酶	1.酶工程的定义及发展历程; 2.酶的生产与分离纯化; 3.固定化酶及酶反应器; 4.酶工程在食品产业的应用。	1.乳糖操纵子模型及调控机理; 2.诱导与阻遏及固定化酶的原理。

	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解酶工程及食品酶工程的基本内容； 2.掌握食品酶工程的概念和固定化酶的原理、应用； 3.熟悉酶的生产与分离纯化及酶反应器、酶传感器、酶工程的应用。	采用实例分析法，以工业化生产过程中的葡萄糖异构酶等为例讲述酶工程的基本内容；以果葡糖浆为例讲述酶的固定化、酶反应器等特点，综合分析讲述酶工程在食品产业中的应用。
章节	本章基本要求	本章重点
第五章 蛋白质工程与食品产业 第一节 蛋白质工程概述 第二节 蛋白质工程基本步骤与改造策略 第三节 蛋白质改造方法 第四节 蛋白质工程在食品中的应用	1.蛋白质工程的基本步骤； 2.M13-DNA 寡聚核苷酸介导诱变技术； 3.寡核苷酸介导的 PCR 诱变技术； 4.金属硫蛋白 $\alpha$ 结构域多倍体的构建； 5.全新蛋白质的设计与构建； 6.改变蛋白质热稳定性的方法； 7.改变酶的最适 pH 值的方法。	1.M13-DNA 寡聚核苷酸介导诱变技术； 2.寡核苷酸介导的 PCR 诱变技术； 3.改变蛋白质热稳定性的方法； 4.改变酶的最适 pH 值的方法。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.熟悉蛋白质工程的基本步骤，并了解每一步骤中所涉及的关键技术； 2.了解 M13-DNA 寡聚核苷酸介导诱变技术及寡核苷酸介导的 PCR 诱变技术的原理及操作步骤； 3.了解基于蛋白质工程技术改变蛋白质热稳定性及改变酶的最适 pH 值的原理和方法。	采用实例分析法，以人工合成胰岛素为例讲述蛋白质结构和功能改造的原理、程序及方法；以溶菌酶为例，讲述改善蛋白质热稳定性的方法；以葡萄糖异构酶为例，讲述改变酶最适 pH 值的方法。
章节	本章基本要求	本章重点
第六章 发酵工程与食品产业 第一节 发酵工程概述 第二节 发酵设备与基本工艺过程 第三节 发酵过程控制 第四节 发酵法生产新型食品添加剂	1.发酵过程的组成部分； 2.发酵罐设计的原则； 3.微生物细胞反应器； 4.动物细胞培养生物反应器； 5.植物细胞培养生物反应器； 6.微生物发酵动力学； 7.工业微生物菌种的扩大培养； 8.发酵过程控制； 9.单细胞发酵蛋白的发酵和生产； 10.乳酸菌发酵剂的工业化生产。	1.发酵罐的基本结构及设计原则； 2.微生物发酵动力学； 3.发酵过程控制； 4.乳酸菌发酵剂的工业化生产
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解发酵工程所涵盖的基本内容； 2.掌握生物反应器的类型和原理 3.明确发酵生产中所包含的基本工艺环节； 4.掌握发酵过程控制的基本原则； 5.了解利用现代发酵工程技术来生产新型食品添加剂的基本程序。	采用实物教学法，上课之前组织学生去食品学院中试车间观看发酵罐的结构，然后在课堂上再对本章的内容进行讲解。

注 1: 采用 PPT 教学;  
注 2: 安排 1 次食品安全危害识别与控制措施课堂专题讨论。

### 6.3 实验课

本实验课程是专为食品学院食品科学与生物工程专业开设的一门专业实验技术课，本实验课在本专业人才培养中起着及其重要的地位和作用，它是培养学生今后从事教学科研及技术开发工作最重要的教学实验环节之一，本课程具有知识面宽、实验性强、精密仪器使用多之特点，其目的是使本科生在参加工作和进入攻读硕士之前，对生物技术在食品领域中的应用实验技术和手段从理论上更有深的理解，对相关的分子生物学实验技术、生物分离技术及酶学研究和酶工程实验技术等方面以及大型精密仪器的操作使用有进一步了解和掌握，提高学生的动手能力，为其今后从事教学、科研工作打下坚实的理论基础和实际操作能力。

针对学生的培养方向，本课程以培养学生掌握在应用于食品领域中的生物技术研究的基础实验技能为主要目标，力图最大限度地利用我校较强的食品工程背景和现有的实验条件，使学生通过本课程的学习和实践，接触和掌握从事生物技术研究所必要的实验手段。通过有限的实验室实践，以点带面，突出重点，促进学生对食品生物技术课程学习内容的理解和掌握。

#### 6.3.1 实验教学必需的保障条件

本实验中涉及细胞固定化和质粒DNA的分离纯化内容，因此需要恒温培养箱、超净工作台、低温冰箱、恒温摇床、台式离心机、高压灭菌锅、琼脂糖凝胶电泳系统、凝胶成像分析系统等仪器设备作为保障实验顺利开展的条件。

#### 6.3.2 实验课教学基本要求

表 3 实验课教学基本要求

实验项目	实验内容	已具备技能要求	学时	实验要求	实验类型	技能目标	分组要求
酿酒酵母的固定化及固定化酵母连续生产酒精法	采用海藻酸钙凝胶包埋酵母细胞并用海藻酸钙进行细胞固定化，无菌培养条件进行固定化酵母连续生产酒精	无菌操作、微生物纯种培养等	3	必做	综合	掌握海藻酸钙凝胶包埋酵母细胞的原理及用海藻酸钙进行细胞固定化的方法，掌握用固定化酵母连续生产酒精的方法和技术。	2 人一组
<i>E·Coli</i> 质粒 DNA 的提取及琼脂糖凝胶电泳分离鉴定	对细菌质粒的基因进行提取、纯化，使用琼脂糖凝胶电泳技术对其进行分离并鉴定	无菌操作、细胞破碎、电泳分离及鉴定等	5	必做	综合	掌握细菌质粒的提取、纯化技术以及使用琼脂糖凝胶电泳技术对其进行分离鉴定的技术能力。	4 人一组
合 计			8				

### 7 学生学习策略

在课程学习中始终围绕“生物技术”与“生物技术在农业和食品工业中的应用”两个中心点，《食品生物技术》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。在完成学习目标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”国际生物技术相关论坛、食品工业新产品会议及食品生物技术理论研究课题与论文的方法，了解生物技术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%	考核学生综合分析与思考能力及语言表达能力

#### 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	食品生物技术及其相关组成学科的概念的理解情况
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	重要生物技术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	生物技术新技术在食品行业的应用方法及工业化
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:

王岁楼主编《食品生物技术》，科学出版社，普通高等教育“十二五”规划教材，2013.11

A2 参考书目及教学资源

(1) 罗云波主编《食品生物技术导论》，中国农业大学出版社，面向21世纪课程教材，2006.7

(2) 彭志英主编《食品生物技术导论》，中国轻工业出版社，普通高等教育“十一五”国家规划教材，2008.9

(3) 文铁桥主编《基因工程原理》，科学出版社，普通高等教育“十二五”国家规划教材，2014.8

(4) 安利国主编《细胞工程》，科学出版社，普通高等教育“十一五”国家规划教材，2009.7

(5) 袁勤生主编《酶与酶工程》，华东理工大学出版社，普通高等教育“十一五”国家规划教材，2012.8

(6) 李维平主编《蛋白质工程》，科学出版社，普通高等教育“十二五”国家规划教材，2013.6

(7) 韦革宏主编《发酵工程》，科学出版社，普通高等教育“十一五”国家规划教材，2012.10

本学科相关期刊：《生物技术》、《食品生物技术学报》

其他教学资源(仅供参考):

网站类别	网 址
慕课教学网址	<a href="http://www.biotech.org.cn">www.biotech.org.cn</a>
	<a href="http://www.sciencedaily.com">www.sciencedaily.com</a>
	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
	<a href="http://www.foodmate.net/">http://www.foodmate.net/</a>
国内公开课教学网址	爱课程网： <a href="http://www.icourses.cn/home/">http://www.icourses.cn/home/</a>
	精品课程资源网 <a href="http://www.jingpinke.net/">http://www.jingpinke.net/</a>
	天津科技大学精品课程： <a href="http://www2.tust.edu.cn/jingpin/yb2009/spswjs/index.html">http://www2.tust.edu.cn/jingpin/yb2009/spswjs/index.html</a>
	东北农业大学精品课程： <a href="http://resource.jingpinke.com/details?objectId=oid:ff808081-284d0365-0128-4d0a0d4b-0997&amp;uuid=ff808081-284d0365-0128-4d0a0d4b-0996">http://resource.jingpinke.com/details?objectId=oid:ff808081-284d0365-0128-4d0a0d4b-0997&amp;uuid=ff808081-284d0365-0128-4d0a0d4b-0996</a>
	西北农林科技大学网络教学综合平台 <a href="http://eol.nwsuaf.edu.cn/eol/homepage/common/">http://eol.nwsuaf.edu.cn/eol/homepage/common/</a>

