



西北农林科技大学课程质量标准

KC/2103108-2014

食品物性学

Physical Properties of Food

(课程编号: 2103108)

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

为了提高教学质量，规范课程教学关键质量环节，强化课程过程管理，形成一批以学生为本，以知识重构、能力培养为重点，适应学生个性发展需求的课程，结合学校发展实际，特制定西北农林科技大学课程质量标准。

课程质量标准要从学生发展的角度出发，全面考虑课程在学生知识、能力与素质养成方面的作用，教学过程质量与关键环节的控制，教学方式方法及技巧运用，情感态度与价值观等方面的教育实践作用。

本课程名称：食品物性学

本课程英文名称：Physical Properties of Food

课程编号：2103108

本课程学时/学分：36/2

本课程先修课程：高等数学、大学物理、物理化学、基础生物化学、食品化学、食品工程原理

本课程类型及性质：专业核心课（食品科学与工程专业）/专业选修课（食品质量与安全专业）、
选修

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学院食品科技系。

本标准主要起草人：栾广忠、李文浩、郑建梅、王亚学、郭春峰。

本标准为首次发布。

《食品物性学》课程质量标准

1 范围

本标准规定了食品物性学课程的教学目标，选用教材及参考资料，总体要求，课程内容、课时分配与教学要求，学生学习策略，课程组教师信息和课程考核要求及教学质量评价。

本标准适用于食品科学与工程专业和食品质量与安全专业。

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。

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

西北农林科技大学食品科学与工程学院《食品物性学课程教学大纲》

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

食品物性学是食品科学与工程专业的专业核心课及食品质量与安全专业的专业选修课。本课程主要讲授食品，包括其原料和半成品的力学、热学、光学及电学性质的基本理论、测试方法与手段，及其在食品产品研发、质量与安全控制方面的应用。

3.2 英文简介

Physical Properties of Food is a key course for undergraduate major in Food Science & Engineering and an elective course in Food Quality & Safety respectively. The course is mainly on the fundamental theories and methodology on the physical performance of foods, and their application to quality & safety control and product developing of foods.

4 教学目标

通过本课程的教学应实现以下目标：

——了解国内外食品物性学研究进展与发展趋势。

——掌握食品分散体系黏性及黏弹性的基本概念和特点，掌握食品黏弹性体基本力学模型及其参数的解析方法。掌握食品质构特征的基本概念及涵义，以及食品质构特征的研究方法、测试手段及其与食品品质间的关系。掌握固态及半固态食品力学性质与产品的加工及品质间的关系。了解液态食品的基本物理特征及其应用。

——掌握食品的光学及色彩学基本概念、基本理论和测试方法。掌握如何运用食品色彩学及光学基本原理和方法进行食品品质检测及评价。

——掌握食品的热物性基本原理及其测试方法，掌握食品热物性在食品品质评价方面的应用及在食品大分子基本热物性方面的应用。

——掌握食品电磁物性的基本概念及原理，掌握食品主要电磁加工方法，了解利用电磁理论进行食品成分或性质的检测。

5 总体要求

5.1 知识

- 食品力学基本特性、测试方法及应用；
- 食品热学基本特性、测试方法及应用；
- 食品光学及色彩学基本特性、测试方法及应用；
- 食品电磁学基本特性、测试方法及应用。

5.2 能力

- 基本具备对食品力学、光学、热学及电磁学等基本性质进行分析测试的能力；
- 初步具备利用力学、光学、热学及电磁学方法开展食品品质特性研究的能力；
- 初步具备利用力学、光学、热学及电磁学方法研究食品科学与工程基础理论的能力。

5.3 素质

- 建立自觉利用物性学知识为我国食品产业发展服务的理念和意识；
- 建立自觉利用物性学知识为保障我国食品质量与安全服务的理念和意识；
- 具备主动运用食品物性学知识发现和解决食品科学与工程方面问题，并结合我国食品产业特点进行大胆创新的素质。

6 课程内容、课时分配与教学要求

6.1 课程内容与课时分配

课时应按照表1规定执行。

表1 教学课时分配

章	教学内容	学时分配				
		理论	实验	习题	讨论	小计
1	第一章 绪论	2				2
2	第二章 食品的力学基础	8	2			10
3	第三章 食品质地学基础	6	2			8
4	第四章 液态食品的物性	0				0
5	第五章 固态与半固态食品的物性	2	2			4
6	第六章 食品的色彩与光学性质	6	2			8
7	第七章 食品的热物性	2				2
8	第八章 食品的电物性及其应用	2				2
合 计		28	8	0	0	36

6.2 教学要求

教学要求与设计应符合表 2 的规定。

表 2 教学基本要求与设计

章节	基本要求	重点
第 1 章 绪论 1.1 食物物性学的定义和内容 1.2 食物物性学研究的目的是方法 1.3 食物物性学研究的现状和发展	1.食物物性学的定义； 2.食物物性学的内容； 3.食物物性学研究的目 4.食物物性学研究方法 5.食物物性学研究的现状和发展。	1.食物物性学研究对象的复杂性； 2.食物物性学研究的主要内容； 3. 食物物性学研究方法。
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 理解并掌握食物物性学的概念； 2. 熟悉食物物性学主要研究内容； 3. 了解食物物性学基本研究方法； 4. 了解食物物性学发展历史及趋势。	采用深层分析法，使学生理解食物物性学的定义。 利用食品力学、热学、光学及电磁学研究的实例，是学生明确食物物性学的主要研究内容，并阐明食物物性学的研究方法及其重要性。
章节	本章基本要求	本章重点
第 2 章 食品的力学基础 2.1 食品的胶黏性 2.2 食品的流变学性质	1.食物物性构成体系与力学性质的复杂性 2. 胶体的概念 3. 分散系统的胶体 4. 食品的胶黏性与食品加工 5. 食品流变学概论 6. 黏性 7. 黏弹性基本概念 8.黏弹性的基本力学模型 9.静黏弹性与动黏弹性	1.黏性、胶黏性、黏弹性概念的理解； 2.应力-应变曲线的理解； 3.黏弹性的概念和基本力学模型； 4.应力松弛、蠕变和滞后曲线； 5.动黏弹性概念及应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.理解和掌握食品分散体系的基本类型； 2. 理解和掌握食品黏性、黏弹性、胶黏性等基本概念。 3.熟练掌握食品基本力学模型，并能通过图形解析特征力学参数； 4.熟悉食品动态黏弹性测试的基本原理，理解和掌握动态黏弹性力学参数的含义。	采用归纳分析与实例相结合，阐述食品分散体系的构架及如何抽象出食品力学研究模型； 通过图形剖析阐明黏弹性食品基本力学模型的推导、变型以及参数解析及意义。

章节	本章基本要求	本章重点
第3章 食品质地学基础 3.1 食品质地的概念 3.2 食品质地的感官评价 3.3 食品质地的仪器测定	1. 食品质地的定义 2. 食品的品质与质地 3. 感觉的种类 4. 感觉的敏感度 5. 感官试验的种类 6. 食品质构的分类及表现方法 7. 感官鉴定评审组的确定 8. 感官鉴定的方法 9. 感官鉴定的应用和分析 10. 食品质地的仪器测定 11. 仪器测定和感官评价的特点	1. 食品质地的概念; 2. 质构仪的工作原理及在食品物性测定中的应用; 3. 仪器测定和感官评价的特点。
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 理解食品质地的概念 2. 了解各种食品质地的仪器测定方法及原理 3. 掌握仪器测定和感官评价间的相关性评价方法	在理论教学的基础上, 采用实例分析对比法阐述不同类型食品的质地特征及测试与评价方法。
章节	本章基本要求	本章重点
第4章 液态食品的物性 4.1 液体的稳定性 4.2 液态食品流变性质 4.3 泡沫的形成与性质	1. 水的构造和分子团结构 2. 溶液中粒子的稳定性 3. 影响液体黏度的因素 4. 液体食品流变性的测量 5. 泡沫形成原理 6. 泡沫的稳定性 7. 气泡的性质 8. 消泡原理	1. 液态食品的流变特性及测定方法; 2. 泡沫的形成与性质。
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 了解影响液态食品稳定性的因素 2. 掌握液态食品的流变特性及基本测定方法 3. 了解泡沫的形成基本原理与性质	该内容虽然为学生自学, 但仍需课堂上利用少许时间进行提问, 督促和检查学生学习相关内容。
章节	本章基本要求	本章重点
第5章 固态与半固态食品的物性 5.1 凝胶状食品的物性 5.2 组织状食品的物性 5.3 多孔状食品物性 5.4 粉体食品物性	1. 凝胶的分类; 2. 溶胶与凝胶的转化; 3. 凝胶状食品的物性; 4. 细胞状食品的物性; 5. 纤维状食品物性; 6. 多孔状食品物性。	1. 凝胶与溶胶的转化理论; 2. 凝胶状食品的物性特征及测量方法。
	教学目标	教学方法与技巧

	1.了解固态与半固态食品的分类及基本概念； 2.掌握凝胶状食物性的基本特点及测试方法； 3.了解细胞状食品、纤维状食及多孔状食物的物性。	利用具体实例，结合实验重点阐明凝胶状食物的力学性质与产品品质间关系的研究方法。
章 节	本章基本要求	本章重点
第 6 章 食品的色彩与光学性质 6.1 食品与色泽 6.2 颜色光学基础 6.3 食品的光物性及其品质	1.食品的颜色与感官评价； 2.食品颜色的偏见与误区； 3.食品的颜色性质与品质测定； 4.视觉生理与光度； 5.色度学基础； 6.颜色的感觉和心理； 7.颜色的分类与色彩图； 8. CIELAB 表色系统； 9.食品颜色的测定方法； 10.光物性基本概念； 11.光学测定原理； 12. 食品光物理的测定与应用。	1.色度学基础； 2.食品流通许可证条件； 3.颜色的分类与色彩图； 4. CIELAB 表色系统； 5.食品颜色的测定方法； 6.光物性基本概念； 7.食品光物理的测定与应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.理解和掌握食品颜色表达体系及颜色测定的基本原理及方法； 2.掌握食品光学测定的基本原理、方法及应用。	利用具体实例，结合实验重点阐明食品光学性质测定方法及其与产品品质间关系。
章 节	本章基本要求	本章重点
第 7 章 食品的热物性 7.1 食品的热物性基础 7.2 食品的传热物性 7.3 能弹性与熵弹性	1.食品的传热特性； 2.差式扫描热量测定与定量差示热分析； 3.食品的传热物性 4.等温可逆的弹性变形； 5.弹性与熵弹性分析及应用。	1.食品的热物性基础； 2. 能弹性与熵弹性； 3. 差式扫描热量测定基本原理及应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解食品的传热物性； 2.掌握差式扫描热量测定与定量差示热分析基本原理及应用； 3.熟悉能弹性与熵弹性的基本概念、原理及应用。	在理论教学的基础上，采用实例分析，对如何运用 DSC 测试进行食品分子理论研究进行阐述。

章节	本章基本要求	本章重点
第8章 食品的电物性及其应用 8.1 电物性与食品加工 8.2 食品加工中电物性应用原理和方法	1.研究食品电物性的意义; 2.电物性与食品加工; 3.静电场处理; 4.通电加热; 5.微波加热; 6.远红外线加热; 7.电物性在微生物检验中的应用。	1.通电加热; 2.静电场处理; 3.电物性在微生物检验中的应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.了解电物性与食品加工的关系; 2.熟悉静电场处理技术在食品加工中的应用; 3.掌握通电加热的基本原理及应用。	采用综合分析法,阐明利用食品电磁学性质进行品质测定或加工的基本原理、方法和应用。
注1:采用PPT教学。		

7 学生学习策略

在课程学习中始终围绕食品“物性”与“品质”关系这一核心。《食品物性学》教材所涵盖内容是学生学习该课程的基本知识体系。教师应将生硬的物理现象及概念与食品品质间建立生动的关联。学生在阅读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”食品物理“名人”研究课题与论文的“方法”,了解学科进展和动态。

——可采取“问题学习法”,看一下课文后的思考题,一边看书一边思考;同时,还要求学生在预习时去寻找问题,以便在听课时在老师讲解该问题时集中注意力听讲,带着问题去看书,有利于集中注意力,目的明确,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学习做出客观、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 考核方式

应根据课程内容和特点,采取开卷考试以及过程考核(作业及课堂表现)两个部分。开卷考试的目的是为了学生死记硬背,单纯复习课堂讲授及PPT内容的生硬的考核方式,注重考察学生利用所学原理分析和解决问题的能力。

8.1.1 考试(开卷)

理论考试采用开卷考试的方式,分数占该门课程最终成绩的60%。考试试题类型及权重要求应符合见表4的规定。

表 4 试题类型及权重

试题类型	所占百分比	考核目的
简答题	40	考核学生对基本概念及基本原理的理解和掌握程度
论述题	30	考核学生对重要基础理论的掌握程度
作图题	15 (10-20)	考核学生对食品物性学基本概念和理论的理解及应用
计算题	15 (10-20)	考核学生对食品物性学基本概念和理论的理解及应用
注 1: 当年课程考试题与上一年度的考试题重复率应小于 10%;		
注 2: 注重考察学生利用物性学原理分析问题解决问题能力, 试题答案以教材或讲义原文出现的比例小于 15%;		
注 3: 试卷格式应符合西北农林科技大学本科生试卷的规定要求。		

8.1.2 过程考核

过程考核分数占该门课程最终成绩的 20%。过程考核方式及权重要求应符合见表 5 的规定。

表 5 过程考核方式及权重

过程考核类型	所占百分比	考核目的
课堂表现	50	考察授课效果及学生学习的主动性, 同时抽查出勤率
作业	50	考察学生教学内容的掌握情况
注 1: 课程组可根据课程内容和特点采用更加灵活的多种过程考核方式, 但应有评价标准及记录。		

8.2 理论与实验相结合课程的考核方式

考核分为理论与实验两个部分。理论部分考核分数占该门课程最终成绩的 80%; 实验部分考核分数占该门课程最终成绩的 20%。

9 教学质量分析和改进

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：教育部普通高等教育农业部“十二五”规划教材 李里特主编《食品物性学》，中国农业出版社，2010

A2 参考书目及教学资源

- (1) 李云飞主编 《食品物性学》，中国轻工业出版社，2005
 - (2) 屠康主编 《食品物性学》，东南大学出版社，2006
 - (3) (爱尔兰) 布赖恩 M. 麦克纳编著，李云飞译 《食品质构学/半固态食品》，化学工业出版社，2006
 - (4) 陈克复等编译.食品流变学及其测量.中国轻工业出版社.1989年
 - (5) (日)冈小天著，吴云鹏，陶祖莱译.生物流变学.科学出版社.1980年
- 本课程网址：西北农林科技大学教学资源网《食品物性学》网络课程
本学科相关期刊：《农业工程学报》、《食品科学》、《Journal of Texture Studies》、《Food Hydrocolloids》
其他教学资源(仅供参考)：

网站类别	网 址
慕课教学网址	https://www.edx.org/
	精品课程资源网 http://www.jingpinke.net/
	https://www.coursera.org/
	https://www.udacity.com/
	食品伙伴网 http://www.foodmate.net/
国内公开课教学网址	爱课程网： http://www.icourses.cn/home/
	北京大学 MOOCs 课程： http://mooc.pku.edu.cn
	新浪公开课： http://open.sina.com.cn/
	网易公开课： http://open.163.com/
	西北农林科技大学尔雅通识课程网址： http://nwsuaf.tsk.erya100.com/studentLogin
	西北农林科技大学网络教学综合平台 http://eol.nwsuaf.edu.cn/eol/homepage/common/
	中国流变学会官方网站 http://www.rheology.org.cn

