



西北农林科技大学课程质量标准

KC/3103202-2014

分子生物学基础

BASIC MOLECULAR BIOLOGY

(课程编号 : 3103202)

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：40/2.0

本课程先修课程：生物化学、微生物学、遗传学、细胞生物学、有机化学

本课程属性：理论课（含实验课）

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安全与营养系

本标准主要起草人：吕欣，刘变芳。

本标准首次发布。

《分子生物学基础》课程质量标准

1 范围

本标准规定了《分子生物学基础》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。

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版本本科培养方案（食品质量与安全专业）

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

分子生物学基础是食品质量与安全专业的专业核心课程。其主要内容包括：核酸的结构与功能；DNA的复制与损伤修复；RNA的生物合成；蛋白质生物合成；基因表达的调控；基因工程的基本原理；掌握分子生物学的核酸提取技术、PCR技术、凝胶电泳技术等基本实验技术；同时了解分子生物学在食品工业中的应用及其重要意义等。通过本课程的学习，为学生学习后续相关课程及从事实际工程技术工作奠定必要的知识基础。

3.2 英文简介

Basic Molecular Biology is an important major course for the undergraduate discipline of Food Quality and Safety. This course mainly studies the structure and function of nucleic acid, DNA replication and its repair, transcription, translation, gene regulation, genetic engineering and basic techniques in molecular biology (e.g., DNA extraction, PCR, electrophoresis). Meantime, it can make students understand the application of molecular biology in food industry. Also it can provide necessary knowledge for students' later related courses' study and future job development in related field.

4 教学目标

通过本课程的教学应实现以下目标：

——了解分子生物学在食品科学及食品安全学科中的地位，及其国内外进展与发展趋势；

——熟悉分子生物学基本内容与关键知识点；

——掌握分子生物学基本概念、基本原理和基本实验技术，主要包括DNA的结构、DNA复制与修复、RNA转录、蛋白质翻译、基因表达调控和基因工程等。

5 总体要求

5.1 知识

- DNA的结构；
- DNA复制的过程；
- DNA的修复；
- RNA的转录；
- 蛋白质的翻译；
- 基因表达的调控；
- 基因工程。

5.2 能力

- 具备支撑阅读最新分子生物学相关文献的基本学科知识；
- 具备基本的分子生物学实验技能，如DNA提取、电泳和PCR等；
- 具备将分子生物学专门知识用于食品领域基础和应用研究的能力。

5.3 素质

- 探索未知世界，尤其是分子生物学的好奇心；
- 寻找和探求分子生物学与食品科学研究与应用的契合点。

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

章	教学内容	学时分配			
		理论	实验	讨论	小计
1	第一章 绪论	2			2
2	第二章 核酸的结构与功能	3			3
3	第三章 DNA 的复制与损伤修复	4			4
4	第四章 转录	3			3
5	第五章 翻译	4			4
6	第六章 基因表达调控	4			4
7	第七章 基因工程	2			2
8	第八章 分子生物学与食品			2	2

9	课程实验		16		16
合 计		22	16	2	40

6.2 理论课

表 2 理论教学基本要求与设计

章 节	本章基本要求	本章重点
第 1 章 绪论	1.分子生物学基本概念； 2.分子生物学的学科支撑体系； 3.分子生物学的研究内容和领域； 4.分子生物学的发展。	1. 分子生物学的概念、三大原则、三大研究领域 2. 分子生物学的发展 3. 分子生物学的热点领域
§1-1 二十世纪生命科学的回顾		
§1-2 分子生物学的概念	教学目标	教学方法与技巧
§1-3 分子生物学的发展	1. 掌握分子生物学的含义、发展、主要研究内容及与食品科学间的关系。 2. 熟悉分子生物学研究的三大领域。 3. 了解人类对生命现象的认识、现代分子生物学的发展和未来分子生物学形成的新热点及领域等。	采用启发式教学，带领学生回顾生物化学等学科知识点的基础上，引申出分子生物学的概念、研究内容、研究领域。结合诺贝尔奖获得者的研究和最新研究文献展现分子生物学研究的进展。
§1-4 分子生物学研究内容		
章 节	本章基本要求	本章重点
第 2 章 核酸的结构与功能	1.核酸分子的化学组成； 2.DNA 的一级结构； 3.DNA 的二级结构及其影响因素； 4.核酸的变性和复性； 5.DNA 的超螺旋； 6.染色体的概念； 7.染色体的组成； 8.核小体； 9.染色体的包装。	1.核酸分子的化学组成； 2.DNA 的一级结构； 3.DNA 的二级结构及其影响因素； 4.核酸的变性和复性； 5.DNA 的超螺旋； 6.染色体的概念； 7.染色体的组成； 8.核小体； 9.染色体的包装。
§2-1 核酸分子结构		
§2-2 DNA 的一级结构		
§2-3 DNA 的二级结构及其影响因素		
§2-4 DNA 的变性与复性		
§2-5 DNA 的超螺旋结构	教学目标	教学方法与技巧
§2-6 染色体	1.掌握核酸分子的基本化学组成、一级结构、二级结构及其影响因素、DNA 的变性和复性原理、染色体的组成、染色体的包装； 2. 熟悉 DNA 超螺旋形成的机制； 3.了解 DNA 分子多态性。	采用启发式教学，引导学生回忆原有生物学和有机化学知识，建构关于核酸分子化学组成的知识。引申阐述 DNA 分子的连接方式及一、二级结构的含义。
章 节	本章基本要求	本章重点

第3章 DNA的复制与损伤修复	1. 遗传信息传递的中心法则。	1. 遗传信息传递的中心法则。
	2. DNA复制的一般规律：DNA的半保留复制、DNA的半不连续复制的概念。	2. DNA复制的一般规律：DNA的半保留复制、DNA的半不连续复制的概念。
	3. 原核生物DNA和真核生物的复制过程，了解三种大肠杆菌DNA聚合酶的催化特性及其功用。	3. 原核生物DNA和真核生物的复制过程，了解三种大肠杆菌DNA聚合酶的催化特性及其功用。
§3-1 DNA复制	4. 使DNA损伤的因素；DNA损伤的修复机制：错配修复、碱基切除修复、核苷酸切除修复、直接修复、重组修复及倾向差错的修复的过程及过程所需要的酶类；了解DNA损伤修复的意义。	4. 导致DNA损伤的因素；DNA损伤的修复机制：错配修复、碱基切除修复、核苷酸切除修复、直接修复、重组修复及倾向差错的修复的过程。
§3-2 DNA损伤与修复		
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 掌握遗传信息传递的中心法则。	采用启发式和实际实验推理的方式
	2. 掌握DNA复制的一般规律：DNA的半保留复制、DNA的半不连续复制的概念。	阐述DNA复制的基本原理等理论知识。
	3. 熟悉原核生物DNA和真核生物的复制过程，了解三种大肠杆菌DNA聚合酶的催化特性及其功用。	
	4. 了解使DNA损伤的因素；DNA损伤的修复机制：错配修复、碱基切除修复、核苷酸切除修复、直接修复、重组修复及倾向差错的修复的过程及过程所需要的酶类；了解DNA损伤修复的意义。	
章节	本章基本要求	本章重点
第4章 转录	1. 转录的概念；	1. RNA的类型、功能及结构；
§4-1 转录概述	2. 转录的基本过程食品质量特性；	2. 原核生物转录过程；
§4-2 原核生物的转录	3. 转录后加工的内容和意义。	3. 真核生物转录过程。
§4-3 真核生物的转录	教学目标	教学方法与技巧
	1. 掌握转录的概念；	采用启发式教学，理论讲述的同时，
	2. 熟悉转录的基本过程食品质量特性；	引导学生串联以前生物学知识。
	3. 理解转录后加工的内容和意义。	
章节	本章基本要求	本章重点
第5章 翻译	1. 遗传密码的简并性和变偶假说；	1. 遗传密码的简并性和变偶假说；
§5-1 遗传密码	2. tRNA、rRNA和核糖体的概念、结构及功能；	2. tRNA、rRNA和核糖体的概念、结构及功能；
§5-2 tRNA的结构与功能	3. 氨酰-tRNA的合成过程；	3. 氨酰-tRNA的合成过程；
§5-3 核糖体和rRNA	4. 原核生物蛋白质的生物合成过程；	4. 原核生物蛋白质的生物合成过程；
§5-4 氨酰-tRNA的合成	5. 真核生物蛋白质的生物合成过程；	
§5-5 原核生物蛋白质的生物合成	6. 蛋白质的转运过程。	

	教学目标	教学方法与技巧
	1. 掌握遗传密码的简并性和变偶假说； 2. 熟悉 tRNA、rRNA 和核糖体的概念、结构及功能； 3. 掌握氨酰-tRNA 的合成过程； 4. 掌握原核生物蛋白质的生物合成过程； 5. 熟悉真核生物蛋白质的生物合成过程； 6. 了解蛋白质的转运过程。	采用启发式教学，通过师生互动，促进学生对翻译过程的理解。
章节	本章基本要求	本章重点
第 6 章 原核生物基因表达调控 §6-1 基因表达调控概述 §6-2 转录水平调控 §6-2 翻译水平调控	1. 基因表达、组成性表达和适应性表达等基本概念； 2. 操纵子的构成元件及其功能； 3. 乳糖操纵子的调控机制； 4. 色氨酸操纵子的调控机制。	1. 基因表达、组成性表达和适应性表达等基本概念； 2. 操纵子的构成元件及其功能； 3. 乳糖操纵子的调控机制； 4. 色氨酸操纵子的调控机制。
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 掌握基因表达、组成性表达和适应性表达等基本概念； 2. 掌握操纵子的构成元件及其功能； 3. 掌握乳糖操纵子的调控机制； 4. 掌握色氨酸操纵子的调控机制。	采用启发式教学，提出问题，引导学生在已学内容的基础上自己推测和联系相关结果。
章节	本章基本要求	本章重点
第 7 章 真核生物基因表达调控 §7-1 真核基因表达调控的层次 §7-2 DNA 和染色体水平的调控 §7-3 真核基因转录水平的调控 §7-4 真核基因转录后调控 §7-5 真核基因翻译和翻译后调控	1. 真核生物基因表达调控的层次； 2. 顺式作用元件和反式作用因子的概念； 3. RNA 干涉的机制； 4. 翻译后调控。	1. 真核生物基因表达调控的层次； 2. 顺式作用元件和反式作用因子的概念； 3. RNA 干涉的机制。
	教学目标	教学方法与技巧
	1. 熟悉真核生物基因表达调控的层次； 2. 掌握顺式作用元件和反式作用因子的概念； 3. 掌握 RNA 干涉的机制； 4. 了解翻译后调控。	采用启发式教学，提出问题，对比原核生物调控，引导学生在已学内容的基础上自己推测和联系相关结果。
章节	本章基本要求	本章重点

第8章基因工程 §8-1 基因工程概述 §8-2 基因工程中的工具酶和载体 §8-3 PCR	1.基因工程的概念、三大要素、四大技术、六大步骤; 2.限制性内切酶的概念、命名和分类; 3.载体的分类及其功能; 4.DNA 的连接, 掌握提高平头末端连接效率的方法; 5.PCR 的基本概念、原理和过程; 6.PCR 引物设计基本原则; 7.PCR 的发展及其应用。	1.基因工程的概念、三大要素、四大技术、六大步骤; 2.限制性内切酶的概念、命名和分类; 3.载体的分类及其功能; 4. DNA 的连接, 掌握提高平头末端连接效率的方法; 5. PCR 的基本概念、原理和过程; 6. PCR 引物设计基本原则; 7. PCR 的发展及其应用。
	教学目标	教学方法与技巧
	1.掌握基因工程的概念、三大要素、四大技术、六大步骤; 2.掌握限制性内切酶的概念、命名和分类; 3.掌握载体的分类及其功能; 4.熟悉 DNA 的连接, 掌握提高平头末端连接效率的方法; 5.掌握 PCR 的基本概念、原理和过程; 6.熟悉 PCR 引物设计基本原则; 7.了解 PCR 的发展及其应用。	综合已学分子生物学内容, 系统性讲述利用分子生物学基本原理, 设计、改造新的生命的遗传物质的基本原理和基本方法。
注 1: 采用 PPT 教学。		

6.3 实验课

6.3.1 实验教学必需的保障条件

实验教学的基本设备条件: 超净工作台(4台套)、制冰机、台式高速离心机(4台套)、冷冻离心机、PCR仪(4台套)、电转化仪、电泳仪、超低温冰箱、凝胶成像系统、微量移液器(8套)。

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
1	感受态细胞制备及转化	基本微生物操作技术	4	必做	验证	掌握感受态细胞制备和质粒转化, 阳性克隆的挑取等。	2
2	质粒 DNA 的提取	基本微生物操作技术	4	必做	验证	掌握质粒 DNA 的提取技术。	2
3	PCR	基本微生物操作技术	4	必做	验证	掌握 PCR 的基本操作技	2

						术。	
4	电泳	基本微生物操作技术	4	必做	验证	掌握电泳的基本操作技术。	2
合 计			16				
注 1: 除自主实验项目外, 其他实验项目安排应该使用统一的操作规范;							
注 2: 实验要求分为: 必做、选做两种类型; 实验类型分为: 演示、验证、综合、设计、自主等类型;							
注 3: 分组要求: 单次实验每组可安排的学生人数。							

7 学生学习策略

在原有高中生物学、生物化学背景知识的基础上, 需要在课前对有关知识预习, 提出问题; 课堂专心听讲, 积极思考和回答问题; 课后积极回顾课堂讲授内容, 提出问题, 互相交流。

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、课堂讨论和实验) × 40% + 考试 × 60 %。

8.1.1 平时考核

平时考核成绩占课程总评成绩的 40%。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	课堂到课率
课堂讨论	40	对分子生物学的认识
实验	40	操作技能及实验结果分析能力

注 1: 课程组或教研室可根据课程内容和特点, 选择灵活的多种过程考核方式 (例如: 出勤、作业、参与教学实践活动、课堂讨论、课堂问答等);

注 2: 课程论文考核内容包括: 选题范围、立论、论述、格式、字数 (不少于 4000 字) 和学术诚信 6 个方面。

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	24	考核学生对基本概念的了解情况
填空	20	考核相似知识点的识别和掌握情况
简答	24	考核课程支撑知识点的掌握情况

论述	20	考核重要知识点的掌握情况
设计	12	考核所学知识的综合分析和运用能力
<p>注 1: 试题类型包括: 名词解释、选择题(单选或多选)、判断题、填空题、计算题、简答题、论述题等多种形式, 课程组或教研室根据课程内容, 选择不同题型设置;</p> <p>注 2: 考核目的: 应说明考核学生知识、能力、素质对应的哪些方面;</p> <p>注 3: 当年课程考试题与上一年度的考试题重复率应小于 15%;</p> <p>注 4: 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。</p>		

9 教学质量评价与改进

课程组采用问卷调查、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:

朱玉贤等主编《现代分子生物学(第4版)》，高等教育出版社，2013(十二五国家级规划教材)

A2 参考书目及教学资源

- (1) Weaver, R.F.著. 郑用璁等译. 分子生物学. 北京: 科学出版社. 2010
- (2) 沃森等编著, 杨焕明等译. 严绍华. 基因的分子生物学. 北京: 科学出版社, 2009
- (3) P.C.特纳等著, 刘进元等译. 分子生物学(第二版). 北京: 科学出版社, 2001
- (4) J.萨姆布鲁克等著, 黄培堂等译. 分子克隆实验指南(第三版)(上、下). 北京: 科学出版社, 2008

本课程网址: 西北农林科技大学教学资源网《分子生物学基础》网络课程

本学科相关期刊: 《Nature》, 《Science》, 《Cell》

其他教学资源(仅供参考):

网站类别	网 址
慕课教学网址	http://www.xuetangx.com/courses/XJTU/BIOL3028/2014_T2/about
	http://www.mooc.cn/
	http://sky.scnu.edu.cn/jpkc/fzswx/
	http://course.bnu.edu.cn/course/molecularbiology/
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/
	http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2731.html
其他参考资源网址	