**《乳与乳制品工艺学》课程教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号** | 0901640 | | | **课程名称** | 乳与乳制品工艺学 |
| **学分/学时** | 4.0/64 | **理论** | 40学时 | **英文名称** | Milk and Dairy Product Technology |
| **实验** | 24学时 |
| **课程类别** | ☑必修   □选修 | | | **课程性质** | 专业核心课 |
| **执 笔 人** | 双全 | | | **审 核 人** | 陈永福、王俊国 |
| **适用专业** | 食品科学与工程 | | | **上课学期** | 6 |
| **先修课程** | 食品微生物学、食品营养学、食品化学、食品机械与设备、食品工程原理 | | | | |
| **制定时间** | 2019年7月15日 | | | | |

**二、课程简介**

《乳与乳制品工艺学》是食品科学与工程专业的专业教育核心课程，其主要内容包括乳的成分及性质、原料乳的检测、乳制品的加工方法及原理等。通过对本课程的学习，使学生掌握乳与乳制品相关的基础和专业知识，具备乳品相关领域专业技术的应用能力，能够进行乳与乳制品的检测分析、产品生产、开发、品质控制、工艺及工程设计等工作。为培养专业良好、实践技能较强，具有一定解决实际复杂工程问题能力和学术研究能力的复合应用型人才奠定良好的基础。

1. **课程目标**

表 1 课程教学目标与毕业要求及教学单元的支撑关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **课程目标** | **对应教学单元** | **权重（%）** | **支撑毕业要求** | **支撑毕业要求指标点** |
| 1 | 能够分析乳制品生产加工的单元操作，了解乳制品生产加工过程中所涉及设备的结构、工作原理以及影响因素，熟悉乳制品企业卫生、生产规范。 | 第四章 | 10 | 2问题分析 | 2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。 |
| 2 | 掌握各类乳制品的加工原理、加工工艺、技术要求及质量控制方法，能够应用相关知识分析和解决乳品生产常见问题，并能够进行乳制品的研发设计。 | 第五、七、八、九、十、十一、十二章 | 30 | 3设计/开发 | 3.1 掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 |
| 3 | 掌握发酵剂菌种选择的标准、发酵乳生产的单元操作要求、质量控制方法，能够应用相关知识分析和解决发酵乳生产常见问题，并能够进行发酵剂和发酵乳制品的研发设计。 | 第六章 | 10 | 3.2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。 |
| 4 | 掌握控制原料乳质量的方法和检测手段；在乳制品产品设计过程中能够考虑到涉及乳制品的安全、营养、健康等因素。 | 第一、二、三章 | 30 | 3.4 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。 |
| 5 | 能够根据原料乳特征，选择研究路线，进行乳制品的研发设计。 | 实验 | 20 | 4 研究 | 4.2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。 |

**四、各章节教学内容、重难点、学习要求、学时分配及教学手段**

**（一）理论教学部分**

表2 理论教学基本要求与教学设计

| **编号** | **章节** | **教学内容** | **重点或难点** | **学习要求** | **学时** | **教学手段** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 乳的组成及成分变化 | 1.1乳的组成成分  1.2影响乳成分变化因素  1.3乳制品的分类及特点  1.4异常乳的种类及特征 | 重点：  乳的概念及主要成分。  难点：  异常乳的分类及特征。 | 1. 了解乳中各成分的化学组成及存在状态； 2. 熟悉影响乳成分变化的各种因素； 3. 掌握乳的概念及主要成分； 4. 掌握异常乳的分类及特征。 | 4 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论 |
| 2 | 乳的化学组成及理化特性 | 2.1乳蛋白质、脂肪、碳水化合物的化学组成  2.2乳的理化特性  2.3其他乳成分的化学组成  2.4其他畜乳的加工利用 | 重点：  乳蛋白质的分类及定义。  难点：  酪蛋白与乳清蛋白的区别。 | 1. 了解乳中脂肪的化学组成及存在状态； 2. 熟悉乳的理化特性以及影响因素；乳脂肪的理化性质； 3. 乳中碳水化合物的化学组成及存在状态； 4. 掌握乳中酪蛋白和乳清蛋白的定义、分类及其主要区别； 5. 能够在乳制品产品设计过程中考虑到对乳制品的营养等因素的影响。 | 6 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课后作业 |
| 3 | 乳的微生物学 | 3.1乳中微生物的来源  3.2乳中微生物的种类及生长特性  3.3如何控制原料乳中的微生物 | 重点：  乳中微生物的来源  难点：  控制乳中微生物的措施 | 1. 了解乳中微生物的种类； 2. 熟悉乳中微生物的生长特性； 3. 掌握乳中微生物的来源及控制乳中微生物的措施； 4. 能够考虑乳中微生物的来源、种类、微生物的生长特性，并在乳制品加工过程中考虑到安全、健康等因素。 | 4 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论 |
| 4 | 乳制品生产的单元操作 | 4.1乳制品生产的单元操作原理  4.2相关乳品加工设备  4.3乳制品生产的单元操作过程。 | 重点：  乳制品生产的单元操作原理，特别是乳的净化、分离、标准化、热处理。  难点：  乳品加工常用设备结构及操作方法的掌握。 | 1. 了解离心分离机、均质机、蒸发设备的结构和操作要求；喷雾干燥的相关设备以及流化床技术、多级干燥的特点； 2. 熟悉清洗与消毒的重要性；CIP清洗的相关流程；理解热处理对乳成分的影响及相关设备； 3. 掌握乳标准化的目的及要求、热处理的目的及方法、离心分离的原理及影响其分离效能的因素； 4. 能够应用乳制品生产的单元操作原理，合理选择各单元过程中的操作要点；对各单元操作的问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 6 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 5 | 液体乳生产 | 5.1 液态乳的分类  5.2 巴氏杀菌乳、延长货架期乳及灭菌乳的生产工艺  5.3 延长货架期乳中相关高新技术的应用 | 重点：  巴氏杀菌乳、延长货架期乳以及灭菌乳三种液态乳之间的异同点。  难点：  延长货架期乳的生产原理及方法。 | 1. 了解影响巴氏杀菌乳货架期的相关因素及相关设备； 2. 熟悉灭菌乳在货架期内容易出现的主要问题以及相关控制措施；灭菌乳的定义及其特点；理解灭菌乳的生产工艺以及加工要点； 3. 掌握巴氏杀菌乳的定义，生产工艺以及控制要点、延长货架期的液体乳的特点、相关高新技术在延长货架期液体乳生产中的应用； 4. 能够对液体乳生产过程的全周期、全流程的基本设计和技术进行分析，并且对巴氏杀菌乳的产品质量问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习  课后作业 |
| 6 | 发酵乳 | 6.1发酵乳及酸奶的定义  6.2发酵剂的类型及其制作  6.3发酵剂菌株选择及发酵乳生产的单元操作  6.4凝固型酸乳与搅拌型酸乳的区别  6.5益生菌的定义及含益生菌发酵乳的生产工艺 | 重点：  发酵剂的选择标准，发酵乳生产的单元操作要求，凝固型酸乳与搅拌型酸乳的区别。  难点：酸奶的质量控制，益生菌的定义，益生菌选择标准及功能性要求。 | 1. 了解发酵剂活力的测定以及影响因素； 2. 熟悉在酸奶发酵过程中乳酸菌的作用；发酵乳生产中使用的主要菌种种类及各自的特征；乳酸菌代谢的主要特点；发酵剂的制备过程； 3. 掌握发酵剂菌种选择的标准；发酵乳生产的单元操作要求；凝固型酸奶及搅拌型酸奶的异同点；酸奶中发酵菌株共生作用机制和直投式发酵剂及益生菌的定义、益生菌选择标准及功能性要求； 4. 能够根据原料乳特征，选择合适的发酵剂种类、发酵乳生产研究路线，设计实验方案，并且对发酵乳的产品质量问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 6 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 7 | 浓缩乳制品 | 7.1 淡炼乳的定义及生产工艺  7.2 甜炼乳的定义及生产工艺  7.3 其他浓缩乳制品的特点 | 重点：  甜炼乳与淡炼乳的定义及生产工艺。  难点：  甜炼乳与淡炼乳的异同点。 | 1. 了解淡炼乳和甜炼乳的质量控制； 2. 熟悉其他浓缩乳制品的特点； 3. 掌握淡炼乳和甜炼乳的定义及生产工艺； 4. 能够设计出合理的浓缩乳制品生产研究路线，设计实验方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 8 | 乳粉 | 8.1 乳粉的生产工艺  8.2 乳粉速溶化工艺  8.3 婴儿配方乳粉的定义  8.4 如何以牛乳粉为基料生产8.5 婴儿配方乳粉 | 重点：  乳粉的生产工艺。  难点：  婴幼儿配方乳粉设计依据和原则。 | 1. 了解乳粉制作的相关设备； 2. 熟悉婴幼儿配方乳粉的生产工艺；乳粉的种类及成分组成；乳成分在干燥过程中的变化； 3. 掌握乳粉的生产工艺，特别是乳粉的速溶化方法；婴儿配方乳粉的定义及生产婴儿配方乳粉设计依据和原则； 4. 能够设计出合理的乳粉生产研究路线，并且对乳粉生产过程中的产品质量问题，迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 9 | 干酪 | 9.1干酪的定义及种类  9.2干酪生产的基本原理  9.3各类典型干酪的生产工艺 | 重点：  干酪的定义以及生产原理。  难点：  切达干酪的制备过程。 | 1. 了解干酪的分类； 2. 熟悉干酪成熟过程中的变化；知名干酪的制备工艺； 3. 掌握干酪的定义，切达干酪生产的基本原理，新鲜、成熟及再制干酪之间的区别； 4. 能够根据原料乳特征，选择研究路线，设计干酪产品设计实验方案，并且对干酪生产过程中的产品质量问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 10 | 乳脂类产品 | 10.1 奶油的定义及生产奶油的基本原理  10.2 稀奶油物理成熟的原理和方法  10.3 奶油的连续生产工艺 | 重点：  稀奶油、奶油和无水奶油的区别以及各自的生产原理。  难点：  如何根据稀奶油的不同脂肪酸含量确定其物理成熟过程。 | 1. 了解稀奶油的物理成熟以及微生物成熟； 2. 熟悉奶油的产品特征及质量控制；发酵稀奶油的生产工艺特点；稀奶油的产品特征及质量控制； 3. 掌握稀奶油、奶油、无水黄油的定义及生产工艺； 4. 能够根据原料乳中的脂肪球颗粒特性，选择合理的乳脂分离方案，设计传统黄油产品设计实验方案，并且对黄油生产过程中的产品质量问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 11 | 冷冻乳制品 | 11.1冰激凌及雪糕的定义  11.2冰激凌和雪糕生产的基本原理  11.3冰激凌的物理结构特点  11.4冰激凌的质量标准及质量控制 | 重点：  冰激凌和雪糕的区别以及各自的生产工艺特点。  难点：冰激凌老化和凝冻的机理及影响冰激凌和雪糕膨胀率的因素。 | 1. 了解冰激凌原料的配比计算；冰激凌的硬化和贮藏条件；冰激凌的质量标准； 2. 熟悉冰激凌常见缺陷以及预防措施；影响雪糕质量的主要因素； 3. 掌握冰激凌的定义；冰激凌各工序的特点及目的，特别是老化及凝冻工序；冰淇淋膨胀率的定义以及影响因素；雪糕的定义以及加工工艺特点； 4. 能够根据原料乳特征，选择研究路线，计算冰淇淋原料配比，设计冰淇淋实验方案；并且完成冰淇淋的膨胀率的计算。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |
| 12 | 乳蛋白质产品 | 12.1制备酪蛋白的工艺过程  12.2乳清蛋白产品的种类以及制备方法  12.3乳蛋白质的功能特性以及其在食品工业中的应用 | 重点：  酪蛋白和乳清蛋白产品在制备方法上的区别。  难点：  酪蛋白的制备工艺。 | 1. 了解从原料乳到各种乳蛋白质产品的生产工艺流程； 2. 熟悉以酪蛋白酸钠为代表的酪蛋白酸盐生产过程； 3. 掌握制备酪蛋白和乳清蛋白的工艺过程； 4. 能够根据原料乳特征，设计出合理的实验方案。 | 2 | 课前预习  课堂讲授  课堂讨论  课堂练习 |

1. **实验、实践教学部分**

表3 实验内容与课程目标的支撑关系

| **编号** | **实验项目** | **实验内容** | **学时** | **学习要求** | **学时** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 原料乳质量的评定 | 乳的感官评定；乳酸度的滴定；酒精试验及煮沸试验；密度的测定。 | 2 | 了解乳的感官评定方法；熟悉酒精试验及煮沸试验的相互关系；掌握乳酸度滴定的方法和原理；乳密度的测定方法及和温度之间的关系；能够检测原料乳酒精实验、滴定酸度，并且对不新鲜的原料奶能迅速做出判断。 | 2 | 必做 |
| 2 | 乳成分的测定 | 烘干法测定全乳固形物；盖勃法测乳脂肪。 | 2 | 了解乳中的主要成分；掌握全乳固形物及乳脂肪的测定；能够对乳成分分析仪设备性能、操作等引起的检测数据不稳定问题，能迅速做出判断，并能提出解决方案。 | 2 | 必做 |
| 3 | 酸及钙离子对乳的酒精以及热稳定性的影响（学生自主设计） | 不同酸度下，乳的酒精检测；乳的煮沸检测；不同钙离子浓度下，乳的酒精检测；乳的煮沸检测。 | 2 | 了解不同酸度的牛乳以及不同钙离子浓度对乳的热稳定性的影响；掌握乳酒精以及煮沸试验的操作方法。 | 2 | 必做 |
| 4 | 美兰还原试验 | 定性检测原料乳中微生物的含量， | 2 | 了解美兰还原试验的原理；研究探索乳褪色时间和微生物数量的关系；能够分析出乳褪色时间和微生物数量的关系。 | 2 | 必做 |
| 5 | 凝固型及搅拌型酸奶的制备 | 发酵剂的制备；凝固型酸乳的加工制作；搅拌型酸奶的加工方法；酸奶质量的评定方法。 | 4 | 了解制作酸奶的原理；掌握凝固型酸奶的制作方法；搅拌型酸奶的制作方法；酸奶感官质量评定方法。 | 4 | 必做 |
| 6 | 切达干酪的制作 | 原料乳的杀菌；切达干酪的凝乳、切割；切达干酪的堆积；切达干酪的压榨。 | 3 | 了解制作干酪的原理；掌握制作切达干酪的操作方法；切达奶酪感官质量评定方法。 | 3 | 必做 |
| 7 | 蒙古族奶豆腐的制作 | 原料乳的脱脂、杀菌；牛奶的发酵；乳清的加热分离；酪蛋白的热炒。 | 3 | 了解制作奶豆腐的原理；掌握制作奶豆腐的操作方法；奶豆腐感官质量评定方法。 | 3 | 选做 |
| 8 | 稀奶油的分离及搅打稀奶油的制作 | 乳脂的分离；稀奶油杀菌；搅打稀奶油的制作。 | 3 | 了解奶油分离机的工作原理；熟悉稀奶油的杀菌方法；掌握搅打稀奶油的制作；搅打奶油感官质量评定方法。 | 3 | 必做 |
| 9 | 蒙古族传统黄油的制作 | 乳脂的分离；稀奶油杀菌；稀奶油的发酵；黄油的制备。 | 3 | 了解奶油分离机的工作原理；熟悉稀奶油的杀菌、发酵方法；掌握提炼黄油的方法；黄油感官质量评定方法。 | 3 | 选做 |
| 10 | 冰激凌的制作 | 冰激凌的配料；冰激凌的均质、杀菌及老化；冰激凌的凝冻；冰激凌的感官质量评定。 | 4 | 了解冰激凌配料计算方法；理解冰激凌凝冻机的工作原理；掌握冰激凌的加工工艺；掌握冰激凌的感官质量评定。 | 4 | 必做 |
| 11 | 乳清饮料制备（学生自主设计） | 乳清饮料配方的设计；乳酸菌发酵剂的使用方法；发酵终点的控制。 | 2 | 了解产品研发的设计思路和方法；熟悉乳清发酵饮料配方的设计；不同酸度对口感及稳定性的影响；掌握制备乳酸菌发酵乳清方法。 | 2 | 必做 |

表4 实验教学方法及条件

| **序号** | **实验项目** | **主要仪器设备** | **每组应配台件数** | **教学手段** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 原料乳质量的检测 | 白瓷皿、酸式滴定管、锥形瓶、比重计、温度计、水浴锅等 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 2 | 乳成分的测定 | 称量瓶、干燥箱、分析天平、干燥器、盖勃氏乳脂计、乳脂离心机 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 3 | 学生自我设计试验  酸及钙离子对乳的酒精以及热稳定性的影响 | 水浴锅、酸式滴定管、煤气灶等 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 4 | 美兰还原试验 | 水浴锅、试管、吸管 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 5 | 凝固型及搅拌型酸奶的制备 | 均质机、杀菌锅、发酵罐、培养箱、灌装机、搅拌器 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 6 | 切达干酪的制备 | 干酪槽、压榨机、干酪切刀、干酪模具 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 7 | 蒙古族奶豆腐的制作 | 水浴锅、压榨机、干酪模具 | 每5人一组，各1台套 | 学生设计实验  教师设计实验  教师指导操作 |
| 8 | 稀奶油的分离及搅打稀奶油的制作 | 乳脂离心机、搅拌器、杀菌罐 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 9 | 蒙古族传统黄油的制作 | 水浴锅、电磁炉、发酵罐 | 每5人一组，各1台套 | 学生设计实验  教师设计实验  教师指导操作 |
| 10 | 冰激凌的制作 | 配料缸、均质机、杀菌罐、老化罐、凝冻机 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |
| 11 | 乳清饮料的制备 | 配料缸、搅拌器、发酵罐 | 每5人一组，各1台套 | 教师设计实验  教师指导操作 |

注：实验环节修读说明：实验教学共计30学时，必做教学内容24学时，选做教学内容6学时。

**五、课程考核方式及成绩构成比例**

**（一）课程考核方式**

表 5 课程考核方式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **考核内容** | **成绩比例（%）** | **备注** |
| 学习表现 | 听课态度、课堂互动、课堂讨论、笔记等 | 6 | 平时  成绩 |
| 作业 | 课后作业 | 6 |
| 实验 | 实验操作、实验报告及实验完成情况等 | 18 |
| 期末考试 | 考试（笔试） | 70 | 闭卷 |

**（二）课程目标与考核方式对应关系**

表 6 课程目标与考核方式对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **平时成绩** | **期末成绩** | **权重（%）** |
| 1. 熟悉乳制品生产加工所涉及设备的结构、工作原理以及操作要点，熟悉乳制品企业卫生、生产规范。 | √ | √ | 10 |
| 2. 掌握各类乳制品的加工原理、加工工艺、技术要求及质量控制方法；应用相关知识分析和解决乳品生产常见问题，并能够进行乳制品的研发设计。 | √ | √ | 30 |
| 3. 掌握发酵乳加工原理、加工工艺、技术要求及质量控制方法；应用相关知识分析和解决发酵乳生产常见问题，并能够进行发酵乳制品的研发设计。 | √ | √ | 10 |
| 4. 掌握控制原料乳质量的方法和检测手段；乳的组成及理化性质。 | √ | √ | 30 |
| 5. 能够进行乳制品的研发设计。 | √ | √ | 20 |

**（三）考核方式评价细则说明**

（1）学习表现

| **得分** | **评分标准** |
| --- | --- |
| **学习表现成绩＜60分** | 基本不参与课堂互动，听课态度差，不发言、不讨论、不记笔记。 |
| **60分≤学习表现成绩＜70分** | 基本不参与课堂互动，听课态度一般，较少参与课堂讨论。 |
| **70分≤学习表现成绩＜80分** | 参与课堂互动，听课态度较认真，参与课堂讨论。 |
| **80分≤学习表现成绩＜90分** | 积极参与课堂互动，听课态度认真，讨论发言踊跃。 |
| **90分≤学习表现成绩≤100分** | 积极参与课堂互动，讨论发言踊跃，观点清晰，结论正确。 |

（2）作业

|  |  |
| --- | --- |
| **得分** | **评分标准** |
| **作业成绩＜60分**  **（不合格）** | 表述混乱，内容不完整，目标不明确，不能按要求表述以下完整内容：原料乳的基本概念及质量控制指标；乳制品生产的单元操作；发酵剂种类及发酵乳制品加工工艺流程。 |
| **60分≤作业成绩＜70分**  **（合格）** | 按时提交课后作业，能够完整的完成以下内容：原料乳的基本概念及质量控制指标；乳制品生产的单元操作；发酵剂种类及发酵乳制品加工工艺流程。 |
| **70分≤作业成绩＜80分** | 除具备“合格”标准外还满足以下条件：能够描述出影响原料乳质量的潜在因素；能以工艺流程的形式归纳出乳制品生产的单元操作；能够提出影响发酵乳质量的因素。 |
| **80分≤作业成绩＜90分** | 除具备“中等”标准之外，还具备以下条件：能够明确影响乳制品生产的单元操作；在提出影响发酵乳质量的因素基础上并能给出适当建议。 |
| **90分≤作业成绩≤100分** | 除具备“良好”标准之外，还能够体现创新意识，并进行合理的分析总结。 |

（3）实验成绩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评价指标** | **评价指标内涵及标准** | **评分等级** |
| **实验操作** （50分） | 能够熟练掌握原料乳质量评定、乳成分测定等实验 | **45分≤优秀≤50分**  **40分≤良好＜45分**  **35分≤中等＜40分**  **30分≤合格＜35分**  **不合格＜30分** |
| 能够熟练掌握凝固型酸奶关键技术环节 |
| 能够熟练掌握切达干酪加工关键技术环节 |
| 能够熟练掌握稀奶油的分离机搅打稀奶油的制作 |
| 能够依据具体需求正确使用恰当的技术手段和生产方法 |
| **实验报告** （50分） | 认真做实验报告，实验报告版面整齐、清洁，文字工整、清楚 | **45分≤优秀≤50分**  **40分≤良好＜45分**  **35分≤中等＜40分**  **30分≤合格＜35分**  **不合格＜30分** |
| 实验数据准确可靠，实验结果正确 |
| 对实验数据和结果进行有条理的、科学合理的分析，对实验现象能有深层的、正确的分析 |
| **总分**  （100分） | **90分≤优秀≤100分；80分≤良好＜90分；70分≤中等＜80分；60分≤合格＜70分；不合格＜60分。** | |

1. **参考教材**

**（一）教材**

张志胜. 2014. 乳与乳制品工艺学. 北京: 中国计量出版社.

**（二）参考书**

1. 骆承庠. 1999. 乳与乳制品工艺学. 北京: 中国农业出版社.

2. 张兰威. 2005. 乳与乳制品工艺学. 北京: 中国农业出版社.

3．李晓东. 2011. 乳品工艺学. 北京: 科学出版社.

4. 顾瑞霞. 2006. 乳与乳制品工艺学. 北京: 中国计量出版社.

5．郭成宇. 2016. 乳与乳制品工程技术. 北京: 中国轻工业出版社.

6．张和平, 张佳程. 2007. 乳品工艺学. 北京: 中国轻工业出版社.

**（三）网络资源**

1．中国高等学校教学资源网<http://www.cctr.net.cn/resource>

2．黑龙江八一农垦学院<http://jpkc.nkzy.com/2010rzp/home.asp>

3．精品课程资源网[http://course.jingpinke.com/search](http://course.jingpinke.com/search?keyword=%E4%B9%B3%E5%88%B6%E5%93%81)

4．东北农业大学精品课程http://spxysyzx.neau.edu.cn/jpkczs.aspx

5．超星视频[http://video.chaoxing.com/s](http://video.chaoxing.com/s?order=0&sw=%E4%B9%B3%E5%93%81&type=all（超星视频）)