## 《食品机械与设备》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： | **FSE039** | **课程性质**： | 专业必修课/专业选修课 |
| **课程名称**： | 食品机械与设备 | **英文名称**： | Food Machineries and Equipments |
| **学时/学分**： | 32/2 | **开课时间**： | 大二（下）/大三（上） |
| **适用对象**： | **食品与科学工程专业、食品与科学工程专业（3+2）、食品质量与安全** | | |
| **先修课程**： | 高等数学、工程制图、化工原理、机械设计基础 | | |
| **大纲执笔人**： | 丁城桥 | **大纲审核人**： | 宋达峰 |
| **修订时间**： | 2023-7 | **当前版本**： | 2023版 |

**二、课程描述**

食品机械与设备是食品工业的重要组成部分，是食品制造过程对食品加工工艺、食品质量与安全基本要求的综合体现，是从事食品加工技术与管理人员所必备的专业知识。在课程教学过程中，穿插食品质量安全教育，使其意识到食品制作过程的科学性和严谨性，明确其所肩负的责任和重大使命，提高其事业责任感。

本课程是食品科学与工程专业必修课，主要介绍焙烤食品、肉制品、乳制品、罐头食品、饮料、冷冻食品加工过程中常用食品机械与设备的基本组成、工作原理、应用特点以及参数确定与选择等知识。通过本课程的学习，学生应熟悉食品机械与设备的行业特点、食品机械与设备的分类和常用食品机械与设备的工作原理，为今后能完全胜任食品行业技术与管理工作打好基础。

本课程安排了6课时实验教学，包括电脑控制机械原理示教板实景教学，直观易懂；饺子机拆装实验，能够对食品机械与设备一个总体认识，包括结构、材料等方面；饺子机成型实验，直观地将食品机械加工食品的过程呈现在学生面前，对机械的作用与功能有了进一步了解。

由于本课程研究对象，即食品加工机械设备，种类繁多各具特色，且又在不断创新和完善，因此本课程教学所学知识总是有限的，应该培养学生的自学能力，开阔视野，对所学内容能举一反三、融会贯通。

**三、教学目标**

通过本课程的理论教学和相关实验训练，使学生具备如下能力：

**教学目标1、**掌握食品机械与设备的基本常识与基本原理，具有从事食品机械与设备的改造及设计的初步能力。

能了解食品机械与设备制造行业的现状、分类及发展方向；能熟悉食品机械的性质，保证食品机械与设备的质量与食品制造的安全卫生；能了解各种常用、典型的食品机械与设备的特点、结构、工作原理及应用前景。

会将微生物学、食品工程原理、食品工艺学等理论知识以及食品原料特性、食品加工与保藏、单元操作、食品包装等具体要求，运用到食品机械技术领域；会根据食品机械原理对简单、典型食品机械设备进行升级改造的初步能力；会根据食品机械原理对简单、典型食品机械设备进行技术设计的初步能力。

**教学目标2.** 具有食品工程与食品机械深层应用技能，提升工程素养与工程实践基本技能。

能在食品加工生产领域或工程技术研究领域正确使用仪器设备与食品机械设备；会根据食品加工对象与加工要求选择与其相适应的机械设备的类型、型号与规格；会根据食品物料特性与食品工艺要求提出食品机械与设备的初步设计条件与设计参数；能在使用食品机械设备、仪器设备时，进行必要的维护与常见故障的诊断与处理。

能通过课程大量的机械设备原理图、结构图与实物等图样、图片，进一步提升工程素养和工程图识图能力、空间构思与形象思维能力；能通过亲身动手实验获得工程实践基本技能。

**教学目标3.** 培养自学能力、信息获取技能、团队分工合作、社交能力等。

通过课程线上自学环节，培养学生通过阅读资料、观看视频、提交作业、问题留言讨论等自学能力；课程安排了学习小组讨论环节，培养信息获取、资料整理、论文撰写、演讲表达等技能，提高学生的团队精神、分工协作、社交能力。

**四、课程目标对毕业要求的支撑**

课程目标对毕业要求及指标点的支撑关系如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1）工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂食品科学与工程技术问题。 | 1-4 能够运用基础知识，对食品设备、工艺、加工过程的复杂问题进行模型评价和比较，解决工程计算问题，并提出改进方案。 | 教学目标1 |
| 2）设计/开发解决方案：能够设计针对复杂食品工程问题的解决方案，设计满足食品工程的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素 | 3-1 掌握食品工艺和设备设计的基本方法和技术，能够根据实际需求，确定产品、设备或工艺设计目标和方案。 | 教学目标2  教学目标3 |

课程目标对毕业要求及指标点的关联矩阵如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **指标点1-4** | **指标点3-1** |
| **课程目标1** | **1.0** |  |
| **课程目标2** |  | **0.7** |
| **课程目标3** |  | **0.3** |

**五、教学内容**

**第1章 绪论 （支撑课程目标1）**

**重点内容：** 食品机械与设备的地位与作用，食品机械与设备的定义与分类，食品机械与设备的基本要求，食品机械与设备的材料与结构。

**难点内容：** 食品机械与设备的基本要求，食品机械与设备的构造与选型。

**教学内容：** 了解我国食品机械与设备的现状和发展，熟悉食品机械与设备的定义与分类，掌握食品机械与设备的基本要求，熟悉食品机械与设备的常用材料种类，熟悉食品机械与设备的基本结构与选型。

**第2章 输送机械与设备 （支撑课程目标1、3）**

**重点内容：**带式输送机、链式输送机、斗式提升机、螺旋输送机、气力输送设备的结构组成、工作原理，连续输送设备的生产能力计算。

**难点内容：**带式送输送机、链式输送机、斗式提升机的结构组成，螺旋输送机与气力输送设备的工作原理，连续输送设备的生产能力计算。

**教学内容：**了解输送机械与设备的作用与分类，熟悉带式输送机、链式输送机、斗式提升机、螺旋输送机、气力输送设备的结构组成与工作原理，掌握连续输送设备的生产能力计算。

**第3章 焙烤食品加工机械设备 （支撑课程目标1、2、3）**

**重点内容：**和面机、食品成型机、烤炉的结构组成、工作原理。

**难点内容：**和面机的结构组成，食品成型机的结构与工作原理、远红外烤炉加热原理。

**教学内容：**了解焙烤食品加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉和面机、打蛋机、食品成型机、烤炉等的特点、应用，掌握和面机、打蛋机、食品成型机、烤炉的结构组成、工作原理与基本计算。

**第4章 肉制品加工机械设备 （支撑课程目标1、2、3）**

**重点内容：**斩拌机、绞肉机、夹层锅、烟熏炉的结构组成、工作原理。

**难点内容：**斩拌机和绞肉机的结构，夹层锅和烟熏炉的工作原理。

**教学内容：**了解肉制品加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉斩拌机、绞肉机、灌肠机、夹层锅、烟熏炉等的特点、应用，掌握斩拌机、绞肉机、灌肠机、夹层锅、烟熏炉的结构组成、工作原理与基本计算。

**第5章 乳制品加工机械设备 （支撑课程目标1、2、3）**

**重点内容：**分离设备、灭菌机、均质机、袋装机的结构组成、工作原理。

**难点内容：**碟片式离心机、管式杀菌机、板式杀菌机、高压均质机的结构与工作原理。

**教学内容：**了解乳制品加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉分离设备、灭菌机、均质机、软包装机等的特点、应用，掌握分离设备、灭菌机、均质机、软包装机的结构组成、工作原理与基本计算。

**第6章 罐头食品加工机械设备 （支撑课程目标1、2、3）**

**重点内容：**清洗机、分级机、切割机、杀菌设备的结构组成、工作原理。

**难点内容：**鼓风式清洗机、蘑菇定向切片机、连续杀菌设备的结构与工作原理。

**教学内容：**了解罐头食品加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉清洗机、分级机、切片机、杀菌设备等的特点、应用，掌握清洗机、分级机、切片机、杀菌设备的结构组成、工作原理与基本计算。

**第7章 饮料加工机械设备 （支撑课程目标1、2、3）**

**重点内容：**打浆机、发酵罐、液体灌装机的结构组成、工作原理。

**难点内容：**打浆机、旋转式灌装机的结构，液体定量装置工作原理。

**教学内容：**了解酒、饮料加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉打浆机、榨汁机、发酵罐、液体灌装机等的特点、应用，掌握打浆机、榨汁机、发酵罐、液体灌装机的结构组成、工作原理与基本计算。

**第8章 冷冻食品加工机械设备 （支撑课程目标1、3）**

**重点内容：**制冷机械、冷藏库、速冻设备的结构组成、工作原理。

**难点内容：**制冷原理，制冷机的组成及作用，螺旋式速冻机的结构与工作原理。

**教学内容：**了解冷冻食品加工机械与设备的基本概况与常用食品加工机械与设备的种类，熟悉制冷剂、制冷机械、冷藏库、速冻设备等的特点、应用，掌握制冷机械、冷藏库、速冻设备的结构组成、工作原理与基本计算。

**六、教学安排**

该课程每周2学时，16周，26学时为课堂授课教学时间（专题辅导22学时、小组讨论汇报4学时），6学时为课内实验教学时间。另外，本课程还包含30课时的学习通自学课时。

建议教学进度如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **章节** | **学时数** | | |
| **课外自学** | **课堂专题辅导** | **课堂汇报** |
| **第1章 绪论** | **3** | **2** |  |
| **第2章 输送机械与设备** | **4** | **4** |  |
| **第3章 焙烤食品加工机械设备** | **4** | **2** |  |
| **第4章 肉制品加工机械设备** | **4** | **2** | **2** |
| **第5章 乳制品加工机械设备** | **4** | **2** | **2** |
| **第6章 罐头食品加工机械设备** | **4** | **4** |  |
| **第7章 饮料加工机械设备** | **4** | **2** |  |
| **第8章 冷冻食品加工机械设备** | **3** | **2** |  |
| **总复习** |  | **2** |  |

**七、课内实验内容、要求及学时**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课内实验内容 | 实验要求 | 学时数 |
| 1 | 机械结构与机构运动认识实验 | 了解机械的结构组成和运动形式，熟悉零件、构件、运动副、机构、机、等机械学概念，对机械与设备有进一步的认识。 | 2 |
| 2 | 饺子成形机结构拆装实验 | 熟悉饺子成形机的各部件的结构，掌握饺子成形机的拆卸、清洗和装配的方法、步骤。 | 2 |
| 3 | 饺子成形机成形实验 | 了解饺子成形机的工作原理、实验步骤，掌握和面机、绞肉机、切菜机、饺子机的使用，重点掌握面与馅的准备、饺子成形过程面量、馅量、皮厚的调整及常见故障的排除。 | 2 |

**八、教学方法与手段**

本课程按照“翻转课堂”教学模式进行设计，采用课外在线学习、小组讨论学习、课堂专题辅导、小组讨论汇报交流、实验操作、线上线下辅导答疑的混合式教学模式。

课外在线学习以学生自学为主，学习知识点化的在线教学资源（包括教学视频、阅读材料、作业题），通过在线授课网站学习社区进行学习交流和问题讨论，最终完成知识点学习；学习小组就课程教学重点内容进行学习讨论，采用课堂外讨论、课堂内汇报交流方式进行；课堂专题辅导针对课程教学难点内容进行剖析和讲解；线上线下多种方式辅导答疑，及时解决学生学习中的疑难问题。

**九、考核方式及成绩评定**

**考核方式**： 过程性评价+期末考核（闭卷考试）。

**成绩评定标准**：总成绩评定为百分制，其中过程性评价成绩占50% 、期末理论考试成绩占50% 。

课程考核的具体要求及评分方法如下：

1、过程性评价成绩

过程性评价内容包括：线上学习成果和线下学习表现评价。

1. 线上学习成果评价（55%）

线上学习成果，包括任务点学习（教学视频、作业）、线上互动（讨论、答疑），其中教学视频学习15%，作业完成10%，作业质量20%，作业时效5%，线上互动5%。

教学视频学习成绩按视频学习完成情况计算，视频学习成绩=视频学习记录时长÷规定视频学习时长×100，该项满分100分。

作业完成成绩按作业完成率计算，作业完成成绩=完成作业小题数÷规定完成作业小题数×100，该项满分100分。

作业质量成绩按作业得分计算，每个小题满分设为10分，完全正确10分，比较正确8-9分，基本正确6-7分，未完成0分，未在指定时间内完成酌情扣分。作业质量成绩=作业总得分÷规定作业满分总分×100，该项满分100分。

作业时效成绩按作业提交时间顺序计算，按教学班每个学生各次作业完成时间之和升序排位赋分值，排第一位得分100分，排末位得分70分，排中位线性插值得分。

线上互动成绩按生生互动（讨论）、师生互动（答疑）次数计算，按教学班每个学生互动总次数降序排位赋分值，排第一位得分100分，排末位得分70分，排中位线性插值得分。

1. 线下学习表现评价（45%）

线下学习表现，包括小组学习讨论、课内实验、课堂表现等。其中小组学习讨论（课外讨论、课内汇报交流）15%，实验操作15%，课堂表现15% 。

小组学习讨论成绩，采用教师评价、学生评价（自评、组内评、组间评）结合，评价权重设置为教师评价30%、组内互评30%、组间互评30%、学生自评10%。评价指标及分值分配如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 评价指标 | 分值 |
| 1 | 讨论表现：答辩思路清晰，语言表达准确，言之成理。 | 30 |
| 2 | PPT内容：主题明确且符合要求，内容完整，重点突出。 | 30 |
| 3 | PPT制作：内容流畅，文字清晰，图文并茂。 | 20 |
| 4 | 汇报小组表现：语言规范，表达准确，吐字清晰，精神饱满。 | 10 |
| 5 | 汇报时间控制：控制在规定时间内，太长或太短酌情扣分。 | 10 |

实验操作成绩按照3个实验成绩加权求和计算，该项满分100分。根据各个实验重要性、难易度分配权重，实验1、实验2、实验3的成绩权重依次为25%、25%和50%，各实验成绩按实验态度、操作技能、完成水平等情况综合评价。未参加实验的成绩记为0分，参加但未完成实验记50分。

课堂表现成绩按课堂出勤、纪律、互动情况来评价，满分100分，出勤、纪律、互动成绩采用加、扣分制，课堂安排专题辅导、小组讨论汇报交流、课内实验共9次，每旷课一次扣分10分，迟到、早退、非旷课性缺课、课堂不当行为（非课程学习用手机、课堂睡觉等）一次扣5分，对课堂互动（课堂提问、回答问题、参与答疑）较好的适当加分（5分或10分），该项得分最高不超过100分。

2、期末理论考试成绩

期末理论考试采用闭卷考试（笔试）。

考试题型为：选择题8%、判断题8%、填空题20%、问答题36%、计算题16%、综合分析题12%等题型。

考试考点分布：根据教学目标及与专业培养指标点的相关性，分配各章节一定的分值。

**教学目标达成度评价：**

1、教学目标 1 的达成度通过过程性评价、期末闭卷笔试；

2、教学目标 2 的达成度通过过程性评价、期末闭卷笔试；

3、教学目标 3 的达成度通过过程性评价、期末闭卷笔试。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1]、高海燕等，食品机械与设备，化学工业出版社，2017.10 |
| **参考书目：** |
| [1]**、**高海燕，食品加工机械与设备，化学工业出版社，2008.3 |
| [2]、陈斌，食品加工机械与设备，机械工业出版社，2003 |
| [3]、崔建云，食品加工机械与设备，轻工业出版社，2004 |
| [4]、蒋迪清，食品通用机械与设备，华南理工出版社，1996 |
| [5]、殷涌光，食品机械与设备，化学工业出版社，2006.9 |