## 《食品添加剂》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： |  FSE041 | **课程性质**： | 专业选修课（3+2必修课） |
| **课程名称**： | 食品添加剂 | **英文名称**： | Food Additives |
| **学时/学分**： | 32/2 | **开课时间**： | 三2/二1 |
| **适用对象**： | 食品科学与工程专业（及3+2专升本） |
| **先修课程**： | 有机化学、生物化学、微生物学、食品化学 |
| **大纲执笔人**： | 杨玥熹 | **大纲审核人**： | 孟岳成 |
| **修订时间**： |  2023-07 | **当前版本**： | 2023版 |

**二、课程描述**

本课程是为食品科学与工程专业开设的一门专业选修课程。本课程的教学目的是使学生通过课程内容的学习，认知食品添加剂及对提高食品品质、促进食品产业升级和“中国制造”全球影响力的积极作用，认知我国食品添加剂法规及其与“大健康”战略以及保障人民群众饮食健康的关系，掌握食品添加剂的相关技术理论和应用原理，掌握各类食品添加剂的理化性质、作用原理和使用方法，掌握各类食品添加剂的安全评价和使用卫生标准，并了解国内外食品添加剂生产与应用的现状及发展动态。认知本课程与食品工艺学、食品快速检测、食品包装学、功能性食品学的教学互为呼应，为学生从事食品生产和研发工作打下基础。

**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：

1、掌握各类食品添加剂的理化性质、作用原理及其与其他食品成分作用的原理，理解添加剂在食品研发中应用的一般过程和方法，能够根据目标产品特性，将食品添加剂的防腐、抗氧化、增稠、乳化等科学原理应用于食品研发过程，以确定工艺设计及设备选择的目标和方案。

2、能够利用各类信息资源，从健康、安全、法律、文化等多角度了解国内外食品添加剂生产与应用现状及发展动态，并能够结合食品添加剂作用及原理理化特性，对研发方案（含工艺、设备、包装等）的可行性进行评价，并提出优化措施。

3、能够熟知食品添加剂相关的安全评价标准、卫生标准和国家产业政策，了解生产、销售、应用等环节中食品分类与添加剂使用的相关规定和要求。

**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** |
| 3）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1 |
| 3）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。 | 3-3 能够关注社会、健康、安全、法律、文化和环境等限制因素，并能从食品科学与工程角度对这些因素进行权衡，对研发方案的可行性进行评价，并提出优化措施。 | 教学目标2 |
| 2）问题分析：能够应用数学、自然科学和食品工程的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析食品加工技术、食品营养与健康、食品质量与安全等问题。 | 2-2 针对复杂食品产品工程问题中的关键环节和技术，能综合运用加工、健康和品质等知识，并结合文献资料、数据等找出主要影响因素及其联系 | 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3-1** | **指标点3-2** | **指标点6-2** |
| **课程目标1** | **1.0** |  |  |
| **课程目标2** |  | **1.0** |  |
| **课程目标3** |  |  | **1.0** |

**五、教学内容**

**第1章 绪论**  **（支撑教学目标2，3）**

 **重点内容**： GB2760《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》最新版。

 **难点内容：** GB2760《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》最新版实施指南。

**教学内容：** 概述食品添加剂发展过程，讲解食品添加剂的管理、使用原则、标准化和安全使用，介绍食品添加剂的现状和发展前景。

**第2章 食品防腐剂 （支撑教学目标1,2,3）**

 **重点内容：**食品防腐剂的种类、防腐机理和使用方法。

 **难点内容：**各类防腐剂作用机理和使用方法。

**教学内容：**讲解食品腐败原因、食品防腐剂作用机理；介绍常用的食品防腐剂和常用杀菌剂；了解和熟悉防腐剂的使用方法。

**第3章 抗氧化剂 （支撑教学目标1,2,3）**

 **重点内容：**抗氧化剂的作用机理，食品工业中常用油溶性抗氧化剂的及水溶性抗氧化剂的性质及应用。

 **难点内容：**食品工业中常用油溶性抗氧化剂的及水溶性抗氧化剂的性质、选择及应用。

**教学内容：**讲解抗氧化剂的作用机理；介绍食品工业中常用油溶性抗氧化剂（BHA、BHT、没食子酸丙脂（PG）、生育酚等）以及水溶性抗氧化剂（L-抗坏血酸（钠）、异抗坏血酸（钠）、茶多酚等）的性质与应用技术。

**第4章 着色剂 （支撑教学目标1,3）**

**重点内容：**色素的理化性质、毒性、卫生管理以及使用规范。

**难点内容：**食品工业中常用色素的理化性质、毒性及应用技术。

**教学内容：**介绍食品工业中常用合成色素（苋菜红、胭脂红、赤藓红、柠檬黄、日落黄、亮蓝、靛蓝等）的毒性、卫生管理及使用注意事项以及天然色素（栀子色素、辣椒红素、红曲色素、可可色素、β-胡萝卜素、焦糖色素、叶绿素铜钠盐等）的性质与用途；讲解合成色素的拼配、稳定性及使用注意事项。

**第5章 发色剂与漂白剂 （支撑教学目标2,3）**

 **重点内容：**发色剂（硝酸盐、亚硝酸盐）的发色机理及安全性，漂白剂的应用及残留量的控制。

 **难点内容：**亚硝酸盐的安全性问题，二氧化硫残留量的控制。

**教学内容：**讲解发色剂（硝酸盐、亚硝酸盐）的发色机理及发色助剂（L-抗坏血酸）的作用原理；介绍亚硝酸盐的安全性及其替代品的发展；介绍氧化型漂白剂（如过氧化苯甲酰）及还原型漂白剂（二氧化硫、亚硫酸钠、焦亚硫酸钠、低亚硫酸钠等）的应用及残留量的控制。

 **第6章 调味剂 （支撑教学目标2,3）**

 **重点内容：**调味剂的呈味特点、理化性质、安全性与应用。

 **难点内容：**酸味剂、甜味剂的呈味性质、安全性与应用。

**教学内容：**讲解酸味剂的作用原理、阀值及常用酸味剂（柠檬酸、苹果酸、酒石酸、乳酸、醋酸、磷酸等）的呈味特点；介绍常用甜味剂（糖精、甜蜜素、阿斯巴甜、甜菊糖甙、安赛蜜、三氯蔗糖、木糖醇等）的甜味性质、安全性与应用；介绍常用增味剂（谷氨酸钠、琥珀酸钠、呈味核苷酸钠）的性质及应用。

**第7章 食用香料与香精 （支撑教学目标1,3）**

 **重点内容：**合成香料的性质与应用，香精的组成与应用。

 **难点内容：**合成香料的性质与应用，香精的应用技术。

**教学内容：**讲解天然香料（甜橙油、橘子油、柠檬油、薄荷素油等）及合成香料（香兰素、乙基香兰素、麦芽酚、乙基麦芽酚等）的性质与应用，以及香精（水溶性、油溶性、乳化香精）的配制与应用技术。

**第8章 乳化剂 （支撑教学目标1,2）**

 **重点内容：** 乳化剂的HLB值、选择及其在食品中的作用，常用乳化剂的性质与应用。

 **难点内容：**乳化剂的选择、乳化剂在食品中的作用、常用乳化剂的性质与应用。

**教学内容：**讲解乳化剂的定义与分类，HLB值及乳化剂的选择以及乳化剂的功能性质（乳化、抗老化、调节黏度、润湿分散与增溶、控制结晶等）；介绍食品工业常用乳化剂单甘酯、蔗糖脂肪酸酯、大豆磷脂、司盘、吐温、丙二醇脂肪酸酯等乳化剂的性质与应用实例。

**第9章 膨松剂 （支撑教学目标1,3）**

 **重点内容：**复合膨松剂的特点及配方，快速及慢速膨松剂的应用，磷酸盐的结构与作用原理。

 **难点内容：**复合膨松剂的配方、磷酸盐的结构与作用原理、膨松剂的应用。

**教学内容：**介绍食品工业常用膨松剂及其分类，快速膨松剂与慢速膨松剂的应用；讲解复合膨松剂的配方、作用原理以及磷酸盐（正磷酸盐、焦磷酸盐、聚磷酸盐、偏磷酸盐等）的结构、性能与作用。

**第10章 增稠剂**  **（支撑教学目标1,2,3）**

 **重点内容：**增稠剂的分类及其增稠特性。

 **难点内容：**各类增稠剂的使用方法。

**教学内容：**介绍增稠剂的定义与分类，讲解增稠剂的粘度性质、胶凝性质以及在食品工业中的应用，并且说明各类增稠剂的性能与使用方法。

**第11章 酶制剂、稳定剂、凝固剂、水分保持剂 （支撑教学目标1,2,3）**

 **重点内容：** 酶制剂、水分保持剂种类及其作用机理。

 **难点内容：** 酶催化机理和水分保持剂作用原理。

**教学内容：** 讲解酶催化反应高效、专一、温和的特性和酶催化机理，并且介绍糖酶类酶制剂、蛋白酶制剂、脂肪酶制剂。了解常用稳定剂、凝固剂。掌握水分保持剂的使用方法。

**第12章 食品营养强化剂 （支撑教学目标1,2,3）**

**重点内容：**食品营养强化剂与食品添加剂的区别与联系；食品营养强化剂的应用；食品营养强化剂的相关法律法规。

 **难点内容：** 食品营养强化剂的标签；食品营养强化剂的应用。

**教学内容：** 食品营养强化剂的发展历史； 食品营养强化剂与食品添加剂的区别与联系；食品营养强化剂的分类；食品营养强化剂的相关法律法规；食品营养强化剂的标签；食品营养强化剂与食品成分的相互作用；食品营养强化剂的应用实例。

**“翻转课堂”活动 （支撑教学目标1,2,3）**

**内容：**学生分组调查并且设计食品中某一类食品添加剂的应用。介绍并举例该类食品的产销情况、生产企业、该类食品的特点；讲解该类食品中可以使用的食品添加剂种类、限量、使用方法；尝试设计一种具体化的某类食品新产品（配方）。

**六、教学安排**

该课程每周2学时，16周。30学时为课堂授课教学时间，2学时为“翻转课堂”活动时间。

建议教学进度如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **章节** | **学时数** |
| **第1章 绪论** | **3** |
| **第2章 食品防腐剂** | **3** |
| **第3章 抗氧化剂** | **3** |
| **第4章 着色剂** | **2** |
| **第5章 发色剂与漂白剂** | **2** |
| **第6章 调味剂**  | **2** |
| **第7章 食用香料与香精** | **2** |
| **第8章 乳化剂**  | **3** |
| **第9章 膨松剂** | **2** |
| **第10章 增稠剂**  | **2** |
| **第11章 酶制剂、稳定剂、凝固剂、水分保持剂** | **3** |
| **第12章 营养强化剂** | **3** |
| **“翻转课堂”活动** | **2** |

**七、课内实验内容、要求及学时**

 无课内实验。

**八、教学方法与手段**

本课程以理论教学为主，以选用教材的内容为中心，结合食品添加剂使用卫生标准GB2760最新版进行讲解，并在教学中部分采用“翻转课堂”教学模式，线上线下结合。课堂理论教学中采用多媒体课件为主，板书为辅。运用启发式案例教学和讨论式教学，促进理论联系实际，提高学生分析和解决实际问题的能力。

近几年我国食品工业发展迅速，教学材料以教材和国家标准为基础，讲解过程中尽量结合食品添加剂生产和应用实际情况，线上线下结合。增加新产品、新技术等内容。重点、难点内容讲深、讲透。

**九、考核方式及成绩评定**

 **考核方式**：平时成绩（包括出勤、参与讨论和随堂测试）+ 翻转课堂+期末考试（开卷）。

 **成绩评定标准**：总成绩（百分制）＝平时成绩×20％＋翻转课堂×20％+期末考试成绩×60％。

（1）教学目标 1 的达成度通过开卷考试、课堂表现和翻转课堂综合考评。

（2）教学目标 2 的达成度通过开卷考试、课堂表现和翻转课堂综合考评。

（3）教学目标 3 的达成度通过开卷考试、课堂表现和翻转课堂综合考评。

**课程对应能力考核权值分配**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学环节 | **教学目标1** | **教学目标2** | **教学目标3** | 合 计 |
| 1 | 理论教学 | 20 | 20 | 20 | **60** |
| 2 | 课堂表现 | 10 | 5 | 5 | **20** |
| 3 | 翻转课堂 | 5 | 10 | 5 | **20** |
| 各能力对应分值 | 35 | 35 | 30 | **100** |

具体要求及评分方法如下：

1、课堂表现： 课堂表现分为出勤、参与讨论和随堂测试三个部分。出勤、参与讨论各占课程总成绩的5%，随堂测试占课程总成绩的10%，合计占总成绩的20%。出勤成绩采用扣分制，每缺勤一次课程总成绩扣1分，无故旷课5次及以上者取消本次课程成绩。参与讨论采用加分制，主动发言一次总分加1分，5分封顶。随堂测试环节按标准答案给分。

2、翻转课堂： 本门课程有翻转课堂1次，学生分组选题，结合选题进行资料搜集、PPT制作和word讲稿写作（占总成绩10%），并在课上进行汇报、交流和讨论（占总成绩10%），共占总成绩的20%。

按百分制评分：

|  |  |
| --- | --- |
| 选题意义大；技术先进，可行性强；word讲稿内容完整；word讲稿制作质量高；表述清晰，逻辑性强；体现创新意识. | 90-100分 |
| 选题意义大；技术较先进，可行性较强；word讲稿内容完整；word讲稿制作质量较高；表述较清晰，逻辑性强。  | 80-89分 |
| 选题意义大；技术较先进，有一定可行性；word讲稿内容基本完整；表述较清晰，逻辑性好。 | 70-79分 |
| 选题有一定意义；技术有一定先进性和可行性；word讲稿内容不完整；表述尚清晰，但逻辑性较差。 | 60-69分 |
| 选题有一定意义；word讲稿内容不完整；表述不清晰，逻辑性差。 | 0-59分 |

3、理论教学：期末开卷考试，占总成绩的 60%。

本课程课时分配如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章节** | **第1章** | **第2章** | **第3章** | **第4章** | **第5章** | **第6章** | **第7章** | **第8章** | **第9章** | **第10章** | **第11章** | **第12章** | **翻转课堂** | **总学时数** |
| **教学目标1** |  | 1 | 1  | 1 |  |  | 1 | 2 | 1.5 | 0.5 | 1 | 1.5 | 1 | 11.5 |
| **教学目标2** | 1.5 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  | 1 |  | 1 | 1.5 | 1 | 0.5 | 10.5 |
| **教学目标3** | 1.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 10 |
| **总学时数** | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 32 |

按照上述分数分配，试题分配如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章节** | **第1章** | **第2章** | **第3章** | **第4章** | **第5章** | **第6章** | **第7章** | **第8章** | **第9章** | **第10章** | **第11章** | **第12章** | **占分** |
| **教学目标1** |  | 简答题2（1/4） | 填空题1/填空题5 | 判断题5/论述题2（1/10） |  |  | 填空题8 | 简答题1 | 填空题6/判断题4 | 填空题3 | 填空题4/判断题3 | 简答题4（1/2） | 36 |
| **教学目标2** | 论述题1（1/2） | 简答题2（3/4） | 填空题2/判断题2 |  | 简答题3（3/4） | 判断题1 |  |  |  | 简答题3（1/4） | 简答题5（1/2） | 简答题4（1/2） | 33 |
| **教学目标3** | 论述题1（1/2） | 论述题2（1/10） | 论述题2（1/10） | 简答题5（1/2） | 论述题2（2分） | 填空题9/论述题2（1/10） | 填空题7 | 论述题2（1/10） | 论述题2（1/10） | 论述题2（1/10） | 论述题2（1/10） | 论述题2（1/10） | 31 |
| **占分** | 10 | 10 | 10 | 8 | 8 | 6 | 5 | 10 | 6 | 6 | 11 | 10 | 100 |

其中，填空题共20分，每空1分，每题2~3分（填空题4、8各3分，其余每题各2分）；判断题共10分，每题2分；简答题共40分，每题8分；论述题共30分，第一题10分，第二题20分。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1] 孙立平主编，《食品添加剂》（2020年第二版），中国轻工业出版社 |
| **参考书目：**  |
| [1]、GB2760《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》最新版，中国标准出版社 |
| [2]、GB2760《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》最新版实施指南，中国标准出版社 |