



河南农业大学

河南农业大学教学大纲

本科专业教学大纲

食品科学技术学院分册

(食品科学与工程专业)

食品科学技术学院分册

食品科学技术学院

二〇二三年

专业必修课程教学大纲	1
食品科学与工程类专业教育.....	2
食品生物化学.....	8
食品工程原理.....	21
食品微生物学.....	29
食品化学.....	42
食品分析与检验.....	51
食品机械与设备.....	63
食品工艺学.....	77
食品工艺学实验.....	84
食品保藏学.....	95
食品工厂设计与环境保护.....	105
食品科学与工程专业论坛.....	114
食品营养学.....	119
实践环节教学大纲	132
认识实习.....	133
食品加工综合创新实训.....	138
生产实习.....	146
食品工程原理课程设计.....	151
食品工厂综合设计实训.....	156
毕业论文设计.....	160
毕业实习.....	167
专业选修课程教学大纲	173
AUTOCAD 计算机绘图.....	174
果蔬加工学.....	183
粮油加工学.....	190
食品添加剂.....	198
预制菜加工技术.....	209
食品专业英语.....	217
功能性食品.....	230
畜产品加工学.....	238
速冻食品工艺学.....	247
食品包装学.....	255
发酵工艺学.....	262
食品感官评定.....	270
中央厨房概论.....	279
食品物流学.....	283
食品生物技术.....	291
通风与供热工程.....	302
食品标准与法规.....	309
跨区域饮食文化交流.....	318
仪器分析.....	325
食品人工智能应用.....	334
食品物联网概论.....	341

食品智能加工概论	347
基于大数据的绿色食品工程概论	354
食品试验设计与统计分析	360
数据统计分析软件应用	367
食品物性学	374
食品安全学	382
科技论文写作	391
食品科学与工程进展（双语）	399
食品新产品研发与设计	405
现代食品工程新技术	414
未来食品	421
科技文献检索	426
公共选修课程教学大纲	432
食品工艺概论	433
美食的生产	443
公共选修课程考核大纲	451
食品工艺概论	452
美食的生产	460

专业必修课程教学大纲

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	掌握食品科学与工程的概念，熟悉食品科学与工程专业的内涵和该专业的人才培养方案，了解该专业高级工程师技术人员应具备的工程素养和人文、法律社会素养，了解与该专业相关的方针政策和法律法规，在工程实践中逐步树立自觉遵守职业道德规范的意识，并理解应承担的相应责任。	指标点 6.1	6
2	能够就复杂食品质量与安全问题与其他专业、其他领域人士进行跨学科、跨领域的有效沟通，具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行国际交流。	指标点 10.2	10
3	在熟悉培养方案的前提下，能够合理搭配日常膳食，养成良好的饮食习惯，具备获取营养与健康新知识与新技能的能力，在工作中能不断检查自身的发展需求，制定可行的发展计划，学习最新技术知识，提升专业水平。	指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课 程目标
绪论	主要教学内容及要求： 专业教育课程设置的目的是作用，教学安排。要求：理解专业导论设置目的和作用，对专业和行业有一定的了解和认识。	了解专业的基本情况和对专业有一定认识	2	1.讲授 2.讨论	目标 1
专题一 食品科学与工程专业的发展现状	主要教学内容及要求： 科学和技术及工程的内涵；食品科学和食品技术及食品工程的内涵；食品科学与工程定义；食品科学与工程专业内涵；食品科学与工程专业过去和现在及将来；食品科学与工程学科专业人才培养体系；达到：了解科学和技术及工程的内涵；掌握食品科学与工程专业内涵；了解食品科学与工程专业过去和现在及将来，本学科专业的发展历程；了解食品科学与工程学科专业人才培养体系，了解食品科学与工程专业国内外情况。 重点： 食品科学与工程专业内涵；	1.掌握食品科学与工程专业内涵； 2.了解食品科学与工程专业的发展历程； 3.了解食品科学与工程专业人才培养体系， 4.了解食品科学与工程专业国内外情况。	4	1.讲授 2.讨论	目标 2
专题二 食品工业概	主要教学内容： 食品工业体系内涵、特点，在在国民经济中的地位；食品工业的现状	1.掌握食品工业体系内涵；	2	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 2

况	及发展趋势。 教学要求: 掌握食品工业体系内涵; 了解食品工业的特点以及在国民经济中的地位; 了解食品工业发展趋势, 有一定的分析食品行业发展动态的意识和能力。 重点: 掌握食品工业体系内涵; 难点: 了解食品工业发展趋势。	2.了解食品工业的特点以及在国民经济中的地位、发展趋势; 3.有一定的分析食品行业发展动态的意识和能力			目标 3
专题三 食品质量与安全专业的发展现状	教学内容: 食品质量与安全培养方案框架结构; 了解食品质量与安全的现实社会背景与需求; 食品质量与安全专业培养的核心剖析。 教学要求: 了解食品质量与安全培养方案框架、结构; 掌握对食品质量与安全专业培养方案的培养要求和掌握的核心知识及达到的能力, 培养一定的自主学习和终身学习的意识。 重点: 理解食品质量与安全专业培养方案; 难点: 把握食品质量与安全专业培养的核心主线。	1.了解食品质量与安全专业培养方案框架结构; 2.掌握专业培养方案、培养要求和核心知识及达到的能力; 3.培养一定的自主学习和终身学习的意识。	4	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 3
专题四 食品营养与健康专业的发展现状	教学内容: 专题研讨一: 你知道的食物中的营养元素及消化方式; 专题研讨二: 食品营养与日常生活中的饮食习惯; 专题研讨三: 食品行业发展动态和热点。 教学要求: (1) 掌握食品营养知识, 能够进行简单的膳食指导 (2) 了解食品行业发展动态和热点。 重点: 理解掌握核心课程的知识。 难点: 完成复杂的实验操作, 具备科学研究的能力。	1.了解食品营养与不良营养习惯对机体健康的影响; 2.具有观察和分析食品行业动态的敏锐性和一定的分析能力	4	1.讲授 2.讨论	目标 2 目标 3

四、课程思政

在明确教学目标后, 立足于教学目标, 将价值导向与知识传授相融合, 明确课程思政教学目标, 将思政教育自然地融入到教学的各个环节, 如线上课程资源的运用, 使学生有更加充裕的时间、更加宽泛的选择在课程思政中学习。图文、音视频课程使得课程思政的教育更具活跃性, 能够很好的激发学生的兴趣。引导学生树立民族自信和文化自信, 提高学生的社会责任感, 增强学生热爱祖国, 拥护中国共产党领导的意识, 成为德才兼备, 德智体美劳全面发展的社会主义建设

者和接班人。注重强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。培养学生的科学思维，提升学生的创新意识，引导学生深刻意识食品专业对保障人民美好生活的重要意义，进而树立专业荣誉感、职业使命感以及社会责任感，培养学生遵纪守法等职业道德素养。

表1 基于“食品科学与工程类专业教育”课程内容的思政融入点

章节	思政元素融入点	育人目标	教学方法
绪论	东汉时期，张仲景撰写的《金匱要略》已有饮食卫生的论述，书中强调：“秽饭、馁肉、臭鱼，食之皆伤人。”	激发学生的爱国情怀、文化自信和民族自豪感	案例教学
	世界杂交水稻之父袁隆平一生致力于杂交水稻技术的研究，为我国粮食安全做出了伟大的贡献。	增强学生的爱国情怀；培养学生的科研创新精神	案例教学
	我国生物化学和营养学奠基人吴宪教授领导的北京协和医学院生化系科研硕果蜚声世界。	培养学生敢于创新、勇于实践、不断探索的精神	课堂讨论+案例教学
专题一 食品科学与工程专业的 发展现状	介绍工程方面知识时引入古代著名水利工程“都江堰”	培养学生爱国主义情感，激发学生民族自豪感	案例教学
	所学知识涉及的很多方程、定律都是以科学家名字命名，如“牛顿粘性定律”、“傅立叶方程”，为了纪念他们在学科发展中做出的贡献。	培养学生对知识的探索精神和锲而不舍的科学精神	案例教学
专题二 食品工业概 况	在食品工业中，介绍“冻干技术”，“超临界技术”等前沿技术	培养学生科技创新意识，激发学生的探知欲	案例教学
	判断“菠菜和豆腐不能一起吃”等“食物相克”的说法的真伪	培养学生去伪存真、独立思辨的能力	案例教学+课堂讨论
专题三 食品质量与 安全专业的 发展现状	介绍国际食品安全现状，引出“疯牛病”事件	树立学生的安全责任意识，培养学生的职业道德	案例教学
	食品加工单元操作结合国家发布的食品加工过程“三废”排放的规范要求，如《中华人民共和国食品安全法》	培养学生尊重法律法规，恪守职业道德	案例教学
	在脂肪的讲解中导入入地沟油事件	培养学生的职业道德，脚踏实地、实事求是的科学精神	案例分析
专题四 食品营养与 健康专业的 发展现状	思考从“吃饱”到“吃好”到“吃得健康”的转变体现的内容	培养学生独立思辨力，增强学生的民族自信心	PPT展示+查找资料+课堂讨论
	由膳食宝塔的变化体现我国饮食习惯和文化的发展	增强学生对民族的认同感；培养学生使命感	案例教学
	各类食物都可能发生变质，比如禽畜肉、鱼虾、蛋类的腐败，粮食的霉变，蔬菜水果的腐烂，油脂的酸败等。	培养学生善于思考的能力和科学判断力	课堂讨论+案例教学

五、教材及参考资料

1.选用教材:

(1) 食品科学与工程专业导论, 纵伟, 北京: 中国轻工业出版社, 2022.

2.参考书:

(1) 食品科学(第五版), 波特(美)、王璋, 北京: 中国轻工业出版社, 2023.

(2) 食品科学概论(第二版), 纵伟、张华、张丽华, 北京: 中国纺织出版社, 2022.

(3) 食品科学概论(第二版), 张有林, 北京: 科学出版社, 2022.

3.推荐网站(线上资源):

(1) 中国知网(CNKI) (<http://epub.cnki.net/kns/default.htm>).

(2) 百度 (<http://www.baidu.com>): 查阅食品知识信息。

(3) 中国食品网 (<http://www.cnfoodnet.com/>) 查阅食品产业信息。

(4) 中国食品工程网 <http://cnfood114.com/default.aspx>

(5) 中国粮油发展网 <http://www.zglyfzw.com/>

(6) 中国食品科学技术学会网站 <http://www.cifst.org.cn/>

(7) 中国大学精品开放课程网站: <http://www.icourses.cn/>: 金征宇《食品科学与工程类专业导论》公开课。

六、教学条件

该课程除了线下传统的课堂教学外, 还建立了网上教学平台。在课程平台上, 老师可以提供与课程相关的信息供学生参考和将教学课件和学习材料上传至课程平台让学生回顾, 并且在互动专区, 教师和学生可以进行积极互动。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			论文	讨论	考试	
1	目标 1: 指标点 6.1	理解工程伦理的核心理念, 了解食品工程师的职业性质和责任, 在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识。	30	3			30

2	目标 2: 指标点 10.2	了解食品方面相关的知识,能够就复杂食品工程问题与其他专业人士进行交流。	30	4			40
3	目标 3: 指标点 12.2	能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习的意识。	30	3			30
合计							100

注:由于本课程为讲座时课程,考核以写论文形式,考察学生对专业的认识和食品行业的认识。

专题论文评分标准:

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分
完成进度 权重 0.1	按时完成	延时完成	催交
对食品科学与工程类专业、培养要求的理解 权重 0.5	理解正确清晰、 态度端正	理解较正确清晰、 态度端正	理解不明确, 态度较端正
对行业发展的理解 权重 0.2	理解正确清晰、 态度端正	理解较正确清晰、 态度端正	理解不明确, 态度较端正
作业规范程度 权重 0.2	书写清晰、规范。	书写较清晰、 规范	书写基本清晰、 规范。

八、考核结果分析反馈

课堂讨论部分学生讲述自己的理解和观点、教师点评。在学生讲述完毕,老师及时与学生进行沟通,对学生有针对性指导和反馈,有助于学生更好的进行接下来的学习。老师从学生的讲述中发现学生的知识理解薄弱之处,并做出分析,进一步完善课堂教学。学生可以通过网上教学平台(学习通)的给老师留下宝贵的建议,老师可以根据学生的意见反馈改进教学内容和形式。

食品生物化学

(Food Biochemistry)

课程基本信息

课程编号：05021004h 课程总学时：48 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 3 学期
课程负责人：詹丽娟 课程团队：詹丽娟，毛焯炫，李倩，李会品，马阳阳 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：无机化学、有机化学、分析化学等

对后续的支持：食品化学、食品工艺学、食品保藏学、食品营养学

主撰人：詹丽娟，毛焯炫，李倩 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：
李会品，马阳阳 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品生物化学》是食品科学与工程一门专业必修课，也是核心课程之一。《食品生物化学》主要研究食品的化学组成及结构，新鲜天然食品的代谢变化，食品在人体中的代谢及营养功能，以及加工过程对食品的影响。通过对构成生命有机体的主要生物大分子糖类、脂类、蛋白质和核酸的结构、性质、功能及其代谢的学习，一方面，认识复杂生命现象的化学本质，从分子水平来阐明生物体的化学组成及其在生命活动中所进行的化学变化和调控变化规律等生命现象的本质；另一方面，将其灵活应用到食品的营养与健康，工艺设计与生产实践中，辅助解决食品工程相关问题。它为后续专业课的学习打下理论基础，并提供实验技术和方法。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	掌握糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质，理解生物氧化的概念、方式特点，熟练掌握糖类、脂类和蛋白质的代谢及调控，能够运用食品生物化学基本知识对复杂食品科学与工程问题进行恰当描述。	指标点 1.1	1

2	掌握糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质，能够识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，并能运用生物化学基本原理对复杂食品工程问题的关键环节和参数进行识别、判断和正确表述。	指标点 2.1	2
3	熟练掌握食品生物化学基本知识，根据食品企业需求，明确设计目标，能够运用食品生物化学基本知识对技术路线、生产工艺进行分析，重点考虑健康、安全等因素。	指标点 3.1	3
4	根据掌握的糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质，通过预实验、计算等方法，调研和分析涉及食品复杂工程问题的解决方案。	指标点 4.1	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课程 目标
绪论	主要教学内容及要求： 学习《食品生物化学》研究对象及内容；《食品生物化学》的发展及现状；《食品生物化学》与其他学科的关系。	1.了解：食品生物化学的发展及现状。 2.理解：食品生物化学的学习目的和学习方法。 3.掌握：食品生物化学的研究对象。 4.熟练掌握：食品生物化学的研究内容和学习重点。	1	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标 1
第一章 糖类物质	主要教学内容及要求： 学习糖类化合物的作用；糖的种类；单糖的结构和性质了解糖的分类、生理功能；几种单糖：丙糖、丁糖、戊糖、己糖；几种双糖（蔗糖、乳糖、麦芽糖）和三糖；植物多糖，如淀粉、纤维素、果胶质。理解单糖的结构和理化性质；掌握几种重要植物多糖的结构、功能以及应用；掌握几种重要多糖的结构、性质，并了解其生产、应用动向。 教学重点和难点： 葡萄糖分子链状和环状结构；单糖、寡糖、多糖的化学组成、结构、性质及在食品加工中的作用。	1.了解：糖类化合物的作用和种类。 2.理解：植物多糖，如淀粉、纤维素、果胶质的结构、功能以及应用。 3.掌握：单糖的结构和性质；几种重要单糖。 4.熟练掌握：重要糖类化合物结构、功能及应用。	3	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标 1 目标 2 目标 4
第二章 脂类物质	主要教学内容及要求： 学习脂质的分类；甘油三酰酯的物理性质和化学性	1.了解：脂质的分类；非皂化脂的类型。	3	1.讲授 2.讨论	目标 1

	<p>质；磷脂的分类、结构与功能；糖脂的结构与脂蛋白；非皂化脂的类型；讲述非皂化脂的结构与功能特性。</p> <p>教学重点和难点：甘油三酰酯的结构与性质；磷脂的结构与功能；非皂化脂的结构与功能。</p>	<p>2.理解：糖脂的结构与脂蛋白的功能；非皂化脂的结构与功能特性。</p> <p>3.掌握：磷脂的分类、结构与功能。</p> <p>4.熟练掌握：甘油三酰酯的物理性质和化学性质。</p>		3.作业	目标2 目标4
第三章 蛋白质	<p>主要教学内容及要求：学习蛋白质在生命活动中的重要作用；蛋白质的化学组成；蛋白质的分类；氨基酸的结构与理化性质；几种重要肽的结构与功能；蛋白质的一级结构；蛋白质的空间结构（二、三、四级结构）；蛋白质各级结构与功能的关系；蛋白质的主要理化性质；蛋白质分离纯化的一般原则；蛋白质常用的分离纯化方法。</p> <p>教学重点和难点：蛋白质的化学组成；肽的结构与功能。蛋白质的结构及结构与功能的关系。蛋白质的理化性质；蛋白质的分离纯化方法。</p>	<p>1.了解：蛋白质在生命活动中的重要作用；蛋白质常用的分离纯化方法。</p> <p>2.理解：蛋白质的胶体性质、沉淀作用、透析、颜色反应。</p> <p>3.掌握：蛋白质的化学组成及分类；蛋白质的一级结构；蛋白质的主要理化性质、蛋白质的两性解离和等电点；蛋白质分离纯化一般原则。</p> <p>4.熟练掌握：氨基酸的结构与理化性质；几种重要肽的结构与功能；蛋白质的空间结构（二、三、四级结构）；蛋白质各级结构与功能的关系，举例说明。</p>	4	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标1 目标2 目标4
第四章 核酸	<p>主要教学内容及要求：学习核酸的组成；DNA和RNA的结构及类型；核苷酸的组成与理化性质；DNA的结构与生物学功能；RNA的结构与生物学功能；核酸的制备、分离纯化方法。</p> <p>教学重点和难点：核酸的结构；核酸的生物学功能。</p>	<p>1.了解：核酸在生物体内的重要功能；核酸的制备、分离纯化方法。</p> <p>2.理解：核苷酸的组成与理化性质。</p> <p>3.掌握：核酸的组成。</p> <p>4.熟练掌握：DNA和RNA的结构及类型。</p>	4	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标1 目标4

第五章 酶	<p>主要教学内容及要求：学习酶的概念、酶的化学本质、酶催化作用的特点；酶的命名与分类；讲述酶催化机理的几种学说；酶反应速度与活力单位；底物浓度、酶浓度、温度、pH 值、激活剂、抑制剂等对酶反应动力学的影响；几种食品加工中常用酶的性质；酶的改造与模拟。</p> <p>教学重点和难点：酶作用的专一性；酶促反应动力学及各种影响因素、酶的作用机制；几种常用酶的作用特点。</p>	<p>1.了解：酶的命名与分类标准；酶的改造与模拟。</p> <p>2.理解：酶的化学本质；酶催化机理的几种学说；几种食品加工中常用酶的性质；</p> <p>3.掌握：酶的概念、酶催化作用的特点；酶反应速度与活力单位；底物浓度、酶浓度、温度、pH 值、激活剂、抑制剂等对酶反应动力学的影响。</p> <p>4.熟练掌握：酶作用的专一性；酶反应速度与活力单位。</p>	3	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
第六章 生物氧化	<p>主要教学内容及要求：学习生物氧化的概念、方式特点；生物氧化中能量的转变；两条重要呼吸链的组成。</p> <p>教学重点和难点：区分氧化磷酸化和底物水平磷酸化；两条呼吸链释放 ATP 的个数；NADH 的两种穿梭机制。</p>	<p>1.了解：生物氧化的概念、方式以及特点。</p> <p>2.理解：生物氧化中能量的转变，以及超氧负离子的生成。</p> <p>3.掌握：氧化磷酸化和底物水平磷酸化的定义，以及两条呼吸链的组成。</p> <p>4.熟练掌握：两条呼吸链的能量变化；生物体对超氧负离子和自由基的防御方法。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 1</p>
第七章 糖类代谢	<p>主要教学内容及要求：学习糖类的消化；糖类的吸收；血糖的来源与去路；糖酵解的反应过程；糖酵解的生理意义；糖酵解的调节；糖有氧氧化的反应过程；糖有氧氧化的调节；糖异生的概念、途径、意义；讲述糖异生的调节。</p> <p>教学重点和难点：糖的消化和吸收；糖酵解的反应过程；糖有氧氧化的反应过程；糖异生的途径。</p>	<p>1.了解：糖代谢与人体健康的关系。</p> <p>2.理解：糖类的消化、吸收。</p> <p>3.掌握：血糖的来源与去路；糖酵解的反应过程；糖有氧氧化的反应过程；糖异生的概念、途径、意义。</p> <p>4.熟练掌握：糖酵解的生理意义；糖酵解的调节；糖有氧氧化的调节；糖异生的调节。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
第八章 脂类代谢	<p>主要教学内容及要求：学习脂类的消化、吸收、转运；甘油的转运、脂肪酸的分解；酮体的代谢；</p>	<p>1.了解：脂代谢与人体健康的关系。</p> <p>2.理解：脂类的消化过程；</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>

	乙醛酸循环；3-磷酸甘油的生物合成；脂肪酸、三脂酰甘油的生物合成。 教学重点和难点： 脂类的消化和吸收；乙醛酸循环；脂肪的合成途径。	脂类的吸收过程；脂类的转运过程；3-磷酸甘油的生物合成；脂肪酸、三脂酰甘油的生物合成。 3.掌握：甘油的转运、脂肪酸的分解、酮体的代谢。 4.熟练掌握： β 氧化的历程及能量计算。			
第九章 蛋白质降解与氨基酸代谢	主要教学内容及要求： 学习蛋白酶的分类；蛋白质的消化酶解过程；氨基酸的脱氨、脱羧作用；氨基酸的代谢；氨基酸分解代谢的公共途径及个别氨基酸的代谢。 教学重点和难点： 蛋白质的酶促水解；氨基酸的脱氨基作用和氨的代谢。	1.了解：蛋白酶的分类。 2.理解：蛋白质的消化酶解过程。 3.掌握：氨基酸的脱氨、脱羧作用；氨的代谢。 4.熟练掌握：氨基酸分解代谢的公共途径及个别氨基酸的代谢。	3	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标1 目标3
第十章 物质代谢途径的相互关系与调控	主要教学内容及要求： 通过讲解糖类、脂类、蛋白质与核酸的代谢方式及其中的关联点，使学生掌握物质代谢途径的相互关系。 教学重点和难点： 糖类、脂类、蛋白质与核酸的代谢方式及其中的关联点，代谢途径的相互关系。	1.了解：代谢调节的控制。 2.掌握：核酸代谢与糖类代谢，脂类代谢与蛋白质代谢的相互关系；糖类代谢与蛋白质代谢的相互关系；糖类代谢与脂类代谢的相互联系。 3.熟练掌握：物质代谢途径的相互关系。	1	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标1 目标3

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	淀粉的消化及还原糖含量的测定	3 学时	设计性	必做
2	鸡蛋中卵磷脂的提取和鉴定	3 学时	验证性	选做
3	蛋白质的盐析和透析	4 学时	综合性	必做
4	SDS-PAGE 电泳测蛋白质分子量	3 学时	验证性	选做
5	底物浓度对酶促反应速率的影响	4 学时	综合性	选做
6	植物组织中 DNA 的提取	3 学时	综合性	必做
7	氨基酸的纸层析	3 学时	验证性	选做

8	油脂过氧化值的测定	3 学时	设计性	选做
9	PCR 扩增及 DNA 电泳	3 学时	验证性	选做
10	肌糖原的酵解作用	4 学时	综合性	选做

注：1. 类型指验证性、综合性、设计性等。2. 要求指必做、选做。

实验 1. 淀粉的消化及还原糖含量的测定（支撑课程目标 1，4）

(1) 实验目的：掌握用 3,5-二硝基水杨酸法测定还原糖的原理，学习用比色法测定还原糖的方法。

(2) 实验设备：电子天平、紫外分光光度计、水浴锅、多用途水浴恒温振荡器、冰箱。

(3) 实验要求：通过检测淀粉中葡萄糖的浓度变化，使学生掌握还原糖和总糖测定的基本原理，并且学习比色法测定还原糖的操作方法和分光光度计的使用方法。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 2. 鸡蛋中卵磷脂的提取和鉴定（支撑课程目标 1，2）

(1) 实验目的：掌握从鸡蛋中提取卵磷脂的方法与原理。

(2) 实验设备：恒温水浴锅、烧杯、漏斗、铁架台、量筒、天平。

(3) 实验要求：通过从鸡蛋中提取卵磷脂并且测定其化学性质，使学生掌握卵磷脂的方法与原理，加深了解磷脂类物质的结构与性质。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 3. 蛋白质的盐析与透析（支撑课程目标 1，2）

(1) 实验目的：掌握蛋白质的水溶性、凝乳性及透析等功能性质。

(2) 实验设备：分析天平、水浴锅、酒精灯、离心机、研钵。

(3) 实验要求：通过蛋白质定性反应，掌握蛋白质的盐析与透析原理，了解蛋白质的可逆沉淀与变性区别。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解实验要求，学生分组操作，记录相应实验现象和数据，完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 4. SDS-PAGE 电泳测蛋白质分子量（支撑课程目标 1，2）

(1) 实验目的：掌握 SDS-PAGE 电泳测定蛋白质相对分子量的原理。

(2) 实验设备：夹心式垂直电泳槽、电泳仪、吸量管、烧杯、大培养皿。

(3) 实验要求：正确 SDS-PAGE 电泳测定蛋白质相对分子量的操作方法。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解实验要求，学生分组操作，记录相应实验现象和数据，完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 5. 底物浓度对酶促反应速率的影响（支撑课程目标 1, 3）

(1) 实验目的：掌握底物浓度对酶促反应速率的影响。

(2) 实验设备：恒温水浴锅、烧杯、漏斗、铁架台、量筒、天平。

(3) 实验要求：通过底物浓度对酶促反应速率的影响，使学生掌握底物浓度对酶活性的影响，了解并掌握测定米氏常数的原理和方法。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 6. 植物组织中 DNA 的提取（支撑课程目标 1, 4）

(1) 实验目的：掌握 CTAB 法提取植物总 DNA 的原理和方法。

(2) 实验设备：恒温水浴锅、高速离心机、研钵、液氮罐。

(3) 实验要求：通过植物组织中 DNA 的提取，使学生掌握高等植物组织中提取总 DNA 的原理和方法，了解并掌握微量移液器，离心机的使用方法。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 7. 氨基酸的纸层析（支撑课程目标 1, 4）

(1) 实验目的：掌握氨基酸纸层析的方法和原理。

(2) 实验设备：微量注射器、烧杯、培养皿、层析滤纸、电吹风、喷雾器、塑料薄膜。

(3) 实验要求：通过氨基酸的分离，学习纸层析法的基本原理及操作方法，掌握氨基酸纸上层析法的操作技术原理。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 8. 油脂过氧化值的测定（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：掌握滴定法测定油脂中过氧化值的原理和方法。

(2) 实验设备：典价瓶、微量滴定管、移液管、容量瓶、量筒、滴瓶。

(3) 实验要求：通过过氧化值的测定，掌握滴定法测定油脂中过氧化值的原理，了解测定油

脂过氧化值的意义。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 9. PCR 扩增及 DNA 电泳（支撑课程目标 1, 4）

(1) 实验目的：掌握 PCR 技术的基本操作和原理。

(2) 实验设备：7 种 PCR 组分、离心管、PCR 仪、微量可调移液器、水平电泳槽、紫外分光光度计。

(3) 实验要求：熟练操作 DNA 体外扩增、琼脂糖凝胶电泳检测 DNA 以及掌握紫外分光光度计检测 DNA 含量的方法。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 10. 肌糖原的酵解作用（支撑课程目标 1, 3）

(1) 实验目的：学习鉴定糖酵解作用的原理和方法。

(2) 实验设备：试管及试管架、移液管、滴管、量筒、玻璃棒、恒温水浴、小台秤、剪刀及镊子、冰浴。

(3) 实验要求：通过测定肌肉糜或肌肉提取液中乳酸的生成，了解糖酵解作用在糖代谢过程中的地位及生理意义。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分组操作，记录相应数据，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

五、课程思政

食品生物化学蕴含着丰富的思政教学内容，以不同知识模块为切入点，形成符合本课程特点的思政教学路径，将思政元素归纳整理，构建了“家国情怀、科学素养和生命教育”三维思政框架。三维思政框架分为家国情怀、科学素养、生命教育三个一级维度，下含 8 个二级维度。食品生物化学课程的教育目标是培养德才兼备的学术型和应用型人才。士有百行，以德为先。家国情怀被设定为第 1 个维度，着重强调对国家的热爱和认同，下设爱国主义和文化自信 2 个二级维度。科学素养是我国大力开展的素质教育的重要内容，包含科学观念与应用、科学思维与创新、科学探究与交流 and 科学态度与责任。因此，二级维度设立了创新意识、哲学思想和深度拓展能力等。对生命的热爱和敬畏，是当今教育的重点也是乏力点。在食品生物化学代谢篇讲授的主要内容是生物体内所有化学反应的集合，是对生命精妙性的完美阐述。食品生物化学课堂是进行生命教育的绝佳宣讲台，健康生活、疾病医学，以及科学研究本身的伦理道德问题都是生命教育的重要内

容。在责任和大爱的驱动下，学生所学的专业知识应用于实际问题，教育的根本任务得以基本实现。

主要融入点如下所示：

（1）爱国主义

老一辈科学家的科研故事中充满了以爱国主义为核心的宝贵精神财富。1982年，国家自然科学技术奖一等奖牛胰岛素的人工合成研究中，钮经义等通力合作，为国家生物化学方面的研究做出突出贡献。钮经义出生于书香世家，就读于西南联大时便立志刻苦学习，日后报效国家。后来，在美国工作期间，他无时无刻不挂念自己的祖国，最终辗转多时，才踏上归国的旅途。在“向科学进军”的号召下，信号通路 α -MSH/MC1R的级联反应起始，从而达到美白的效果。此外，左旋肉碱、脑黄金、脂瘦素等被作为“减肥良药”销售经营，学习其原理后，有助于学生树立健康的审美和生活习惯，避免因盲目相信伪科学产生的危害。

（2）疾病医学

食品生物化学中代谢路径的研究为病理、药理和疾病治疗等工作奠定了基础。糖尿病一直以来受到广泛关注，其生物化学机理正是糖代谢紊乱。当胰岛素产生受阻或胰岛素受体失去活性时，血糖水平难以平衡而引发糖尿病。糖尿病的研究工作至今已经有100余年，从发现胰岛素、了解胰岛素调节血糖水平的代谢基础，到人工合成胰岛素技术的实现，再到通过移植胰岛 β 细胞进行糖尿病治疗，生物化学的研究一直推动着对这一重大疾病认知的不断进步。同时，代谢通路的异常也与诸多疾病密切相关，如脂肪酸代谢通路超负荷会引发脂肪肝；酮体代谢失衡会使酮体累积导致酮血症和酮尿症，产生代谢性酸中毒；尿黑酸氧化通路有关酶的缺乏会直接造成苯丙氨酸分解不彻底，引起黑尿病等。目前，癌症已经成为全球第二大死亡因素，而代谢重编程是肿瘤发生发展的重要特征之一。靶向癌症代谢的治疗方兴未艾，也显示出了强大的效果和市场。可见，生物化学课程知识与医学研究和疾病治疗有密切的联系，在课堂中融入相关思政元素，增强学生在疾病医学方面的知识储备，从而有利于培养学生的生命观念。

（3）伦理道德

科学研究中的伦理道德不仅是伦理学的相关问题，还包括诚信教育等学术道德方面。南方科技大学贺建奎进行的艾滋病婴儿的基因编辑治疗工作在伦理上是被禁止的，其研究成果一经发出即受到学术圈谴责。通过基因编辑治疗对婴儿进行性别选择也违背了技术应用的道德规范。近年来，学术不端的现象时有发生，韩春雨所发表基因编辑相关论文的主动撤稿和实验结果的不可重复引发轩然大波，科学精神不能容忍任何学术不端。另外，生物研究不可避免地会用到实验动物，以小鼠为例，细胞生物学、动物学、生物化学和分子生物学等几乎所有的生命科学分支学科都会在研究中应用。据统计，仅美国一年内科学研究中使用的小鼠数量可以达到2500万只以上，实验动物使用的规范标准性和操作人员的规范管理越来越有必要。我国也自2017年起颁布了《实验动物管理条例》等相关文件。在本科课程中，大学生的伦理道德教育是至关重要的，教师可在讲授涉及动物实验的知识点时，进行引导和塑造。

思政元素的挖掘和整理仅是课程思政的一个环节，怎样将系统化的思政元素应用到实际教学，从而真正在学生培养中起到思政教育的作用，是值得思考的问题。以下以《食品生物化学》中磷酸戊糖途径的教学方法实施为例，具体过程如下：

课程教学目标包括知识、能力目标和素质目标。

知识目标：包括掌握磷酸戊糖途径的概念、催化反应的酶、关键反应的能量变化与调控机制；

能力目标：能区分磷酸戊糖途径与糖酵解的差异，理解两种葡萄糖分解代谢对于细胞的截然不同的生理意义等。

素质目标：包括了解戊糖磷酸途径中所蕴含的科学精神、思考戊糖磷酸途径相关研究成果带来的启发等。

课程具体授课环节方面，方法上，主要通过课前推送、课上导入、课堂互动和课后延伸等四个环节实现思政教学的融入。内容上，涵盖家国情怀、科学素养和生命教育三个维度。

在磷酸戊糖途径的课堂教学中，首先是课前推送环节，教师向学生介绍戊糖磷酸途径研究发现的历程，突出同位素标记法等技术方法的创新发挥的作用，以培养学生的创新意识。其次是课上导入环节，以碘乙酸抑制呼吸反应后糖的分解仍有相当强度的现象进行导入，启发学生思考细胞代谢通路的巧妙机制，增强学生哲学思维和开拓思考的能力。再次，课堂互动是教学的核心环节，结合知识的讲解，向学生阐述细胞根据自身需要对戊糖磷酸途径的调控、戊糖磷酸途径的反应强度与细胞对还原力需求的关系带来的有关供需平衡思想的启发。戊糖磷酸途径的限速酶葡萄糖-6-磷酸脱氢酶的缺乏是引起蚕豆病的原因，可向学生讲解蚕豆病病因和发病规律。蚕豆病患者在抗疟疾表现上有优势，而疟疾治疗中的里程碑式发现就是我国屠呦呦团队有关青蒿素的研究。此研究为我国带来第一块诺贝尔科学类奖牌。由此帮助学生增强文化自信，树立健康医学观念，提升社会责任感，以实现生命教育。最后，通过介绍原癌基因 SRC 编码的非受体酪氨酸激酶 c-Src 通过磷酸化并激活葡萄糖-6-磷酸脱氢酶，增强戊糖磷酸途径通量，促进肿瘤发生发展的机制等最新研究，培养学生的深度拓展能力。课后留给学生回顾戊糖磷酸途径研究历史和查阅有关最新研究进展的任务，侧重前沿内容和中国科学背景的相关内容。

六、教材及参考资料

1、选用教材：

- (1) 理论课教材：食品生物化学，谢达平主编，中国农业出版社，2021
- (2) 实验课教材：食品生物化学实验，于国萍主编，中国林业出版社，2016

2、参考书：

- (1) 食品生物化学，于国萍，邵美丽主编，科学出版社，2022
- (2) 生物化学，王镜岩，沈同主编，高等教育出版社，2017
- (3) 基础生物化学，吴玮，韩海棠主编，高等教育出版社，2022
- (4) 生物化学，刘国琴，杨海莲主编，中国农业大学出版社，2019

3、推荐网站：

- (1) 中国生物化学和分子生物学学报, <http://cjbmb.bjmu.edu.cn/CN/volumn/home.shtml>
- (2) 美国生物技术信息中心, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- (3) 蛋白质数据库, <http://www.ebi.ac.uk/uniprot/>
- (4) 中国大学慕课, 生物化学_浙江工业大学_中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org)

七、教学条件

课程实施所需要的师资、场地、实验条件等均符合要求, 能够正常实施各项教学活动。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

1、课程考核

序号	课程目标(支撑 毕业要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例 (%)
			作业	实验	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求 指标点 1.1)	糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质; 生物氧化的概念、方式特点; 糖类、脂类和蛋白质的代谢及调控。	20	30	50	35
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 2.1)	根据糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质, 识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数, 运用生物化学基本原理分析和评价食品加工过程的影响因素。	20	30	50	35
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 3.1)	运用食品生物化学基本知识对技术路线、生产工艺进行分析, 重点考虑健康、安全等因素。	20	30	50	20
4	目标 4: (支撑毕业要求 指标点 4.1)	根据糖类、脂类、蛋白质、酶和核酸的基本理化性质, 能够采用正确的实验方法进行食品的加工或成分提取, 并能进行分析检测。	20	30	50	10
合计						100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》。

2、评分标准

2.1 作业评分标准

本课程在学习通建设有在线开放课程, 作业依据线上课程学习与完成情况进行评分。具体由章节测试(每章 1-3 次, 占作业总评成绩的 40%左右)、线上讨论(完成指定次数即可得满分, 占作业总评成绩 30%左右)、线下讨论(评估学生对知识点理解情况, 具体评分标准如下表所示, 占作业总评成绩 30%左右)。具体可根据每学期情况灵活调整。

表 1 小组讨论评分标准

考核内容	(90-100 分)	(80-89 分)	(70-79 分)	(60-69 分)	(60 分以下)
团队分工与表现(40%)	任务领会到位, 分工合理, 准备充分, 积极参与, 讨论热烈, 完成质量高	任务领会比较到位, 分工比较合理, 准备比较充分, 讨论比较充分, 完成质量较高	能够领会核心任务, 分工比较合理, 准备比较充分, 愿意参与讨论和发言, 完成质量中等	基本领会任务要求, 分工基本合理, 愿意参与讨论, 完成质量一般	任务完成质量差, 课堂讨论准备不足; 极少参与讨论, 很少发言
解决方案表述(40%)	思路清楚, 表达流畅, 观点鲜明, 结论正确	思路比较清楚, 表达比较流畅, 观点比较鲜明, 结论主体正确	思路比较清楚, 表达有所停顿, 观点创新性中等, 结论稍有错误, 能够改正	思路略微混乱, 表达一般, 观点创新性一般, 结论有错误, 能够改正	不能准确表达自己的观点, 结论有严重错误
完成进度(20%)	提前完成	按时完成	延时完成	后期补交	未提交

2.2 实验考核评分标准

实践操作技能占 40%，实验报告 60%。

2.2.1 实践操作技能评分标准

考核内容	(90-100 分)	(80-89 分)	(70-79 分)	(60-69 分)	(60 分以下)
设备和试剂的选用 (权重 0.1)	正确选用天平和 其他与实验内容 相关仪器, 试剂 的选用和配制完 全正确	能够正确选用天 平和其他与实验 内容相关仪器, 试剂的选用和配 制基本正确	选用天平和其 他与实验内容相 关仪器、试剂的 选用和配制基本 正确	选用天平和其 他与实验内容相 关仪器基本正确, 试剂的选用和配 制出现个别错误	不能正确选用天 平和其他与实验 内容相关仪器、 试剂的选用和配 制方法不正确
实验操作的规范 性(权重 0.3)	整个实验过程操 作非常规范	整个实验过程操 作较为规范	整个实验过程操 作基本规范	整个实验过程操 作不够规范, 有 个别步骤操作出 现错误	整个实验过程操 作不规范, 操作步 骤出现错误较多
实验操作过程熟 练程度和遇到问 题随机应变能力 (权重 0.4)	实验操作熟练, 能随机应变处理 实验中遇到问 题。	实验操作较为熟 练, 有较强的应 变能力。	实验操作不十分 熟练, 有一定应 变能力。	实验操作不熟 练, 应变能力较 差。	实验操作能力较 差, 缺乏处理问 题的应变能力。
实验记录规范 (权重 0.1)	实验记录详细、 条理清晰、整洁, 无涂改。	实验记录较为详 细、条理清晰、 较为整洁, 基本 无涂改。	实验记录条理基 本清楚、较为整 洁, 有涂改痕迹。	实验记录不详 细、条理不清晰, 有明显涂改痕 迹。	实验记录不完整、 条理混乱, 有较多 涂改现象。
实验完成后工作 台面整理(权重	自觉清洁整理实 验场所, 关闭电	能够自觉整理实 验场所, 但不	在指导老师提醒 下, 能够清洁整	在指导老师要求 下, 能够清洁整	做完实验后未经 老师批准离开实

0.1)	源开关。	细致，关闭电源开关。	理实验场所，关闭电源开关。	理实验场所，但不认真细致。	验现场，未整理实验台面。
------	------	------------	---------------	---------------	--------------

2.2.2 实验报告的评分标准

考核内容	(90-100分)	(80-89分)	(70-79分)	(60-69分)	(60分以下)
作业完成进度 (权重 0.2)	提前完成	按时完成	延时完成	后期补交	未提交
实验原理及步骤书写 (权重 0.3)	完全理解及准确描述实验原理，步骤书写详细。	较为完全理解及描述实验原理，步骤书写较为详细。	能够理解及能够描述实验原理，能够概括主要步骤。	基本理解及描述实验原理，步骤书写简单。	理解及描述实验原理技能差，几乎不能书写实验步骤。
作业规范程度(权重 0.5)	书写工整、清晰，符号、单位等完全按规范执行	书写比较工整，符号、单位等按照规范执行	书写清晰，主要符号、单位等按照规范执行	能够辨识，部分符号、单位等按照规范执行	不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

2.3 考试评分标准参考《试卷评分标准》。

九、考核结果分析反馈

课程考核可通过线上与线下两种反馈方式进行。线上学习中，每单元学习通过思考题、讨论等方式对学生的学习效果进行反馈，教师线上答疑，对学生学习中出现的难点、易混淆点线上答疑、评价，参与讨论与指导。部分单元通过作业的汇报与展示、实验操作实训、课堂提问等线下方式进行，教师对完成情况在课堂上进行指导与点评，及时进行反馈。

食品工程原理

(Principles of Food Engineering)

课程基本信息

课程编号: 05021001h 课程总学时: 56 实验学时: 8 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业核心课 开设学期: 第 4 学期
课程负责人: 詹丽娟 课程团队: 詹丽娟, 张艳杰 授课语言: 中文
林顺顺, 牛斌, 程李琳

适用专业: 食品科学与工程; 核心

对先修的要求: 高等数学、工科大学物理、现代工程图学

对后续的支撑: 食品工艺学、发酵工艺与设备、食品工厂设计与环境保护

主撰人: 詹丽娟, 张艳杰, 林 审核人: 柳艳霞 大纲制定(修订)日期: 2023.06
顺顺, 牛斌, 程李琳

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品工程原理》是食品科学与工程四年制本科专业的教学计划中具有承上启下意义的专业核心课程, 它建立在高等数学、工科大学物理化学、现代工程图学等课程知识的基础上, 给学生讲授食品领域的, 与动量传递、热量传递和质量传递原理有关的基本过程原理, 以及各个食品工程单元操作知识的基本原理。该课程使学生掌握传递过程及食品加工单元操作的基本原理, 使学生运用其基本理论解决食品工业生产中的一般工艺计算及常用设备的选型配套计算等工程实际问题, 使学生具有过程选择、设备操作、设备的工艺设计、食品工程单元操作试验、食品工程单元操作计算等方面的能力, 培养初步的食品工程单元操作的创新思维能力, 培养学生解决较为复杂的、与未来食品加工相关工程问题的能力, 并为其他专业课程的学习打好坚实的基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	掌握湿空气、湿物料的性质, 能够利用其性质建立干燥过程中的物料、热量核算。能将食品物料干燥等工程专业知识用于判别食品加工过程的优化途径, 如干燥时间、干燥速率、干燥效率、干燥途径等。	指标点 1.3	1

2	能够基于稳定传热过程的科学原理及相关数学模型，并用恰当的形式准确表达食品加工过程中与传热相关的工程问题。	指标点 2.2	2
3	能够通过颗粒与流体之间的相对运动参数计算，完成除尘设备的设计；根据精馏原理，通过精馏塔物料工艺计算完成精馏设备的设计与计算。	指标点 3.2	3
4	能够根据流体动力学与工程理论知识，针对流体输送过程中能量传递及相关阻力参数的计算，根据具体输送流体的特性选择合理的研究路线，如输送管路的设计、输送设备的选型等，提出确切可行的研究方案。	指标点 4.2	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
绪论	主要教学内容及要求： 了解食品工程原理研究的主要内容，单元操作的概念和“三传理论”；课程性质和地位；了解现代食品工业的特点；食品工程原理课程的特点、内容及任务。	掌握学习好本课程的基本方法。	2	1.讲授 2.讨论	目标 1
第一章 流体力学 基础	主要教学内容及要求： 了解流体的物理性质，复杂管路计算；理解流体流动类型与雷诺准数，流体在圆管内的速度分布；掌握离心泵的工作原理、结构及主要性能参数；离心泵特性曲线、管路特性曲线；熟练掌握流体的流动规律，计算流体输送所需的功率、进行管路阻力计算。 教学重点和难点： 重点是实际流体流动的柏努力方程；离心泵特性曲线，离心泵的选择及安装。难点是流体流动的阻力计算；离心泵的特性曲线。	1.能量平衡；2.能够对牛顿流体输送过程中的管道的设计与计算； 3.能够根据食品加工要求对泵进行选型与安装计算。	12	1.讲授 2.作业 3.实验	目标 4
第二章 传热	主要教学内容及要求： 了解传热的基本概念，物体的辐射能力和有关定律；理解对流传热系数关联式，壁温的估算；掌握三种基本传热方式及其传热机理；熟练掌握热传导、对流传热、热辐射的基本概念，以及稳定传热过程的计算。	1.掌握三种基本传热方式及其传热机理； 2.能够进行稳定传热过程的计算； 3.能够利用传热机理对热交换典型设备进	10	1.讲授 2.作业 3.实验	目标 2

	教学重点和难点： 教学重点和难点：重点是稳定传热过程的计算。难点是对流传热系数的计算。	行设计和计算。			
第三章 非均相物系的分离	主要教学内容及要求： 掌握球形颗粒重力沉降速度的计算方法。了解离心分离概念，旋风分离器结构、工作原理。了解过滤基本概念、理论和简单过滤设备。 教学重点和难点： 沉降和过滤分离操作的原理。	1.掌握重力沉降计算方法； 2.掌握离心分离，过滤分离工作原理；3.能够根据产品要求对食品物料简单分离设备进行选型。	6	1.讲授 2.作业 3.讨论	目标 3
第四章 蒸馏	主要教学内容及要求： 掌握双组分理想溶液的气—液相精馏分离过程的原理；精馏塔物料衡算与操作线方程；q 线方程的物理意义、图示及应用；双组分连续精馏塔理论板数确定、实际塔板数的确定；最小回流比计算、回流比影响及选择。 教学重点和难点： 重点两组分连续精馏的计算。难点精馏塔理论板的确定。	1.熟练掌握双组分连续精馏的计算；2.了解精馏塔工作原理； 3.能够根据产品要求对精馏塔进行物料工艺计算与设备设计。	8	1.讲授 2.作业 3.讨论	目标 3
第五章 干燥	主要教学内容及要求： 掌握干燥过程基本原理、湿空气性质及计算；湿度图构成及应用；干燥过程的物料衡算与热量衡算；理解恒定干燥条件下干燥速率与干燥时间计算。 教学重点和难点： 重点干燥过程基本原理、湿空气性质及计算；干燥过程的物料衡算；难点湿焓图的应用。	1.掌握干燥过程基本原理、湿空气性质及计算；干燥过程的物料衡算；湿焓图的应用； 2.能够根据产品要求对食品物料干燥过程进行物料工艺计算设备设计。	10	1.讲授 2.作业 3.讨论	目标 1

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

本课程开设的实验项目：

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	柏努利方程实验	2	基础性	选做
2	雷诺实验	2	基础性	选做
3	流体阻力实验	3	综合性	选做
4	离心泵特性曲线的测定	3	基础性	选做

5	传热实验	3	综合性	选做
6	干燥实验	3	综合性	选做
7	板式塔精馏实验	3	综合性	选做

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 柏努利方程实验（支撑课程目标 4）

(1) 实验学时：2 小时

(2) 实验目的：让学生了解在稳定流动过程中，各种形式的机械能（动能、位能、静压能）之间相互转化的关系和机械能的外部表现，并运用伯柏努利方程分析所观察到的各种现象；让学生了解测压点的布置，几何结构对压力示指的影响。

(3) 实验内容：调节阀门开启度，观察分析各测压点压强变化并分析原因。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：循环泵、高位槽、溢流管、流量计。

实验 2. 雷诺实验（支撑课程目标 4）

(1) 实验学时：2 小时

(2) 实验目的：让学生了解流体在圆管内的流动形态及其与雷诺准数 Re 的关系；观察流体在圆管内做层流及湍流两种情况下的速度分布。

(3) 实验内容：比较层流、过度流和湍流的流线形状，记录一定时间内通过的水量，观察层流和湍流时速度分布形状，并计算两种情况下的速度分布。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：雷诺装置、显色剂。

实验 3. 流体阻力实验（支撑课程目标 4）

(1) 实验学时：3 小时

(2) 实验目的：让学生掌握直管摩擦阻力系数的测量方法；让学生掌握突扩管路和阀门等管件的局部阻力系数的测定方法。

(3) 实验内容：通过切换阀门，进入相应的测量管线，调节阀门控制流量，由压差计测量流体在管内的流动压头损失。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：离心泵、测压差阀门及压力传感器、涡轮流量计、局部阻力阀、阻力流量调节阀。

实验 4. 离心泵特性曲线的测定（支撑课程目标 4）

(1) 实验学时：3 小时

(2) 实验目的：让学生了解离心泵的构造，掌握其操作和调节方法；测量离心泵在恒定转速下的特性曲线，并确定其最佳工作范围；了解工作点的含义及确定方法。

(3) 实验内容：调节流量阀，记录流量、水温、轴功率、泵的进出口静压头（或压差）等数据。代入公式计算出扬程和效率。作出泵的特性曲线图（ $H \sim q_v$ 曲线、 $P \sim q_v$ 曲线、 $\eta \sim q_v$ 曲线），从图中找出最佳工作点。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：离心泵、电加热器、压差计、转子流量计、旋涡气泵。

实验 5. 传热实验（支撑课程目标 2）

(1) 实验学时：3 小时

(2) 实验目的：让学生掌握传热的基本应用及计算，能够在使用条件和范围内选用对流传热系数关联式计算对流传热系数。

(3) 实验内容：用实测法和理论计算法得到实验所用传热装置的管内传热系数 $\alpha_{测}$ 、 $\alpha_{计}$ 、 $Nu_{测}$ 、 $Nu_{计}$ 及总传热系数 $K_{测}$ 、 $K_{计}$ 的值，并进行比较。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：蒸汽发生器、电加热器、压差计、转子流量计、旋涡气泵。

实验 6. 干燥实验（支撑课程目标 1）

(1) 实验学时：3 小时

(2) 实验目的：让学生了解常压干燥设备的构造，基本流程和操作。

(3) 实验内容：观察和记录不同时间段干球温度与湿球温度，测定物料干燥曲线和干燥速率曲线；确定临界干燥速率和临界干燥含水量。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：干燥室、电加热器、湿球温度计、热电阻、离心风机。

实验 7. 板式塔精馏实验（支撑课程目标 3）

(1) 实验学时：3 小时

(2) 实验目的：让学生了解板式精馏塔的结构和操作，学习精馏塔性能参数的测量方法，并掌握其影响因素。

(3) 实验内容：测定精馏塔在全回流条件下，稳定操作后的全塔理论塔板数；和精馏塔在部分回流条件下，稳定操作后的全塔理论塔板数。

(4) 实验要求：提前预习内容，积极动手参与，掌握实验设备的使用方法，认真进行现象观察，撰写实验报告。

(5) 实验设备及器材：精馏塔实验装置。

四、课程思政

为了深入贯彻“以本为本”的高教方针，深化产教融合，以需求导向的人才培养模式，保证人才培养质量。我校食品科学与工程专业作为国家级一流专业建设点，近年来我专业一直坚持“学生中心”、“成果导向”和“持续改进”的基本理念，努力提高人才培养能力，加强复合型、综合型人才培养。同时积极引入课堂思政，积极挖掘思政元素并将其融入到课程教学过程中，帮助学生树立正确的人生观和价值观。

实施方案：举例 1：由黏度形成原因，引出思政：小到一个分子、大到一个班级、一个国家，要多向优秀的人学习、多和优秀的人在一起，才能进步。举例 2：由“静压能”概念理解引出思政：有压力才会有动力，有动力才能坚持进步”，生活中处处有压力。人生不可能没有压力一帆风顺，压力成就人生，生命因压力而精彩。举例 3：由“水利光滑管与水利粗糙管的相互转变”，引出思政：岁月和时光会磨平棱角，让我们变得圆滑而世故，但也让我们学会独立和坚强，变得成熟而稳重。岁月会在平滑的脸庞留下的痕迹，希望我们每个人在棱角磨平、皱纹凸显的同时，依然能够保持初心，等等。一系列思政元素的课程引入，帮助学生树立正确的人生观和价值观。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：食品工程原理（第 4 版），李云飞，葛克山编著，中国农业大学出版社，2018

(2) 实验课教材：食品科学实验技术，敬思群，李梁编著，中国轻工业出版社，2020

(3) 实习指导书：食工原理课程设计，张锦胜编著，中国轻工业出版社，2016

2.参考书：

(1) 食品工程原理，冯磊，涂国云，中国轻工出版社，2019

(2) 食品工程原理，刘伟民，赵杰文，中国轻工业出版社，2011

(3) 食品工程原理，杨同舟，于殿宇，中国农业出版社，2011

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 江苏大学食品工程原理课程网站（<http://foodsfxz.ujs.edu.cn/liuweimin/>）

(2) 江南大学食品工程原理国家精品课程网站（<http://jw.jiangnan.edu.cn/jpkc/spgcyl/new/index.asp>）

(3) 华东理工大学化工原理国家精品课程网站（<http://e-learning.ecust.edu.cn/Able.ACC2.Web/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=26714&ZZWLOOKINGFOR=G>）

(4) 美国加利福尼亚大学戴维斯分校食品工程原理计算网（<http://rpaulsingh.com/problems/ProblemsByName.htm>）

六、教学条件

食品工程原理课程理论课程需条件：1. 多媒体教室，由于该课程属于交叉学科，涉及专业及专业基础课众多，如食品工厂设计与环境保护、食品机械设备、食品工艺学等方面的知识，仅靠传统的授课方式很难使同学们切实理解和吃透课本内容。需要通过或借助视频教学资料和实践案例，帮助同学们理解理论知识。2. 由于学期教学课时限制，需要借助爱课程、国家精品资源课程、学习通等平台，学生可以广泛听取名师们的教学内容，丰富专业知识；同时也可提高学生学习的宽度和广度，学生对课程中未涉及到的内容也可进一步加深学习，扎实专业素养，养成能够主动学习，自主学习的习惯。3. 需要授课教师具有较强的素养，更好的激发学生学习。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	实验/讨论	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求指标 1.3）	掌握干燥过程基本原理、湿空气性质及计算；湿度图构成及应用；干燥过程的物料衡算与热量衡算；理解恒定干燥条件下干燥速率与干燥时间计算。	15	20	65	20
2	目标 2： （支撑毕业要求指标 2.2）	了解三种传热的基本概念；物体的辐射能力和有关定律；理解对流传热系数关联式，壁温的估算；掌握三种基本传热方式及传热机理；熟练掌握热传导、对流传热、热辐射的基本概念，以及稳定传热过程的计算。	15	20	65	25
3	目标 3： （支撑毕业要求指标 3.2）	掌握球形颗粒重力沉降速度的计算方法；了解沉降和过滤原理和简单分离设备。掌握双组分理想溶液的气—液相精馏分离过程的原理；精馏塔物料衡算与操作线方程；综合考虑环境、能源、设备等因素，进行精馏塔塔板的选择，回流比的确定。	15	20	65	25
4	目标 4： （支撑毕业要求指标点 4.2）	理解牛顿流体和理想流体概念；简单管路能量守恒计算；理解流体流动类型与雷诺准数，流体在圆管内的速度分布；掌握离心泵的工作原理、结构及主要性能参数；离心泵特性曲线、管路特性曲线；掌握流体的流动规律，计算流体输送所需的功率、进行管路阻力计算。	15	20	65	30
合计						100

八、考核结果分析反馈

本课程采用线上线下混合教学的模式，利用中国大学生慕课、学习通等线上教学平台，既可以在课前可以进行课程的预习，又可以在课后进行对线下讲授课程内容进行回顾。课程教学过程中可利用线上教学平台发布与课程相关的随堂测试、课后作业、阶段性考核等，学生可以及时地对课堂所学知识进行回顾和反馈，让学生了解自己的学习情况以及需要遵循什么样的学习方法和策略。教师也可以根据学生作答情况，对学生学情进行分析，在后续的教学过程中对学生进行引导。教师在教学过程中及时、准确、透明地对学生的考核结果进行反馈，以帮助学生更好地了解自己的学习情况和成果，帮助他们掌握正确的学习方法和策略，提高学生的学习效果。

基于学生的考核结果，学生的考核结果进行分析，找出学生普遍出现的问题和错误，以及不理解的知识，为改进教学提供依据。针对分析结果，调整教学方法和内容，采用更具针对性的授课方式，例如，利用模型、VR 或仿真动画模拟工业生产中的流程，引导学生进行互动式学习，提高学生的兴趣和参与度。对于某些难点和重点概念，加强辅导和实践环节，例如设置课后作业和小组讨论等，让学生在课后进行强化巩固和深度思考。采用多元化的评价方法，如课堂测试、小组讨论、课程设计等，评价学生的学习成果和能力发展，提高学生成绩和综合素养。建立教学反馈机制，定期收集并分析学生对授课教师和教学内容的反馈，根据学生的评价来调整教学的方式和内容。提升科学教学水平和学生成绩。

食品微生物学

(Food Microbiology)

课程基本信息

课程编号：05021119h	课程总学时：48	实验学时：16 学时
课程性质：必修	课程属性：基础类	开设学期：第 4 学期
课程负责人：李苗云	课程团队：李苗云，朱瑶迪， 余秋颖，梁栋，梁单，党梦， 李天歌，补彤，闫爽	授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：食品有机化学、食品生物化学

对后续的支撑：食品安全学、食品安全控制学、食品生物技术、食品分析与检验

主撰人：李苗云，朱瑶迪 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品微生物学》是食品科学与工程专业的一门重要的专业基础课，是必修的核心课程。通过本课程的学习，使学生掌握微生物的基本形态特征、生理生化特性、微生物分类、营养与代谢、生长与繁殖及环境条件的关系、遗传与变异的基本理论；掌握本门课程的基本理论、基本知识、基本技能，对开发利用微生物生产对人类生活有利的方面，利用有益微生物发酵生产调味品和食品，拓展食品的种类；对引起食品腐败、导致食源性食物中毒的有害微生物的研究，延长食品货架期，保证食品的质量和安全性，对杜绝食物中毒具有重要意义；并使学生了解微生物对食品工业的影响和有益微生物在食品加工中的作用，具备防治有害微生物，并应用微生物方法分析解决一些食品污染的基本问题的能力，从而达到活学活用的目的。

通过课堂讲授、实验操作、总结汇报等教学环节，使学生能够正确区分常见的细菌、放线菌、酵母菌以及霉菌等的基本菌落形态，掌握微生物学的基本技能，并运用基本理论知识，解决一些食品工程问题。本课程采用理论知识与实践操作相结合的方法，引入成果导向（OBE）教学理念，以学生为中心，不但培养学生掌握食品微生物的种类、形态、生长代谢以及遗传与变异的基本理论，更加注重通过实践应用培养学生与食品安全检测结合来解决实际食品加工过程问题的能力，让学生充分参与课堂教学，记录学习足迹，提高教学效率，量化教学效果，最终培养和提升学生发现、分析和解决问题的能力。在课堂理论教学的基础上，注重引导学生主动学习，再通过课堂讨论、分组实践、作业总结、教师指导等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习

效果，提高学生解决复杂工程问题的能力，并着重培养学生团队合作、开拓创新、分析与解决问题等能力的培养，提升学生的综合素质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	发挥课程育人的作用，培养学生具有牢固的专业思想和具有“知农爱农为农”情怀，以及具备自主学习和合作学习能力。使学生掌握各类食品微生物分类、形态特征、营养与代谢、生长与繁殖及环境条件的关系、遗传与变异的基本理论，能够培养学生分析微生物方面问题的能力。	指标点 2.1	2
2	掌握食品微生物的主要类群及其形态结构、营养与代谢、生长与遗传等的基本内容，能够根据食品微生物的形态结构和生长特性等识别常见微生物，能够利用微生物独特的代谢途径进行设计，培养学生开发食品相关营养制品相关技术的能力。	指标点 3.1	3
3	掌握食品微生物的生长代谢条件，尤其是食品微生物污染及其主要变质微生物的产毒特点、毒素性质及其食品卫生学意义。了解食品中普通微生物、病原微生物及毒素的常用检测方法。能够针对影响食品质量与安全的多重因素，选择合理的检测技术及控制方法，设计可行的研究方案。	指标点 4.1	4

三、教学内容及进度安排

(一) 教学内容

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 了解：微生物对生物学基础理论的作用，微生物学主要分支学科及与其它学科间的交叉。 理解：微生物学概念及其研究内容；食品微生物学研究的内容与任务。 掌握：微生物学发展中重要的事件及其人物；生物分类方法。 熟练掌握：微生物概念；微生物的特点（或共性）。 教学重点和难点： 微生物的概念；微生物的生物学特性。	1.掌握微生物的概念和生物学特性及其在生物分类中的地位。 2.了解微生物学和其主要分支学科、微生物学的形成与发展史，以及食品微生物学研究的内容及任务。	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2 目标 3
第二章 微生物主要类群及其形态与结构	主要教学内容及要求： 了解：微生物的分类依据和方法；食品中常见的细菌属；放线菌的代表属；酵母菌的繁殖方式和生活史；酵母菌的	1.掌握细菌、放线菌、酵母菌、霉菌的细胞形态结构及其生理功能；真菌无性孢子和	10	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2 目标 3

	<p>代表属；常见的霉菌；微生物免疫的基本概念。</p> <p>理解：细菌的繁殖和培养特征；其他原核微生物类群；病毒的主要类群；免疫系统的基本功能及物质基础。</p> <p>掌握：细菌、放线菌和真菌的主要分类系统及分类鉴定依据和方法；细菌基本形态；细菌、放线菌、酵母菌和霉菌的菌落特征；病毒的特点；抗原、抗体及免疫球蛋白的概念。</p> <p>熟练掌握：细菌细胞结构；放线菌形态结构；酵母菌形态结构；霉菌的形态结构和繁殖；病毒的形态、结构和烈性噬菌体的繁殖；免疫应答的基本类型和免疫球蛋白的基本结构。</p> <p>教学重点和难点：细菌细胞的结构；放线菌的形态构造；霉菌的形态结构和繁殖；病毒的特点、结构及繁殖。</p>	<p>有性孢子的形成及其特性；温和噬菌体与溶源性、毒性噬菌体及其增殖。2.了解集中常见的细菌、霉菌和酵母菌的生物学特性以及在食品加工业中的应用；噬菌体对食品发酵工业的危害性。</p>			
<p>第三章 微生物的营养 与代谢</p>	<p>主要教学内容及要求：了解：营养与营养物质概念；微生物细胞的化学组成；微生物物质分解方式。</p> <p>理解：营养物质的功能；微生物的初级代谢和次级代谢；微生物独特的合成代谢。</p> <p>掌握：微生物的营养要素；葡萄糖分解成丙酮酸及丙酮酸在无氧/有氧条件下分解。</p> <p>熟练掌握：微生物的营养类型；营养物质运输；培养基；产生 ATP 的方式；</p> <p>教学重点和难点：微生物细胞吸收营养物质的方式；微生物的营养类型；微生物对葡萄糖的降解途径；微生物独特的合成代谢。</p>	<p>1.学生了解微生物细胞的化学组成及所需的营养物质，掌握微生物的四大营养类型及其对营养物质的吸收；微生物的主要发酵代谢途径。2.了解微生物的分解代谢和合成代谢，及其代谢调控在发酵工业中的应用，可解决生产实际问题的能力。</p>	4	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

<p>第四章 微生物的生长</p>	<p>主要教学内容及要求: 1.了解:微生物生长、繁殖、发育的概念。 2.理解:环境因素与微生物的关系;微生物的连续培养。 3.掌握:微生物生长繁殖的测定方法;温度、pH和化学药剂对微生物生长的影响。 4.熟练掌握:微生物的生长规律;有害微生物的控制。 教学重点和难点:掌握微生物生长曲线的四个时期及影响因素;物理和化学因素对微生物的影响;环境条件对微生物影响的应用。</p>	<p>1.掌握微生物生长的概念、微生物的群体生长规律和环境因素对微生物生长的影响。 2.了解微生物个体生长和群体生长的关系; 3.衡量微生物群体生长的指标; 4.微生物生长量的测定方法;环境因素对微生物生长的影响及其综合运用能力。</p>	<p>4</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
<p>第五章 微生物的遗传变异与菌种选育</p>	<p>主要教学内容及要求: 了解:微生物遗传物质的结构、特点和在细胞中的存在方式。 理解:自发突变育种技术;诱变育种技术;原生质体融合育种技术;基因重组育种技术。 掌握:微生物遗传变异的物质基础;新种的分离与筛选(菌种资源开发)。 熟练掌握:基因突变的实质、类型、特点和突变机制;不同类型微生物的基因重组;菌种退化、复壮和保藏。 教学重点和难点:遗传变异的物质基础;基因突变的类型和特点;原核生物的基因重组;菌种筛选程序;常用的菌种保藏方法。</p>	<p>掌握微生物遗传变异的物质基础;基因突变的实质、类型、特点和突变机制;不同类型微生物的基因重组。了解微生物遗传物质的结构、特点和在细胞中的存在方式;学会依据微生物的遗传特性,设计工业微生物菌种的筛选程序,并能合理保藏所得菌种。 教学组织与实施:讲授;讨论;作业</p>	<p>4</p>	<p>1.讲授:微生物遗传物质的结构、特点和在细胞中的存在方式;不同的微生物育种技术原理及特征;基因突变的实质、类型、特点和突变机制;不同类型微生物的基因重组;菌种退化、复壮和保藏。 2.作业:新种的分离与筛选(菌种资源开发)。 3.讨论:微生物遗传物质,微生物遗传变异的物质基础;</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
<p>第六章 在食品制造中的主要微生物</p>	<p>主要教学内容及要求: 1.了解:在食品制造中的主要微生物的特性及其作用。</p>	<p>1.了解在食品制造中的主要微生物的特性及其作用。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

及其应用	<p>2.理解：微生物用于食品制造的原理。</p> <p>3.掌握：各种酿造食品或发酵食品的生产工艺及其要点。</p> <p>4.熟练掌握：应用细菌制作发酵乳制品；应用酵母菌制作面包；应用霉菌制作酱油。</p> <p>教学重点和难点：应用细菌制作发酵乳制品；应用酵母菌制作面包；应用霉菌制作酱油。</p>	2.掌握各种酿造食品或发酵食品的生产工艺及其要点。			
第七章 微生物生态学	<p>主要教学内容及要求：掌握微生物生态学研究的传统方法、了解微生物生态学的分子生物学研究方法；掌握人体微生物的特点及分布，熟悉肠道微生物与健康（机体免疫、代谢性疾病、消化道疾病、精神性疾病、肿瘤等）的关系；不同饮食模式和营养素对肠道菌群的影响。</p> <p>教学重点和难点：分子生物学研究方法在微生物生态学中的应用；肠道微生物与免疫、慢性疾病之间的关系；饮食干预对肠道微生物的调控。</p>	使学生能够运用微生物生态学研究方法，指导和解决今后学习及实际工作中遇到的有关理论问题；使学生理解肠道菌群与人体健康的密切关系，能够通过分析生活中的实例，应用所学微生物生态知识综合指导健康饮食及健康生活。	2	<p>1. 讲授法：提高学生对微生物生态学研究方法的了解</p> <p>2. 案例分析：提升学生对肠道微生物与健康（机体免疫、代谢性疾病、消化道疾病、精神性疾病、肿瘤等）的关系的掌握</p> <p>翻转课堂法：提高学生对不同饮食模式和营养素对肠道菌群的影响的理解</p>	目标 1
第八章 食品微生物污染及其控制	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>1.了解：污染食品的微生物来源、途径、危害及其在食品中的消长规律和特点；生物被膜与食品生物环境。</p> <p>2.理解：微生物引起食品腐败变质的基本条件，食品腐败变质变化的化学过程，食品腐败变质的初步鉴定方法及卫生学意义。</p> <p>2.掌握：食品中细菌数量和大肠菌群的含义及其食品卫生学应用；群体</p>	1.了解微生物污染的来源、途径，群体感应与生物被膜的关系；	2	<p>1.讲授</p> <p>2.实验</p> <p>3.作业</p>	目标 1 目标 3

	<p>感应与生物被膜的关系。</p> <p>4.熟练掌握：目前常用的食品防腐保藏方法、原理及其控制措施。生物被膜的控制方法。</p> <p>教学重点和难点：污染食品的微生物来源；食品中细菌总数和大肠菌群的食品卫生学意义；微生物污染的控制措施；群体感应及生物被膜。</p>				
第九章 食品中微生物 检测方法	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>1.了解：食品中常见微生物的常规培养法、PCR 以及免疫检测方法的原理、特点及操作步骤。生物被膜的检测方法。</p> <p>2.理解：现代检测技术在食品微生物检测中的应用。</p> <p>3.掌握：食品中微生物和毒素的快速检测方法。</p> <p>4.熟练掌握：酶联免疫、免疫层析等方法检测微生物和毒素的种类和数量。</p> <p>教学重点和难点：食品中微生物和毒素的快速检测方法的原理、特点及操作要点。</p>	1.掌握食品中普通微生物、病原微生物及毒素的常用检测方法；2.能够应用常见的酶联免疫、免疫层析等方法检测与食品安全有关的微生物和毒素的种类和数量。	2	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标 2 目标 3

(二) 本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
05021119+01	普通光学显微镜的使用和细菌形态观察及环境中微生物的检测	2	验证性	4 选 3
05021119+02	细菌的简单染色和革兰氏染色	2	验证性	
05021119+03	酵母菌和霉菌形态制片观察	2	验证性	
05021119+04	培养基的制备与灭菌	2	验证性	
05021119+05	环境条件对微生物的影响	2	综合性	2 选 1
05021119+06	食品中细菌总数的测定	2	综合性	
05021119+07	食品中大肠菌群数量的测定	4	设计性	必做
05021119+08	食品中微生物 PCR 的操作	4	综合性	必做

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

1.实验方式

- (1) 严格要求是操作技能规范化，老师作示范，强调其要点，学生自己练习。
- (2) 以学生自己动手为主，老师适当时间予以提示。
- (3) 对实验中出现的一些现象多向学生提出问题，使他们学会分析结果，并与理论知识有机结合。
- (4) 根据实验的进行程度，引导学生深入思考，逐步树立其创新意识。

2.基本要求

- (1) 注重微生物学基础实验技能的掌握与提高，克服盲目追求新颖而忽视基础的倾向。
- (2) 实验课前要预习，明确每次实验的目的与基本步骤。
- (3) 在实验中要有严谨的科学态度，尊重事实与实验结果，要善于发现问题。

3.实验内容安排

实验 1. 普通光学显微镜的使用和细菌形态观察及环境中微生物的检测（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：了解普通光学显微镜的构造和正确使用方法，了解识别细菌形态；(2) 了解环境中微生物的种类与分布情况。

(2) 实验内容：①学习显微镜的使用：接通电源，调节光照→低倍镜观察→高倍镜观察→油镜观察→镜后显微镜保养；②环境中微生物的检测：制备平板→检测空气、手指、口腔等处→培养与观察。

(3) 实验要求：①正确了解显微镜的构造与原理，达到正确使用和保养的目的；②了解环境中微生物的分布情况，牢牢树立无菌观念。

(4) 实验设备及器材：酒精灯、无菌培养皿、恒温培养箱、显微镜、香柏油、二甲苯、擦镜纸等。

(5) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生每 5 人 1 组操纵与观察设备，记录相应数据，课后完成实验操作与报告。

(6) 成绩评定：教师根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 2. 细菌的简单染色和革兰氏染色（支撑课程目标 1, 2, 3）

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：①巩固显微镜的使用；②学习和掌握细菌的简单染色与革兰氏染色法；③了解革兰氏染色的原理，观察革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌。

3.实验内容：(1) 细菌的简单染色；(2) 细菌的革兰氏染色。

4.实验要求：掌握细菌的简单染色和革兰氏染色法。

5.实验设备及器材：显微镜，接种环、镊子、酒精灯、载玻片、二甲苯、香柏油、吸水纸、擦镜纸等。

实验 3. 酵母菌和霉菌形态制片观察（支撑课程目标 1, 2）

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：（1）学习水浸片制片技术，观察酵母菌和霉菌的形态及芽殖；（2）掌握区分酵母菌和霉菌死活细胞的染色法；（3）观察酵母菌和霉菌的菌落特征；（4）观察根霉、青霉和曲霉的菌丝形态特征。

3.实验内容：酵母菌和霉菌落特征观察；水浸片标本的制作与死活细胞的鉴定。

4.实验要求：掌握区分酵母菌和霉菌死活细胞的鉴定法，理解酵母菌的菌落特征和芽殖，理解霉菌的菌落特征，能够区分根霉、青霉和曲霉。

5.实验设备及器材：显微镜、接种环、镊子、酒精灯、载玻片、盖玻片、吸水纸、擦镜纸、0.05 美兰、解剖针、乳酸石炭酸棉兰染色液等。

实验 4. 培养基的制备与灭菌（支撑课程目标 1, 2）

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：（1）掌握各类培养基制备方法与灭菌方法；（2）理解培养基的类型与用途。

3.实验内容：（1）制备牛肉膏蛋白胨培养基；（2）制备完全培养液和不完全培养液；（3）制备月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤；（4）制备煌绿乳糖胆盐肉汤；（5）制备无菌水（99 ml、255 ml、9 ml）

4.实验要求：掌握各类培养基制备方法。

5.实验设备及器材：1000 ml 刻度分装搪瓷缸、200 ml 烧杯、角匙、天平、称量纸、pH 试纸、500 ml 三角瓶、300 ml 三角瓶、15 mm×150 mm 试管、18 mm×180 mm 试管、烧杯等。

实验 5. 环境条件对微生物的影响（支撑课程目标 1, 2）

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：掌握营养元素、化学药剂和紫外线对微生物生长的影响。

3.实验内容：（1）营养元素对微生物生长的影响；（2）紫外线对微生物生长的影响；（3）化学药剂对微生物生长的影响。

4.实验要求：掌握营养元素、化学药剂和紫外线对微生物生长影响的机制。

5.实验设备及器材：酒精灯、接种环、培养箱、无菌培养皿、灭菌黑纸、镊子、无菌吸管等。

实验 6. 食品中细菌总数的测定（支撑课程目标 1,2, 3）

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：（1）学习食品样品中细菌总数测定的方法；（2）理解平板菌落计数的原则。

3.实验内容：样品稀释及培养→菌落计数方法→菌落计数报告

4.实验要求：掌握食品样品中细菌总数测定方法，掌握平板菌落计数原则。

5.实验设备及器材：培养箱、天平、培养皿、1ml 和 10ml 无菌吸管、酒精灯、均质器、试管架、灭菌刀或剪刀、灭菌镊子、酒精棉球等。

实验 7. 食品中大肠菌群数量的测定（支撑课程目标 1,3）

1.实验学时：4 学时

2.实验目的: (1) 学会食品样品中大肠菌群测定方法; (2) 学会使用 MPN 检索表。

3.实验内容: 样品系列稀释→接种 LST 肉汤管→接种 BGLB 肉汤→查 MPN 表, 报告结果。

4.实验要求: 掌握食品样品中大肠菌群测定方法, 掌握 MPN 检索表使用方法。

5.实验设备及器材: 培养箱、恒温水浴箱、天平、均质器、振荡器、1 ml 和 10 ml 无菌吸管、500 ml 三角瓶、无菌培养皿、pH 试纸等。

实验 8. 食品中微生物 PCR 的测定 (支撑课程目标 1, 2, 3)

1.实验学时: 2 学时

2.实验目的: (1) 学会 PCR 技术的检测原理; (2) 学习利用 PCR 技术检测微生物的操作流程。

3.实验内容: 增菌→核酸的提取→PCR 扩增→PCR 扩增产物的检测

4.实验要求: 掌握 PCR 技术的检测原理及检测微生物的操作流程。

5.实验设备及器材: 培养箱、天平、培养皿、PCR 仪、DNA 提取试剂盒、溶菌酶、目标微生物特异性引物等。

四、课程思政

《食品微生物学》是食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养与检验教育等专业的一门重要的专业基础课, 是必修的核心课程, 在设定课程的教学目标、选择教学方法、确立教学特色时, 就十分注重课程思政的自然融入, 显隐结合, 以实际的食物微生物案例融入思政内容, 启迪学生智慧, 培养学生理性思辨、明辨是非的能力, 通过挖掘、提炼蕴含在本门课程中的思政元素, 将课程思政有效融入课堂教学中, 极大地丰富了课程资源, 不但能有效启迪学生、引导学生, 引发学生对认知、行为及情感的认同, 也能激发学生的学习热情, 于润物无声中实现知识传授、能力提升与价值观引领的有机统一。

案例: 安东-列文虎克首次发现微生物

微生物的形态观察是从安东-列文虎克发明的显微镜开始的, 他是真正并描述微生物的第一人, 他的显微镜在当时被认为是最精巧、最优良的单式显微镜, 他利用能放大 50-300 倍的显微镜, 清楚地看见了细菌和原生动物、而且还把观察结果报告给英国皇家学会, 其中有详细的描述、并配有准确的插图, 1695 年, 安东-列文虎克把自己积累的大量结果汇集在《安东-列文虎克所发现的自然界秘密》一书里、他的发现和描述首次揭示了一个崭新的生物世界-微生物世界。这在微生物学的发展史上具有划时代的意义。我国自改革开放以来, 特别是进入 21 世纪, 科研事业迅猛发展, 在科学研究中取得卓越成绩, 屠呦呦获得了诺贝尔生理与医学奖, 但现阶段, 我们的科研与技术创新方面, 仍然落后发达国家, 本案例通过列文虎克发明显微镜表明科学研究中的重要性, 引导学生在今后的研究中, 注意创新性思维的培养。

五、教材及参考资料

(1) 理论课教材: 《食品微生物学》(第四版), 何国庆等编, 中国农业大学出版社, 2021

(2) 实验课教材: 《微生物学实验技术》, 刘国生编著, 中国科学出版社, 2021

2.参考书:

- (1) 《食品微生物学》（第3版），江汉湖、董明盛 主编，中国农业出版社，2013
- (2) 《微生物学》（第8版），沈萍、陈向东 主编，高等教育出版社，2016
- (3) 《微生物学》，陈雯莉主编，农业出版社，2019
- (4) 《食品微生物学实验技术》（第3版），路福平主编，中国轻工业出版社，2020

3.推荐网站:

- (1) 中国微生物学会: <http://micronet.im.ac.cn>
- (2) 中国科学院微生物研究所: <http://www.im.ac.cn>
- (3) 生物谷: <http://www.bioom.com>
- (4) 微生物学-生命经纬: <http://www.biox.cn>
- (5) 中国农业大学微生物系: <http://www.cau.edu.cn>
- (6) 华中农业大学微生物学: <http://nhjy.hzau.edu.cn>
- (7) 武汉大学微生物教学网站: <http://202.114.65.51/fzjx/wsw/>
- (8) 南京农业大学食品微生物学教学网站: <http://jpkc.njau.edu.cn/spwswx/>
- (9) 河南农业大学微生物学教学网站:
http://202.196.80.251/apply/teacher/course_preview_index.jsp?curid=337&coursename=微生物学&curstyle=default&from=guest&starts=11&orderitem=curlevel
- (10) 微生物资源在线: <http://xuequanhong.nease.net/>
- (11) 中国大学慕课: <https://www.icourse163.org/>
- (12) 中国微生物信息网络: <http://159.226.80.1/chinese/chinese.html>
- (13) 微生物学科特色门户中心: <http://spt.im.ac.cn/>

六、教学条件

本课程的任课教师需具有良好的师德师风，对食品微生物理论和技术具有较为深入的认知和理解把握能力。本课程48学时，其中32学时理论课程，理论课程的教学仅需要配备多媒体教室即可完成全部教学内容，16课时为实验课时，目前学院中心实验室有微生物培养室并配置了与微生物相关的灭菌、操作以及检测设备，完全可以满足课程的教学安排。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比 例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标1： （支撑毕业要求 指标点2.1）	使学生掌握微生物的基本形态特征，生理生化特性，微生物分类，营养与代谢，生长与繁殖及环境条件的关系，遗传与变异的基本理论，掌握本门课程的基本理论、基本知识、基本技能，可培养学生创新能力。	30		70	50

2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 3.1)	针对不同的食品微生物问题如有益微生物的利用、有害微生物的污染等如何利用或防控,培养学生分析问题并提出解决问题的能力。	30	30	40	25
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 4.1)	掌握食品腐败变质及病原微生物的检测等概念,可设计出合理、科学的解决方案,能够多角度分析和评价食品安全对人类社会、健康等的影响,培养学生的食品安全责任和意识。		70	30	25
合计						100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

2.评分标准

(1) 作业(实验操作与报告)评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成
作业规范程度及演讲表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范,演讲时,思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入,问题回答正确。	书写较清晰、规范,演讲时,思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入,问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时,思路比较清晰,论点有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时,思路不清晰,论点有较多错误。	书写很混乱,演讲时,思路混乱,知识点严重错误

(2) 讨论的评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成,质量较高	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交	交的很晚或不交
讨论中运用知识的能力与团队合作 (权重 0.3)	综合运用知识能力,讨论思路清晰,态度认真,独立工作能力较强,并具有良好	综合运用知识能力,讨论思路较清晰,态度认真,独立工作能力较强,并具有较好	综合运用知识能力,讨论思路基本清晰,态度认真,独立工作能力相对较强,并	综合运用知识能力,讨论思路一般清晰,态度一般认真,独立工作能力相对较	不能综合运用所学知识,讨论思路不清晰,表述语言存在明显错误。

	的团队协作精神。	的团队协作精神。	具有较好的团队协作精神。	弱，并具有一定的团队协作精神。	
分析问题能力及提出解决方案的正确性（权重 0.5）	提出食品安全防控方案能够解决 80% 以上的主要问题。方案设计非常合理，制定方案正确规范。	方案能够解决 60% 以上的主要问题。方案设计较合理，制定方案较正确规范	方案能够解决 40% 以上的主要问题。方案设计基本合理，制定方案基本正确规范	方案不能解决主要问题。方案设计一般合理，但存在一定的缺陷，制定方案不太规范	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。方案设计不合理，制定方案不规范
作业书写规范程度（权重 0.1）	作业撰写条理清晰、论述充分、图表规范、非常符合常规文本格式要求。	作业撰写条理清晰、论述正确、图表较为规范、符合常规文本格式要求。	作业撰写条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、符合文本格式要求。	作业撰写条理不清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、基本符合文本格式要求。	设计报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、质量很差。

(3) 实验报告评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度（权重 0.1）	提前完成，质量较高	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交	交的很晚或不交
实验报告中运用知识的能力与团队合作（权重 0.3）	综合运用知识能力和实践动手能力强，实验报告合理，态度认真，独立工作能力强，并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力较强，实验报告较合理，结果准确；设计成果质量较高；有一定的独立工作能力，并具有较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识，实验报告较合理，结果较准确，有一定的实践动手能力，设计成果质量一般；设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，实验报告较合理，实验结果质量一般；独立工作能力差。	不能综合运用所学知识，实践动手能力差，实验报告较和结果存在原则性错误，计算、分析错误较多。
解决问题方案的正确性（权重 0.5）	实验报告合理，结果准确能够解决 80% 以上的主要问题。结果分析正确，撰写正确规范。	实验报告较合理，结果准确能够解决 60% 以上的主要问题。结果分析正确，撰写较规正确规范。	实验报告一般合理，结果准确能够解决 40% 以上的主要问题。结果分析基本正确，撰写基本正确规范	实验报告一般合理，结果不能解决主要问题。实验结果不合理，但存在较严重的问题。撰写不规范。	实验报告不能解决大部分的问题或者完全错误。实验设计混乱，撰写存在严重问题。

实验报告书写规范程度（权重0.1）	实验报告条理清晰、论述充分、图表规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理清晰、论述正确、图表较为规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、质量很差。
-------------------	----------------------------------	------------------------------------	---	--	-------------------------------

（4）考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有：（1）课堂上针对讨论结果进行评价，直接给出评价结果；（2）通过学生上交的作业按照相应评分标准进行批阅，通过评语和打分的形式给出评价结果；（3）将讨论课题或作业上传“学习通”系统，通过网上讨论热度及学生参与度给出评价结果。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

在课程进行过程中，将对学生的出勤率、讨论的积极程度、主题材料归纳和总结的效果、作业的撰写归纳情况等进行综合评价，评价结果计入平时成绩。根据考核结果做出相应分析，遵循具体情况具体对待的原则，适当改变教学方式如翻转课堂，线上抢答以及随机考试等方式，提升学生听课及学习的积极性。

食品化学

(Food Chemistry)

课程基本信息

课程编号：05021002h 课程总学时：64 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第5 学期
课程负责人：谢新华 课程团队：谢新华，雷萌萌 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程；核心
对先修的要求：有机化学、无机及分析化学、物理化学、食品生物化学
对后续的支撑：食品工艺学、食品营养学、食品添加剂
主撰人：谢新华、雷萌萌 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品化学》是食品科学与工程专业的一门重要的专业基础课程，是必修的核心课程。通过本课程的学习，使学生了解食品材料中主要成分的结构与性质，食品组分之间的相互作用和这些组分在食品加工和保藏中的物理、化学及生物化学变化，以及这些变化和作用对食品色、香、味、质构等品质、营养、完全和保藏稳定性的影响；具备利用食品化学的基础知识分析并解决食品加工和贮藏中遇到的实际问题的能力，并能解决复杂实际工程问题。

本课程结合食品行业发展现状，以学生为中心，通过五星教学法、BOPPPS 教学模式等方法开展课堂讲授，结合设计性、综合性实验完成教学，使学生能够应用食品化学的基本原理，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，并能够调研和分析食品加工中复杂工程问题的解决方案；为学生掌握食品加工中工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计、开发方法与技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素的能力提供有效的基础理论支撑。

本课程为学生进一步学习食品加工与保藏的理论和技术提供一个必要的基础，同时也为学生今后从事食品加工、保藏和相关领域的研究和产品开发打下一个较宽广的理论基础，同时为研究生入学考试提供指导与帮助。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 能够应用食品工程专业的基本原理, 掌握食品主要成分及其在加工和贮藏中的变化及这些变化对食品品质和安全性的影响。使学生具备利用食品化学的基础知识分析并解决食品加工和贮藏中遇到的实际问题的能力, 并能利用文献分析解决复杂实际问题的能力。	指标点 2.1	2
2	目标 2: 使学生能够分析食品原料的特性和产品类型, 设计满足特定需求的食品新产品、新工艺、新技术。帮助学生研究开发新的食品资源, 并能对食品资源进行综合利用, 提高其附加值。具备工程项目方案制定等基本设计能力。	指标点 3.1	3
3	目标 3: 能够选择正确的方法制作食品, 并能对食品原料的物理化学性质进行测定、对食品的品质进行评价; 能够基于食品科学与工程理论知识, 根据研究对象设计研究路线, 提出可行的实验方案; 能采用安全、科学的实验方法, 搭建实验装置开展实验。	指标点 4.1	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求: 掌握食品化学课程的教学目的、要求和学习方法; 了解食品化学的研究内容, 研究方法、发展趋势和学科动态。 教学重点和难点: 食品化学研究内容与方法。	1、理解食品化学课程的学习目标; 2、明确课程在食品科学与工程专业教学中的地位和作用, 以及相关课程的联系。	理论 2	1、讲授 2、案例分析 3、讨论	目标 2 目标 3 目标 4
第二章 水分	主要教学内容及要求: 掌握水分活度对温度的相依性, 水分活度与食品的稳定性关系; 理解水与冰的结构及在食品中的性质; 理解水与离子、离子基团, 具有氢键键合能力的中性基团和非极性物质间的相互作用; 理解水分活度的定义和吸湿等温线; 了解在冰点温度以下, 冰与食品质量的关系及其在储藏和加工中的运用。 教学重点和难点: 水和冰的结构及在食品体	1、理解水在食品中的重要作用; 2、具有分析水分活度与食品稳定性关系的能力。	理论 5 实验 2	1、讲授 2、案例分析 3、讨论 4、实验	目标 2 目标 3 目标 4

	系中的行为对食品的质地、风味、稳定性和易腐败性的影响，水分活度与食品的稳定性和等温线的意义，食品中水分含量及水分活度的测定方法。				
第三章 蛋白质	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握使蛋白质变性的物理、化学因素及其利用和控制；掌握蛋白质的功能性质并能联系实际应用；掌握蛋白质的分类、结构、化学性质；理解蛋白质变性的概念、本质和变性作用的动力学；了解蛋白质的提纯和鉴定，了解食品中的蛋白质；理解食品加工对蛋白质的影响作用；了解蛋白质的组成，常见氨基酸的种类和一般性质。</p> <p>教学重点和难点：着重掌握蛋白质的变性及其对食品品质的影响；蛋白质的功能性质及其在贮藏加工过程中的变化，以及食品加工条件对食品品质和营养性的影响。</p> <p>难点：蛋白质功能性质、蛋白质构象变化对食品品质的影响。</p>	<p>1. 掌握蛋白质变性的机理及其影响因素；</p> <p>2.掌握蛋白质功能性质产生的机理、影响因素和评价方法以及在食品工业上的具体应用；</p> <p>3.蛋白质在食品加工和贮藏中发生的物理、化学和营养变化，使学生具备在食品加工和贮藏中如何利用和防止这些变化的能力。</p>	理论 8 实验 3	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p> <p>4、实验</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
第四章 碳水化合物	<p>主要教学内容及要求：掌握食品中主要单糖、低聚糖和多糖的功能特性及其在食品中的作用；了解食品中碳水化合物的种类；掌握淀粉的一般特性和直链淀粉、支链淀粉的结构特征和性质；了解淀粉粒的晶体结构，淀粉糊化与凝聚的本质、机理、影响因素，及其在食品加工和储藏中如何利用和控制；了解碳水化合物在食品加工和储藏过程中的主要反应，这些反应对食品质量的影响，如何利用和控制。</p> <p>教学重点和难点：食品在贮藏加工条件下糖类化合物的美拉德褐变反应及其对食品营养，感官性状和安全性的影响；淀粉的糊化和老化及其在食品加工中的应用；单糖和低聚糖以及多糖在食品中的功能性质；功能性单糖、低聚糖和多糖。</p>	<p>1、掌握食品中主要单糖、低聚糖和多糖的功能特性及其在食品中的作用；了解食品中碳水化合物的种类；</p> <p>2、掌握淀粉的一般特性和直链淀粉、支链淀粉的结构特征和性质；</p> <p>3、了解淀粉粒的晶体结构，淀粉糊化与凝聚的本质、机理、影响因素，及其在食品加工和储藏中如何利用和控制；</p> <p>4、分析应用碳水化合物在食品加工和储藏过程中的主</p>	理论 8 实验 3	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p> <p>4、实验</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>

		要反应，这些反应对食品质量的影响，如何利用和控制。			
第五章 脂质	<p>主要教学内容及要求：着重掌握油脂的酸败及控制措施；掌握脂类的化学性质、机理及其对食品质量的影响；熟悉脂肪的物理性质（结晶特性、熔融特性、油脂的乳化等）；过氧化值、酸值、碘值等油脂质量评价方法；了解天然脂肪及脂肪酸的组成特征和命名；了解油脂的晶体结构概念和同质多晶现象及影响的因素；了解乳化剂和性质、HLB值的意义，乳状液的概念、分类、形成条件、影响其稳定的因素；油脂的氢化、酯交换技术。</p> <p>教学重点和难点：着重掌握油脂的同质多晶现象，固体脂肪指数，油脂中常见乳化剂的乳化原理；油脂自动氧化的自由基反应历程及其它劣变反应；酚类及类胡萝卜素等抗氧化剂的抗氧化机理；油脂加工的化学原理和方法；食品中脂肪过氧化值及酸价的测定。 难点：油脂自动氧化的自由基反应历程。</p>	<p>1、着重掌握油脂的同质多晶现象，固体脂肪指数，2、分析应用油脂中常见乳化剂的乳化原理；</p> <p>2、分析油脂自动氧化的自由基反应历程及其它劣变反应；酚类及类胡萝卜素等抗氧化剂的抗氧化机理；</p> <p>3、应用油脂加工的化学原理和方法；食品中脂肪过氧化值及酸价的测定。</p>	理论 8 实验 3	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p> <p>4、实验</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
第六章 维生素	<p>主要教学内容及要求：了解维生素的种类和它们在机体中的主要作用；掌握维生素在食品加工处理、储藏过程中中所发生的物理、化学变化，以及对食品品质所产生的影响。</p> <p>教学重点和难点：重点掌握常见维生素在食品加工、贮藏中所发生的物理化学变化以及对食品品质产生的影响。</p>	<p>1、掌握维生素的种类和它们在机体中的主要作用；</p> <p>2、应用维生素在食品加工处理、储藏过程中中所发生的物理、化学变化</p>	理论 3 实验 3	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p> <p>4、实验</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
第七章 矿物质	<p>掌握矿物质在食品加工、储藏中所发生的变化以及对机体利用率产生的影响；了解食品中矿物质的种类、来源、存在形式、吸收利用的基本性质和它们在机体中的作用。</p>	<p>1、掌握矿物质的种类和它们在机体中的主要作用；</p> <p>2、应用矿物质在食品加工处理、储藏过程中中所发生的物理、化学变化。</p>	理论 1	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
第八章 酶	<p>主要教学内容及要求：掌握酶促褐变的机理、影响因素及控制手段。</p> <p>教学重点和难点：酶促褐变定义、机理及其</p>	<p>1、掌握酶促褐变定义</p> <p>2、分析酶促褐变机</p>	理论 1	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>

	控制措施。	理及其控制措施。		3、讨论	
第九章 色素	<p>主要教学内容及要求：熟悉食品色素的概念、分类和常见的食品色素的名称；掌握常见食品天然色素的化学结构、性质和在食品储藏加工过程中发生的重要变化及其影响因素；掌握食品加工储藏过程中控制色泽的一些技术及其原理。</p> <p>教学重点和难点：掌握食品色素在食品加工、储藏过程中的变化规律；天然色素如血红素、叶绿素的护色技术。</p>	<p>1、掌握食品色素的名称；</p> <p>2、常见食品天然色素的化学结构、性质和在食品储藏加工过程中发生的重要变化及其影响因素；</p> <p>3、食品加工储藏过程中控制色泽的一些技术</p>	理论 3 实验 3	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p> <p>4、实验</p>	
第十章 食品的风味物质	<p>主要教学内容及要求：了解不同食品香味特征，了解常见的香精、香料。掌握食品的滋味、气味的产生机理及代表性的物质，掌握呈味物质间的相互作用。</p> <p>教学重点和难点：食品的味觉和呈味物质；食品中香气物质及其形成途径。</p>	<p>1、掌握食品的味觉和呈味物质；</p> <p>2、理解食品中香气物质及其形成途径</p>	理论 2	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
第十一章 食品中的有害成分	<p>主要教学内容及要求：熟悉食品中的天然有害物质，掌握加工、贮藏过程中产生的有害物质及避免途径。</p> <p>教学重点和难点：食品中的天然有害物质；食品加工、贮藏过程中产生的有害物质</p>	<p>1、了解食品中的天然有害物质；</p> <p>2、分析食品加工、贮藏过程中产生的有害物质。</p>	理论 2	<p>1、讲授</p> <p>2、案例分析</p> <p>3、讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>

四、课程思政

作为理工科教育，在课程教学中在专业课程基础理论中注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。而对于食品科学与工程专业学生来讲，强化学生工程伦理教育，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当也尤为重要。

在食品化学的课程教学中，设计相关案例，加强理论知识讲授的同时，使学生能够以科学辩证的观点看待食品添加剂，食品加工中离不开添加剂，但是在使用的时候一定要合法合规，严格遵守国家相关标准。同时设计结合引发群众恐慌与不信任的一些食品安全事件，比如奶粉中违法添加三聚氰胺事件、面粉中的漂白剂事件、苏丹红事件强调这些都属于违法事件，使学生认识到这些事件的危害及严重性，培养学生的社会责任感，加强自身专业素质。

作为一个发展中的学科，在日常教学中食品专业教师应时刻跟随学科研究进展及时更新教案及教学方式，杜绝教案一成不变，善于发现思想与现实的联系和对应点，把价值引领要素及思维方式的培养巧妙地融合在原有的课堂教学中。以项目式教学方法为主导，结合身边实际生活中所

遇到的现象，在《食品化学》的教学中，比如为什么食用油最开始是黄色的清亮的，而使用过之后颜色加深同时变得粘稠、为什么土豆削皮之后放置一段时间会变色，放入水中之后能避免褐变的产生等生活中随处可见的实例使同学们尊重科学，在科学的领域知其然更要知其所以然，激发出学生的求知欲，培养学生追求真理、服务人民的科学精神以及采用马克思唯物主义辩证法的观点来两面性的看待问题，在食品的生产中从源头上去促进有利反应的发生，阻止不利反应的进行；在课程中涉及到的部分理论结合我国历史上就有相关的技术或者研发的产品，比如我国人民很早就开始用腌渍的方法增长食物的保藏期，酱油与醋的酿制等，引申突出我国劳动人民的聪明智慧与不断进取的精神，激发学生作为炎黄子孙的荣耀及爱国情怀和民族自豪感，点燃学生为中华民族伟大复兴而努力奋斗的火花。

针对某一特殊食品案例，比如国内前些年流行的猴菇饼干，日本近年流行的黑蒜、纳豆等产品，组织学生分组以类似辩论赛的形式从专业角度探讨这些食品的加工方式、安全性、营养健康等问题，从而培养学生的团队服务、创新协作意识，合理竞争意识和辩证思维的能力；针对食品基础知识中涉及到物质之间关系及在代谢中所起的作用等知识点，可以让学生以角色扮演的方式创作表演小品，比如维生素 D 与钙之间的关系与代谢作用、水分的组成、钙与磷在骨骼中的作用、碳水化合物、蛋白质、脂类这三大功能营养素之间的关系等，让学生在表演中体验每一个分子的不可或缺，增强学生创造性思维与社会责任感；同时可以结合当下时事热点及热门影视作品片段举例，帮助学生加深知识点的理解与记忆的同时鼓励同学们积极探讨，在生活中勇于实践，使理论不再变得抽象而是更加具体。在课堂中用具有价值引领的故事，激发学生对专业学习的兴趣，教会学生做人做事的道理。

另外，在做好课程教学工作之余，专业课教师应该持续就本专业研究相关领域进行探索、研究及深入思考，查阅国内外最新文献，参与国内外大型学术会议、展会等学术交流活动，与时俱进，同时积极帮助食品企业解决关键技术难题，明确现在企业需求，加强“产学研”结合，做到理论联系实际，在丰富自己研究经历的同时，结合自身实际感受感想将科研中取得的成果、体会、感受，包括研究的思路、理论、方法、失败与成功运用到课堂教学中，培养学生实事求是、与时俱进的思想品质，激发同学们的专业学习兴趣，加强学生理论与实践结合意识，全面提升教师思政育人的意识和能力，发挥教师“主力军”作用。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：食品化学（第 4 版），阚健全编著，北京：中国农业大学出版社，2021
- (2) 实验课教材：食品化学实验原理与技术，赵国华等，北京：化学工业出版社，2009

2. 参考书：

- (1) 食品化学，Owen R. Fennema 等 江波等译，北京：中国轻工业出版社，2019
- (2) 食品化学，刘邻渭等，郑州：郑州大学出版社，2011
- (3) 食品化学，谢笔钧等，北京：科学出版社有限责任公司，2018

(4) 食品化学原理, 陈健等, 广州: 华南理工大学出版社, 2015

(5) 食品化学, 王璋等, 北京: 中国轻工业出版社, 2011

3.推荐网站(线上资源):

(1) 中国食品科学技术学会网站 <http://www.cifst.org.cn/>

(2) 中国食品网 <http://shipin.huangye88.com/>

(3) 相关国家级课程线上资源: 《食品化学》精品课程 江南大学

<https://www.icourse163.org/course/preview/JIANGNAN-1001753346/?tid=1001841305>

六、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上, 在教学硬件方面逐渐改善, 智慧教室的建设、同时所拥有的丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源, 都可以为本课程服务。实验教学上, 基础化学实验室条件充足, 设备齐全, 可以满足课程所需的所有实验。课程组成员结构合理, 课程组教师授课经验丰富, 课堂教学生动活泼, 师资力量雄厚。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			翻转课堂	项目设计	实验	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求指标点 2.1)	水、碳水化合物、蛋白质、脂质、维生素、矿物质的基本结构及加工贮藏中的变化。	10	10	20	60	35
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 3.1)	开发碳水化合物、蛋白质、酶等新资源及其综合利用, 设计满足特定需求的食品新产品、新工艺、新技术。	10	10	20	60	20
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 4.1)	对水、碳水化合物、蛋白质和脂质的各种反应及模型的分析 and 解释。根据研究对象设计研究路线, 提出可行的实验方案; 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析食品加工中复杂工程问题的解决方案。	15	15	20	50	35
4		课堂学习态度					10
	合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

课程考核的其他相关说明主要包括：考核成绩构成中，过程性评价占 50%，终结性评价占 60%。实现课程各章节教学内容全覆盖。其中，重点章节的考核内容覆盖密度偏大，分值偏高。基于线上线下相结合的方式过程性考核，考核形式主要有项目设计、翻转课堂、章节测验、案例分析、主题讨论、要点梳理等。

附录 1. 日常表现评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
各任务完成度 (权重 0.5)	全部完成，质量高	大部分完成，质量有保障	完成度低，质量差
课堂听讲情况 (权重 0.2)	认真听课，做好笔记，笔记详实	偶尔做与课堂无关事，笔记基本完整	睡觉、玩手机等频繁，笔记粗糙、漏项
章节测验情况(权重 0.3)	回答正确	回答一般	回答较差

附录 2. 项目设计评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
问题分析 (权重 0.5)	完全正确	基本正确	无从下手/答案错误
当众表达 (权重 0.5)	思路清晰，表述逻辑性强、观点准确	思路略混乱，表述基本清楚	思路混乱，不知所云
材料撰写 (权重 0.3)	格式规范，内容详实	格式基本规范，内容基本完整	格式错误，内容缺失严重

附录 3. 实验评分标准

考核内容	评分等级				
	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
实验完成进度 (权重 0.1)	提前完成，质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成。	完成不了或者完成的很晚。
实验操作的规范性(权重 0.3)	整个实验过程操作非常规范	整个实验过程操作较为规范	整个实验过程操作基本规范	整个实验过程操作不够规范，有个别步骤操作作出	整个实验过程操作不规范，操作步骤出现错误较

				现错误	多
实验操作过程熟练程度和遇到问题随机应变能力（权重 0.4）	实验操作熟练，能随机应变处理实验中遇到的问题。	实验操作较为熟练，有较强的应变能力。	实验操作不十分熟练，有一定应变能力。	实验操作不熟练，应变能力较差。	实验操作能力较差，缺乏处理问题的应变能力。
实验记录规范（权重 0.1）	实验记录详细、条理清晰、整洁，无涂改。	实验记录较为详细、条理清晰、较为整洁，基本无涂改。	实验记录条理基本清楚、较为整洁，有涂改痕迹。	实验记录不详细、条理不清晰，有明显涂改痕迹。	实验记录不完整、条理混乱，有较多涂改现象。
实验完成后工作台面整理（权重 0.1）	自觉清洁整理实验场所，关闭电源开关。	能够自觉整理实验场所，但不够细致，关闭电源开关。	在指导老师提醒下，能够清洁整理实验场所，关闭电源开关。	在指导老师要求下，能够清洁整理实验场所，但不认真细致。	做完实验后未经老师批准离开实验现场，未整理实验台面。

附录 4. 考试评分标准（具体见每学期试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

建立考核评价结果的多元反馈机制，包括线上反馈（超星学习通平台等）和线下反馈（班会等）。基于学生考核结果（总成绩分析、具体失分项小结等），针对性改进课堂教学（查漏补缺，强化重难点），形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

食品分析与检验

(Food Analysis and Inspection)

课程基本信息

课程编号：05021003h 课程总学时：40 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：宋莲军 课程团队：宋莲军, 崔文明, 张秋会, 白歌, 乔明武
授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：分析化学、仪器与分析、有机化学、生物化学、大学物理、食品微生物、分子生物学等

对后续的支撑：生产实习、毕业实习

主撰人：崔文明 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品分析与检验》是食品科学与工程专业的一门专业核心课。食品分析与检验课程专门研究食品中成分的检测方法及有关理论，是运用物理、化学、生物化学、微生物、分子生物学等学科的基本理论及各种科学技术，对食品工业生产中的原料、辅料、半成品、成品、副产品的各种成分及其含量进行检测，进而评定食品品质和安全性的一门技术性学科。

食品分析与检验作为专门技术直接服务于生产和科研，通过它可以及时反映食品的质量，保证生产过程的顺利进行，并为改进生产工艺与技术、开发新型食品提供依据，也为控制食品污染，确保食品的安全起着重要的作用。通过该课程的学习，使学生能够运用现代分析检验技术的原理、方法分析食品的化学成分含量与组成，包括食品中有毒有害物质含量，通过实验训练培养学生的科学思维能力、实际动手能力和科学归纳能力，最终使学生能够独立设计和进行食品相关的检测分析和研发。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 通过对本课程理论知识的学习, 使学生掌握相关食品检验技术的基本原理、目的和特点, 能够应用工程科学的基本原理, 识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数。	指标点 2.1	2

2	目标 2: 通过本课程实践环节的学习,进一步巩固和深化理论知识,使学生更扎实地掌握食品检验技术,培养学生动手操作、解决问题的能力,能够独立的根据实验方案,构建实验系统,安全、科学的开展食品分析实验并正确地采集实验数据。	指标点 4.3	4
3	目标 3: 通过本课程中实验仪器的学习,使学生能够掌握现代食品分析仪器设备和信息技术工具的使用原理与方法,并能够识别食品分析仪器方法和信息技术工具的优势与不足。	指标点 5.1	5
4	目标 4: 通过本课程理论与实践的学习,使学生能够依据所学食品分析与检验相关知识,识别、量化,分析和评价食品新产品,新技术和新工艺的开发对社会,健康、安全、法律及文化的影响。	指标点 6.2	6

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1 绪论	主要教学内容: 食品分析的发展方向。食品分析与检验的基本概念。食品分析的一般程序。食品分析与检验的主要内容。 教学重点和难点: 重点为食品分析与检验的概念,食品分析的主要内容,食品分析的一般程序等内容。难点为食品分析的一般程序。	使学生掌握食品分析与检验的主要内容和一般程序。	1	1.讲授 2.讨论 3.在线课程学习	目标 1 目标 4
2 食品检验的基本知识	主要教学内容: 食品样品采集、制备和预处理的方法,如何正确选择分析方法。正确选择分析方法时应考虑的因素和分析方法评价参数的内涵。食品分析的一般程序。食品样品的采集,制备和保存的方法;食品样品预处理的方法。 教学重点和难点: 重点为样品的分类、不同形式样品的采集、制备及预处理方法。难点为样品的采集和预处理技术。	使学生掌握样品采集、制备和预处理的方法,学会正确选择分析方法。	2	1.讲授 2.讨论 3.在线课程学习	目标 1 目标 2

3 食品的感官评价与分析	<p>主要教学内容: 食品感官分析的基本原理及其在食品检验中的应用。感官产生的过程及感官在食品感官分析的应用。食品感官分析的基本原理和感官分析的特点。食品感官分析的基本条件和评价步骤。食品感官分析方法-标度和类别分析在食品感官评价中的具体操作步骤。</p> <p>教学重点和难点: 重点为食品感官分析的基本原理及感官分析要求和步骤。难点为如何科学设计运用食品感官分析方法评价食品质量。</p>	使学生掌握食品感官分析的基本原理和基本条件,能够运用感官分析方法评价食品的品质。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.在线课程学习</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
4 食品的物理特性分析	<p>主要教学内容: 主要介绍密度计、折光仪、旋光仪、黏度计和质构仪的原理及其在食品中的应用。密度计、折光仪、旋光仪的工作原理。相对密度、比旋光度的概念。密度计、折光仪、旋光仪、质构仪在食品分析中的应用。</p> <p>教学重点和难点: 重点为食品物理特性与食品组分含量间的相互关系。难点为物理特性指标与食品品质的相关关系。</p>	使学生掌握密度计、折光仪、旋光仪、黏度计和质构仪的使用技能,能够运用物理检验法分析食品的组成及含量。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.在线课程学习</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
5 食品水分及水分活度分析	<p>主要教学内容: 水分和水分活度测定的基本原理和测定方法。水分在食品中的作用及存在状态,水分与水分活度的差异。水分含量分析的意义,卡尔费休法测定水分含量的原理。水分活度仪和扩散法测定水分活度的原理、特点及测定方法。干燥法、蒸馏法测定水分含量的基本原理和具体操作步骤。</p> <p>教学重点和难点: 重点为水分</p>	使学生掌握水分和水分活度的测定方法,能够在食品检验中根据需要正确选择测定方法,对食品中的水分含量及水分活度进行分析检测。	1	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.在线课程学习</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

	和水分活度测定的基本原理和测定方法。难点为卡尔费休法测定水分含量。				
6 食品蛋白质及氨基酸分析	<p>主要教学内容: 蛋白质及氨基酸测定的基本原理和测定方法。不同蛋白质测定方法的原理、特点。氨基酸分离和定量分析的常用方法的原理、特点、适用范围及测定方法。微量凯氏定氮法、考马斯亮蓝法检测食品中蛋白质含量的适用范围及测定方法; 茚三酮吸光光度法测定氨基酸含量的操作步骤。</p> <p>教学重点和难点: 重点为凯氏定氮法测定蛋白质含量和茚三酮吸光光度法测定氨基酸含量的基本原理和测定方法。难点凯氏定氮法测定蛋白质含量的不足。</p>	使学生掌握凯氏定氮法测定总蛋白的原理及操作; 甲醛滴定法测定氨基酸的原理及操作, 能够对食品中的蛋白质和氨基酸进行分析检测。	2	1.讲授 2.讨论 3.在线课程学习	目标 1 目标 2 目标 3
7 食品中脂类物质分析	<p>主要教学内容: 脂类测定的意义; 粗脂肪的概念; 脂类的提取; 常用的测定脂类的方法; 索氏抽提法测定粗脂肪的原理及步骤; 酸水解法测定脂肪的原理及步骤。粗脂肪的概念; 粗脂肪测定常用提取剂; 常用的脂类测定方法及原理; 酸水解法测定脂肪的原理及步骤; 索氏抽提法及酸水解法测定脂肪的原理及步骤。</p> <p>教学重点和难点: 重点为粗脂肪的概念; 粗脂肪测定常用提取剂; 索氏抽提法测定脂肪的原理及操作。难点为提取剂的选择及样品预处理, 各种测定方法的原理与特点。</p>	使学生掌握不同类型的食品中脂肪的测定原理及方法; 熟练掌握索氏抽提法测定脂肪的原理、方法及注意事项; 熟悉掌握油脂几项理化特性的概念。	2	1.讲授 2.在线课程学习	目标 1 目标 2 目标 3
8 食品中碳水化合物	主要教学内容: 食品中的还原糖、蔗糖、总糖等可溶性糖以	使学生掌握还原糖的测定方法及原理,	2	1.讲授 2.在线课程学习	目标 1 目标 2

物分析	<p>及淀粉、纤维、果胶的测定方法。了解糖类物质的定义和分类、食品中糖类物质的分布与含量以及食品中糖类物质测定意义。理解各种糖类物质的测定原理。掌握食品中还原糖、蔗糖、总糖、淀粉、纤维、果胶物质的测定方法。熟练掌握直接滴定法测定食品中还原糖以及酶水解法测定淀粉的方法。</p> <p>教学重点和难点：重点为还原糖的概念；直接滴定法测定还原糖的原理、操作及注意事项；蔗糖、总糖及淀粉的测定方法。难点为可溶性糖类的提取和澄清，还原糖、淀粉、纤维的测定。</p>	<p>熟练地掌握直接滴定法测定还原糖的原理、操作技能和注意事项；掌握淀粉的测定方法及过程。</p>			
8 食品中灰分及几种重要化学元素分析	<p>主要教学内容：灰分的概念，总灰分、水溶性灰分和水不溶性灰分的测定方法以及常见元素钙、铁、碘的测定方法。要求学生了解灰分、化学元素测定的意义。理解元素测定各种方法的原理。掌握灰分、常见元素的测定方法。熟练掌握灰分测定的操作步骤，钙、铁等元素的原子吸收分光光度法。</p> <p>教学重点和难点：重点总灰分的测定原理及方法；炭化的目的及操作。难点为灰分的测定方法和化学元素测定时样品的前处理方法。</p>	<p>使学生掌握总灰分测定的方法，掌握水溶性、水不溶性、酸不溶性灰分的测定方法，掌握常见元素钙、铁、碘的测定方法。</p>	2	<p>1.讲授 2.在线课程学习 3.讨论</p>	<p>目标 2 目标 4</p>
9 食品中维生素的分析	<p>主要教学内容：食品中维生素的测定意义、维生素的分类，以及常见油溶性维生素、水溶性维生素的测定方法。食品中的维生素含量情况以及维生</p>	<p>使学生掌握食品中维生素 C 和维生素 A 的高效液相测定方法及样品预处理的方法。</p>	1	<p>1.讲授 2.在线课程学习 3.讨论</p>	<p>目标 2 目标 3</p>

	<p>素的理化特性。维生素测定的意义。食品中常见重要维生素的测定方法与原理。熟练掌握维生素 A 和维生素 C 的测定方法。</p> <p>教学重点和难点：重点为维生素 A、β-胡萝卜素和维生素 C 的测定方法以及测定原理。难点为食品中维生素测定时的样品处理方法。</p>				
10 食品酸度及香气分析	<p>主要教学内容：酸度、香气测定的基本原理和测定方法。测定食品中酸度、香气的意义。食品酸度在食品中的作用和主要存在形式；食品香气分析的基本思路。食品中总酸度、游离酸活度、挥发酸、牛乳酸度测定的基本步骤；食品香气分析的固相萃取和顶空分析测定方法。食品中有效酸度的 pH 计和 pH 试纸的检测方法和注意事项</p> <p>教学重点和难点：重点为酸度、香气测定的基本原理和测定方法。难点为 pH 计的校准方法。</p>	<p>使学生了解酸度测定所用仪器；熟悉总酸度、牛奶酸度及有效酸度的概念；掌握总酸度、有效酸度及挥发酸的测定方法。</p>	1	<p>1.讲授</p> <p>2.在线课程学习</p> <p>3.讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
11 食品中 有毒污染物限量分析	<p>主要教学内容：污染物、限量元素、限量的定义及其种类与指标。食品中铅、镉、汞、铬、砷、氟等重金属的污染来源检测原理及方法。食品中有毒污染物的污染来源、危害性。重金属的原子吸收法测定原理。食品中常见重金属的、检测方法、注意事项；食品中苯并芘、丙烯酰胺的快速测定和定量分析方法。</p> <p>教学重点和难点：重点为食品中铅、镉、汞、铬、砷、氟等</p>	<p>使学生掌握食品中铅、镉、汞、铬、砷、氟等重金属的污染来源、危害性、检测方法、测定原理、注意事项。</p>	1	<p>1.讲授</p> <p>2.在线课程学习</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>

	重金属的原子吸收检测法的测定原理及步骤。难点食品中苯并芘和丙烯酰胺的形成及测定方法。				
12 农药、兽药与霉菌毒素残留量分析	<p>主要教学内容：食品中农药、兽药残留量及霉菌毒素含量的常规分析方法。食品中常见的农药、兽药及霉菌毒素的种类、危害性以及污染情况。农药残留的常规分析方法、兽药残留分析方法及霉菌毒素残留分析的基本原理。农药残留的常规分析方法、兽药残留分析的分析技术、样品处理和注意事项。食品中农兽药快速分析方法和检测技术。</p> <p>教学重点和难点：重点为食品中农药、兽药和霉菌毒素残留量的高效液相分析方法。难点为食品中不同农药、兽药和霉菌毒素残留量的分析测定的基本原理、样品处理和操作注意事项。</p>	使学生掌握农药残留的常规分析方法、兽药残留分析方法及霉菌毒素残留分析的基本原理、分析技术、样品处理和注意事项。熟悉食品中农兽药快速分析方法和检测技术。	2	1.讲授 2.在线课程学习	目标 2 目标 4
13 食品添加剂分析	<p>主要教学内容：食品添加剂的定义与分类、食品添加剂的安全使用和管理、食品添加剂的检测方法；发色剂的测定；亚硝酸盐、硝酸盐的测定。食品添加剂的概念和分类、食品添加剂测定的常用方法、亚硝酸盐和硝酸盐的测定方法。</p> <p>教学重点和难点：重点为盐酸奈乙二胺比色法测定亚硝酸盐的原理及步骤；难点为色谱法测定食品添加剂的原理及步骤。</p>	使学生熟悉掌握盐酸奈乙二胺比色法测定亚硝酸盐的原理及步骤；色谱法测定食品添加剂的原理及步骤。	2	1.讲授 2.在线课程学习	目标 2 目标 4
14 转基因食品快	主要教学内容： 常见转基因食品的种类、来源及其安全性评	使学生了解常见的转基因食品种类、转	1	1.讲授 2.在线课程学习	目标 2 目标 3

速分析技术	<p>价；转基因食品的常见 PCR 检测技术和基因芯片检测技术的基本原理、步骤、结果判定和操作注意事项。常见的转基因食品种类、我国批准上市的转基因食品及其加工制品种类。转基因食品检测的常用分析技术及其原理和优缺点。转基因食品检测的原理、操作过程及分析技术进展。掌握转基因农产品中检测方法中的 PCR 法的基本工作原理，适用产品，具体要求和操作步骤。</p> <p>教学重点和难点：重点为转基因食品检测的原理、操作过程及分析技术进展。难点为深加工转基因食品检测的常用分析技术及其原理和优缺点。</p>	<p>基因技术的原理及操作过程。熟练掌握深加工食品中转基因成分的常用分析技术及其原理和优缺点。</p>			目标 4
-------	--	---	--	--	------

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目（16 学时）

编号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	原料乳掺假检验-液态食品相对密度的测定	2	验证性	必做
2	食品中可溶性固形物含量的测定	2	验证性	(二选一)
3	市售乳粉中粗蛋白含量的判定	6	综合性	必做
4	食品中还原糖含量的测定	4	综合性	必做
5	食品中粗脂肪含量的测定	4	综合性	(二选一)
6	香肠中亚硝酸钠含量的测定	2	验证性	必做
7	市售农产品食品农兽药残留量的评判	2	设计性	必做

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 原料乳掺假检验-液态食品相对密度的测定（支撑课程目标 1，2）

(1) 实验目的：通过本实验掌握密度瓶、密度计的使用方法，掌握液体食品相对密度的测定方法。

(2) 实验内容：① 密度瓶法测定液体食品相对密度；② 密度计法测定液体食品相对密度。

(3) 实验要求：正确使用实验仪器，掌握密度计、密度瓶的使用方法，并对实验数据进行处理分析，独立撰写实验报告。

(4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 2. 食品中可溶性固形物含量的测定（支撑课程目标 1, 2）

- (1) 实验目的：用阿贝折光仪测定液体饮料中固形物的含量。
- (2) 实验内容：① 阿贝折光仪的测定方法；② 数据的分析和处理。
- (3) 实验要求：要求学生利用阿贝折光仪测定食物样品中可溶性固形物的含量。掌握阿贝折光仪的规范操作和注意事项；如实记录实验数据并分析，独立撰写实验报告。
- (4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 3. 市售乳粉中粗蛋白含量的判定（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

- (1) 实验目的：掌握微量凯式定氮法测定食品中蛋白质含量的原理和方法。
- (2) 实验内容：① 样品的消化与定容；② 蒸馏和吸收；③ 滴定；④ 结果计算。
- (3) 实验要求：提前预习实验内容，积极动手参与实验，正确使用分析天平、消化炉、自动凯氏定氮仪等实验仪器，规范操作，认真撰写实验报告。
- (4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 4. 食品中还原糖含量的测定（支撑课程目标 1, 2）

- (1) 实验目的：掌握碱性酒石酸铜溶液与还原糖的反应原理，掌握直接滴定法测定食品中还原糖含量的方法。
- (2) 实验内容：① 样品的处理；② 碱性酒石酸铜溶液的标定；③ 样品溶液的预滴定；④ 样品测定。
- (3) 实验要求：正确使用实验仪器，规范操作；如实记录实验数据，并根据实验现象与数据，理论结合实际，进行分析，独立撰写实验报告。
- (4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 5. 食品中粗脂肪含量的测定（支撑课程目标 1, 2）

- (1) 实验目的：理解与掌握索氏提取法测定食品中粗脂肪含量的原理、操作技术，熟悉测定食品中脂肪含量的意义，掌握索氏抽提器的使用方法。
- (2) 实验内容：① 样品的处理；② 脂肪的提取；③ 溶剂的回收；④ 脂肪测定的恒重。
- (3) 实验要求：正确使用索氏抽提装置，规范操作；如实记录实验数据，并根据实验现象与数据，理论结合实际进行分析，独立撰写实验报告。
- (4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 6. 香肠中亚硝酸钠含量的测定（支撑课程目标 2, 4）

- (1) 实验目的：掌握盐酸萘乙二胺法测定食品中亚硝酸盐含量的方法，掌握分光光度计使用方法。
- (2) 实验内容：① 样品的提取；② 样品定容、过滤；③ 标准曲线绘制；④ 样品测定。

(3) 实验要求：要求学生在上课前对本次实验内容进行预习，课堂上按规定进行操作，熟练掌握实验的内容，如实记录实验结果并上交实验报告。

(4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

实验 7. 市售农产品食品农兽药残留量的评判（支撑课程目标 2，4）

(1) 实验目的：了解和掌握抑制法测定有机磷类和氨基甲酸酯类农药的工作原理、操作方法、性能参数、适应范围及注意事项等。了解和掌握各种类型的兽药残留的测定原理和方法。

(2) 实验内容：① 相关试剂的配制；② 样品的处理与提取；③ 样品的测定；④ 结果判定。

(3) 实验要求：要求学生在上课前对本次实验内容进行预习，课堂上按规定进行操作，熟练掌握实验的内容，如实记录实验结果并上交实验报告。

(4) 成绩评定：依据学生所交实验报告的完整程度及实验结果的准确度进行评定给分。

四、课程思政

本课程主要在爱国主义、家国情怀、科学精神、职业道德、宪法法治意识和工程伦理等方面对学生进行社会主义核心价值观教育，培养学生热爱专业、精勤进取、脚踏实地，勤奋努力的进取精神。

以“2020年5月湖南郴州“大头娃娃”案例视频中固体饮料与婴幼儿奶粉测差别为例作为导入，说明测定蛋白质的意义。（融入课堂思政）让学生直接通过视频对不同产品中蛋白质含量差异造成的后果有感性认识，让学生充分认识到所学知识的科学性和严肃性，加强学生防范食品安全风险的意识，向学生强调法治思想和依法治国的指导思想地位。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：（1）现代食品分析（第二版），高向阳，北京：科学出版社，2018

(2) 实验课教材：食品分析实验（第二版），黄现青，黄泽元，乔明武，郑州：郑州大学出版社，2021

2.参考书：

(1) 食品分析，宋莲军，侯玉泽，张华，郑州大学出版社，2021.

(2) 食品分析（第四版），王永华，戚穗坚. 中国轻工业出版社，2023

(3) 食品分析，宋莲军，侯玉泽，张华，郑州大学出版社，2021

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 《食品分析与检验》在线开放课程网站，<https://www.icourse163.org/course/HENAU-1003027005>

(2) 食品伙伴网，网址：<http://www.foodmate.net/>

六、教学条件

1、任课教师应对现有食品分析与检验方法，具有准确的认识和深刻了理解，能够突出学生的中心地位，根据学生认知规律和接受特点，创新教与学模式，因材施教，促进师生之间、学生之间的交流互动及时反馈教学信息，提高教学效果。

2、课程授课需要配备具有多媒体设备的教室或智慧课堂以方便组织学生课堂讨论，教室应具备良好的网络信号以方便进行实时线上活动（签到、提问、讨论、课堂测试和课堂教学情况问卷调查）。教室应具备可使用网络的多媒体设备，具有可播放视频和 flash 文件的播放器，教室内允许学生使用手机并可使用网络。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			成绩比例（%）
			在线作业	实验	考试	
1	目标 1：（支撑毕业要求指标点 2.1）	食品分析的任务、意义、主要内容和一般程序。食品中基本营养成分、添加剂、灰分、香气物质、有毒有害物质、农药、兽药及霉菌毒素残留、转基因成分、食品酸度、食品物理特性分析方法和食品感官分析的基本原理、目的意义及与食品加工关键环节参数的相关性。	30	20	50	30
2	目标 2：（支撑毕业要求指标点 4.3）	样品采集、制备和保存的技术和注意事项。样品预处理的操作方法、适用范围、注意事项。食品中基本营养成分、添加剂、灰分、香气物质、有毒有害物质、农药、兽药及霉菌毒素残留、转基因成分、食品酸度、食品物理特性和食品感官分析不同测定方法的适用范围及在食品原辅料、成品品质评价中的应用。	30	20	50	50
3	目标 3：（支撑毕业要求指标点 5.1）	食品分析过程中组织匀浆机、pH 计、水分活度计、分光光度计，密度瓶、黏度计、折光仪、旋光仪、质构仪、蒸馏装置、消化装置、抽提萃取装置、高效液相色谱和气相色谱、原子吸收光谱、PCR 仪、电子舌、电子鼻等仪器装置的工作原理、科学操作方法和安全操作注意事项及其在食品组分分析检测中的应用目的和意义。	30	20	50	10
4	目标 4：（支撑毕业要求指标点 6.2）	食品中添加剂、有害物质、农药、兽药及霉菌毒素残留、转基因成分的基本概念、来源、安全性评价及定量分析方法的步骤和注意事项。	30	20	50	10
合计						100

八、考核结果分析反馈

1. 通过作业互评、作业讲评的方式将考核结果向学生反馈。
2. 通过课堂测试、课堂提问和在线不记名问卷调查的方式询问学生教学效果和建议，在此基础上不断改进教学内容和方式，不断提高教学效果。
3. 通过布置课程任务的方式将课程对专业的各项支撑融入课程任务中通过任务完成情况考察学生的专业达成度并不断在课程任务中对其进行讲解和训练，持续提高课程的专业达成度。

附录：各类考核评分标准表

1. 作业评分标准

考核内容	给分依据
在线单元测试作业（40%）	选择题：每答对1题得2分；填空题：每填对1空得1分；判断题：每答对1题得2分
在线课程考试(包括中期末)(40%)	选择题：每答对1题得2分；填空题：每填对1空得1分；判断题：每答对1题得2分；简答题每题5分，按答对给分点给分；问答题每题10分，按答对给分点给分。
课程交流区参与讨论（20%）	学生在课程交流区参与课程问题讨论次数大于等于5次给满分，每少一次，扣4分。不参与课程交流区讨论的，该部分得分为0。

课程配套有在线开放课程。以在线开放课程的学习完整程度、单元测试中的答题得分情况、在线参与讨论的发帖数量，综合统计后评分。

2. 课程实验评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
实验操作技能 (权重0.4)	完成整个实验操作且准确称量样品，正确使用仪器，操作规范，读数准确。	完成整个实验操作且称量样品，使用仪器，少部分操作存在不规范或读数准确。	完成整个实验操作且称量样品，使用仪器，大部分操作存在不规范或读数存在偏差。	完成整个实验操作且称量样品，使用仪器，操作不规范或读数错误。	无法完成整个实验操作且称量样品，使用仪器，操作严重违反规范，无数据或修改数据
实验记录规范 (权重0.2)	实验记录完整准确、详细、条理清晰、整洁，无涂改。	实验记录完整准确、较详细、条理基本清晰整洁，无涂改。	实验记录完整准确，部分数据记录不规范、较整洁，无涂改。	实验记录不完整、部分数据缺失或漏记，有涂改痕迹。	实验记录不完整、数据缺失严重，无法进行计算或伪造数据。

3. 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

食品机械与设备

(Machinery and Equipment for Food)

课程基本信息

课程编号：05021005h 课程总学时：48 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：张剑 课程团队：张剑，潘治利，徐超，李家寅，梁栋，赵阳 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：现代工程图学、机械设计基础、食品工程原理

对后续的支持：食品工厂设计、毕业实习、毕业设计

主撰人：张剑，徐超，潘治利， 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期： 2023.06
李家寅，梁栋，赵阳

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品机械与设备》是食品科学与工程专业的一门专业基础课，是该专业的核心课程，主要学习常用食品机械与设备的基本结构、工作原理、应用特点及参数确定与选用等方面的知识。本课程按照单元操作形式分类，主要讲授输送设备、分离设备、成型机械、混合机械、粉碎机械、热交换设备、干燥设备、杀菌设备、包装设备等各类食品加工机械设备，并在课程的最后介绍典型食品厂生产线。通过课堂讲授，工厂参观等教学环节，把学生培养成既懂工艺又懂机械设备的工程技术人员。通过本课程的学习，学生可以熟知与掌握食品机械系统设计的基本技能，学会分析食品工业中相关设备存在的主要问题、以及解决这些问题的方法与创新思路，为其今后从事食品研发、生产管理打下坚实的理论和技術基础。

课程教学中引入成果导向（OBE）教学理念，不但培养学生掌握机械设备的结构、工作原理与过程，更加注重通过实践应用培养学生与食品工艺学结合来解决复杂工程问题的能力。在教学过程中突出以学生为中心，注重引导学生主动学习，精心设置课堂教学，巧妙融入课程思政，达成良好的教学效果。课程学习过程注重学生团队合作、开拓创新、分析与解决复杂工程问题能力的培养，最大程度地提升学生的综合素质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

1	使学生掌握各类食品加工设备的分类、主要设备的结构与工作原理，并且熟练掌握其在常见大宗食品工业生产中的应用。	指标点 1.4	1
2	能够根据食品加工的技术、产量与价位需求，对食品加工生产线进行准确的设备选型，并且能体现出足够的创新意识。	指标点 2.1	2
3	具有输送、粉碎、干燥、熟化等设备的关键技术参数及结构尺寸进行计算与初步设计的能力，并且能够利用计算机绘图软件绘制设备图或工艺流程图。	指标点 3.2	3

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 了解食品机械与设备的国内外发展现状，中国食品机械与设备发展存在的主要问题及发展的重点，明确食品加工装备与食品加工工艺间的关系；工业 4.0 与中国制造 2025 主要内容及食品装备制造业的智能化、数字化发展方向及策略。	掌握学习好本课程的基本方法。 了解本行业的发展前景。	1	主要内容教师讲授，学生参与讨论中国食品装备制备的智能化的发展前景。	目标 1
第二章 食品输送机械与设备	主要教学内容及要求： 物料输送机械与设备在食品工厂的作用，带式输送机、斗式提升机、螺旋输送机的工作原理、主要部件生产率的计算方法；振动输送机、气力输送装置等输送机械与设备的工作原理；各种类型的泵（如离心泵、螺杆泵、齿轮泵、滑片泵等）的工作原理；流送槽、真空吸料装置等输送机械与设备工作过程及装置流程。 教学重点和难点： 掌握带式输送机、斗式提升机、螺旋输送机的工作原理，掌握流送槽以及真空吸料装置等输送机械与设备工作过程及装置流程；理解各种物料输送机械与设备的输送能力的影响因素，掌握物料输送机械与设备生产率的计	1、了解物料输送机械与设备的工作原理和结构组成； 2、掌握物料输送的工作过程； 3、能够根据物料的特性和设备的结构特点进行选择。	2	主要内容教师讲授，在实验中针对负压气力输送进行计算设计与绘图；学生进行食品生产中常用输送机的选型，并公开进行 PPT 汇报。	目标 1, 2, 3

	算方法。				
第三章 食品清洗与分选机械与设备	<p>主要教学内容及要求： 食品清洗、分选、分级机械的主要作用，食品常用的清洗、分选与分级方法；食品原料清理与包装容器清洗机械的工作原理、生产率的计算方法，筛分机械的基本知识，筛面的种类和结构筛面的传动方式，摆动筛和滚筒分级筛的工作原理、生产率的计算方法；光电分选分级机械与设备中光与食品物料的相互作用和食品物料的光特性应用技术以及食品物料光特性应用技术的特点，光电分选机、色选机的工作原理。</p> <p>教学重点和难点： 利用清洗设备的主要技术参数，计算生产能力；掌握摆动筛、滚筒分级筛的工作原理，利用分机设备的主要技术参数，计算生产能力。</p>	<p>1、了解食品清洗、分选与分级常用的方法，掌握清洗、筛分、形选、光电分选等分级方法的基本知识；</p> <p>2、能够根据罐装要求，选择和设计容器清洗设备；</p> <p>3、能够根据分级要求，选择和设计分级机械与设备。</p>	3	<p>主要内容教师讲授；学生进行食品生产中常用清洗设备、筛分设备、光电分选分级设备的选型，并提交课程作业。</p>	目标 1, 2
第四章 食品粉碎、切分与脱壳机械与设备	<p>主要教学内容及要求： 粉碎方式和粉碎机械的分类；干法粉碎机械与设备中锤式、辊式、气流式和振动式粉碎机械及应用；湿法粉碎机械及设备中高压均质机设备与应用以及胶体磨及其它磨浆设备；果蔬破碎机械与设备中果蔬打浆机的主要部件、结构和工作过程，螺旋式压榨机结构和工作过程，脱壳与脱皮机械与设备的主要部件、结构和工作过程。</p> <p>教学重点和难点： 食品常用的分级分选设备及其工作原理，应用场合和对象。</p>	<p>1、使学生了解和掌握食品粉碎、切分与脱壳机械与设备的作用、原理和应用场合；</p> <p>2、掌握不同食品物料粉碎、切分与脱壳的特点；</p> <p>3、能够针对不同的工艺要求进行设备选型，合理设计生产线。</p>	3	<p>主要内容教师讲授，在实验中针对干法粉碎设备、切分设备、胶体磨等进行计算设计与绘图；学生进行食品生产中常用干法粉碎设备、湿法粉碎设备、果蔬破碎设备的选型，并提交课程作业。</p>	目标 1, 2, 3
第五章 食品分离机械与设备	<p>主要教学内容及要求：过滤机械、离心机械与旋流分离机械的原理、结构、应用；板框压滤机、加压页滤机、真空过滤机、卧式离心机、立式离心机、</p>	<p>1、能够用专业语言解释分离设备设备的原理与工作流</p>	3	<p>1、讲授：通过讲解分离设备的结构、原理，使学生能够用专业语言解释分离设备设备的原理与</p>	目标 1, 2

	<p>旋流分离系统的应用与选型；生产线选型中分离设备的选型能力。</p> <p>教学重点和难点：掌握各分离机械与设备的分离原理和设备结构；分离设备的选型能力</p>	<p>程；</p> <p>2、能够针对不同的工艺要求进行分离工序的设备选型。</p>		<p>工作流程。</p> <p>2、案例教学：以预制菜、饮料等常见食品的工业生产为案例分析分离设备的选型原则和要求，培养学生根据实际需求选择合适分离设备的能力。</p> <p>3、作业：布置分离设备选型题目，培养学生通过独立分析、查阅资料、完成设备选型并分析的能力。</p>	
第六章 食品混合机械与设备	<p>主要教学内容及要求：混合机、调和机、均质机原理、结构、应用；固定容器式混合机、旋转容器式混合机、打蛋机、高压均质机、离心均质机胶体磨的应用与选型；生产线选型中分离设备的选型能力。</p> <p>教学重点和难点：掌握各混合机械与设备的分离原理和设备结构；混合设备的选型能力</p>	<p>1、能够用专业语言解释混合设备设备的原理与工作流程；</p> <p>2、能够针对不同的工艺要求进行混合工序的设备选型。</p>	3	<p>1、讲授：通过讲解混合设备的结构、原理，使学生能够用专业语言解释混合设备设备的原理与工作流程</p> <p>2、案例教学：以常见食品的工业生产为案例分析混合设备的选型原则和要求，培养学生根据实际需求选择合适混合设备的能力。</p> <p>3、作业：布置混合设备选型题目，培养学生通过独立分析、查阅资料、完成设备选型并分析的能力。</p>	目标 1, 2
第七章 食品浓缩机械与设备	<p>主要教学内容及要求：真空浓缩、冷冻浓缩设备原理、结构、应用；真空浓缩设备、膜式真空浓缩设备、冷冻浓缩系统的应用与选型；生产线选型中浓缩设备的选型能力。</p> <p>教学重点和难点：掌握各浓缩机械与设备的分离原理和设备结构；浓缩设备的选型能力</p>	<p>1、能够用专业语言解释浓缩设备设备的原理与工作流程；</p> <p>2、能够针对不同的工艺要求进行浓缩工序的设备选型。</p>	3	<p>1、讲授：通过讲解浓缩设备的结构、原理，使学生能够用专业语言解释浓缩设备设备的原理与工作流程。</p> <p>2、案例教学：以常见食品的工业生产为案例分析浓缩设备的选型原则和要求，培养学生根据实际需求选择合适分离设</p>	目标 1, 2

				备的能力。 3、作业：布置浓缩设备选型题目，培养学生通过独立分析、查阅资料、完成设备选型并分析的能力。	
第八章 食品干燥机械与设备	<p>主要教学内容及要求：对流干燥设备、传导干燥设备、冷冻干燥设备及其他干燥设备原理、结构、应用；隧道干燥机、喷雾干燥器、流化床干燥器、滚筒干燥机、真空干燥机、冷冻干燥机、红外、微波干燥设备的应用与选型；生产线选型中干燥设备的选型能力。</p> <p>教学重点和难点：掌握各干燥机械与设备的分离原理和设备结构；干燥设备的选型能力</p>	<p>1、能够用专业语言解释干燥设备设备的原理与工作流程；</p> <p>2、能够针对不同的工艺要求进行干燥工序的设备选型。</p>	3	<p>1、讲授：通过讲解干燥设备的结构、原理，使学生能够用专业语言解释干燥设备设备的原理与工作流程。</p> <p>2、案例教学：以常见食品的工业生产为案例分析干燥设备的选型原则和要求，培养学生根据实际需求选择合适干燥设备的能力。</p> <p>3、作业：布置干燥设备选型题目，培养学生通过独立分析、查阅资料、完成设备选型并分析的能力。</p>	目标 1, 2
第九章 食品杀菌机械与设备	<p>主要教学内容及要求：了解受热方式（直接、间接）、杀菌压力（常压、高压）、作业方式（连续、非连续）角度出发。熟练掌握食品杀菌机械与设备的工作原理、结构组成；并向同学介绍国际上最新的杀菌技术及设备；食品杀菌、商业杀菌、生物学杀菌的基本概念；APV-6000型直接蒸汽喷射杀菌装置、拉吉奥尔杀菌装置和自由降落薄膜式杀菌器的工作原理、流程和各自的特点；板式杀菌机械与设备、管式杀菌机械与设备的工作流程和特点；静水压连续杀菌设备的工作过程和原理，了解其他新型杀菌设备的工作原理。</p>	<p>1、理解不同食品杀菌方式的工作原理，掌握多种类型杀菌设备的特点和 workflow，了解当前新型杀菌设备的工作原理和应用情况。</p> <p>2、理解不同类型杀菌设备的作用和工作特点，具有对杀菌机械设备的</p>	2	<p>1、讲授：通过受热方式、杀菌压力、杀菌方法、杀菌技术、杀菌设备结构、类型及工作原理和过程进行详细讲解，促进学生对杀菌机械设备的了解和掌握；</p> <p>2、演示：通过动画及实际机械设备演示其组成部分及工作原理和工作过程，增强所讲内容趣味性，利用学生更容易的理解和掌握本部分内容，促进学生对所学知识的理解和培养学生学习的兴</p>	目标 1, 2

	重点与难点： 直接加热杀菌机械与设备中APV-6000型直接蒸汽喷射杀菌装置、拉吉奥尔杀菌装置和自由降落薄膜式杀菌器的工作原理；理解杀菌设备中传热部件的工作原理及影响传热效率的因素；根据不同生产加工需求对杀菌机械设备进行合理选型。	选型和综合运用能力		趣。	
第十章 食品熟化机械与设备	主要教学内容及要求： 掌握熟化设备分类、发展和组成；熟化设备操作流程、结构和过载保护；能够掌握各种熟化方法的基本原理及特点。 教学重点和难点： 焙烤设备加热元件的原理及结构，连续深层油炸设备，单螺杆挤压机的主要结构及工作原理。	1、理解不同类型熟化设备的作用和工作特点； 2、具有对熟化机械设备的选型和综合运用能力。	2	1、讲授：通过对焙烤设备、油炸设备、挤压蒸煮设备主要结构、工作原理进行讲解，加强学生对设备的了解和掌握； 2、作业：根据课堂内容，布置作业，绘制螺杆挤压机构组成介绍工作原理，加深学生对所学设备的理解和掌握。	目标 1,2
第十一章 食品冷冻机械与设备	主要教学内容及要求： 食品冷冻的基本原理、制冷剂的制冷、单级压缩循环、双级压缩循环、叠式制冷循环、压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器、制冷机的附属设备、隧道式冻结设备、螺旋式冻结装置、间接接触式冻结装置、流化式冻结装置。 教学重点和难点： 食品冷冻的原理，冷冻机的构成及其特点，制冷循环的组成，以及常见食品速冻机械的结构。	1、理解不同类型冷冻设备的作用和工作特点； 2、能够根据产品要求对冷冻设备进行计算、设计和选型。	2	1、讲授：通过讲授冷冻基本原理、制冷系统的主要设备及食品冻结装置，促进学生对食品冷冻机械设备的了解和掌握； 2、作业：介绍冻干机主要组成及工作原理。	目标 1,2,3
第十二章 脱壳去皮设备	主要教学内容及要求： 脱壳与去皮设备基本结构、工作原理；脱壳与去皮设备的适用范围。 教学重点和难点： 脱壳与去皮设备的工作原理。	1、能够用专业语言解释脱壳去皮设备的原理与工作流程； 2、能够针对不同的工艺要求进行脱壳与去皮工序的设备选型。	2	1、讲授：通过食品中常用脱壳去皮设备结构、工作原理及应用范围进行详细讲解，帮助学生更好的理解和掌握相关知识； 2、作业：实际生产中脱壳去皮设备工作原理及使用。	目标 1,2
第十三章 食品	主要教学内容及要求： 分装机械中液体灌装机的装料方法、基本结构、工	掌握常见包装机械的原理与	2	1、讲授：通过讲授食品分装机械中液体灌装机、	目标 1,2

包装机 与设 备	<p>作原理；浓酱灌装机的基本结构、工作原理；以及固体装料机中容杯式，转鼓式，柱塞式，螺杆挤出式等容积定量和称重定量装料机的工作原理与结构；封袋机械中立式、卧式制袋充填包装机和真空充气包装机工作原理与结构。</p> <p>重点与难点：掌握液体灌装机、固体装料机的工作原理。</p> <p>理解液体灌装机、固体装料机的定量误差来源。</p> <p>教学重点和难点：掌握液体灌装机、固体装料机的工作原理。理解液体灌装机、固体装料机的定量误差来源。</p>	应用，具有对包装机械与设备综合应用的能力。		<p>浓酱灌装机以及固体装料机的装料方法、基本结构、工作原理，促进学生对杀菌机械设备的了解和掌握；</p> <p>2、演示：通过动画及实际机械设备演示其组成部分及工作原理和工作过程，增强所讲内容趣味性，利用学生更容易的理解和掌握本部分内容，促进学生对所学知识的理解和培养学生学习的兴趣。</p>	
----------------	--	-----------------------	--	---	--

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

本课程开设的实验项目如下表所示：

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	气力输送与筛理装置实验	2	验证性	5 选 2
2	粉碎、切分与分离设备实验	2	验证性	
3	均质、混合与包装设备实验	2	验证性	
4	冷冻与热交换设备实验	2	验证性	
5	食品的 3D 打印实验	2	设计性	
6	面制品加工与成型设备实验	3	综合性	2 选 1
7	肉制品加工与成型设备实验	3	综合性	
8	食品机械装置的计算与设计	5	设计性	必做
9	食品生产线工艺设计与设备选型	4	设计性	必做

注：1. 类型指验证性、综合性、设计性等。2. 要求指必做、选做。

实验 1. 气力输送与筛理装置实验（支撑课程目标 1, 2）

- (1) 实验目的：了解气力输送装置与筛理装备的基本结构组成与工作原理。
- (2) 实验设备：LSM-20 型实验磨粉机（该设备由研磨系统、气力输送系统、平面回转筛理系统组成）。
- (3) 实验要求：通过小麦制粉过程中物料的气力输送观察，使学生掌握常规负压气力输送装

置的组成与工作原理；通过观察分析小麦在制粉过程中粉路流程，了解掌握平面回转筛的运行机构、筛面基本情况及小麦加工中的筛理路线。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生每 5 人 1 组操纵与观察设备，记录相应数据并绘制工艺流程图，课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 2. 粉碎、切分与分离设备实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过实验过程中的操作与观察，了解掌握粉碎、切分与分离设备的基本结构组成与工作原理。

(2) 实验设备：爪式粉碎机、旋风式粉碎机、绞肉机、立式盘刀式切片机、多功能切菜机、离心式切片机、板框式过滤机等。

(3) 实验要求：学生操作爪式粉碎机、旋风式粉碎机、绞肉机、离心式切片机等设备完成对玉米、果蔬等物料的粉碎切分与分离工作，并通过调节输送设备的参数，观察破碎粉碎状况的变化与分离过程，与课堂所学相互验证，掌握粉碎、切分与分离设备的关键参数。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 3. 均质、混合与包装设备实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过实际操作与演示观察，掌握常用的均质、混合与包装设备的结构组成与工作原理与大致的应用。

(2) 实验设备：高压均质机、立式胶体磨、三维混合机、馅料混合机、夹层锅、真空包装机、连续式喷码机等。

(3) 实验要求：学生通过操作立式胶体磨、高压均质机完成番茄的研磨与均质工作；操作三维混合机完成多种杂粮粉的混合工作；馅料混合机、夹层锅由于单位产量较大，无法分组操作，教师统一演示；利用混合后的复合杂粮粉料进行真空包装，然后利于连续式喷码机对包装袋表面喷码。学生要通过设备的操作与调节，了解设备的工作参数，观察设备的工作过程，分析处理后的效果，与课堂所学相互验证，达到真正掌握之目的。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 4. 冷冻设备实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过实际操作与演示观察，了解冷冻与热交换设备的结构组成、工作原理与大致的应用。

(2) 实验设备：单螺旋速冻机、液氮喷淋速冻机、实验型多功能速冻机、小型冷冻库。

(3) 实验要求：要求学生掌握上述冷冻设备及冷冻库的结构组成，工作原理及应用；同时了解设备工作时的技术参数，观察物料工作前后的变化，分析处理物料的效果，与课堂所学相互验证，达到真正掌握之目的。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 5. 食品的 3D 打印实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过实际操作与演示观察，了解 3D 打印设备的结构组成、工作原理与大致的应用。

(2) 实验设备：3D 打印设备。

(3) 实验要求：要求学生掌握 3D 打印设备的结构组成，工作原理及应用；同时了解设备工作时的技术参数，观察物料工作前后的变化，分析处理物料的效果，与课堂所学相互验证，达到真正掌握之目的。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 6. 面制品加工与成型设备实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过本次实验全面系统地了解面制食品加工与成型的设备的结构原理与应用，使学生对食品机械的认识由单机系统过渡，使学生能将食品机械与食品加工工艺有效结合，为食品加工生产线设计与设备选型能力的培养打好基础。

(2) 实验设备：北方馒头、挂面、鲜面（刀削面、拉面、挤出面）、电烤饼的加工、成型与包装设备。

(3) 实验要求：实验室有各种面制食品加工成型的设备。让学生以小组为单位提前选择馒头、挂面、鲜面（刀削面、拉面、挤出面）、电烤饼等中的 1-2 种，自己设计工艺流程，确定设备，先定操作参数等；自行完成实验，做出相应产品，进行包装。学生要通过设备的操作与调节，了解设备的工作参数，观察设备的工作过程，分析处理后的效果，与课堂所学相互验证，达到真正掌握之目的。在实验过程中，拍摄设备加工的照片与视频，撰写实验报告书，制作 PPT，实验后每组汇报，大家交流学习。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 7. 肉制品加工与成型设备实验（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：通过本次实验全面系统地了解肉制食品加工与成型的设备的结构原理与应用，

使学生对食品机械的认识由单机系统过渡，使学生能将食品机械与食品加工工艺有效结合，为食品加工生产线设计与设备选型能力的培养打好基础。

(2) 实验设备：肉的绞切、切片与斩拌设备；肉的滚揉、混合、灌肠、成丸、炒松、烟熏设备等。

(3) 实验要求：学生分组，根据设备可加工产品的类型选定 1 个产品，各小组间可不同；根据加工需要选定设备，熟悉设备的应用与确定参数；按照工艺要求，按顺序操作设备完成相关产品的加工。学生操作相应设备时，不但要观察掌握设备的结构组成，并且要将各个设备加工过程有机地联系起来，形成相应产品的生产工艺，为后续工艺学课程的学习打好基础。在实验过程中，拍摄设备加工的照片与视频，撰写实验报告书，制作 PPT，实验后每组汇报，大家交流学习。

(4) 实验安排：课堂由教师讲解试验要求，学生分小组操纵和调控机器，并观察记录操作和调控带来的变化，绘制典型设备工作原理图与工艺流程图。课后完成实验报告。

(5) 成绩评定：教师根据实验报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 8. 食品机械装置的计算与设计（支撑课程目标 1,3）

(1) 实验目的：通过对某类食品设备或装置进行关键结构尺寸与关键参数的计算与设计，培养学生工程设计与图纸绘制方面的能力。

(2) 实验要求：课程中会讲授部分设备的关键参数与核心结构尺寸的设计计算。要求学生确定一个类别的设备，计算确定该设备的关键技术参数，结合相关手册及信息查阅，确定设备的关键结构尺寸外形尺寸，绘制出设备的三视图或加工工艺流程图。要求用 AutoCAD 制图，达到规定的制图标准。

(3) 实验安排：课堂上教师集中讲授实验设计要求，学生集中在学院制图室进行计算设计与绘制，3 人为一组，分组进行；每组选择一个题目，完成一个完整的报告书（有详细的计算与设计思路）与一套完整的图纸（A3 打印），并制作 PPT 进行展示。

(4) 成绩评定：教师根据图纸绘制情况与设计说明书的撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

实验 9. 食品工厂生产线设备选型报告设计（支撑课程目标 1, 2）

(1) 实验目的：综合运用所学食品机械设备知识，通过设计、撰写设备选型报告书实践，使学生真正掌握设备选型的方法。

(2) 实验要求：学生根据教师所给出的设备选型题目范围中，选择一个食品生产项目，根据食品生产线的生产需要设计生产流程，并设计和搭配所需要的设备，阐述设计思路，按照设备选型说明书规范撰写报告书。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验设计要求，学生分散进行设计，3 人为一组，分组进行，每组选择一个题目并完成一个完整的报告书；并制作 PPT 进行展示。

(4) 成绩评定：定稿后每组做 PPT，每组选取 1-2 人讲解自己的设备选型内容，由学生组成

评委团进行点评与打分；教师再批改上交的文字稿，结合学生评委打的分数，加和一起后形成本次实验得分。

四、课程思政

《食品机械与设备》课程是食品科学与工程专业主要核心课程之一，课程内容不仅包含专业理论和实践设计，而且符合中国制造和大国工匠精神的内涵。作为一门实践性较强的专业课，涉及大量的食品机械的基本结构、运动方式、传动方式等方面的内容，课程的每个细节都可融入对学生的价值引领，可以根据学生的年龄特征及认知规律，通过一些具体案例将思政教育落实到教学中。通过讲授我国装备制造领域所取得的伟大成就，结合分析食品机械方面的特点，使学生既学习食品机械与设备课程相关的知识与技能，又能从中领会我国现代化制造业的成就，增强民族自豪感，将思政教育的要求和内容与课程教学过程有机结合起来，实现专业知识育人。通过课程思政建设，将该课程教学目标的教育性、知识性、技能性相互交融，将学生的专业技能培训与激发社会责任感进行有机结合，在教学过程中体现专业课程的科学素养与人文素养，使该课程承载对学生正确的职业观、成才观的教育。同时，注重联系学生思想动态，引导他们正确认识中国发展大势，正确认识中国特色，理解时代责任和历史使命，坚定信念，增强解决实际问题的决心和能力。

另外，在做好课程教学工作之余，专业课教师应该持续就本专业研究相关领域进行探索、研究及深入思考，查阅国内外最新文献，参与国内外大型学术会议、展会等学术交流活动，与时俱进，同时积极帮助食品企业解决关键技术难题，明确现在企业需求，加强“产学研”结合，做到理论联系实践，在丰富自己研究经历的同时，结合自身实际感受感想将科研中取得的成果、体会、感受，包括研究的思路、理论、方法、失败与成功运用到课堂教学中，培养学生实事求是、与时俱进的思想品质，激发同学们的专业学习兴趣，加强学生理论与实践结合意识，全面提升教师思政育人的意识和能力，发挥教师“主力军”作用。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：食品加工机械与设备，邹小波主编，中国轻工业出版社，2020

2.参考书：

(1) 食品工厂机械装备，方祖成，李冬生，中国质检出版社/中国标准出版社，2017

(2) 食品机械与设备，张佰清，李勇，郑州大学出版社，2012

(3) 食品机械与设备（第二版），马海乐主编，中国农业出版社，2011

(4) 食品工厂机械与设备，许学勤，中国轻工业出版社，2008

(5) 食品加工技术装备，张裕中，中国轻工业出版社，2007

(6) 食品机械与设备，肖旭霖，科学出版社，2006

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 河南省精品在线开放课程-食品机械与设备, <http://www.icourse163.org/course/HENAU-1206728802>
- (2) 国家精品课程—食品机械与设备, <http://jpkc.ujs.edu.cn/spxy/>
- (3) 中国食品机械与设备网, <http://www.foodjx.com/>

六、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上,在教学硬件方面逐渐改善,智慧教室的建设、丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源,都可以为本课程服务。实验教学上,中心实验室拥有较为齐全的相关设备,可以满足课程所需的所有实验,并且可以依托河南省虚拟仿真实验中心平台,为学生开展面制品、肉制品、速冻食品和乳品等线上教学,加强同学们理论与实践相结合的能力。课程组成员结构合理,课程组教师授课经验丰富,拥有较为扎实的理论知识与丰富的企业实习经验,课堂教学生动活泼,能够深入浅出的为学生传授知识。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求指标点 1.3)	食品各个单元操作机械设备的分类、用途、基本原理、主要构造、工作流程。食品机械行业的发展状况的基本知识点,工业 4.0 与中国制造 2025 等。	30		70	50
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 2.4)	生产线设备更新、改进原则;生产设备与生产工艺的对应关系;设备的性质及其适用范围;能否对熟悉的食品加工生产线进行设备选型等。	30	30	40	30
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 3.2)	部分食品单元操作机械设备的核心参数与关键尺寸的计算与设计,设备图或工艺流程图的绘制;生产线设备产能的计算等。		70	30	20
合计						100

注:各类考核评价的具体评分标准见《附录:各类考核评分标准表》

1. 作业(实验报告)评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度(权重)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱

0.3)					
解决问题方案的正确性（权重 0.4）	方案能够解决 80% 以上的主要问题	方案能够解决 60% 以上的主要问题	方案能够解决 40% 以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题，或者没有完成
作业规范程度及演讲表现（权重 0.2）	书写清晰、规范，演讲思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范，演讲时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱，演讲时，思路混乱，知识点严重错误

2. 设计的评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度（权重 0.1）	提前完成，质量较高	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交	交的很晚或不交
设计中运用知识的能力与团队合作（权重 0.3）	综合运用知识能力和实践动手能力强，设计方案合理，态度认真，独立工作能力强，并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力较强，设计方案较合理；设计成果质量较高；有独立动手能力与较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识，设计基本合理，有一定的实践动手能力，设计成果质量一般；设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，设计方案基本合理，设计成果质量一般；独立工作能力差。	不能综合运用所学知识，实践动手能力差，设计方案存在原则性错误，计算、分析错误较多。
解决问题方案的正确性（权重 0.5）	设计方案能够解决 80% 以上的主要问题。图纸设计布局合理，绘制规范正确。	方案能够解决 60% 以上的主要问题。图纸设计较合理，绘制正确，比较规范。	方案能够解决 40% 以上的主要问题。图纸设计布局基本合理，但存在较多问题。绘制较规范。	方案不能解决主要问题。图纸设计布局不合理，但存在较严重问题。绘制不规范。	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。图纸设计布局混乱，绘制存在严重问题。
作业书写规范程度（权重 0.1）	设计报告条理清晰、论述充分、图表规范、符合设计报告文本格式要求。	设计报告条理清晰、论述正确、图表较为规范、符合设计报告文本格式要求。	设计报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、符合设计报告文本格式要求。	设计报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、符合设计格式要求。	设计报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、质量很差。

3. 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

1. 建设线上开放课程，可通过线上与线下两种反馈方式进行。线上学习中，每单元学习通过

单元测试、思考题、讨论等方式对学生的学习效果进行测评，教师线上答疑，对学生学习中出现的难点、易混淆点线上答疑、评价，参与讨论与指导；针对共性问题进行课堂点评反馈。部分单元学习通过作业的汇报与展示、课堂提问等线下方式进行，教师对完成情况在课堂上进行指导与点评，及时进行反馈。

2. 教师根据线上的课前预习、测验、调查问卷等板块功能，根据课堂学生表现、分析解决问题能力等对学生的学习效果进行诊断评价，分析教学目标达成度，总结经验及存在问题，根据存在问题提出改进措施，并对后续教学计划进行调整、完善，从而使教学效果进一步提升。

食品工艺学

(Food Technology)

课程基本信息

课程编号: 05021006h 课程总学时: 64 实验学时: 0
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 柳艳霞 课程团队: 柳艳霞, 艾志录, 李梦琴, 李真, 杨勇 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程; 核心

对先修的要求: 现代工程图学、食品生物化学、食品工程原理、食品微生物学

对后续的支持: 食品保藏学、食品工厂设计与环境保护、食品科学与工程专业论坛、生产实习、毕业实习、毕业设计

主撰人: 柳艳霞, 艾志录, 李梦琴, 李真, 杨勇 审核人: 张剑 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品科学与工程专业的专业必修课, 为核心课程, 是在现代工程图学、食品生物化学、食品工程原理、食品微生物学等课程的基础上开设的, 是学生学习其他食品工艺学课程的基础。食品工艺学涉及的内容广泛而复杂, 包括制粉工艺、典型面类食品加工、焙烤食品加工、肉制品加工等, 通过本课程的学习是为了引导学生对食品加工基本原理和方法有所了解, 重点掌握食品加工的基本原理和制作工艺, 同时对目前国内外食品工业的现状与发展趋势有明确的认识, 为食品工业培养高级的专门技术人才。通过课堂讲授、工厂参观、综合设计等教学环节, 培养学生具备工艺设计、分析解决复杂工艺问题和生产管理方面的能力。本课程注重理论与实践的结合, 授课中以解决实际问题为导向, 分专题让学生充分参与课堂教学; 全课程让学生搭建高标准食品工艺体系, 改变传统的“填鸭式”教学方式, 按章节分为若干个专题, 在章节学习过程中完成专题的工艺设计, 再通过分组讨论、课堂演讲、热点问题辩论、教师指导等环节逐步完善, 提高课程的学习效果, 提高学生解决工艺问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	能够应用工程图学、食品工程原理等课程知识、借助文献研究, 分析食品加工过程的影响因素, 获得有效结论。	指标点 2.4	2

2	能够应用食品化学，食品工程原理等课程知识分析食品原料特性、产品特征指标参数，工艺参数合理性等，创新性的进行食品加工中的系统或工艺流程设计。	指标点 3.3	3
3	能够利用食品科学与工程理论知识，基于食品的原料特点，选择正确的方法，具备根据研究对象特征设计合理的研究路线，提出可行的实验方案的能力。	指标点 4.2	4
4	能够在安全、健康、环境、法律、文化等现实约束条件下，掌握从事食品科学与工程专业工作所需要的项目管理与经济决策方法，能熟练地运用相关法规	指标点 11.1	11

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
绪论	主要教学内容及要求： 掌握食品与食品工业的基本概念、特征与分类；了解食品工业体系、现状与发展趋势；掌握《食品工艺学》的内容与学习方法。 教学重点和难点： 食品的概念、特征与分类；食品工业体系；食品工艺学学习内容。食品特征；食品工艺学的学习思路	1.了解毕业后将要从事的食品工业体系和现状； 2.具备食品工艺学习的方法与分析思路的能力。	2	1.讲授 2.讨论	目标 4
第一章 小麦制粉及 品质性能	主要教学内容及要求： 熟练小麦的品质、结构特征和工艺特点；熟悉小麦的清理工艺和相应设备特性；熟悉清理流程设计原则和方法；熟悉在制品分类和制粉过程的几大系统作用、各系统物料特点；熟悉制粉流程的设计原则和规范；了解面粉标准和特点。 教学重点和难点： 小麦清理流程和制粉流程。难点是制粉流程的设计组合。	1.能够分析小麦特点并制定生产面粉的配方； 2.能够根据条件设计小麦清理和制粉流程； 3.熟悉工艺和相应设备，并能够分析工艺的合理性。	16	1.讲授 2.设计作业 3.演示讨论	目标 1 目标 2 目标 3
第二章 典型传统面 制品生产	主要教学内容及要求： 熟练挂面、方便面、馒头生产原料特点和产品生产工艺、设备；了解传统面制品新产品研究生产情况及趋势。 教学重点和难点： 挂面、方便面加工工艺设备。	1.能够根据产品要求设计产品配方和优选设计工艺设备； 2.能够对产品营养特点，市场前景进行分析预测。	6	1.讲授 2.设计 3.汇报	目标 1 目标 2

<p>第三章 面米食品用原辅材料及其工艺性能</p>	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握面、糖、油、蛋等主要原料和疏松剂、乳化剂、面团特性改良剂、水等辅料的种类及其在面米食品中的特殊工艺性能。具备原辅料特性分析和应用能力。理解并掌握原辅料的主要工艺性能指标。</p> <p>教学重点和难点：水化作用与反水化作用，原辅材料在面米食品中所起到的特殊工艺性能，表征其特性的指标及内涵。面筋网络结构形成及其特性调节。</p>	<p>1.能够对原辅材料的特性及其可能的应用进行分析； 2.具备根据目标产品所需要的特征可以初步选择可用原辅材料的能力。</p>	<p>6</p>	<p>1.讲授 2.讨论 3.作业 4.提问</p>	<p>目标 2 目标 3</p>
<p>第四章 面米食品工艺原理</p>	<p>主要教学内容及要求： 熟练掌握面米食品典型面团种类及结构特征，面团调制、成熟技术原理和工艺要求；掌握配方设计的原则、典型面团调制方法、常用馅心的种类及调制；了解面米食品的分类和糕点帮式。</p> <p>教学重点和难点：配方设计原则和配方平衡；典型面团种类和产品结构特点；面团调制与成熟技术原理；典型面团特性形成和结构组合</p>	<p>1.熟知典型面团种类及结构特征、调制方法； 2.成熟技术方法、典型规程及产品特点；3.能够初步设计面米食品结构和配方；4.具备面米食品创新结构设计及与工艺研发的能力。</p>	<p>6</p>	<p>1.讲授 2.专题讨论 3.案例分析 4.作业 5.市场调研</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
<p>第五章 典型面米食品生产工艺</p>	<p>主要教学内容及要求：了解面包、饼干、蛋糕、月饼等面米食品的分类；掌握其基本生产工艺；熟练掌握典型工序工艺原理和技术。</p> <p>教学重点和难点：面包、饼干、蛋糕、月饼基本生产工艺；面包面团发酵工艺；饼干用料比例及基本结构形成、三种结构饼干工艺特征比较、烘焙与冷却技术；蛋糕面糊种类及调制方法、戚风蛋糕和裱花蛋糕工艺技术；浆皮月饼和酥皮月饼的工艺特征和典型工艺。面包发酵与面团特性；饼干结构形成与关键调制工艺；泡沫体系形成及稳定性保持；</p>	<p>1.典型面米食品工艺特征、原理与方法；2.能够完成面米食品工艺分析和设计，可以分析面米食品工艺常见问题及并提供解决思路。</p>	<p>8</p>	<p>1.讲授 2.传统和现代食品工艺案例与视频赏析 3.面米食品工艺设计 4.典型食品厂参观 5.热点问题辩论赛</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3 目标 4</p>

第六章 肉制品的原 料	<p>主要教学内容及要求：通过本章的学习，使学生了解肉的基本概念、组成和结构，掌握肉及肉制品的品质评定方法，熟练掌握冷却肉及代表性肉制品的评价方法，并能进行品质的控制。</p> <p>教学重点和难点：重点为冷却肉的生产及品质控制、肉的组成和品质评定方法、加工辅料的种类及特性。难点为冷却肉的品质控制及辅料的特性等。</p>	<p>1.掌握肉制品原料的特性和品质评定方法；</p> <p>2.能够结合原料特性提出肉制品原料的品质控制方案。</p>	6	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
第七章 典型肉制品 生产工艺	<p>主要教学内容及要求：了解肉制品的分类、发展趋势，理解各种肉制品的加工原理，掌握典型肉制品的制作工艺，熟练掌握代表性肉制品的加工工艺，并能进行产品设计及品质控制。</p> <p>教学重点和难点：重点为肉制品的种类和产品特点、肉制品的加工原理、肉制品的配方原理和计算方法、各种肉制品的加工工艺流程和操作要点、产品品质分析和品质控制方法等。难点为代表性肉制品产品设计及品质控制等。</p>	<p>1.理解肉制品的加工原理，掌握典型肉制品的制作工艺；</p> <p>2.能够结合原料特性与加工原理进行典型肉制品产品设计及品质控制。</p>	14	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.汇报</p> <p>4.讨论</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

四、课程思政

“食品工艺学”是食品科学与工程的核心课程，对学生树立正确的职业道德，培养学生的社会责任感非常重要。同时，本课程对培养学生的科学素养和创新精神具有重要作用。因此，将思政教育有效融入“食品工程学”课程中，能够有效改善教学质量，发挥课程育人的功能，提高食品工程专业人才培养成效，提高整体教学质量。

《食品工艺学》课程具备较好的思政教育元素嵌入点，可以通过引入一些社会热点话题，如食品安全、环保、可持续发展等，来引起学生的关注和思考。同时，我们也可以通过案例分析、讨论等方式，让学生了解相关政策法规和行业标准，培养他们的法律意识和职业道德。此外，还可以通过实践教学，让学生亲身体验食品生产过程中的各环节和问题，让他们深刻认识到食品安全的重要性，从而激发他们的责任感和使命感。同时，也可以引导学生关注食品工业的发展趋势和前沿技术，培养他们的创新精神和工程认证能力。

在本门课的教学过程中十分注重通过案例分析，协作探究，成果展示等的教学，将“科技变革食品加工与检测模式，科技便利美好人们生活，传承与创新共促产业发展”的理念深植人心。

例如我国历史长河中，食品腌制、发酵、烟熏等加工工艺适合多种食品的制作，如湖南熏肉、金华火腿腌制。在“食品工艺学”课程教学中，引入传统食品加工工艺、民族特色食品生产原理等内容，能够对我国传统食品文化产生自豪感。

总之，通过巧妙的课程设计和实践教学，可以将思政教育元素融入食品工艺学课程中，培养具有崇高政治理想、良好职业道德、使命感和工程认证背景下思想与专业都过硬的人才。

五、教材及参考资料

1. 选用教材

食品工艺学（第2版）（高等学校专业教材），赵晋府，北京：中国轻工业出版社，2009

2. 参考书

（1）食品工艺学（第三版）（高等学校专业教材），陈野，刘会平，北京：中国轻工业出版社，2014

（2）食品工艺学（卓越工程师教育培养计划），朱蓓薇，张敏，北京：科学出版社，2018

（3）食品工艺学（普通高等教育农业部“十二五”规划教材），马美湖，北京：中国农业出版社，2010

（4）食品工艺学（第三版）（普通高等教育“十三五”规划教材），周家春，北京：化学工业出版社，2017

（5）粮油加工工艺学（普通高等教育“十二五”规划教材），周裔彬，北京：化学工业出版社，2015

（6）畜产品加工学（普通高等教育“十一五”国家级规划教材），周光宏，北京：中国农业出版社，2011

3.推荐网站（线上资源）：

（1）《食品工艺学》精品课程，负责人：艾志录，河南农业大学，<http://course.jingpinke.com/details?uuid=49372b60-1292-1000-9bc5-b7b5f3b2d8d7>

（2）《食品工艺学》精品课程，负责人：夏文水，江南大学，<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9291f8-066a>

（3）食品伙伴网，<http://www.foodmate.net>

（4）中国食品工程网，<http://cnfood114.com/default.aspx>

（5）中国食品网，<http://shipin.huangye88.com/>

（6）中国食品科学技术学会网站，<http://www.cifst.org.cn/>

（7）河南农业大学图书馆 <http://lib.henau.edu.cn>

（8）VR 视频：http://61.163.83.37:82/vrlist/5/?scene_id=86000685s

六、教学条件

《食品工艺学》课程组目前有专任教师5名，其中拥有正高级职称2人，副高级职称2人，中级职称1人，师资力量雄厚，结构合理，均具有一定的工程背景，教师的教学能力较强。该课

程 2013 年入选国家级精品资源共享课立项项目，2022 年该课程凭借创新高效的课程思路、教学方法和教学成果成功入围河南省首批“专项融合”特色示范课程。教学理论课程采用多媒体教学，同时结合线上拓展、课堂讨论，课后督促阅读相关知识点文献，丰富学生理论知识的广度和深度；实践教学方面，学院拥有不同类别实验室，满足实验实践环节的需求，培养学生的实践能力。结合学习通等线上教学工具，及时进行课程反馈。课程组经过多年的一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施的顺利进行。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩 比例 (%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求 指标点 2.4）	能够应用课程知识分析食品原料特性、加工过程中的技术问题，筛选合理的加工工艺，具备设计食品加工过程、控制和改进的能力。	30	10	60	20
2	目标 2： （支撑毕业要求 指标点 3.3）	能够应用理论知识分析食品原料特性、工艺合理性等，分析食品生产过程影响因素，并能针对性地提出合理的解决方案；能够运用所学食品原料和食品工艺学知识，与团队成员在查阅资料、请教老师、充分讨论的基础上进行代表性食品的工艺设计并完成实验。	30	10	60	35
3	目标 3： （支撑毕业要求 指标点 4.2）	能正确测定食品原料的理化性质和食品的品质评价，准确采集实验数据，分析解释实验结果，获取有效结论的能力。	30	10	60	30
4	目标 4： （支撑毕业要求 指标点 11.1）	能够运用食品原料、产品技术指标等专业术语，以设计方案、可行性报告、图纸等形式就复杂食品工程问题与他人进行有效沟通交流，且能将撰写报告等清晰表达。	30	10	60	15
合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

课程组经过多年的一线教学，在现有的期末考核反馈的模式基础之上，结合当前的信息技术条件和人才培养要求，合理引入了创新的考核反馈机制。充分利用“互联网+”方式，增加日常考核反馈。开通教学网络作业、网络测试系统，对于日常课程教学中的难点、重点，进行每章节

课程作业批改与小测试，对测试结果进行大数据分析，将测试结果进行课堂反馈或在线反馈。通过这种考核反馈能够弥补传统课程教学测试的不足之处，而且也使学生扎实掌握课程中的重点和难点，全面系统地学习与掌握学科知识，进而能够达到毕业指标点和人才培养的要求。加强对讲解之后的学生掌握情况的反馈，同时加强将社会中食品相关热点问题引入到课堂中来学习，并定期检查学习情况的反馈。日常教学效果反馈引入问卷调查、课堂抽样、课后座谈等反馈形式，调查学生对教师讲授内容掌握程度、学习成绩提升情况，进而及时在反馈信息中发现存在的问题，让教师利用反馈信息做出教学调整，提高教学效果，从而达到双向反馈互动的效果。

食品工艺学实验

(Food Technology Experiment)

课程基本信息

课程编号: 05021011h 课程总学时: 32 实验学时: 32 学时
课程性质: 必修 课程属性: 实习环节 开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 柳艳霞 课程团队: 柳艳霞, 艾志录, 李梦琴, 杨勇, 李真 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 现代工程图学、AUTOCAD 计算机绘图、食品工程原理、食品微生物学、食品生物化学

对后续的支撑: 食品保藏学、食品工厂设计与环境保护、食品物流学、生产实习、毕业实习、毕业设计

主撰人: 柳艳霞, 艾志录, 李梦琴, 杨勇, 李真 审核人: 张剑 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程设计是在现代工程图学、AUTOCAD 计算机绘图、食品工程原理、食品微生物学、食品生物化学等课程完成后, 与食品工艺学课程配套进行的综合性和实践性较强的教学环节, 它是综合应用上述课程和有关先修课程所学知识, 以几种代表性食品为例, 进行加工工艺、新产品研制以及复杂工艺问题和生产管理等方面进行融会贯通的思考, 在规定的时间内完成指定的设计和研发任务。通过本课程学习, 使学生了解包括制粉工艺, 典型面类食品、焙烤食品、肉制品等食品的原料特性、加工原理和方法, 重点掌握食品加工的基本原理和制作工艺, 培养学生选择、设计食品加工工艺的能力, 训练学生独立查阅资料、撰写设计说明的能力, 培养学生综合运用所学的知识分析、解决复杂食品工艺问题的能力, 领会食品工艺学的基本方法、原理在食品工程实践中的应用, 培养学生具备工艺设计、分析解决复杂工艺问题和生产管理方面的能力; 同时培养学生树立正确的设计思想, 培养实事求是、严肃认真、高度负责的工作作风, 为食品工业培养高级的专门技术人才。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

1	目标 1: 能够通过文献研究为复杂食品工程问题提供多种可替代的方案。	指标点 2.3	2
2	目标 2: 能够根据实验方案, 构建实验系统, 安全科学的开展实验, 正确地采集实验数据。	指标点 4.3	4
3	目标 3: 能够就复杂食品工程问题与其他专业、其他领域人士进行有效的协调沟通。	指标点 10.2	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	教学内容及要求: 小麦容重和面筋质含量的测定: 选择两种小麦和两种面粉, 分别测定其容重和面筋质含量, 并分析判断小麦的等级和面粉适合生产的食品种类。 教学重点和难点: 小麦容重和面筋质含量的概念和测定方法。	掌握容重的含义及测定方法, 明确容重对于小麦品质和出粉率的意义及面粉生产中的作用; 掌握面筋质的概念、测定方法, 熟悉其与小麦品质、面粉品质的关系以及对食品品质的影响。	2	集中讲授实验原理及目的, 实验步骤及要求。学生分组实验, 4-5 人为一组, 写实验报告。	目标 1 目标 2
2	教学内容及要求: 小麦或面粉沉降值和降落值的测定: 选择两种小麦或面粉, 分别测定沉降值和降落值, 并分析判断其对小麦或面粉加工性能的影响和作用。 教学重点和难点: 小麦或面粉沉降值和降落值的概念和测定方法。	掌握面粉沉降值和降落值的含义及测定方法, 熟悉两参数对小麦及面粉品质的意义及在面粉品质改良食品加工品质的影响。	2	集中讲授实验原理及目的, 实验步骤及要求。学生分组实验, 4-5 人为一组, 写实验报告。	目标 1 目标 2
3	教学内容及要求: 挂面品质的测定: 选择 2 种不同规格挂面, 分别测定各品质指标, 并对其质量进行分析。 教学重点和难点: 挂面品质指标的测定方法和质量分析。	掌握挂面的品质指标和相应的测定方法, 各参数对挂面品质的意义了解方便面、馒头主要品质指标及测定方法。	2	集中讲授实验原理及目的, 实验步骤及要求。学生分组实验, 4-5 人为一组, 写实验报告。	目标 1 目标 2 目标 3

4	<p>教学内容及要求：肉及肉制品的品质评定：选择原料肉和肉制品各两种，分别测定其色泽、嫩度、风味等指标，并结合感官分析判断肉和肉制品的品质。</p> <p>教学重点和难点：肉及肉制品的色泽、嫩度、风味的含义及测定方法。</p>	掌握色泽、嫩度、风味的含义及测定方法，明确品质评定对于肉及肉制品的意义及肉品生产中的作用。	2	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2
5	<p>教学内容及要求：腊肉的制作及评定：选择不同配方和不同烘烤工艺，分别进行腊肉加工，通过出品率、品质评定等判断产品品质。</p> <p>教学重点和难点：肉品原料的加工特性对腊肉加工工艺及品质的影响。</p>	了解肉品原料的加工特性对腊肉加工工艺的影响，掌握腊肉的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。	2	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2 目标3
6	<p>教学内容及要求：香肠的制作及品质评定：选择不同配方和不同工艺（烘烤、熟制等），分别进行香肠加工，通过出品率、品质评定等判断产品品质。</p> <p>教学重点和难点：肉品原料的加工特性对香肠加工工艺及品质的影响。</p>	了解肉品原料的加工特性对香肠加工工艺的影响，掌握香肠的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。	3	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2 目标3
7	<p>教学内容及要求：肉干（脯）的制作及品质评定：选择不同干制工艺和不同配方，分别进行肉干（脯）加工，通过出品率、水分含量、水分活度、感官等判断产品品质。</p> <p>教学重点和难点：肉品原料的加工特性及干制工艺对肉干（脯）品质的影响。</p>	了解肉品原料的加工特性，掌握干制工艺对肉干（脯）品质的影响，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。	2	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2
8	<p>教学内容及要求：卤肉的制作及品质评定：选择不同煮制工艺和不同原料，分别进行卤肉加工，通过出品率、嫩度、色泽、感官等判断产品品质。</p>	了解肉品原料的加工特性，掌握煮制工艺对卤肉品质的影响，熟悉卤肉的生产过程和品质评定方	3	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2

	<p>教学重点和难点：肉品原料的加工特性及煮制工艺对卤肉品质的影响。</p>	<p>法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考和创新意识。</p>			
9	<p>教学内容及要求：酥皮面团调制与老婆饼制作：选择不同配比和工艺调制所需面团，采用不同破酥方法制作酥皮类产品，进行品质评价，分析原料及工艺对品质的影响。</p> <p>教学重点和难点：酥皮面团的结构与用料特点；水油面团、油酥面团的调制和酥皮合制的方法。</p>	<p>熟悉酥皮面团的结构与用料特点，掌握水油面团、油酥面团的调制和酥皮合制的方法，熟悉品质评价标准和方法。了解面米食品结构组合的意义。</p>	3	<p>集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
10	<p>教学内容及要求：面米食品发酵特性表征（流变发酵仪法）：任选一种发酵面米食品或发酵剂制备面团或面糊，用流变发酵仪对其发酵特性进行测定，分析其影响。</p> <p>教学重点和难点：发酵面米食品的发酵特性指标及测定方法。</p>	<p>掌握发酵面米食品的发酵特性指标及测定方法，各指标的含义及表征对发酵制品品质的意义，了解面包、发糕等不同发酵制品原料和发酵剂的发酵特性表征方法。</p>	3	<p>集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组 4-5 人，任选一种食品种类或发酵剂，进行发酵同时测定结果，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
11	<p>教学内容及要求：戚风蛋糕的制作工艺：选择不同蛋液搅打方法和面糊调制工艺制备蛋糕，分别测定蛋液泡沫最大体积和搅打时间、泡沫粒径和分布，面糊体积、气泡孔径和分布情况，结合蛋糕成品体积和感官品质进行品质评价，分析原料及工艺对品质的影响。</p> <p>教学重点和难点：不同类型蛋糕面糊调制方法和生产工艺特点。</p>	<p>了解蛋液搅打方法和面糊的关系，掌握不同类型蛋糕面糊调制方法和生产工艺特点，掌握影响泡沫形成和稳定性的因素和应用，学会任意一种蛋糕的加工工艺和品质评价。</p>	3	<p>集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一种调制方法，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>
12	<p>教学内容及要求：面米食品材料的 DSC 特性测定：选择米、面、杂粮、薯类进行样品处理，</p>	<p>主要面米食品材料的 DSC 特性，掌握 DSC 指标的测定方</p>	3	<p>集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

分别测定 DSC 特性并进行分析。 教学重点和难点： 面米食品材料 DSC 指标的测定方法及指标含义	法和指标含义，学会对 DSC 特性进行分析判断。	每组一种材料，4-5 人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。
--	--------------------------	--

四、本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	类型
1	小麦容重和面筋质含量的测定	2	验证性
2	面粉沉降值和降落值的测定	2	验证性
3	挂面品质的测定	2	验证性
4	肉及肉制品的品质评定	2	验证性
5	腊肉的制作及评定	2	设计性
6	香肠的制作及品质评定	3	验证性
7	肉干（脯）的制作及评定	2	验证性
8	卤肉的制作及评定	3	设计性
9	酥皮面团调制与老婆饼制作	3	验证性
10	面米食品发酵特性表征（流变发酵仪法）	3	设计性
11	戚风蛋糕的制作工艺	3	设计性
12	面米食品材料的 DSC 特性测定	3	验证性

实验 1. 小麦容重和面筋质含量的测定（支撑课程目标 1、目标 2）

（1）实验目的：掌握容重的含义及测定方法，明确容重对于小麦品质和出粉率的意义及面粉生产中的作用。掌握面筋质的概念、测定方法，熟悉其与小麦品质、面粉品质的关系以及对食品品质的影响。

（2）实验要求：选择两种小麦和两种面粉，分别测定其容重和面筋质含量，并分析判断小麦的等级和面粉适合生产的食品种类。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

（4）成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性

实验 2. 小麦或面粉沉降值和降落值的测定（支撑课程目标 1、目标 2）

（1）实验目的：掌握面粉沉降值和降落值的含义及测定方法，熟悉两参数对小麦及面粉品质的意义及在面粉品质改良食品加工品质的影响。

（2）实验要求：选择两种小麦或面粉，分别测定沉降值和降落值，并分析判断其对小麦或面粉加工性能的影响和作用。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

（4）成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性。

实验 3. 挂面品质的测定（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

（1）实验目的：掌握挂面的品质指标和相应的测定方法，各参数对挂面品质的意义了解方便面、馒头主要品质指标及测定方法。

（2）实验要求：选择 2 种不同规格挂面，分别测定各品质指标，并对其质量进行分析。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

（4）成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性。

实验 4. 肉及肉制品的品质评定（支撑课程目标 1、目标 2）

（1）实验目的：掌握色泽、嫩度、风味的含义及测定方法，明确品质评定对于肉及肉制品的意义及肉品生产中的作用。

（2）实验要求：选择原料肉和肉制品各两种，分别测定其色泽、嫩度、风味等指标，并结合感官分析判断肉和肉制品的品质。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

（4）成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性。

实验 5. 腊肉的制作及评定（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

（1）实验目的：了解肉品原料的加工特性对腊肉加工工艺的影响，掌握腊肉的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。

（2）实验要求：选择不同配方和不同烘烤工艺，分别进行腊肉加工，通过出品率、品质评定等判断产品品质。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

（4）成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实验 6. 香肠的制作及品质评定（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

（1）实验目的：了解肉品原料的加工特性对香肠加工工艺的影响，掌握香肠的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。

(2) 实验要求：选择不同配方和不同工艺（烘烤、熟制等），分别进行香肠加工，通过出品率、品质评定等判断产品品质。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实验 7. 肉干（脯）的制作及品质评定（支撑课程目标 1、目标 2）

(1) 实验目的：了解肉品原料的加工特性，掌握干制工艺对肉干（脯）品质的影响，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。

(2) 实验要求：选择不同干制工艺和不同配方，分别进行肉干（脯）加工，通过出品率、水分含量、水分活度、感官等判断产品品质。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实验 8. 卤肉的制作及品质评定（支撑课程目标 1、目标 2）

(1) 实验目的：了解肉品原料的加工特性，掌握煮制工艺对卤肉品质的影响，熟悉卤肉的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考和创新意识。

(2) 实验要求：选择不同煮制工艺和不同原料，分别进行卤肉加工，通过出品率、嫩度、色泽、感官等判断产品品质。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实验 9. 酥皮面团调制与老婆饼制作（支撑课程目标 1、目标 2）

(1) 实验目的：熟悉酥皮面团的结构与用料特点，掌握水油面团、油酥面团的调制和酥皮合制的方法，熟悉品质评价标准和方法。了解面米食品结构组合的意义。

(2) 实验要求：选择不同配比和工艺调制所需面团，采用不同破酥方法制作酥皮类产品，进行品质评价，分析原料及工艺对品质的影响。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

实验 10. 面米食品发酵特性表征（流变发酵仪法）（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

(1) 实验目的：掌握发酵面米食品的发酵特性指标及测定方法，各指标的含义及表征对发酵制品品质的意义，了解面包、发糕等不同发酵制品原料和发酵剂的发酵特性表征方法。

(2) 实验要求：任选一种发酵面米食品或发酵剂制备面团或面糊，用流变发酵仪对其发酵特性进行测定，分析其影响。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组 4-5 人，任选一种食品种类或发酵剂，进行发酵同时测定结果，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性。

实验 11. 戚风蛋糕的制作工艺（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

(1) 实验目的：了解蛋液搅打方法和面糊的关系，掌握不同类型蛋糕面糊调制方法和生产工艺特点，掌握影响泡沫形成和稳定性的因素和应用，学会任意一种蛋糕的加工工艺和品质评价。

(2) 实验要求：选择不同蛋液搅打方法和面糊调制工艺制备蛋糕，分别测定蛋液泡沫最大体积和搅打时间、泡沫粒径和分布，面糊体积、气泡孔径和分布情况，结合蛋糕成品体积和感官品质进行品质评价，分析原料及工艺对品质的影响。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一种调制方法，4-5 人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

实验 12. 面米食品材料的 DSC 特性测定（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

(1) 实验目的：主要面米食品材料的 DSC 特性，掌握 DSC 指标的测定方法和指标含义，学会对 DSC 特性进行分析判断。

(2) 实验要求：选择米、面、杂粮、薯类进行样品处理，分别测定 DSC 特性并进行分析。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一种材料，4-5 人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

五、课程思政

在课程讲授过程中，深入挖掘实践环节中思政元素，如政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等是实现课程思政教学建设的重中之重。《食品工艺学实验》课程蕴含丰富的思政元素，教学过程中应从学生的实际认知水平出发，紧紧围绕课程教学目标，通过食品的历史演变、食品工艺学的发展史及社会关注热点等思政元素，将知识传授与价值引领有机结合，引导学生树立诚信意识，要做一个有良心的“食品人”，同时构建全员全过程、全方位的育人大格局，建立学生的爱国、敬业、诚信等价值观，培养学生严谨求实的科学态度，提升学生的团队协作精神和创新精神，坚定学生对中国科技发展的自信心等等。例如在面制品工艺加工过程中，引领学生研究我国面制品的发展史，建立民族自豪感与自信心，增强学生的爱国情怀，同时讲解添加剂的使用时，引导同学们规范使用国家安全标准，增强法律意识，树立保证人民生命健康的使命感。

六、教材及参考资料

1. 选用教材：

食品工艺学实验指导(中国轻工业“十三五”规划教材/高等学校专业教材), 丁武, 北京: 中国轻工业出版社, 2020

2.参考书:

- (1) 食品工艺学(第2版)(高等学校专业教材), 赵晋府, 北京: 中国轻工业出版社, 2009
- (2) 食品工艺学(卓越工程师教育培养计划), 朱蓓薇, 张敏 编著, 北京: 科学出版社, 2018
- (3) 食品工艺学(第三版)(高等学校专业教材), 陈野, 刘会平, 北京: 中国轻工业出版社, 2014
- (4) 食品工艺学(第三版)(普通高等教育“十三五”规划教材), 周家春, 北京: 化学工业出版社, 2017

3.推荐网站(线上资源):

- (1)《食品工艺学》精品课程, 负责人: 艾志录, 河南农业大学, <http://course.jingpinke.com/details?uuid=49372b60-1292-1000-9bc5-b7b5f3b2d8d7>
- (2)《食品工艺学》精品课程, 负责人: 夏文水, 江南大学, <http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9291f8-066a>
- (3) 食品伙伴网, <http://www.foodmate.net>
- (4) 中国食品工程网, <http://cnfood114.com/default.aspx>
- (5) 中国食品网, <http://shipin.huangye88.com/>
- (6) 中国食品科学技术学会网站, <http://www.cifst.org.cn/>

七、教学条件

在场地及实验条件方面, 河南农业大学及食品科学技术学院具有良好的教学场地, 如智慧教室、多媒体教室等, 能够满足多种教学模式的开展。此外, 学院拥有“食品工艺实验室”, “食品分析实验室”, “中试生产实验室”, “工程设计实验室”等实践教学场所, 能够使营养学相关教学实验顺利开展。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			作业	讨论	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 2.3)	能够通过文献研究为复杂食品工程问题提供多种可替代的方案。	30	70	40

2	目标 2:(支撑毕业要求指标点 4.3)	能够根据实验方案,构建实验系统,安全科学的开展实验,正确地采集实验数据。	40	60	40
3	目标 3:(支撑毕业要求指标点 10.2)	能够就复杂食品工程问题与其他专业、其他领域人士进行有效的协调沟通。	30	70	20
合计					100

注:各类考核评价的具体评分标准见《附录:各类考核评分标准表》

附录 1. 实验过程观察评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	59 分以下
实验操作情况(权重 0.5)	能够按照实验指导要求独立开展实验,完成 100%的实验任务。	能够按照实验指导要开展实验,完成 80%的实验任务。	能够按照实验指导要开展实验,完成 60%的实验任务。	不能够按照实验指导要开展实验,实验任务无法完成。
产品品质(权重 0.3)	产品达到 100%的品质要求。	产品达到 80%的品质要求。	产品达到 60%的品质要求。	产品品质无法达到要求。
实验记录情况(权重 0.2)	能够详细记录实验取得的原始数据内容,记录对实验过程中突发情况的处理过程,可根据情况酌情给分。			

附录 2. 实验报告评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
实习报告完成进度(权重 0.2)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度(权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
实验报告规范程度及演讲表现(权重 0.5)	书写清晰、规范;对实验结果及现象记录详实,思考题回答正确。	书写较清晰、规范;对实验结果及现象记录较详实,思考题回答较正确。	书写基本清晰、规范;对实验结果及现象记录基本详实,有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范;对实验结果及现象记录不够详实,有较多错误。	书写很混乱;对实验结果及现象记录片面,知识点有严重错误。

九、考核结果分析反馈

1. 教师授课中以实际问题为导向,分专题让学生充分参与课堂教学;做好课前预习的提醒,对学生预习中出现的难点、易混淆点进行答疑、评价,参与讨论与指导,并针对共性问题进行课堂点评反馈。上课前,教师对上节课的实验报告批阅后出现的问题及时进行反馈,安排本节

课的作业的汇报与展示、课堂提问等，教师对完成情况在课堂上进行指导与点评，及时进行反馈。同时，加强学生对实验项目的掌握情况的反馈，加强将社会中食品相关热点问题引入到课堂中来学习，并定期检查学习情况的反馈，进而能够达到毕业指标点和人才培养的要求。

2. 根据课堂学生表现、分析解决问题能力等对学生的学习效果进行诊断评价，分析教学目标达成度，总结经验及存在问题，根据存在问题提出改进措施，并对后续教学计划进行调整、完善，从而使教学效果进一步提升。

食品保藏学

(Food Preservation)

课程基本信息

课程编号：05021007h 课程总学时：48 实验学时：16 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：任红涛 课程团队：任红涛，庞凌云， 授课语言：中文
黄忠民，詹丽娟，陈琳琳

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：食品生物化学、食品微生物、食品化学、食品工艺学、食品工程原理、食品机械与设备

对后续的支持：毕业实习、毕业设计

主撰人：任红涛，庞凌云 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品保藏学》是食品科学与工程专业的一门重要的专业课程，是必修的核心课程。本课程主要讲授低温保藏、气调保藏、化学保藏、辐照保藏、超高压保藏及其他保藏技术的原理和方法、食品保藏案例设计等。通过本课程的学习，使学生熟悉各类食品腐败变质原因、类型，掌握低温保藏、化学保藏、辐照保藏、气调保藏、超高压保藏及其他新型保藏技术的原理和使用方法，理解食品特性、食品腐败变质类型及各种保藏技术特性之间的关系，掌握当前国内外有关食品保藏的相关知识以及食品保藏最新技术和发展趋势等内容。学习后达到可以针对不同食品的腐败变质的机理，同时依据不同食品特性及工艺特点制定相应的食品保藏技术。课程运用案例查询、对比分析、试验探究等方法，针对不同食品的腐败变质机理，依据其食品特性及工艺特点讲授制定相应的食品保藏技术方案。本课程实践性较强，在授课中采用“基于项目教学”方法，以学生为中心，让学生充分参与课堂教学；全课程以食品保藏技术为主线，按章节将项目分为若干个子项目，在章节学习过程中完成子项目设计，再通过分组讨论、课堂演讲、教师指导等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

1	能够基于各种食品保藏的基本理论知识和技能查阅文献，分析研究设计基于不同加工设备的多种食品保藏方案。	指标点 2.3	2
2	能够围绕食品保藏与加工的基本理论知识，识别、判断食品保藏及加工过程中的工程问题，能运用食品工程管理原理、商业规则和经济决策方法等规划食品保藏技术方案，并考虑相关的风险及预防措施，能评估整个食品加工保藏项目的执行情况并能进行总结。	指标点 4.2	4
3	能够基于食品保藏与加工的基本理论知识和技能独立设计食品加工保藏方案，并能够在设计环节中体现保藏技术的创新意识、环保和可持续发展理念，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境多种因素。	指标点 7.3	7
4	能够就食品加工保藏的工程问题与食品机械、制冷、供热、污染物处理等专业人员进行有效的协调沟通。	指标点 10.2	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方 式	支撑课程 目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 食品品质的基本概念 食品品质变化的热力学、动力学规律 食品变质的原因及因素控制 依据保藏原理的食品保藏方法 教学重点和难点： 食品品质变化的热力学、动力学规律	1、掌握食品品质的基本概念 2、熟悉食品品质变化的热力学、动力学规律 3、掌握食品变质的原因及因素控制 4、掌握依据保藏原理的食品保藏方法	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2
第二章 食品化学成分在保藏中的变化	主要教学内容及要求： 食品化学成分在保藏过程中的变化 食品主要原料保藏过程中品质变化 难点和重点： 食品化学成分在保藏过程中的变化	1、掌握食品化学成分在保藏过程中的变化规律 2、熟悉食品主要原料保藏过程中品质变化特性	1	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2
第三章 食品低温保藏	主要教学内容及要求： 食品低温保藏原理 食品的冷却与冷藏 食品的冻结过程的基本规律 冻结冻藏时的变化	掌握食品低温保藏原理， 掌握食品的冻结与冻藏、食品的冷却与冷藏原理、方法、技术。	5	1.讲授 2.设计 3.作业	目标 1 目标 3

	<p>冻结方法和装置</p> <p>食品的回温与解冻</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>食品低温保藏原理食品的冻结与冻藏</p>	<p>熟悉食品的回温与解冻</p>			
第四章 食品辐照保藏	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解辐照保藏技术的特点及其在食品保藏中的应用；掌握剂量的决定因素；掌握食品的辐照保藏工艺；掌握食品在辐照保藏中的品质变化；熟悉辐照食品的卫生安全性。</p> <p>教学重点和难点：食品在辐照保藏中的品质变化，食品的辐照保藏工艺。</p>	<p>了解食品辐照保藏特点，掌握相关食品辐照保藏技术</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
第五章 食品化学保藏	<p>主要教学内容及要求：了解化学保藏的特点；熟悉食品化学保藏中防腐剂、抗氧化剂；脱氧剂；新型保鲜剂；掌握影响防腐剂防腐效果的因素；了解化学保藏技术的发展趋势。</p> <p>教学重点和难点：食品化学保藏中防腐剂、抗氧化剂；脱氧剂；新型保鲜剂及其防腐效果影响因素。</p>	<p>掌握食品加工方案中化学保藏技术及其保藏方案的设计</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
第六章 食品的气调保藏	<p>主要教学内容及要求：掌握气调保藏的原理，掌握各种气调保藏方法（塑料薄膜帐（袋）气调、气调冷藏库、真空预冷气调贮藏保鲜、真空预冷减压气调贮藏、真空冷却红外线脱水保鲜）的原理；掌握气调冷藏库的运行管理；了解气调保藏的特点和发展历史；理解各种气调保藏方法中所用设备</p> <p>教学重点和难点：选择气调贮藏工艺条件的原则；各种气调保藏方法的原理</p>	<p>掌握各种气调保藏方法的原理；掌握气调冷藏库的运行管理；能够根据贮藏原料的特性和贮藏要求选择合适的气调保藏方法</p>	5	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
第七章 食品超高压保藏	<p>主要教学内容及要求：掌握食品超高压保藏（杀菌）的原理，掌握影响超高压杀菌的主要因素，掌握超高压对食品成分与各类食品品质的影响，掌握超高压杀菌工艺、高压速冻和低温高压下不冻结贮藏工艺；了解超高压保藏技术的特点、设备及发展历史</p> <p>教学重点和难点：食品超高压保藏（杀菌）的基本原理；超高压对食品成分与各类食</p>	<p>掌握食品超高压保藏（杀菌）的基本原理；掌握超高压对食品成分与各类食品品质的影响</p>	5	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>

	品品质的影响				
第八章 食品保藏新技术	主要教学内容及要求: 掌握紫外线、臭氧、热处理保鲜的原理及应用中的注意事项, 掌握电磁保鲜技术、抗冻蛋白保鲜技术、冰核细菌保鲜技术及栅栏技术在食品保藏中应用的原理 教学重点和难点: 各种食品保藏新技术保鲜的原理及应用中的注意事项	掌握各种食品保藏新技术保鲜的原理及应用中的注意事项; 在食品贮藏保鲜中合理选择应用保鲜新技术	4	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 3
第九章 食品保藏技术案例设计	主要教学内容及要求: 根据本课程所学知识, 针对某一食品原料, 选择多种保鲜工艺; 或针对某一保鲜方法, 综合阐述其在各种食品保鲜中的具体应用 教学重点和难点: 所学知识的综合应用与信息搜集、归纳	能够进行深度学习与信息搜集, 分析不同食品腐败变质的原因, 应用合理的食品保藏技术, 形成有效的问题解决方案	2	1.作业 2.汇报	目标 3 目标 4

注: 此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	不同冻结方式对猪肉品质的影响	3	综合性	必做
2	食品速冻保藏	2	综合性	必做
3	食品化学保藏	3	综合性	必做
4	壳聚糖涂膜保藏	2	综合性	必做
5	自发气调包装及乙烯吸收剂对圣女果贮藏品质的影响	3	综合性	必做
6	不同热处理对青椒贮藏品质的影响	3	综合性	选做
7	采后钙处理对黄瓜贮藏品质的影响	3	综合性	选做

注: 1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1.不同冻结方式对猪肉品质的影响 (支撑课程目标 2)

(1) 实验目的: 掌握猪肉冰箱缓冻、隧道速冻、液氮速冻的工艺要点。探究不同冻结方式对猪肉冻结品质的影响, 找出最佳的冻结方式。

(2) 实验要求: 要求学生通过食品冻藏中不同冻结保藏方式的综合性实验, 掌握食品低温保藏的原理, 熟悉食品低温保藏技术, 了解不同冻藏方式对猪肉产品冻结失水率、解冻失水率、猪肉色泽、嫩度、pH 等品质指标的影响, 并撰写实验报告, 分析实验中出现的各种现象的原因。得出最佳的冻结方式并分析说明原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，每组完成实验设计，老师修改完善。按确定的实验方案进行实验，记录实验过程及结果。

组内分析讨论实验结果，每人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 2.食品速冻保藏（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：掌握食品速冻保藏-速冻粽子产品的制作工艺，掌握速冻保藏原理。

(2) 实验要求：要求学生通过粽子速冻制作的综合性实验，掌握食品低温保藏的原理，熟悉食品低温保藏技术，掌握速冻粽子的制作工艺和产品评价的方法。对所制作的产品进行冻结失水率、口感、滋味气味、色泽等感官品质进行评分。并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，每组完成实验设计，老师修改完善。按确定的实验方案进行实验，记录实验过程及结果。

组内分析讨论实验结果，每人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 3.食品化学保藏（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过此实验了解食品化学保藏原理，掌握食品防腐剂、抗氧化剂、保鲜剂的使用方法，熟悉各种常用食品防腐剂、抗氧化剂、保鲜剂应用技术及食品在化学保藏过程中发生的品质变化。

(2) 实验要求：要求学生通过食品化学保藏综合性实验，熟悉食品化学保藏技术，记录产品感官变化、菌落总数变化、糖度变化、硬度变化等指标，并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 4.壳聚糖涂膜保藏（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过此实验掌握涂膜保鲜的原理和方法，找出运用壳聚糖涂膜保藏食品原料（以下以黄瓜为例）的最佳浓度。

(2) 实验要求：以壳聚糖作保鲜剂，用不同浓度的壳聚糖对黄瓜进行不同涂膜时间处理，常温贮藏，研究黄瓜在涂膜保鲜期间的品质变化，探讨壳聚糖涂膜保鲜黄瓜的适宜浓度和适宜涂膜

时间。要求掌握壳聚糖涂膜保鲜的原理和方法，掌握测定果蔬硬度、叶绿素含量的原理和方法，并对保鲜后的黄瓜进行综合评定。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 5.自发气调包装及乙烯吸收剂对圣女果贮藏品质的影响（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过此实验掌握气调保鲜的原理和方法，找出圣女果气调贮藏的合适条件。

(2) 实验要求：以自发气调包装和乙烯吸收剂结合处理保鲜圣女果，研究圣女果在保鲜期间的品质变化，并对保鲜后的圣女果进行综合评定。要求掌握气调保鲜的原理和方法，掌握测定果蔬呼吸强度、硬度、可溶性固形物等保鲜指标的方法。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 6.不同热处理对青椒贮藏品质的影响（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过此实验掌握热处理方法保藏食品的原理与方法，找出青椒热水处理的合适条件。

(2) 实验要求：以不同的热水处理保鲜青椒，研究青椒在保鲜期间的品质变化，并对保鲜后的青椒进行综合评定，探讨热水处理的最适温度和时间。要求掌握热处理方法保藏食品的原理与方法，掌握测定果蔬可滴定酸含量、可溶性固形物等保鲜指标的方法。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 7.采后钙处理对黄瓜贮藏品质的影响（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过此实验掌握钙处理方法保藏食品的原理与方法，找出黄瓜采后钙处理的合适条件。

(2) 实验要求：以不同钙处理保鲜黄瓜，研究黄瓜在保鲜期间的品质变化，并对保鲜后的黄瓜进行综合评定。要求掌握钙处理方法保藏食品的原理与方法，掌握测定果蔬叶绿素、硬度、可溶性固形物等保鲜指标的方法。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本

次实验得分。

四、课程思政

食品保藏学课程理论部分讲述国内外有关食品保藏的相关知识以及食品保藏最新技术和发展趋势等内容，实验项目部分涉及食品加工实践环节，要求学生掌握食品腐败变质的原因和各种食品保藏方法的原理，能够根据贮藏加工原料的特性和贮藏加工的要求制定合适的食品保藏方法。课程组挖掘课程思政元素，在教学设计中潜移默化地融入课程思政内容，培养学生追求真理、勇于创新的科学精神、树立工程伦理意识与职业道德和社会主义核心价值观、增强学生实现民族复兴的理想和责任。如在讲授食品低温保藏章节时，三全、思念速冻食品全国市场占有率超过 50%，中国食品加工科技发展从引进到消化到吸收，从跟跑到陪跑到引领，让学生领略到中国智慧，坚定中国自信，奋发学习，勇担民族复兴的时代重任。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

- (1) 理论课教材：食品保藏学（第二版），唐浩国主编，郑州大学出版社，2022 年
- (2) 实验课教材：食品加工与保藏实验技术，赖健、王琴主编，中国轻工业出版社，2010 年

2.参考书：

- (1) 食品保藏原理与技术（第二版），曾名湧主编，化学工业出版社，2014 年
- (2) 食品保藏原理（第二版），卢晓黎、杨瑞主编，化学工业出版社，2014 年
- (3) 食品保藏学，刘建学主编，中国轻工业出版社，2006 年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 食品加工与保藏原理，华南理工大学，李汴生，http://www.icourses.cn/coursestatic/course_3777.html
- (2) 食品保藏原理与技术，中国海洋大学，曾名湧，http://www.icourses.cn/coursestatic/course_5974.html
- (3) 食品保藏探秘，中国海洋大学，曾名湧 <http://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/2028255>

六、教学条件

食品保藏学课程教学利用多媒体教室授课，课程组建设有超星学习通线上学习平台辅助学生课后知识拓展，实践教学在食品工艺实验室开展，实验室具备加工及保藏的相关设备设施，4-5 人一组，满足每组一套实验设备，进行课程实验。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	实验、案例设计	考试	

1	目标 1: (支撑毕业要求 指标点 2.3)	根据食品不同特性及其腐败变质, 分析、识别并确定影响食品货架期的关键工艺及其参数, 设计多种食品保藏技术方案。	20	20	60	40
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 4.2)	能够利用所学课程知识, 针对不同食品腐败特性及其加工工艺, 为其设计保藏工艺路线, 提出可靠的食品保藏技术方案。	25	25	50	25
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 7.3)	能够客观评价不同保藏技术优缺点及其对食品、健康、环境等的影响。	25	25	50	25
4	目标 4: (支撑毕业要求 指标点 10.2)	就食品保藏工程问题, 与食品机械、制冷、供热、污染物处理等专业人员有效协调沟通。	40	60		10
合计						100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈

课程作业、综合测评、实验实践教学、保藏方案设计等材料由教师在超星学习通平台批阅后, 学生在考核中集中出现的问题由老师在课前和课后指出各部分学习知识薄弱点, 进行答疑。此外每位学生都可以在学习通内看到各自的老师批阅意见及作业得分, 根据各失分知识点情况, 和老师进行交流互动。

2. 基于学生考核结果, 如何改进课堂教学

紧密结合新时代食品专业人才培养目标, 结合河南农业大学学科特色与河南区域经济特点, 同时将国内外食品保藏的最新成果与课程内容有机融合, 提升学生学习主动性, 确保一流课程“两性一度”教学目标的深化提升。课程组将对前导课程学生知识掌握度分析, 同时分析近三年食品专业学生知识点掌握情况, 同时收集学生反馈信息, 针对性完善课程设计、考核方法, 充分体现过程性评价机制, 提高教学效果。同时根据每学期学生课程作业、综合测评、实验实践教学、保藏方案设计等过程性考核及期末考试的情况, 分析各知识点的学生掌握程度, 查找课程设计漏洞, 完善课程设计方案。同时, 课程组将强化自主学习与重点难点讲授的结合, 使信息技术与传统教学有机融合, 实现翻转课堂, 提高课程趣味性、实用性、挑战性, 提高学生发现、分析、解决问题能力。通过强化实践教学, 使学生创新与实践能力提高, 实现《食品保藏学》课程的改革创新, 建立课程的多元考核评价及反馈机制, 形成持续改进的闭环, 以达成基于学习产出的教育效果。

附录: 各类考核评分标准表

1. 作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性(权重 0.4)	方案能够解决 80% 以上的主要问题	方案能够解决 60% 以上的主要问题	方案能够解决 40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题, 或者没有完成。
作业规范程度及汇报表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范。汇报时, 思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入, 问题回答正确。	书写较清晰、规范。汇报时, 思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入, 问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。汇报时, 思路比较清晰, 论点有个别错误, 分析不够深入。	书写不够清晰规范。汇报时, 思路不清晰, 论点有较多错误。	书写很混乱。汇报时, 思路混乱, 知识点严重错误。

2. 实验和案例设计评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
实验和案例设计完成进度 (权重 0.1)	提前完成, 质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
实验和案例设计中运用知识的能力与团队合作 (权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力强, 实验方案合理, 态度认真, 独立工作能力强, 并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力强, 实验方案较合理; 设计成果质量较高; 有一定的独立工作能力, 并具有较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识, 实验方案基本合理, 有一定的实践动手能力, 实验结果一般; 实验态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差, 设计方案基本合理, 实验结果一般; 独立工作能力差	不能综合运用所学知识, 实践动手能力差, 实验方案存在原则性错误, 分析、总结错误较多;
实验和案例设计中方案及数据分析总结的正确性 (权重 0.5)	方案能够解决 80%以上的主要问题。数据分析总结完成度 80% 以上。	方案能够解决 60%以上的主要问题。数据分析总结完成度 60%以上。	方案能够解决 40%以上的主要问题。数据分析总结完成度 40% 以上。	方案不能解决主要问题。数据分析总结完成度 20%以上。	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。分析总结缺失。
实验和案例设计的书写规范程度 (权重 0.1)	报告条理清晰、论述充分、总结到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理清晰、论述正确、总结较到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理基本清晰、论述基本正确、总结基本到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基	设计报告条理不清、论述有原则性错误、质量很

				本通顺、总结有 但有错误、符合 报告文本格式要 求。	差。
--	--	--	--	-------------------------------------	----

3. 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

食品工厂设计与环境保护

(Food Factory Design and Environmental Protection)

课程基本信息

课程编号：05021008h 课程总学时：40 实验学时：8 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：张剑 课程团队：张剑，范会平，王小鹏，马燕，程李琳，王银平，王永巍 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程；核心
对先修的要求：现代工程图学、机械设计基础、计算机绘图、食品机械与设备、食品工程原理、食品工艺学
对后续的支持：食品工厂设计课程设计、毕业实习、毕业设计
主撰人：张剑，范会平，王小鹏，马燕，程李琳，王银平 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品科学与工程专业的一门重要的专业课程，是必修的核心课程。通过本课程的学习，使学生熟悉工程项目的 basic 建设程序，学会撰写可行性研究报告；应用所学过的食品工程原理、食品机械与设备、食品工艺学及工程制图等方面的知识，能对一个食品工厂建设项目制定出科学的设计方案，能够正确地进行物料计算、设备选型、劳动定员、水电汽冷计算；同时能够按照国家有关规定制定“三废”治理和环境保护方面的相关措施，能够进行建设成本与投资的基本概算与技术经济指标的分析评价。通过课堂讲授、工厂参观、综合设计等教学环节，培养学生具备工程设计、分析解决复杂工程问题和项目管理方面的能力。

本课程实践性较强，在授课中采用“基于项目教学”方法，以学生为中心，让学生充分参与课堂教学；全课程以一个完整的食品工厂建设项目为主线，按章节将项目分为若干个子项目，在章节学习过程中完成子项目设计，再通过分组讨论、课堂演讲、教师指导等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

1	掌握工厂建设的基本程序、工厂设计的要求，能够综合设备类型、车间布局、物料、辅助部门及气象、地质、社会、健康等因素，对工厂总平面、食品生产工艺流程进行设计，并能够撰写项目建议书与可行性报告。	指标点 3.1	3
2	能够利用建筑制图相关知识，使用 AutoCAD 软件绘制工厂设计所需的图纸并能撰写设计说明书。	指标点 1.4	1
3	能够理解工程建设项目对环境、社会可持续发展的影响，并且具备对项目环境评估与提出初步的污染治理措施的能力。	指标点 7.3	7
4	能够对工程项目建设成本进行初步概算，能够对技术经济指标的合理性进行分析与评价。	指标点 11.2	11

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
绪论	主要教学内容及要求： 学习《食品工厂设计与环境保护》的意义与作用；《食品工厂设计与环境保护》课程的特点；《食品工厂设计与环境保护》的内容与学习要求。	掌握学习好本课程的基本方法。	0.5	结合食品行业发展历史、现状和发展前景，以及现代化食品企业未来发展趋势，讲授学习本课程的意义与作用；通过说明本课程讲授的内容与多门课程的相关性，使学生了解课程的特点和学习方法。	目标 1
第一章 系统工程 与食品工 厂设计	主要教学内容及要求： 熟练掌握食品工厂设计与系统工程的关系，掌握系统工程、循环经济、生态经济等基本概念；了解工厂设计与系统工程的关系体现在哪些方面。 教学重点和难点： 食品工厂设计与系统工程的关系。	熟悉食品工厂设计与系统工程的关系，并能用于指导工厂设计实践过程。	0.5	利用实际案例设计讲授循环经济、生态经济、清洁生产、工业系统集成、计算机技术与食品工程、食品工厂发展趋势、可持续发展等之间的关系，帮助学生理解如何将系统的理念应用。	目标 1
第二章 工厂基本	主要教学内容及要求： 熟练掌握工厂设计的基本建设程序、可行性报	1.熟悉食品工厂的基本建设程	1	以基本建设项目从计划建设到建成投产等	目标 1

建设程序	<p>告的主要内容及撰写要求；掌握项目建议书、设计计划任务书的作用与编制内容；了解设计工作的内容及具体要求，工厂设计的职责与组成。</p> <p>教学重点和难点：可行性研究报告的主要内容与撰写要求、设计工作的主要内容。</p>	序；2.项目建议书与可行性研究报告的撰写。		全部建设过程必须经过的几个阶段为例，讲授基本建设程序。通过讲授和作业相结合的方法，帮助学生掌握项目建议书的撰写方法。	
第三章 厂址选择及总平面设计	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握工厂设计的基本建设程序、可行性报告的主要内容及撰写要求；掌握项目建议书、设计计划任务书的作用与编制内容；了解设计工作的内容及具体要求，工厂设计的职责与组成。</p> <p>教学重点和难点：可行性研究报告的主要内容与撰写要求、设计工作的主要内容。</p>	1.能够进行厂址选择并撰写选择报告；2.能够进行总平面设计及绘制图纸。	2	结合实际厂区平面布局讲授总平面设计，学生通过总平面设计作业掌握总平面设计的原则并进一步熟练图纸绘制。	目标 1
第四章 食品工厂工艺设计	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握产品方案设计、产品工艺流程设计、设备的计算与选型、车间布置的要求，具备生产车间设备布置图绘制的能力；掌握班产量确定、物料的计算、劳动力计算方法、食品常用的包装技术及包装材料；理解生产车间用水、用汽的估算方法；了解食品工厂及生产车间管路计算与布置方法。</p> <p>教学重点和难点：产品方案设计方法、主要产品工艺流程设计、设备的计算与选型、车间布置的要求，生产车间平面图的绘制。</p>	能够进行食品生产车间生产线的计算及相关内容设计及绘制图纸。	10	利用案例教学法，要求学生进行产品市场调研，结合产品市场需求进行产品方案设计，并通过绘制产品工艺流程和车间平面布局图，帮助学生掌握产品方案设计、工艺流程设计和车间平面图绘制方法。	目标 1
第五章 食品工厂建筑概论	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握工业建筑物的主要组成与作用，具备绘制建筑工程图的基本能力；掌握建筑物及建筑工程图的分类；了解现代工厂常见的建筑结构形式。</p> <p>教学重点和难点：工业建筑物的主要组成与作用，建筑工程图的基本</p>	熟练掌握食品车间设计所需要的建筑物构件的基本画法。	3	结合建筑实际案例，讲授建筑物主要组成和作用，并通过讲授和作业相结合的方法，帮助学生熟练掌握建筑物构件基本画法。	目标 2

	画法。				
第六章 辅助部门	<p>主要教学内容及要求：熟练掌握食品工厂各类仓库设置的特点、容量计算和设计要求；掌握化验室、仓库等辅助部门的设计要求、设计原则与在工厂中的布局；了解食品工厂中辅助部门的作用。</p> <p>教学重点和难点：食品工厂仓库设置的特点、容量计算和设计要求。</p>	了解各辅助部门在食品工厂中的作用及在工厂设计中的基本要求，能够在食品工厂设计时熟练应用。	2	采取案例教学法，结合选定的工厂类型，通过讲授、作业相结合的方法，帮助学生熟练掌握辅助部门的作用及设计时的基本要求。	目标 1
第七章 工厂卫生安全及全厂性的生活设施	<p>主要教学内容及要求：掌握食品工厂生活性设施的种类及设计原则和方法，能够熟练地进行设计计算；掌握食品工厂在选址、总平面设计、厂区公共卫生、车间卫生和个人卫生方面的要求、规定和常用的消毒方法；了解食品工厂良好操作规范（GMP）的相关规定，了解洁净车间与洁净空调系统的构成、分类及设计原则与要求。</p> <p>教学重点和难点：食品工厂生活性设施的设计原则和计算办法。</p>	掌握食品工厂设计时的相关卫生要求及生活性辅助设施的设置原则，能够在设计时熟练应用。	2	采取案例教学法，结合选定的工厂类型，通过讲授、作业、讨论相结合的方法，帮助学生熟练掌握食品工厂设计时的相关卫生要求及生活性辅助设施的设置原则。以速冻工厂为例，帮助学生了解 GMP 相关规定。	目标 1
第八章 公用系统	<p>主要教学内容及要求：掌握食品厂给排水的设计内容、用水量、排水量的计算办法；掌握工厂供电设计的基本内容和相应措施，了解食品工厂设计供电负荷的计算方法和厂区及车间对供电系统的设计要求；了解食品工厂车间和生活区域的采暖和通风的设计内容，掌握采暖耗热量、空调设计的计算概要求；了解食品工厂公用设施设计的内容和相关要求；了解食品工厂的用汽要求，锅炉房的位置等相关要求。</p> <p>教学重点和难点：食品厂中采暖耗热量、空调设计的计算和给排水的计算方法。</p>	掌握给排水、供电、供汽、制冷等公用系统的设计内容、设计要求与基本计算方法，能够在设计时熟练应用。	2	通过讲授及课外研讨相结合的方法，使学生掌握公用系统的设计内容、要求及基本算法。	目标 1

第九章 环境工程	<p>主要教学内容及要求：了解大气污染、水质污染防治和固体废物的对自然和人类的主要影响；掌握食品工厂生产时产生的大气污染、水污染和固体废物的类型、特点及常用治理措施；掌握常规的气体污染与水污染的治理的基本方法，可以对食品生产产生的典型污染治理进行合理的设计；了解噪声的治理技术、厂区绿化、环境评价工程的基本内容。</p> <p>教学重点和难点：食品工业废水的主要特点、危害和表征方法；水质污染和污泥污染的治理技术。</p>	掌握了解食品工厂设计时涉及到的大气污染、水污染和固体废物的类型、特点及常用治理措施，能够配合工厂设计提出合理治污方案。	3	采取案例教学法，结合选定的工厂类型，通过讲授，帮助学生熟练掌握食品工厂大气污染、水污染和固体废物的类型、特点及常用治理措施，并结合作业和讨论培养学生配合设计提出合理治污方案的能力。	目标 3
第十章 基本建设 概算	<p>主要教学内容及要求：了解基本建设概算书的作用；掌握食品工厂建设时各种费用的主要组成及内容；掌握工程项目的划分方法及建设概算的编制方法，可以对所设计工厂进行初步的建设概算编制与成本核算。</p> <p>教学重点和难点：初步设计概算书的编制程序。</p>	掌握食品工厂设计时基本建设概算的编制方法，可对设计项目进行初步的建设概算编制与成本核算。	2	采取案例教学法，结合选定的工厂类型，通过讲授和课外探讨，帮助学生掌握食品工厂设计的基本建设概算的编制。	目标 4
第十一章 技术经济 分析	<p>主要教学内容及要求：技术和经济的关系和含义，技术经济分析的内容与步骤，技术经济分析的主要指标、税收与税金、技术方案经济效果评价程序、技术方案经济效果评价方法、设计方案选择的原则与方法。</p> <p>教学重点和难点：技术经济分析与评价。</p>	学生应能对设计项目的主要技术经济指标进行分析与评价。	2	通过讲授及课外研讨相结合的方法，使学生掌握技术经济分析，并结合选定案例对设计项目的主要技术经济指标进行分析与评价。	目标 4
第十二章 案例分析	<p>主要教学内容及要求：不同类型工厂实际设计案例，系统食品工厂工艺流程、总平面图、车间平面图、剖面图的设计和绘制。</p> <p>教学重点和难点：不同类型工厂实际设计案例分析。</p>	使学生掌握现代化食品工厂的整体设计和图纸的绘制。	2	通过对不同类型工厂实际设计案例进行剖析，帮助学生进一步熟练掌握现代化工厂的设计和图纸的绘制。	目标 1

本课程开设的实验项目					
编号	实验项目名称	学时	要求	类型	支撑课程目标
1	食品工厂总平面设计	2	必做	设计性	目标 1
2	车间建筑平面与剖面图的画法	1	必做	设计性	目标 2
3	食品工厂车间平面布置设计	2	必做	设计性	目标 1
4	食品车间的卫生设计方案	1	必做	设计性	目标 1
5	食品工厂的“三废”处理设计方案	2	必做	综合性	目标 3

四、课程思政

《食品工厂设计与环境保护》课程作为食品科学与工程专业的核心课程，在课程的设计和教学过程中，注重课程思政的自然融入，培养本专业学生的思辨能力、法制意识、职业道德修养等。食品工厂作为生产和销售食品的重要场所，必须对消费者的食品安全问题负起社会责任，确保出厂产品符合国家标准和质量安全要求，体现社会责任感。食品工厂在生产和运作过程中必须关注环境保护，减少对环境的污染，积极推行绿色生产，实现可持续发展，体现生态环境保护意识。食品工厂必须对相关法律法规和标准有深入的了解和认识，做到依法经营，合规经营，遵守相关标准，保证产品的质量和安全性，体现法制意识。食品工厂需要重视品质管理，注重产品质量，不断提升品质水平，满足消费者需求，树立企业品牌形象，体现品质意识。食品工厂在设计和运作过程中，需要注重创新，不断探索新的工艺和技术，提高生产效率和产品质量，推动企业的持续发展，体现创新意识。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：

食品工厂设计与环境保护（第三版），张国农编著，中国轻工业出版社，2021年，ISBN：9787518436033，普通高等教育“十一五”国家级规划教材、中国轻工业“十三五”规划教材

(2) 实验课教材：

食品工厂设计综合实训书名，刘晓杰、张一编著，化学工业出版社，2020年，ISBN：9787122030047，食品专业“十一五”规划实训教材

2.参考书：

- (1) 食品工厂设计，何东平，中国轻工业出版社，2022
- (2) 食品工厂设计，岳田利，王云阳，中国农业大学出版社，2019
- (3) 食品工厂设计与环境保护，高海燕，尚红丽，化学工业出版社，2021
- (4) 食品工厂设计，安托尼欧（西班牙）等主编，李洪军，尚永彪，贺稚非等主译，中国农业大学出版社，2010
- (5) 食品工厂设计，李洪军，中国农业出版社，2008
- (6) 食品工程设计，纵伟，郑州大学出版社，2011
- (7) 食品工厂设计基础，杨芙莲，机械工业出版社，2005
- (8) 房屋建筑制图统一标准（GB/TJ 50001-2017），中华人民共和国国家标准，2018

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国大学 MOOC，《食品工厂设计与环境保护》，https://www.icourse163.org/course/NCU-1450162195?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_
- (2) 中国大学 MOOC，《食品工厂设计基础》，<https://www.icourse163.org/course/FAFU-1002767011?tid=1461414452>
- (3) 河南省高等学校虚拟仿真实验教学共享平台：<https://www.hnilab.com/>
- (4) 中国食品工程网，<http://cnfood114.com/default.aspx>
- (5) 中国食品机械网，<http://shipin.huangye88.com/>
- (6) 中国粮油发展网，<http://www.zglyfzw.com/>
- (7) 中国食品科学技术学会官网，<http://www.cifst.org.cn/>

六、教学条件

《食品工厂设计与环境保护》课程组目前有专任教师6名和企业导师1名，其中拥有正高级职称2人、副高级职称3人、中级职称2人，师资结构合理，均具有一定的工程背景，教师的教学能力较强，为该课程的授课奠定基础。教学理论课程采用多媒体教室完成理论课程，同时结合相关案例、相关标准等，丰富理论课程学习的广度和深度。另学院设有设计机房、实验场地，满足实验实践环节的需求，培养学生的实践能力。同时结合学习通等线上教学工具，及时进行课程的反馈。课程组经过多年的一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施的有效性和应用性。学院还参与建设了“河南省高等学校虚拟仿真实验教学共享平台-食品科学与工程虚拟仿真实验教学中心”，主持开发了畜产品加工课程群、“液态乳生产虚拟仿真项目”、“火腿肠加工虚拟仿真项目”平台，学院建设平台硬盘版已安装在院中心机房，可供学生上课使用；另外，学生可登录“河南省高等学校虚拟仿真实验教学共享平台（<https://www.hnilab.com/>），使用馒

头加工、速冻水饺加工、粮食清理等 17 个食品虚拟仿真平台，通过虚拟现实技术，了解所设计项目。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	成绩比例(%)			
			作业	设计	考试	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 3.1)	食品工厂厂址选择的原则、食品工厂厂址选择报告所包括的内容及注意事项。食品工厂工艺设计,包括产品方案及产量的确定、主要产品生产工艺流程的确定、物料计算、设备生产能力计算及设备选型、劳动力计算、生产车间工艺布置、生产车间用水、用汽量的估算、管路计算及设计。	10	30	60	50
2	目标 2:(支撑毕业要求指标点 1.4)	工业建筑的结构组成;建筑图的绘制;设计说明书的撰写。		40	60	15
3	目标 3:(支撑毕业要求指标点 7.3)	食品工业废水、废气、废渣的主要特点及危害、废水、废气检测的主要项目;废水、废气、废渣的控制及处理方法。		40	60	25
4	目标 2:(支撑毕业要求指标点 11.2)	设计概算的概念和作用、工程造价构成、工程项目的划分与概算编制方法;技术和经济的关系及评价技术经济分析的主要指标、技术方案经济效果评价程序、技术方案经济效果评价方法。	30		70	10
合计						100

八、考核结果分析反馈

《食品工厂设计与环境保护》课程采用“基于项目的教学”，将课堂的理论知识与实际的设计相结合，使得理论知识能够有效落地，设置了相应的考核标准，明确考核内容和标准，确保考核过程的公正性和可行性。课堂上采用学生展示，学生点评，教师再评方式，同时采用线上方式进行学生互评，学生之间也可以相互之间进行讨论，教师也会提供相应的建议，及时纠正不足，帮助学生更好地对项目内容进行修改和完善，加强平时过程性评价考核，也便于学生获取反馈结果。在课程结束后，通过教务系统和学习通等平台及时反馈给学生，或与学生进行网上座谈，让学生了解自身对本课程的学习情况。

基于学生的考核结果，仔细进行分析，了解学生在哪些方面表现不佳、以及学生面临哪些挑战，这有助于更好地了解学生的需求，调整教学计划和方法。根据学生的表现对课程内容进行调整，对于学生普遍表现不佳的内容或难点，可以在课堂上做更深入和具体的讲解；同时，在上课的过程中也要及时收集学生反馈，针对学生的疑惑和问题进行解答。如增加案例分析、实践性训

练、小组讨论等交互式的教学方式，让学生更加活跃地参与到课堂中来，提高课堂互动效果。教学过程中，提供更多的参考资料、课外阅读材料等，帮助学生更好地掌握和理解课程内容，并能够针对自己的不足进行弥补。在课堂结束后，可建立学生与教师的联络方式，针对学生的不足和问题，提供后续的支持和帮助，帮助学生更好地消化课堂所学，提高学习效果。

食品科学与工程专业论坛

(Food Science and Engineering Professional Forum)

课程基本信息

课程编号：05021013 课程总学时：8 实验学时：0 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第6学期
课程负责人：柳艳霞 课程团队：柳艳霞,李梦琴, 授课语言：中文
范会平, 潘治利

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：现代工程图学、机械设计基础、食品机械与设备、食品工艺学、食品工厂设计、食品试验设计与统计分析

对后续的支撑：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：柳艳霞 审核人：张剑 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品科学与工程专业基础平台的必修课程，在第七学期开设，是专业教育性课程，旨在使学生了解本专业（行业）的发展动态，具备分析和解决热点、难点问题的能力，拥有食品科学与工程专业高级技术人员应有的知识结构，专业素质及毕业要求。通过本课程的理论教学和训练，使学生掌握食品科学与工程的内涵；熟悉食品行业（各领域）的前沿发展动态；掌握食品科学与工程专业高级技术人员应有的知识结构体系；能够认识与表达食品行业（各领域）发展动态的，分析解决难、热点问题；加深食品行业（领域）的广度和深度的认知与表达；使学生在德、智、体诸方面基本达到本专业教学计划所规定的培养目标和培养要求，这门课程的重点是让学生具备专业大局观，同时为后面的毕业实习打好基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1：通过学习，使学生熟悉食品生产、设计、安全、研究开发、环境保护等方面的方针、政策和法律法规并理解食品科学与工程专业应承担的相应责任。	指标点 6.1	6
2	目标 2：使学生能够运用专业术语撰写食品工程技术报告、设计文稿、陈述发言和与专业人士沟通交流。	指标点 10.1	10

3	目标 3: 通过课程的学习, 使学生具备自主学习的基本能力, 能不断检查自身的发展需求, 制定并实施继续教育的发展计划, 学习最新技术知识, 提升专业水平。	指标点 12.2	12
---	--	----------	----

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑 课程目标
专题一 粮油食品 行业发展 现状研讨	主要教学内容及要求: 粮油食品行业的国内外的现状和发展趋势, 教学重点和难点: 掌握粮油食品行业的特点; 了解粮油食品行业发展趋势。	1.掌握粮油食品产业的特点; 2.了解粮油食品产业的发展现状及其地位; 3.具备一定的分析粮油食品行业发展动态的意识和能力	2	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 2
专题二 速冻食品 行业发展 现状研讨	主要教学内容及要求: 速冻食品产业在国民经济中的地位以及速冻现状及发展趋势。掌握速冻食品行业的发展历史; 了解速冻食品行业的特点, 现有的加工及技术应用现状; 了解速冻食品行业未来技术发展水平, 并对未来速冻食品技术及产业的发展前景及趋势一定分析能力。 教学重点和难点: 掌握速冻食品行业的特点; 了解速冻食品行业发展趋势。	1.掌握速冻食品产业的特点; 2.了解速冻食品产业的发展现状以及在国民经济中的地位; 3.具备一定的分析速冻食品行业发展动态的意识和能力	2	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 2
专题三 畜产食品 行业发展 现状研讨	主要教学内容及要求: 畜产食品行业的地位、现状及发展趋势; 畜产食品行业的发展历史; 畜产食品行业未来技术发展水平及发展前景的分析。 教学重点和难点: 掌握畜产食品行业的特点; 了解畜产食品行业发展趋势。	1.掌握畜产食品产业的特点及发展现状; 2.具备一定的分析畜产食品行业发展动态的意识和能力; 3.具备一定自主学习的能力和终身学习的意识。	2	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 3
专题四 未来食品 行业发展 趋势研讨	主要教学内容及要求: 专题研讨一: 食品新资源开发及应用; 专题研讨二: 大食物观与未来食品发展; 专题研讨三: 未来食品行业发展动态和热点。 教学重点和难点: 未来食品发展现状及趋势, 理解食品产业与日常生活; 了解食品行业发展动态和热点。	1.了解大食物观和未来食品; 2.具有观察和分析食品行业动态的敏锐性和一定的分析能力, 并能预测行业发展趋势	2	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 3

四、课程思政

食品科学与工程专业论坛是食品科学与工程专业专业教育课程，也是保证工科学生培养质量所不可或缺的手段。在课程的设计和教学过程中，注重课程思政的自然融入，培养本专业学生家国情怀、职业道德修养及沟通表达能力等。

(1) 增强民族自豪感。引导学生了解现代化工厂是传统手工业的进步发展，是人类智慧的结晶。引导学生了解我国优秀的传统文化和古代劳动人民的智慧，增强学生的民族自豪感，同时认识到现代工业进步的速度，引导学生不忘历史，努力学习，在传统的工艺中注入新的思想和元素，在设计 and 生产方面进行革命性的创新，奋力开拓、追赶世界食品发展前沿。

(2) 职业道德培养。通过学习使学生理解食品工程伦理的核心理念，了解食品工程师的职业性质和社会责任，能够在今后的工程实践中自觉遵守职业道德和规范，具有强烈的法律意识及社会责任感。

(3) 沟通表达能力培养。通过学习使学生能够承担个体、团队成员的角色，锻炼其良好的沟通能力。引导学生与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流，与同行、供应商、生产管理者等相关食品加工链人员进行交流，获得超出课本之外的知识。

(4) 践行“大食物观”，为党育人、为国育才。将“大食物观”全方位深度融入高职食品专业课程思政教育教学中，培根铸魂、启智润心，提升育人成效，引导学生用自己的行动传承历史、传承美味工艺，共同弘扬中华美食文化，展示新一代食品人的文化自信。

五、教材及参考资料

1. 参考书:

- (1) 食品科学与工程概论 [M], 德力格尔桑, 北京: 中国农业出版社, 2002
- (2) 食品科学概论 (第二版) [M], 张有林, 田洪磊, 张润光, 詹萍, 北京: 科学出版社, 2022
- (3) 食品科学概论[M], 纵伟, 廊坊: 中国纺织出版社, 2015

2.推荐网站 (线上资源):

- (1) 中国知网(CNKI) (<http://epub.cnki.net/kns/default.htm>)
- (2) 中国食品科学技术学会网站 <http://www.cifst.org.cn/>
- (3) 中国食品网 (<http://www.cnfoodnet.com/>)
- (4) 中国食品工程网 <http://cnfood114.com/default.aspx>
- (5) 中国大学精品开放课程网站: <http://www.icourses.cn/>: 金征宇《食品科学与工程类专业导论》公开课

六、教学条件

《食品科学与工程专业论坛》课程组目前有专任教师 4 名，其中拥有正高级职称 3 人，副高级职称 1 人，师资力量雄厚，结构合理，均具有一定的工程背景，教师的教学能力较强。教学理论课程采用多媒体教学，同时结合线上拓展、课堂讨论，课后督促阅读相关知识点文献，丰富学

生理论知识的广度和深度。结合学习通等线上教学工具，及时进行课程反馈。课程组经过多年的
一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施的顺利进行。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求 指标点）	考核内容	评价依据及成绩比 例(%)		成绩比例 (%)
			作业	讨论	
1	目标 1: 支撑毕业要求指标点 6.1	掌握食品生产、设计、安全、研究开发、 环境保护等的方针、政策和法律法规并理 解食品科学与工程专业应承担的相应责 任。	80	20	20
2	目标 2: 支撑毕业要求指标点 10.1	能够运用专业术语撰写食品工程技术报 告、设计文稿、陈述发言和与专业人士沟 通交流。	80	20	40
3	目标 3: 支撑毕业要求指标点 12.2	在熟悉培养方案的前提下，具备自主学 习的基本能力，制定并实施继续学习，学 习最新技术知识，提升专业水平。	80	20	40
合计					100

注：（1）由于本课程为讲座时课程，考核以写论文形式，考察学生对专业的认识和食品行业的认
识，达到的教学目标程度。

（2）授课过程中安排专题讨论作业。专题讨论主题自选，学生（组）主讲、教师点评。

（3）考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

1. 作业评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	60 分以下
作业完成进度（权 重 0.1）	提前完成	按时完成	延时完成	补交，在数次催促下 交或不交
基本概念掌握程 度。（权重 0.3）	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清 晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰
对专业及行业的认 识（权重 0.4）	正确理解和认识，有 积极清晰的学业规划	正确理解和认识，有 一定的学业规划	对专业和行业有一定 的认识理解，学业规 划不明晰	对专业和行业认识 理解不够明确
作业规范程度及演 讲表现（权重 0.2）	书写清晰、规范。演 讲思路清晰、论点正 确、问题回答正确。	书写较清晰、规范。 演讲思路清晰、论点 基本正确、问题回答 基本正确。	书写基本清晰、规范。 演讲时思路比较清 晰，论点有个别错误， 分析不够深入。	书写不够清晰规范。 演讲思路不清晰，论 点片面。

2. 平时成绩评分标准

考核内容	80-100分	60-79分	59分以下
专题讨论	认真准备专题讨论内容，PPT制作清晰美观，汇报能清楚表达讨论主题，回答质疑思路清晰，答案正确。	较认真准备专题讨论内容，PPT制作较清晰美观，汇报能表达讨论主题，回答质疑思路较清晰，答案基本正确。	准备专题讨论内容不充分，PPT制作欠佳，汇报主题不明确，思路混乱，答案有较多错误。

八、考核结果分析反馈

课程组在现有的期末考核反馈的模式基础上，结合当前的信息技术条件和人才培养要求，合理引入了创新的考核反馈机制。充分利用“互联网+”方式，增加日常考核反馈。开通教学网络作业，对于日常课程教学中的热点、难点进行批改与测试，将测试结果进行课堂反馈或在线反馈。通过这种考核反馈弥补传统课程教学的不足之处，使学生全面系统地学习与掌握学科知识，让教师利用反馈信息做出教学调整，达到双向反馈互动的效果。

食品营养学

(Food Nutriology)

课程基本信息

课程编号：05021014h 课程总学时：32 实验学时：12 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：李宁 课程团队：李宁，宋莲军，李天歌 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程；核心

对先修的要求：生理学基础、食品生物化学、食品化学、食品工艺学、食品微生物等

对后续的支撑：食品毒理学、功能性食品学

主撰人：李宁，宋莲军，李天歌 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品科学与工程专业一门非常重要的专业课程，是必修的基础核心课程。本课程的教学目的是培养学生从食品科学和食品加工的观点出发，深入理解营养与人体需要和健康的关系，掌握基础营养学的基本理论知识和基本方法；掌握不同人群的营养需求特点与膳食原则；理解各类食品的营养价值及营养素在食品加工与贮藏过程中的变化规律，膳食营养与健康的关系，社区营养；了解食物的体内过程及其代谢，热能来源和不同劳动强度的热能供给量、热能消耗的测定方法，膳食参考摄入量（DRI）相关指标及其制定依据，了解营养与农业的关系。培养学生具有从事食品工业生产管理、营养师、农产品贮藏与加工等工程技术能力，以便在今后的食品生产及相关工作中，能够熟练地应用营养学知识解决实际问题，为改善我国居民的营养状况和提高居民的健康水平服务。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	运用基础营养学的基本理论知识和基本方法、不同人群的营养需求特点与膳食原则，分析食品的营养及加工贮藏过程中的影响因素，并能够结合不同人群的营养特点为人群提供合理的营养需求，解决营养不良的问题。	指标点 2.4	2

2	能够在相关食品法律法规的约束条件下，根据各类食品营养价值和人体营养需要，正确编制不同人群食谱，并研发切实可行的营养强化品，并对其可行性及营养价值做出评价。	指标点 3.4	3
3	能够对各类食品的营养价值进行正确评价，对社会及人群的健康给予科学的指导。能够根据不同人群生理特点和合理的膳食搭配，提出膳食营养对居民健康的促进及身体素质的提升作用。	指标点 6.2	6

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
绪论	<p>主要教学内容及要求： 学习食品营养学的发展历史以及国内外的饮食营养状况；食品营养学的概念；营养学的研究内容和研究任务；营养学的研究方法及相关学科之间的关系。</p> <p>教学重点和难点：食品营养学的概念；营养学的研究内容和研究任务</p>	掌握营养学的基本概念、研究内容、研究任务和研究方法，掌握食品营养学和相关学科之间的关系。	2	<p>3. 讲授法及案例分析法：提高学生对食品营养学的发展历程的了解</p> <p>4. 翻转课堂：提高学生对营养学的研究内容和研究任务的理解</p>	目标 1
第一章 食物的消化和吸收	<p>主要教学内容及要求： 了解六大营养素的消化和吸收过程；理解营养素在体内的运输和代谢；掌握消化系统的组成和功能；熟练掌握吸收的部位和机理。</p> <p>教学重点和难点： 消化系统的功能；营养素的消化和吸收过程；明确营养素在小肠被吸收和利用的情况。</p>	1.了解营养素的消化吸收过程；2.明确营养素在体内被吸收和利用的情况。	2	<p>1. 演示法：提高学生对于消化系统运行的了解</p> <p>2. 案例分析法：提升学生对营养素消化吸收过程的理解</p>	目标 1
第三章 能量	<p>主要教学内容及要求： 了解基础代谢、食物热效应的概念；理解人体能量消耗的测定；掌握能量的供给量标准与食物来源；熟练掌握影响人体能量消耗的因素。</p> <p>教学重点和难点： 基础代谢（率）的概念；影响人体能量消耗的因素；影响基</p>	1.学习与人体能量相关的一些概念；2.掌握影响人体能量消耗的因素。	2	<p>1. 讲授法及讨论法：提高学生对能量代谢的了解</p> <p>2. 案例分析法：提升学生对能量计算的理解及应用</p>	目标 1

	<p>础代谢率的因素；能够进行几种产能营养素的生理有效能量的计算；能够对轻中重体力劳动者进行能量消耗的测定与计算。</p>				
第四章 宏量营养 素	<p>主要教学内容及要求： 能够评价蛋白质、脂类和碳水化合物营养价值；理解食品加工对蛋白质、脂类和碳水化合物的变化；掌握蛋白质、脂类和碳水化合物的供给量及食物来源；熟练掌握蛋白质、脂类和碳水化合物的分类和生理功能；掌握必需氨基酸和必需脂肪酸的来源及其生理功能。</p> <p>教学重点和难点： 蛋白质、脂类和碳水化合物的生理功能；必需氨基酸和脂肪酸及其生理功能；明确评价蛋白质、脂类和碳水化合物的营养价值的指标；能够发现蛋白质、脂类和碳水化合物在食品加工、保藏中的营养问题。</p>	<p>1.学习蛋白质、脂类和碳水化合物的分类、功能及营养价值评价, 2.握蛋白质、脂类和碳水化合物的生理功能及加工过程中对蛋白质的影响。</p>	2	<p>1.讲授法及讨论法：提高学生对宏量营养素基础知识的掌握 2.案例分析法：提高学生对宏量营养素的理解及应用</p>	目标 1
第五章 微量营养 素	<p>主要教学内容及要求： 了解矿物质和维生素的分类、特点和生理功能；理解矿物质和维生素在食品加工中的变化；掌握各种矿物质和维生素的生理功能、吸收与代谢。根据居民的营养不良表现，来判定缺乏某种微量营养素，并给出参考摄入量与及食物来源。</p> <p>教学重点和难点： 能够根据居民的营养不良表现，来判定缺乏某种微量营养素，并给出参考摄入量与及食物来源。</p>	<p>掌握各种矿物质和维生素的生理功能、吸收与代谢、缺乏症与过量、参考摄入量与及食物来源。</p>	2	<p>1.讲授法及讨论法：提高学生对微量营养素基础知识的掌握 2.翻转课堂法：提高学生对微量营养素的理解及应用</p>	目标 1

第六章 各类食品的营养价值	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解各类等食物中的抗营养因素；掌握食物营养价值的评价；熟练掌握各类食物的营养价值特点。熟练运用合理的食品贮藏、加工和烹饪方法以减轻对食品中营养素的影响；。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>掌握各类食物的营养价值和抗营养因素；能够对各类食物进行合理加工以减少对食品营养价值的影响。</p>	1.学习各类食品的营养价值特点；2.理解储藏、加工、烹调对营养素和营养价值的影响。	2	1.讲授法及讨论法：提高学生对各类食品的营养价值特点的掌握 2.翻转课堂法：提高学生对储藏、加工、烹调对营养素和营养价值影响的理解及应用	目标 1
第七章 不同人群的营养	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解孕妇、乳母、婴幼儿、儿童及老人等不同人群的生理状况；理解不同人群的营养需求特点；掌握不同人群的主要营养缺乏症特点及原因；熟练掌握不同人群的生理状况及营养需求特点，并能够提出合理的饮食计划、食谱的编制及建议。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>不同人群的生理状况、营养需求特点及合理膳食；根据不同人群的生理状况及营养需求特点能够提出合理的饮食计划及建议。</p>	1.能够根据不同人群的生理状况及营养需求特点；2.能够提出合理的饮食计划、食谱的编制及建议。	4	1.讲授法及讨论法：提高学生对不同人群的生理状况及营养需求特点的掌握 2.翻转课堂法：提高学生对合理的饮食计划、食谱的编制的理解及应用	目标 2
第八章 营养失调	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>运用营养对机体免疫机能的影响，掌握营养与肿瘤、高血压、冠心病、糖尿病、肥胖等疾病的关系；能够针对上述慢性疾病提供合理的饮食预防方法。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>根据营养与免疫、肥胖、癌症、心血管疾病、高血压、糖尿病等疾病的关系提出切实可行的饮食预防措施。</p>	1.常见的营养缺乏病；2.明确营养与免疫、肥胖、癌症、心血管疾病、高血压、糖尿病等疾病的关系及提供饮食预防措施。	4	1. 讲授法、讨论法：提高学生对营养对机体免疫机能影响相关知识的掌握 2. 案例分析法：提升学生对营养与慢性疾病的关系的理解以及预防措施	目标 3

实验一膳食调查	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>掌握膳食调查的基本原则、方法，并制定合理的膳食调查方案并进行分析</p>	<p>了解不同地区、不同生活条件下某人群或某个人的饮食习惯、日构成的优缺点，了解存在的主要问题，从而改善饮食的调配。</p>	4	<p>1. 讲授法：使学生了解膳食调查的基本原则、方法</p> <p>2. 讨论法及实地调研法：使学生具有制定合理的膳食调查方案的能力</p> <p>3. 撰写报告及汇报：提高学生分析解决问题的能力</p>	目标 3
实验二个人日常膳食食谱设计	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>掌握营养食谱编制的各种方法及注意事项，应用计算法编制营养食谱并进行评价</p>	<p>掌握食谱编制的原则和计算法编制食谱的方法，熟悉营养成分交换份法编制食谱。</p>	4	<p>1. 案例教学法：使学生有效掌握营养食谱编制的各种方法及注意事项</p> <p>2. 讨论法及体验式教学方法：使学生具有编制营养食谱的能力</p> <p>3. 撰写报告及汇报：提高学生分析解决问题的能力</p>	目标 2
实验三人体测量	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>熟悉人体测量常用指标的标准操作方法和注意事项，掌握人体测量结果的评价方法及应用</p>	<p>掌握人体测量的基本方法并进行分析</p>	4	<p>1. 讲授法及案例教学法：人体测量常用指标的标准操作方法和注意事项</p> <p>2. 体验式教学方法：使学生具有基本人体测量的能力</p> <p>3. 撰写报告及汇报：提高学生分析解决问题的能力</p>	目标 1

四、课程思政

深入挖掘专业课思政元素及其所承载的育人功能是实现课程思政教学建设的关键。《食品营养学》课程蕴含丰富的思政元素，教学过程中应从学生的实际认知水平出发，紧紧围绕课程教学目标的同时通过历史事件、科学家事迹、社会热点等思政元素，将价值引领同知识传授有机融合，构建全员全过程、全方位的育人大格局，从而建立学生的爱国、敬业、诚信、友善等价值观，增强学生的社会责任感与社会公德意识，以及遵守职业道德和要求，提升学生的团队协作精神和创新精神等，培养学生严谨求实的科学态度，坚定学生对中国科技发展的自信心等等。思政教育与

课程教学的融入点如表 1 所示。

表1 基于“食品营养学”课程内容的思政融入点

章节	思政元素融入点	育人目标	教学方法
绪论	公元 500 年《黄帝内经·素问》提出“五谷为养、五果为助、五畜为益、五菜为充”观点与当今倡导的平衡膳食原理一样	弘扬传统饮食文化；培养学生爱国情怀和民族自豪感	主题讨论+PPT 展示
	孙思邈《千金方》、李时珍《本草纲目》记载了大量药食同源原料，而目前关于药食同源的研究是营养领域的热点之一	加强民族传统文化知识渗透和爱国主义教育；培养学生科研创新精神	查找文献、资料+案例教学
	晋葛洪《肘后方》记载肝脏治疗夜盲症，用海藻治疗甲状腺肿大	激发学生的文化自信；培养学生民族自豪感	案例教学
	我国营养学奠基人侯祥川先生放弃美国优厚待遇，回国为祖国营养事业奋斗终生	培养学生的爱国情怀，增强学生的职业责任感	案例教学
	现代营养学发展趋势中，精准营养通过靶向递送，益生菌高效定植于肠道中，发挥促进机体健康的作用。	锻造学生端正的科学思维；培养学生的全球视野与开阔思维	案例教学、互动式课堂
	针对营养标签，学生分组进行市场调研，关注食品“营养标签”的标注是否规范	培养学生的团队协作能力和表达能力	市场调研+PPT 展示+主题讨论
食物的消化和吸收	判断“经常不吃早餐容易患胆结石的说法”的真伪	培养学生去伪存真、独立思辨的能力；	探究式学习，课堂讨论
	由乳糖不耐受症推出“舒化奶”的研制原理	增强对民族食品工业的认同感；培养学生使命感	案例教学、PBL 教学
	针对葡萄糖的吸收机制中引出我国科研界对 SGLT 抑制剂的探索是如何助力设计新一代糖尿病抑制剂的。	培养学生的科研思维以及追求真理的能力；坚定学生对中国科技发展的自信心	案例教学
	判断胶原蛋白饮品能美容这样的说法是否正确	培养学生去伪存真、独立思辨的能力；	翻转课堂+主题讨论
能量	介绍能量与健康的关系，学生分组以 PPT 形式介绍自己每天能量消耗和摄入，并进行评价	培养学生关爱自己、关爱家人，感恩回报；培养科学的平衡膳食观	翻转课堂
	从蛋白质-能量摄入不足引出“PEM 症及大头娃娃事件”	培养学生的职业道德、实事求是的科学精神	案例分析+主题讨论
宏量营养素	凯氏定氮测定蛋白质含量引出“三聚氰胺奶粉”事件	培养学生具备诚实守信的职业道德，做遵章守法有良知食品人	案例分析+主题讨论

	通过讲解限制氨基酸和蛋白质互补作用引出水桶效应、团结协作补短板	培养学生团结合作的能力	图片展示和课堂讲解
	通过“双蛋白工程”，国家“学生饮用奶计划”的讲解指出国民健康素质的重要性	加强爱国主义教育激发学生科技报国的家国情怀和使命担当	案例分析
	饱和脂肪酸：单不饱和脂肪酸：多不饱和脂肪酸的最佳摄入比1：1：1引出“金龙鱼调和油”	增强对民族食品工业的认同感；培养正确的膳食观	案例教学+视频+主题讨论
	地中海饮食模式分析引出胆固醇与冠心病的关系	拓展学生视野；珍惜生命；培养学生使命感	案例教学+查找资料+主题讨论
	植物奶油与动物奶油的区别，一些不良商家以植物奶油代替动物奶油获取利润	培养学生勇于质疑、科学思辨能力；培养学生敬业爱岗、树立职业道德；	市场调研+翻转课堂+主题讨论
	针对目前网络盛传的“生酮饮食减肥”判断其利弊	引导学生正确对待网络舆论，提高思辨能力；追求真理	案例教学+PPT展示+主题讨论
	我国的“马铃薯主粮化”政策	坚定学生对党和国家的各项方针政策、科学发展理念的认同	案例分析+主题讨论
	以中国传统美食水饺为例，讲解降低血糖生成指数的典型运用	弘扬中华传统美食文化，增强学生的民族自豪感	案例分析+主题讨论
微量营养素	药品维C和保健品维C生理功能和价格差异	培养学生独立思辨力和科学判断力	市场调研+查找资料
	判断网络流传的“喝骨头汤预防缺钙”“铁锅炒菜可以补铁”的说法的真伪	培养学生独立思辨力和科学判断力	探究式教学+查找资料+主题讨论
	通过“水中毒”的症状，体现没有绝对的食品安全	渗透对立统一辩证哲学思想；培养学生从理性、思辨的角度看待问题	PBL教学
	在“B族维生素”知识讲解中，启发学生思考如何减少日常食物加工过程中B族维生素的损失，引导学生从国内外食物加工进行分析	培养理论联系实际，学以致用	启发式教学
各类食品的营养价值	通过观看“舌尖上的中国”，从营养学角度分析炒肉过程中挂糊、上浆的好处	弘扬中华传统美食文化，增强学生的民族自豪感	视频观看+主题讨论
	生物发酵法在发酵豆制品、发酵面制品制作过程中对于食品营养价值的提升	弘扬中华传统美食文化，增强学生的民族自豪感；培养理论联系实际，学以致用	案例分析+主题讨论
	不同食物具有不同的营养价值，食物相克的观点是否有依据	培养学生批判性思维；树立唯物主义世界观	探究式教学+案例教学
	微胶囊技术作为一种新型加工技术，能够最大	培养学生的科研思维以及追求	案例教学+主

	限度的保持食品功能成分的营养价值，分享中国在该领域取得的突破性进展	真理的能力；坚定学生对对中国科技发展的自信心	题讨论
不同人群的营养	新版《中国居民膳食指南》中关于“做可持续食物系统发展的践行者”的分析和讨论	传递可持续发展的理念，增强学生环保意识	案例教学+主题讨论
	结合我国从几十年前的粮食短缺到如今物资丰富的奋斗史，分析新版《中国居民膳食指南》中关于“杜绝浪费”一条的重要性	树立幸福都是奋斗出来的理念，激发和加强学生的爱国热情；坚定学生对对中国制度的自信；倡导勤俭节约、杜绝浪费、兴新食尚的文明生活方式和优良传统。	视频观看+主题讨论
	我国针对中国人体质在新型婴儿配方乳粉研发中的突破，首创由中国自主研发的核心脂肪配料 MLCT 结构脂和新型 OPO，打破西方国家在配方营养成分上的技术垄断	培养学生的科研思维以及追求真理的能力；坚定学生对对中国科技发展的自信心	案例教学+主题讨论
	老年人营养：党的二十大报告提出：实施积极应对人口老龄化 国家战略，发展养老事业和养老产业，优化孤寡老人服务，推动实现全体老年人享有基本养老服务。	培养学生关爱老人的意识，传承敬老孝老的优良家庭美德。	主题讨论+PPT展示
营养失调	《“健康中国 2030”规划纲要》 《国务院关于实施健康中国行动的意见》	引导学生了解世情、国情、党情和民情，增强学生的职业责任感和使命感	直接引用
	现代不良饮食习惯容易引发肥胖、三高、癌症等慢性病的发生	引导学生合理膳食，塑造自主自律的健康行为	案例教学+主题讨论
	央视对网页、微信上糖尿病治疗虚假广告的报道	引导学生正确对待网络舆论，提高政治鉴别力；培养学生从理性、思辨的角度看待问题	视频观看+主题讨论
	在研究营养与疾病的过程中通常需要用到动物模型，此时应充分考虑动物的利益，善待动物，防止或减少动物的应激、痛苦和伤害，尊重动物生命。	灌输动物福利和科学伦理理念	案例教学+主题讨论

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：

《食品营养学》（“十四五”规划），宋莲军、邵颖主编，中国农业大学出版社，2022

《食品营养学》（“十三五”规划）第三版，周才琼、周玉林主编，中国质检出版社，中国标准出版社，2018

（2）实验课教材：《食品营养学实验与技术》（中国轻工业“十三五”规划教材/高等学校专业教材），乐国伟、施用晖主编，中国轻工业出版社，2021

（3）实习指导书：《食品营养学》（中国轻工业“十三五”规划教材/高等学校专业教材），吴朝霞、张建友主编，中国轻工业出版社，2020

2.参考书：

（1）《食品营养学（第三版）》（中国轻工业“十三五”规划教材），张泽生主编，中国轻工业出版社，2020

（2）《食品营养学》（普通高等教育食品科学与工程专业“十三五”部委级规划教材），张忠、李凤林、余蕾编著，中国纺织出版社，2017

（3）《食品营养学（第3版）》（“十二五”普通高等教育本科规划教材），孙远明主编，中国农业大学出版社，2020

3.推荐网站（线上资源）：

（1）中国食品营养网，网址 <http://www.chinafcd.com/>

（2）天天营养网，网址 <http://eat.51ttyy.com/>

（3）相关课程线上资源：中国大学 MOOC 在线开放课程：河南农业大学《食品营养学》

https://www.icourse163.org/course/HENAU-1466081183?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

六、教学条件

在软件条件方面，本课程有着实力雄厚的教学团队，课程负责人及其主要成员中 80%具有高级职称，年龄结构合理，学历层次高，教学实践丰富，科研成果丰硕。课程组有自编的与时俱进的教材，实现了营养学相关知识的更新与丰富。河南农业大学《食品营养学》通过不断更新内容、与时俱进，积极教学改革，2021-2022 被评为河南省一流本科课程（混合式课程、线上课程），已建立中国大学生 MOOC 平台，开展线上、线下混合式教学及智慧教学。

在场地及实验条件方面，河南农业大学及食品科学技术学院具有良好的教学场地，如智慧教室、多媒体教室等，能够满足多种教学模式的开展。此外，学院拥有“食品工艺实验室”，“食品分析实验室”，“中试生产实验室”，“工程设计实验室”等实践教学场所，能够使营养学相关教学实验顺利开展。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)							成绩比例(%)
			课堂表现	线上学习(测验)	课后作业	小论文	实验报告	期中测试	期末考试	
1	目标1: (支撑毕业要求指标点2.4)	运用基础营养学的基本理论知识和基本方法、不同人群的营养需求特点与膳食原则, 分析食品的营养及加工贮藏过程中的影响因素, 并能够结合不同人群的营养特点为人群提供合理的营养需求。	5	10	5	10	10	10	50	30
2	目标2: (支撑毕业要求指标点3.4)	能够在相关食品法律法规的约束条件下, 根据各类食品营养价值和人体营养需要, 正确编制不同人群食谱, 并研发切实可行的营养强化品, 并做出营养价值的评价。	5	10	5	10	10	10	50	40
3	目标3: (支撑毕业要求指标点6.2)	能够对各类食品的营养价值进行正确评价, 对社会及人群的健康给予科学的指导。能够根据不同人群生理特点, 提出膳食营养对健康的促进作用。	5	10	5	10	10	10	50	30
合计										100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

1. 课堂表现评分标准

考核内容	A (90-100分)	B (80-89分)	C (70-79分)	D (60-69分)	E (0-59分)
互动积极性与准确性	参与互动积极性高, 回答准确, 有独到见解	参与互动积极性较高, 回答准确度较好, 有自己的见解	参与互动积极性一般, 回答基本准确	较少参与互动, 回答不够准确	不参与互动, 有明显错误

2. 线上学习(测验)评分标准

考核内容	A (90-100分)	B (80-89分)	C (70-79分)	D (60-69分)	E (0-59分)
------	-------------	------------	------------	------------	-----------

完成进度 (权重 0.2)	按时完成	按时完成	基本按时完成	延时完成	未完成
概念掌握程度 (权重 0.3)	90%以上概念清晰	80%以上概念清晰	70%以上概念清晰	50%以上概念清晰	50%以下概念清晰
正确性 (权重 0.3)	正确	较为正确	基本正确	有一定缺陷	有较大缺陷
分析或结论有效性 (权重 0.2)	分析合理, 结论有效	分析较为合理, 结论较为有效	分析基本合理, 结论基本有效	存在一定错误	存在较大错误

3. 课后作业评分标准

考核内容	A (90-100分)	B (80-89分)	C (70-79分)	D (60-69分)	E (0-59分)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题, 或者没有完成
作业规范程度及演讲表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入, 问题回答正确。	书写较清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入, 问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时, 思路比较清晰, 论点有个别错误, 分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时, 思路不清晰, 论点有较多错误。	书写很混乱, 演讲时, 思路混乱, 知识点严重错误

4. 小论文评分标准

考核内容	A (90-100分)	B (80-89分)	C (70-79分)	D (60-69分)	E (0-59分)
课程论文质量	程论文内容完整, 条理清晰, 论证严密, 语句通顺, 尊重学术规范。能正确综合运用所学基本理论, 基本知识和研究方法, 独	程论文内容完整、表述较为流畅, 尊重学术规范。能综合运用所学基本理论、基本知识、基本方法, 并具有较好的分析问题和	课程论文结构较为完整、立论具有一定的说服力, 尊重学术规范。课程论文能够反映学生对课程专业知识的掌握水平和一定的	课程论文表述较为流畅, 结构较为完整, 尊重学术规范。具有一定的问题意识和分析专业问题的能力。	运用所学知识能力差, 表述不严谨。课程论文未能达到所规定的课程学习的基本要求。

	立地完成课程论文，并表现出具有较强的分析问题和解决问题的能力，且在某些部分有新的见解或一定的创造性。	解决问题的能力。	写作能力，并具有一定的分析问题和解决问题的能力。		
--	--	----------	--------------------------	--	--

5. 实验报告评分标准

考核内容	A (85-100分)	B (75-84分)	C (60-74分)	D (40-59分)	E (40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成质量较高	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交	交的很晚或不交
实验中运用知识的能力与团队合作(权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力强，实验方案合理，态度认真，独立工作能力较强，并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力较强，实验方案较合理；有一定的独立工作能力，实验结果较好，并具有较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识，实验基本合理，有一定的实践动手能力，实验结果质量可以，设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，实验方案基本合理，实验成果质量一般；独立工作能力差。	不能综合运用所学知识，实践动手能力差，实验方案存在原则性错误，计算、分析错误较多。
解决问题方案的正确性(权重 0.5)	能够认真分析并解决实验方案中80%以上的主要问题。	能够解决实验方案中60%以上的主要问题。	能够解决实验方案中40%以上的主要问题。	实验方案不能解决主要问题。	实验方案不能解决大部分的问题或者完全错误。
作业书写规范程度(权重 0.1)	实验报告条理清晰、论述充分、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理清晰、论述正确、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、符合实验报告文本格式要求	实验报告条理不清、论述有原则性错误、质量很差。

6. 期中测试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

7. 期末考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

建立考核评价结果多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。在新学期开学的前两周，由任课教师到班级向学生进行考试情况的讲解、反馈。同时，还可以通过网络、课程网页、邮箱等形式进行反馈。

（一）学期过程中反馈的内容

任课教师结合形成性评价各方面的内容，随时观察、分析每一位同学在学习、评价中的情况，及时反馈其存在的问题、不足及优点，并给出学习建议。

（二）学期结束后反馈的内容

1. 本门课程考试成绩的构成情况：如形成性成绩、终结性成绩所占比例；形成性成绩的评分依据等。

2. 本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。

3. 本次试卷的特点：知识点覆盖范围、难易度情况、重点考核同学们哪些方面的能力、是否符合培养目标等。

4. 对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目；等等。

5. 反映出的问题：包括形成性考核和终结性考核中所反映出来的问题。如学生在知识掌握、实验操作、技能、小论文撰写、学习方法等方面的问题；教师在教学过程中存在的问题等。

6. 给同学们的学习建议。

7. 教师在今后教学中应注意的问题。

实践环节教学大纲

认识实习

(Cognition Practice)

课程基本信息

课程编号：05021076 课程总学时：10 实验学时：10 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 2 学期
课程负责人：李家寅 课程团队：李家寅，徐超，李 授课语言：中文
苗云，李占超等

适用专业：食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养与健康

对先修的要求：食品科学与工程类专业教育

对后续的支撑：食品工厂设计与环境保护、食品工艺学、食品机械与设备

主撰人：李家寅 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

认识实习是在开设食品专业课之前对本专业初步认知的社会实践教学。通过认识实习，一方面使学生了解食品行业发展趋势，掌握现行食品企业实际生产情况，并对常用食品深加工的基本工艺流程、操作方法、主要设备及产品的质量要求和检验规范等有一个比较全面的了解，增加专业感性认识，增强初步的专业调查研究能力，增强专业热爱程度和专业学习兴趣，为有目的地学好后期专业课打下良好的基础，同时也培养和训练了学生观察、发现、认识问题的能力，提高运用所学知识去分析问题与解决问题的能力，另一方面使学生通过接触社会，接触食品企业，了解相关食品单位的运营、社会需求及其对食品专业人才的需求，提高学生学习必将有所用的坚定信念与参与意识，培养主动适应社会上各种工作岗位需要的素质和能力，促使学校教育与社会教育更好地结合起来，更好地培养符合社会需要的人才。此教学环节能起到承上启下、巩固、提高教学质量的作用。本课程采用集中实习的方式，在指导老师和食品厂技术人员的讲解下进行，了解专业的发展现状以及食品企业的现代化管理等，全部实习结束后，写出实习报告，再通过分组讨论、课堂演讲、热点问题辩论、教师指导等环节逐步完善，为以后专业基础课程的学习打下基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1：通过企业参观学习，使学生能够综合运用所学知识对食品生产企业在生产、研发、品控、环保等方面的措施进行恰当的评判。	指标点 6.1	6

2	目标 2：通过参观学习食品企业的运行及生产规范，使学生能够分析和评价食品安全及环境保护与食品行业的关系。	指标点 7.1	7
3	目标 3：通过课程的学习，使学生具备能够承担食品行业工作所需的法律意识、责任意识与奉献精神。	指标点 8.3	8
4	目标 4：能够就食品行业发展话题进行有效的沟通、表达与交流。	指标点 9.1	9

三、教学内容及进度安排

编号	实习项目名称	学时	类型	要求
1	肉类加工企业参观实习	2	综合性	必做
2	粮油类加工企业参观实习	2	综合性	必做
3	分析检测类企事业单位参观实习	2	综合性	必做
4	机械设备类生产单位参观实习	2	综合性	选做
5	速冻制品生产加工企业参观实习	2	综合性	选做
6	焙烤制品生产加工企业参观实习	2	综合性	选做
7	乳制品生产加工企业参观实习	2	综合性	选做
8	酒类制品生产加工企业参观实习	2	综合性	选做

1、肉类加工企业参观实习（支撑课程目标 1，2，3，4）

(1) 了解国内外肉制品的行业背景与发展趋势，国内肉制品企业的生产现状和市场空间，以及实习单位的企业简介（包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等）。

(2) 参观肉制品的基本生产过程及设备，学习肉制品种类、品质指标的含义及评定方法，观察记录各主要加工机械设备，如切肉机、绞肉机、自动灌肠机、蒸煮锅等。

2、粮油类加工企业参观实习（支撑课程目标 1，2，3，4）

(1) 了解国内外粮油的行业背景与发展趋势，国内粮油类企业的生产现状和市场空间，以及实习单位的企业简介（包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等）。

(2) 参观学习碾米的贮运、清理、喂料、砻谷、碾白、风力除杂、筛分、包装、码垛等工艺过程，观察记录各主要加工机械设备，如振动筛、风选机、精选机、碾白机、光电分选机等；

(3) 参观面粉企业生产规模和小麦制粉生产工艺，包括毛麦清理、配麦、润麦、研磨去皮去胚、磨粉（皮磨、渣磨、心磨、分级、清粉）、打麸、筛粉、计量、打包等工艺过程，观察记录各主要加工机械设备，如振动筛、润麦筛、精选机、打麸机等；

(4) 了解食用油的类型和生产工艺, 参观学习过滤、脱胶、脱酸、离心分离、干燥、脱色、脱蜡、脱臭的精炼生产过程, 观察记录各主要加工机械设备, 如贮油罐、离心分离机、干燥器、脱色塔、脱臭塔等。

(5) 参观学习方便面的和面、热化、压延、波纹成型、蒸煮、定量切块、热风干燥/油炸干燥、冷却、包装等工艺过程, 观察记录各主要加工机械设备。

3、分析检测类企事业单位参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解各企事业单位的工作目的与工作职能; 该单位开展的检测项目或监管项目; 工作项目中所采用的工作程序和方法, 如检测项目的样品采集、标准采用、仪器配置等, 监管项目的受理、取证、委托检测、论证等;

(2) 了解主要的或常规的检测内容, 包括检测指标; 学习检测报告的撰写格式, 检验结果的判定方法等。

4、机械设备类生产单位参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解国内外食品加工机械的行业背景与发展趋势, 国内食品加工企业的生产现状和市场空间, 以及实习单位的企业简介 (包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等)。

(2) 了解不同类别食品加工机械的基本生产流程及关键加工设备等。

5、速冻制品生产加工企业参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解国内外速冻制品的行业背景与发展趋势, 国内速冻制品企业的生产现状和市场空间, 以及实习单位的企业简介 (包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等)。

(2) 参观速冻制品的基本生产过程及设备, 学习速冻制品种类、品质指标的含义及评定方法, 观察记录各主要加工机械设备, 如速冻设备、解冻设备、自动传送设备、蒸煮锅等。

6、焙烤制品生产加工企业参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解国内外焙烤制品的行业背景与发展趋势, 国内焙烤制品企业的生产现状和市场空间, 以及实习单位的企业简介 (包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等)。

(2) 参观焙烤制品的基本生产过程及设备, 学习焙烤制品种类、品质指标的含义及评定方法, 观察记录各主要加工机械设备, 如搅打设备、烘烤设备、包装设备等。

7、乳制品生产加工企业参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解国内外乳品的行业背景与发展趋势, 国内乳品企业的生产现状和市场空间, 以及实习单位的企业简介 (包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等)。

(2) 参观学习原料乳贮运、验收、过滤除杂、标准化、均质、杀菌、冷却、罐装封口、贴签、装箱等工艺过程, 观察记录各主要加工机械设备, 如贮奶罐、奶油分离机、均质机、超高温瞬时灭菌机、CIP 自动清洗设备等。

8、酒类制品生产加工企业参观实习（支撑课程目标 1, 2, 3, 4）

(1) 了解国内外酒类的行业背景与发展趋势, 国内酒类企业的生产现状和市场空间, 以及实

习单位的企业简介（包括企业性质、发展历史、企业文化、生产品种和简要厂矿布置等）。

(2) 参观啤酒的原料粉碎、糊化、糖化、麦汁过滤、煮沸、澄清、冷却、发酵、过冷处理、过滤、装瓶巴氏杀菌、罐装的工艺过程，以及黄酒的洗米、浸泡、蒸饭、淋饭、拌曲、装锅、糖化、前酵、后酵、压榨、澄清、过滤、灭菌、罐装等工艺过程，学习啤酒或黄酒的类型、品质指标的含义及评定方法，观察记录各主要加工机械设备，如板框压滤机、粉碎机、糊化锅、糖化锅、煮沸锅、旋沉槽等。

四、课程思政

课程组在实习动员、企业参观和展示汇报三个环节融入课程思政教学。例如在实习动员环节，提前布置学生查找所参观企业资料，并且查找该企业所在行业的发展历史以及食品人为此付出的努力，激发学生投身食品行业的热情。在企业参观过程中由企业技术人员讲解现代化、智能化食品生产的过程，使学生认识到在党和国家的指引下，食品行业蓬勃发展的现状。并在课程展示汇报环节中要求学生思考我国食品行业取得现在的成就的因素，激发学生的民族自豪感。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

实习指导书：食品科学与工程专业实验及工厂实习指导书，卢晓黎 编著，化学工业出版社，2023

2. 参考书：

- (1) 食品安全综合实习指导，毛丽梅，科学出版社，2021
- (2) 食品工厂设计，岳田利，中国农业大学出版社，2019

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国食品工程网，<http://cnfood114.com/default.aspx>
- (2) 中国食品网，<http://shipin.huangye88.com/>
- (3) 中国食品科学技术学会网站，<http://www.cifst.org.cn/>

六、教学条件

课程组按照“学生中心、产出导向、持续改进”的基本理念开展教学工作，积极推进“产教融合、协同育人”的实践教学模式，与双汇集团、三全食品、统一企业、河南省农科院等知名食品企业与科研机构共建实习基地 20 余个，学生从实践基地中选择参观，满足课程教学需求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			课堂汇报展示	实习报告	
1	目标 1:（支撑毕业要求指标点 6.1）	评判食品生产企业的管理理念、组织实施方案、环保评价分析的能力。	40	60	40

2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 7.1)	评判食品企业是否遵守食品安全检测流程、食品安全生产的法律规定的的能力。	40	60	25
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 8.3)	食品行业从业者的责任, 从事食品行业应具备的法律意识与奉献精神。	40	60	25
4	目标 4: (支撑毕业要求指标点 9.1)	高效表述食品行业相关问题的能力; 选择恰当方式对食品行业问题进行沟通的能力。	100	0	10
合计					100

实习报告及汇报展示评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
实习报告完成进度 (权重 0.2)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。 (权重 0.5)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
实习报告规范程度及演讲表现 (权重 0.3)	书写清晰、规范。演讲时, 思路清晰、论点正确、对实习目标理解深入, 问题回答正确。	书写较清晰、规范。演讲时, 思路清晰、论点基本正确、对实习目标理解较深入, 问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时, 思路比较清晰, 论点有个别错误, 分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时, 思路不清晰, 论点有较多错误。	书写很混乱。演讲时, 思路混乱, 知识点严重错误。

八、考核结果分析反馈

通过课后座谈, 问卷调查的形式收集学生反馈意见, 并进行针对性改进。根据过程性评价结果进行课程目标达成度分析, 针对达成度分析报告显示的结果对课程教学环节进行针对性改进。

食品加工综合创新实训

(Practical Training and Comprehensive Experiment of Food Technology)

课程基本信息

课程编号：05021085 课程总学时：30 实验学时：30 学时
课程性质：必修 课程属性：实践环节 开设学期：第 5 学期
课程负责人：柳艳霞、艾志录 课程团队：柳艳霞，艾志录，李梦琴，杨勇，李真 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：现代工程图学、AUTOCAD 计算机绘图、食品工程原理、食品微生物学、食品生物化学

对后续的支持：食品保藏学、食品工厂设计与环境保护、食品物流学、毕业实习、毕业设计

主撰人：柳艳霞，艾志录，李梦琴，杨勇，李真 审核人：张剑 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品工艺学课程的重要组成部分，融合现代工程图学、AUTOCAD 计算机绘图、食品工程原理、食品微生物学、食品生物化学等相关课程知识，以设计和研发多种代表性食品为主要实践任务。本课程主要引导学生采用单因素试验及响应面、正交试验的方法，让学生学会运用科学方法进行食品配方的设计和研发，在完成实训任务的同时，学生将学习如何分析数据和结果，加强他们的实践技能和综合实践能力的培养。同时，学生将深入了解制粉工艺、典型面类食品、焙烤食品、肉制品等食品的原料特性、加工原理和方法，重点掌握食品加工的基本原理和制作工艺，培养学生选择、设计食品加工工艺的能力，并训练其独立查阅资料、撰写设计说明的能力。通过多项综合实践任务，提升学生的实践操作技能和解决问题的能力，提高学生分析解决复杂食品工艺问题和生产管理方面的能力，树立正确的设计思想，培养实事求是、严谨认真、高度负责的工作作风，提升学生的综合职业素养，为食品工业培养高级的专门技术人才。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	能运用工程及相关知识分析、比较和综合食品加工领域复杂工程问题的解决方案。	指标点 1.4	1

2	能基于相关科学原理与数学模型，并使用恰当的形式来准确表达一个食品工程领域的复杂工程问题。	指标点 2.2	2
3	能够对实验结果进行分析和解释，获取合理有效的结论。	指标点 4.4	4
4	能够就复杂食品工程问题与其他专业、其他领域人士进行有效的协调沟通。	指标点 10.2	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	教学内容及要求： 选择两种小麦实验制备专用粉：设计测定小麦指标和制粉方案，根据各出粉部位面粉性质搭配基础粉，并制定改良方案制备专用粉，测定专用粉技术指标，分析其与专用粉标准的符合度。 教学重点和难点： 小麦专用粉制备程序及原则。	掌握小麦品质指标，小麦清理及润麦条件，熟悉小麦制粉流程及出粉特点，了解专用粉制备程序及原则。	4	课堂上集中讲授实验要求，学生分组制粉，4人为一组；写实验报告，分析其方案的合理性，交纸质材料，并以PPT形式汇报。	目标1 目标2 目标3 目标4
2	教学内容及要求： 筛选面粉，制作典型传统面制品并评价其品质：学生清楚相应的技术指标及测定方法，学会模拟工业化生产的基本工序和技术指标，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。 教学重点和难点： 面粉的制作工艺，工业化生产典型传统面制品的工艺及品质要求。	掌握工业化生产典型传统面制品的工艺，熟悉相应面粉的质量要求及相关品质指标，熟悉产品品质评价的技术指标和感官评分要求。	4	课堂上集中讲授实验要求，学生4人为一组进行，交实验报告和产 品现场评价。	目标1 目标2 目标3 目标4
3	教学内容及要求： 乳化过程控制与调理肉制品的制作评定：选择单因素及正交试验方法进行调理肉制品工艺的设计和研发，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师	了解肉品原料的加工特性，掌握乳化工工艺操作对产品品质的影响，熟悉调理肉制品的生产过程和品质评定方法，培养	4	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2 目标3 目标4

	沟通确认。 教学重点和难点： 肉品原料的加工特性及乳化工艺操作对产品品质的影响。	学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。			
4	教学内容及要求： 火腿类制品的设计研发及评定：选择单因素及正交试验方法进行火腿类制品的工艺设计，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。 教学重点和难点： 肉品原料的加工特性及火腿类制品的生产过程和品质评定方法。	了解肉品原料的加工特性，掌握火腿类制品的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。	4	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。	目标1 目标2 目标3 目标4
5	教学内容及要求： 香肠类制品的设计研发及评定：选择单因素及正交试验方法进行香肠类制品的工艺设计及研发，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。 教学重点和难点： 香肠类制品的用料、工艺特点及产品的品质影响。	掌握香肠类制品的用料、工艺特点及产品的品质影响，熟悉香肠类制品质构特性测定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析，锻炼独立思考能力和创新意识。	3	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比测定一个质构特性指标，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。	目标1 目标2 目标3 目标4
6	教学内容及要求： 原料对比对甜酥性面团和桃酥质构特性的影响：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。 教学重点和难点： 甜酥性面团的用料、工艺特点及其对面团或产品的品质影响。	掌握甜酥性面团的用料、工艺特点及其对面团或产品的品质影响，熟悉桃酥类制品及面团质构特性测定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析。	4	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比测定一个质构特性指标，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。	目标1 目标2 目标3 目标4
7	教学内容及要求： 装饰料蛋白膏与西点泡芙制作：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。 教学重点和难点： 蛋白膏种类与工艺特点，烫面面团工艺原理和特征。	了解蛋白膏种类与工艺特点，掌握烫面面团工艺原理和特征，学会任意一种蛋白膏和泡芙的加工工艺和品质评价与分析。	4	集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比和一种调制方法，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。	目标1 目标2 目标3 目标4

8	<p>教学内容及要求：原料配比及发酵工艺对吐司面包质构特性的影响：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。</p> <p>教学重点和难点：吐司面包的用料、工艺特点及产品品质的影响。</p>	<p>掌握吐司面包的用料、工艺特点及产品的品质影响，熟悉吐司面包质构特性测定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析。</p>	3	<p>集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比测定一个质构特性指标，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。</p> <p>目标1 目标2 目标3 目标4</p>
---	--	--	---	--

实训 1. 选择两种小麦实验制备专用粉（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：掌握小麦品质指标，小麦清理及润麦条件，熟悉小麦制粉流程及出粉特点，了解专用粉制备程序及原则。

(2) 实验要求：选择 2 种小麦，设计测定小麦指标和制粉方案，根据各出粉部位面粉性质搭配基础粉，并制定改良方案制备专用粉，测定专用粉技术指标，分析其与专用粉标准的符合度。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分组制粉，4 人为一组。

(4) 成绩评定：写实验报告，分析其方案的合理性，交纸质材料，并以 PPT 形式汇报。每组选取 1-2 人讲解，由学生组成评委团进行点评打分。

实训 2. 筛选面粉，制作典型传统面制品并评价其品质（支撑课程目标 1、2、3、4）

教学重点和难点：工业化生产典型传统面制品的工艺及品质要求。

(1) 实验目的：掌握工业化生产馒头和挂面工艺，熟悉相应面粉的质量要求及相关品质指标，熟悉产品品质评价的技术指标和感官评分要求。

(2) 实验要求：学生清楚相应的技术指标及测定方法，学会模拟工业化生产的基本工序和技术指标，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生 4 人为一组进行，交实验报告和产品现场评价。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实训 3. 乳化过程控制与调理肉制品的制作评定（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：了解肉品原料的加工特性，掌握乳化工艺操作对产品品质的影响，熟悉调理肉制品的生产过程和品质评定方法，培养学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。

(2) 实验要求：选择单因素及正交试验方法进行调理肉制品工艺的设计和研发，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5 人为一组，写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实训 4. 火腿类制品的设计研发及评定（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：了解肉品原料的加工特性，掌握火腿类制品的生产过程和品质评定方法，培养

学生综合运用知识的能力，锻炼独立思考能力和创新意识。

(2) 实验要求：选择单因素及正交试验方法进行火腿类制品的工艺设计，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，4-5人为一组，写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实训 5. 香肠类制品的设计研发及评定（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：掌握香肠类制品的用料、工艺特点及产品的品质影响，熟悉香肠类制品质构特性测定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析。

(2) 实验要求：选择单因素及正交试验方法进行香肠类制品的工艺设计及研发，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比测定一个质构特性指标，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。

实训 6. 原料对比对甜酥性面团和桃酥质构特性的影响（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：掌握甜酥性面团的用料、工艺特点及其对面团或产品的品质影响，熟悉桃酥类制品及面团质构特性测定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析。

(2) 实验要求：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比测定一个质构特性指标，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行统计分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

实训 7. 装饰料蛋白膏与西点泡芙制作（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：了解蛋白膏种类与工艺特点，掌握烫面面团工艺原理和特征，学会任意一种蛋白膏和泡芙的加工工艺和品质评价与分析。

(2) 实验要求：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比和一种调制方法，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

实训 8. 原料配比及发酵工艺对吐司面包质构特性的影响（支撑课程目标 1、2、3、4）

(1) 实验目的：掌握吐司面包的用料、工艺特点及产品的品质影响，熟悉吐司面包质构特性测

定方法和意义，初步学会原料配比优化试验设计和结果分析。

(2) 实验要求：选择单因素及响应面的试验方法，学生自己查找技术指标实验方法及评分标准，并与老师沟通确认。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的，实验步骤及要求。学生分组实验，每组一个固定配比和一种调制方法，4-5人为一组，最后综合所有小组结果，独立进行分析，并撰写实验报告。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果分析的合理性及实验报告的规范性。

四、课程思政

通过《食品加工综合创新实训》课程教学目标和食品的历史演变、食品工艺学的发展史及社会关注热点等思政元素，将知识和价值引领有机结合，引导学生树立诚信意识，建立爱国、敬业、诚信等价值观，培养团队协作精神和创新精神，并坚定学生对中国科技发展的自信心。例如在讲解面制品和肉制品加工工艺过程中，引领学生研究我国面制品的发展史，强化中国元素的重要性，增强学生的民族自豪感和自信心，同时讲解添加剂的使用时，引导同学们规范使用国家安全标准，树立保证人民生命健康的使命感。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

食品工艺学（卓越工程师教育培养计划），朱蓓薇，张敏 编著，北京：科学出版社，2018

2.参考书：

(1) 食品工艺学（第2版）（高等学校专业教材），赵晋府，北京：中国轻工业出版社，2009

(2) 食品工艺学（第三版）（高等学校专业教材），陈野，刘会平，北京：中国轻工业出版社，2014

(3) 食品工艺学（第三版）（普通高等教育“十三五”规划教材），周家春，北京：化学工业出版社，2017

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 《食品工艺学》精品课程，负责人：艾志录，河南农业大学，<http://course.jingpinke.com/details?uuid=49372b60-1292-1000-9bc5-b7b5f3b2d8d7>

(2) 《食品工艺学》精品课程，负责人：夏文水，江南大学，<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9291f8-066a>

(3) 食品伙伴网，<http://www.foodmate.net>

(4) 中国食品工程网，<http://cnfood114.com/default.aspx>

(5) 中国食品网，<http://shipin.huangye88.com/>

(6) 中国食品科学技术学会网站，<http://www.cifst.org.cn/>

六、教学条件

在场地及实验条件方面，河南农业大学及食品科学技术学院具有良好的教学场地，如智慧教

室、多媒体教室等，能够满足多种教学模式的开展。此外，学院拥有“食品工艺实验室”，“食品分析实验室”，“中试生产实验室”，“工程设计实验室”等实践教学场所，能够使营养学相关教学实验顺利开展。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			作业	讨论	
1	目标 1:（支撑毕业要求指标点 1.4）	能运用工程及相关知识分析、比较和综合食品加工领域复杂工程问题的解决方案。	30	70	15
2	目标 2:（支撑毕业要求指标点 2.2）	能基于相关科学原理与数学模型，并使用恰当的形式来准确表达一个食品工程领域的复杂工程问题。	40	60	40
3	目标 3:（支撑毕业要求指标点 4.4）	能够对实验结果进行分析和解释，获取合理有效的结论。	30	70	30
4	目标 4:（支撑毕业要求指标点 10.2）	能够就复杂食品工程问题与其他专业、其他领域人士进行有效的沟通协调。	30	70	15
合计					100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

附录 1. 实验过程观察评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	59 分以下
实验操作情况（权重 0.5）	能够按照实验指导要求独立开展实验，完成 100% 的实验任务。	能够按照实验指导要开展实验，完成 80% 的实验任务。	能够按照实验指导要开展实验，完成 60% 的实验任务。	不能够按照实验指导要开展实验，实验任务无法完成。
产品品质（权重 0.3）	产品达到 100% 的品质要求。	产品达到 80% 的品质要求。	产品达到 60% 的品质要求。	产品品质无法达到要求。
实验记录情况（权重 0.2）	能够详细记录实验取得的原始数据内容，记录对实验过程中突发情况的处理过程，可根据情况酌情给分。			

附录 2. 实验报告评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
------	----------	---------	---------	---------	--------

实习报告完成进度 (权重 0.2)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
实验报告规范程度及演讲表现(权重 0.5)	书写清晰、规范;对实验结果及现象记录详实,思考题回答正确。	书写较清晰、规范;对实验结果及现象记录较详实,思考题回答较正确。	书写基本清晰、规范;对实验结果及现象记录基本详实,有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范;对实验结果及现象记录不够详实,有较多错误。	书写很混乱;对实验结果及现象记录片面,知识点有严重错误。

八、考核结果分析反馈

1. 教师授课中以实际问题为导向,分专题让学生充分参与课堂教学;做好课前预习的提醒,对学生预习中出现的难点、易混淆点进行答疑、评价,参与讨论与指导,并针对共性问题进行课堂点评反馈。上课前,教师对上节课的实验报告批阅后出现的问题及时进行反馈,安排本节课的作业的汇报与展示、课堂提问等,教师对完成情况在课堂上进行指导与点评,及时进行反馈。同时,加强学生对实训项目的掌握情况的反馈,加强将社会中食品相关热点问题引入到课堂中来学习,并定期检查学习情况的反馈,进而能够达到毕业指标点和人才培养的要求。

2. 根据课堂学生表现、分析解决问题能力等对学生的学习效果进行诊断评价,分析教学目标达成度,总结经验及存在问题,根据存在问题提出改进措施,并对后续教学计划进行调整、完善,从而使教学效果进一步提升。

生产实习

(Production Practice)

课程基本信息

课程编号: 05021086

课程总学时: 50

实验学时: 50 学时

课程性质: 必修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 6 学期

课程负责人: 柳艳霞

课程团队: 食工专业全体教师 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 食品化学、食品生物化学、食品工艺学、食品工程原理、食品微生物、食品机械与设备、食品保藏学等

对后续的支撑: 食品工厂设计课程设计、毕业实习、毕业设计

主撰人: 范会平

审核人: 张剑

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

生产实习是本专业后期教学的一个重要阶段,是食品科学与工程专业重要的技能实践环节,也是保证工科学生培养质量所不可或缺的手段。是通过学习完课程体系中的基础课程,如食品化学、食品微生物学、工厂设计、食品工艺学等课程后,在生产场地亲身感受、体验和逐步掌握工厂化生产实施、经营模式和企业文化等过程内容。它的后置课程有毕业实习、毕业论文研究或毕业设计。其主要内容包括了解不同食品生产企业概况、各类食品生产工艺原理、设备流程、车间布置等内容,最后进行实习总结和评价。

学生通过生产实习,加深并巩固食品专业基本理论知识,提高食品专业技能,使学生在德、智、体诸方面基本达到本专业教学计划所规定的培养目标和培养要求,可以培养自己参加生产实践活动的兴趣和主观能动性,锻炼和提高学生理论联系实际、在实践中分析问题和解决问题的能力,使得学生在科研选题、设计、测试、总结和论文撰写方面得到较好的训练。这门实践课程的重点是让学生作好从理论走向实践的心理准备,同时为后面的毕业实习打好基础。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	通过生产实习使学生能够分析不同食品原料的特性,掌握企业产品类型分布情况,能够有效初步设计满足特定相关客户需求的食品生产技术方案。	指标点 6.1	6

2	通过生产实习使学生能够客观评价食品生产过程中的、环境保护、安全生产防护措施等，并能够判断生产过程的社会效益和环境效益。	指标点 7.2	7
3	通过生产实习强化学生的团队协作精神。能够生产和工作过程中承担好个体和团队成员的角色，锻炼其良好的沟通能力。	指标点 9.2	9
4	通过生产实习使学生能够与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流。能够撰写食品科学与工程领域的课程论文、实习报告、毕业论文、毕业设计。	指标点 10.2	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	了解生产实习注意事项，熟记安全准则，了解企业基本情况，熟悉工作环境，熟悉新同事	能够快速适应环境，培养良好的沟通能力。	4	结合选定的工厂，通过讲授、讨论相结合的方法，帮助学生快速熟悉工作环境	目标 3
2	了解所在车间产品及生产技术，工艺流程，机械设备等，能够有效初步设计满足特定相关客户需求的食品生产技术方案。	熟悉相关产品生产工艺流程，能够设计出相关食品的技术方案	18	通过实践、课外研讨相结合的方法，帮助学生掌握食品生产技术方案的设计	目标 1
3	了解所在工厂的主要污染物，及其对应的处理措施	能够对污染物进行科学地处理	10	通过实践、课外研讨相结合的方法，帮助学生掌握食品厂主要污染物的处理措施	目标 2
4	熟悉工厂布局，熟悉车间布局，能够与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流。能够绘制简单图纸，撰写完成实习报告。	能够熟练运用专业知识与同行交流	8	通过实践、讨论、讲授相结合的方法，帮助学生掌握工厂及车间布局原则，能够用工程语言无障碍交流。	目标 4

四、课程思政

生产实习是食品科学与工程专业重要的技能实践环节，也是保证工科学生培养质量所不可或缺的手段。在课程的设计和教学过程中，注重课程思政的自然融入，培养本专业学生家国情怀、职业道德修养及沟通表达能力等。

(1) 增强民族自豪感。引导学生了解现代化工厂是传统手工业的进步发展，是人类智慧的结

晶。引导学生了解我国优秀的传统文化和古代劳动人民的智慧，增强学生的民族自豪感，同时认识到现代工业进步的速度，引导学生不忘历史，努力学习，在传统的工艺中注入新的思想和元素，在设计和生产方面进行革命性的创新，奋力开拓、追赶世界食品发展前沿。

(2) 职业道德培养。通过生产实习使学生理解食品工程伦理的核心理念，了解食品工程师的职业性质和社会责任，能够今后的工程实践中自觉遵守职业道德和规范，具有强烈的法律意识及社会责任感。

(3) 沟通表达能力培养。通过生产实习使学生能够在多学科背景下的生产研发团队中承担个体、团队成员的角色，锻炼其良好的沟通能力。引导学生与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流，与同行、供应商、生产管理者等相关食品加工链人员进行交流，获得超出课本之外的知识。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

食品(生物)生产实习教程，余顺火编著，合肥工业大学出版社，2016

2. 参考书：

(1) 大学生生产实习规范与指导，钟云飞编著，文化发展出版社，2019

(2) 工业生产实习，蔡安江，张丽，阮晓光编著，机械工业出版社，2021

(3) 企业生产实习指导，梁东晓编著，机械工业出版社，2012

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) 职业素养及安全生产_武汉船舶职业技术学院_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/WSPC-1002700006?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

(2) 食品工厂设计与环境保护_南昌大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/NCU-1450162195?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

(3) 食品工艺学_江南大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/JIANGNAN-1001753341?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

六、教学条件

实习企业大多是河南及其周边地区的肉品加工、粮油加工、速冻食品加工及果蔬加工企业等单位。每组的10名学生保证有一位指导老师和一位企业负责人，需要一定的师资和接纳实习的企业。此外学生在实习过程产生的租车接送、安全保险等需要一定经费支持。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			综合表现	实习报告	
1	目标 1： （支撑毕业要求指	通过生产实习使学生能够分析不同食品原料的特性，掌握企业产品类型分	80	20	15

	标点 6.1)	布情况,能够有效初步设计满足特定相关客户需求的食品生产技术方案。能够详细分析实习工厂中的产品、原料特点,并分析其中的优缺点,提出优化生产工艺的合理化建议。			
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 7.2)	通过生产实习使学生能够客观评价食品生产过程中资源综合利用、环境保护、安全生产与防护。能够对实习内容进行全面、系统总结,并对生产过程中产生的“三废”处理有自己实解,并能运用学过的知识分析食品生产过程产生的社会效益和环境效益。	80	20	30
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 9.2)	通过生产实习使学生充分认识到团队协作的重要性,锻炼其良好的沟通能力。实习日志中体现个人承担的工作及责任。	80	20	30
4	目标 5: (支撑毕业要求指标点 10.2)	通过生产实习使学生能够与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流。能够撰写食品科学与工程领域的课程论文、实习报告、毕业论文、毕业设计。实习日志中体现出与同行、供应商、生产管理者等相关食品加工链人员的交流内容及心得。	80	20	25
合计					100

注:各类考核评价的具体评分标准见《附录:各类考核评分标准表》

1.综合表现评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
实习态度 组织纪律(权重 0.5)	严格遵守实习各项纪律规定 实习态度端正, 工作积极主动	较好遵守实习纪律规定,实习态度较为端正,工作较为认真	遵守纪律,实习态度一般,基本能完成安排工作	基本能遵守纪律,实习态度不积极,在指导老师督促下基本完成规定工作	不遵守纪律,实习态度不端正,未完成实习规定所有任务。
基本理论掌握运用情况(权重 0.2)	理论知识掌握很好,并能熟练运用基础理论知识分析生产	理论知识掌握较好,并能运用基础理论知识分析生产实际问题	基本掌握理论知识,运用基础理论知识分析生产实际问题能力一般	掌握一定理论知识,分析生产实际能力较差	基础理论知识欠缺,不具备分析解决问题能力

	实际问题				
基本技能掌握情况 (权重 0.3)	正确熟练掌握 实习规定相关 技能	较熟练掌握实习 规定相关技能	基本掌握实习规 定相关技能	在外界帮助下能 完成实习规定相 关技能	未掌握实习 规定相关技 能

2. 实习报告评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
实习报告完成进度 (权重 0.2)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促 下才交或不 交。
基本概念掌握程度。 (权重 0.5)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念 清晰	40%以上的概念 清晰	40%以下的概念 清晰	概念完全混 乱。
实习报告规范程度 及演讲表现(权重 0.3)	书写清晰、规 范。演讲时,思 路清晰、论点正 确、对实习目标 理解深入,问题 回答正确。	书写较清晰、规 范。演讲时,思 路清晰、论点基 本正确、对实习 目标理解较深 入,问题回答基 本正确。	书写基本清晰、规 范。演讲时,思路 比较清晰,论点有 个别错误,分析不 够深入。	书写不够清晰规 范。演讲时,思 路不清晰,论点 有较多错误。	书写很混乱。 演讲时,思路 混乱,知识点 严重错误。

八、考核结果分析反馈

实习结束后,根据学生实习期间的表现、实习报告的质量、实习单位评价以及考核结果等,评定最终生产实习成绩。做好实习总结工作,连同学生实习成绩、实习报告等资料交资料室存档。

实习结束后,可建立学生与教师的联络方式,反馈学生成绩,此外对于学生的后续问题还继续提供支持和帮助,帮助学生更好地成长。

课程结束后,课程组召开闭门会议,结合学生、企业、教师三方意见,提出改进方案,持续提高教学效果。

食品工程原理课程设计

(Course Design of Food Engineering Principles)

课程基本信息

课程编号：05021081 课程总学时：20 实验学时：20 学时
课程性质：必修 课程属性：实习环节 开设学期：第7 学期
课程负责人：詹丽娟 课程团队：詹丽娟，林顺顺， 授课语言：中文
张艳杰

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：高等数学、工科大学物理、现代工程图学、AUTOCAD 计算机绘图、食品机械与设备、食品工程原理、食品工厂设计与环境保护

对后续的支撑：毕业实习、毕业设计

主撰人：詹丽娟，林顺顺， 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06
张艳杰

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程设计是在《食品工程原理》、《现代工程图学》、《AUTOCAD 计算机绘图》、《食品机械与设备》和《食品工厂设计与环境保护》等课程完成后集中进行的综合性和实践性较强的教学环节，它是综合应用上述课程和有关先修课程所学知识，对食品工厂中某一主生产线或车间进行融会贯通的思考，在规定的时间内完成指定的设计任务。通过课程设计，使学生了解食品工厂工艺设计的基本要求、重点参数/环节计算、设备安装方法与步骤，培养学生选择、设计食品加工工艺与设备的能力，训练学生独立查阅（手册）资料、撰写设计说明书的能力，培养学生综合运用所学的知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。培养学生领会食品工厂设计的基本方法、原理在食品工程实践中的应用，以期达到培养学生分析和解决工程实际问题的能力，为学生今后从事食品工程相关工作打下基础；同时培养学生树立正确的设计思想，培养实事求是、严肃认真、高度负责的工作作风。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	能够运用食品工程相关知识分析、比较和综合食品工程与单元操作（如蒸馏、干燥单元操作等）中复杂工程问题的解决方案。	指标点 1.4	1

2	能够运用工程原理的基本知识，通过文献研究获取有效信息和资源，并能合理使用各种手册、标准、规范以及网络信息资源，分析食品加工过程的影响因素，证实并设计多种合理的解决方案。	指标点 2.3	2
3	能够集成食品生产的各单元过程进行工艺流程设计；并能通过多种工艺方案对比分析，选择较优路线与参数；能够通过物料计算，进行设备选型；能够采用图纸、报告或设计说明书等形式，呈现设计成果，体现创新意识。	指标点 3.3	3
4	能够针对食品科学与工程领域具体问题，开发或选用合适的工程工具，如离心泵、精馏塔、换热器、板框压滤机等，掌握基本原理及方法，并了解其局限性，在设计时进行合理应用。并运用食品工程常用的制图、模拟设计软件等模拟和预测专业问题、解决复杂食品工程问题。	指标点 5.3	5

三、教学内容及进度安排

1、内容及要求

设计内容取材于粮食加工（制粉、挂面、方便面）、酒酿造、乳制品加工等典型食品工厂案例。课程设计题目由指导教师拟定，可以是某食品加工车间设计，也可以是某工段的工艺设计。课程设计任务应包含工艺流程设计、设备的计算与选型、设备工艺布置、基本建筑设计等内容，并具有工程制图（CAD）的内容。设计成果包括：食品工厂总平面图、生产工艺流程图、生产车间设备布置图各 1 张，设计说明书 1 份。

（1）设计方案简介。对选定课程设计任务进行简要的论述。

（2）工厂总平面设计。根据题给的产品结构和生产规模，确定新建建筑物的位置、面积、建筑形式及新征土地面积，区域、绘制全厂总平面布置图。

（3）工艺流程的确定及工艺流程图绘制。根据产量，通过比较论证的方法确定合理的生产工艺流程，并绘制生产工艺流程图。

（4）生产车间布置图的绘制。依据工艺流程，进行物料衡算，确定主要原辅材料耗量，对主要设备进行计算与选型，设备布置，车间水、电、汽量的估算，劳动定员等，确定主体建筑及其附属设施等的参数，最后绘出车间厂房布置图和工艺设备布置图。

（5）设计说明书内容

目录；设计方案简介；产品方案的确定；确定主要产品工艺流程；物料衡算；总平面设计；生产车间设备选型；生产车间设备布置；主要设备一览表；设计评述；参考资料；附图。

2、进度安排

课程设计主要包括以下环节：设计动员，确定题目；阅读设计指导书，查阅资料、拟定设计程序和进度计划；教师的现场指导、答疑；设计计算、绘图；编写设计说明书；设计考核，评定成绩。具体进度安排如下：

序号	内容	时间(天)
1	明确设计任务, 收集、分析与课题相关的技术资料, 拟定工作计划	1-2
2	草拟设计方案 2-3 个, 物料衡算, 对多种方案进行认真全面的分析, 确定较优方案和相关设计参数, 绘制设计草图	3-4
3	正式图纸设计	3-4
4	技术经济分析	2
5	编写、整理设计说明书	2-3
6	机动(调整、修改图纸与设计说明书)	2

四、课程思政

为了深入贯彻“以人为本”的高教方针, 深化产教融合, 以需求导向的人才培养模式, 保证人才培养质量。我校食品科学与工程专业作为国家级一流专业建设点, 近年来我专业一直坚持“学生中心”、“成果导向”和“持续改进”的基本理念, 努力提高人才培养能力, 加强复合型、综合型人才培养。同时积极引入课堂思政, 积极挖掘思政元素并将其融入到课程教学过程中, 帮助学生树立正确的人生观和价值观。

实施方案: 举例: 人生也是一场蒸馏, 准确的说应该是一场精馏。一个成功人士的生命中必然需要着两种声音, 一种声音是鼓励、加油, 让你不停的焕发自己的光彩。另一种是当你有所成就, 洋洋得意时, 需要有人给你泼盆冷水, 以防你飘, 如果没人泼水, 那么现实会狠狠给你一盆冰, 冷静过后才能真正成长。人生两种声音不断更替、反复, 最后成就智慧的真, 和人性的纯。结合大二学生在学习方面的压力、考试方面的压力、奖学金、班级排名等各种情感需求方面的问题, 通过“蒸馏”, 引入思政。正确引导学生“不骄傲、不气馁”。一系列思政元素的课程引入, 帮助学生树立正确的人生观和价值观。

五、教材及参考资料

1. 选用教材:

(1) 理论课教材: 食品工程原理(第4版), 李云飞, 葛克山编著, 中国农业大学出版社, 2018年第4版, ISBN 978-7-5655-2028-0.

(2) 课程设计指导书: 食工原理课程设计, 张锦胜编著, 中国轻工业出版社, 2016年第1版, ISBN 978-7-5184-0759-0.

2. 参考书:

(1) 食品工程原理, 冯焜, 涂国云, 中国轻工出版社, 2019年第3版, ISBN: 978-7-5184-2459-7.

(2) 食品工程原理, 刘伟民, 赵杰文, 中国轻工业出版社, 2011年第1版, ISBN: 978-7-5019-8060-4.

(3) 食品工程原理, 杨同舟, 于殿宇, 中国农业出版社, 2011年第2版, ISBN: 978-7-1091-5295-3.

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 江苏大学食品工程原理课程网站 (<http://foodsfxz.ujs.edu.cn/liuweimin/>)
- (2) 江南大学食品工程原理国家精品课程网站 (<http://jw.jiangnan.edu.cn/jpkc/spgcyl/new/index.asp>)
- (3) 华东理工大学化工原理国家精品课程网站 (<http://e-learning.ecust.edu.cn/Able.ACC2.Web/Template/View.aspx?action=view&courseType=0&courseId=26714&ZZWLOOKINGFOR=G>)
- (4) 美国加利福尼亚大学戴维斯分校食品工程原理计算网 (<http://rpaulsingh.com/problems/ProblemsByName.htm>)

六、教学条件

食品工程原理课程理论课程需条件：1. 多媒体教室，由于该课程属于交叉学科，涉及专业及专业基础课众多，仅靠传统的授课方式很难使同学们切实理解和吃透课本内容。需要通过或借助视频教学资料和实践案例，帮助同学们理解理论知识。2. 由于学期教学课时限制，在课程设计课程之前，对学生进行充分的学前教育。需要借助爱课程、国家精品资源课程、学习通等平台，学生可以广泛听取名师们的教学内容，丰富专业知识；可提高学生学习的宽度和广度，学生对课程中未涉及到的内容也可进一步加深学习，扎实专业素养，养成能够主动学习，自主学习的习惯。3. 需要授课教师具有较强的素养，更好的激发学生学习。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			图纸	设计说明书	
1	目标 1：（支撑毕业要求指标点 1.4）	能够运用食品工程相关知识分析、比较和综合食品工程与单元操作（如蒸馏、干燥单元操作等）中复杂工程问题的解决方案。	20	80	30
2	目标 2：（支撑毕业要求指标点 2.3）	能够运用工程原理的基本知识，通过文献研究获取有效信息和资源，并能合理使用各种手册、标准、规范以及网络信息资源，分析食品加工过程的影响因素，证实并设计多种合理的解决方案。	30	70	30
3	目标 3：（支撑毕业要求指标点 3.3）	能够集成食品生产的各单元过程进行工艺流程设计；并能通过多种工艺方案对比分析，选择较优路线与参数；能够通过物料计算，进行设备选型；能够采用图纸、报告或设计说明书等形式，呈现设计成果，体现创新意识。	20	80	15
4	目标 4：（支撑毕业要求指标点 5.3）	能够针对食品科学与工程领域具体问题，开发或选用合适的工程工具，如离心泵、精馏塔、换热器、板框压滤机等，掌握基本原理及方法，并了解	30	70	25

		其局限性，在设计时进行合理应用。并运用食品工程常用的制图、模拟设计软件等模拟和预测专业问题、解决复杂食品工程问题。			
合计					100

八、考核结果分析反馈

本课程采用线上线下混合教学的模式，让学生了解设计的目标，并根据自己的设计目标进行计算、解答、作图，同时及时和老师反馈、商讨，并根据实际情况进行调整，让学生了解自己的设计环节具体情况以及需要遵循什么样的设计方法和策略。教师也可以根据学生作答情况，对学生学情进行分析，在后续的教学过程中对学生进行引导。教师在课程设计教学过程中及时、准确、透明地对学生的设计考核结果进行反馈，以帮助学生更好地了解自己的情况和成果，帮助他们掌握正确的课程设计方法和策略，提高学生的学习效果。

基于学生的考核结果，学生的考核结果进行分析，找出学生普遍出现的问题和错误，以及不理解的知识，为改进教学提供依据。针对分析结果，调整教学方法和内容，采用更具针对性的授课方式，例如采用多元化的评价方法，如小组讨论、课程设计等，评价学生的学习成果和能力发展，提高学生的综合素养。建立教学反馈机制，定期收集并分析学生对授课教师和教学内容的反馈，根据学生的评价来调整教学的方式和内容。提升科学教学水平和学生成绩。

食品工厂综合设计实训

(Training of Food Factory Design)

课程基本信息

课程编号: 05021087 课程总学时: 30 实验学时: 30 学时
课程性质: 必修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 7 学期
课程负责人: 张剑 课程团队: 张剑, 范会平, 王小鹏, 马燕, 程李琳, 王银平 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 食品工厂设计与环境保护、食品工程原理、食品工艺学、现代工程图学、食品机械与设备、AUTOCAD 计算机绘图

对后续的支持: 毕业实习 II、毕业论文(设计)

主撰人: 张剑, 范会平, 王小鹏, 马燕, 程李琳, 王银平 审核人: 柳艳霞 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本设计实训是在《食品工厂设计与环境保护》、《现代工程图学》、《食品机械与设备》和《食品工艺学》等课程完成后集中进行的综合性和实践性较强的教学环节,它是综合应用上述课程和有关先修课程所学知识,对某一以食品加工工厂为主的工厂或者车间进行融会贯通的思考,在规定的时间内完成指定的设计任务。通过课设计实训,使学生了解食品工厂工艺设计的基本要求、方法与步骤,培养学生选择、设计食品加工工艺与设备的能力,训练学生独立查阅(手册)资料、撰写设计说明书的能力,培养学生综合运用所学的知识分析、解决复杂食品工程问题的能力,领会食品工厂设计的基本方法、原理在食品工程实践中的应用,以期达到培养学生分析和解决工程实际问题的能力,为学生今后从事食品工程相关工作打下基础;同时培养学生树立正确的设计思想,培养实事求是、严肃认真、高度负责的工作作风。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	能够集成食品生产的各单元过程进行工艺流程设计;并能通过多种工艺方案对比分析,选择较优路线与参数;能够通过物料计算,进行设备选型;能够采用图纸、报告或设计说明书等形式,呈现设计成果。	指标点 3.4	3
2	能够运用食品工程常用的制图、设计软件等工具进行食品工厂总平	指标点 5.2	5

	面、工艺流程、生产车间布置设计；能够通过各种途径获取有效信息和资源，并能合理使用各种手册、标准、规范以及网络信息资源，选择相应的技术与经济指标。		
3	能够利用工程管理原理、经济决策方法，对设计方案进行技术与经济分析。	指标点 11.1	11

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	设计方案简介。对选定课程设计任务进行简要的论述。 教学重点和难点：方案设计	明确设计任务，收集、分析与课题相关的技术资料，拟定工作计划。	5	通过确定方案，培养学生整体设计的能力。	目标 1
2	工厂总平面设计。根据题给的产品结构和生产规模，确定新建建筑物的位置、面积、建筑形式及新征土地面积，区域、绘制全厂总平面布置图。 教学重点和难点：总平面设计	根据拟定的内容进行总平面设计。	8	根据产品结构和生产规模，确定主体厂房的位置、面积、建筑形式，综合考虑仓库、锅炉等生产辅助用房的位置、面积；合理规划办公生活设施及绿化，保证绿化率及土地利用系数等指标符合食品企业设计规范。	目标 2
3	生产车间布置图的绘制。依据工艺流程，进行物料衡算，确定主要原辅材料耗量，对主要设备进行计算与选型，设备布置，车间水、电、汽量的估算，劳动定员等，确定主体建筑及其附属设施等的参数，最后绘出车间厂房布置图和工艺设备布置图。 教学重点和难点：设备的选择、车间的布局等	草拟设计方案 2-3 个，物料衡算，对多种方案进行认真全面的分析，确定较优方案和相关设计参数，绘制设计草图。	7	根据产品类型，通过比较论证的方法确定合理的生产工艺流程；考虑科技发展，优先选择大型、自动化生产设备；绘制设备工艺流程图。确定主要原辅材料耗量，设备选型与布置。	目标 1 目标 2
4	环境保护与技术经济分析，撰写、整理设计说明书。	对设计评述、结合相应的环境保护措施、	6	设计进行建设费用概算，对设计方案进行	目标 3

	教学重点和难点：技术经济分析和概算	对经济技术进行分析。		技术与经济分析，投资回收期等。	
5	说明书和图纸的调整与修改。	根据设计的整体设计，对其中的不足进行修改。	4	根据设计的内容进行相应的修订和改善。	目标 1 目标 2 目标 3

四、课程思政

在设计实训过程中，了解当前食品工业的最新发展趋势和技术创新，激发学生对国家的认同感和民族自豪感。在设计中需要重视设计规范和卫生规范，确保生产过程符合相关法规和标准，使学生形成严谨、求实的科学态度，以及良好的职业道德和行为习惯。重视对工厂周边环境的保护，采用环保材料和设备，减少三废的排放，建立环保意识，树立绿色发展的理念。同时用于创新，鼓励引入新的设计理念和方法，提高生产效率和产品质量，培养创新思维和创业精神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

实习指导书：《食品工厂综合设计实训》指导书，自编教材

2.参考书：

食品工厂设计综合实训，刘晓杰、张一编著，化学工业出版社，2020年，ISBN：9787122030047，食品专业“十一五”规划实训教材

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 中国食品工程网，<http://cnfood114.com/default.aspx>

(2) 中国食品机械网，<http://shipin.huangye88.com/>

(3) 河南省高等学校虚拟仿真实验教学共享平台：<https://www.hnlab.com/>

六、教学条件

《食品工厂设计与环境保护》课程组目前有专任教师 6 名，其中拥有正高级职称 2 人、副高级职称 2 人、中级职称 2 人，师资结构合理，均具有一定的工程背景，可保障该设计实训的有效顺利进行。该设计实训主要在学院计算机辅助设计实验室（17 号楼 409），设计室配有电脑，每台电脑均安装有 AutoCAD 软件，为设计实训的顺利进行提供保障。同时会带领学生前往相关基地或企业进行参观，使学生对厂区设计、车间布局、生产工艺流程、相关机械设备等有更直观深刻的认识，以及环境保护等方面的内容和理念。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标 (支撑毕业 要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例 (%)			成绩 比例
			图纸	设计说 明书	答辩	
1	目标 1:	工作量要求为设计说明书一份，内容为应		80	20	50

	(支撑毕业要求指标点 3.4)	包括工厂总平面设计、产品工艺设计、物料衡算、设备选型计算、车间布置设计、劳动定员、车间卫生设计等。说明书组成部分应包括摘要及关键、正文、结束语、参考文献等。				
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 5.2)	运用 CAD 绘制图纸, 工作量要求为工厂总平面图、工艺流程图、车间平面布置图各一张, 图纸要按照制图标准绘制。要充分利用现代技术工具与信息获取途径为设计添彩。	60	20	20	25
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 11.1)	要求对设计进行建设费用概算, 对设计方案进行技术与经济分析。		100		25
合计						100

八、考核结果分析反馈

《食品工厂综合设计实训》将学生集中在机房设计室进行集中设计, 课程组教师在设计室内对学生就行及时指导, 在设计进行期间, 带领学生前往学院实践教学基地或相关企业单位, 加强学生对设计的理解, 提升设计理念, 企业导师对学生进行现场指导, 对学生的共性问题进行解答、指导和反馈。同时结合学生设计的答辩环节, 进行实时反馈。

根据学生在设计过程的环节和答辩过程, 了解了学生在理论学习中存在的问题, 及时在相应的理论课程中进行相应的调整。在设计环节中, 学生在相应问题的思考, 工艺设计、设备选择、车间和厂区布局等实施过程中, 提供相应的参考资料等, 对学生的设计进行辅佐和加深, 以提高设计的质量。在设计实训结束后, 建立相应的联系, 针对问题和不足, 进行后续的支持, 提高学生的设计实训能力。

毕业论文设计

(Graduation Thesis Design)

课程基本信息

课程编号：05021066 课程总学时：50 实验学时：50 学时
课程性质：必修 课程属性：实践环节 开设学期：第8 学期
课程负责人：祝超智 课程团队：食工专业全体教师 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：食品工程原理、食品工艺学、食品工厂设计与环境保护、食品机械与设备、毕业实习等
对后续的支撑：
主撰人：祝超智 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

毕业论文（设计）环节是食品科学与工程专业必修的全面性、综合性的实践教学环节，安排在第八学期进行，主要让学生参与科学研究、论文撰写、工程设计等综合训练。通过毕业设计（论文）环节，可以有效巩固与强化学生的理论知识和专业技能；提高学生利用科学原理和科学方法设计解决方案，并进行综合分析得到合理有效的结论的能力；培养学生撰写科研论文或开展工程设计的能力，并且在科研或设计时建立环境和可持续发展的意识；使学生具有一定的沟通交流能力并养成严肃认真、刻苦钻研、实事求是的工作作风，能对客观世界和社会有正确的认识；养成终身学习、不断提高的习惯。通过毕业论文（设计）环节，可以使学生的综合素质与创新能力有较大的提升，使学生具备解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	使学生具备大局观念，在设计中能够在充分考虑安全、健康、环境、法律、文化等制约因素。	指标点 3.4	3
2	使学生能够结合食品科学与工程的理论知识，设计试验方案，对试验数据进行科学分析，得出切实可行的结论。	指标点 4.4	4
3	使学生具备科学评价食品加工过程中的资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，并能判断其是否可能对人类和环境造成危害的能力；能够分析和评价食品生产过程对社会、人类健康、食品安全和环境等的影响。	指标点 7.3	7

4	能够运用专业术语撰写食品工程技术报告、设计文稿、陈述发言和与专业人士沟通交流。	指标点 10.1	10
5	使学生初步具备项目管理、成本预算、技术经济指标分析的能力，并能结合生产和科研实际，灵活处理工作中人际关系，较好组织生产管理。	指标点 11.2	11

三、毕业论文（设计）的要求与实施计划

1. 对毕业论文的要求

(1) 毕业论文的基本要求“一人一题”，不能重复；需要是经过一定量的试验研究得出有效数据，经过分析而撰写的科研性论文，原则上不能写综述性论文。

(2) 需要根据收集和查阅的资料，撰写毕业论文课题研究任务书与开题报告。

(3) 通过学校图书馆的中英文电子资源中查找不少于 15 篇与本课题相关的文献资料并认真阅读，其中英文资料不低于 3 篇。

(4) 从本人查找的英文文献选择 1 篇（不少于 3000 字）翻译成中文，内容须与自己研究的课题有很强的相关性，并需注明详细出处；外文翻译采用计算机打印，语句准确流畅，格式规范，随论文一起上交。

(5) 毕业论文不少于 1.0 万字。毕业论文应包括研究的意义与背景、实验方案的制定、实验数据采集和处理、数据图表和相关分析、结论、参考文献等内容。

(6) 如果学生做的为应用性或产品开发型的论文，在论文完成后，需做一个与研究内容相关的工程设计。设计应包括：生产工艺与车间布局的设计、研究内容对环境保护生态及可持续发展影响、经济与成本分析。设计的字数占论文总字数的 30%，并要绘制不低于 2 张工程图（工艺流程图与车间布局图）。

2. 对毕业设计的要求

(1) 毕业设计的基本要求“一人一题”，不能重复；需要在生产企业的车间实习至少 1 月以上，在对企业各个部门与生产环节有足够了解的基础上开展。

(2) 需要根据收集和查阅的资料，撰写毕业设计的任务书与开题报告。

(3) 通过学校图书馆的中英文电子资源中查找不少于 15 篇与本课题相关的文献资料（包括工程设计方面的手册或标准规范）并认真阅读，其中英文资料不低于 2 篇。

(4) 从本人查找的英文文献选择 1 篇（不少于 3000 字）翻译成中文，内容须与自己毕业设计内容有很强的相关性，并需注明详细出处；外文翻译采用计算机打印，语句准确流畅，格式规范，随毕业设计材料一起上交。

(5) 毕业设计的内容应包括：技术方案的选择、工艺计算、物料衡算、典型设备的选型和计算、环境保护方案、技术经济分析、工程图纸绘制等。毕业设计需要撰写设计说明书并绘制工程图，最后进行毕业设计答辩。设计说明书字数不低于 1.0 万字。

(6) 需要绘图内容：① 厂区总平面图；② 工艺流程图；③ 生产车间平面图；④ 车间立剖图。根据需要可以再绘制⑤管路图；⑥设备安装图；⑦辅助部门平面图等。

3. 毕业论文（设计）的考核评价

为了公平公正地对学生的毕业论文（设计）进行有效评价，本专业规定了三个评价环节。① 指导教师评价；② 评阅教师评价；③ 答辩委员会评价。学生论文写好后，先进行指导教师评价，专业统一安排评阅教师进行评价，两个环节评价均通过者可参加毕业答辩。最终成绩由三个评价成绩综合而成，其中指导教师评价占比 30%，评阅教师评价占比 30%，答辩委员会评价占比 40%。

毕业论文与设计说明书在撰写完成后必须全文上传“中国知网论文查重检测系统”检测重复率，重复率达到 30%及以上者不得参加毕业答辩。

四、课程思政

毕业论文的指导教学工作处处体现着课程思政的元素。从毕业实习的实践活动中提高大学生思想政治素质和分析判断现实问题及解决问题的能力。在实践教学中严格遵守辩证唯物主义的科学发展观，树立正确的社会观、世界观及人生观，才能按照培养目标完成实习工作机论文撰写。在实践中运用所学知识参与实践活动，将学生思想知识转化为观念的认同，然后将观念的认同感表现在现实行动中，最终上升为学生的信仰层面，实现学生知、行、思三方面的统一。如在毕业设计中，学生需考虑国家法律、法规，环保等多方面的因素，对提升学生遵纪守法、独立思考能力有很大帮助。

五、教材及参考资料

1.参考书：

- (1) 食品工艺学（第 2 版）（高等学校专业教材），赵晋府，北京：中国轻工业出版社，2009
- (2) 食品工艺学（第三版），陈野，刘会平，北京：中国轻工业出版社，2014
- (3) 食品工艺学（卓越工程师教育培养计划），朱蓓薇，张敏，北京：科学出版社，2018
- (4) 食品工厂设计与环境保护，张国农，中国轻工业出版社，2012
- (5) 食品工厂设计，何东平，中国轻工业出版社，2009
- (6) 食品工程原理（第 3 版），李云飞，葛克山，北京：中国农业大学出版社，2016
- (7) 食品实验设计与数据处理，胡传荣，郑州：郑州大学出版社，2011
- (8) 其他食品类期刊文献、相关标准、设计图册与参考书籍。

2.推荐网站（线上资源）：

- (1) 河北晓进机械制造股份有限公司，<http://www.xjfm.com/>
- (2) 郑州永得信，<http://www.ydxpack.com/Product.asp>
- (3) 相关国家级课程线上资源

六、教学条件

为了保证培养目标的有效实施，需满足实验场地条件、师资队伍、图书资料等方面的要求。配备的实验场地需包括：食品工艺实验室、品质控制实验室、微生物实验室、食品安全实验室、

感官评定实验室、机房、机房需配备 CAD 画图软件，实验室需具备基本的工艺设备、保鲜设施、品质检测设备、超净工作台等实验必须设备。另外需有稳定的外部合作资源，与食品加工、食品保鲜企业建立相对稳定的校外企业实习基地，满足学生的实践需要。配备一支职称、年龄、专业、学历合理的“双师型”教师队伍，教师队伍中可以包括企业兼职教师，以满足对毕业设计的指导工作。配备本专业培养相关的国内外图书、杂志、电子资源等资料，满足学生查阅、参考文献的需要。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			毕业论文/说明书	设计图纸	毕业答辩	
目标 1: 支撑毕业要求 3.4	毕业论文、设计图纸与设计说明书	毕业论文、设计图纸与设计说明书	50	50		15
目标 2: 支撑毕业要求 4.4	论文或设计中数据资料的采集和整理,数据分析方法,结果的分析 and 讨论。	论文或设计中数据资料的采集和整理,数据分析方法,结果的分析 and 讨论。	80		20	10
目标 3: 支撑毕业要求 7.3	论文与设计的论述中能否综合考虑社会、健康、安全、法律等因素,是否能对产生的污染物提出有效解决方案。	论文与设计的论述中能否综合考虑社会、健康、安全、法律等因素,是否能对产生的污染物提出有效解决方案。	80		20	30
目标 4: 支撑毕业要求 10.1	论文或设计的总体质量,英文翻译质量及答辩表现。	论文或设计的总体质量,英文翻译质量及答辩表现。	30	30	40	30
目标 5: 支撑毕业要求 11.2	生产成本核算、技术经济分析;工作中团队协作能力与适应能力。	生产成本核算、技术经济分析;工作中团队协作能力与适应能力。	60	40		15

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

1. 论文（设计说明书）评分标准

评价项目	90-100	75-89	60-74	40-59	<40
论文(设计)选题(占比 10%)	能密切结合生产实际,有很高学术价值及应用价值。	能结合生产实际,有较高学术价值及应用价值。	有一定的学术价值及应用价值。	学术及应用价值较小。	没有实际研究或进行设计的意义。

论文格式与规范度（占比 15%）	思路清晰，文笔简练，通顺，图表运用规范、得当，无错别字。格式符合学校各项要求。	思路较清晰，文笔较通顺，图表运用较规范，错别字较少。格式符合学校各项要求。	思路基本清晰，图表运用存在不规范现象，错别字较多。格式问题明显。	思路不清晰，图表运用不规范，错误很多。格式较乱。	思路极不清晰，图表运用错误百出。格式极其混乱。
实验设计/设计方案（占比 25%）	试验设计合理，试验方法正确。设计分析软件应用熟练正确。工程设计方案合理全面，完全符合要求。	试验设计较合理，试验方法基本正确。设计分析软件应用熟练。工程设计方案较合理全面，符合要求。	试验设计方法基本合理，试验方法存在一些错误。设计分析软件应用不太熟练。工程设计方案基本符合要求，存一在些问题。	试验设计方法不合理，试验方法存在较多错误。工程设计方案多处不符合要求，问题较严重。	试验设计方法混乱，试验方法错误百出。工程设计方案不符合要求，问题严重。
分析与讨论（占比 30%）	数据采集处理正确；能综合运用所学知识分析论述，论据充分，观点明确，分析及解决实际问题的能力较强。	数据采集处理正确；能综合运用所学知识分析论述，论据较充分，观点较明确，有较强的分析和解决问题能力。	数据采集处理基本正确；综合运用所学知识能力一般，但无原则性错误。	数据采集处理存在错误；分析能力差，某些观点明显有问题。	数据采集处理存在严重错误。论述错误百出，没有自己的观点。
项目对经济、社会和环境的影响的分析（占比 10%）	能够根据自己所做项目的特点进行充分的、合理的社会和经济环境效益分析，观点正确，说服力较强。	能够根据自己所做项目的特点进行较充分与合理的社会和经济环境效益分析，观点基本正确，说服力较强。	能够根据自己所做项目的特点进行社会和经济环境效益分析，论述理由不很充分，说服力一般。	进行了与项目相关社会和经济环境效益分析，论述理由不充分，内容少，说服力不强。	社会和经济环境效益分析很少，没有说服力；或没有分析。
工作态度、终身持续学习的意识与能力（占比 10%）	论文（设计）期间工作态度积极主动、善于钻研。具有浓厚的终身学习意识，并制定了持续学习计划。	论文（设计）期间工作态度较主动、善于钻研。具有较浓厚的终身学习意识，并制定了持续学习计划。	论文（设计）期间工作态度不太主动、但可完成基本任务。终身学习意识不太浓厚，有持续学习计划但不具体。	论文（设计）期间工作态度不主动、基本任务完成不好。终身学习意识较弱，没有持续学习计划。	论文（设计）期间工作态度极不主动、不能完成基本任务。没有终身持续学习的基本意识，缺乏上进心。

2. 设计图纸的评分标准

图纸评分标准	等级	得分
完成课程设计规定的图纸工作量,方案合理,管理布置流畅,图面整洁,绘图基本技术掌握良好,设计中有较强独立工作的能力。对有关规范正确理解与掌握。	优	85-100
完成课程设计规定的图纸工作量,方案比较合理,图面较整洁,绘图基本技术掌握良好,设计中有一定的独立工作能力。对有关规范正确理解与掌握。	良	75-84
完成课程设计规定的图纸工作量,方案尚合理,图面尚整洁,绘图基本技术掌握一般,图中存在部分错误,设计中尚能独立工作。对有关规范基本理解。	中	60-74
在导师或同学的帮助下基本完成课程设计规定的图纸工作量,方案与图面无过多原则性错误,绘图基本技术掌握一般,图中存在较多细节错误,设计独立工作能力较差。对有关规范基本理解。	差	40-59分
在导师或同学的帮助下基本完成课程设计规定的图纸工作量,方案不太合理,图面不太清晰,绘图基本技术掌握较差,图中存在较多明显的错误,有些地方无法看懂。对有关规范理解不透彻。	很差	40分以下

3. 答辩的评分标准

答辩的评分标准	等级	得分
答辩时着装得体大方;语言表达流畅,思路清晰,概念准确;能按照论文(设计)的内容准确地表达自己的内容与观点;PPT制作版面精美,条理明晰,内容简明准确;可合理地控制时间。	优	85-100
答辩时着装得体大方;语言表达较流畅,思路较清晰,概念准确;能按照论文(设计)的内容较准确地表达自己的内容与观点;PPT制作版面精美,条理较明晰,内容基本准确。	良	75-84
答辩时着装得体大方;语言表达不太流畅,思路基本清晰,概念准确性不够;不能很准确地表达自己的内容与观点;PPT制作版面不很合理,文字较多或内容不全面。	中	60-74
语言表达不顺畅,思路不清晰,概念错误较多;不能有效地表达自己的内容与观点;PPT制作版面不很合理,文字较多或内容不全面。	差	40-59分
思路混乱,概念错误很多;无法将PPT或设计的内容讲清楚;PPT制作版面杂乱,头绪不清。	很差	40分以下

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

本课程是综合性课程,是对学生四年学习成果的全面评价。为了保证本科毕业论文质量,从开题审核进行前期控制、中期考核进行中期控制,答辩前教师审核、评阅人审核、答辩委员会审核等对毕业论文进行全程质量控制。前期对学生和指导教师分别召开毕业论文专业会议部署相关工作,并安排值班,检查指导教师到岗情况、课题安排、任务书下达情况、指导记录情况;中期重点检查毕业论文工作进度、教师指导情况、学生写作进程,查找主要问题并拟定解决办法;答辩前对答辩稿进行审核,并安排答辩工作,并积极开展自查并配合学院进行抽查。在整个过程中

让学生了解自己的学习情况以及需要遵循什么样的学习方法和策略。教师也可以根据学生作答情况，对学生学情进行分析，在后续的指导过程中对学生进行引导。教师在指导过程中通过线上线下多种方式及时、准确、透明地对学生的考核结果进行反馈，以帮助学生更好地了解自己的学习情况和成果，帮助他们掌握正确的学习方法和策略，提高学生的学习效果。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

基于学生的指导价教师审核结果，评阅人审核结果、答辩委员会评价结果进行分析，找出学生普遍出现的问题和错误，以及不理解的知识，为改进教学提供依据。针对分析结果，调整教学方法和内容，采用更具针对性的毕业论文（设计）指导方式，例如，利用加强学生进行互动式学习，提高学生的兴趣和参与度。对于某些普遍存在的难点和重点概念，加强辅导和实践环节中的重点强调，例如加强小组间的心得交流和小组讨论等，让学生在实习过程中进行强化巩固和深度思考。建立固定的阶段反馈机制，定期收集并分析学生对实习和毕业论文撰写内容的反馈，根据学生的评价来调整过程指导的方式和内容，提升科学教学水平和学生综合素质。

毕业实习

(Graduation Practice)

课程基本信息

课程编号：05021078 课程总学时：140 实验学时：140 学时
课程性质：必修 课程属性：专业类 开设学期：第 7、8 学期
课程负责人：徐超 课程团队：食工专业全体教师 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：食品工程原理、食品工艺学、食品工厂设计与环境保护、食品机械与设备、生产实习等
对后续的支撑：毕业论文设计
主撰人：徐超 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

毕业实习是食品科学与工程专业学生修完所有理论与实践环节后最后的综合实践环节，对于培养学生的工程实践能力至关重要，在第七和第八学期进行，共 14 周。实习方式有两种：生产企业实习与综合科研实习。本专业为每位毕业生配备指导教师，整个实习过程需要在导师的指导下完成；在企业实习的同学配备校外指导教师，实行双导师制。

毕业实习过程中，在导师的指导下，学生要进行选题、编写任务书与开题报告，进行中期考核；实习过程中按时填写实习记录，总结收获与不足；最后撰写实习报告并汇报答辩，综合评定成绩。

通过参与企业生产实践或综合科研训练，进行学习知识的综合实践应用，可以培养学生在学习实践中解决复杂工程差距题的能力；锻炼学生对社会需求的敏锐性和洞察力，使他们了解生产实际和行业需求及发展动态，旨在理论与实践相结合，学以致用；同时使学生掌握相关食品法律法规，提升创新能力、团队协作能力、交流沟通与表达能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	通过参与企业生产实践或科研活动，学生能够将理论知识与科研或生产实际相结合各类食品生产中的复杂工程，并能够利用相关法律法规分析和评价生产过程对社会、人类健康、环境等的影响。	指标点 6.1	6

2	通过毕业实习,使学生切实体会到食品行业在国计民生的重要作用,认识到食品工程从业者的职业性质和责任,以及依法依规安全生产的重要性,提升自觉遵守职业道德和规范意识。	指标点 7.2	7
3	通过毕业实习,使学生切实认识到团队中每个角色的定位及团队协作的重要性;训练采用恰当的方法与其他成员进行有效沟通的能力及合理决策能力。	指标点 9.3	9
4	经过毕业实习各环节的训练,提升学生的各种表达沟通能力,做到独立完成食品工程技术报告、设计文稿的撰写工作,并确清晰陈述表达工作观点的能力。	指标点 10.2 指标点 12.2	10、12

三、教学内容及进度安排

1、内容及要求

(1) 实习计划发布 专业在毕业实习开始前 1 月左右,发布本年度毕业实习计划与安排;同时公布所有教师能够指导的人数及上报的课题名称。

(2) 学生选题:毕业生在充分了解后,根据自己的兴趣报名选择指导教师及课题;指导教师可以根据情况选择确定学生。学院统计后,公布所有学生指导教师名单。整个实习过程学生就要在指导教师的指导下进行。

(3) 开始实习 企业实习的学生,专业统一安排学生进入学院签订教学实习基地协议的企业实习,原则上在生产车间或与生产相关的部门实习,实习过程中为学生安排企业指导教师。在校内进行综合科研实习的同学在导师的安排下做发各项准工作后开始实习。

(4) 论文(设计)任务书 实习开始后,学生们边实习边思考,并且要积极与指导教师沟通,写完成论文(设计)任务书。任务书要在指导教师的指导下认真修改,定稿后上传河南农业大学实践教学管理平台(<http://sjjxgl.henau.edu.cn/customer/index/index.html>)。

(5) 论文(设计)开题报告 任务书经过指导教师与系主任评审通过后,学生在教师的指导撰写开题报告。学生要通过查阅资料、导师指导、组间讨论理清课题的来源与意义、研究内容与研究方法、关键技术手段,并列时间计划,撰写开题报告。指导教师审阅通过后,上传河南农业大学实践教学管理平台。

(6) 中期检查 毕业实习在进行至第 7-8 周时,专业分组对毕业生实习情况进行中期检查。在学校实验室进行综合科研训练实习的同学由导师所在课题组安排进行中期检查,主要形式是:学生汇报与答辩,检查实验进展情况与实习记录。在生产企业毕业实习的同学由专业负责人对教师进行分组,到企业现场检查,主要形式:与学生及企业主管座谈,检查学生的实习记录及进展情况,特殊情况下通过电话形式与企业主管进行沟通了解情况。成绩评定依据:汇报答辩、中期检查报告及实习记录等。

(7) 实习考核与成绩评定 实习结束时，学生要根据实习情况并结合实习记录撰写实习报告（应包括实习的目的和意义、实习内容或研究内容、实习中存的问题或难点、实习总结与建议等，不低于 3000 字）。实习结束前，学生要填写实习鉴定表，请实习单位填写评价意见并盖章。专业负责人安排进行分组汇报，并结合实习报告、中期考核成绩、企业评价综合评定实习成绩。

2. 进度安排

课程设计主要包括以下环节：选题、编写论文（设计）任务书、开题报告、中期考核、实习考核与成绩评定阶段。具体进度安排如下：

序号	内容	时间（周）
1	编写论文（设计）任务书。	第 1 周
2	撰写开题报告	第 2-3 周
3	中期检查	第 6-8 周
4	实习考核与成绩评定	第 13-14 周

四、课程思政

毕业实习是食品科学与工程专业重要的技能实践环节，也是保证工科学生培养质量所不可或缺的手段。在课程的设计和教学过程中，注重课程思政的自然融入，培养本专业学生家国情怀、职业道德修养及沟通表达能力等。

(1) 增强民族自豪感。引导学生了解现代化工厂是传统手工业的进步发展，是人类智慧的结晶。引导学生了解我国优秀的传统文化和古代劳动人民的智慧，增强学生的民族自豪感，同时认识到现代工业进步的速度，引导学生不忘历史，努力学习，在传统的工艺中注入新的思想和元素，在设计和生产方面进行革命性的创新，奋力开拓、追赶世界食品发展前沿。

(2) 职业道德培养。通过生产实习使学生理解食品工程伦理的核心理念，了解食品工程师的职业性质和社会责任，能够今后的工程实践中自觉遵守职业道德和规范，具有强烈的法律意识及社会责任感。

(3) 沟通表达能力培养。通过生产实习使学生能够在多学科背景下的生产研发团队中承担个体、团队成员的角色，锻炼其良好的沟通能力。引导学生与同行就食品科学与工程领域的工程知识进行讨论和交流，与同行、供应商、生产管理者等相关食品加工链人员进行交流，获得超出课本之外的知识。

五、教材及参考资料

1.推荐网站（线上资源）：

(1) 职业素养及安全生产_武汉船舶职业技术学院_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/WSPC-1002700006?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscsjg_

(2) 食品工厂设计与环境保护_南昌大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/NCU-1450162195?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

(3) 食品工艺学_江南大学_中国大学 MOOC(慕课) https://www.icourse163.org/course/JIANGNAN-1001753341?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

六、教学条件

实习企业大多是河南及其周边地区的肉品加工、粮油加工、速冻食品加工及果蔬加工企业等单位。每组的 10 名学生保证有一位指导老师和一位企业负责人，需要一定的师资和接纳实习的企业。此外学生在实习过程产生的租车接送、安全保险等需要一定经费支持。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1、课程考核方式

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例 (%)			成绩比例 (%)
			实习总结	实习记录	单位评价	
1	目标 1: (支撑毕业要求指标点 6.1)	运用所学理论知识解决实际工作中常见问题的能力; 在解决实际问题时是否能够考虑到食品安全、环境保护等问题并提出一定的解决方案。	50	50	20	15
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 7.2)	工作中是否具有自觉贯彻社会主义核心价值观与工程师的职业性质和责任, 是否在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范制度, 工作中是否具有法律观念及相关意识。	40	40	20	20
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 9.3)	实习过程中的实习态度和实习纪律; 解决食品生产中实际问题时是否能够组织团队进行工作, 或者作为团队成员配合负责人有效工作, 在团队合作时能够根据自己的角色作好相应工作或提出相应方案。	40	20	40	25
4	目标 4: (支撑毕业要求指标点 10.2 和 12.2)	在解决食品复杂工程问题时, 是否能够运用专业术语与他人有效交流和沟通的能力, 是否能够根据需要撰写相关技术文本并进行有效地陈述汇报答辩。	60		40	40
合计						100

注: 1) 实习总结材料: 包括任务书、开题报告、中期检查报告与实习报告。

2) 各类考核评价的具体评分标准见下面各类考核评分标准表。

2、实习总结材料评分标准

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
材料完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成。
材料规范程度及演讲表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范。演讲时,思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入,问题回答正确。	书写较清晰、规范。演讲时,思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入,问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时,思路比较清晰,论点有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时,思路不清晰,论点有较多错误。	书写很混乱。演讲时,思路混乱,知识点严重错误。

3、实习记录评分标准

考核指标	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
完成进度与记录次数 (权重 0.2)	每天记录,能针对实习遇到的问题及时记录。	每周记录3-4次,能针对实习遇到的问题及时记录。	每周记录2次,及时记录。	每周记录1次,记录不及时。	记录很少或没有记录。
实习记录规范程度 (权重 0.2)	实习过程记录完整认真翔实。	实习过程记录完整、较认真。	实习过程记录基本完整。	实习过程记录不完整,不具体。	没有记录或记录混乱。
自己的分析与见解 (权重 0.3)	能结合实习过程中出现的实际问题认真分析提出自己独到的见解。	能就实习过程中出现实际问题,结合所学理论知识有所体会。	对生产实际中出现问题有所反映,能写出个人体会。	个人实习体会敷衍塞责,不具体。	没有自己的观点。
阶段性总结 (权重 0.3)	每3-4天有1次阶段性总结,总结实习工作中的得失并计划下一阶段工作。	每周有1次阶段性总结,总结本周实习工作的得失及计划下一阶段工作。	每2周1次阶段性总结,总结本周的工作得失及计划下一阶段工作。	1月左右才有1次阶段性总结,总结不认真或对问题认识不清。	无阶段性总结或总结极不认真。

4、实习单位评价

考核指标	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
考勤、纪律 (权重 0.3)	实习期间无迟到早退、请假、旷工等情况。实习中无违纪行为。	实习期间无迟到早退、旷工等情况,有5日以内事假。实习中基	实习期间偶尔有迟到早退、旷工等情况,或有6-10日事假。实习期间	未参加实习的时间超过全部实习时间10日以上。实习中常有违纪	实习经常旷工或经常违纪,经教育也不改正。

	具有很强的职业道德与规则意识。	本无违纪行为。具有较强的职业道德与规则意识。	偶尔有违纪行为。具备一定的职业道德与规则意识。	行为经教育可以改正。	
实习态度（权重 0.3）	工作积极主动，不怕苦不怕累，作风严谨，团结同事。大局观念很强。	工作积极较积极主动，作风严谨。大局观念较强。	工作基本积极，作风基本端正，有时存在一些问题。具有一定的大局观念。	实习态度不端正，工作不甚积极。集体意识不够。	实习态度极不端正，不愿从事实习工作。无大局观念。
工作完成情况（权重 0.4）	能够积极主动、保质保量完成实习工作任务。	能够较积极主动完成实习工作任务。	能按时完成大部分实习工作任务。	部分工作任务不能按时完成或完成质量较差。	不能按时完成工作任务。

八、考核结果分析反馈

实习结束后，根据学生实习期间的表现、实习报告的质量、实习单位评价以及考核结果等，评定最终毕业实习成绩。做好实习总结工作，连同学生实习成绩、实习报告等资料交资料室存档。

实习结束后，可建立学生与教师的联络方式，反馈学生成绩，此外对于学生的后续问题还继续提供支持和帮助，帮助学生更好地成长。

课程结束后，课程组召开会议，结合学生、企业、教师三方意见，提出改进方案，持续提高教学效果。

专业选修课程教学大纲

		标点	
目标 1	掌握 AutoCAD 关于工程图的基本功能、基本操作和相关技术，包括 AutoCAD 软件基础，绘图及编辑命令、图层和线型、尺寸和文本标注等方法。具备将 AutoCAD 绘图专业知识运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力。	指标点 1.1	1
目标 2	具备基于相关科学原理与数学模型，运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，并使用恰当的形式来准确表达食品工程领域复杂工程问题的能力。	指标点 2.2	2
目标 3	具备通过各种途径获取有效信息和资源，合理使用各种手册、标准、规范以及网络信息资源，并运用食品工程常用的制图、模拟设计软件等对复杂工程问题进行分析计算与设计的能力。	指标点 5.2	5

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
第一章 AutoCAD 基 本知识与基 本操作	主要教学内容及要求： 认识 AutoCAD 绘图环境，掌握绘图样板的设定方法，熟悉图形文件基本管理操作。具备将 AutoCAD 绘图专业知识运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力；能将 AutoCAD 绘图专业知识用于食品加工过程的设计、控制和改进。	1.能够对 AutoCAD 软件的基本绘图环境有了简单的认识； 2.能够掌握图形文件的管理方法。	1	1.讲授 2.作业	目标 1
第二章 图层、颜色与 线型	主要教学内容及要求： 掌握图层的概念，学会图层管理器的设定，掌握新线型的设定方法，掌握线型管理器的设定。具备将 AutoCAD 绘图专业知识运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力；能将 AutoCAD 绘图专业知识用于食品加工过程的设计、控制和改进。 教学重点和难点： 图层的概念，图层特性的设置，图层管理器的设定，线型的设置，线型管理器的设定，新线型的创建。	1.能够掌握图层的概念，能够对图层进行基本的设置； 2.能够通过线型管理器，设置基本的线型。	1	1.讲授 2.作业	目标 1
第三章	主要教学内容及要求： 掌握正交功能，栅格的设置，对象捕捉，极轴的设置，对象的选	1.能够掌握正交功	1	1.讲授	目标 1

<p>绘图设置与辅助功能</p>	<p>择方式。 具备将 AutoCAD 绘图专业知识运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力；能将 AutoCAD 绘图专业知识用于食品加工过程的设计、控制和改进。 教学重点和难点：绘图辅助功能的设置，正交功能，栅格的设置，对象捕捉，极轴的设置，对象的选择。</p>	<p>能，栅格的设置、对象捕捉、极轴的设置、对象的选择方式等基本绘图辅助功能</p>		<p>2.作业</p>	
<p>第四章 绘图命令</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握直线、矩形、正多边形、椭圆与圆弧基本图形的绘制方法，以及点、多段线、构造线、样条曲线等特殊图形的绘制。 能够运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，具备以 AutoCAD 绘制图形等形式正确表达食品工程问题的解决方案。 教学重点和难点：直线、矩形、正多边形、椭圆与圆弧基本图形的绘制方法，以及点、多段线、构造线、样条曲线等特殊图形的绘制。</p>	<p>能够掌握直线、矩形、正多边形、椭圆与圆弧等基本图形的绘制方法。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 2</p>
<p>第五章 图形编辑命令</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握修剪、延伸、复制、移动、阵列、圆角、偏移、镜像等图像编辑操作。 能够运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，具备以 AutoCAD 绘制图形等形式正确表达食品工程问题的解决方案。 教学重点和难点：修剪、延伸、复制、移动、阵列、圆角、偏移、镜像。</p>	<p>熟练掌握修剪、延伸、复制、移动、偏移、镜像等基本图像编辑操作的基本操作。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 2</p>
<p>第六章 特</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握多线段、样条曲</p>	<p>能够掌握多线段、</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授</p>	<p>目标 2</p>

<p>殊绘图与编辑命令</p>	<p>线、多线等特殊图像的绘制与编辑操作。</p> <p>能够运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，具备以 AutoCAD 绘制图形等形式正确表达食品工程问题的解决方案。</p> <p>教学重点和难点：多线段、样条曲线、多线的编辑。</p>	<p>样条曲线、多线等特殊图像绘制与编辑操作。</p>		<p>2.作业</p>	
<p>第七章 尺寸标注</p>	<p>主要教学内容及要求：认识尺寸标注的类型，能够对尺寸标注的样式进行设置，对尺寸标注进行编辑与修改。</p> <p>能够运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，具备以 AutoCAD 绘制图形等形式正确表达食品工程问题的解决方案。</p> <p>教学重点和难点：尺寸标注的类型、尺寸标注的设置、图形尺寸标注、尺寸标注编辑与修改。</p>	<p>1.能够对各种标注类型有基本的认识，对各种基本图形进行标注；</p> <p>2.掌握尺寸编辑与修改基本操作。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 2</p>
<p>第八章 图案填充、块与属性、文字输入</p>	<p>主要教学内容及要求：能够对基本图案进行填充，对填充的图案进行编辑，学会运用基本块命令，能够将块应用到实际的图形绘制中，此外，使学生能够熟练的在图形中添加文字。</p> <p>能够运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形，具备以 AutoCAD 绘制图形等形式正确表达食品工程问题的解决方案。</p> <p>教学重点和难点：图案填充命令、图案填充编辑、块的建立、编辑、使用，文字的样式、多行文字的输入、多行文字编辑。</p>	<p>1.能够对基本图形进行填充；</p> <p>2.能够在图形中添加文字与进行填充，掌握块的基本属性、块的定义、块的分解等基本应用。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 2</p>

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	实验类型	要求
1	基本知识与基本操作	2	基本性	必做
2	图层、颜色与线型	2	基本性	必做
3	绘图设置与辅助功能	2	基本性	必做
4	绘图命令	2	设计性	必做
5	图形编辑命令	2	设计性	必做
6	尺寸标注及图案填充	2	设计性	必做
7	综合性图形的绘制	4	综合性	必做
合计		16		

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 基本知识与基本操作（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：通过本试验，使学生对 AutoCAD 的基本绘图环境有所了解，掌握运用 AutoCAD 绘图的基本方法，能够对绘图环境进行设置，对图形文件进行管理。

（2）实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定进行操作，熟练掌握试验的内容，上交实验作业。

（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

（4）成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 2. 图层、颜色与线型（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：通过本试验，使学生对 AutoCAD 计算机绘图的图层、颜色及线型有所了解，掌握运用 AutoCAD 绘图的基本方法，能够对绘图的图层、颜色及线型进行设置。

（2）实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定进行操作，熟练掌握试验的内容，上交试验作业。

（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

（4）成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 3. 绘图设置与辅助功能（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：通过本试验使学生对绘图界限与单位的设置、相关的绘图辅助功能、显示控制命令及查询功能，掌握运用 AutoCAD 图形的基本编辑方法。

（2）实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定进行操作，熟练掌握试验的内容，上交试验作业。

（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

(4) 成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 4. 绘图命令（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过本次上机试验使学生掌握基本图形单位的绘制，掌握运用 AutoCAD 进行图形绘制的基本方法。

(2) 实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定进行操作，熟练掌握试验的内容，上交试验作业。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

(4) 成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 5. 图形编辑命令（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过本次上机试验使学生掌握基本图形的编辑方法，延伸命令、复制命令、移动命令、旋转命令、比例缩放命令、镜像命令、阵列、拉长命令、拉伸命令、圆角等；掌握运用 AutoCAD 对图形编辑的方法。

(2) 实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定进行操作，熟练掌握试验的内容，上交试验作业。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

(4) 成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 6. 尺寸标注及图案填充（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过本次上机试验使学生掌握图形的尺寸标注的方法及图案的填充，掌握运用 AutoCAD 对图形标注及编辑的方法。

(2) 实验要求：要求学生在上课前对上机的内容进行预习，在上机时按规定对图形进行文字的标注，图案的填充，熟练掌握试验的内容，上交试验作业。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

(4) 成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

实验 7. 综合性图形的绘制（支撑课程目标 3）

(1) 实验目的：通过本次上机试验使学生掌握综合性图形的绘制方法，练习所学的图形的绘制及编辑的方法，使学生达到掌握综合性图形的绘制方法及步骤。

(2) 实验要求：要求学生在上课前对以前所学的图形绘制及编辑的方法进行预习，在上机时使学生熟练掌握 AutoCAD 绘制综合图形的技巧，及时上交试验作业。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生按要求进行图形的绘制，完成后交给教师。

(4) 成绩评定：评定成绩的依据包括学生在实验过程中的计算机的基本操作能力、绘图的内容、绘图的步骤，以及学习态度。

五、课程思政

AUTOCAD 计算机绘图课程的思政建设与价值塑造、能力培养和知识传授融为一体，深入挖掘专业课程的内涵特征，开展思政教育资源各个知识结构的渗透，精心布局设计课程思政课堂教学内容，实现专业知识与育人元素的融合，实现“知识传授”和“价值引领”的有机统一。在课程教学计划、大纲和教学设计过程中考虑“知识传授、能力提升和价值引领”同步提升，将学生思想政治表现、增强德育意识融入课程教学和成绩评价过程中，落实思政课标准，引领带动全过程、全方位育人。

六、教材及参考资料

1、选用教材

AutoCAD2022 中文版标准教程，程绪琦、王建华、张文杰、孙凯文编写，中国工信出版集团电子工业出版社，2022.11 北京。

2、参考书

(1) AutoCAD 2013（中文版）工程制图实用教程，杨老记、梁海利编写，机械工业出版社，2013.8 北京。

(2) AutoCAD R14 入门与提高，张跃峰等编写，清华大学出版社，1998.1 北京

(3) 机械 CAD/CAM，魏生民等编写，武汉理工大学出版社，2001.9 武汉

(4) CAD/CAE/CAM-1 学习指南，吉林大学工程与计算机图形学系，2002.8 长春

3、推荐网站

(1) 海大坑 CAD 基础入门视频教程 负责人：海滨 <https://chuanke.baidu.com/v8159110-223109-1493381.html>

(2) 机械制图与 AutoCAD 负责人：丁刚，济源职业技术学院 <https://www.icourse163.org/learn/JYVTC-1001794021?tid=1206075228>

(3) AutoCAD 负责人：张安民，宿迁学院 <https://www.icourse163.org/course/preview/-SQC-1003535128/?tid=1003777103>

(4) AutoCAD 速成学习法 学堂在线 <http://www.xuetangx.com/fragment/357>

七、教学条件

课程实施所需要的师资、场地、实验条件等均符合要求，能够正常实施各项教学活动。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

1、课程考核

序号	课程目标（支撑	考核内容	评价依据及成绩比例(%)	成绩
----	---------	------	--------------	----

	毕业要求指标 点)		作业	设计	考试	比例(%)
1	目标 1: (支撑毕业要求 指标点 1.1)	绘图辅助功能的设置, 正交功能, 栅格的设置, 对象捕捉, 极轴的设置, 对象的选择。具备将 AutoCAD 绘图专业知识运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力。	50		50	30
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 2.2)	直线、矩形、正多边形、椭圆与圆弧基本图形的绘制, 点、多段线、构造线、样条曲线等特殊图形的绘制; 图形的修剪、延伸、复制、移动、阵列、圆角、偏移、镜像; 多线段、样条曲线、多线的编辑; 尺寸标注的类型、尺寸标注的设置、图形尺寸标注、尺寸标注编辑与修改。图案填充命令、图案填充编辑、块的建立、编辑、使用, 文字的样式、多行文字的输入、多行文字编辑。常用的机械图形与设备图形绘制。能基于相关科学原理与数学模型, 运用 AutoCAD 软件绘制食品工程常用的机械图形与设备图形, 并使用恰当的形式来准确表达食品工程领域复杂工程问题的能力。	30	20	50	40
4	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 5.2)	综合食品工程图形的绘制。具备通过各种途径获取有效信息和资源, 并能合理使用各种手册、标准、规范以及网络信息资源, 运用食品工程常用的制图、模拟设计软件等对复杂食品工程问题进行分析计算与设计的能力。	50		50	40
合计						100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》。

2、评分标准

2.1 作业评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
------	------------	-----------	-----------	-----------	----------

作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	绘图清晰、规范、准确。	绘图较清晰、规范、准确。	绘图基本清晰、规范、准确。	绘图不够清晰规范、准确。	绘图很混乱、很不规范。

2.2 设计的评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成, 质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
设计中运用知识的能力 (权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力强, 设计方案合理, 态度认真, 独立工作能力强。	综合运用知识能力和实践动手能力较强, 设计方案较合理; 设计成果质量较高; 有一定的独立工作能力。	能够一定程度的综合运用所学知识, 设计基本合理, 有一定的实践动手能力, 设计成果质量一般; 设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差, 设计方案基本合理, 设计成果质量一般; 独立工作能力差	不能综合运用所学知识, 实践动手能力差, 设计方案存在多处错误。
解决问题方案的准确性 (权重 0.6)	设计方案能够解决80%以上的主要问题。图纸设计布局合理, 绘制规正确规范。	方案能够解决60%以上的主要问题。图纸设计布局较合理, 绘制正确, 比较规范。	方案能够解决40%以上的主要问题。图纸设计布局基本合理, 但存在较多问题。绘制比较规范。	方案不能解决主要问题。图纸设计布局不合理, 但存在较严重的问题。绘制不规范。	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。图纸设计布局混乱, 绘制存在严重问题。

2.3 考试评分标准 (见试卷考试答案及评分标准)

九、考核结果分析反馈

课程考核可通过线上与线下两种反馈方式进行。线上学习中, 每单元学习通过思考题、讨论等方式对学生的学习效果进行反馈, 教师线上答疑, 对学生学习中出现的难点、易混淆点线上答疑、评价, 参与讨论与指导。部分单元通过作业的汇报与展示、课堂提问等线下方式进行, 教师对完成情况在课堂上进行指导与点评, 及时进行反馈。

果蔬加工学

Fruits and Vegetables Processing Technology

课程基本信息

课程编号：05021733 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：詹丽娟 课程团队：詹丽娟，庞凌云，郭水欢 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：食品生物化学、有机化学、无机化学、食品微生物学

对后续的支持：食品保藏学、毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：詹丽娟，庞凌云 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《果蔬加工学》是食品科学与工程专业的一门专业选修课。本课程主要讲授果蔬原料品质与加工的关系、果蔬干制、果蔬糖制、果蔬腌制以及果蔬综合利用的加工原理及其加工技术。通过学习使学生掌握果蔬原料特点及与加工的关系、常见的果蔬产品加工技术原理、加工工艺以及果蔬综合利用途径及方法。学生学习后能够达到根据果蔬类型和品质特点，设计选择合适的加工方式，优化加工工艺，对加工工程中出现的问题分析原因并提出解决该问题的方案。本课程在授课中采用“基于项目教学”方法，以学生为中心，让学生充分参与课堂教学；全课程以果蔬加工技术为主线，按章节将项目分为若干个子项目，在章节学习过程中完成子项目设计，再通过分组讨论、课堂演讲、观看视频、教师指导等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	能够利用各种食品加工的基本理论知识分析、比较和解决食品加工过程中的工程问题。	指标点 1.4	1
2	能够基于食品加工的基本理论知识和技能进行识别、判断食品加工过程中的影响因素，确定加工技术关键工艺环节及其参数。	指标点 2.4	2
3	能够基于食品原料特点，围绕食品加工的基本原理，能够创新性地设计加工工艺流程、技术路线和方案。	指标点 3.3	3
4	能够基于食品原料特点及加工原理，设计选择正确合理的加工方法，提出可行的研究方案，并能够对食品原料特性及加工产品的品质进行分析和评价。	指标点 4.2	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
1	第一章 绪论 主要教学内容及要求: 果蔬加工的基本概念 果蔬原料品质与加工关系 果蔬的败坏及加工保藏措施 加工对果蔬原料的要求及预处理 教学重点和难点: 果蔬品质因素与加工的关系	1、理解果蔬的基本概念 2、掌握果蔬品质因素与加工的关系 3、掌握果蔬原料预处理的目的和方法 4、了解果蔬败坏及加工保藏措施	3	1.讲授 2.作业	目标 1
2	第二章 果蔬干制 主要教学内容及要求: 果蔬干制的基本概念 果蔬干制的基本原理 果蔬干制原料的预处理及干制方法 设备 干制品的包装贮藏和复水 难点和重点: 干制过程中果蔬物理变化及其对干制品的影响	1、理解果蔬干制的概念 2、理解果蔬干制保藏原理及工艺 3、掌握干制过程中果蔬原料变化对干制品的品质影响 4、了解各种干燥新技术	3	1.讲授 2.作业	目标 2 目标 3 目标 4
3	第三章 果蔬糖制 主要教学内容及要求: 果蔬糖制概念及糖制品分类 果蔬糖制的基本原理 蜜饯类加工 果酱类加工 教学重点和难点: 食糖保藏作用机理 糖制品低糖化原理	1、理解果蔬糖制的概念及糖制品分类 2、掌握果蔬糖制的基本原理 3、掌握糖制品加工工艺	3	1.讲授 2.视频 3.设计	目标 2 目标 3 目标 4
4	第四章 果蔬腌制 主要教学内容及要求: 果蔬腌制概念及腌制品分类 果蔬腌制的基本原理 腌制品的品质形成 腌制品加工实例 教学重点和难点: 食盐的保藏作用原理 微生物发酵和蛋白质分解对腌制品	1、了解果蔬腌制概念及产品分类 2、掌握果蔬腌制的基本原理 3、掌握腌制品加工工艺	3	1.讲授 2.视频 3.作业	目标 2 目标 3 目标 4

	的质量影响				
5	第五章 果蔬综合利用及其他加工技术 主要教学内容及要求: 果蔬综合利用途径及方法 果蔬副产物提取工艺 果蔬超微粉加工技术 鲜切果蔬产品加工技术 教学重点和难点: 影响果蔬副产物提取因素	1、了解果蔬副产物利用途径 2、掌握果蔬超微粉、鲜切果蔬加工工艺 3、掌握果蔬副产物提取工艺	4	1.讲授 2.设计	目标 3 目标 4

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
0502173301	果蔬糖制品加工	3	综合性	必做
0502173302	果蔬腌制品加工	3	综合性	必做
0502173303	鲜切果蔬加工	2	综合性	必做

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 果蔬糖制品加工（支撑课程目标 2,4）

(1) 实验目的：掌握果蔬糖制品加工工艺要点。探究不同糖液浓度对果蔬糖制品加工品质的影响，优化最佳的糖液浓度。

(2) 实验要求：要求学生通过果蔬糖制品加工工艺综合性实验，掌握果蔬糖制品加工原理，熟悉不同糖液浓度对果蔬糖制品颜色、形态、口感、可溶性固形物含量等指标的影响，并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。得出最佳的糖液浓度并分析说明原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，每组完成实验设计，老师修改完善。按确定的实验方案进行实验，记录实验过程及结果。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质，教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 2. 果蔬腌制品加工（支撑课程目标 2，4）

(1) 实验目的：掌握果蔬腌制品的制作工艺，掌握其加工保藏原理。

(2) 实验要求：要求学生通过果蔬腌制品加工制作的综合性实验，掌握果蔬腌制品加工保藏的原理，掌握果蔬腌制品加工制作工艺和产品评价的方法。对所制作的产品进行颜色、口感、滋味气味、色泽等感官品质进行评分。并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，每组完成实验设计，老师修改完善。按确定的实验方案进行实验，记录实验过程及结果。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质。教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

实验 3. 鲜切果蔬加工（支撑课程目标 2，4）

(1) 实验目的：通过此实验了解鲜切果蔬加工工艺流程，掌握鲜切果蔬操作要点，了解切割方式、包装方式以及贮藏环境对鲜切产品生理和品质变化的影响。

(2) 实验要求：要求学生通过鲜切果蔬加工综合性实验，熟悉鲜切果蔬加工工艺流程，掌握鲜切果蔬操作要点，了解切割方式、包装方式以及贮藏环境对鲜切果蔬颜色、气味、质地、失水率、菌落总数变化等参数变化的影响，并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

(3) 实验安排：集中讲授实验要求，学生分组进行实验，4-5 人为一组，组内分析讨论实验结果，但每个人必须单独撰写一份实验学习收获，实验原始记录、分析图表电子版等分组上交。

(4) 成绩评定：实验操作的规范性，结果的准确性及实验报告的规范性，产品品质，教师对实验报告进行审阅批改，根据完成度、结果分析及个人收获等给出本次实验得分。

四、课程思政

果蔬加工学课程理论部分讲述讲授果蔬原料品质与加工的关系、果蔬干制、果蔬糖制、果蔬腌制以及果蔬综合利用的加工原理及其加工技术等内容，实验项目部分涉及果蔬加工实践环节，要求学生掌握各种果蔬食品加工原理及工艺技术，能够根据果蔬加工原料的特性制定合适的果蔬加工工艺。课程组挖掘课程思政元素，在教学设计中潜移默化地融入课程思政内容，培养学生追求真理、勇于创新的科学精神、树立工程伦理意识与职业道德和社会主义核心价值观、增强学生实现民族复兴的理想和责任。如在讲授果蔬糖制品加工章节时，早在西周，古人利用蜂蜜熬煮果蔬，制成各种加工品，让学生领略到中国智慧，坚定中国自信，也让学生了解到古人的伟大；同时，注重传承传统文化，用中华民族历史上的道德传承、优秀文化思想、精神观念来拓宽学生的知识面，感受“古人的智慧”，增强文化自信和国家认同感。

五、教材及参考资料

1. 选用教材

(1) 理论课教材：叶兴乾主编，果品蔬菜加工工艺学（第四版），“十二五”国家级规划教材，北京：中国农业出版社，2019

(2) 实验课教材：赵晨霞、王辉主编，果蔬贮藏加工实验实训教程（第二版），北京：科学出版社，2015

2. 参考教材

(1) 蒲彪，乔旭光主编，园艺产品加工工艺学，“十二五”国家级规划教材，科学出版社，2019

(2) 王鸿飞主编，果蔬贮运加工学，“十二五”国家级规划教材，科学出版社，2014

(3) 秦文主编，园艺产品贮藏加工学，“十二五”国家级规划教材，科学出版社，2012

3. 参考网站

(1)国家级精品资源共享课程《食品工艺学》（果蔬加工部分）

http://www.icourses.cn/sCourse/course_3097.html

(2) 保鲜与加工（期刊），<http://www.bxyjg.com/ch/index.aspx>

六、教学条件

果蔬加工学课程教学利用多媒体教室授课，课程组建设有超星学习通线上学习平台进行辅助学生课后知识拓展，实践教学在食品工艺实验室开展，实验室具备果蔬加工的相关设备设施，4-5人一组，满足每组一套实验设备，进行课程实验。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例（%）			成绩比例（%）
			作业	实验	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求指标点 1.4）	果蔬品质因素对加工产品品质的影响	20	20	60	20
2	目标 2： （支撑毕业要求指标点 2.4）	基于果蔬加工的基本原理，设计果蔬产品加工工艺并确定加工关键工艺环节。	20	20	60	30
3	目标 3： （支撑毕业要求指标点 3.3）	围绕加工的基本原理，根据不同果蔬原料特点，设计正确合理的加工路线和方案。	20	20	60	30
4	目标 4： （支撑毕业要求指标点 4.2）	设计选择合理的加工方法，并对果蔬原料特性及加工产品的品质进行分析和评价。	15	15	70	20
合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》。

八、考核结果分析反馈

1.考核结果如何向学生反馈

课程作业、实验实践教学等材料由教师在超星学习通平台批阅后，学生在考核中集中出现的问题由老师在课前和课后指出各部分学习知识薄弱点，进行答疑。此外每位学生都可以在学习通内看到各自的老师批阅意见及作业得分，根据各失分知识点情况，和老师进行交流互动。

2.基于学生考核结果，如何改进课堂教学

课程组将对前导课程学生知识掌握度分析，同时分析近三年食品专业学生知识点掌握情况，同时收集学生反馈信息，针对性完善课程设计、考核方法，充分体现过程性评价机制，提高教学效果。同时根据每学期学生课程作业、综合测评、实验实践教学等过程性考核及期终考试的情况，

分析各知识点的学生掌握程度，查找课程设计漏洞，完善课程设计方案。同时，课程组将强化自主学习与重点难点讲授的结合，使信息技术与传统教学有机融合，实现翻转课堂，提高课程趣味性、实用性、挑战性，提高学生发现、分析、解决问题能力。通过强化实践教学，使学生创新与实践能力提高，实现《果蔬加工学》课程的改革，建立课程的多元考核评价及反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

附录：各类考核评分标准表

1.作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题，或者没有完成。
作业规范程度及汇报表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范。汇报时，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范。汇报时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。汇报时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰、规范。汇报时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱。汇报时，思路混乱，知识点严重错误。

2.实验的评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
实验完成进度 (权重 0.1)	提前完成，质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
实验中运用知识的能力与团队合作 (权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力较强，实验方案合理，态度认真，独立工作能力较强，并具有良好的团队协作	综合运用知识能力和实践动手能力较强，实验方案较合理；设计成果质量较高；有一定的独立工作能力，	能够一定程度的综合运用所学知识，实验方案基本合理，有一定的实践动手能力，实验结果一般；实验态度较	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，设计方案基本合理，实验结果一般；独立工作能力差	不能综合运用所学知识，实践动手能力差，实验方案存在原则性错误，分析、总结错误

	作精神。	并具有良好的团队协作精神。	为认真。		较多；
实验方案及数据分析总结的正确性 (权重 0.5)	方案能够解决80%以上的主要问题。数据分析总结完成度80%以上。	方案能够解决60%以上的主要问题。数据分析总结完成度60%以上。	方案能够解决40%以上的主要问题。数据分析总结完成度40%以上。	方案不能解决主要问题。数据分析总结完成度20%以上。	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。分析总结缺失。
作业书写规范程度 (权重 0.1)	报告条理清晰、论述充分、总结到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理清晰、论述正确、总结较到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理基本清晰、论述基本正确、总结基本到位、符合报告文本格式要求。	设计报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、总结有但有错误、符合报告文本格式要求。	设计报告条理不清、论述有原则性错误、质量很差。

3. 考试评分标准 (见试卷考试答案及评分标准)

粮油加工学

Grain and Oil Progress Technology

课程基本信息

课程编号：05021734 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：李梦琴 课程团队：李梦琴, 安艳霞, 马燕, 田潇凌, 李琳琳 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：AUTOCAD 计算机绘图、机械设计基础、食品工程原理等

对后续的支撑：食品工厂设计与环境保护课程设计、毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：李梦琴 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

粮油加工学课程是食品科学与工程专业的一门专业选修课。它是在机械设计基础、食品工程原理等先导课程的基础上而开设的。通过本课程的学习要求学生了解目前国内外粮油加工业的现状和发展趋势，对食品专业的发展有更加明确的认识。使学生掌握主要粮食作物品种的一些加工性能；掌握主要粮油产品的加工工艺及相关技术和设备，能够根据粮油原料性质研发新产品和设计生产工艺、优选生产设备等，具备一定的解决复杂工程问题的能力。

本课程应用性较强，在授课中以学生为中心，引导学生进行课堂交流，加强学生沟通表达协作能力，采用“基于项目教学”方法，以一个原料为例，设计工艺流程和优选设备，提高学生解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	掌握粮油原料的特点和生产工艺、设备。能够分析工艺、设备的合理性，能够将工程知识和粮油工艺设备结合，判别粮油加工过程的合理性，采用工程语言在一定的范围内表达。	指标点 1.1	1
目标 2	能够利用粮油工艺学的知识，分析原料特点，工艺的合理性及设备的先进性经济型，设计优化工艺流程、设备选型。	指标点 3.1	3
目标 3	能够依据原料特点和产品要求，选择生产粮油产品，并对其理化性质和营养安全特性进行测定分析和评价；能够基于食品科学与	指标点 4.2	4

	工程理论知识，根据研究对象设计研究路线，提出可行的实验方案并进行方案的实施。		
--	--	--	--

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 粮油加工学的意义；粮油加工业的地位及发展；粮油加工业的机械化、智能化水平。	具备分析粮油行业发展趋势的意识	2	1.讲授	目标 1
第二章 粮食的基础知识	主要教学内容及要求： 介绍粮食制品的原料及物理、化学性质。要求学生重点掌握原料的物理性质及物理参数的意义和应用、化学性质。考察学生对物理性质及化学性质的掌握情况。 教学重点和难点： 原料理化性质参数和品质的关系	具备分析粮油理化性质的能力，能够分析各参数对产品的影响。	4	1.讲授 2.作业	目标 1
第三章 稻谷加工工艺	主要教学内容及要求： 掌握粮食清理的意义及各种清理方法的原理、设备等。掌握稻谷的结构及加工工艺特性，稻谷的碾米工艺。能够灵活的运用所学知识根据稻谷的特点及相应的产品要求，设计稻谷碾米的加工工艺。同时要求学生了解稻谷加工的新技术以及现代化、智能化设备。 教学重点和难点： 粮食清理特点和相应的机器设备；稻谷加工工艺设计及设备选型。	1.能够合理选择粮食清理设备； 2.能够进行稻谷加工工艺设计和设备选型； 3. 用工程语言表达设计思想。	4	1.讲授 2.汇报	目标 2 目标 3
第四章 油料加工工艺	主要教学内容及要求： 掌握油脂油料的特性及浸出制油工艺及压榨制油工艺、优质精炼工艺，熟悉各工序工艺参数、设备，了解制油工业的现代化技术及装备。	1.能够根据油料特性和产品要求选择合适的制油工艺和相应的设备；	4	1.讲授 2.汇报 3.讨论	目标 2 目标 3

	教学重点和难点： 压榨制油和进出制油及油脂精炼工艺。	2. 用工程语言表达设计思想。			
第五章 豆制品加工	主要教学内容及要求： 了解大豆的营养特性及特殊成分的作用，大豆蛋白质的变性条件、变性作用的应用。掌握典型传统豆制品、新兴豆制品的加工工艺。了解豆制品加工副产物的综合利用。 教学重点和难点： 传统豆制品、新兴豆制品的加工工艺及设备。	1.能够根据对产品的要求设计典型传统豆制品和新型豆制品生产工艺； 2.能够进行新型豆制品的研发和一定程度的工业放大设计。	2	1.讲授 2.汇报 3.讨论	目标2 目标3

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	稻谷出糙率出米率的测定	2	验证性	必做
2	食用油典型品质指标的测定	2	验证性	必做
3	典型传统豆制品的制作	2	综合性	必做
4	大豆分离蛋白的制作	2	设计性	必做

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 稻谷出糙率出米率的测定（支撑课程目标 2）

（1）实验目的：了解稻谷工艺性质和加工工艺，熟悉加工工艺指标和设备特点，并能够分析工艺指标对产品品质和加工成本等的影响。

（2）实验要求：学会操作稻谷精碾组合机测定稻谷出糙率出米率的方法。

（3）实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 5 人/组，分组进行实验。重复 2 次，求平均值。

（4）成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 2. 食用油典型品质指标的测定（支撑课程目标 2）

实验目的：了解食用油的特点，掌握食用油典型品质指标的意义、对其品质的影响和测定方法，了解加工贮藏过程中该指标对食用油品质的影响和如何控制。

实验要求：学会指标的测定方法和含义，能够分析测定结果对产品的意义。并结合食用油品

质标准进行定性分析判断。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 5 人/组，分组进行实验。重复 2 次，求平均值。

(4) 成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 3. 典型传统豆制品的制作（支撑课程目标 3）

实验目的：掌握典型传统豆制品的特点和加工工艺要求，能够根据产品特点选择合适的工艺参数和流程，选择合适的辅料制备典型传统豆制品。

熟悉典型传统豆制品加工工艺流程及工艺条件制备产品，并能够判断产品的品质。

(2) 实验要求：学生根据课程内容，选择出 1--2 个典型传统豆制品，设计制备工艺及相应条件进行实验。

(3) 实验安排：根据课程要求，同学们选择产品种类和确定实验方案，产品评分表等，和老师沟通确定方案，按照 5 人/组，分组进行实验。

(4) 成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 4. 大豆分离蛋白的制作（支撑课程目标 1 和 3）

(1) 实验目的：熟悉大豆分离蛋白质制备的原理和工艺，了解影响豆粕提取大豆蛋白质提取率的主要因素和条件，了解正交实验优化方案的方法，能够进行大豆分离蛋白质提取条件的优化。

(2) 实验要求：根据影响大豆蛋白质提取率的条件，选择提取时间，PH 值等作为因素，选择不同的水平进行三因素三水平的正交实验。

(3) 实验安排：集中讲授大豆分离蛋白质提取工艺，设定行三因素三水平的实验方案，每班分成 9 组，每组 1 个实验组合进行提取实验，求提取率，一个班数据集中在一起，按照正交实验数据处理方法，优化提取条件，如果有比要进行验证实验。

(4) 成绩评定：优化方案确定后，同学们讨论分析收获和成绩评定，上交实验报告。

五、课程思政

在课程的设计和教学过程中，注重课程思政的自然融入，弘扬传统文化，培养家国情怀、增强职业道德修养等。

(1) 弘扬传统文化

由于“粮油加工学”的课程属性，使得其历史可追溯到与人类共存，具有厚重的文化沉淀，因此，从中可挖掘出多处思政融入点，加深学生对民族传统文化的了解，吸引学生的注意力。如弘扬传统文化，激发学生振兴民族传统文化的社会责任感和文化认同感。

(2) 培养家国情怀

在粮油加工课程教学过程中，可融入科学家们的伟大事迹以及他们对粮油行业发展的贡献，如借用袁隆平院士的事迹为当代大学生点亮心灯，培养学生的家国情怀，引导其为努力学习专业知识，将来成为优秀的专业人才，为祖国和人民作出应有的贡献。

（3）增强职业责任感

粮油食品安全与人民基本生活息息相关。在课程讲授过程中可将职业素养教育融入其中，引导学生坚守职业道德，为人民群众的健康保驾护航。

六、教材及参考资料

1、选用教材：

（1）**理论课教材：**粮油加工学，李新华编著，中国农业大学出版社，2016年，第1版，ISBN:9787810664394

（2）**实验课教材：**粮油加工实验技术，曾杰编著，中国农业大学出版社，2014年，第2版，ISBN：9787565509377

2、参考书：

（1）粮油加工学，李军，张雪编著，中国农业大学出版社，2022年，第1版，ISBN:9787565526688，

（2）粮油加工学，路飞，马涛编著，科学出版社出版，2021年，第1版，ISBN:9787030557186

（3）粮油加工工艺学，周裔彬编著，化学工业出版社，2015年，第1版，ISBN:9787122220202

（4）小麦加工工艺与设备，田建珍，温纪平编著，科学出版社出版，2022年，第2版，ISBN:9787030315748

（5）稻谷加工工艺与设备，刘洁编著，中国轻工业出版社，2018年，第1版，ISBN:9787518416868

3、推荐网站：

（1）<http://www.chinagrains.cn/>

（2）<https://www.cereal.com.cn/>

七、教学条件

《粮油加工学》课程组目前有专任教师5名，其中拥有正高级职称1人、副高级职称2人、中级职称2人，师资结构合理，均具有一定的工程背景，教师的教学能力较强，为该课程的授课奠定基础。教学理论课程采用多媒体教室完成理论课程。另学院设有实验场地，满足实验环节的需求，培养学生的实践能力。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比 例(%)
			作业	设计	考试	
1	目标 1: 支撑毕业要求指 标点: 1.1	粮油工艺学的意义; 粮油加工业的地位及发展; 粮油加工业的机化、智能化水平。	40	20	40	15
2	目标 2: 支撑毕业要求指 标点: 3.1	能够利用粮油工艺学的知识, 分析原料特点, 工艺的合理性及设备的先进性经济型, 设计优 化工艺流程、设备选型。	40	40	20	50
3	目标 3: 支撑毕业要求指 标点 4.2	能够依据原料特点和产品要求, 选择生产粮油 产品, 并对其理化性质和营养安全特性进行测 定分析和评价; 能够基于食品科学与工程理论 知识, 根据研究对象设计研究路线, 提出可行 的实验方案并进行方案的实施。	60	20	20	35
合计						100

注: (1) 作业指授课过程中安排的课后作业, 设计包括汇报、讨论、实验报告。

(2) 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》。

1. 作业评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促 下才交或不 交。
基本概念掌握程 度。(权重 0.3)	80% 以上的概 念清晰	60% 以上的概 念清晰	40% 以上的概念 清晰	40% 以下的概念 清晰	概念完全混 乱。
解决问题方案的正 确性。(权重 0.4)	方案能够解决 80% 以上的主 要问题	方案能够解决 60% 以上的主 要问题	方案能够解决 40% 以上的主要 问题	方案不能解决 主要问题	方案完全不 能解决问题, 或者没有完 成。

作业规范程度及演讲表现（权重 0.2）	书写清晰、规范。演讲时，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范。演讲时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱。演讲时，思路混乱，知识点严重错误。
---------------------	---	---	--------------------------------------	-----------------------------	-------------------------

2. 设计的评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成，质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
设计中运用知识的能力与团队合作。 (权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力较强，设计方案合理，态度认真，独立工作能力强，并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力较强，设计方案较合理；设计成果质量较高；有一定的独立工作能力，并具有较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识，设计基本合理，有一定的实践动手能力，设计成果质量一般；设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差，设计方案基本合理，设计成果质量一般；独立工作能力差。	不能综合运用所学知识，实践动手能力差，设计方案存在原则性错误，计算、分析错误较多。
解决问题方案的正确性。（权重 0.5）	设计方案能够解决 80% 以上的主要问题。	方案能够解决 60% 以上的主要问题。	方案能够解决 40% 以上的主要问题。	方案不能解决主要问题。	方案不能解决大部分的问题或者完全错误。
作业书写规范程度 (权重 0.1)	条理清晰、论述充分、符合格式要求。	条理清晰、论述正确、符合格式一般要求。	条理基本清晰、论述基本正确、格式较为规范。	设计报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、格	设计报告条理不清、论述有原则性错误、格式不规

				式不够规范。	范。
--	--	--	--	--------	----

3. 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

九、考核结果分析反馈

课程结束后，及时反馈学生成绩，此外对于学生做部分回访，了解教学中存在的问题，倾听学生意见。课程组召开闭门会议，结合学生、教师双方意见，提出改进方案，持续提高教学效果。

食品添加剂

(Food additives)

课程基本信息

课程编号：05021777 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：赵秋艳 课程团队：赵秋艳，毛焯炫，张西亚 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程、食品质量与安全

对先修的要求：食品生物化学,食品微生物

对后续的支持：食品工艺学、食品保藏学、食品营养学、食品加工综合创新实训

主撰人：赵秋艳 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品添加剂》是食品科学与工程及其相关专业的一门非常重要的专业选修课，其专业基础课程是食品生物化学、食品微生物学，后置课程为食品工艺学、食品保藏学等课程。食品添加剂是这些基础学科在食品加工中的应用，是一门应用性、实践性、规范性的学科。本课程主要介绍食品添加剂的定义、安全管理，常用食品添加剂的性质、性状、作用、毒性、使用方法和范围等，以及国内外食品添加剂的发展现状和动态。

通过本课程的学习，使学生了解食品添加剂的发展现状和动态，掌握常用食品防腐剂、抗氧化剂、着色剂、营养强化剂、甜味剂、增味剂、酸度调节剂、增稠剂、乳化剂等食品添加剂的性质、作用及其在食品中的正确使用方法。能够科学认识食品添加剂，在实践中认识辨别常见添加剂种类，对其使用是否合法做出正确判定；能够运用所学基本知识，合理正确使用食品添加剂，改善提高食品的感官、色泽、质构等品质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	能够根据食品品质存在问题，运用食品添加剂的基本知识，结合食品化学、食品微生物学等理论基础，以及国家标准与食品添加剂的特性，分析食品加工过程中的影响因素，设计可行性的实验方案，解决食品加工中的品质劣变等问题，提高改善食品的品质。	指标点 4.1	4

目标 2	熟悉有关食品添加剂对食品生产的作用，以及使用的国家标准与规定，强化法制观念；熟悉不同添加剂的安全性，能够对添加剂的使用是否合法做出判定，并能在实践中依法使用。	指标点 6.1	6
目标 3	正确认识和掌握食品添加剂的科学属性，提高专业学术水平，增强对食品添加剂的解释宣传和专业引导能力；能够在食品工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	指标点 8.3	8

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课程目 标
第一章 绪论	<p>主要教学内容及要求:了解食品添加剂课程的性质与任务,食品添加剂在食品工业中的地位,食品添加剂的发展概况;正确理解发展食品添加剂的积极意义;掌握食品添加剂使用中存在的问题,食品添加剂的发展趋势;熟练掌握食品添加剂的定义、分类、作用。</p> <p>教学重点和难点:各国对食品添加剂概念和理解的区别,以及添加剂违规使用的案例分析。</p>	<p>1.能够正确、科学认识食品添加剂;</p> <p>2.掌握食品添加剂的概念,在整体上了解食品添加剂的作用,建立起学习各类食品添加剂的基础;</p> <p>3.具备在实际应用中把握食品添加剂的特点与正确发挥食品添加剂功效的基本知识。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.案例分析</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
第二章 食品添加剂的安全使用与管理	<p>主要教学内容及要求:要求学生了解毒性、毒害、安全性的基本概念,掌握 LD₅₀、MNL、ADI 等的基本含义和食品添加剂毒理学评价的方法、内容;能够正确使用 GB2760,在实践中能够对食品添加剂的使用做出是否合法的正确判定。</p> <p>教学重点和难点:食品添加剂的安全性评价、GB2760 的正确使用,食品添加剂的带入原则。</p>	<p>1.能够运用所学知识对食品添加剂的安全性做出正确判定;</p> <p>2.熟悉各国对食品添加剂的管理法规和机构;</p> <p>3.掌握食品添加剂的使用原则与标准,在实践中能够按照国家标准选用、合理使用添加剂。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.案例分析</p> <p>3.讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

<p>第三章 食品防腐剂</p>	<p>主要教学内容及要求:了解防腐剂对食品保藏和保鲜的使用意义,防腐剂在食品中的使用现状与发展趋势;理解防腐剂的作用机理;掌握食品防腐剂的定义、分类,各种常用防腐剂的种类、理化特性、作用机理、安全性、使用;熟练掌握常用防腐剂的防腐特性,影响防腐剂作用效果的因素,防腐剂的使用方法及使用注意事项。</p> <p>教学重点和难点:食品防腐剂的作用机理、各种常用防腐剂的种类和特点及其使用方法。</p>	<p>1.能够认识辨别常见食品中的防腐剂种类;</p> <p>2.能够在实践中对防腐剂的使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.能够在实践中合理使用防腐剂,解决食品保藏中的腐败问题。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.案例分析</p> <p>4.市场调研</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第四章 食品抗氧化剂</p>	<p>主要教学内容及要求:了解抗氧化剂在食品中使用的意义,抗氧化剂的研究进展;理解抗氧化剂的作用机理;掌握食品抗氧化剂的定义、分类,常用抗氧化剂的理化特性、作用机理、毒性、使用标准;熟练掌握各种常见抗氧化剂的抗氧化特性与用途,抗氧化剂的使用方法与注意事项。</p> <p>教学重点和难点:食品抗氧化剂的作用机理,各种常用抗氧化剂的特性、安全性、使用方法和范围。</p>	<p>1.能够认识辨别常见食品中的抗氧化剂种类;</p> <p>2.能够在实践中对抗氧化剂使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.能够合理使用抗氧化剂,解决食品保藏中的氧化变质问题。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第五章 食品着色剂</p>	<p>主要教学内容及要求:了解着色剂在食品中使用的意义,食用色素国内外的研究进展及其开发动向;理解着色剂的生色机理;掌握食品着色剂的定义、分类,我国允许使用的合成色素种类、理化特性、毒性、使用范围,常用天然色素的种类、来源、理化特性、毒性、使用范围;熟练掌握着色剂的调配与使用方法。</p> <p>教学重点和难点:色素的生色机理、色淀的概念,色素的使用方法。</p>	<p>1.能够认识辨别常见食品中的着色剂种类;</p> <p>2.能够在实践中根据国家标准和相关规定,对着色剂使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.能够合理使用食品着色剂,掌握着色剂的调配方法,在实践中能够正确使用着色剂,改善食品的色泽。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.实验</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第六章 营</p>	<p>主要教学内容及要求:了解我国居民的食品营养现状与食品营养强</p>	<p>1.能够识别食品标签中的营</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授</p>	<p>目标 1</p>

<p>养强化剂</p>	<p>化的必要性;理解食品营养强化剂使用的基本原则;掌握食品营养强化剂的定义、分类,常用食品营养强化剂的品种、特性与使用范围;熟练掌握食品营养强化剂的强化原则和使用方法。</p> <p>氨基酸及含氮化合物类营养强化剂、无机盐类及脂肪酸类营养强化剂的品种、特性,掌握食品营养强化剂的使用方法、范围与使用量,能够在实践中正确应用食品营养强化剂。</p>	<p>养强化剂,并能对其功效做出研判。</p> <p>2.能够根据食品特性与营养属性,结合国家标准,设计食品的强化方案,选用食品营养强化剂,改善或提高食品营养。</p>		<p>2.讨论</p> <p>3.案例分析</p>	<p>目标 2</p>
<p>第七章 调味剂</p>	<p>主要教学内容及要求:了解调味剂在食品中使用的意义,甜味剂、酸味剂的研究进展与开发动向,食品增味剂的研究进展;掌握食品甜味剂、酸味剂、增味剂的定义、分类与特性;熟练掌握各种常用甜味剂、酸味剂的品种与特性。</p> <p>教学重点和难点:各种常用甜味剂、酸味剂、增味剂的种类及特性。</p>	<p>1.能够认识辨别食品中常见甜味剂、酸味剂、增味剂种类;</p> <p>2.能够在实践中根据国家标准和相关规定,对甜味剂、酸味剂、增味剂的使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.在实践中能够正确使用甜味剂、酸味剂、增味剂,提高改善食品的感官性状。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
<p>第八章 食品增稠剂</p>	<p>主要教学内容及要求:了解增稠剂在食品中的作用;理解食品加工过程的增稠稳定原理;掌握食品增稠剂的定义、分类,常用食品增稠剂的种类、理化特性、毒性、使用范围;熟练掌握常用食品增稠剂的特性与用途,增稠剂的使用方法。</p> <p>教学重点和难点:增稠剂的结构特征与其作用原理。</p>	<p>1.能够认识辨别食品中常用增稠剂的品种和来源;</p> <p>2.能够在实践中根据国家标准和相关规定,对增稠剂的使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.在实践中能够根据产品需要,正确使用增稠剂,提高改善食品的质构特性。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.实验</p> <p>3.汇报</p> <p>4.案例分析</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>

第九章 食品乳化剂	<p>主要教学内容及要求:了解乳化现象及常用乳化剂在食品加工中的使用意义;理解乳化剂的作用原理和乳化过程;掌握乳化剂的概念、分类、分子结构特点,常用乳化剂的种类、基本性状和使用范围;熟练掌握 HLB 值概念以及常见食品乳化剂的基本特性及应用。</p> <p>教学重点和难点:乳化剂的定义、分类、分子结构与乳化作用原理,几种常用乳化剂的性状、特点和应用。</p>	<p>1.能够认识辨别食品中常用乳化剂品种;</p> <p>2.能够在实践中根据国家标准和相关规定,对乳化剂的使用是否合法做出正确判定;</p> <p>3.在实践中能够根据产品需要,正确使用乳化剂,提高改善食品的质构特性。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.案例分析</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
-----------	--	---	---	---------------------------------------	-------------------------

注:此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
1	色素特性认识、调配及其稳定性研究	3	设计性	必做
2	食品调味剂味感实验	2	验证性	选做
3	增稠剂的特性认识及其在果冻制作中的应用	3	设计性	必做
4	乳化剂在海绵蛋糕加工中的应用	3	综合性	选做
5	食品添加剂使用市场(社会)调研	3	综合性	选做

注:1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 色素特性认识、调配及其稳定性研究(支撑课程目标 1)

(1) 实验目的:了解常用色素的物理化学特性;认识常用的色素种类,掌握色素的调配方法,并能根据需要进行调配;了解外界因子对色素色泽、稳定性等的影响。

(2) 实验要求:学生根据《食品添加剂》课程食品着色剂一章讲授内容,自行设计实验方法,要求从常用合成色素中选择出红、黄、蓝三种颜色的合成着色剂,调配出二次色和三次色。并自行设计实验方案,研究色素的 pH 稳定性、热稳定性,根据实验现象或测定数据,得出不同色素稳定性的实验结论,撰写实验报告。

(3) 实验安排:教师课堂上集中讲授实验要求,下达实验任务,学生根据实验要求分组(每组人数不应多于 4 人)查阅资料,确定实验方案,教师和实验教师准备实验材料与试剂,根据实验方案学生在实验室完成实验。

(4) 成绩评定:实验完成后,学生如实记录实验结果,认真完成实验报告。评定成绩的依据

包括学生的课前预习准备、在实验过程中的操作能力、实验报告的内容、数据记录和处理以及学习态度。

实验 2. 食品调味剂味感实验（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：在学习食品调味剂一章后，通过实验观察掌握常用调味剂的物理化学特性；通过实验感官品尝掌握常用调味剂的味感特征，为调味剂的使用奠定基础。

（2）实验要求：按照感官品评方法要求，对各种调味剂进行鉴评（两份试样，一份已知，一份未知），结合课堂理论知识进行验证，并正确品评出未知样品，完成实验报告。

（3）实验安排：课堂上集中讲授学习各种调味剂的特性后，在实验室完成实验，要求 1 人 1 组，独立鉴评，如鉴评错误，允许多次实验品评。

（4）成绩评定：教师实验报告进行审阅批改，根据完成的正确性和特性描述的准确性、全面性给出本次实验得分。

实验 3. 增稠剂的特性认识及其在果冻制作中的应用（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：通过线上课程自学食品增稠剂一章内容后，通过实验，掌握所选增稠剂的基本特性及其在食品加工中的作用，掌握增稠剂的正确使用方法。

（2）实验要求：运用课堂所学的理论知识，结合实验室现有的条件，查阅有关文献资料，自行设计测定增稠剂的成凝胶特性，设计制作一款果冻制品，并根据实验结果，结合理论知识进行分析，提出实验存在问题及改进措施。

（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生根据实验要求分组（每组人数不应多于 4 人）查阅资料，确定实验方案，教师和实验教师准备实验材料与试剂，根据实验方案学生在实验室完成实验。

（4）成绩评定：学生完成实验后，以小组为单位制作 PPT 汇报实验结果，教师根据实验设计、实验报告内容给出实验分数。

实验 4. 乳化剂在海绵蛋糕加工中的应用（支撑课程目标 1）

（1）实验目的：在学习了食品乳化剂一章内容后，通过实践使学生掌握乳化剂在海绵蛋糕加工中的作用原理和工艺性能。

（2）实验要求：根据所学知识，选用乳化剂，比较添加乳化剂后对海绵蛋糕加工工艺和品质的影响，通过对比实验总结乳化剂在海绵蛋糕加工中的作用，并得出效果较好的乳化剂种类。

（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生根据实验要求分组（每组人数不应多于 4 人）查阅资料，确定实验方案，教师和实验教师准备实验材料与试剂，根据实验方案学生在实验室完

成实验。

(4) 成绩评定：学生完成实验后，以小组为单位制作 PPT 汇报实验结果，教师根据实验设计、实验报告内容给出实验分数。

实验 5. 食品添加剂使用市场（社会）调研（支撑课程目标 1、目标 2、目标 3）

(1) 实验目的：通过社会调查或市场调查，进一步了解食品添加剂在食品中的应用情况，熟悉其作用；了解食品添加剂的发展动态或了解我国不同人群对食品添加剂的看法、安全认识。

(2) 实验要求：市场调查：自选题目，深入超市、商场等进行调查，记录不同食品或某一类食品中添加剂的使用情况；查阅资料，根据调查结果，分析总结，撰写报告。社会调查：成立调查小组（以少于十人为一组），根据调查目的共同设计调查问卷内容、调查对象，根据调查结果，分析总结，撰写调查报告。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生根据个人兴趣，确定调查方式和对象；搜集与整理实验素材，撰写调查报告。

(4) 成绩评定：教师根据调查报告的工作量、数据、分析总结等书写情况进行评分。

五、课程思政

《食品添加剂》课程在教学过程中将家国情怀、法治意识、职业道德、社会主义核心价值观诚信、创新科研精神等思政元素融入到了课程教学中。

(1) 家国情怀

融入点举例：①我国深厚的文化积淀和中华传统食材的精华，如我国有 2000 多年历史的、传承中华饮食文化精神的豆腐及其凝固剂；②我国食品添加剂标准与国外对比；③我国 2011 年撤销过氧化苯甲酰（面粉处理剂）等在面粉中的使用。

(2) 依法、守法的法治意识和观念

融入点举例：①GB2760 食品添加剂使用原则的介绍，规定了添加剂使用的基本条件以及在何种情况下不允许使用；②食品添加剂违规使用案例解析；③危害食品安全及社会稳定的违法行为实例分析。

(3) 诚实守信，诚信做人、做事的社会主义核心价值观

融入点举例：利用食品添加剂造假或掩盖食品变质等造成的社会影响及危害。

(4) 发展的眼光、拓宽的视野、审辨的科学思维方式

融入点举例：①GB2760 的变更，内容的变化，允许使用食品添加剂的品种变化。②甜菊糖的使用风波案例。③我国月饼中防腐剂使用情况的变化与社会、科学发展的关系。

(5) 持之以恒、永葆初心的科学探究精神

融入点举例：①对各种有关食品添加剂谣言的科学破谣，用科学知识进行反击，增强国人对我国食品安全的信任度。②人们对高倍甜味剂的需求，远高于传统甜味剂甜度的纽甜的研发产生历程。

六、教材及参考资料

1.选用教材：

- (1) 理论课教材：食品添加剂,郝贵增,张雪编著，北京:中国农业大学出版社，2020年
- (2) 实验教材：实用食品添加剂及实验,周家春，周羽编著.北京:化学工业出版社，2020年

2.参考书：

- (1) 孙宝国.食品添加剂,第三版.北京：化学工业出版社，2021.
- (2) 刘钟栋,刘学军.食品添加剂.郑州：郑州大学出版社，2015.
- (3) 黄文等.食品添加剂.北京：中国质检出版社，2013.
- (4) 彭珊珊,钟瑞敏.食品添加剂,第四版.北京:中国轻工业出版社,2017.
- (5) 孙平.食品添加剂,第二版.北京:中国轻工业出版社,2020.

3.推荐网站：

- (1) 河南农业大学食品添加剂在线开放课程：<http://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1003522010>
- (2) 食品伙伴网，<http://www.foodmate.net>
- (3) 标准在线搜索，<http://www.21food.cn/news/foodstd.html>

七、教学条件

课程采用多媒体授课，并建设有在线开放课程，需要多媒体教室、网络教学环境，以及完成课程实验的食品分析、食品工艺实验室。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标 (支撑毕 业要求指 标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例 (%)
			课前预 习、课 堂表现	实践 教学	线上 学习(讨 论、作业、 测验等)	考试	

1	目标 1: (支撑毕 业要求指 标点 4.1)	防腐剂、抗氧化剂、着色剂、乳化剂、增稠剂等添加剂在食品加工中的作用;影响防腐剂、抗氧化剂、着色剂、乳化剂、增稠剂作用效果的因素;各种防腐剂、抗氧化剂、着色剂、乳化剂、增稠剂的具体品种,不同品种添加剂的作用机制。不同品种添加剂的作用特性、优缺点、使用方法、使用范围,及其在食品中的应用。	5	15	30	50	40
2	目标 2: (支撑毕 业要求指 标点 6.1)	不同品种添加剂的安全性;我国及其他国家允许使用添加剂的具体品种。GB2760 的使用,与添加剂使用相关的标准与法规,添加剂的安全性评价指标和程序。	5	10	30	55	35
3	目标 3: (支撑毕 业要求指 标点 8.3)	食品添加剂的使用现状和历史、发展趋势;添加剂使用中存在的问题以及常见违规使用方式与危害。	5	15	30	50	25
合计							100

注:各类考核评价的具体评分标准见《附录:各类考核评分标准表》

1. 成绩评定

成绩评定包括平时成绩和最终成绩。平时成绩占综合成绩的 50%,采取多元化的过程性评价,包括课前预习、课堂表现、线上学习、实验实践等。其中课前预习、课堂表现占 10%,线上学习占 30%、实验实践占 10%。即综合成绩=平时成绩×50%+期末成绩×50%=课前预习、课堂表现×10%+线上学习×30%+实验、实践×10%+期末成绩×50%。线上学习包括单元测验、线上讨论、线上作业、线上期末考试等。组成如下:单元测验(共计 9 次,占线上学习成绩的 20-30%)、线上讨论(完成指定次数即可得满分,占线上学习成绩的 20-30%)、线上作业(占线上学习成绩的 10-15%)、线上期末考试(1 次,占线上学习成绩的 20%-30%左右)。具体可根据每学期教学情况

灵活调整。

2、平时成绩评分标准

线上学习评分标准依据线上教学要求进行，测验、线上期末考试、讨论、作业等依据评分标准（详见线上评分标准与答案）进行。课前预习、课堂表现依据学生完成度进行给分。实验、实践部分评分标准如下。

食品添加剂课程实验、实践评分标准

实验设计与操作（实践调研）评分标准	等级	相应得分
方案设计科学合理，完成整个实验操作、实验内容或调研内容，正确使用仪器，操作规范（调研方法得当），数据记录正确，实验报告结构完整（调研数据翔实），数据分析处理规范，结论正确，实验报告（调研报告）撰写规范及时。	优	90-100
方案设计较科学合理，完成整个实验操作、实验内容或调研内容，并能正确使用仪器，操作基本规范（调研方法基本得当），数据记录正确，实验报告结构基本完整（调研数据较为翔实），数据处理合理，结果无误，实验总结与分析（调研分析报告）稍有欠缺，实验报告（调研报告）撰写比较规范。	良	80-89
方案设计比较完整，完成整个实验操作、实验内容或调研内容，并能正确使用仪器，操作规范性有所欠缺（调研方法或内容稍有欠缺）数据记录正确，实验报告结构基本完整，数据准确（调研数据不够翔实），实验总结与分析（调研分析报告）有欠缺，实验报告（调研报告）撰写基本规范。	中	60-79
方案设计不完整，不能独立完成完整的实验操作、实验内容或调研内容，操作不规范（调研方法欠妥），数据记录完整（调研数据不够翔实、全面），实验结果和结论不可信，实验总结与分析（调研分析报告）不够深入。	差	40-59分
方案设计明显不合理，无法完成整个实验操作、实验内容或调研内容，操作严重违反规范（调研方案设计、方法有明显缺陷），无数据或修改数据（调研数据不够翔实、全面，无法支撑结论），实验报告（调研分析报告）结构不完整或缺失，结果和结论不可信。	很差	40分以下

3. 期末考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

九、考核结果分析反馈

1. 建设线上开放课程，可通过线上与线下两种反馈方式进行。线上学习中，每单元学习通过单元测试、思考题、讨论等方式对学生的学习效果进行测评，教师线上答疑，对学生学习中出现的难点、易混淆点线上答疑、评价，参与讨论与指导；针对共性问题进行课堂点评反馈。部分单元学习通过作业的汇报与展示、课堂提问等线下方式进行，教师对完成情况在课堂上进行指导与点评，及时进行反馈。

2. 教师根据线上的课前预习、测验、调查问卷等板块功能，根据课堂学生表现、分析解决问题

能力等对学生的学习效果进行诊断评价，分析教学目标达成度，总结经验及存在问题，根据存在问题提出改进措施，并对后续教学计划进行调整、完善，从而使教学效果进一步提升。

预制菜加工技术

(Prepared Dishes Processing Technology)

课程基本信息

课程编号：05021798 课程总学时：16 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：潘治利 课程团队：潘治利，陈琳琳，陈凯 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程，食品质量安全，食品营养与健康
对先修的要求：食品工艺学、食品化学、食品分析与检验、食品微生物学、食品保藏学
对后续的支持：新食品开发与设计、现代食品安全检测新技术
主撰人：潘治利，陈琳琳，陈凯 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：
2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《预制菜加工技术》是食品专业类选修课，课程运用化学、物理学、生物学和食品工程原理等各方面的知识，研究预制菜的原材料、加工生产和贮运的各种问题，探索解决问题的途径，实现生产合理化、科学化和现代化，为人类提供营养丰富、品质优良、种类繁多、食用方便的菜品。本课程按照章节分为预制菜的概念及其发展史，以及预制菜的种类及特点、加工与品质控制技术、杀菌与贮藏技术以及风味控制技术，包括这些技术的原理、主要实施方法、各种加工技术对食品品质的影响。通过本课程的学习，使学生对预制菜加工技术具有充分的理解，熟知与掌握预制菜加工新技术，学会分析预制菜加工中所存在的主要问题、以及解决这些问题的方法与创新思路，为今后进一步从事食品科研、产品开发、工业生产管理、食品质量安全控制及相关领域的工作打下专业理论知识基础。

本课程结构清晰，层层递进，从生产加工到包装储运系统性的对预制菜行业进行了全面阐述，同时采用课堂讲授和讨论相结合的方法，以学生为中心，让学生充分参与课堂教学；在课堂理论教学的基础上，设置课堂讨论、作业总结等环节，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决复杂工程问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	掌握预制菜、中央厨房等各种预制菜加工技术相关的基本概念和基本原理，并具有利用相关原理和方法进	指标点 5.1	5

	行具体工程问题的推演和分析。具备预制菜加工的能力及理论基础，能够在食品工程活动中合理应用。		
目标 2	掌握预制菜、中央厨房等各种预制菜加工技术相关的基本原理和基本方法，并具有将其用于解决预制菜加工原料、工艺、质量、安全等问题的能力。基于食品科学原理和食品工艺学正确表达预制菜加工复杂问题。并能够在预制菜相关领域与专业人员进行深层次的交流与探讨。	指标点 10.1	10
目标 3	通过文献研究，能够针对预制菜加工相关问题提出多种解决方案，并结合预制菜加工技术相关知识原理和方法进行分析、论证和优选。通过文献研究，能够对复杂预制菜加工问题提出多种解决方案，并进行优选。掌握预制菜以及相关行业的发展现状以及发展趋势，以及各种预制菜加工技术方法的适用范围和使用特点，注重培养工程安全意识、环保意识和可持续发展理念，不断提升学生自身学习、研究与创新能力。	指标点 12.1 指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课 程目标
第一章 绪论	<p>主要教学内容及要求：介绍预制菜的概念、种类、特点与操作要求等相关知识；了解预制菜行业的发展历史、现状以及现阶段存在的主要问题；国内外预制菜行业的发展趋势。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：理解预制菜的概念及特点，了解预制菜加工的发展趋势。</p> <p>难点：理解预制菜加工与传统食</p>	了解预制菜的概念及特点，预制菜加工的原理及特点。	2	主要内容教师讲授，学生讨论自身对预制菜的理解。	目标 1 目标 2

	品加工之间的区别。				
第二章 预制菜加工与品质控制新技术	主要教学内容及要求： 对预制菜各种品质控制技术、杀菌技术、包装技术、贮藏保鲜技术和风味控制技术进行阐述。 教学重点和难点： 掌握和了解预制菜加工的各项技术。	熟悉了解预制菜加工相关技术	2	主要内容教师讲授，学生讨论自身对各种预制菜加工技术的理解。	目标 1 目标 2
第三章 预制菜的开发与研究	主要教学内容及要求： 了解和认识肉菜类、蔬菜类、面点及汤类等各种预制菜的概念、工艺特点及区别，结合研究实例对各种预制菜进行讲解。 教学重点和难点： 掌握各类预制菜的工艺特点，了解各类预制菜现有产品。	掌握肉菜类、蔬菜类、面点及汤类等各类预制菜的工艺特点	6	主要内容教师讲授，学生对各种预制菜的现有产品进行PPT汇报。	目标 1 目标 2
第四章 预制菜加工与品质控制	主要教学内容及要求： 了解预制菜预处理、预加热、嫩化、护色与保脆等预制菜加工工艺的概论、特点、以及实际生产中的应用。了解各种预制菜加工工艺对预制菜品质的影响。 教学重点和难点： 掌握预制菜加工工艺的概论，对预制菜品质的影响，以及在实际生产中的应用。	掌握预制菜加工的各类工艺技术	2	主要内容教师讲授，学生分组讨论预制菜的各种预处理工艺以及实际生产中的应用。	目标 1 目标 2
第五章 预制菜杀菌与贮藏技术	主要教学内容及要求： 了解和认识预制菜加工过程中杀菌工艺的概念、以及实际案例分析；了解和认识预制菜贮藏保鲜技术的概念、	掌握预制菜杀菌与贮藏技术	2	主要内容教师讲授，学生分组讨论预制菜杀菌与贮藏技	目标 1 目标 2

	以及实际案例分析。 教学重点和难点： 熟悉预制菜的包装、杀菌、贮运的特点，及其在预制菜加工中所起的作用。			术在实际案例中的应用。	
第六章 预制菜风味控制技术	主要教学内容及要求： 了解和熟悉预制菜风味的概论，风味物质检测方法，结合实际案例讲述预制菜风味控制技术研究实例。 教学重点和难点： 掌握预制菜风味的概论和检测方法。	掌握预制菜风味检测和控制技术	2	主要内容教师讲授，学生分组讨论预制菜风味控制技术在实际案例中的应用。	目标 1 目标 2

四、课程思政

《预制菜加工技术》是食品科学与工程及食品质量与安全专业的一门重要的专业选修课。随着现代科技的发展，化学、物理学、生物学和食品工程原理等相关知识被充分运用于食品领域。近年来，随着消费水平的提高和社会生产生活节奏的加快，国民食品饮食消费结构发生重大变革，正在由传统烹饪向预制菜肴转变。然而，在国外中国菜普遍以快餐形式经营，不能很好地表达由美食折射的中国传统文化，在国际上的品牌效应也远远达不到诸如寿司日料、比萨等国美食品牌的程度。合理运用预制菜加工技术将中国传统餐饮浓缩为商品化的产品，充分发挥其快捷、方便易传播的属性，以预制菜作为媒介，或可推动中国美食走向世界。大学时期是价值观形成的重要阶段，学生思想活跃、易于接受新鲜事物，课堂上实施思政教育，引导学生树立正确价值观念，激发科技报国的情怀与使命担当，有助于培养思想政治教育和学科素养全面发展的食品类专业技术人才。课程教学中，融入中国传统文化的思政元素，强化专业课思政建设，使在学习专业知识的同时，掌握预制菜演变过程中所蕴含的文化元素，在以后的工作中将饮食文化与食品制造和消费有机结合。同时本课程结合大量具体案例进行讲授，潜移默化地培养学生的民族认同感和大国工匠精神，对实现饮食文化的继承和发扬光大具有重要的意义。

案例：预制菜的开发与创新

新产品的开发与创新是食品行业发展的永恒主题，是食品发展的时代体现。结合中式菜肴的传统与特色，深入挖掘预制菜文化特点和价值，从而更好地结合所学专业，创新发展思路与方式，鼓励学生思考食品未来发展趋势，在实践中切实展现食品学子的责任与担当。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：中式菜肴调理食品开发与加工技术，赵钜阳主编，化学工业出版社，2021年

2.参考书:

- (1) 食品工艺学. 夏文水主编. 中国轻工业出版社, 2007 年
- (2) 万亿预制菜. 广东预制菜产业高质量发展工作联席会议办公室. 南方日报出版社, 2023 年
- (3) 风口上的预制菜. 杨洪主编. 中国轻工业出版社, 2023 年

3.推荐网站(线上资源):

- (1) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>
- (2) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>
- (3) 知网, <https://www.cnki.cn>

六、教学条件

食品科学技术学院现有食品专业背景专职教师 70 余人,其中拥有博士学位人员占比超过 90%,拥有教授职称人员占比 15%左右,教师资源优越,满足课程师资需求。

学院设有多媒体教室,包括计算机、投影、网络摄像头、监控器等一系列相关设备,能够满足课程所需硬件条件。此外,学院实验室及相关设备在数量和功能上满足学生学习、交流以及技能训练。《预制菜加工技术》为纯理论教学,共 16 学时,课堂中以多媒体教室为主,并结合具体案例讲解预制菜加工技术的应用,课程所需教学条件完备。学院现有有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备(智慧教室)支持。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1 课程考核

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 5.1)	具备食品新产品研发全面认识与理解的能力,掌握食品新产品研发过程、创造技法、研发的方向与方法以及新产品生产过程等技能与技巧。并且能够进行新产品的设计,在研发和设计产品过程中培养创新思维和创新能力。	20	20	60	40

2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 10.1)	使学生具备对研发的新产品 主要技术指标、感官评价、 营养评价及安全评价分析的 能力, 并且能够确立产品各 项标准, 如抽样检验规则、 标志、标签、包装、运输、 贮存等标准。能够提高食品 营养价值, 食品文化的发展, 培养学生的食品法律法规意 识和主动适应工作岗位需要 的素质和能力。	20	20	60	30
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 12.1、12.2)	能够提高学生发明创造能 力、创新思维能力、学习能 力及运用所学知识去分析问 题和解决问题的能力, 有利 于学生素质教育的发展, 不 断提升自我, 实现自我价值。	40		60	30
合计						100

评价依据主要包括: 小组学习讨论、课后作业、期末考试综合考评。

1. 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下 才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念 清晰	40%以上的概念 清晰	40%以下的概 念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规 范、准确, 论点 正确, 理解深 入。	表述较清晰、规 范、准确, 论点 基本正确, 理解 较深入。	表述基本清晰、规 范、准确, 论点有 个别错误, 理解不 够深入。	表述不够清晰 规范、准确, 知识点有较多 错误。	表述很混乱、很 不规范, 知识点 严重错误。

2. 考试评分标准，考试会通过期末试卷或论文报告方式进行。（考试见试卷考试答案及评分标准，论文报告评分标准如下）

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
写作完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
论文的结构与逻辑 (权重 0.2)	论文结构安排合理，层次分明，逻辑性强	论文结构安排较合理，层次较分明，逻辑性较强	论文结构安排基本合理，层次基本分明，逻辑性一般	论文结构安排不够合理，层次不够分明，逻辑性不够强	论文结构安排不合理，层次不分明，逻辑性混乱
论文的语言组织 (权重 0.2)	语言简练，通顺，表达清晰，遣词造句准确无误，无错别字	语言较通顺，表达较清晰，遣词造句基本准确，无错别字	语言基本通顺，表达基本清晰，个别轻微语病，少错别字	语言一般，表达不够清晰，少量语病(不超过5处)和错别字(不超过10个)	语言不通顺，表达不清晰，语病5处以上，错别字10个以上
论文的规范性(权重 0.5)	书写规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式均符合要求。	书写较规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式基本符合要求。	书写基本规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在个别错误。	书写不够规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在多处错误。	书写不规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式不符合要求。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有：（1）针对课堂上讨论问题的表述、分析及回答，进行评价，并按照评分标准直接给出评定结果。（2）针对课后作业，按照相应的评分标准进行评定，标注评语，并以打分的形式给出评定结果。（3）针对考试方式中期末试卷或论文报告的考核结果，按照考试评分标准进行批改和打分。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课堂教学需要不断地改进、创新和调整，基于三种考核形式的反馈结果，分析学生对课程的

兴趣程度、掌握程度，能够针对课程出现的新情况、新问题积极探寻存在的原因，及时制订改进方案，如适当改进课堂互动、教学方式、教授速度等，切实提高课堂教学质量。

食品专业英语

(English for Food Specialty)

课程基本信息

课程编号：05021708

课程总学时：24

实验学时：0 学时

课程性质：选修课

课程属性：专业类

开设学期：第 6 学期

课程负责人：祝超智

课程团队：祝超智，余秋颖，程李琳

授课语言：中英文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：英语、食品化学、食品生物化学、食品工艺学、食品营养学

对后续的支撑：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：祝超智，余秋颖，程李琳

审核人：柳艳霞

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品专业英语》是高等学校食品科学与工程、食品质量与安全专业的一门专业选修课，属于专业拓展类。本课程与食品专业的各门专业课之间都有着紧密的联系，涉及食品学科的基本英文专业术语、国内外食品学科的发展动态、英文专业论文及摘要的写作和翻译、考研面试及出国留学技巧以及外文资料的收集整理等方面的内容。具备强烈的实践意义和应用性。本课程主要讲授食品专业相关的外文资料，通过专业英语课程的学习，学生能够系统掌握食品专业英语的基本词汇、扩大专业词汇量，了解专业词汇的构成，熟悉专业英语文章的基本表达，能够运用英语语言工具查阅专业文献，提高学生对食品专业的了解，了解本专业的最新前沿和热点，为撰写英文科技论文打下基础，不断提升完善自我。

课程教学中引入成果导向（OBE）教学理念，以完整的专业英语应用为主线，按章节将专业英语应用分为若干个子项目，在章节学习过程中掌握不同类型英语的应用方法，再通过分组讨论、课堂提问、教师指导等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决实际问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	具备通过各种途径获取有效信息和资源，并能合理使用各种网络工具、数据库等，获取解决复杂食品科学与工程问题所需研	指标点 5.1	5

	究资料的能力。		
目标 2	掌握食品专业英语文章的结构特点及不同部分的写作方法。具备将研究阅读英文文献及将研究结果用英语恰当表述的能力；能够就食品学科专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	指标点 10.3	10
目标 3	掌握食品专业术语，能够独立进行科技论文的阅读和翻译，能够跟踪食品科学与工程、食品质量与安全领域国内外最新技术发展趋势，了解和学习食品学科领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。	指标点 12.1	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
第一章 英语食品 科技论文 的特点	<p>主要教学内容及要求：讲述食品专业英语的作用，使学生了解食品专业英语学习的重要性；讲述食品专业英语科技论文的结构特点、不同部分的作用和写作特点，使学生掌握科技论文的阅读和写作方法；讲述专业英语词汇的构词方法，语言的修辞特点，使学生掌握专业英语词汇的学习方法和专业英语论文的阅读技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业英语论文各主要部分的主要作用及写作特点。</p>	<p>1.掌握专业英语的修辞特点、词汇的构词方法；</p> <p>2.掌握食品专业英语论文的结构特点及写作方法；</p> <p>3.具备将研究阅读英文文献及将研究结果用英语恰当表述的能力。</p>	2	<p>1 讲授：通过讲解英文科技论文的框架，使学生能对科技论文有整体把握。</p> <p>3 案例教学及分组讨论：以近几年发表的高水平英文文章为例，分组让学生进行讨论，分析论文的优缺点，培养学生的思辨能力及加深科技论文写作的方法。</p> <p>3 作业：布置学生找一篇感兴趣的英文科</p>	目标 1、2

				技论文，并用自己的话讲解出来，培养学生通过独立分析、查阅资料、理解科技论文的能力。	
第二章 食品科技 论文的翻 译和写作	<p>主要教学内容及要求: 讲述科技论文的翻译理论和技巧,使学生了解科技论文的翻译技巧和翻译中的难点;讲述食品专业英语科技论文不同部分的写作特点,使学生掌握科技论文的翻译和写作方法。</p> <p>教学重点和难点: 食品专业英语论文各主要部分的写作特点和翻译技巧。</p>	<p>1.掌握食品专业术语,能够独立进行科技论文的阅读和翻译;</p> <p>2.能够合理使用各种网络工具、数据库等,获取解决复杂食品科学与工程问题所需研究资料的能力。</p>	2	<p>1.讲授: 通过讲解翻译的原则和技巧,使学生掌握翻译的方法。</p> <p>2.作业: 布置学生利用网络工具、数据库查找、总结某一方面的科技论文,培养学生合理使用工具掌握食品领域最新技术成果的能力。</p>	目标 3
第三章 第 1 节 食品营养	<p>主要教学内容及要求: 讲述食品与营养之间的关系,使学生了解不同营养成分与相关疾病之间的关系,以及三大营养物质的重要性;通过汉译英长句的翻译练习,使学生初步掌握科技论文中长句的翻译技巧,以及一些构词法。</p> <p>教学重点和难点: 食品专业科技论文中与三大营养物质相关的常见词汇。</p>	<p>1.掌握食品科技论文中长句的翻译方法;</p> <p>2.掌握食品中三大营养物质对身体健康的重要性,以及功能作用;</p> <p>3.能够独立进行科技论文的阅读和翻译。</p>	1	<p>1.讲授: 食品营养的重要性以及三大营养物质对人体健康的作用</p> <p>2.作业: 学生查找相关饮食与某些疾病的相关信息</p> <p>3.课堂展示: 食品营养与健康相关内容</p>	目标 2
第三章 第 2 节	<p>主要教学内容及要求: 讲述碳水化合物化合物的基本结构、化学组</p>	<p>1.掌握碳水化合物的结构、组成和性</p>	1	<p>1.讲授: 碳水化合物的基本结构、化学组</p>	目标 2、3

<p>碳水化合物</p>	<p>成、分类等，以及功能性的碳水化合物；通过汉译英长句的翻译练习，使学生初步掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：碳水化合物、糖类、酶类词汇构成；食品专业科技论文与碳水化合物相关的常见词汇。</p>	<p>质，及其分类和一些功能性的碳水化学物；</p> <p>2.掌握食品科技论文中长句的翻译。</p>		<p>成、分类等，以及功能性的碳水化合物。</p> <p>2.作业：</p> <p>3.课堂展示：抗性淀粉</p>	
<p>第三章 第3节 膳食脂肪的健康作用</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的作用，掌握好的脂肪和坏的脂肪的类型和作用；通过汉译英长句的翻译练习，使学生初步掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与脂肪营养相关的常见词汇。</p>	<p>1.掌握脂肪的组成及多不饱和脂肪酸的作用；</p> <p>2.掌握一些好的脂肪和坏的脂肪及其对身体健康的作用；</p> <p>3.掌握一些脂肪酸的每日推荐摄入量。</p>	1	<p>1.讲授：讲述单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的作用，掌握好的脂肪和坏的脂肪的类型和作用。</p> <p>2.作业：多不饱和脂肪酸对健康的作用</p>	目标 2、3
<p>第三章 第4节 酶解蛋白质在人体营养中的应用</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述酶法水解技术，了解其优势；了解蛋白质来源。掌握蛋白质水解物在医学营养方面的作用。掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与蛋白质及水解物相关的常见词汇。</p>	<p>1.掌握蛋白质的来源，特别是动物源蛋白质；</p> <p>2.掌握蛋白质水解物在医学营养方面的作用。</p>	1	<p>1.讲授：讲述酶法水解技术，掌握蛋白质水解物在医学营养方面的作用。</p> <p>2.作业：蛋白质特医食品</p>	目标 2、3
<p>第四章 第1节</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述谷物特别是全谷物的营养作用，</p>	<p>1.掌握谷物加工的主要技术；</p>	1	<p>1.讲授：讲述谷物特别是全谷物的营养作</p>	目标 2、3

<p>谷物食品加工技术</p>	<p>掌握常见的谷物加工技术，以及加工的影响。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与谷物及加工相关的常见词汇。</p>	<p>2.掌握加工对谷物中营养物质的影响。</p>		<p>用，掌握常见的谷物加工技术，以及加工的影响。</p> <p>2.作业：谷物的非热加工方式</p> <p>3.课堂展示：全谷物与肠道健康</p>	
<p>第四章 第2节 果蔬的采后预冷</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述预冷的作用，掌握果蔬采后常用的预冷技术及预冷的作用；通过汉译英长句的翻译练习，使学生逐步掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与果蔬采后相关的常见词汇。</p>	<p>1.掌握果蔬采后预冷的相关技术；</p> <p>2.掌握预冷在果蔬采后的作用。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授：讲述预冷的作用，掌握果蔬采后常用的预冷技术及预冷的作用。</p> <p>2.作业：果蔬其他保鲜技术</p>	<p>目标 1</p>
<p>第四章 第3节 食品分析中常见的分离技术</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述分离技术在食品分子中的重要作用，使学生掌握食品分析分离中常用的方法；通过汉译英长句的翻译练习，使学生掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与食品分析、分离相关的常见词汇。</p>	<p>1.掌握食品分离分析的现代技术；</p> <p>2.掌握各分离技术的优缺点。</p>	<p>1.5</p>	<p>1.讲授：讲述分离技术在食品分子中的重要作用，使学生掌握食品分析分离中常用的方法。</p> <p>2.作业：其他分析技术</p> <p>3.课堂展示：学院购置的 LC、ICP-MS 技术</p>	<p>目标 3</p>
<p>第四章 第4节 现代新型</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述目前采用的新型包装技术，使学生掌握各包装技术的作用；通</p>	<p>1.掌握食品领域常用的新型包装技术；</p> <p>2.掌握各包装技术</p>	<p>1.5</p>	<p>1.讲授：讲述目前采用的新型包装技术，掌握各包装技术的作</p>	<p>目标 3</p>

<p>包装技术</p>	<p>过汉译英长句的翻译练习，使学生掌握科技论文中长句的翻译技巧。</p> <p>教学重点和难点：食品专业科技论文与食品新型包装技术相关的常见词汇。</p>	<p>的作用及优缺点。</p>		<p>用。</p> <p>2.作业：查找可食用膜相关信息</p> <p>3.课堂展示：壳聚糖、淀粉基等可食用膜</p>	
<p>第四章</p> <p>第5节</p> <p>出国学习材料准备</p>	<p>主要教学内容及要求：讲述出国学习需要准备的相关材料，掌握相关文体的写作方式和表达。</p> <p>教学重点和难点：邮件的写作方式及研究计划的写法。</p>	<p>1.掌握与国外机构或导师联系邮件的写作方式；</p> <p>2.掌握研究计划的写作。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授：讲述出国学习需要准备的相关材料，掌握相关文体的写作方式和表达。</p> <p>2.课堂展示：个人简历、套词信等</p>	<p>目标 2</p>
<p>第五章</p> <p>第1节</p> <p>中国的食品安全保障体系</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握食品安全相关专业词汇；熟悉英语构词法，能够分解和推断专业词汇的含义；熟悉专业英语文章的基本表达，能够运用文章中的句型和单词阐述你对食品安全保障体系的看法。</p> <p>教学重点和难点：专业词汇的特点及专业术语的翻译；造词方法、长句和复杂句的翻译。</p>	<p>掌握食品安全相关专业词汇，培养能够准确运用英文阐述对食品安全保障体系看法的能力。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授：通过当前食品安全热点问题，引出安全保障体系的重要性；讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧；利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。</p> <p>2.作业：布置学生利用英文解析近年发生的食品安全热点事件。</p>	<p>目标 2、3</p>
<p>第五章</p> <p>第2节</p> <p>动物性食品中化学</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握动物性食品中化学和兽药残留的快速检测相关专业词汇；熟悉英语构词法，能够对专业词</p>	<p>掌握动物性食品中化学和兽药残留的快速检测相关专业词汇，培养能够对专</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授：通过什么是快速检测的问题，引出动物性食品中化学和兽药残留的快速检</p>	<p>目标 2、3</p>

<p>和兽药残留的快速检测方法</p>	<p>汇的含义进行分解和推断；熟悉专业英语文章的基本表达，能够运用文章中的句型和单词阐述自己对快速检测的看法。</p> <p>教学重点和难点：专业词汇的特点及专业术语的翻译；造词方法、长句和复杂句的翻译。</p>	<p>业词汇、长难句子及相关文献进行阅读，并能准确表达的能力。</p>		<p>测的必要性；讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧；利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。</p> <p>2.作业：布置学生利用英文讲述最新食品检测技术。</p>	
<p>第五章 第3节 食品添加剂的毒理学评价</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握与食品添加剂毒理学评价相关的专业词汇；熟悉英语词汇的构成，能对专业词汇进行分解和推理；熟悉专业英语文章的基本表达方式；熟悉专业英语文章的基本表达方式。</p> <p>教学重点和难点：专业词汇的特点及专业术语的翻译；造词方法、长句和复杂句的翻译。</p>	<p>掌握与食品添加剂毒理学评价相关的专业词汇；培养能够对专业词汇、长难句子及相关文献进行阅读与分析的能力。</p>	1	<p>1.讲授：通过什么风险评估的问题，引出食品添加剂毒理学评价在保障食品安全中的重要性；讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧；利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。</p> <p>2.作业：布置学生利用英文阐述风险评估政策的重要性。</p>	目标 1
<p>第五章 第4节 食品微生物学：未来的挑战</p>	<p>主要教学内容及要求：掌握食品微生物学相关专业词汇；熟悉英语构词法，能够对专业词汇的含义进行分解和推断；熟悉专业英语文章的基本表达。</p> <p>教学重点和难点：专业词汇的</p>	<p>掌握食品微生物学相关专业词汇，培养能够对专业词汇的含义进行分解和推断并能阅读相关文献的能力。</p>	1	<p>1.讲授：通过微生物在食品中的危害性问题，引出食品微生物在未来社会发展中所面临的挑战性；讲解本小节涉及的主要词</p>	目标 2

	特点及专业术语的翻译；造词方法、长句和复杂句的翻译。			汇、长难句语法及翻译技巧；利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。 2.作业：布置学生利用英文阐述发酵微生物在食品中安全性问题。	
第六章 第1节 转基因微生物及其产品	主要教学内容及要求： 掌握转基因食品相关的专业词汇；熟悉英语构词法，能够分解和推断专业词汇的含义；熟悉相关专业英语文章的基本表达，能够运用文章中的句型和单词阐述对转基因微生物及其产品的看法。 教学重点和难点： 专业词汇的特点及专业术语的翻译；造词方法、长句和复杂句的翻译。	1.掌握转基因食品相关的专业词汇；熟悉英语构词法，能够分解和推断专业词汇的含义； 2.能够准确运用文章中的句型和单词阐述对转基因微生物及其产品看法的能力。	1	1.讲授：通过什么事转基因食品的问题，引出转基因微生物及其产品相关内容；讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧；利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。 2.作业：布置学生利用英文阐述个人对转基因食品安全性的见解。	目标 2、3
第六章 第2节 有机和转基因大豆可以作为动物蛋白	主要教学内容及要求： 掌握有机、转基因大豆及动物蛋白相关的专业词汇；熟悉相关专业英语文章的基本表达，能够运用文章中的句型和单词阐述对有机和转基因大豆能否替	1.掌握有机、转基因大豆及动物蛋白相关的专业词汇； 2.能够准确运用专业英文阐述对有机和转基因大豆能否	1	1.讲授：通过什么是动物性蛋白替代品的问题，引出机、转基因大豆可以作为动物性蛋白替代品相关内容；讲解本小节涉及	目标 2

<p>的替代品吗?</p>	<p>代动物蛋白的看法。教学重点和难点:专业词汇的特点及专业术语的翻译;造词方法、长句和复杂句的翻译。</p>	<p>替代动物蛋白看法的能力。</p>		<p>的主要词汇、长难句语法及翻译技巧;利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。</p> <p>2.作业:布置学生利用英文阐述动物性蛋白是否真正被替代。</p>	
<p>第六章 第3节 水和饮用水中微生物的控制</p>	<p>主要教学内容及要求:掌握水和饮用水中微生物控制相关专业词汇;熟悉英语构词法,能够对专业词汇的含义进行分解和推断;熟悉相关专业英语文章的基本表达。教学重点和难点:专业词汇的特点及专业术语的翻译;造词方法、长句和复杂句的翻译。</p>	<p>1.掌握水和饮用水中微生物控制相关专业词汇;</p> <p>2.培养能够准确运用先关英文词汇及长句阐述水浴饮用水中微生物控制方法的能力。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授:通过水中微生物有哪些的问题,引出水和饮用水中微生物控制相关内容;讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧;利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。</p> <p>2.作业:布置学生利用英文讲解水和饮用水中微生物控制技术。</p>	<p>目标 1</p>
<p>第六章 第4节 肠道菌群在人类代谢健康和疾病中的作用</p>	<p>主要教学内容及要求:掌握肠道微生物及其在人类代谢中的作用相关词汇;熟悉英语构词法,能够对专业词汇的含义进行分解和推断;能够运用文章中的句型和单词阐述对肠道微生物在人类代谢健康和</p>	<p>1.掌握肠道微生物及其在人类代谢中的作用相关词汇;熟悉英语构词法;</p> <p>2.能够对专业词汇的含义进行分解和推断;</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授:通过肠道微生物的问题,引出其与人类代谢相关疾病的内容;讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧;利用相关课外拓</p>	<p>目标 2</p>

	疾病中的作用的见解。 教学重点和难点: 专业词汇的特点及专业术语的翻译;造词方法、长句和复杂句的翻译。	3.培养能够准确运用专业词汇发表肠道微生物在人类代谢健康和疾病中的作用的个人见解。		展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。 2.作业:布置学生利用英文回答肠道微生物与人类肠道健康与疾病的联系。	
第六章 第5节 益生菌在 乳制品中 的应用	主要教学内容及要求: 掌握益生菌、乳制品及其应用相关词汇;熟悉英语构词法,能够对专业词汇的含义进行分解和推断;能够运用文章中的句型和单词阐述益生菌在乳制品中应用的见解。 教学重点和难点: 专业词汇的特点及专业术语的翻译;造词方法、长句和复杂句的翻译。	1.掌握益生菌、乳制品及其应用相关词汇培养能够对专业词汇的含义进行分解和推断; 2.能够独立阅读相关文献的能力。	1	1.讲授:通过什么是益生菌的问题,引出益生菌在乳制品中的应用;讲解本小节涉及的主要词汇、长难句语法及翻译技巧;利用相关课外拓展短文巩固相关专业词汇与阅读能力。 2.作业:布置学生利用英文回答益生菌的普遍应用性。	目标2
第七章 考研面试 辅导	主要教学内容及要求: 掌握考研面试自我介绍的书写、生活及专业问题的理解、回答方式及技巧。 教学重点和难点: 生活问题与专业问题的理解能力及回答聚焦性。	1.掌握考研面试自我介绍的书写、生活及专业问题的理解、回答方式及技巧; 2.能够在考研面试中随机应变的能力。	1	1.讲授:通过专业英语在考研面试中的重要性,引出考研英语面试中所涉及的几个重要环节,针对每一个环节,展开详细的讲解,例如自我介绍的书写方式,老师提出生活及专业问题的应答技巧等 2.作业:布置学生每	目标2、3

				人写一篇考研面试自我介绍，并进行课堂展示。	
--	--	--	--	-----------------------	--

四、课程思政

《食品专业英语》是食品科学与工程、食品质量与安全专业的一门专业拓展类选修课，在设定课程的教学目标、选择教学方法、确立教学特色时，就十分注重课程思政的自然融入，显隐结合，以实际的食物学科案例融入思政内容，启迪学生智慧，培养学生理性思辨、明辨是非的能力，通过挖掘、提炼蕴含在本门课程中的思政元素，将课程思政有效融入课堂教学中，极大地丰富了课程资源，不但能有效启迪学生、引导学生，引发学生对认知、行为及情感的认同，也能激发学生的学习热情，于润物无声中实现知识传授、能力提升与价值观引领的有机统一。

案例：考研面试辅导

在对学生进行考研英语面试辅导内容的讲述过程中，在英文自我介绍、专业文献翻译、回答老师问题等环节的教学内容设计时，引入“学以致用”理念，引导学生能够将本门课程所学专业英语能力充分应用于实践中，从而使学生的综合能力得到提升与认可。

案例：食品营养

食品营养是对身体健康重要的保障，根据党的十八届五中全会战略部署，为推进健康中国建设，提高人民健康水平，中共中央国务院印发了《“健康中国 2030”规划纲要》，要加强健康教育，提升学生的健康意识，保障食品营养和食品安全，结合 2022 年最新发布的中国居民膳食指南，摄入充足的膳食营养，且各营养素或营养物质之间是一有机整体，相互配合相互促进，提升学生营养意识以及全局观，提高对专业的认可度。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：食品专业英语，包怡红主编，科学出版社，2022 年。

2. 参考书：

(1) 食品学科本科专业英语（第 3 版），陈宗道、刘雄主编，中国农业大学出版社，2021 年。

(2) 食品专业英语（第二版），屠康等编著，中国农业出版社，2015 年。

3. 推荐网站（线上资源）：

(1) <http://bbs.foodmate.net/forum-8-1.html>

(2) <http://www.meishichina.com/English/Cate/Index.html>

(3) <http://dict.foodmate.net/>

六、教学条件

食品专业英语为纯理论教学，共 24 学时，课堂中以多媒体教室为主，同时辅以超星学习通、

电子图书馆等网络资源，课程所需教学条件完备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比 例(%)
			作业	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求 指标点 5.1)	具备通过各种途径获取有效信息和资源，并能合理使用各种网络工具、数据库等，获取解决复杂食品科学与工程问题所需研究资料的能力。	40	60	25
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 12.1)	掌握食品专业术语，能够独立进行科技论文的阅读和翻译，能够跟踪食品科学与工程领域国内外最新技术发展趋势，了解和学习食品科学与工程领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。	40	60	35
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 10.3)	掌握食品专业英语论文的结构特点及不同部分的写作方法。具备将研究阅读英文文献及将研究结果用英语恰当表述的能力；能够就食品科学与工程专业的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	40	60	40
合计					100

评价依据主要包括：课堂表现、课后作业、小组学习讨论、期末考试综合考评。

1.课堂表现评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
专注力及参与度 (权重 0.5)	可按要求作答	知道提问但完全不知道答案	未做与课堂无关的行为，但不知问题是何	到课但未听讲，做与课堂无关的行为	未到课
知识点掌握程度(权重 0.5)	80% 以上的概念清晰	60% 以上的概念清晰	40% 以上的概念清晰	40% 以下的概念清晰	概念完全混乱

2. 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念 清晰	40%以上的概念 清晰	40%以下的概念 清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规范、 准确。	表述较清晰、规 范、准确。	表述基本清晰、规 范、准确。	表述不够清晰 规范、准确。	表述很混乱、 很不规范。

3. 考试评分标准，考试会通过期末试卷或项目调研方式进行。(考试见试卷考试答案及评分标准，项目调研评分标准如下)

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
团队成员写作程度 (权重 0.3)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
调研问卷的设置(权重 0.3)	问卷设置80%以上 题目合理	问卷设置60%以上 题目合理	问卷设置40%以上 题目合理	问卷设置40%以下 题目合理	问卷设置不合理
调研报告的撰写(权重 0.4)	逻辑清晰、分析 准确、表述规范。	逻辑较清晰、分 析较准确、表述 较规范。	逻辑基本清晰、分 析基本准确、表述 基本规范。	逻辑不够清晰、 分析不够准确、 表述不够规范。	逻辑不清晰、 分析不准确、 表述不规范。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有：(1) 课堂上针对讨论结果进行评价，直接给出评价结果；(2) 通过学生上交的作业按照相应评分标准进行批阅，通过评语和打分的形式给出评价结果；(3) 将讨论课题或作业上传“学习通”系统，通过网上讨论热度及学生参与度给出评价结果。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

在课程进行过程中，将对学生的出勤率、讨论的积极程度、主题材料归纳和总结的效果、作业的撰写归纳情况等进行综合评价，评价结果计入平时成绩。根据考核结果做出相应分析，遵循具体情况具体对待的原则，适当改变教学方式如翻转课堂，线上抢答以及随机考试等方式，提升学生听课及学习的积极性。

功能性食品

(Functional Food)

课程基本信息

课程编号：05021735 课程总学时：24 实验学时：10 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：沈玥 课程团队：沈玥，赵培均，徐超 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：食品化学、食品生物化学、食品营养学
对后续的支持：食品营养学、毕业论文（设计）
主撰人：沈玥，赵培均 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：
2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《功能性食品》是食品科学技术学院食品科学与工程专业的一门专业课程，属选修课程。本课程主要讲授食品功能原料、功能因子的提取与分离技术、食品功能因子的化学和营养学、功能评价、功效成分检测技术及其进展。通过本课程的学习，使学生了解国内外功能食品现状及趋势，对现有功能性食品市场和以后功能性食品发展有大概认识；掌握各功效成分的生理特性及检测技术，能拓宽功能食品选择原料的范围，对功能性食品中的功效成分进行分析与检测；掌握功能性食品开发原理、技术，能应用所学知识开发与研制新型功能性食品或对现有功能性食品进行升级；掌握功能性食品安全性评价和功能学评价的方法，能进行功能性食品评价；熟悉生产管理与申请审批要点等相关基础理论知识，学会新型功能性食品的申请审批过程。

本课程应用性较强，在授课中采用“基于项目教学”方法，以学生为中心，让学生充分参与课堂教学；全课程以一个完整的功能性食品开发为主线，按章节将项目分为若干个子项目，在章节学习过程中完成子项目分析，再通过分组讨论、课堂演讲、教师指导、实验等环节逐步完善，让学生实现“边学边用”，改善课程学习效果，培养学生具备分析解决复杂工程问题和项目管理方面的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

目标 1	掌握各功效成分的生理特性及检测技术，能拓宽功能食品选择原料的范围，对功能性食品中的功效成分进行分析与检测。	指标点 2.3	2
目标 2	掌握功能性食品开发原理、技术，能应用所学知识开发与研制新型功能性食品或对现有功能性食品进行升级；熟悉生产、管理与申请审批要点等相关基础理论知识，清楚新型功能性食品的申请审批过程。	指标点 4.2	4
目标 3	能够分析及评价新型功能性食品、新技术、新工艺的功能性及安全性，明确其对健康、安全的影响。	指标点 6.2	6
目标 4	能够理解工程建设项目对环境、社会可持续发展的影响，并且具备提出初步的污染治理措施的能力。	指标点 7.3	7

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
绪论	主要教学内容及要求： 学习《功能性食品》的意义与作用；《功能性食品》课程的特点；《功能性食品》的内容与学习要求。	了解本课程的基本内容，掌握学习好本课程的基本方法。	2	1.讲授 2.讨论	目标 2
第一章 功能活性因子的化学和营养学	主要教学内容及要求： 功能性碳水化合物中、功能性油脂、功能性蛋白质、维生素、矿物质和益生菌等功能活性因子的分类、结构类型、性质、制备方法及主要来源。要求学生掌握主要功能因子的化学和营养学特点，熟悉其功效特点与分类，了解功能因子的功能特性及主要来源。 教学重点和难点： 主要功能因子的分类、功能特性及主要来源。	掌握各功效成分的生理特性及检测技术，能拓宽功能食品选择原料的范围，对功能性食品中的功效成分进行分析与检测。	5	1.讲授 2.讨论 3.实验	目标 1， 目标 2
第二章 功能食品功效及	主要教学内容及要求： 掌握具有减肥功能、调节肠道菌群的功能、调节血糖的	了解疾病的形成特点及机理，掌	5	1.讲授 2.讨论	目标 2

机理	<p>功能、抗氧化功能等功能性食品的开发设计的原则；熟悉可以用于保健食品开发的原料物质等。</p> <p>教学重点和难点：氧化与衰老、疾病及疲劳的最主要生理本质、调节保护胃肠道食品开发原则、糖尿病的发病机理等。</p>	<p>握针对每种疾病所对应的功能因子及其作用原理</p>		3.实验	
第三章 功能成分提取、分离与纯化技术	<p>主要教学内容及要求：了解功能食品功效成分提取、分离与纯化技术；掌握超临界流体萃取、微波辅助萃取技术、超声波提取技术、生物酶解提取技术新兴提取技术；掌握初步分离纯化和高度分离纯化技术熟悉功能活性成分的制备技术。</p> <p>教学重点和难点：功能食品功效成分提取、分离与纯化技术</p>	<p>掌握功能成分常用的提取、分离、纯化技术，能针对特定的功能因子，选取合适的工艺和技术。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p> <p>4.作业</p>	<p>目标 1，</p> <p>目标 4</p>
第四章 功能食品的安全性评价	<p>主要教学内容及要求：了解功能性食品安全性毒理学评价的内容；掌握安全性毒理学评价时对受试物的要求、受试物处理的要求、安全性毒理学评价的内容、选择毒理学试验的原则要求、毒理学试验及结果判定、安全性评价中应考虑的因素等知识。</p> <p>教学重点和难点：安全性毒理学评价、选择毒理学试验的原则要求、毒理学试验及结果判定</p>	<p>掌握功能性食品安全性评价的要求及流程，能够在功能性食品、技术、工艺评估时熟练应用。</p>	1	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	<p>目标 3</p>
第五章 功能食品的功能学评价	<p>主要教学内容及要求：了解功能食品的功能学评价的内容；掌握功能食品的功能学评价时对受试样品的要求、对实验动物的要求、对受试样品处理的要求、</p>	<p>掌握功能性食品功能学评价的要求及流程，能够在功能性食品、</p>	1	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	<p>目标 3</p>

	对合理设置对照组的要求、人体试食试验规程等知识。 教学重点和难点： 对给受试样品方式的要求、对合理设置对照组的要求、人体试食试验规程。	技术、工艺评估时熟练应用。			
--	---	---------------	--	--	--

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、本课程开设的实验项目

序号	实验项目	学时	类型	实验要求
1	功能性食品原辅材料的认识	3	综合性	必做
2	茶叶中茶多酚的提取与含量测定	3	综合性	必做
3	茶多酚抗氧化效果研究	2	综合性	必做
	合计	8		

注：1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

实验 1. 功能性食品原辅材料的认识（支撑课程目标 1，目标 2）

(1) 实验目的：了解功能性食品原辅材料的来源、种类及其功能因子；掌握采用感官鉴别的方法能够粗略地判断功能性食品原辅材料真伪和品质的优劣。

(2) 实验要求：依靠视觉、嗅觉、味觉、触觉等感官及工具来鉴定功能性食品原辅材料的外观形态、色泽、气味和硬度，以评价其原辅材料质量的高低、品质的优劣及真伪。要求学生在上课前对本次实验内容进行预习，课堂上按规定进行操作，熟练掌握实验的内容，并认真书写实验报告，在实验报告中对实验结果进行讨论与分析，上交实验报告。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行实验，6人为一组，分组进行，可以进行组内讨论，但每个人必须独立完成一份实验报告，交给教师。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成的情况给出本次实验得分。

实验 2. 茶叶中茶多酚的提取与含量测定（支撑课程目标 1，目标 2）

(1) 实验目的：掌握茶叶中的功能性成分茶多酚的提取方法，并利用茶多酚与酒石酸亚铁溶液螯合生产蓝紫色物质，在 540nm 处有最大吸收峰的原理，使用分光光度计测吸光度，计算出茶多酚的含量。

(2) 实验要求：要求学生在上课前对本次实验内容进行预习，课堂上按规定进行样品的提取、

含量的测定，熟练掌握实验的内容，并认真书写实验报告，在实验报告中对实验结果进行讨论与分析，上交实验报告。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行实验，6人为一组，分组进行，可以进行组内讨论，但每个人必须单独完成一份实验报告，交给教师。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成的情况给出本次实验得分。

实验 3. 茶多酚对花生油的抗氧化效果研究（支撑课程目标 1，目标 3，目标 4）

(1) 实验目的：通过本实验了解和掌握茶多酚等抗氧化剂对油脂的抗氧化效果的研究方法与操作要点。

(2) 实验要求：实验前熟悉茶多酚对花生油抗氧化效果的测定原理、方法及操作要点和注意事项；实验时注意花生油油样制备与茶多酚等抗氧化剂的添加及氧化处理、制备试剂、滴定测定花生油油样的过氧化（POV）值；并认真书写实验报告，在实验报告中对实验结果进行讨论与分析，上交实验报告。

(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行实验，6人为一组，分组进行，可以进行组内讨论，但每个人必须单独完成一份实验报告，交给教师。

(4) 成绩评定：教师对实验报告进行审阅批改，根据完成的情况给出本次实验得分。

五、课程思政

在绪论中融入职业素养，文化素养，宪法法治意识；在第一章融入政治认同、家国情怀；在第二章融入职业素养，不能人云亦云文化素养，创新创业精神；在第三章融入环保意识及工匠精神；在第四章及第五章融入食品人的职业素养、宪法法治意识及道德修养。

举例如下：第二章“改善免疫系统的功能性食品”中，结合疫情防控背景，以张文宏教授提出的“多喝牛奶”为例，提到中国在这次抗疫中的作用，对学生进行爱国主义教育；结合对于热门微信微博的关于改善免疫系统的说法进行推理、解释，告诉同学们用科学的知识去解决实际问题，对于问题要有自己的认识，不要人云亦云，让学生认识到掌握知识的好处，激活爱好学习的氛围。

六、教材及参考资料

1、选用教材

《功能性食品学》，张小莺，孙建国，陈启和，北京：科学出版社，2019，2，9787030539519；

2、参考书

(1) 《功能性食品学》，郑建仙，北京：中国轻工业出版社，2018，2，9787501952687

(2) 《功能性食品与疾病预防》，于新、李小华、李奇林，北京：化学工业出版社，2015，1，9787122245519

3、推荐网站（线上资源）

七、教学条件

课程实施所需要的师资、场地、实验条件等均符合要求，能够正常实施各项教学活动。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

1、课程考核

序号	课程目标 (支撑毕 业要求指 标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比 例(%)
			调查报 告、讨论	平时表 现、作业	实验	考试	
1	目标 1: (支撑毕 业要求指 标点 2.3)	功能性碳水化合物、功能性油脂、 功能性蛋白质、维生素、矿物质和 益生菌等功能因子的结构类型、性 质、制备方法及主要来源;分析检 测技术	30	60	10	50	40
2	目标 2: (支撑毕 业要求指 标点 4.2)	功能性食品开发原理、技术;功能 性食品生产、管理要点;新型功能 性食品的申请审批过程。	30	60	10	50	30
3	目标 3: (支撑毕 业要求指 标点 6.2)	分析及评价新型功能性食品、新技 术、新工艺的功能性及安全性的流 程及注意事项。	30	60	10	50	20
4	目标 4: (支撑毕 业要求指 标点 7.3)	功能性食品开发与生产中废弃物的 特点及控制处理方法。	30	60	10	50	10
合计							100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》。

2、评分标准

(1) 调查报告+讨论评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
解决问题方案的正确性。(权重0.5)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成。
演讲表现(权重0.5)	演讲时,思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入,问题回答正确。	演讲时,思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入,问题回答基本正确。	演讲时,思路比较清晰,论点有个别错误,分析不够深入。	演讲时,思路不清晰,论点有较多错误。	演讲时,思路混乱,知识点严重错误。

(2) 预习、复习、课堂、线上讨论、作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
完成进度(权重0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。(权重0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性。(权重0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成。
规范程度及演讲表现(权重0.2)	书写清晰、规范。	书写较清晰、规范。	书写基本清晰、规范。	书写不够清晰规范。	书写很混乱。

(3) 实验的评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
实验报告完成进度(权重0.2)	提前完成,质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
实验中运用知识的能力与团队合作。(权重0.5)	综合运用知识能力和实践动手能力强,实验结果合理,态度认真,独立工作能力强,并具有良好的团队协作	综合运用知识能力和实践动手能力较强,实验结果合理,有一定的独立工作能力,并具有良好的团队协作精	能够一定程度的综合运用所学知识,实验结果基本合理,有一定的实践动手能力,实验态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差,实验结果基本合理,独立工作能力差	不能综合运用所学知识,实践动手能力差,实验结果不合理

	作精神。	神。			
实验报告书写规范程度（权重 0.3）	实验报告条理清晰、论述充分、图表规范、实验结果分析详实，符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理清晰、论述正确、图表较为规范、实验结果分析较详实、符合设计报告文本格式要求。	实验报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、实验结果分析基本详实、符合设计报告文本格式要求。	实验报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、实验结果分析不够详实、符合设计报告文本格式要求	实验报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、实验结果未分析、质量很差。

（4）考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

九、考核结果分析反馈

最终成绩>80分，说明学生各方面能力均优秀；最终成绩 70-80分，说明学生各方面能力良好；最终成绩 60-70分，说明学生各方面能力一般，需要寻找问题所在；最终成绩<60分，说明学生某方面或多方面能力有所欠缺，需要及时寻找问题，解决问题。

若学生们最终成绩大概符合正态分布，则课堂教学设计合理，专业达成度好；若不符合正态分布，则需要及时调整。

畜产品加工学

Technology of Animal Products

课程基本信息

课程编号：05021736 课程总学时：24 实验学时： 8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：李苗云 课程团队：李苗云，张秋会，柳艳霞 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：食品工程原理、食品机械与设备、食品化学、食品生物化学、食品分析、食品微生物学
对后续的支撑：毕业实习、毕业论文（设计）
主撰人：张秋会，李苗云 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：
2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

畜产品加工学是食品科学与工程专业的选修课。该课程的学习为学生从事畜产品科学研究、技术开发、工程设计、生产管理、品质控制、行业监管、项目管理等方面的工作奠定基础，为培养创新型食品工程人才发挥支撑作用。

畜产品加工学课程教学目标是以服务食品企业为宗旨、以毕业生就业为导向、以畜产食品加工与质量安全控制与管理能力培养为本位；力争通过国内外畜产品工业的现状与发展趋势、畜产品加工的基本原理和制作工艺等基本知识学习、创新思维训练、创业意识和企业家精神培养，使学生获得全面素质提升，具备畜产食品开发以及质量安全管控等方面的创新应用能力，能够服务于食品生产加工一线，奉献于食品工业，整体提升学生满意度及自身可持续发展能力，体现其人生价值观，推动专业技能型人才培养向创新型人才培养转变。

畜产品加工学采用课前、课中、课后一体化的智慧教学模式，融合多种现代信息技术，利用线上线下结合的方式，利用提问式、情景式等教学方法，将思政教学和创新创业理念深入到课程的理论和实践环节。课程考核采用以学生评价为中心的多元、立体化课程评价模式，理论结合实际，线上结合线下，突出学生“学”的体验，注重过程管理。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求 指标点	毕业要求
目标 1	掌握畜产品加工的基本原理，熟练掌握蛋的营养价值和加工	指标点 1.4	1

	特性，能将工程和专业知用于判别食品加工过程的优化途径，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，能很好的掌握和制作畜产品的工艺。	指标点 2.4	
目标 2	掌握畜产品加工产品开发的依据和条件，针对产品确定技术路线，设计生产工艺，能够在安全、健康、环境、法律、文化等现实约束条件下，对研发产品的可行性进行评价，并提出改进措施。	指标点 3.1 指标点 3.3	3
目标 3	能够通过畜产品加工特性选择正确的方法制作产品，并能对畜产原料的理化性质进行分析和评价产品的品质；并基于畜产科学与工程专业理论知识，根据产品对象设计研究路线，提出可行的实验方案。	指标点 4.1 指标点 4.2	4
目标 4	够运用畜产品加工的专业术语就复杂畜产加工问题与他人有效交流与沟通。	指标点 10.1	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
第一章 绪论及蛋 的基础知 识	主要教学内容及要求：学习《畜产品加工学》的意义与作用；《畜产品加工学》课程的特点；《畜产品加工学》的内容与学习要求。了解蛋的构造与理化性质以及蛋的营养价值和加工特性，理解蛋的构造和保鲜之间的关系，熟练掌握蛋的营养价值和加工特性。教学重点和难点：重点为蛋的构造与理化性质以及蛋的营养价值和加工特性。	1.掌握学习好本课程的基本方法。 2.熟练掌握蛋的营养价值和加工特性。	2	1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
第二 章 蛋的 贮藏保鲜	主要教学内容及要求：学习蛋的一般质量指标、蛋的内部品质指标、蛋的品质鉴别、蛋的品质标准和分级、贮藏过程中蛋的品质指标变化规律、蛋保鲜的基本原则、冷	1.能够根据产品特点选择保鲜技术和方法。2.可以撰写选择报告。	1	1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

	藏法、水玻璃贮藏法、表面涂膜法、二氧化碳贮藏法等贮藏方法和原理,了解蛋的品质指标,理解蛋的品质指标变化和贮藏方法间的关系,掌握蛋的保鲜原理和贮藏方法。教学重点和难点:蛋的保鲜原理和贮藏方法。				
第三章 蛋制品加工	主要教学内容及要求:学习和了解蛋制品的分类、发展趋势,理解各种蛋制品的加工原理,掌握各种蛋制品的制作工艺,如液蛋制品、腌制蛋制品等,熟练掌握具有代表性蛋制品的加工工艺,并能进行品质控制。 教学重点和难点:蛋制品的种类和产品特点、各种蛋制品的加工工艺。难点为各种蛋制品加工工艺和品质控制等。	1.能够进行蛋制品加工制作; 2. 能够撰写产品工艺和品质控制的技术总结和报告。	1	1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
第四章 原料乳品质与评定	主要教学内容及要求:学习乳制品加工的原料乳的化学组成、原料乳的化学组成、异常乳的分类、酪蛋白的化学性质及其在加工中的应用、原料乳的颜色、滋味、酸度等物理性质、异常乳分类、原料乳中的微生物及其变化、原料乳验收工作和验收标准以及原料乳品质控制措施 教学重点和难点:原料乳的化学组成、验收标准以及品质控制等。难点为原料乳的化学组成及其品质控制等。	1.能够说明乳的营养组成,具备宣传乳制品功能特性的能力。 2.具备原料乳品质鉴别、评价能力; 3. 能够利用乳的品质评价标准开展原料乳验收工作; 4.具备原料乳在贮运中的品质控制能力。	4	1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
第五章乳 制品加工 处理	主要教学内容及要求:学习各种乳制品加工中的处理单元的基本原理和注意事项,包括杀菌、标准化、均质、干燥、浓缩、膜过滤、清洗消毒等。	1.能够说明乳的加工涉及的操作单元种类,具备开展乳制品加工的基本能力。2.	2	1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

	<p>教学重点和难点：乳制品加工中的杀菌、标准化、均质、干燥、浓缩、膜过滤、清洗消毒等操作处理的基本原理。难点为乳制品加工中的标准化、杀菌等处理。</p>	<p>具备杀菌、标准化、均质等加工处理的基本知识和能力。3. 能够将加工处理单元应用到具体产品加工中。</p>			
第六章乳制品加工	<p>主要教学内容及要求：学习乳制品的分类、发展趋势，存在问题，理解各种乳制品的加工原理，掌握各种乳制品的制作工艺（包括液体乳制品、发酵乳制品、乳粉的生产、冰激凌生产加工等），重点具有代表性乳制品的加工工艺，包括液体乳、酸奶、冰激凌等并能进行品质评价和品质控制。</p> <p>教学重点和难点：重点为乳制品的种类和产品特点、各种乳制品的加工工艺。难点为各种乳制品加工工艺和品质控制等。</p>	<p>1.能够进行乳制品加工制作，具备乳制品新产品开发能力；2.能够撰写产品工艺和品质控制的技术总结和报告，具备产品品质评价和品质控制能力。</p>	6	<p>1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3 目标 4</p>
实验一	<p>（1）实验目的：在学习了蛋制品加工一章内容后，通过实践可以使学生真正掌握产品加工工艺和基本方法，理解蛋制品的凝胶特性等。</p> <p>（2）实验要求：学生根据该课程学过内容，在食品加工原来指导下，根据蛋品加工特性按照设计原则合理添加不同辅料，确定产品风味和品质特性前提下设计工艺配方，加工制作出产品，并撰写出产品工艺特点和品质特性。</p> <p>（3）实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行设计，4人为一组，分</p>	<p>1.能够进行蛋制品加工制作；2.能够撰写产品工艺和品质控制的实验报告。</p>	2	<p>1.讲授 2.讨论 3.提问 4.案例</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3 目标 4</p>

	<p>组进行，每组完成一个完整的工艺配方；</p> <p>教师指导修改，加工制作出产品。</p> <p>(4) 成绩评定：制作出的产品进行感官评价，由学生组成评委团进行点评与打分；上交实验报告，结合学生评委的评价，形成本次实验得分。</p>				
实验二	<p>(1) 实验目的：在学习了酸奶加工工艺及品质控制内容后，通过实践才可以使学生真正掌握乳制品加工和品质控制的基本方法。</p> <p>(2) 实验要求：设计凝固型酸奶配方、加工工艺及品质评价标准。根据实验方案，准备各种原辅料，工具、容器、设备。结合加工工艺进行杀菌、发酵、灌装等操作。发酵期间，定时进行酸度评价。发酵结束后，进行后熟 24H，最后开展品质评价与分析，形成实验报告。</p> <p>(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行设计，4 人为一组，分组进行，对产品进行品质评价和分析，可以进行组内讨论，但每个人必须独立完成一份实验报告。</p> <p>(4) 成绩评定：教师对图纸进行审阅批改，根据完成的正确性给出本次实验得分。</p>	<p>1.能够进行酸奶加工制作；2. 能够撰写产品工艺和品质控制的实验报告。</p>	3	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.提问</p> <p>4.案例</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
实验三	<p>(1) 实验目的：在学习了冰激凌加工工艺及品质控制内容后，通过实践才可以使学生真正掌握乳制品加工和品质控制的基本方法。</p>	<p>1.能够进行冰激凌加工制作；2. 能够撰写产品工艺和品质控制的实验报告。</p>	3	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.提问</p> <p>4.案例</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>

	<p>(2) 实验要求：设计奶油味冰激凌配方、加工工艺及品质评价标准。根据实验方案，准备各种原辅料，工具、容器、设备。结合加工工艺进行杀菌、老化、凝冻等操作。老化与凝冻期间，定时进行原料评价。凝冻结束后，进行硬化 24h，最后开展品质评价与分析，形成实验报告。</p> <p>(3) 实验安排：课堂上集中讲授实验要求，学生分散进行设计，4 人为一组，分组进行，对产品进行品质评价和分析，可以进行组内讨论，但每个人必须单独完成一份实验报告。</p> <p>(4) 成绩评定：教师对图纸进行审阅批改，根据完成的正确性给出本次实验得分。</p>				
--	---	--	--	--	--

四、课程思政

课程教学过程中将思政教育和畜产品加工基本理论知识传授有机融合，使学生获得职业素质的全面提升，具备畜产品加工核心素养和职业操守，能够服务于食品加工一线，奉献于食品加工和品质管控工作，整体提升学生满意度及可持续发展的职业岗位，体现其人生价值观。

主要思政教学案例如下：

1、厚植家国情怀

第一章绪论，内容进行到畜产品发展趋势讲解的时候，利用超星学习通，分发讨论任务，要求学生查阅资料，了解中国畜产食品安全发展历史，发展现状，存在问题，分组讨论，总结发言。促使学生更加认识、辩证看待畜产食品发展历史，关心国家畜产品食品现状，提升家国情怀意识，增强民族自豪感。

2、强化使命担当

第二章蛋的贮藏保鲜，内容进行到中国蛋的保鲜发展现状，蛋制品保鲜技术，蛋制品新型保鲜技术的时候，利用超星学习通，分发讨论任务，组织同学们开展讨论，中国蛋制品保鲜技术有哪些？新型保鲜技术有哪些？可以观看日本蛋制品保鲜技术视频，分组讨论后，以组为单位总结发言，让学生理解和认识到食品生产者食品质量与安全控制的责任主体，在国家食品安全控制

框架体系中发挥重要作用，增强学生社会责任感和职业自豪感，鼓励他们努力学习，不断奋斗，肩负起食品生产与加工的社会责任和担当。

3、培养科学创新精神

第五章乳制品加工操作处理单元，讲到乳的热处理时候，利用超星学习通，分发讨论任务。分组讨论，总结发言，乳的杀菌处理操作有哪些设置？低温巴氏杀菌为什么设定 63°30min，而不是 57°30min 呢？超高温瞬时杀菌有哪些优点？“悦鲜活”产品采用的 INF0.09 秒超瞬时杀菌技术的依据？是如何实现的？结合科技前沿，依据科学技术，激发学生科学创新精神，提升学生创新能力。

4、弘扬社会主义核心价值观

第五章乳制品加工操作处理单元，章节内容讲到 CIP 就地清洗系统的时候，利用超星学习通，分发讨论任务。组织同学们讨论，企业废水排放的处理，引入习总书记“绿水青山就是金山银山”的发展理念，引导同学们思考保护环境，与环境和谐相处的意义，如何在工作学习中践行习总书记的和谐发展理念，提升学生的社会主义核心价值观的认同感和践行信心。

五、教材及参考资料

1、选用教材

畜产食品加工. 金昌海主编. 中国轻工业出版社, 2018 年。

2、参考书

- (1) 畜产食品加工学（第二版）. 周光宏主编. 中国农业大学出版社, 2011 年。
- (2) 食品工艺学. 赵晋府编著. 中国轻工业出版社, 2000 年。
- (3) 食品工艺学, 马美湖编著, 中国农业出版社, 2010 年。

3、推荐网站:

- (1) 超星学习通: <http://henau.fanya.chaoxing.com/portal>
- (2) 精品课程, <http://www.jingpinke.com>
- (3) 食品伙伴网, <http://www.foodmate.net>

六、教学条件

课程教学将依托超星学习通平台，进行线上线下混合式教学。线下理论课堂需要多媒体设备，实践教学也需要多媒体设备，同时需要具备专业背景知识的实验系列教师和实验开展所需要的酸奶机、冰淇淋机、均质机、杀菌机、封口机等相关设备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1:	蛋的构造、贮藏、营养价	20		80	40

	(支撑毕业要求指标点 3.1 与 3.2)	值、加工特性等。 乳的化学性质、物理性质、品质评价、品质控制、乳制品加工处理单元、乳制品加工工艺要点、品质评价方法。				
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 2.4 与 2.5)	原料乳品质分析与评价, 通过对乳的质量等级判别, 给出适宜加工乳制品方案。	20		80	25
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 7.1 与 7.2)	凝固型酸奶加工配方设计、工艺设计及品质评价。	20		80	25
4	目标 4: (支撑毕业要求指标点 11.1 与 11.2)	结合乳的化学组成, 加工特性, 进行产品开发, 分析讨论原料乳性质与品质, 设计产品加工工艺, 进行品质评价与控制。	30		70	10
合计						100

1 作业评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性。(权重 0.4)	方案能够解决 80%以上的主要问题	方案能够解决 60%以上的主要问题	方案能够解决 40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题, 或者没有完成。

作业规范程度及演讲表现（权重 0.2）	书写清晰、规范。演讲时，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范。演讲时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱。演讲时，思路混乱，知识点严重错误。
---------------------	---	---	--------------------------------------	-----------------------------	-------------------------

2 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

3 考试与评价方法：理论考试采取开卷的形式分学期进行，实践考试采取开卷考试上交实践报告的形式分学期进行。理论成绩包括卷面成绩、平时成绩两部分内容，卷面成绩占总成绩的 30-60%；平时成绩包括上课出勤情况、线上课程学习情况、课堂提问情况以及实验情况等，来自于网络学习成果统计，占总成绩的 40-70%。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果的反馈通过学习通考核设置中，允许学生查看成绩，激励同学们端正学习态度，改进学习方法，提升学习成绩。同时，通过教务系统对最终考核结果进行录入和提交，让同学们及时获得学习成果。

2. 建立以学生为中心的多元考核评价反馈机制，督导教师、专家、同行老师、用人单位等直接或间接对课程教学情况及考核评价结果提出意见和建议，促使课程组持续教学调整与改进，提升教学效果。

速冻食品工艺学

Frozen Food Technology

课程基本信息

课程编号：05021706 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：黄忠民，李真 课程团队：黄忠民，李真，梁单 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：食品工程原理、食品机械与设备、食品化学、食品分析等

对后续的支持：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：黄忠民，李真 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《速冻食品工艺学》是食品科学技术学院食品科学与工程专业的一门选修课。速冻食品工艺学是运用食品冷冻学原理研究食品资源的选择、加工、包装、保藏及流通过程中的各种问题，探索解决问题的途径，实现生产合理化、科学化和现代化，为人类提供卫生安全、营养丰富、品质优良、种类繁多、食用方便的速冻食品的一门科学。速冻食品工艺学所研究的内容包括食品冷冻原理和食品冷加工或制造过程及过程中每个环节的具体操作方法。本课程主要讲授目前国内外有关速冻食品的相关知识以及加工方面的最新技术和发展趋势等内容，主要为了学生能够掌握速冻食品加工方法和技术，以适应市场对人才的需求。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 通过该课程学习,使学生能应用速冻技术基本原理,熟练查阅并文献分析,识别表达和分析速冻食品复杂工程问题中的相关问题,并给出多种替代或优化的解决方案。	指标点 2.3	2
2	目标 2: 能够针对速冻食品原料和加工工艺的特性及产品类型,对不同类型速冻食品加工工艺进行创新性设计。	指标点 3.3	3
3	目标 3: 通过课程学习,使学生具有能够针对影响速冻食品质量与安全的多重因素,选择合理的研究路线,设计可行的研究方	指标点 4.2	4

	案等能力。		
--	-------	--	--

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	<p>主要教学内容及要求： 了解速冻食品特点及分类，国内外冷冻食品发展历史，速冻行业目前存在的问题及我国速冻食品行业前景展望；掌握速冻食品相关概念、分类，速冻行业目前存在的问题。</p> <p>教学重点和难点：速冻食品相关概念，速冻行业目前存在的问题。</p>	1.培养学生的学科思维;2.掌握学习好本课程的基本方法。	1	1.线下讲授 2.线上拓展	目标 2
2	<p>主要教学内容及要求： 了解低温保藏的分类，食品冻结相关设备；掌握食品低温保藏的基本原理、食品冻结过程中的基本规律、食品在冻藏过程中的变化及掌握影响速冻食品品质的因素；熟练掌握食品速冻原理，快速冻结与慢速冻结对食品品质的影响规律。</p> <p>教学重点和难点：快速冻结与慢速冻结对食品品质的影响规律，影响速冻食品品质的因素。</p>	掌握食品速冻原理、分析影响速冻食品品质的因素并提出提升速冻食品品质的方法。	3	1.线下讲授 2.线上拓展	目标 2 目标 4
3	<p>主要教学内容及要求：了解速冻食品中常用的食品添加剂，了解速冻面米制品标准法规；理解不同类型速冻食品如何正确使用不同食品添加剂；速冻食品生产基础性标准；掌握食品添加剂的使用原则，掌握食品添加剂的使用原则，熟练掌握速冻食品安全检测标准。</p> <p>教学重点和难点：速冻食品中常用的食品添加剂，食品添加剂的使用原则及原理，速冻面米制品标准法规。</p>	1.掌握速冻食品生产标准;2.了解速冻食品常用添加剂及使用标准;3.掌握速冻食品安全检测标准	3	1.线下讲授 2.线上拓展	目标 2 目标 4
4	<p>主要教学内容及要求： 了解速冻面米食品加工特点；理解速冻水饺、速冻汤圆速冻后冻裂的原因及与原料选择的关系。掌握速冻饺子、馒头、汤圆、粽子等食品加工技术；熟练掌握</p>	1.了解速冻面米食品加工特性;2.掌握常见速冻面米食品加工技术及工艺，能够分析常见质量	3	1.线下讲授 2.线上拓展	目标 3 目标 4

	<p>常见速冻调理食品加工技术，如速冻饺子、速冻汤圆、速冻粽子、速冻馒头等产品，及速冻食品常见质量问题的解决方法。</p> <p>教学重点和难点：速冻饺子、馒头、汤圆、粽子等食品加工技术；速冻面米食品加工特点及加工工艺；速冻面米食品常见质量问题及解决方法。</p>	问题原因并提出解决方案。			
5	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解肉制品及水产品冻结目的；了解肉制品的生产要点；理解水产品的特点与选择速冻加工以延长其保鲜期的关系；理解影响速冻水产品品质的因素。掌握肉制品及水产品速冻加工技术，掌握肉制品及水产品分别在速冻和冻藏过程中的变化及预防措施。熟练掌握畜、禽、蛋速冻前的预冷却方法，熟练掌握畜禽肉速冻加工技术，熟练掌握冻蛋加工。</p> <p>教学重点和难点：肉制品及水产品速冻加工工艺及操作要点；肉制品速冻过程及冻藏时的化学变化、物理变化、微生物变化及预防措施；肉制品及水产品解冻方法。</p>	1.肉制品及水产品速冻加工工艺及操作要点；2.肉制品速冻过程及冻藏时的化学变化、物理变化、微生物变化及预防措施；3.肉制品及水产品解冻方法。	3	1.线下讲授 2.线上拓展	目标3 目标4
6	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解不同水果、蔬菜的材料特性；了解果蔬的化学成分及细胞结构特点。理解不同果蔬为何采用不同的预处理工艺，不同食品材料冷冻变化的特点。</p> <p>教学重点和难点：水产速冻前的预冷却方法及轻度冻结保鲜方法，常见水产品速冻加工技术，速冻水产制品加工技术，水产品速冻过程中的变化及预防措施。</p>	1.掌握常见水产品速冻加工技术，速冻水产制品加工技术，水产品速冻过程中的变化及预防措施。2.能洞察速冻水产品加工技术发展瓶颈，提出改进措施。	3	1.线下讲授 2.线上拓展	目标3 目标4

开设的实验项目及安排

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	每组人数
05021015-01	速冻果蔬加工	4	验证性	必做	5
05021015-02	速冻馒头加工	4	验证性	选做	5
05021015-03	速冻饺子加工	4	验证性	必做	5
05021015-04	速冻汤圆加工	4	综合性	选做	5

05021015-05	速冻菜肴加工	4	验证性	选做	5
-------------	--------	---	-----	----	---

【实验一】速冻果蔬加工（支撑目标 1、目标 2）

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：通过此实验了解速冻蔬菜的加工工艺，掌握速冻果蔬在冷冻、解冻过程的物理变化、化学变化及感观变化。要求学生掌握速冻蔬菜的制作工艺；要求学生了解切分、热烫与冷冻等工艺对速冻蔬菜品质的重大影响。

3.实验内容：原料选择、清洗清洗；去皮去心；采用 5%的食盐水进行浸渍 15min，护色；机器或手工切丁，规格为 8mm×8mm 左右；将切好丁的苹果颗粒用热水进行漂烫，热水温度≥95℃，时间为 4~5min；热烫后应立即冷却，以减少余热效应对原料品质和营养的破坏。采用冷水冷却 10℃以下，此过程中需常更换冷水；采用漏网或漏筛将苹果丁表面多余的水沥干，同时进行轻微振动，去掉果肉表面多余的水分，防止冷冻时果丁连结在一起；将物料装入冻结盘放在速冻隧道网带上快速冻结，温度为-30~-40℃，冻结原料厚度为 3.0~5.0，冻结时间为 30min 左右，使苹果丁中心温度达到-18℃。

4.实验要求：要求学生通过速冻果蔬制作实验，熟悉速冻果蔬的冻结工艺条件及特点，记录产品感官变化、干耗、褐变等指标，并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

5.实验设备及器材：

设备：螺旋速冻机、天平、锅、勺、温度计、盆。

材料：各种果蔬。

试剂：磷酸盐、柠檬酸、食盐等。

【实验二】速冻馒头加工（支撑目标 1、目标 3）

1.实验学时：4 学时

2.实验目的：通过此实验了解速冻馒头的加工工艺，掌握速冻馒头在冷冻、解冻过程的物理变化、化学变化及感观变化。要求学生掌握速冻馒头的制作工艺；要求学生了解面团在冷冻及解冻过程中的性质的变化，了解酵母耐冻性能，了解冷冻工艺对速冻面食品质的重大影响。

3.实验内容：制速冻馒头，和成的面团必须达到面筋完全扩展，但又未出现弱化的最佳状态。一般要求用剪切力小的和面机有效搅拌 10~20min，视面粉筋力和搅拌设备情况确定具体和面时间。适当加碱，调节面团 pH 值在 6.5~7.0，增加面团的延伸性。成型后进行适度的醒发。在蒸柜中直接通入蒸汽蒸制。制品冷却至接近室温再进行急速冷冻。冷却时注意保湿，不可有干燥空气对流，防止出现降温过程制品表面失水而发皱。速冻采用机械吹风冻结或超低温热传导冻结均可，冻至中心温度-20℃以下。速冻后，立即装入塑料袋密封包装。在-18~-23℃温度下储存。

4.实验要求：要求学生通过速冻馒头制作实验，熟悉速冻调理食品面制食品的制作工艺条件，记录产品感官变化、干耗、成品率等指标，并撰写实验报告，分析实验中出现的各种现象的原因。

5.实验设备及器材:

设备: 速冻实验机、天平、锅、醒发箱、电磁炉、盆。

材料: 面粉、食盐、酵母等。

试剂: 磷酸盐、单甘酯、黄原胶等。

【实验三】速冻饺子加工(支撑目标2、目标3)

1.实验学时: 4 学时

2.实验目的: 通过此实验了解速冻调理食品的加工工艺, 掌握速冻调理食品在冷冻、解冻过程的物理变化、化学变化及感观变化。要求学生掌握速冻调理食品的制作工艺; 要求学生了解面皮、馅及冷冻工艺对速冻面食品质的重大影响。

3.实验内容: 利用面粉制皮, 利用芹菜、猪肉等制馅, 进行成型, 放入速冻实验机中进行速冻, 研究速冻对饺子品质的影响。

4.实验要求: 要求学生通过速冻饺子制作实验, 熟悉速冻调理食品面食制品的冻结工艺条件及特点, 记录产品感官变化、干耗、开裂率等指标, 并撰写实验报告, 分析实验中出现的各种现象的原因。

5.实验设备及器材:

设备: 速冻实验机、天平、锅、勺、案板、刀、擀杖、小塑料杯、温度计、绞肉机、盆。

材料: 面粉、醋酸酯淀粉(马铃薯变性淀粉, 木薯变性淀粉)、芹菜、猪肉、食盐、味精、香油、酱油、葱、姜等调味料。

试剂: 磷酸盐、单甘酯、瓜儿豆胶、黄原胶等。

【实验四】速冻汤圆加工(支撑目标2、目标3)

1.实验学时: 4 学时

2.实验目的: 通过-30℃低温速冻制作汤圆。通过此实验使学生掌握汤圆的制作工艺, 熟悉速冻食品制作过程中应注意的各种问题。

3.实验内容: 将芝麻炒制并压碎, 花生压碎, 与猪油或棕榈油混合, 可加入少量水, 搅匀后, 团成球形, 进行速冻。面皮采用冷水调粉, 制作汤圆时加入0.3%的品质改良剂, 搅拌均匀, 按米粉总量的80%~85%加水继续搅拌, 使粉团达到一定的柔软度, 静置10~20 min。按皮: 馅为3:1的比例团圆, 至表面光滑。将制好的汤圆放在铺有凹形塑料薄膜的盘上进行速冻。在-30℃~-35℃的温度下, 速冻30~45 min, 使汤圆中心温度达到-18℃时为止。

4.实验要求: 要求学生通过速冻汤圆制作实验, 熟悉速冻调理食品米食制品的冻结工艺条件及特点, 记录产品感官变化、干耗、开裂率等指标, 并撰写实验报告, 分析实验中出现的各种现象的原因。

5.实验设备及器材:

设备:速冻实验机、天平、锅、勺、温度计、盆。

材料:糯米粉、芝麻、花生、速冻油、胶之素(预糊化淀粉)、羟丙基二淀粉磷酸酯。

试剂:磷酸盐、瓜儿豆胶、黄原胶等。

【实验五】速冻菜肴加工(支撑目标2、目标3)

1.实验学时:4学时

2.实验目的:通过此实验了解速冻菜肴类食品的加工工艺,掌握速冻菜肴在冷冻、解冻过程的物理变化、化学变化及感观变化。要求学生掌握速冻菜肴的制作工艺及加工原理。

3.实验内容:食品原料(谷类、果蔬、肉类及水产品原料)通过清洗、预处理、热加工、包装等加工工艺,生产出速冻中式菜肴。

4.实验要求:要求学生通过速冻菜肴制作实验,熟悉速冻调菜肴的加工工艺条件,记录产品感官变化、干耗、成品率等指标,并撰写实验报告,分析实验中出现的各种现象的原因。

5.实验设备及器材:速冻实验机、天平、锅、勺、案板、刀、小塑料杯、温度计等。

四、课程思政

作为食品科学与工程专业的一门选课程,具有理论性与实践性融合统一的典型特征,课程教学中以OBE为理念进行教学过程的组织,同时坚持立德树人,将课程思政与知识教学紧密融合,实现课程思政目标与知识运用能力目标的有机统一。知识的讲授遵循基础知识学习、知识整合、工程知识运用、学以致用,实现解决综合工程问题的能力培养目标,把课程认同和责任意识作为价值引领的第一层次目标,并逐步提升到意识和理念培养的高度,即树立安全意识、法规意识和生态理念,将家国情怀和科学精神作为本课程的最高课程思政目标,形成了“家国情怀、科学精神、核心知识、学以致用”的课程综合目标。学生在通过课程专业案例的讲解中,进一步理解社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感,具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。作为一门专业类课程,本门课以速冻食品生产法规、加工技术、工艺等为主线,教学内容面向产业发展需求,注重学科交叉融合,教学过程问题导向趣味,师生互动频繁,思政融合自然,专业知识技能教育和思想政治教育有机融合。例如,在速冻面米食品课程教学中,引入河南速冻食品领军企业三全创始人陈泽民50岁才下海,蹬三轮创业,如何做到靠一颗颗小小的汤圆一年进账60亿元,让学生深刻感受企业家不怕吃苦、不屈不挠的精神,了解我国速冻食品的发展史。

五、教材及参考资料

1. 选用教材

速冻食品加工技术(第2版),隋继学,李淑荣主编.中国农业大学出版社,2014年

2、参考书:

(1)冷冻方便食品加工与检验,张文叶主编.化学工业出版社,2005年

- (2) 速冻及冻干食品加工技术, 张国治主编. 化学工业出版社, 2007 年
- (3) 食品工艺学, 蒲彪, 张坤生主编. 科学出版社, 2014
- (4) 食品冷藏学, 冯志哲主编. 中国轻工出版社, 2001 年
- (5) 食品低温保藏学, 包建强主编. 中国轻工业出版社, 2011 年
- (6) 食品冷冻冷藏学, 刘宝林主编. 中国农业出版, 2010 年
- (7) 食品冷冻冷藏原理与技术, 关志强主编. 化学工业出版社, 2010 年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1)河南农业大学图书馆 <http://lib.henau.edu.cn>
- (2)中国速冻食品网 <https://www.21food.cn/news/channel-10.html>
- (3)速冻食品小知识（第一期） <https://www.163.com/v/video/VIKC7V3OL.html>
- (4)食品伙伴网 <http://www.foodmate.net>

六、教学条件

《速冻食品工艺学》课程组目前有专任教师 3 名，其中拥有正高级职称 1 人，副高级职称 1 人，讲师 1 人，师资结构合理，其中黄忠民教授曾任三全食品股份有限公司技术总监、技术中心副主任，具有较高的速冻食品加工实践指导经验，可以赋予本门课程更丰富的实践与理论结合的教学特色。教学理论课程采用多媒体教学，同时结合线上拓展、课堂讨论，课后督促阅读相关知识点文献，丰富学生理论知识的广度和深度；实践教学方面，学院拥有不同类别实验室，满足实验实践环节的需求，培养学生的实践能力。结合学习通等线上教学工具，及时进行课程反馈。课程组经过多年的一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施的顺利进行。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑 毕业要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩 比例 (%)
			作业	讨论	实验	考试	
1	目标 1：（支撑 毕业要求指标 点 2.3, 3.3）	速冻食品相关概念、分类，速冻行业目前存在的问题；食品添加剂在速冻面食制品中的应用及速冻面食制品标准法规；食品低温保藏的基本原理；食品冻结过程中的基本规律；食品在冻藏过程中的变化；影响速冻食品品质的因素；快速冻结与慢速冻结对食品品质的影响规律。	20	10	20	50	30
	目标 2：（支撑	速冻面食食品加工特点；速冻饺子、馒头	20	10	20	50	35

	毕业要求指标 点 3.3, 4.2)	头、汤圆、粽子等食品加工技术；针对速冻面米食品出现质量问题寻找合适的解决方法。					
	目标 3: (支撑 毕业要求指标 点 3.3, 4.2)	肉制品、水产品、果蔬速冻工艺及操作要点；肉制品速冻过程及冻藏时的化学变化、物理变化、微生物变化及预防措施；肉制品及水产品解冻方法。	20	10	20	50	35
	合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

本课程采用线上线下混合教学的模式，利用学习通线上教学平台，既可以在课前可以进行课程的预习，又可以在课后进行对线下讲授课程内容进行回顾。加强对讲解之后的学生掌握情况的反馈。日常教学效果反馈引入问卷调查、课堂抽样、课后座谈等反馈形式，调查学生对教师讲授内容掌握程度、学习成绩提升情况，进而及时在反馈信息中发现存在的问题，让教师利用反馈信息做出教学调整，提高教学效果，从而达到双向反馈互动的效果。基于学生的考核结果，学生的考核结果进行分析，找出学生普遍出现的问题和错误，以及不理解的知识，为改进教学提供依据。针对分析结果，调整教学方法和内容，采用更具针对性的授课方式。

食品包装学

(Food Packaging)

课程基本信息

课程编号: 05021738 课程总学时: 24 实验学时: 8 学时
课程性质: 选修 课程属性: 素质类 开设学期: 第 6 学期
课程负责人: 张平安 课程团队: 张平安, 毛焯炫, 马阳阳 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 食品化学、食品工艺、食品加工

对后续的支撑: 食品保藏学、食品安全学、营养学

主撰人: 张平安

审核人: 柳艳霞

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

食品包装学属多学科交叉的综合应用技术学科,是食品科学与工程专业的一门重要的专业选修课,本课程应先修无机化学、有机化学、食品微生物学、食品化学、食品保藏原理、食品工厂机械等课程,再进行本课程的学习,因为食品包装是食品加工产品的最后一道工序,又是产品变为商品的第一道工序。本课程主要讲授食品包装材料、食品包装原理、食品包装技术、包装设计、各类食品的具体包装方法、包装标准和法规,并反映当代国际有关食品包装的新材料、新工艺、新技术等最新技术成果、发展方向和标准法规及技术规范体系。通过理论与实践教学,使学生了解近年来食品包装领域的研究成果和最新进展,掌握食品包装基础知识,为与食品包装相关的科研、设计、生产、商贸流通和管理等工作服务;并使学生较全面地了解该学科的发展前沿、热点和问题,为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。同时,通过食品原料学课程的系统学习,使学生逐步形成科学思维,能理解科研伦理在科学研究中的重要性;通过小组作业等形式,培养学生的团队协作意识;初步形成崇尚科学、尊重事实、理论指导实践的意识。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	熟练掌握各种食品包装材料的特点、食品包装的原理及方法,解决包装食品贮藏运输过程中品质变化的规律,能够判断包装包装材料和技术的如何影响食品货架期的。	指标点 2.2	2

2	运用食品包装的基本理论和方法，对特定的食品设计可行的包装方法，并对实验方案进行科学合理的论证。	指标点 4.2	4
3	熟练掌握食品包装领域新材料、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。 能客观评价食品包装与环境保护时间的关系。	指标点 6.3	6

三、教学内容及进度安排

1、理论教学内容

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	主要教学内容及要求： 了解食品包装的概念及分类；掌握食品包装学的功能；熟练掌握评价食品包装质量的标准体系。	掌握学习好本课程的基本方法。	2	1.讲授 2.视频 3.讨论	目标 1
2	主要教学内容及要求： 了解纸、塑料、金属等包装材料种类；理解各种包装材料的包装特性及性能指标；掌握瓦楞纸板的特性及不同种类的使用领域，各类塑料单体的基本特性；掌握塑料的复合工艺及主要用途；熟练掌握食品包装常用的塑料：PE、PP、PS、PVC、PVDC、PA、PET、PC、EVA、EVAL 等；塑料薄膜的成形加工及复合工艺；塑料容器的品种及选用。 教学重点和难点： 重点为瓦楞纸板的种类及各自的包装特性，难点复合软包装材料复合方法及特性。	1.熟悉各种食品包装材料及容器；2.瓦楞纸板的特性及如何选材。	4	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标 2
3	主要教学内容及要求： 了解光、氧、水分、温度和微生物对食品品质的影响；理解主要食品微生物及其对食品的污	1.能够判断包装食品贮藏过程中品质变化的原因；2.能够对包装食品的品质	2	1.讲授 2.讨论	目标 2

	<p>染。掌握包装食品的微生物变化及包装食品的加热杀菌和低温贮藏。熟练掌握包装食品的褐变色、香味变化、油脂氧化及其控制以及包装食品的物性变化。</p> <p>教学重点和难点：重点：环境因素及微生物对包装食品的质量影响。难点：包装食品的质量变化及其控制。</p>	质进行控制。			
4	<p>主要教学内容及要求：了解食品包装技术的概念及流程；理解充填、灌装、裹包、袋装技术要点，不同材料的封口方法；掌握食品包装技术基本流程、方法和分类，常压灌装原理；熟练掌握等压灌装原理及应用领域。</p> <p>教学重点和难点：重点：充填和罐装技术要点，袋装及裹包技术要点，热收缩包装技术要点难点：等压灌装技术</p>	熟悉食品包装技术的基本流程和常见灌装线工作原理	2	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	目标 3
5	<p>主要教学内容及要求：了解各类专用包装方法的特性及各自的应用领域；理解防潮包装、气调包装、活性及脱氧包装，无菌包装、微波食品包装等原理；掌握 CAP 和 MAP 包装技术的区别，真空和充气包装的区别；熟练掌握食品无菌包装技术各部分杀菌机理及区别和联系。</p> <p>教学重点和难点：无菌包装、气调包装技术的原理及方法</p>	熟练掌握食品包装专用技术的原理和方法及包装食品杀菌机理	6	<p>1.讲授</p> <p>2.视频</p> <p>3.讨论</p> <p>4.作业</p>	目标 3
6	<p>主要教学内容及要求：了解各类食品包装的一般方法；理解果蔬保鲜包装机理及方法；掌握生鲜肉制品保鲜包装的方法。</p> <p>教学重点和难点：鲜切蔬菜的保鲜包装的原理及方法，鲜肉保鲜包装机理及包装方法的选择依据，生鲜水产品的保鲜</p>	了解各类食品的包装保存方法，能够自行设计具体食品的包装方案	2	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.汇报</p>	目标 3

	包装机理。				
--	-------	--	--	--	--

2、实践教学内容

【实验一】各种食品包装材料的识别

1.实验学时：2 学时

2.实验目的：建立食品包装常用材料的感性认识，了解材料的包装特性及用途，并掌握食品包装材料基本包装性能的检测手段和方法。

3.实验内容：食品包装用纸类材料中，比较认识牛皮纸、羊皮纸、蜡纸等纸张和纸板的包装特性和用途；塑料中，对常用的 PE、PP、PET、PA、PVC、PVDC 等塑料的包装特性和用途及包装产品进行展示和了解；金属中，主要对目前市场常用于两片罐、三片罐制造材料镀锡钢板及铝箔的包装特性和包装产品及一些新型食品金属罐进行分析；玻璃中，主要了解玻璃瓶的包装强度和特性及新型薄壁轻型瓶。另外，还可根据市场发展，认识一些最新的包装材料和包装产品。

4.实验要求：全部实验均需学生组内协同完成，严格遵守实验室规章制度，相关仪器需老师讲授后才能使用，实验过程中认真记录数据或现象。

5.实验设备及器材：耐折度仪，水分检测仪，纸与纸板的厚度测定，纸板戳穿测定仪，撕裂度仪，塑料阻透性能测定仪等

【实验二】不同种塑料包装膜封口性能鉴定

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：了解不同塑料材料的热封性能，尤其是食品中常见的 PE、PP、PET、PA、PVC、PVDC 等材料的热封参数。

3.实验内容：将上述食品中常见的塑料材料进行上热封机实验，寻求出每种塑料包装材料的热封参数，并学会塑料包装材料封口质量优劣的检测方法。

4.实验要求：全部实验均需学生组内协同完成，严格遵守实验室规章制度，相关仪器需老师讲授后才能使用，实验过程中认真记录数据或现象，热封机在使用过程中要注意安全

5.实验设备及器材：半自动热封机

【实验三】食品真空包装及对食品品质的影响

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：掌握食品真空包装方法及机理，真空包装机的使用方法。

3.实验内容：利用真空包装机和真空包装袋将卤制好的鸡蛋进行真空包装，设定不同的包装参数，在一定时间、一定温度放置，探讨真空包装效果，并与普通包装进行比较。

4.实验要求：全部实验均需学生组内协同完成，严格遵守实验室规章制度，相关仪器需老师讲授后才能使用，实验过程中认真记录数据或现象，真空包装机使用时注意按规范操作。

5.实验设备及器材：真空包装机、电磁炉

【实验四】食品脱氧包装及对食品品质的影响

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：掌握食品脱氧包装方法及机理。

3.实验内容：利用热封机将卤制好的鸡蛋进行脱氧包装，在一定时间、一定温度放置，探讨脱氧包装效果，并与普通包装进行比较。

4.实验要求：全部实验均需学生组内协同完成，严格遵守实验室规章制度，相关仪器需老师讲授后才能使用，实验过程中认真记录数据或现象，真空包装机使用时注意按规范操作。

5.实验设备及器材：热封机、真空包装机、电磁炉

【实验五】蔬菜保鲜包装效果检验

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：掌握新鲜蔬菜保鲜包装的基本原理和方法。

3.实验内容：将新鲜蔬菜按照要求进行处理，分别进行不同的保鲜包装，放置一定时间后看保鲜效果。

4.实验要求：全部实验均需学生组内协同完成，严格遵守实验室规章制度，相关仪器需老师讲授后才能使用，实验过程中认真记录数据或现象。

5.实验设备及器材：真空充气包装机、热封机

四、课程思政

在食品包装学课程思政的教学过程中，教师应基于课程的教学内容和思政育人目标来设计和实施不同的教学方法，在课程教学全过程中开展课程思政教育，达到“有机融入，润物无声”的教学效果。

1、案例教学 根据教学内容和思政教学的需要，选取一定的热点和典型案例，营造具体的实践情境，在案例讲解过程中提出相关问题来引发学生进行分析思考和讨论，调动学生学习的主动性，使学生可以从案例情境教学中获取相关信息，展开讨论并分析解决相关问题。比如，在介绍智能包装技术时，举例 Molson Coors 公司旗下的淡啤酒 Coors Light 推出的一款会根据温度和光线变色的“变色啤酒”包装的最新例子。通过“变色啤酒”的案例，使学生理解掌握行业的核心技术的关键就是通过不断的技术改革和创新。在教学中，也要注重培养学生的创新思维和创新精神，提高学生的创新能力。

2、情景教学 课堂教学中，通过情景创设来帮助学生快速理解和掌握教学内容。比如在讲授纸类包装材料发展过程时，在课堂上可以通过展示古代造纸术的照片及结合相关视频资料，通过对中国的造纸术及相关现代技术发展的介绍，坚定学生的民族自豪感，激发学生的爱国主义情怀和自强不息的精神。

3、翻转课堂 通过翻转课堂，让学生通过自己选择主题、查阅资料，然后在课堂上发表和讨论等形式让学生得到充分的锻炼。比如在课程教学中采用小组发表研讨活动，培养学生的语言表

达能力、沟通能力与团队合作的能力。

4、任务驱动 在课程学习活动中，向学生设置一定的教学任务。任务驱动法可应用于食品包装学课程的调查研究活动或实验项目等实践教学中，如对市场上某一食品的包装材料、包装形式及包装方法进行调查研究，培养学生严谨规范、务实求真的科学研究态度；培养学生团队合作精神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：食品包装学(第4版)，章建浩主编，中国农业大学出版社，2018年

(2) 实验课教材：自编

2.参考书：

(1) 食品包装专用技术与设备. 徐文达，章建浩. 中国农业出版社，2012

(2) 食品包装学（第2版）.张昊.中国农业大学出版社，2021

(3) 食品包装学. 陈志周. 北京师范大学出版社，2020

(4) 食品包装学.杨开，董同力嘎.中国轻工业出版社，2020

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 中国食品包装网 <http://www.foodp.cn/>

(2) 食品包装学 <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000010697#teachTeam>

六、教学条件

课堂教学的多媒体教室，实际案例演示的仿真实验室，2-3人/组的实验室

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1： (支撑毕业要求指标点 2.2)	食品包装概念，评价方法，包装食品质量评价体系，各种食品包装材料的特点、食品包装的原理及基本方法，包装食品贮藏运输过程中品质变化的规律，食品货架期的预测方法。	40		60	45
2	目标 2： (支撑毕业要求指标点 4.2)	一些常见食品的专用包装技术方法的应用，如何利用专用包装技术提升食品的保质期	40		60	33
3	目标 3： (支撑毕业要求指标点 6.3 与 6.4)	常见食品的包装设计及对环境的影响评估	40		60	22

合计					100
----	--	--	--	--	-----

1. 作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前高质量完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。 (权重 0.2)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性。(权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成。
作业规范程度及汇报或讨论表现(权重 0.3)	书写清晰、规范。汇报时,思路清晰、论点正确、对调查理解深入,问题回答正确。	书写较清晰、规范。汇报思路清晰、论点基本正确、对调查理解较深入,问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。汇报时,思路比较清晰,论点有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范。汇报时,思路不清晰,论点有较多错误。	书写很混乱。汇报时,思路混乱,知识点严重错误。

八、考核结果分析反馈

通过对考核结果图表和专业达成度等分析,进一步优化教学内容和知识框架,通过课堂专题讲解、随堂提问、专题讨论、线上知识的拓展的等途径反馈给学生,形成持续改进的闭环,从而达到基于学习产出的教育效果。

发酵工艺学

Fermented Technology

课程基本信息

课程编号: 05021741 课程总学时: 24 实验学时: 8 学时
课程性质: 选修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 6 学期
课程负责人: 李春英 课程团队: 李春英, 赵培均, 崔文明, 徐超, 李家寅 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 食品生物化学、食品微生物学、食品工艺学

对后续的支持: 生产实习、毕业实习、毕业论文等

主撰人: 李春英 审核人: 柳艳霞 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《发酵工艺学》是以食品化学、生物化学、食品微生物学为基础的一门学科，其内容包括发酵菌种，微生物发酵机制与调控，发酵工程学与设备，酿酒工艺（蒸馏酒与发酵酒），调味品工艺（酱油，食醋等），味精与氨基酸，酶制剂生产，发酵豆制品，发酵乳品和肉品工艺，微生物性功能食品与添加剂等。开展课程主要目的是使学生通过学习食品发酵的相关知识，掌握食品发酵工艺技术的基本理论和基本技能，了解在社会的不断发展中最新的食品发酵工艺的动态，为学生以后的就业打好坚实的基础，同时培养出具有创新意识的高素质食品发酵工程人才，推动食品发酵行业的进步与发展。

课程教学中引入成果导向（OBE）教学理念，不但培养学生掌握发酵工艺学的基本概念、发酵原理和生产工艺，更加注重培养学生分析问题、解决问题、从事科研及生产的综合能力。在教学过程中突出以学生为中心，注重引导学生主动学习，教师引导学习，达成良好的教学效果。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 根据掌握发酵工艺学专业知 识,通过综合运用相关知识来解决食品科学与工程领域的复杂工程问题,书写国内外学术论文、陈述发表等形式,针对食品发酵工程问题,同业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,培养一定的国际视野。	指标点 1.4 指标点 10.1	1 和 10

2	目标 2: 学习发酵工艺学基本原理, 阅读和理解各类相关发酵工艺学文献和书籍, 不断扩展知识面, 更新知识结构, 识别、表达、研究分析食品科学与工程专业的复杂工程问题, 启迪学生设计满足食品科学与工程专业的发酵食品生产所需的工艺流程, 并在设计环节考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 提出复杂工程解决方案时具有创新意识, 获得有效结论。	指标点 2.2 指标点 3.1	2 和 3
3	目标 3: 通过学习和思考发酵工艺学的理论知识, 系统掌握发酵工艺学的科学原理, 了解发酵工艺学在发酵工程技术中的应用, 掌握食品微生物种类理化特性, 研究其对食品发酵过程中的变化及代谢调控, 通过信息综合得到合理有效的发酵工艺并应用于工程实践。	指标点 4.1 指标点 4.2	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求: 了解不同发酵制品, 了解发酵工业发展史及趋势, 理解实现一个发酵过程并得到发酵产品需要具有的条件, 掌握发酵工业的研究对象, 掌握发酵工程定义及其涵盖内容。 教学重点和难点: 重点为发酵定义及其在酿造区别。难点为发酵及发酵工程。	1.了解发酵工业发展史及趋势; 2.掌握发酵工业的研究对象; 3.掌握发酵工程定义及其涵盖内容。	2	1.讲授 2.讨论	目标 1
第二章 微生物育种与培养基	主要教学内容及要求: 了解酶的结构, 熟悉酶的特性, 理解酶的作用机制, 掌握酶命名和分类和酶活力测定。 教学重点和难点: 重点为酶的作用机制及其命名和分类、酶活力测定。难点为酶的特性和结构以及酶的作用机	了解酶的结构和特性, 理解酶的作用机制, 掌握酶命名、分类、酶活力测定。	4	1.讲授 2.讨论 3.实验	目标 1 目标 3

	制。				
第三章 微生物代谢调控与发酵动力学	<p>主要教学内容及要求：理解工业微生物菌种培养的类型，掌握微生物保藏的目的和原理，掌握生产菌种的活化扩大及对应培养基特点，发酵培养基配制的基本原则。</p> <p>教学重点和难点：重点为菌种保藏要求及发酵剂、培养基的制备。难点为工业微生物菌种的培养。</p>	<p>理解工业微生物菌种培养的类型；</p> <p>掌握微生物保藏的目的和原理，生产菌种的活化扩大及对应培养基特点，发酵培养基的配制</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	目标 1
第四章 微生物发酵概论	<p>主要教学内容及要求：了解发酵剂的制备方法和酿造方式，掌握发酵过程中对发酵条件的控制，掌握分批发酵、不了分批发酵、半连续发酵和连续发酵的原理和特点。</p> <p>教学重点和难点：重点为发酵剂的制备，不同发酵方式以及环境条件对发酵的影响。难点为发酵过程中环境因素的影响及其调控。</p>	<p>了解发酵剂的制备方法和酿造方式，</p> <p>掌握发酵过程中对发酵条件的控制；</p> <p>掌握分批发酵、不了分批发酵、半连续发酵和连续发酵的原理和特点。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 2
第五章 酒精发酵与酿酒	<p>主要教学内容及要求：了解酒精发酵原理与微生物，了解糖化和糖化剂，掌握酒精发酵机制及发酵工艺，了解酒曲种类，以及不同酒种类的生产特点，掌握啤酒的生产工艺。教学重点和难点：重点为酒精发酵机制及工艺。难点为酒精发酵机制。</p>	<p>了解酒精发酵原理与微生物，了解糖化和糖化剂；掌握酒精发酵机制及发酵工艺，了解酒曲种类，以及不同酒种类的生产特点；</p> <p>掌握啤酒的生产工艺。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 2
第六章 豆制品发酵	<p>主要教学内容及要求：了解传统发酵豆制品的发酵机理，熟悉酱油、腐乳、</p>	<p>了解传统发酵豆制品的发酵机理，熟</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 2

	豆豉等制品关键技术及新技术应用。 教学重点和难点： 重点为传统豆制品的生产。难点为传统豆制品的发酵机理。	悉酱油、腐乳、豆豉等制品关键技术及新技术应用。		3.实验	
第七章 新型发酵制品	主要教学内容及要求： 了解发酵技术在食品添加剂中的应用，熟悉益生菌发酵及制剂在食品领域的应用，掌握食品添加剂安全性评价方法。 教学重点和难点： 重点为黄原胶和益生菌的发酵及其应用。难点为食品级益生菌的发酵技术。	了解发酵技术在食品添加剂中的应用，熟悉益生菌发酵及制剂在食品领域的应用，掌握食品添加剂安全性评价方法。	2	1.讲授 2.讨论	目标 3

四、本课程开设的实验项目

设计性、综合性实验：给出一定内容范围，学生自行设计，公开发表自己的设计，教师指导设计内容，学生根据指导过的设计内容，独立完成实验，主要以培养学生独立设计、解决问题和独立操作的能力为目标。

验证性实验：学生提前预习实验内容，教师讲授实验原理、内容以及实验关键点和注意事项，学生独立完成，老师在巡视中观察并回答、指导实验，主要一培养学生的基本操作技能为目标。

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	果蔬类发酵食品的制作	4	设计性	必做
2	谷物类发酵食品的制作	4	设计性	必做
3	菌种的分离及选育	2	验证性	必做
4	菌种的活化及酶活力测定	2	验证性	

实验 1. 果蔬类发酵食品的制作（支撑课程目标 3）

(1) 实验目的：掌握发酵食品制作工艺原理和操作技术，熟悉发酵工艺，并能够判断产品的品质。

(2) 实验要求：学生根据课程内容，选择出 1--2 个典型发酵食品，设计制备工艺及相应条件进行实验。

(3) 实验安排：给出一定内容范围，学生按照 5 人/组进行自行设计，公开发表自己的设计，教师指导设计内容，学生根据指导过的设计内容，独立完成实验，主要以培养学生独立设计、解

决问题和独立操作的能力为目标。

(4) 成绩评定：每组上交实验报告，评定成绩。

实验 2. 谷物类发酵食品的制作（支撑课程目标 3）

(1) 实验目的：掌握发酵食品制作工艺原理和操作技术，熟悉发酵工艺，并能够判断产品的品质。

(2) 实验要求：学生根据课程内容，选择出 1--2 个典型发酵食品，设计制备工艺及相应条件进行实验。

(3) 实验安排：给出一定内容范围，学生按照 5 人/组进行自行设计，公开发表自己的设计，教师指导设计内容，学生根据指导过的设计内容，独立完成实验，主要以培养学生独立设计、解决问题和独立操作的能力为目标。

(4) 成绩评定：每组上交实验报告，评定成绩。

实验 3. 菌种的分离及选育（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：掌握菌种分离技术和选育方法。。

(2) 实验要求：学生认真预习实验指导书相关内容。

(3) 实验安排：学生提前预习实验内容，教师讲授实验原理、内容以及实验关键点和注意事项，学生按照 5 人/组进行实验独立完成，实验结果通过课程的综合理论知识解释和分析，主要培养学生的分析问题、解决问题的技能为目标。

(4) 成绩评定：每组上交实验报告，评定成绩。

实验 4. 菌种的活化及酶活力测定（支撑课程目标 2）

(1) 实验目的：通过实验，掌握几种阈值的差异。

(2) 实验要求：通过味阈实验，判断自己的味觉器官的灵敏性。

(3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 5 人/组，独自进行实验。

(4) 成绩评定：每组上交实验报告，评定成绩。

五、课程思政

在《发酵工艺学》课程思政过程中围绕“诚信、爱国、敬业、团队协作”的核心思想，在教学的各个环节中融入思政元素，培养学生树立诚信为本的崇高品德，深厚的爱国情怀，良好的团队意识，使课堂不仅成为学生获得知识的摇篮，更是思想成长的沃土。

发酵过程是一个漫长的过程，发酵过程中多种微生物的协同作用，食物原材料中的各种成分发生代谢过程，经过漫长的后熟陈酿的过程，各种代谢物各就各位，形成产品中不同的稳定的存在形式，从而形成丰厚的风味和独特的营养物质。通过课程理论知识的学习和案例引导，培养学生的科学素养和严谨的科学精神，不能急于求成，欲速则不达的道理通过微生物的慢发酵过程给

我们展示的淋漓尽致，促进学生职业道德的养成，增强学生的诚信意识。

六、教材及参考资料

《食品发酵与酿造》，金昌海主编，中国轻工业出版社，2018，第一版，9787518412785

普通高等教育“十三五”规划教材、食品科学与工程类专业应用型本科教材

2.参考书：

(1)《发酵食品工艺学》，张兰威 主编，中国轻工业出版社，2022，第二版，9787518438136

(2)《食品发酵与酿造工艺学》，何国庆主编，中国农业出版社，2016，第二版，9787109158610

(3)《发酵工艺学》，余晓斌 主编，中国轻工业出版社，2022，第一版，9787548433438

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 慕课教学，网址：<http://www.edx.org/>

<http://www.coursera.org/>

<http://www.udacity.com/>

(2) 网易公开课，网址：<http://open.163.com/>

(3) 爱课程网，网址：<http://www.icourses.cn/home/>

(4) 国家精品课程资源网，网址：<http://www.jingpinke.com/>

七、教学条件

1. 教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。

2. 食品加工中心实验室设备按照教学计划组织实验教学，有明确规范的总目标和阶段要求，基本能满足本专业学生实验、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

3. 实验技术人员数量充足，能够熟练地管理、配置、维护实验设备，保证实验条件的有效利用，有效指导学生进行实验。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

(1) 课程考核及考核方式

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例(%)
			作业	讨论	实验	论文	
1	目标 1： 支撑毕业要求指标点 1.4	发酵与酿造 发酵工业基本原理和 研究对象 微生物培养和培养基	25	15		60	30

		制作					
2	目标 2: 支撑毕业要求指标点 2.2, 3.1 和 4.2	微生物代谢调控和发 酵动力学 发酵过程和发酵工艺 控制	10		50	40	40
3	目标 3: 支撑毕业要求指标点 4.1 和 10.1	发酵制品安全生产。 产品质量评价	25	15		60	30
合计							100

(2) 作业、实验操作与报告成绩评定标准

完成进度 (10分)	设计问题思路 (40分)	规范程度 (30分)	分析结果 (20分)
按时完成 (10分)	思路清晰, 逻辑合理, 且解 决全部问题 (40分)	结构完整, 层次分明, 格式 规范 (30分)	全部结果或结论正确 (20分)
催促上交 (6-8分)	思路清晰, 逻辑基本合理, 且能解决部分问题 (25-39 分)	结构完整, 层次不突出, 格 式存在部分小错误 (错别字 等) (15-24分)	80%以上结果或结论正确 (16-19分)
补交 (0-5分)	思路不清晰或逻辑存在不合 理, 能解决部分问题 (10-24 分)	结构基本完整, 层次较混 乱, 格式存在较大错误 (前 后不一致) (5-14分)	60%以上结果或结论正确 (12-15分)
未交 (0分)	思路混乱或无逻辑性, 未能 解决问题。(0-9分)	结构缺失部分, 层次混乱, 无统一格式 (0-5分)	60%以下结果或结论正确 (0-11)

九、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈

通过座谈会分析各阶段考核结果, 或通过学习通发布考核结果分析。

2. 基于学生考核结果, 如何改进课堂教学。

通过座谈会分析各阶段考核结果、或通过学习通发布考核结果分析等方式, 对学生的学习结果进行及时化、经常化反馈。了解学生对本课程课堂教学方式的满意度, 本课程内容的学习对专

业知识积累的贡献程度。得出本次教学和考核过程中，学生满意的地方和不足之处，对针对不足之处制订整改措施，形成持续改进的闭环，从而不断丰富教学经验、提升教学技能。

通过上述多元化反馈机制，可时常使学生看到自己的进步或不足，并激发学生自主学习兴趣。在此过程中，也可以促进学生了解自己的特点并树立克服潜在缺陷或不良学习习惯的信心。此外，重视课堂内和学期中不同时间段的沟通，学生每每发表了自己的观点、回答了问题，及时给予具体的、针对性的评价。从而促进学生对相关知识点的理解，持续强化教学效果。

食品感官评定

Food Sensory Evaluation

课程基本信息

课程编号：05021743 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：李春英 课程团队：李春英,张波波, 授课语言：中文
赵广山

适用专业：食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养与健康

对先修的要求：食品分析与检验、食品化学、食品工艺学

对后续的支持：生产实习、毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：李春英 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品感官评定》是一门涉及心理学、生理学、统计学的综合学科，有着其它检测方法无法比拟的优点，在食品生产的多个环节获得广泛应用。本课程主要内容涉及食品感官评定的基础，感官检验的组织，常用的感官检验方法（差别试验、分级试验、排列试验、分析或描述试验）以及感官分析在食品加工、新产品开发及质量控制中的应用等主要内容。通过本课程的学习使学生掌握食品感官评定的基本知识和常用的评定、分析方法，掌握感官品评的统计与报告技能，明确感官品评在食品生产质量控制中的重要性，同时培养学生分析问题、解决问题、从事科研及生产的综合能力，为培养创新人才打下良好的基础。

课程教学中引入成果导向（OBE）教学理念，不但培养学生掌握食品感官评定的基本概念、基本理论和基础知识，更加注重培养学生分析问题、解决问题、从事科研及生产的综合能力。在教学过程中突出以学生为中心，注重引导学生主动学习，教师引导学习，达成良好的教学效果。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 根据食品感官评定问题的特征、性质以及实际情况，抓住主要矛盾，进行合理的简化，通过阅读食品感官评定有关各类书籍及论文，不断地扩展知识面，增强独立思考的能力，更新知识结构，分析食品品质与质量控制问题。	指标点 2.4	2

2	目标 2: 了解感官评定在食品生产过程及质量控制中的应用, 以及相关科学互相渗透的关系, 掌握已有的食品分析知识和数理统计软件解决某些具体问题, 设计所需食品生产工艺流程, 并在设计环节考虑社会、健康、安全、以及环境等因素, 在提出解决方案时具有创新意识和创新精神。	指标点 3.3	3
3	目标 3: 通过学习和思考食品感官评定指标, 提高对事物进行反映、测量、分析、解释的能力, 提高用科学的逻辑方法准确而有条理地表达自己思维过程的能力, 通过科学原理和方法对食品产品品质和质量控制问题进行研究, 综合得到合理有效的结论并应用于食品生产实践。	指标点 4.1	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>第五章 绪论</p> <p>主要教学内容及要求:</p> <p>了解食品感官评定的发展概况, 熟悉食品感官评定的理化、生理、心理背景, 了解食品感官评定的分析理论与方法及实验心理学、生理学、统计学、计算机等学科在食品感官评定中的作用及其主要内容。</p> <p>教学重点和难点:</p> <p>重点为食品感官评定的发展史、食品感官评定的涵义、食品感官评定的研究内容、研究方法等。</p> <p>难点为食品感官评定技术的</p>	<p>了解食品感官评定发展史与研究现状;</p> <p>了解食品感官评定的研究内容、研究方法与主要应用领域</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 1

	应用。				
2	<p>第六章 感官与感觉</p> <p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解人体产生味觉、嗅觉、视觉、听觉和触觉的基本原理，掌握人类感觉器官的特点及影响因素。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点为人类感觉器官的特点及影响因素；韦伯定律。难点为人类感觉器官的特点及影响因素。</p>	<p>了解人体产生味觉、嗅觉、视觉、听觉和触觉的基本原理，掌握人类感觉器官的特点及影响因素。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
3	<p>第三章 分析型感官评定</p> <p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解实验心理学的定义及实验与非实验方法，掌握最小变化法、平均误差法、恒定刺激法测定嗅觉阈值、味觉阈值的方法，掌握分析型感官评定的基本方法和原理，了解分析型感官评定的应用。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点为阈值的测定方法和分析型感官评定方法。</p>	<p>了解实验心理学，掌握最小变化法、平均误差法、恒定刺激法测定嗅觉阈值、味觉阈值的方法，掌握分析型感官评定的基本方法和原理，了解分析型感官评定的应用。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	<p>目标 2</p>

	<p>难点为最小变化法、平均误差法、恒定刺激法测定嗅觉阈值、味觉阈值的方法、分析型感官评定的方法和应用。</p>				
4	<p>第四章 嗜好型感官评定</p> <p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解嗜好型食品感官评定在食品品质控制和产品的应用，掌握嗜好型食品感官评定的各种方法，掌握食品嗜好型调查表设计方法。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点为嗜好型食品感官评定的各种方法及食品嗜好型调查表设计。</p> <p>难点为食品感官评定在食品品质控制和产品的应用。</p>	<p>了解嗜好型食品感官评定在食品品质控制和产品的应用，掌握嗜好型食品感官评定的各种方法，掌握食品嗜好型调查表设计方法。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 2
5	<p>第五章 食品感官品质鉴定</p> <p>主要教学内容及要求：</p> <p>了解各类食品的感官特性，了解各类食品感官评定等级标准及鉴别方法。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点为粮食、肉类、奶类等各类食品的感官特性分析。</p> <p>难点为粮食、肉类、奶类等各类食品的感官特性描述词的理解及感官分级标准的理解。</p>	<p>了解各类食品的感官特性，了解各类食品感官评定等级标准及鉴别方法。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.分析</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

6	<p>第六章 食品感官评定的仪器测定</p> <p>主要教学内容及要求：</p> <p>理解电子鼻、电子舌的基本原理及其与食品感官评定之间的关系，掌握电子鼻、电子舌的应用。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点为电子鼻、电子舌的基本原理及应用。</p> <p>难点为电子鼻、电子舌的基本原理。</p>	理解电子鼻、电子舌的基本原理，掌握电子鼻、电子舌的应用。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.实验</p>	目标 3
---	--	------------------------------	---	-------------------------------------	------

四、本课程开设的实验项目

设计性、综合性实验：给出一定内容范围，学生自行设计，公开发表自己的设计，教师指导设计内容，学生根据指导过的设计内容，独立完成实验，主要以培养学生独立设计、解决问题和独立操作的能力为目标。

验证性实验：学生提前预习实验内容，教师讲授实验原理、内容以及实验关键点和注意事项，学生独立完成，老师在巡视中观察并回答、指导实验，主要一培养学生的基本操作技能为目标。

序号	实验名称	学时	类型	实验要求
1	四种基本味觉实验	2	验证性	必做
2	嗅觉实验	2	验证性	二选一 必做
3	味阈实验	2	验证性	
4	食品感官分析实验	4	综合、设计性	必做

实验 1. 四种基本味觉实验（支撑课程目标 2 和 3）

- (1) 实验目的：通过对不同试液的品尝，学会判断基本味觉，并且对感官评定有初步的了解。
- (2) 实验要求：学会味觉实验方法。
- (3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 1 人/组，独自进行实验。
- (4) 成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 2. 嗅觉实验（支撑课程目标 2 和 3）

- (1) 实验目的：通过实验，掌握嗅觉鉴定的方法。
- (2) 实验要求：通过嗅觉实验，熟悉几种熟悉的味道。
- (3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 1 人/组，独自进行实验。
- (4) 成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 3. 味阈实验（支撑课程目标 2 和 3）

- (1) 实验目的：通过实验，掌握几种阈值的差异。
- (2) 实验要求：通过味阈实验，判断自己的味觉器官的灵敏性。
- (3) 实验安排：集中讲授实验原理及目的、操作要求及方法，按照 1 人/组，独自进行实验。
- (4) 成绩评定：每人上交实验报告，评定成绩。

实验 4. 食品感官分析实验（支撑课程目标 1 和 3）

- (1) 实验目的：熟悉食品感官评定的原理和工艺，了解影响感官评定的主要因素和条件，能够正确感官评价食品。
- (2) 实验要求：学会设计感官评定指标及其感官评价。
- (3) 实验安排：集中分配感官评定食品种类，自行设定行实验方案，每人独立评价，打分。
- (4) 成绩评定：上交实验报告。

五、课程思政

在《食品感官评定》课程思政过程中围绕“诚信、爱国、敬业、团队协作”的核心思想，在教学的各个环节中融入思政元素，培养学生树立诚信为本的崇高品德，深厚的爱国情怀，良好的团队意识，使课堂不仅成为学生获得知识的摇篮，更是思想成长的沃土。

在课程的提问、导入、讲授和复习等环节，分别引入典型人物事迹、时代楷模、节日纪念日、名人名言、学生关注的事情和热点问题等。例如：当谈及如何使食品感官评定的结果公正科学可信这个问题时，课堂教学从样品制备规程一致、评定方法选择适宜、结果处理科学可靠等方面展开，强调每一个环节都有严格的流程和规则，绝不是简单地尝一尝、嗅一嗅。秉承着对产品、对消费者、对企业负责的态度开展品评工作，从而保证评审结果的真实性和公正性。通过课程理论知识的学习和案例引导，培养学生的科学素养和严谨的科学精神，促进学生职业道德的养成，增强学生的诚信意识。

六、教材及参考资料

1. 选用教材：

《食品感官评价》，卫晓怡，白晨主编，中国轻工业出版社，2018，第一版，9787518419845

2. 参考书：

- (1) 《食品感官评价原理与技术》，Harry T. Lawless, Hildegarde Heymann 主编，中国轻工业

出版社，2023，第二版，9787518425297

(2)《感官评价实践》，毕金峰 主编，中国轻工业出版社，2016，第四版，9787518408238

(3)《食品感官评定》，王永华，吴青 主编，中国轻工业出版社，2022，第二版，9787518416769

(4)《食品感官评定》，张晓鸣 主编，中国轻工业出版社，2010，第一版，9787501953981

(5)《食品感官评定》，方忠祥 主编，中国轻工业出版社，2010，第一版，9787109147027

(6)《食品感官评价》，韩北忠，童华荣 主编，中国林业出版社，2016，第二版，9787503882494

3、推荐网站：

(1) DPS 数据处理系统网站，网址：<http://www.chinadps.net/>

(2) SPSS 软件，网址：<http://www.spss.com/>

(3) Minitab 软件，

网址 <http://www.minitab.com.cn/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=76>

(4) SAS 软件，网址：<http://www.sas.com>

(5) JMP 软件，网址：<http://www.jmp.com/>

(6) 食品感官科学网，网址：<http://www.sensory.cn/>

(7) 爱课程网，网址：<http://www.icourses.cn/home/>

(8) 北京大学 MOOCs 课程网，网址：<http://mooc.pku.edu.cn/>

(9) 国家精品课程资源网，网址：<http://www.jingpinke.com/>

七、教学条件

阐述课程实施所需要的软、硬件条件，如师资、场地、实验条件等。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

(1) 课程考核及考核方式

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩比例 (%)
			作业	讨论	实验	论文	
1	目标 1: 支撑毕业要求指标点 2.4	食品感官评定的涵义、食品感官评定的研究内容、研究方法等。	20	10	15	55	15
2	目标 2: 支撑毕业要求指标点 3.3	人类感觉器官的特点及影响因素。 阈值的测定方法和分	15	15	20	50	30

		析型感官评定方法。 嗜好型食品感官评定的各种方法及食品嗜好型调查表设计。					
.....	目标 3: 支撑毕业要求指标点 4.1	电子鼻、电子舌的基本原理及应用。	10	15	25	50	55
合计							100

(2) 作业、实验操作与报告成绩评定标准

完成进度 (10 分)	设计问题思路 (40 分)	规范程度 (30 分)	分析结果 (20 分)
按时完成 (10 分)	思路清晰, 逻辑合理, 且解决全部问题 (40 分)	结构完整, 层次分明, 格式规范 (30 分)	全部结果或结论正确 (20 分)
催促上交 (6-8 分)	思路清晰, 逻辑基本合理, 且能解决部分问题 (25-39 分)	结构完整, 层次不突出, 格式存在部分小错误 (错别字等) (15-24 分)	80%以上结果或结论正确 (16-19 分)
补交 (0-5 分)	思路不清晰或逻辑存在不合理, 能解决部分问题 (10-24 分)	结构基本完整, 层次较混乱, 格式存在较大错误 (前后不一致) (5-14 分)	60%以上结果或结论正确 (12-15 分)
未交 (0 分)	思路混乱或无逻辑性, 未能解决问题。(0-9 分)	结构缺失部分, 层次混乱, 无统一格式 (0-5 分)	60%以下结果或结论正确 (0-11)

九、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈

通过座谈会分析各阶段考核结果, 或通过学习通发布考核结果分析。

2. 基于学生考核结果, 如何改进课堂教学。

课程教学环节和考核环节全部结束以后, 将通过以下方式分析考核结果: (1) 根据学生各阶段成绩, 尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力, 利用学习通等线上教学系统向学生实时反馈各阶段考核结果和课堂教学中的问题; (2) 通过座谈会的方式与学生沟通, 了解学生学习情况, 特别是学生对本课程课堂教学方式的满意度, 以及本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度; (3) 综合以上内容的分析, 得出本次教学和考核过程中, 学

生满意的地方和不足之处，对针对不足之处制订整改措施，从而不断丰富教学经验、提升教学技能，形成持续改进的闭环，以不断完善教学方式，达成基于学习产出的教育效果。

中央厨房概论

(Introduction to the Central Kitchen)

课程基本信息

课程编号：05021780 课程总学时：16 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：创业教育类 开设学期：第6学期
课程负责人：柳艳霞 课程团队：柳艳霞，李闯，梁栋 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：食品机械与设备、食品工艺学、食品保藏学

对后续的支撑：食品工厂设计、毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：柳艳霞，梁栋 审核人：张剑 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

中央厨房概论属多学科交叉的综合应用技术学科，是食品科学与工程专业的一门重要的专业选修课程，本课程应先修食品机械与设备、食品工厂设计与环境保护、食品工程原理、食品工艺学等课程，再进行本课程的学习，因为中央厨房是集多学科于一体的食品加工综合生产平台，需要具备一定的相關基础理论知识。本课程主要讲授中央厨房加工生产功能（原料、加工、包装、储存、配送）、中央厨房辅助功能（品控、安全、卫生、办公、生活）、中央厨房能源设施功能（给排水、供电、供汽、燃气、冷暖）、中央厨房软件物流管理体系（半成品、成品、周转器皿、库存、配货、服务），并反映当代国际有关中央厨房的新工艺、新技术等最新技术成果、发展方向和标准法规及技术规范体系。通过理论教学，使学生了解近年来中央厨房领域的研究成果和最新进展，掌握中央厨房基础知识，为与中央厨房相关的科研、设计、生产、商贸流通和管理等工作服务；并使学生较全面地了解该学科的发展前沿、热点和问题，为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。同时，通过中央厨房课程的系统学习，使学生逐步形成科学思维；通过工厂参观学习等形式，培养学生的实际动手能力；初步形成崇尚科学、尊重事实、理论指导实践的意识。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	熟练掌握中央厨房生产加工基本操作流程，解决中央厨房生产加工过程中机械化效率低的问题。	指标点 1.4	1

2	运用中央厨房的基本理论，结合相关知识和文献研究，分析中央厨房加工生产低效率的影响因素，获得有效结论。	指标点 2.4	2
3	熟练掌握中央厨房领域生产加工、设计、研究开发等方面的方针、政策、和法律法规。了解中央厨房行业应该承担的社会责任。	指标点 6.1	6

三、教学内容及进度安排

1、理论教学内容

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
1	主要教学内容及要求： 了解中央厨房的概念；掌握中央厨房的应用前景；熟练掌握中央厨房的各项加工流程。	掌握学习好本课程的基本方法。	2	通过案例和视频讲授中央厨房概念、加工流程及应用；采用讨论的方式讨论中央厨房的用途、发展前景和与之相关的专业知识	目标 1
2	主要教学内容及要求： 了解中央厨房生产加工中配套设备种类；理解各配套设备的特性及性能指标；掌握加热设备特性；掌握传送设备的用途；熟练掌握各类操作设备流程。 教学重点和难点： 重点为加热设备的种类及各自的特点，难点为加热设备的智能化应用。	1.熟悉各种中央厨房加工设备；2. 中央厨房智能加热设备发展。	6	通过案例和视频讲解中央厨房生产中用到的加热、输送设备及特性；采用讨论的方式讨论各种设备的用途及智能化发展方向	目标 2
3	主要教学内容及要求： 了解中央厨房生产加工流程；理解清洗、分选、输送、加热、封装等相关技术要点。 教学重点和难点： 重点：中央厨房分选技术要点，中央厨房加热技术要点，中央厨房封装技术要点。难点：中央厨房前处理清洗技术。	熟悉中央厨房生产加工的基本流程和工作原理	6	通过案例和视频讲解中央厨房生产流程，掌握清洗、分选、输送、加热、封装等技术要点；对中央厨房中各技术要点布置作业	目标 3
4	主要教学内容及要求： 了解中央厨房各类食品生产工艺流程；掌握中央厨房食品生产设	了解中央厨房各类食品加工方法，能够自行设计中央厨房	2	通过案例和视频讲授中央厨房各类食品加工工艺、生产流程、	目标 3

	备操作要点。 教学重点和难点： 中央厨房食品生产加工的工艺流程，中央厨房食品智能生产设备的操作要点。	产品生产线方案	生产设备及操作流程；课堂上采用讨论和课后作业形式中央厨房如何实现智能化及智能化发展方向。	
--	--	---------	--	--

四、课程思政

在中央厨房概论课程思政的教学过程中，教师应基于课程的教学内容和思政育人目标来设计和实施不同的教学方法，在课程教学全过程中开展课程思政教育，达到“有机融入，润物无声”的教学效果。

1、案例教学 根据教学内容和思政教学的需要，选取一定的热点和典型案例，营造具体的实践情境，在案例讲解过程中提出相关问题来引发学生进行分析思考和讨论，调动学生学习的主观能动性，使学生可以从案例情境教学中获取相关信息，展开讨论并分析解决相关问题。比如，在介绍中央厨房加工设备时，举例翔鹰中央厨房设备有限公司旗下的 600 型智能全自动米饭生产线的最新例子。通过“机械手自动抓取米饭设备”的案例，使学生理解掌握行业的核心技术的关键就是通过不断的技术改革和创新。在教学中，也要注重培养学生的创新思维和创新精神，提高学生的创新能力。

2、情景教学 课堂教学中，通过情景创新来帮助学生快速理解和掌握教学内容。比如在讲授中央厨房加热设备热源发展过程时，在课堂上可以通过展示古人钻木取火的照片及结合相关视频资料，通过对古人的钻木取火及相关现代热源技术发展的介绍，坚定学生的民族自豪感，激发学生的爱国主义情怀和自强不息的精神。

3、翻转课堂 通过翻转课堂，让学生通过自己选择主题、查阅资料，然后在课堂上发表和讨论等形式让学生得到充分的锻炼。比如在课程教学中采用小组发表研讨活动，培养学生的语言表达能力、沟通能力与团队合作的能力。

4、任务驱动 在课程学习活动中，向学生设置一定的教学任务。任务驱动法可应用于中央厨房智能化加热设备的调查研究活动中，如对市场上智能化加热设备的方式进行调查研究，培养学生严谨规范、务实求真的科学研究态度；培养学生团队合作精神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：中央厨房工艺设计与管理（中国轻工业“十三五”规划教材、高等学校专业教材），肖岚主编，中国轻工业出版社，2021 年

2.参考书：

- (1) 中央厨房导论. 张泓. 科学出版社，2020
- (2) 中国餐饮业中央厨房与餐饮食品工业化发展研究. 王存山.中国农业大学出版社，2017
- (3) 中式中央厨房装备. 邹小波. 中国轻工业出版社，2021

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 央厨工程网 <http://www.ckitisa.com/>

六、教学条件

课堂教学的多媒体教室，实际参观中央厨房生产加工企业。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			作业	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求指标点 1.4）	中央厨房的概念，中央厨房的应用前景，中央厨房的各项工艺流程。	40	60	40
2	目标 2： （支撑毕业要求指标点 2.4）	一些中央厨房生产加工中常见的配套设备；这些配套设备的特性及性能指标如何。	40	60	40
3	目标 3： （支撑毕业要求指标点 6.1）	常见中央厨房生产线设计及关于能耗的节能减排评估。	40	60	20
合计					100

作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前高质量完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。(权重 0.2)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性。(权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题，或者没有完成。
作业规范程度及汇报或讨论表现(权重 0.3)	书写清晰、规范。汇报时，思路清晰、论点正确、对调查理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范。汇报思路清晰、论点基本正确、对调查理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。汇报时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰、规范。汇报时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱。汇报时，思路混乱，知识点严重错误。

八、考核结果分析反馈

通过对考核结果图表和专业达成度等分析，进一步优化教学内容和知识框架，通过课堂专题讲解、随堂提问、专题讨论、线上知识的拓展的等途径反馈给学生，形成持续改进的闭环，从而达到基于学习产出的教育效果。

食品物流学

(Food Logistics)

课程基本信息

课程编号：05021712	课程总学时：24	实验学时：0 学时
课程性质：必修	课程属性：专业类	开设学期：第 7 学期
课程负责人：潘治利	课程团队：潘治利，李会品，闫爽	授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程		
对先修的要求：食品保藏原理、食品包装学		
对后续的支撑：食品科学与工程专业论坛、毕业实习		
主撰人：潘治利，李会品， 闫爽	审核人：柳艳霞	大纲制定(修订)日期： 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品物流学》课程是食品科学与工程专业一门专业选修课程。该课程根据食品作为物质资料 and 商品流动的规律，应用科学的管理原理与技术方法，研究如何将食品运输、仓储、装卸、加工、整理、配送、信息等方面有机结合，形成完整的供应链，为用户提供多功能、一体化的综合性服务以及对食品物流活动进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督，使物流活动实现最佳的协调和配合，降低成本、提高效率和效益、保障食品质量与安全。

通过本课程的学习，使学生了解和掌握物流学理论基础、食品分类及流通保鲜、食品包装、食品装卸与运送、食品保管与存贮、生鲜食品的物流、加工食品物流、食品物流管理的应用等食品物流的基础理论、技术和管理知识，使学生正确理解食品物流的概念，掌握食品物流的普遍规律、基本原理和一般方法，并能综合运用于对实际问题的分析，初步具有解决一般食品流通问题的能力，培养学生的专业素质，具备能将数学模型和食品物流学专业知识用于食品物流过程的设计、控制优化与改进的能力，具备能够应用食品物流学的理论基础，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，具备能够选择与使用现代仪器信息资源工程工具和模拟软件等，对复杂食品物流问题进行分析计算与设计的能力。为今后学习食品科学与工程专业论坛、毕业实习等课程奠定良好的理论基础。

本课程工程实践性较强，通过课堂讲授时多结合实例讲解，加强和提高学生的专业素质。在授课中以学生为中心，让学生充分参与课堂教学，通过课堂提问、分组讨论、教师指导等环节相结合，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，提高学生解决复杂食品工程物流问题的沟通交流能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	熟悉物流学理论基础,掌握食品分类及流通保鲜的基础理论、技术和管理知识,具备能将数学模型和食品物流学专业知用于食品物流过程的设计、控制优化与改进的能力。	指标点 1.3	1
目标 2	掌握食品包装、食品装卸与运送、食品保管与存贮、生鲜食品的物流、加工食品物流等食品物流的基础理论、技术和管理知识。具备能够应用食品物流学的理论基础,识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数的能力。	指标点 2.1	2
目标 3	掌握食品物流管理的应用基础理论、技术和管理知识,具备能够选择与使用现代仪器信息资源工程工具和模拟软件等,对复杂食品物流问题进行分析计算与设计的能力。	指标点 5.2	5

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课 内 学 时	教 学 方 式	支撑课 程目标
第一章 物流学理 论基础	<p>主要教学内容及要求: 了解物流的概念、性质和作用,掌握物流的要素和现代物流价值;了解物流活动构成,掌握物流活动的基本职能;了解物流战略规划、物流管理内容及其原则,掌握物流战略规划内容、物流管理内容及其原则。具备将食品物流学专业术语运用到复杂食品工程问题的恰当表述中的能力。</p> <p>教学重点和难点: 重点是物流的功能要素,物流活动构成,现代物流价值和物流管理内容及其原则。难点是物流管理内容及其原则。</p>	<p>1. 了解物流的概念、物流的性质和作用,熟悉物流的功能要素、物流的分类与形式物流的作用;</p> <p>2. 熟悉现代物流的特征与价值,熟悉物流活动的构成,了解物流战略规划,熟悉物流管理内容及其原则。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	目标 1

	原则。				
第二章 食品分类 及流通保 鲜	<p>主要教学内容及要求：了解食品种类划分方式；了解影响食品变质因素，掌握食品腐败类型及原因；了解果蔬质量及败坏、蛋白质类食品腐败变质、脂肪类食品酸败变质、碳水化合物食品变质的概念，掌握不同类型食品变质原因；掌握食品微生物腐败原因及控制技术。具备能够应用食品物流学的理论基础，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，分析食品加工过程的影响因素，证实解决方案合理性的能力。</p> <p>教学重点和难点：重点是影响食品变质因素，食品变质类型及控制。难点是食品变质类型及控制。</p>	<p>1. 了解食品分类，掌握影响食品变质因素；</p> <p>2. 掌握生鲜食品变质类型及原因，掌握加工食品变质类型及控制。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 1
第三章 食品包装	<p>主要教学内容及要求：了解食品包装定义，作用及分类，掌握食品包装概念；了解食品包装材料选用原则，掌握食品包装材料选用原则及技巧；掌握食品包装技术种类及其原理。具备能够应用食品包装的理论基础，识别和判断食品包装问题的关键环节和参数，证实解决方案合理性的能力。</p> <p>教学重点和难点：重点是食品包装定义，包装材料选用技巧和原则，食品包装技术的种类及原理。难点是食品包装技术的种类及原理。</p>	<p>1. 掌握食品包装定义，熟悉食品包装作用，掌握食品包装材料选用及其和原则；</p> <p>2. 掌握食品包装技术的种类及原理。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 2
第四章 食品装卸 与运输	<p>主要教学内容及要求：了解食品装卸的定义和内容，了解食品装卸方式，装卸机械种类、特点及工作原理，掌握机械种类、特点及工作原理；了解运送手段种类、特</p>	<p>1. 了解食品装卸和运送概要，熟悉食品装卸方式，掌握食品装卸机械种类、特点及工作原理；</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 2

	<p>点及其优缺点，掌握各种运送手段种类、特点及其优缺点；熟悉根据具体需要，如何合理选择运送方式。具备能够具备能够应用食品装卸与运输的理论基础，识别和判断食品工程问题的关键环节和参数，针对产品确定合适的装卸与运输技术路线。</p> <p>教学重点和难点：重点是食品装卸机械种类、特点及工作原理，运送手段种类、特点及其优缺点。难点是运送手段种类、特点及其优缺点。</p>	2. 掌握运送手段种类、特点及其优缺点，熟悉合理选择运送方式。			
第五章 食品保管 与贮藏	<p>主要教学内容及要求：了解库存、储备和储存的概念，能够区分该名词术语；了解食品贮藏的基本形态、作用和工作要点，熟悉食品贮藏的作用和意义；了解仓库的种类、建设和保管要点，掌握仓库的分类、构建和保管。具备能够具备能够应用食品保管与贮藏的理论基础，识别和判断食品工程问题的关键环节和参数，针对产品确定合适的保管与贮藏技术路线。</p> <p>教学重点和难点：重点是仓库的种类和建设，食品销售、消费中的贮藏管理。难点是食品销售、消费中的贮藏管理。</p>	<p>1. 了解库存、储备和储存的概念，熟悉食品贮藏的基本形态、作用和工作要点，掌握仓库的种类、建设和保管要点，了解食品贮藏过程中一般管理原则；</p> <p>2. 熟悉食品销售过程中的贮藏管理，熟悉食品消费中的贮藏管理，了解食品贮藏过程中一般管理原则，了解食品销售、消费过程中的贮藏管理，熟悉该过程的管理手段。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 2
第六章 生鲜食品 物流	<p>主要教学内容及要求：了解粮食类包装运输和散装运输，了解该运输方式差异，优缺点；了解新鲜果蔬运输过程中生理变化及运输环境条件极其控制，掌握果蔬生理变化特点，运输环境如何调控该生理变化；了解肉的化学组成，熟悉肉的营养成</p>	<p>1. 掌握粮食类包装运输和散装运输特点，掌握新鲜果蔬运输过程中生理变化，熟悉新鲜果蔬运输环境条件及其控制。</p> <p>2. 熟悉肉的化学组成，掌握</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 2

	<p>分，了解肉在贮藏过程中的变化，熟悉肉的成熟、腐败和失重过程；了解冷却肉的概念，冷却肉的流通管理，掌握冷却肉概念和保藏技术。具备能够应用生鲜食品物流的理论基础，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，分析食品加工过程的影响因素，能够针对生鲜食品确定合适的物流技术路线。</p> <p>教学重点和难点：重点是粮食类包装运输和散装运输，新鲜果蔬运输过程中生理变化，肉在屠宰后和贮藏过程的变化及冷却肉流通。难点是新鲜果蔬运输过程中生理变化，肉在屠宰后和贮藏过程的变化及冷却肉流通。</p>	<p>肉在屠宰后和贮藏过程的变化，掌握肉的冷却和冷却肉流通。</p>			
<p>第七章 加工食品 物流</p>	<p>主要教学内容及要求：了解面包、糕点、饼干和面条的物流，熟悉该加工制品在流通过程中变质原因及防范措施；了解果蔬糖制品、腌制品、干制品、速冻制品物流，熟悉该加工制品在流通过程中变质原因及防范措施；了解腊肉、冻肉、肉罐头的物流，熟悉该加工制品在流通过程中变质原因及防范措施；了解乳制品、蛋制品物流，熟悉该加工制品在流通过程中变质原因及防范措施。具备能够应用加工食品物流的理论基础，识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数，分析食品加工过程的影响因素，证实解决方案合理性的能力。</p> <p>教学重点和难点：重点是加工制品流通过</p>	<p>1. 熟悉面包、糕点、饼干和面条的物流，熟悉果蔬糖制品、腌制品、干制品、速冻制品物流，熟悉腊肉、冻肉、肉罐头的流通，熟悉乳制品、蛋制品流通。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授 2.讨论 3.作业</p>	<p>目标 2</p>

	程中变质原因及防范措施，难点是加工制品流通过程中变质原因及防范措施。				
第八章 电子商务 与食品物 流	<p>主要教学内容及要求：了解电子商务的特征，以及不同模式下的运行特征；了解电子商务时代的物流管理及农产品和食品的电子商务解决方案；了解电子商务的概念，在我国的发展情况，我国发展的总趋势；了解电子商务的一般特性及其具体的应用。具备能使用现代网络工具等，获取解决食品物流领域复杂工程问题所需的研究资料，能够在食品商务与物流活动中合理使用信息和资源，能够运用食品工程常用的统计软件等解决复杂食品电子商务问题的能力。</p> <p>教学重点和难点：重点是电子商务与现代物流的关系，电子商务时代食品的物流管理。难点是电子商务时代食品的物流管理。</p>	<p>1. 熟悉电子商务的发展概况，熟悉电子商务的一般特性，熟悉电子商务的特征；</p> <p>2. 熟悉电子商务时代的物流管理以及解决方案。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	目标 3

注：此表中的学时只计理论学时。实验学时见下表。

四、课程思政

食品物流学课程的思政建设与价值塑造、能力培养和知识传授融为一体，深入挖掘专业课程的内涵特征，开展思政教育资源各个知识结构的渗透，精心布局设计课程思政课堂教学内容，实现专业知识与育人元素的融合，实现“知识传授”和“价值引领”的有机统一。在课程教学计划、大纲和教学设计过程中考虑“知识传授、能力提升和价值引领”同步提升，将学生思想政治表现、增强德育意识融入课程教学和成绩评价过程中，落实思政课标准，引领带动全过程、全方位育人。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

和东芹. 食品物流学基础. 武汉理工大学出版社, 2019.

2. 参考书：

(1) 庞杰, 方婷, 余华. 食品物流学（第二版）. 中国轻工业出版社, 2021.

(2) 崔介何. 物流学概论 (第五版), 北京大学出版社, 2015.

(3) 吴健. 现代物流学. 北京大学出版社, 2010.

(4) 屠康. 食品物流学. 中国计量出版社, 2006.

(5) 陈锦权. 食品物流学. 中国轻工业出版社, 2007.

3. 推荐网站:

(1) 食品物流学. 负责人: 李波, 江苏科技大学. 中国大学 MOOC <https://www.icourse163.org/spoc/course/JUST-1450189180>

(2) 食品物流学. 负责人: 崔明晓, 上海商学院. <http://spoc.sbs.edu.cn/portal/course/1393/4003.mooc>

(3) 物流学. 负责人: 刘浩华, 江苏财经大学. <https://www.icourse163.org/course/JXUFE-1206460827>

六、教学条件

课程实施所需要的师资、场地、实验条件等均符合要求, 能够正常实施各项教学活动。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1、课程考核

序号	课程目标 (支撑 毕业要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩 比例 (%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1 (支撑毕业要求 指标点 1.3)	指标点 1.3: 具备能将数学模型和食品物流学专业知识用于食品物流过程的设计、控制优化与改进的能力。	30	20	50	30
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 2.1)	指标点 2.1: 具备能够应用食品物流学的理论基础, 识别和判断复杂食品工程问题的关键环节和参数的能力。	30	20	70	40
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 5.2)	指标点 5.2: 具备能够选择与使用现代仪器信息资源工程工具和模拟软件等, 对复杂食品物流问题进行分析计算与设计的能力。	30	20	70	30
合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》。

2、评分标准

2.1 作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	回答清晰、规范、准确。	回答较清晰、规范、准确。	回答基本清晰、规范、准确。	回答不够清晰规范、准确。	回答很混乱、很不规范。

2.2 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

课程考核可通过线上与线下两种反馈方式进行。线上学习中，每单元学习通过思考题、讨论等方式对学生的学习效果进行反馈，教师线上答疑，对学生学习中出现的难点、易混淆点线上答疑、评价，参与讨论与指导。部分单元通过作业的汇报与展示、课堂提问等线下方式进行，教师对完成情况在课堂上进行指导与点评，及时进行反馈。

食品生物技术

(Food Biotechnology)

课程基本信息

课程编号：05021742 课程总学时：24 实验学时： 16 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：朱瑶迪 课程团队：朱瑶迪，陈凯， 授课语言：中文
郭水欢

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：食品微生物，仪器分析

对后续的支撑：食品发酵工程，现代食品安全检测新技术

主撰人：朱瑶迪，陈凯，郭水欢 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品生物技术》是食品类专业近年来新开的一门专业拓展类选修课，是生物技术在食品原料生产、加工和制造中应用的一个学科，它不仅包括食品发酵和酿造等经典的生物技术加工过程，也包括应用现代生物技术来改良食品原料的加工品质的基因、生产高质量的农产品、制造食品添加剂、细胞培养以及与食品相关的其它生物技术。根据本学科教学加强基础，注重素质，为后续课程的学习打下坚实的基础。

本门课程对于基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程以及生物技术在食品中的应用相关的基本概念、基础理论的掌握和运用能力，具体如（1）食品生物技术的概念，了解食品生物技术的发展及其在食品行业中的应用概况。（2）掌握基因工程概念，理解基因工程的操作过程及其原理，了解基因工程在整个食品生物技术中的基础作用，初步掌握基因工程的基本操作步骤及其每一操作过程中注意事项，了解如何通过基因工程和细胞工程改善食品原料农产品的品质和提高产量。

（3）掌握细胞工程、酶工程、发酵工程、蛋白质工程的基本概念，了解其在食品行业中的应用现状。基本掌握每一工程的具体应用方法与技术，融会贯通各工程之间的相互联系和区别。（4）掌握生物工程下游技术在整个食品生物技术中的重要性，理解下游工程的主要方法和技术，对其各自的应用特点和特性能够熟练的掌握，能够选择性的根据产品的特点与特性进行选择性的使用不同的分离技术与方法。《食品生物技术》考试力求反映学生的基本素质和综合能力，选拔具有发展潜力的优秀人才，为国家的食品行业建设培养具有良好职业道德、具有较强分析与解决实际问题能力的高层次应用性、复合型专业人才。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	测试学生对于基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程以及生物技术食品中的应用相关的基本概念、基础理论的掌握和运用能力，了解食品生物技术的基本概念，了解食品生物技术的发展及其在食品行业中的应用概况。	指标点 2.1	2
目标 2	使学生掌握基因工程概念，理解基因工程的操作过程及其原理，了解基因工程在整个食品生物技术中的基础作用，初步掌握基因工程的基本操作步骤及其每一操作过程中注意事项，了解如何通过基因工程和细胞工程改善食品原料农产品的品质和提高产量。掌握细胞工程、酶工程、发酵工程、蛋白质工程的基本概念，了解其在食品行业中的应用现状。基本掌握每一工程的具体应用方法与技术，融会贯通各工程之间的相互联系和区别。	指标点 3.1	3
目标 3	使学生掌握生物工程下游技术在整个食品生物技术中的重要性，理解下游工程的主要方法和技术，对其各自的应用特点和特性能够熟练的掌握，能够选择性的根据产品的特点与特性进行选择性的使用不同的分离技术与方法。	指标点 5.1	5

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求: 考核食品生物技术的基本概念以及食品生物技术研究的内容。食品生物技术在食品工业发展中的地位和作用，根据本学科教学加强基础，注重素质，为后续课程的学习打下坚实的基础。	国内外食品生物技术的概况，发展的重大历程，食品生物技术在食品工业发展中的地位和作用，并且了解食品生物技	2	1. 讲授	目标 1

	<p>教学重点和难点：重点：食品生物技术的概念、研究内容、最新进展和动态，以及该课程在食品科学中的地位和意义。</p> <p>难点：食品领域中遇到的不同的生物技术方面的问题，能够依据具体分析制定具体的解决方案。</p>	<p>术研究和应用的进展。</p>			
<p>第二章 基因工程与食品产业</p>	<p>主要教学内容及要求：基因工程概述：基因工程的概念、研究内容、操作步骤。DNA 分子的提取与检测技术：DNA 存在状态、DNA 的分离纯化、RNA、DNA 的检测。工具酶和基因载体：工具酶的定义、分类、用途；基因载体的定义、要求、分类、特点。基因工程的基本技术：目的基因的制备与获得、目的基因和载体的连接、目的基因克隆、工程菌的筛选鉴定、产物表达的检测。基因工程在食品中的应用。</p> <p>教学重点和难点：重点：基因工程的概念、研究内容、操作步骤以及 DNA 的分离纯化与鉴定。难点：基因的制备及其和载体连接、克隆，目的基因的修饰，重组基因导入以及克隆等。</p>	<p>了解基因工程的基本概念，发展现状及应用。使学生掌握基因工程的基本操作，DNA 分子的分离纯化和检测，以及目的基因的分离与修饰。实验：动物肝脏中的 RNA 提取</p>	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲授 2. 实验 	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

<p>第三章 细胞工程与食品产业</p>	<p>主要教学内容及要求: 细胞工程的基本原理: 细胞工程的概念、主要研究内容。细胞培养技术: 无菌操作技术、细胞培养技术。细胞融合技术动物细胞工程、植物细胞工程、固定化细胞及其在食品中的应用。 教学重点和难点: 重点: 各种基本概念, 各种生物性污染的种类、中毒特点、病因与发病机制、临床表现及防治原则。难点: 常见的细菌、病毒、寄生虫、真菌的种类、中毒特点、病因与发病机制、临床表现及防治原则。</p>	<p>了解动物细胞工程、植物细胞工程和固定化细胞在食品中的应用。使学生掌握: 细胞工程的基本原理, 细胞培养技术和细胞融合技术, 动物细胞工程、植物细胞工程和固定化细胞的应用。</p>	<p>4</p>	<p>1. 讲授 2. 作业</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第四章 蛋白质工业与食品产业</p>	<p>主要教学内容及要求: 蛋白质工程的基本步骤与改造策略。蛋白质改造方法。蛋白质工程在食品中的应用。 教学重点和难点: 重点: 蛋白质工程的基本概念及其操作步骤。难点: 蛋白质工程的基本步骤与改造策略, 以及蛋白质改造方法以及在食品中的应用。</p>	<p>了解蛋白质工程的基本步骤与改造策略; 蛋白质改造方法; 蛋白质工程在食品中的应用。实验: 蛋白质含量测定; 蛋白质的透析和浓缩。</p>	<p>4</p>	<p>1. 讲授 2. 实验</p>	<p>目标 1 目标 2</p>
<p>第五章 酶工程与食品产业</p>	<p>主要教学内容及要求: 食品酶工程概述。食品酶的生产与分离纯化: 酶的生产与分离纯化相关技术。化学修饰酶与化学人工酶: 化学酶修饰技术及其主要方法。固定化酶: 固定化酶技术及其对酶活性的影响。</p>	<p>食品酶工程的基本概念, 食品酶的生产与分离纯化的基本步骤与方法。食品酶的生产与分离纯化, 酶反应器和酶传感器的特点, 以及在食</p>	<p>4</p>	<p>1. 讲授 2. 实验</p>	<p>目标 1 目标 2</p>

	<p>酶反应器和酶传感器。食品酶工程的应用。</p> <p>教学重点和难点：重点：食品酶的生产与分离纯化、化学修饰酶和化学人工酶。难点：食品酶的基本概念以及食品酶的生产与分离纯化。</p>	<p>品方面的应用。实验：还原酶活性修饰</p>			
第六章 发酵工程 与食品产业	<p>主要教学内容及要求：发酵工程概述。发酵设备与基本工艺过程。发酵过程控制。发酵法生产新型食品添加剂。</p> <p>教学重点和难点：重点：发酵工程的概念及其操作步骤。发酵工程控制技术及其主要原理。难点：发酵工程的基本工艺过程以及发酵过程控制。</p>	<p>了解发酵工程的基本概念，发酵设备与基本工艺流程。掌握发酵设备的工作原理以及发酵的基本工艺流程。</p>	2	<p>1. 讲授</p> <p>2. 作业</p>	目标 1
第七章 食品生物工程下游 技术	<p>主要教学内容及要求：原料与预处理。固液分离与细胞破碎。初步纯化、精细纯化和成品加工。</p> <p>教学重点和难点：重点：食品生物工程下游技术的概念及其操作步骤，分离纯化的方法及其仪器设备。难点：原料的预处理，固液分离和细胞破碎的方法，了解不同纯化的方法以及成品的加工。</p>	<p>了解原料的预处理，不同纯化的方法以及成品的加工，固液分离与细胞破碎。掌握不同纯化的方法以及成品的加工的基本原理以及初步纯化以及精细纯化的基本步骤。掌握食品生物工程各下游工程常用的技术手段。</p>	2	1. 讲授	目标 2 目标 3
第八章 现代食品 生物技术与食品 安全	<p>主要教学内容及要求：生物技术食品安全性评价的基本内容。食品安全的生物技术检测方法。生物技术食品安全管理及相关法规。</p>	<p>了解各种食品安全管理体系，食品安全的生物技术检测方法、食品安全管理及相关法规。掌握食品安全的生物技术检测方法；掌握生物技</p>	2	1. 讲授	目标 2 目标 3

	教学重点和难点: 重点: 常见食品安全管理体系的实施程序和特点。生物技术食品安全性评价的基本内容。难点: 生物技术食品安全管理及相关法规。各种食品安全检测技术方法。	术食品安全性评价的基本内容。生物技术食品安全管理及相关法规。			
--	---	--------------------------------	--	--	--

本课程开设的实验项目

编号	实验项目名称	学时	类型	要求
0502174201	动物肝脏中的 RNA 提取	3	综合性	6 选 4
0502174202	还原酶活性修饰	3	综合性	
0502174203	蛋白质含量测定	2	综合性	
0502174204	蛋白质的透析和浓缩	2	综合性	
0502174205	果胶酶（淀粉酶或凝乳酶）酶制剂的制备	2	综合性	
0502174205	乳酸菌发酵剂的制备	2	综合性	

注: 1.类型指验证性、综合性、设计性等。2.要求指必做、选做。

1. 实验教学目的与基本要求

实验教学基本要求: 要求学生明确实验的目的和意义, 理解并掌握实验原理, 规范、熟练地进行实验操作, 能够分析、解决在实验中遇到的有关问题, 理论联系实际, 写出实验报告。

2. 实验方式与基本要求

1) 本课程以实验为主, 任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排和进度、平时考核内容、期末考试办法、实验守则及实验室安全制度等。

2) 该课以综合性实验为主, 实验前学生必须进行预习。

3) 实验 4-6 人 1 组, 在规定的时间内, 由学生独立完成, 出现问题, 教师要引导学生独立分析、解决, 不得包办代替。

4) 任课教师要认真上好每一堂课, 实验前清点学生人数, 实验中按要求做好学生实验情况及结果记录, 实验后认真填写实验开出记录。

3. 考核方式及成绩评定

本课程采用平时考核加实验操作两部分评定学生成绩。每个实验实际操作 70%, 总结报告 30%。

4. 实验内容安排

实验 1. 动物肝脏中的 RNA 提取 (支撑课程目标 2、3)

实验学时：2 学时

实验目的：①利用提取的 RNA 对特定的基因表达进行定量的检测②学习和掌握细菌的简单染色与革兰氏染色法；③了解革兰氏染色的原理，观察革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌。

实验内容：(1) RNA 提取；(2) 高丰度 RNA 大小和序列测定。

实验要求：提取 RNA 时关键因素是最大程度的避免外源 RNA 酶的污染和抑制内源 RNA 酶的活力。

实验设备及器材：台式离心机、恒温水浴锅（70℃）、分析天平、移液器、一次性注射器、方盘、镊子、手术剪、培养皿、1.5ml 离心管。

实验 2. 还原酶活性修饰（支撑课程目标 2、3）

实验学时：2 学时

实验目的：①化学修饰酶分子中的侧链基团②了解酶分子中必需基团。

实验内容：(1) 酶活性测定；(2) DTNB 修饰反应、NEM 修饰反应、磷酸吡哆醛修饰反应、2,3-丁二酮修饰反应。

实验要求：以胆绿素还原酶为材料，分别以 DTNB、NEM、磷酸吡哆醛、丁二酮为化学修饰剂，研究胆绿素还原酶活性所必须的残基。

实验设备及器材：胆绿素，NADPH，DTNB，NEM，磷酸吡哆醛，2,3-丁二酮，胆绿素还原酶，磷酸盐缓冲液。

实验 3. 蛋白质含量测定（支撑课程目标 2、3）

实验学时：2 学时

实验目的：①考马斯亮蓝测定蛋白质②了解蛋白质—染料结合的原理③定量的测定微量蛋白浓度。

实验内容：(1) 标准蛋白质溶液配制；(2) 考马斯亮兰 G—250 染料试剂配制。

实验要求：用标准曲线来测定未知蛋白质的浓度。

实验设备及器材：标准蛋白质溶液、考马斯亮兰 G—250 染料试剂、可见分光光度计、旋涡混合器、试管 16 支。

实验 4. 蛋白质的透析和浓缩（支撑课程目标 2、3）

实验学时：2 学时

实验目的：蛋白质在制备过程中，由于蛋白分离纯化过程而使得样品变得很稀，澄清后的蛋白质溶液常常需要进行浓缩，以提高蛋白质浓度，减少样品体积，这样有利于随后进一步进行蛋白质色谱纯化。

实验内容：(1) 选择合适 MWCO 的透析袋；(2) 测定透析缓冲液缓冲液的电导。

实验要求：通过比较透析样品和未用过的透析缓冲液的电导值，证实达到所希望的盐浓度。

实验设备及器材：50%乙醇、10mmol/L EDTA，PH 8.0、0.05mmol/L NaHCO₃、1g/L 叠氮钠

、蛋白质溶液、透析袋、透析袋夹。

实验 5. 果胶酶（淀粉酶或凝乳酶）酶制剂的制备（支撑课程目标 2、3）

实验学时：2 学时

实验目的：使用果皮新鲜原料制备果胶酶，并进行浓缩，干燥等处理

实验内容：（1）原料及处理；（2）果胶酶抽提；（3）果胶酶浓缩；（4）果胶酶干燥。

实验要求：新鲜果皮及时处理保证原料中果胶酶产量和胶凝度不下降。

实验设备及器材：盐酸、淀粉酶、阳离子交换树脂、六偏磷酸钠、管式聚丙烯晴膜。

实验 6. 乳酸菌发酵剂的制备（支撑课程目标 2、3）

实验学时：2 学时

实验目的：（1）分解乳糖产生乳酸；（2）产生挥发性物质；（3）具有一定降解脂肪、蛋白质的作用；（4）酸化过程中抑制致病菌的生长。

实验内容：（1）制备乳酸菌纯培养物；（2）制备母发酵剂和中间发酵剂；（3）制备生产发酵剂。

实验要求：（1）凝块应有适当的硬度，均匀而光滑，富有弹性；（2）具有优良的风味不得有腐败味和苦味；（3）凝块完全粉碎后质地均匀，细腻滑润；（4）接种后在规定时间内产生凝固，无延长现象。

实验设备及器材：脱脂乳粉、MLN 培养基、平板、安培瓶、恒温箱、25ML、50mL 三角瓶、光学显微镜、酸度计、血球计数板、pH 计。

四、课程思政

食品生物技术是食品科学与工程及食品质量与安全专业的一门重要的学科基础选修课。随着生物技术在食品工业应用日益深入，以基因工程为先导，以发酵工程、酶工程技术为核心，包括生物分离工程及生化反应工程在内的食品生物技术体系已逐渐成为提升我国食品工业技术含量、参与市场竞争的重要核心技术，因此，培养既掌握食品工程技术，又能将先进实用的生物高技术熟练应用于食品加工中的复合型高级专业人才，是食品工业发展对专业人才的基本要求，也是生物技术人才培养的必然要求。食品生物技术教学过程中结合了大量具体案例使课程更具实践特色，潜移默化地培养学生的民族认同感和大国工匠精神，例如第四章蛋白质工程的介绍中我们介绍了结晶牛胰岛素的全人工合成。1965 年，我国老一辈科学家首次全人工合成结晶牛胰岛素，通过介绍本知识点，融入老一辈科学家的科学探索、团队合作和攻坚克难的精神，培养学生科学探索意识，引出合成生物学的概念与发展现状。培养了学生的爱国情怀、民族自豪感、科技创新动力。第五章酶工程中介绍了我国作为传统酿造过程，具体揭示我国传统酿造技术中的酶工程技术；介绍我国古代酿酒技术中的酶工程应用案例，培养学生的民族自信感与科学探索精神。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：食品生物技术导论（第3版），罗云波编著，中国农业大学出版社，2019年，书号 9787565515552

(2) 实验课教材：食品生物技术实验，林建城编著，厦门大学出版社，2021年，书号 9787561572214

(3) 实习指导书：现代食品生物技术（第二版），陆兆新编著，中国农业出版社，2022年，书号 9787109201132

2.参考书：

- (1) 食品生物技术概论. 廖威. 化学工业出版社, 2019年
- (2) 食品生物技术实验教程. 彭喜春 张宁. 暨南大学出版社, 2021年
- (3) 食品生物技术概论. 王国霞. 化学工业出版社, 2021年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) Crash Course, <https://crashcourse.club/category/>
- (2) wiki How, <https://www.wikihow.com/Main-Page>
- (3) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>
- (4) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

学院现有食品与工程专业背景专职教师 30 余人，其中拥有博士学位人员占比超过 90%，拥有教授职称人员占比 15%左右，教师资源优越。有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备（智慧教室）支持。

教室、实验室及相关设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。食品加工中心实验室设备按照教学计划组织实验教学，有明确规范的总目标和阶段要求，能满足本专业学生实验、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1 课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1： (支撑毕业要求 2.1)	食品生物技术相关的基本概念和基础理论，食品生物技术的发展及其在食品行业中的应用概况。	25	25	50	40
2	目标 2： (支撑毕业要求 3.1)	现代生物技术在食品行业中的应用现状，如何通过	30		70	30

		基因工程和细胞工程改善食品原料农产品的品质和提高产量。掌握每一工程的具体应用方法与技术，融会贯通各工程之间的相互联系和区别。				
3	目标 3: (支撑毕业要求 5.1)	生物工程下游技术在整个食品生物技术中的重要性, 能够根据产品的特点与特性进行选择性的使用不同的生物工程技术与方法。	50	50		30
合计						100

2 评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度(权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决 80%以上的主要问题	方案能够解决 60%以上的主要问题	方案能够解决 40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题, 或者没有完成
作业规范程度及演讲表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入, 问题回答正确。	书写较清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入, 问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时, 思路比较清晰, 论点有个别错误, 分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时, 思路不清晰, 论点有较多错误。	书写很混乱, 演讲时, 思路混乱, 知识点严重错误。

实验报告评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成, 质量较高	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交	交的很晚或不交
实验报告中运用知识的能力与团队合作 (权重 0.3)	综合运用知识能力和实践动手能力强, 实验报告合理, 态度认真, 独立工作能力较强, 并具有良好的团队协作精神。	综合运用知识能力和实践动手能力较强, 实验报告较合理, 结果准确; 设计成果质量较高; 有一定的独立工作能力, 并具有较好的团队协作精神。	能够一定程度的综合运用所学知识, 实验报告较合理, 结果较准确, 有一定的实践动手能力, 设计成果质量一般; 设计态度较为认真。	综合运用所学知识能力及实践动手能力较差, 实验报告较合理, 实验结果质量一般; 独立工作能力差。	不能综合运用所学知识, 实践动手能力差, 实验报告较和结果存在原则性错误, 计算、分析错误较多。
解决问题方案的正确性 (权重 0.5)	实验报告合理, 结果准确能够解决 80% 以上的主要问题。结果分析正确, 撰写正确规范。	实验报告较合理, 结果准确能够解决 60% 以上的主要问题。结果分析正确, 撰写较规正确规范。	实验报告一般合理, 结果准确能够解决 40% 以上的主要问题。结果分析基本正确, 撰写基本正确规范	实验报告一般合理, 结果不能解决主要问题。实验结果不合理, 但存在较严重的问题。撰写不规范。	实验报告不能解决大部分的问题或者完全错误。实验设计混乱, 撰写存在严重问题。
实验报告书写规范程度 (权重 0.1)	实验报告条理清晰、论述充分、图表规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理清晰、论述正确、图表较为规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理不够清晰、论述不充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、符合实验报告文本格式要求。	实验报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、质量很差。

八、考核结果分析反馈

课程教学环节和考核环节全部结束以后, 将通过以下方式分析考核结果: (1) 根据学生课程考试成绩, 尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力, 利用线上教学系统向学生实时反馈课堂教学中的问题; (2) 通过访谈的方式与学生沟通, 了解学生对本课程课堂教学方式的满意度, 本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度; (3) 综合以上内容的分析, 得出本次教学和考核过程中, 学生满意的地方和不足之处, 针对不足之处制订整改措施, 形成持续改进的闭环, 以不断完善教学方式, 达成基于学习产出的教育效果。

通风与供热工程

Ventilation and heating engineering

课程基本信息

课程编号: 05021774 课程总学时: 24 实验学时: 16 学时
课程性质: 选修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 张剑 课程团队: 张剑, 郭水欢, 梁单, 赵阳, 陈凯 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 食品机械与设备、食品工厂设计与环境保护

对后续的支撑: 食品科学与工程专业论坛、食品保藏学

主撰人: 张剑, 郭水欢 审核人: 柳艳霞 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《通风与供热工程》是食品类专业近年来新开的一门专业拓展类选修课, 涉及通风工程和供热工程。以水和蒸汽为热媒的集中供暖系统的工作原理和设计方法, 对供热系统识图、设计、安装、验收、运维的能力, 掌握有关运行管理的基本知识。以通风除尘的基本原理、通风设备、通风系统及应用为主线, 以培养学习者的专业知识应用能力及工程设计能力为目标, 为今后从事通风除尘相关的技术工作打下坚实基础。

本门课程对于主要介绍控制工业和民用建筑空气中各种有害物的通风方法, 重点介绍各种通风方式(包括自然通风、机械通风、多元通风、全面通风、局部通风、置换通风和防排烟通风等)的基本概念、基本理论、设计计算及工程应用, 各种排风罩的结构与工作原理, 各种除尘器的性能与除尘机理。使学生初步掌握供热系统的基本理论知识, 培养学生系统综合运用基础知识、专业基础知识以及专业知识的能力, 培养学生分析和解决复杂工程问题的能力。训练学生熟练查阅设计手册、设计规范和各类标准的能力, 以提高学生学习新知识的能力。《通风与供热工程》课程根据行业发展及社会需求, 不断对教学内容进行补充和更新, 课程教学内容得到进一步整合和优化, 构建了“理论教学—实践教学—技能训练”三个教学模块。在理论与实践、教学与应用相结合方面, 突出了本科注重实践性、实用性的特点, 注重学生职业能力的培养。围绕课程教学目标, 积极开展教学方法改革。根据课程内容和学生特点, 灵活运用多种恰当的教学方法开展教学, 有效调动学生学习的积极性, 引导学生积极思考、乐于实践, 提高自主学习效果。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	掌握传热学、工程热力学、流体力学、暖通空调、制冷技术等基本理论知识。使学生具有安装工程的一个主要专业领域较强的基本专业技能，了解其他相关领域的专业知识。	1.4	1
2	具有必要的专业基础知识和基本理论；掌握工程设计与设备选型、安装和调试的程序、施工方法、劳动安全、质量标准 and 评定方法；掌握有关工程测量、测试与实验的基本技能；具有安装工程的监理和安装工程造价审计能力。	2.3	2
3	使学生具备具有进行供热、空调工程施工、管理、监理及设计的初步能力，经过一定的训练后具有应用开发的创新能力，并具有较强的动手能力以及本专业新产品、新设备的研制开发能力。	5.3	5

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习预期成果	课内学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 空调工程概述	主要教学内容及要求： 空调工程的运行与实践，BIM 技术与暖通空调工程，暖通空调工程设计和空调工程中换热器的运行，净化空调工程的设计要点。 教学重点和难点： BIM 技术与暖通空调工程，净化空调工程的设计要点。	了解空调工程的运行与实践，掌握 BIM 技术与暖通空调工程，了解暖通空调工程设计和空调工程中换热器的运行，掌握净化空调工程的设计要点。	2	讲授	目标 1
第二章 室内给排水系统的安装	主要教学内容及要求： 室内给排水系统的施工难点，室内给排水工程的合理设计和建筑室内给排水的管道设计，能够处理室内给排水系统的噪声问题，建筑室内给排水的消防设计。 教学重点和难点： 内给排水工程的合理设计，建筑室内给排水的管道设计和建筑室内给排水的消防设计。	理解室内给排水系统的施工难点，掌握室内给排水工程的合理设计和建筑室内给排水的管道设计，能够处理室内给排水系统的噪声问题，掌握建筑室内给排水的消防设计。	3	1.讲授 2.实验	目标 1 目标 2
第三章 室内采暖	主要教学内容及要求： 城市采暖供热系统及其形式以及室内采暖系统的管道安装工艺，室内采暖系统分室控温技术，	了解城市采暖供热系统及其形式以及室内采暖系统的管道安装工艺，掌握室	2	1.讲授 2.作业	目标 2 目标 3

系统安装	室内采暖系统的节能改造和室内采暖系统的节能设计。 教学重点和难点: 室内采暖系统的节能改造和设计。	内采暖系统分室控温技术, 学会室内采暖系统的节能改造和室内采暖系统的节能设计。			
第四章 室内燃气 系统安装	主要教学内容及要求: 内管道燃气的安全供气, 住宅室内燃气管道设计, 商业用户室内燃气系统安全, 室内燃气管道的安装工程施工; 室内燃气设施的施工及运行管理及室内燃气设施安全检查要点。 教学重点和难点: 室内燃气设施的设计、施工以及安全检查要点。	了解内管道燃气的安全供气, 掌握住宅室内燃气管道设计, 商业用户室内燃气系统安全, 室内燃气管道的安装工程施工; 学会室内燃气设施的施工及运行管理及室内燃气设施安全检查要点。	2	1.讲授 2.实验	目标 1 目标 3
第五章 室外管道 安装	主要教学内容及要求: 室外给水管道安装以及不同管材给水管道的室外安装方法, 室内消防管道安装, 室外自来水管道的施工的组织与管理, 压力管道安装焊接工艺质量控制。 教学重点和难点: 室内消防管道安装, 室外自来水管道的施工。	了解室外给水管道安装以及不同管材给水管道的室外安装方法, 掌握室内消防管道安装, 室外自来水管道的施工的组织与管理, 理解压力管道安装焊接工艺质量控制。	2	1.讲授 2.实验	目标 1 目标 2
第六章 锅炉安装	主要教学内容及要求: 锅炉安装焊接中常见的质量缺陷, 锅炉安装和调试的要点, 锅炉安装质量控制及监督检验, 提高锅炉安装质量的管理措施。 教学重点和难点: 锅炉安装和调试的要点。	了解锅炉安装焊接中常见的质量缺陷, 掌握锅炉安装和调试的要点, 学会锅炉安装质量控制及监督检验, 提高锅炉安装质量的管理措施。	2	1.讲授 2.实验	目标 1 目标 3
第七章 空调工程 防腐与绝 热施工	主要教学内容及要求: 通风空调设备及管道防腐施工, 暖通工程施工及管道防腐保温技术, 空调管道防腐与绝热施工过程控制。 教学重点和难点: 暖通工程施工及管道防腐保温技术。	了解通风空调设备及管道防腐施工, 掌握暖通工程施工及管道防腐保温技术, 学会应用空调管道防腐与绝热施工过程控制。	2	1.讲授 2.作业	目标 1
第八章 供热通风 与空调工 程施工概	主要教学内容及要求: 供热通风与空调工程施工问题, 建筑供热通风与空调工程施工要点, 供热通风与空调工程施工质量控制, 建筑供热通风与空	了解供热通风与空调工程施工问题, 掌握建筑供热通风与空调工程施工要点, 理解 供热通风与	2	1.讲授 2.作业	目标 1

述	调工程施工控制。 教学重点和难点: 建筑供热通风与空调工程施工要点。	空调工程施工质量控制, 建筑供热通风与空调工程施工控制。			
第九章 空调工程管理研究	主要教学内容及要求: 通风空调工程施工质量的控制与管理, 通风空调安装工程成本管理; 暖通空调工程管理与暖通节能技术, 建筑工程分体空调智慧管理, 商用中央空调工程项目的建设管理。 教学重点和难点: 暖通空调工程管理与暖通节能技术。	理解通风空调工程施工质量的控制与管理, 通风空调安装工程成本管理。掌握暖通空调工程管理与暖通节能技术, 学会建筑工程分体空调智慧管理, 商用中央空调工程项目的建设管理。	2	1.讲授 2.作业	目标 2
第十章 空调安全设计	主要教学内容及要求: 暖通空调系统的施工安全问题, 家用空调电气安全设计, 危险区域空调系统的安全性, 家用空调电气安全设计评价, 房间空调器用制冷剂安全要求。 教学重点和难点: 家用空调电气安全设计, 房间空调器用制冷剂安全要求。	理解暖通空调系统的施工安全问题, 掌握家用空调电气安全设计, 了解危险区域空调系统的安全性, 家用空调电气安全设计评价, 掌握房间空调器用制冷剂安全要求。	3	1.讲授 2.实验	目标 2
第十一章 空调工程的防火设计	主要教学内容及要求: 通风空调中防火排烟阀的设置, 空调工程设计中的防火防爆方法, 通风、空调系统的防火、防烟措施。 教学重点和难点: 通风、空调系统的防火、防烟措施。	了解通风空调中防火排烟阀的设置, 学会空调工程设计中的防火防爆方法, 掌握通风、空调系统的防火、防烟措施。	2	1.讲授 2.作业	目标 2 目标 3

四、课程思政

在《通风与供热南工程》课程思政过程中围绕“爱国、敬业、诚信、友善”的核心思想, 在教学的各个环节中融入思政元素, 培养学生树立崇高的品德, 深厚的爱国情怀, 执着的奋斗精神, 使课堂不仅成为学生获得知识的摇篮, 更是思想成长的沃土。

在课程的提问、导入、讲授和复习等环节, 分别引入典型人物事迹、时代楷模、节日纪念日、名人名言、学生关注的事情和热点问题等。适应社会主义现代化建设需要和地方经济发展需要; 掌握供热通风及制冷设备的基本理论知识和专业技能, 具有供热通风及制冷设备的工程设计、安装、调试和运行管理的能力, 能在建筑工程、大型现代物业管理公司、建筑设备营销及相关部门从事相关的技术与管理工作应用型高级技术人才。未来能够从事建筑暖通空调设备等方面的施

工、管理、安装工程审计、工程监理和设计工作。潜移默化地培养学生的民族认同感和大国工匠精神，使每位学生感受到成为中国人的幸运和自豪！激励学生要用行动感恩回报伟大祖国。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：供热通风与空调工程施工与管理，赵志伟 王红志编著，吉林科学技术出版社，2022 年，书号 9787557894023

(2) 实验课教材：供热工程（供热通风与空调工程技术专业适用），王宇清编著，中国建筑工业出版社，2018 年，书号 9787112216666

(3) 实习指导书：供热通风与空调工程技术，朱生震编著，哈尔滨地图出版社，2020 年，书号 9787546522517

2.参考书：

(1) 供热工程（第四版）. 贺平、孙刚. 中国建筑工业出版社, 2021 年

(2) 通风工程（第二版）. 王汉青. 机械工业出版社, 2021 年

(3) GB50736. 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范. 中国建筑工业出版社, 2012

(4) GB50019. 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范. 中国计划出版社, 2015

(5) GB/T50243. 通风与空调工程施工质量验收规范. 中国计划出版社, 2016

3.推荐网站（线上资源）：

(1) Crash Course, <https://crashcourse.club/category/>

(2) wiki How, <https://www.wikihow.com/Main-Page>

(3) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>

(4) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

学院现有食品与工程专业背景专职教师 30 余人，其中拥有博士学位人员占比超过 90%，拥有教授职称人员占比 15%左右，教师资源优越。有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备（智慧教室）支持。

教室、实验室及相关设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。拥有建筑设备实训中心、智能暖通空调实训室、空调工程安装实训室、制冷维修实训室、供热工程实训室、洁净空调实训室，建筑给排水实训室、建筑电气实训室、风机盘管检测中心、模拟冷库、互联网+的建筑设备监控实训室等校内实训基地，有明确规范的总目标和阶段要求，能满足本专业学生实验、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.过程性评价：过程性评价采用课后作业、线上学习（测试）或小组学习讨论和汇报（翻转课堂）的形式进行，占比分别为 15%、30%。

2.终结性评价：终结性评价采用课程论文的考核方式，占比 55%。

3.课程综合评价:

3.1 课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求 1)	掌握供热、通风与空调、制冷技术、安装工程估价基本知识。	25	25	50	40
2	目标 2: (支撑毕业要求 4)	具备供热通风与空调设备安装、质量及安全管理、工程造价、施工图绘制能力, 从事施工、设计、运行管理 etc 能力。	30		70	30
3	目标 3: (支撑毕业要求 12)	小组讨论通风与供热工程的设计、翻转课堂汇报课后学习情况、课程论文考察文献调研、总结、自主学习情况。	50	50		30
合计						100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

3.2 评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度(权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性(权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题, 或者没有完成
作业规范程度及演讲表现(权重 0.2)	书写清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入, 问题回答正确。	书写较清晰、规范, 演讲时, 思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入, 问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时, 思路比较清晰, 论点有个别错误, 分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时, 思路不清晰, 论点有较多错误。	书写很混乱, 演讲时, 思路混乱, 知识点严重错误

八、考核结果分析反馈

课程教学环节和考核环节全部结束以后, 将通过以下方式分析考核结果: (1) 根据学生课程考试成绩, 尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力, 利用线

上教学系统向学生实时反馈课堂教学中的问题；（2）通过访谈的方式与学生沟通，了解学生对本课程课堂教学方式的满意度，本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度；（3）应注重学生动手能力和在实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力；（4）综合以上内容的分析，得出本次教学和考核过程中，学生满意的地方和不足之处，对针对不足之处制订整改措施，形成持续改进的闭环，以不断完善教学方式，达成基于学习产出的教育效果。

食品标准与法规

Food standard and regulation

课程基本信息

课程编号：05021727 课程总学时：24 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：崔文明 课程团队：崔文明，程永霞 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：食品微生物、食品生物化学、食品分析与检验、食品原料学
对后续的支撑：食品安全学、现代企业管理、毕业实习、毕业论文等
主撰人：崔文明 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

食品标准与法规是从事食品生产、营销和贮存以及食品资源开发与利用必须遵守的行为准则，是食品科学与工程专业的重要选修课。它是研究食品质量、安全标准化体系建设与法治管理的科学，是食品科学与质量管理交叉形成的一门新学科。通过本课程的学习使学生了解和掌握食品标准的制订（修订、废止）、我国食品标准体系的概况、我国食品法律法规的基础知识及国际食品标准与法规概况，使学生毕业后能够熟练查阅检索各类食品标准，起草标准草案，能够分析各类食品违法事件，并做出正确的判断。为学生今后在食品安全监管执法、企业食品质量控制、食品国际贸易、食品标准制订、食品专业法律问题等行业就业奠定理论基础。

课程以课堂教学为主，主要采用讲授、讨论与案例的教学方法。课堂教学外，以实习作业的形式，让学生完成适当任务加深其对我国食品监管体系、食品标准体系与食品法律法规的理解。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 通过对食品标准与法规的相关知识的学习，使学生熟悉国家在食品生产、设计、安全、研究开发、环境保护等方面的方针、政策和法律法规的影响，并理解食品工程师应承担的责任与义务。	指标点 6.1	6
2	目标 2: 通过本课程的学习，使学生熟悉与农产品、食品加工相关的食品安全、环境保护的相关法律法规及其内涵。	指标点 7.1	7

3	<p>目标 3: 通过本课程的学习, 使学生能够利用所学知识分析各类食品违法事件, 能够根据原料、生产、物流、分配的特点适用不同的法律法规规范食品生产销售过程, 合理规避企业法律风险, 理解食品工程师的职业性质和责任对公众安全、健康的社会责任, 在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范, 具有法律意识、责任意识。</p>	指标点 8.3	8
---	---	---------	---

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>食品标准与法规概论</p> <p>主要教学内容: 标准、标准化和法规、技术法规的概念; 食品质量安全监控体系的组成和主要内容。标准与标准化概念、食品法规、合格评定程序等概念, 标准的作用。</p> <p>教学重点和难点: 重点为我国食品安全法律体系的基本构成, 标准与法规的区别及关系; 难点为食品质量安全监控体系框架与组成。</p>	<p>使学生了解食品标准与法规的法律地位, 了解食品标准及法规与市场经济的关系, 标准的作用及意义, 了解食品安全的保障措施。掌握标准、食品法规、合格评定程序等概念, 熟练掌握标准、食品法规、合格评定程序等概念, 标准的作用。。</p>	1	1. 讲授 2. 讨论	目标 1 目标 3
2	<p>标准化与食品标准</p> <p>主要教学内容: ISO、CAC 及发达国家标准化管理概况。中国标准化管理特点; 掌握我国标准的级别及其之间的关系。标准化、标准概念、特性、标准级别; 我国食品标准与分类和国际标准化组织名称。</p> <p>教学重点和难点: 重点为中国</p>	<p>使学生掌握我国食品标准化概况, 掌握标准化概念及标准化形式, 熟练掌握标准化概念及标准的分类。</p>	1	1. 讲授 2. 讨论	目标 2 目标 3

	食品标准种类、级别及之间的关系；难点为中国食品标准体系构成及食品标准管理特点；				
3 食品安全强制性标准	<p>主要教学内容：我国关于食品添加剂相关法律法规及标准。预包装食品标签通则和预包装食品营养标签通则中的术语和定义，食品添加剂使用原则及要求；食品安全标准中的技术指标内容。预包装食品标签和营养标签的强制标示内容和豁免条件。</p> <p>教学重点和难点：重点为食品添加剂功能类别食品添加剂使用原则；预包装食品强制标示内容；难点为预包装食品营养标签强制标示内容；核心营养素/营养成分表。</p>	使学生掌握中国强制性食品标准的范围和类别，掌握中国强制性国家标准预包装食品标签通则和预包装食品营养标签通则强制性标示内容，掌握中国食品添加剂使用标准内容，把握中国食品标准发展方向，熟练掌握中国食品标准基本概况。	3	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
4 食品标准的制定	<p>主要教学内容：食品标准核心内容的术语和定义；食品标准资料性概述要素和资料性补充要素的编写内容。食品标准中各要素的性质划分和作用。食品标准制定程序和编写规则，规范性技术要素和规范性一般要素的编写内容。食品企业标准的编写条件、内容及备案流程。</p> <p>教学重点和难点：</p>	使学生掌握食品标准概念，食品标准体系的基本要求及组成，掌握食品国家标准的制定原则与程序，熟练掌握企业食品标准的制定原则与程序，熟练掌握企业食品标准的备案流程。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

	重点为国家标准制定的原则与程序；企业标准制定的原则与程序；规范性技术要素选择的三个原则难点为食品企业标准编写及备案。				
5 中国食品法律与法规	<p>主要教学内容：中国食品法规基本情况。中国食品法规与中国食品监管执法机关的关系。中国食品法规分类及现行中国食品法规基本概况，中国食品法规几个大的相关法律法规。中国现行《食品安全法》等法律。</p> <p>教学重点和难点：重点为中国食品法规的分类；中国食品法规概况；难点为现行食品安全法及农产品质量安全法基本内容。</p>	使学生掌握中国食品法规的分类及现状，食品安全法、农产品质量安全法、进出口动植物检疫法、产品质量法基本内容及其监管范围，掌握中国现行食品法规基本概况，把握中国食品法规发展方向，掌握中国食品安全监管机制。	3	1.讲授 2.讨论	目标 1 目标 2 目标 3
6 中国食品安全监管体制	<p>主要教学内容：中国食品安全监管体制与几大食品安全执法机关的关系。中国食品安全监管体制、中国食品安全市场准入及许可制度、食品安全应急响应机制。中国食品安全市场准入及许可制度、食品安全应急响应机制。</p> <p>教学重点和难点：重点为中国食品安全监管体制；食品企业质量管理体系；难点为中</p>	使学生掌握中国食品安全监管体制的发展，掌握中国现行食品安全监管机制，掌握中国食品安全市场准入及许可制度，掌握食品安全监督员及食品召回制度，掌握食品安全应急响应机制。	2	1.讲授 2.讨论 3.作业	目标 2 目标 3

	国食品安全市场准入及许可制度；食品安全应急响应机制。				
7 保健食品的安全监督与管理	<p>主要教学内容：保健食品功能分类、管理政策要求和安全性要求。保健食品的功能声称、基本作用和适用人群，与普通食品和药品的区别。保健食品的申报材料。保健食品的定义、标识、相关法律法规和监管机构。</p> <p>教学重点和难点：重点为保健食品的特征与普通食品、药品的区别；难点为保健食品申报与审批。</p>	使学生掌握了解保健食品功能分类、管理政策要求和安全性要求，掌握保健食品申报材料的撰写。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
8 农产品的安全监督与监管	<p>主要教学内容：农产品承诺达标合格证内容；绿色食品、有机食品等产品认证相关管理体系；新食品原料的种类及管理方法。绿色食品、有机食品、新食品原料的认证程序和基本要素。农产品承诺达标合格证、绿色食品、有机食品、新食品原料的基本概念、标识使用规范、相互关系和所归属监管机构。</p> <p>教学重点和难点：重点为农产品承诺达标合格证内容、绿色食品、有机食品的相互关系及</p>	使学生掌握农产品的分类及产品质量标准法规；新食品原料的种类及管理方法；掌握绿色食品、有机食品、新食品原料的申请认证程序和基本要求；熟练掌握绿色食品、有机食品、新食品原料的基本概念、标识使用规范、相互关系和所归属监管机构。	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

	区别；难点为绿色食品、有机食品、新食品原料的申请认证程序和所属监管机构。				
9 食品包装材料的安全监督与管理	<p>主要教学内容：中国食品包装标准基本情况。中国食品包装的法律法规，中国食品包装标准种类及其基本内容。中国食品包装材料的安全与卫生情况。中国食品包装评价因素。</p> <p>教学重点和难点：重点为常见塑料食品包装种类及其应用范围；难点为评价食品包装安全性的指标。</p>	使学生掌握食品包装材料的基本分类和食品包装标准的现状，掌握各类食品包装材料的安全性及卫生风险。	2	1.讲授 2.讨论	目标 2 目标 3
10 国外食品法律法规介绍	<p>主要教学内容：国际食品标准的发展历史及现状；发达国家食品安全监管体制基本情况。国际食品标准作用，发达国家的食品法律法规体系与有关贸易壁垒的主要措施。发达国家食品监管机构及其职能。</p> <p>教学重点和难点：重点为国际食品标准制订及其作用；难点为发达国家食品监管机构职能及其食品标准体系与食品法规体系现状。</p>	使学生掌握国际及发达国家食品安全监管体制，掌握国际食品标准制订规则，掌握国际食品标准的作用及意义，掌握欧盟、美国、日本等发达国家食品监管机构及其食品标准体系与食品法规体系。	2	1.讲授 2. 讨论 3. 作业	目标 2 目标 3
11 餐饮业及集体食堂的食品安全监督	主要教学内容：我国餐饮业的发展特点及主要隐患。餐饮业食品 HACCP 体系。食品风险分析和食物中毒的应急处理。	使学生掌握我国餐饮业和集体食堂的监管机构；掌握餐饮业和集体食堂的食	2	1.讲授 2.讨论	目标 2 目标 3

与管理	我国餐饮业的主要特点和隐患所在。餐饮业食品 HACCP 体系要求。风险分析步骤和食物中毒的应急方法。 教学重点和难点：重点为酸度、香气测定的基本原理和测定方法。难点为 pH 计的校准方法。	品安全监督管理要求；熟练掌握食品风险分析的主要流程并能用于具体问题的分析。			
12 食品标准与法律法规文献检索	主要教学内容：标准文献数据库及网站介绍；法规文献主要来源网站介绍。食品标准的主要数据库和网站来源；食品标准与法规检索网站和数据库的检索方法。 教学重点和难点：重点为食品标准与法规的检索与查询。难点为检索报告的撰写。	使学生掌握掌握食品标准与法规的检索系统和工具以及网络查询方法。根据具体的工程问题进行法律法规和标准的检索，撰写检索报告。	2	1.讲授 2. 讨论 3. 作业	目标 1 目标 2

四、课程思政

本课程主要结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感、职业自豪感和责任心，对学生进行社会主义核心价值观教育，培养学生热爱专业、精勤进取、脚踏实地，勤奋努力的进取精神。

以“北京百旺农业种植园空中草莓的智慧农业”为例，强调科技创新对传统农业的智能升级，能够让学生重新认识到乡村振兴和农业农村现代化的发展趋势，从而增强学生积极参与国家乡村振兴建设，推进农业现代化，为构建现代农业产业体系、促进农村高质量发展积极贡献力量的信心。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：余以刚. 食品标准与法规（第二版）. 北京：中国轻工业出版社，2018.

2.参考书：

(1) 食品标准与法规(第三版). 王世平，王增利. 科学出版社, 2023.

(2) 食品标准与法规 (第3版). 周才琼, 张平平. 中国农业大学出版社, 2022.

3.推荐网站:

(1) 中华人民共和国国家卫生健康委员会网站, 网址: <http://www.nhc.gov.cn/>

(2) 中华人民共和国农业农村部网站, 网址: <http://www.moa.gov.cn/>

(3) 国家市场监督管理总局网站, 网址: <http://www.samr.gov.cn/>

(4) 国家标准化管理委员会网站, 网址: <http://www.sac.gov.cn/>

(5) 食品伙伴网, 网址: <http://www.foodmate.net/>

六、教学条件

1、任课教师应对国内外食品法律法规和标准体系及监管体系, 具有准确的认识和深刻了解, 能够突出学生的中心地位, 根据学生认知规律和接受特点, 创新教与学模式, 因材施教, 促进师生之间、学生之间的交流互动及时反馈教学信息, 提高教学效果。

2、课程授课需要配备具有多媒体设备的教室或智慧课堂以方便组织学生课堂讨论, 教室应具备良好的网络信号以方便进行实时线上活动(签到、提问、讨论、课堂测试和课堂教学情况问卷调查)。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			作业	考试	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 6.1)	标准及标准化相关基础知识; 中国食品法规的分类。与食品质量安全有关法律、食品行业管理行政法规的内容和要求。国际和发达国家相关食品安全监管机制。	40	60	25
2	目标 2:(支撑毕业要求指标点 7.1)	食品相关强制性标准要求。中国食品安全监管机制及机构组成。中国食品安全市场准入及许可制度。食品安全监督员及食品召回制度。食物中毒成因和食品风险分析理论和方法。食品国家安全标准的主要数据库和网站来源及检索技巧。	40	60	35
3	目标 3:(支撑毕业要求指标点 8.3)	食品各种标准的制定程序和修订原则。保健食品、绿色食品、有机食品、	40	60	40

		新食品原料的相关法规及认证程序和管理办法。中国食品安全法规的现状 及发展方向。主要食品质量安全相关法律的主要内容及其违法处罚依据与 程序。食品安全应急响应机制。			
合计					100

八、考核结果分析反馈

1. 通过作业互评、作业讲评的方式将考核结果向学生反馈。
2. 通过课堂测试、课堂提问和在线不记名问卷调查的方式询问学生教学效果和建议，在此基础上不断改进教学内容和方式，不断提高教学效果。
3. 通过布置课程任务的方式将课程对专业的各项支撑融入课程任务中通过任务完成情况考察学生的专业达成度并不断在课程任务中对其进行讲解和训练，持续提高课程的专业达成度。

附录：各类考核评分标准表

1. 作业评分标准

作业完成进度 (10分)	解决问题思路 (40分)	作业规范程度 (30分)	作业结果 (20分)
按时完成 (10分)	思路清晰，逻辑合理，且解决全部问题(40分)	结构完整，层次分明，格式规范 (30分)	全部结果或结论正确 (20分)
催促上交 (6-8分)	思路清晰，逻辑基本合理，且能解决部分问题(25-39分)	结构完整，层次不突出，格式存在部分小错误(错别字等)(15-24分)	80%以上结果或结论正确 (16-19分)
补交(0-5分)	思路不清晰或逻辑存在不合理，能解决部分问题 (10-24分)	结构基本完整，层次较混乱，格式存在较大错误(前后不一致)(5-14分)	60%以上结果或结论正确 (12-15分)
未交(0分)	思路混乱或无逻辑性，未能解决问题。(0-9分)	结构缺失部分，层次混乱，无统一格式(0-5分)	60%以下结果或结论正确 (0-11)

2. 考试评分标准(见试卷考试答案及评分标准)

跨区域饮食文化交流

Interregional Food Culture Communication

课程基本信息

课程编号：05021748 课程总学时：16 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：李家寅 课程团队：李家寅，梁栋 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：大学英语、食品科学与工程专业教育
对后续的支撑：生产实习、毕业论文（设计）
主撰人：李家寅 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

跨区域饮食文化交流课程属于食品科学与工程专业的专业选修课，非核心课程。本课程重点分析不同区域饮食文化的产生、发展以及与该区域社会各方面的相互影响，同时分析探讨不同区域饮食文化的交流状况以及这种交流对该区域社会、文化等多方面的影响。通过本课程的学习，学生可以掌握分析区域饮食文化与该区域社会各个方面的联系与相互作用关系。同时能够针对不同背景的交流者，采用合适的方式对饮食文化相关话题进行有效沟通与交流。本课程主要采用教师讲授、项目展示、反转课堂等多种教学手段，通过多种途径培养学生的沟通交流能力及团队合作能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 能够对不同区域的食物生产方式与该区域社会文化的相互影响进行恰当的分析评价。能够根据历史上食品对社会文化的影响，预测和分析新食品的引进或开发如何影响现今社会的各个方面	指标点 6.2	6
2	目标 2: 能够理解饮食文化与社会发展的关系，并能够恰当分析饮食文化中的科学思想与人文思想。	指标点 8.1	8

3	目标 3: 能够根据交流者的不同知识文化背景选择恰当的方式来介绍、分析与交流中外饮食文化话题, 并能够运用合适的表达方式进行沟通与交流。	指标点 10.3	10
---	--	----------	----

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>绪论:</p> <p>主要教学内容及要求: 介绍本课程的学习任务、目标以及内容, 介绍学习本课程的方法。</p> <p>重点与难点: 沟通的基本要素; 饮食文化的概念内涵。</p>	掌握学习好本课的基本方法。	2	<p>1.讲授:</p> <p>通过讲授本课程的课程目标, 课程内容, 课程考核方式, 使学生掌握本课程的基本脉络。</p> <p>2.课堂展示: 通过对家乡美食的介绍锻炼学生综合运用沟通三要素进行有效表达的能力。</p>	目标 2, 3
2	<p>中国饮食文化的区域性</p> <p>主要教学内容及要求: 掌握中国不同区域饮食与饮食文化的差异, 能够分析不同地区之间饮食文化产生差异的原因。</p> <p>教学重点和难点: 影响某区域饮食文化的因素有哪些。</p>	1.能够分析国内不同区域饮食文化差异产生的影响因素	2	<p>1.讲授:</p> <p>通过讲授中国不同区域饮食文化的划分使学生能够分析饮食文化形成与地理环境的相互影响。</p> <p>2.案例教学: 介绍各地区特色饮食及其起源, 使学生能够能够分析不同区域饮食文化的差异形成的因</p>	目标 1, 2, 3

				素。	
3	<p>中国饮食文化的发展</p> <p>主要教学内容及要求: 了解不同时代中国饮食文化的变迁; 了解饮食文化变迁与社会发展之间的相互影响。</p> <p>教学重点和难点: 社会发展与饮食文化之间的相互影响。</p>	<p>1.能够分析新食品的产生对社会文化的影响。2.能够分析社会发展对饮食产生的推动作用。</p>	2	<p>1.讲授:</p> <p>通过讲授中国饮食文化的发展历史使学生能够分析社会发展对饮食的推动作用。</p> <p>2.案例教学: 通过具体的饮食案例展示食品文化对社会的影响, 使学生能够分析新食品的查收对社会文化的影响。</p>	目标 1, 2, 3
4	<p>中国饮食的跨区域交流</p> <p>要教学内容及要求: 了解不同地域之间饮食与饮食文化的交流。分析跨区域饮食交流与区域间文化交流的关系。</p> <p>教学重点和难点: 不同区域饮食的交流与社会文化交流的相互作用关系。</p>	<p>1.能够分析饮食文化交流对社会的影响;</p> <p>2.能够和国内不同区域的交流者有效、有逻辑地沟通交流饮食文化相关话题。</p>	2	<p>1.讲授:</p> <p>通过讲授中国饮食文化的跨区域交流使学生能够分析饮食文化交流对社会的影响。</p> <p>2.展示: 通过具体的饮食文化交流案例展示食品文化对社会的影响, 就饮食文化交流话题进行有效沟通。</p>	目标 1, 2, 3
5	<p>国外饮食文化的区域性</p> <p>主要教学内容及要求: 掌握国外不同区域饮食与饮食文化的差异, 能够分析国外不同地区之间饮食文化产生差异的原因。</p> <p>教学重点和难点: 影响外国区</p>	<p>1.能够分析国外不同区域饮食文化差异产生的影响因素。</p> <p>2.能够客观分析中外饮食文化影响因素的异同。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	

	域饮食文化的因素与国内相关因素的异同点。				
6	<p>国外饮食文化的发展</p> <p>主要教学内容及要求：了解不同时代国外饮食文化的变迁；了解饮食文化变迁与西方社会发展之间的相互影响。理解中外饮食文化发展差异的影响因素。</p> <p>教学重点和难点：中外饮食文化发展差异的影响因素。</p>	<p>1.能够分析中外新食品的产生对社会文化的影响的差异与相同之处。2.能够分析外国社会发展对饮食产生的推动作用。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.讨论</p>	
7	<p>中外饮食文化的交流</p> <p>主要教学内容及要求：了解中国与外国之间饮食与饮食文化的交流。分析中外饮食交流与区域间文化交流的关系，文化和文明之间的关系，了解文明冲突论的内容，分析中华文明与其他文明的区别和联系。</p> <p>教学重点和难点：中外饮食的交流与对中西方社会方面的影响。</p>	<p>1.能够分析中外饮食文化交流对当地社会的影响；</p> <p>2.能够和有效、有逻辑地沟通交流中外饮食文化相关话题。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.汇报</p>	

四、课程思政

课程在讲解中外饮食文化的同时充分挖掘中国饮食文化中的人文精神内涵，激发学生的文化认同感与自豪感。同时在课程项目作业、课堂展示环节设置相应任务，引导学生自发深入挖掘中国饮食文化背后的民族意识与文化内涵，同时与世界其他地区的饮食文化做比较，从饮食文化中反映中国特色的东方文化思想以及中国取得如今成就的文化基础。例如：在讲解教学环节引入孙中山等革命先驱以中华饮食文化作为中华民族定能崛起的信心，激发学生的民族自豪感。在项目作业中设置中国传统饮食文化与中庸、和谐、可持续发展等中华传统思想、哲学的联系相关思考题，引导学生思考现代中国取得的成就与中华民族文化之间的纽带，提升学生的爱国情怀。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：中西饮食文化比较. 杜莉. 四川科学技术出版社, 2020

2.参考书:

(1) 中国饮食文化. 杜莉. 中国轻工业出版社, 2022

(2) 中国饮食文化概论, 赵荣光. 高等教育出版社, 2008

(3) 中国饮食文化概论. 金洪霞. 中国轻工业出版社, 2022

3.推荐网站（线上资源）:

(1) 中国饮食文化慕课,

https://www.icourse163.org/course/HZAU-1001700020?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg

(2) 世界美食地图, <https://www.tasteatlas.com/search>

六、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上, 在教学硬件方面逐渐改善, 智慧教室的建设、同时所拥有的丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源, 都可以为本课程服务。课程组成员结构合理, 课程组教师授课经验丰富, 拥有较为扎实的理论知识与丰富的经验, 课堂教学生动活泼, 能够深入浅出的为学生传授知识。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求指标点 6.2)	影响区域饮食文化的社会因素; 饮食文化对社会的影响; 新食品产生的社会推动因素	50		50	25
2	目标 2: (支撑毕业要求指标点 8.1)	饮食文化的科学内涵; 饮食文化的哲学内涵;	50		50	35
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 10.3)	中外饮食文化交流对社会方面的影响; 饮食文化交流与社会交流之间的关系; 沟通交流要素的合理运用。		50	50	40
合计						100

1 作业与展示评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
内容条理性。(权重 0.3)	内容条理清晰,逻辑推论严密有序。	内容条理较为清晰,逻辑推论较为严密,但有少量不严密之处	内容条理基本清晰,逻辑推论有若干不严密之处,但对最终结论影响不大	内容条理有较多混乱之处,逻辑推论漏洞较多,对结论有较大影响。	内容条理混乱,逻辑不清晰,完全无法支持结论
格式规范程度及展示交流表现(权重 0.6)	论据引用清晰、规范。演讲时,思路清晰、论点正确、对交流内容理解深入,能根据交流者背景做针对性沟通。	论据引用较为规范,但有少量漏引。演讲时,思路清晰、论点基本正确、对交流内容理解较深入,沟通方面能够顾及交流者的文化背景,但针对性有所欠缺。	论据引用基本清晰、规范,有部分漏引或依据不足。演讲时,思路比较清晰,对交流内容理解不够深入。对交流者的文化背景针对性准备工作有欠缺。	论据引用不够清晰规范,有较多参考依据错误。演讲时,思路不清晰,对交流内容理解上有较多错误。尚能够进行交流沟通但效率较低。	论据引用很混乱或无参考来源。演讲时,思路混乱,完全不理解交流内容,无法沟通。

2. 论文评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
对影响饮食文化的社会因素分析的合理性。(权重 0.2)	影响因素分析逻辑合理,有充分的依据。	影响因素分析逻辑较为合理,论据较为充分。	影响因素分析逻辑一般,论据充分度一般。	影响因素分析逻辑较差,论据不太充分。	影响因素分析毫无逻辑,论据不合理。
食品与食品研发对社会的影响分析合理性。(权重 0.3)	内容条理清晰,逻辑推论严密合理。	内容条理较为清晰,逻辑推论较为严密,但有少量不严密之处	内容条理基本清晰,逻辑推论有若干不严密之处,但对最终结论影响不大	内容条理有较多混乱之处,逻辑推论漏洞较多,对结论有较大影响。	内容条理混乱,逻辑不清晰,完全无法支持结论
饮食文化交流与社会交流的相互影响分析的合理程度。(权重 0.5)	分析过程逻辑性强,合理程度高,论据充足。	分析过程逻辑性较强,合理程度较高,论据较为充足。	分析过程逻辑性较一般,合理程度一般,论据充分程度一般。	分析过程逻辑性较差,合理程度较差,论据不太充足。	分析过程逻辑混乱,完全不合理,所下结论没有依据。

八、考核结果分析反馈

通过课后座谈，问卷调查的形式收集学生反馈意见，并进行针对性改进。根据个过程性评价结果进行课程目标达成度分析，针对达成度分析报告显示的结果对课程教学环节进行针对性改进。

仪器分析

(Instrumentation Analysis)

课程基本信息

课程编号：05021749 课程总学时：24 实验学时：8学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第5学期
课程负责人：原晓喻 课程团队：原晓喻，张西亚 授课语言：中文
适用专业：食品科学与工程
对先修的要求：无机化学、有机化学、分析化学、生物化学、食品化学
对后续的支撑：食品营养学、食品工艺学、食品安全控制、毕业实习
主撰人：原晓喻，张西亚 审核人：柳艳霞 大纲制定(修订)日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是食品科学与工程专业的一门重要的专业选修课程。通过本课程的学习，掌握主要仪器分析的基本原理，结合无机化学、有机化学、分析化学、食品化学、食品标准法律法规等方面的知识，使学生针对食品科学与工程领域复杂的工程问题，具备采用正确的仪器，设计实验，构建实验系统，正确的采集数据与分析结果，测定食品工厂食品原料及产品的理化性质、品质及危害物含量的分析能力，培养学生具备一定的食品加工、储藏及运输过程中的质量安全控制能力。比如：使用分子吸光分析法（紫外分光光度计、红外吸收光谱仪）和分子发光分析法（荧光分光光度计）测定食品中添加剂、维生素等化合物的含量；使用原子吸收分析法定量检测食品中的重金属；使用电化学分析测定 pH，氟离子；使用气相和液相色谱分析技术，测定食品中农药、兽药及真菌毒素等物质含量。

本课程实践性较强，在授课中多采用“案例教学”、“翻转式课堂教学”、“线上线下”等教学方法，采用“科研导向型”教学模式，以学生为中心，引入成果导向（OBE）教学理念，让学生充分参与课堂教学，注重引导学生主动学习，达成良好的教学效果。全课程以光学分析、电化学分析和色谱学分析为主线，结合食品中常见的分析物，进行实验设计，一种化合物采用不同的仪器分析方法，培养学生采用文献调研、多角度分析和解决问题的能力，培养学生团队合作、沟通、协调能力，提升学生的综合素质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
----	------	-----------	------

目标 1	学生具备因地制宜，采用文献调研或国家标准，会选择不同的仪器设备，进行实验设计，测定食品工厂食品原料及产品的理化性质、品质及危害物的含量。	指标点 M2.3	2
目标 2	学生针对食品科学与工程领域复杂的工程问题，具备采用正确的仪器，设计实验，构建实验系统，正确的采集数据与分析结果，测定食品工厂食品原料及产品的理化学性质、品质及危害物含量的分析能力。	指标点 H4.3	4
目标 3	学生具备采用相关仪器设备定性定量检测食品的理化性质、品质及危害物的含量的能力，评价食品品质及安全性。	指标点 M6.2	6

三、教学内容及进度安排（理论学时 16）

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课程 目标
第一章 绪论	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>1. 《仪器分析》简介及在食品科学中的应用；</p> <p>2. 定性定量分析方法的评价指标及分析质量控制和质量保证。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>1. 各种仪器的分析方法的分类，分析方法的评价指标。</p>	<p>1. 学生掌握定性定量分析方法的评价指标；</p> <p>2. 学生了解本课程的目的。</p>	2	<p>1. 讲授</p> <p>2. 讨论</p>	目标 1
第二章 色谱分析 导论	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>1. 色谱流出曲线和有关术语；</p> <p>2. 色谱分析的基本理论；</p> <p>3. 色谱分离方程。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>1. 色谱法基本原理；</p> <p>2. 色谱分离方程。</p>	学生掌握色谱法的基本原理	2	<p>1. 讲授</p> <p>2. 讨论</p>	目标 2, 3
第三章 气相色谱 法	<p>主要教学内容及要求：</p> <p>1. 气相色谱仪的构造；</p> <p>2. 固定液的选择原则和最佳条件的选择原则。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>1. 气相色谱仪的操作条件，分析方法</p>	<p>1. 学生基本了解气相色谱的系统构成及检测器的原理。</p> <p>2. 学生因地制宜，能选择合适的色谱工作条件，对食品</p>	2	<p>1. 讲授</p> <p>2. 讨论</p> <p>3. 实验</p>	目标 2, 3

	的应用, 固定相及其选择; 2. 各种检测器的检测原理。	中一些化学物质进行定性和定量分析。			
第四章 高效液相色谱法	<p>主要教学内容及要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 液相色谱仪的构造; 键合相色谱法、流动相的选择原则; 液相色谱法的分离原理。 <p>教学重点和难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 液相色谱仪的构造; 键合相色谱法、流动相的选择原则; 液相色谱法的分离原理; 检测器的检测原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 学生基本了解高效液相色谱仪的系统构成及检测器的原理; 学生因地制宜, 能选择合适的色谱工作条件, 对食品中一些化学物质进行定性和定量分析。 	2	<ol style="list-style-type: none"> 讲授 讨论 实验 	目标 2, 3
第五章 紫外-可见吸收光谱	<p>主要教学内容及要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 光谱法的基本分类; 紫外-可见吸收光谱产生的基本原理和紫外可见分光光度计主要组成部分; 紫外-可见分光光度法的定性及定量分析。 紫外-可见吸收光谱法的实验技术。 <p>教学重点和难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 紫外-可见分光光度法的定量分析。 量程扩展技术的应用。 有机酸碱解离常数的测定。 	<ol style="list-style-type: none"> 学生掌握物质产生紫外光谱的基本原理; 学生基本掌握紫外可见分光光度计工作的基本原理; 学生会采用紫外可见分光光度计测定有机酸碱解离常数或食品中一些化合物的含量。 	2	<ol style="list-style-type: none"> 讲授 作业 实验 	目标 1, 2
第六章 红外吸收光谱	<p>主要教学内容及要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 红外吸收光谱产生的基本原理及红外吸收光谱仪主要组成部分; 红外吸收光谱的定性及定量分析; 红外吸收光谱法的实验技术。 <p>教学重点和难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 常见化学基团的基团频率和振动形式; 采用红外光谱法推断化合物的结构式。 	<ol style="list-style-type: none"> 学生掌握物质产生红外吸收光谱的基本原理; 学生掌握红外吸收光谱图的峰数、峰位和峰强; 了解各类化合物的特征基团频率; 学生会采用红外吸收光谱的图谱定性分析化合物含有的特征基团, 为化合物的推断提供重要依据。 	2	<ol style="list-style-type: none"> 讲授 讨论 	目标 2, 3

第七章 分子发光 分析法	<p>主要教学内容及要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子荧光的产生、性质、影响荧光强度的主要因素、定量分析方法; 2. 荧光分光光度计的主要组成部分; 3. 化学发光分析法的基本原理和主要类型; 4. 化学发光分析仪器的主要组成部分及影响液相化学发光的主要因素; 5. 生物发光的基本原理。 <p>教学重点和难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 荧光分析法的定量分析; 2. 液相发光的主要类型及发光原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生掌握分子产生荧光的内在机理; 3. 学生会采用分子发光分析法定量检测食品中一些化合物的含量。 	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲授 2. 作业 3. 实验 	目标 2, 3
第八章 原子光谱 分析法	<p>主要教学内容及要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子发射光谱分析基本原理; 2. 原子吸收光谱分析基本原理; 3. 原子吸收光谱仪主要组成部件; 4. 原子吸收定量分析方法。 <p>教学重点和难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子吸收光谱分析基本原理; 2. 原子吸收定量分析方法。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学生掌握原子吸收光谱的基本原理。 2. 学生会采用原子吸收光谱法定量检测食品中重金属的含量。 	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 讲授 2. 讨论 3. 实验 	目标 1, 2, 3

本课程开设的实验项目 (8 学时)

编号	实验项目名称	学时	类型	要求	
1	气相色谱法测定乙醇中乙酸乙酯的含量	4	设计性	选做	二选一
2	高效液相色谱法测定饮料中的苯甲酸含量	4	设计性	选做	
3	紫外吸收光谱测定饮料中的苯甲酸	2	设计性	必做	必做
4	荧光分光光度法测定食品中维生素 C 的含量	2	设计性	选做	二选一
5	原子吸收法测定食品添加剂中的锌	2	设计性	选做	

【实验一】 气相色谱法测定乙醇中乙酸乙酯的含量 (支撑课程目标 2 和 3)

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**学生具备采用气相色谱定性定量检测食品样品中一些化合物的含量的能力。
3. **实验内容：**标准曲线法定性定量分析乙醇中乙酸乙酯的含量。
4. **实验设备及器材：**气相色谱仪，进样瓶，氮气钢瓶等。
5. **成绩评定：**根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

【实验二】 高效液相色谱法测定饮料中的苯甲酸含量（支撑课程目标 2 和 3）

1. **实验学时：**4 学时
2. **实验目的：**学生具备采用高效液相色谱法定性定量检测食品样品中一些化合物的含量的能力。
3. **实验内容：**标准曲线法定性定量分析饮料中苯甲酸的含量。
4. **实验设备及器材：**高效液相色谱仪，进样瓶，苯甲酸等。
5. **成绩评定：**根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

【实验三】 紫外吸收光谱测定饮料中的苯甲酸（支撑课程目标 1 和 2）

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**学生具备采用紫外吸收分光光度计测定食品样品中一些化合物的含量的能力。
3. **实验内容：**饮料经过处理，采用工作曲线法，测定苯甲酸的含量。
4. **实验设备及耗材：**紫外-可见分光光度计，雪碧，可口可乐，苯甲酸钠，NaOH
5. **成绩评定：**根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

【实验四】 荧光分光光度法测定食品中维生素 C 的含量（支撑课程目标 2 和 3）

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**学生具备采用荧光分光光度计测定食品样品中一些化合物的含量的能力。
3. **实验内容：**样品经过处理，荧光衍生化，采用工作曲线法，测定维生素 C 的含量。
4. **实验设备及器材：**荧光分光光度计，邻苯二胺，维生素 C，活性炭，维生素 C。
5. **成绩评定：**根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

【实验五】 原子吸收法测定食品添加剂中的锌（支撑课程目标 1 和 3）

1. **实验学时：**2 学时
2. **实验目的：**学生具备采用原子吸收分光光度计测定食品中的重金属含量的能力。
3. **实验内容：**样品经过处理，采用工作曲线法，测定食品添加剂中锌的含量。
4. **实验设备及器材：**原子吸收分光光度计，锌标准溶液，空心阴极灯。
5. **成绩评定：**根据实验操作与报告撰写情况，并结合学生实验过程中的表现进行评分。

五、课程思政

《仪器分析》课程蕴藏丰富的思政教育元素，在教学中合理地融入马克思主义思想、社会主义核心价值观、人文情怀、环保理念、法律意识等思政元素，可以有效的增强学生勇担民族复兴

重任的决心和意识。在学生学习专业知识的过程中给予学生思想启迪，引导学生进行文化思考，培养学生的“文化认同”，使学生了解“绿色生态”，具有国际视野，增强学生的社会责任感。

从仪器构造的认识出发、引入仪器发展的历史进程、加入教师实际科研团队、开创自主设计性实验项目、结合社会生活事件的改革教学项目等思政元素设计，把化学基础知识与现代科技的发展联系起来，搭建课程思政与专业课程协同育人的桥梁。比如，我们可以具体从以下方面出发进行思政教育：1. 从仪器构造的认识出发，培养学生的艰苦奋斗精神；2. 引入仪器发展的历史进程，鼓励学生勇于创新；3. 加入教师实际科研项目，培养学生的严谨科学态度；4. 结合社会生活事件改革教学项目，增强学生的社会责任感。仪器分析专业课程与思政融合不仅能够培养学生实事求是的严谨的科学态度、探究精神和创新精神，还能够培育学生的文化认同、文化自信和社会责任感。

六、教材及参考资料

1. 选用教材：

- (1) 理论课教材：新编仪器分析（第五版），高向阳编著，科学出版社，2021年
- (2) 实验课教材：新编仪器分析实验，高向阳编著，科学出版社，2013年
- (3) 实习指导书：新编仪器分析学习指导，高向阳编著，科学出版社，2013年

2. 参考书：

- (1) 仪器分析. 武汉大学化学系编. 北京：高等教育出版社. 2007
- (2) 仪器分析教程. 北京大学化学系仪器分析教学组编. 北京：北京大学出版社. 2004
- (3) 仪器分析. 方惠群等编. 北京：科学出版社. 2021年
- (4) 仪器分析. G.D.CHRISTIAN 等编. 北京：北京大学出版社. 1991
- (5) 实用高效液相色谱法的建立. (美) L.R.施奈德, J.L.格莱吉克著, 王杰, 赵岚峰, 王树力, 丁洁译. 北京：科学出版社, 2000.
- (6) 仪器分析（第三版）. 张寒琦编. 北京：高等教育出版社, 2020.
- (7) 仪器分析（第五版）. 胡坪编. 北京：高等教育出版社. 2019
- (8) 仪器分析（第三版）. 朱明华编. 北京：高等教育出版社. 2004
- (9) 仪器分析. 吴谋成编. 北京：科学出版社. 2004

3. 推荐网站：

- (1) 仪器分析国家精品课程

<https://www.icourse163.org/course/BUCT-1002575002?from=searchPage>

<https://www.icourse163.org/course/YPI-1001753254?from=searchPage>

<https://www.icourse163.org/course/FAFU-1002038001?from=searchPage>

(2) 我要测网

<https://www.woyaoce.cn/>

(3) 安捷伦官培训与解决问题网站

<https://www.agilent.com.cn/zh-cn/solutions>

(4) 仪器分析小课堂，仪器分析智慧课堂等公众号

(5) 中国大学慕课（与本课程匹配）

<https://www.icourse163.org/spoc/course/HENAU-1467623167>

七、教学条件

该课程需要的硬件条件为：食品科学技术学院实验中心的高效液相色谱仪、气相色谱仪、紫外分光光度计和原子吸收分光光度计，能够满足实验课程的仪器及课程需要。河南农业大学本科生教学室，能满足理论课程的需求。

师资：原晓喻博士长期从事食品安全分析检测的研究工作，参编了国家规划级教材—新编仪器分析（第五版），并且在河南省技能教学大赛中荣获二等奖。张西亚副教授长期从事食品安全分析检测的研究工作，主持 2 项关于食品分析方面的国家基金，并指导学生多次获得河南省互联网+大赛二等奖。课程团队具有丰富的教学经验和社会实践经验，能够完全胜任该课程的教学工作。

场地：文化路校区 1 号楼食品科学技术学院实验中心实验室及本科教学实验室。

实验条件：食品科学技术学院实验中心拥有一批食品理化分析设备，如高效液相色谱仪、气相色谱仪、紫外分光光度计、荧光分光光度计、原子吸收分光光度计等，能够满足实验课程的仪器及课程需要。

八、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	设计	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求指标点 2.3）	选择不同的仪器设备对同种靶标物质定性定量检测	20	40	40	25
2	目标 2： （支撑毕业要求指标点 4.3）	各种仪器的工作原理及定性定量分析方法计算		40	60	50

3	目标 3: (支撑毕业要 求指标点 6.2)	选择合适的仪器测定食品中的一些指标	40	60	25
合计					100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

1. 作业评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交。
基本概念掌握程度。(权重 0.3)	80% 以上的概念清晰	60% 以上的概念清晰	40% 以上的概念清晰	40% 以下的概念清晰	概念完全混乱。
解决问题方案的正确性。(权重 0.6)	能够正确解答相关问题, 定量定性分析准确。	能够较为准确的解答相关问题, 定量定性分析准确。	解答相关问题一般, 定量定性分析一般。	解答相关问题一般, 定量定性分析不准确。	解答相关问题思想错误, 定量定性分析不准确。

2. 实验的评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(40-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成, 质量较高。	按要求按时完成	延时完成	在老师的催促下完成补交。	交的很晚或不交。
设计中运用知识的能力与团队合作。 (权重 0.5)	综合运用实验原理和实践动手能力能力强, 设计方案合理, 态度认真, 独立工作能力强, 并具有良好的团队协作精神。实验结果良好。	综合运用知识能力和实践动手能力较强, 设计方案较合理; 设计成果质量较高; 有一定的独立工作能力, 并具有较好的团队协作精神。	实验原理的掌握一般, 能独立完成实验, 并具有一定的团队协作精神。但实验结果一般。	实验原理的理解有一定偏差, 独立完成实验能力较差, 实验结果一般。	不能理解实验原理, 实践动手能力差, 设计方案存在原则性错误, 计算、分析错误较多; 实验结果存在错误。
实验报告书写规范程度 (权重 0.4)	实验报告条理清晰、论述充分、实验结果图表规范、结果分析论证条理清晰。	实验报告条理清晰、论述充分、实验结果图表较规范、结果分析论证条理比较清晰。	实验报告覆盖比较全面, 论述较充分、实验结果图表较规范、结果分析论证一般。	实验报告覆盖缺乏某一部分, 实验结果图表一般、结果分析论证一般。	实验报告覆盖缺乏某几部分, 实验结果图表凌乱、无结果分析。

3. 考试评分标准（见试卷考试答案及评分标准）

八、考核结果分析反馈

1. 反馈方式

过程性反馈：通过线下课堂和线上 MOOC 和学习通向学生反馈。对于个别特殊性学生，采用单独沟通的方式向学生反馈。

终结性反馈：通过期末考试成绩情况，分析学生对本课程的基本掌握情况；通过达成度分析每个指标点的完成情况，深入分析教学过程中学生对知识点的掌握情况，给后续教学改进提供理论依据。

2. 改进课堂教学方式

以 OBE 理念为指导，以学生为主体，结合“仪器分析”课程培养目标与特性，持续采取优化改革教学方法、合理设置考核内容、考核权重与问题链占比等措施，构建以学生为主体、全程评价、全程育人的“仪器分析”考核评价体系。使考核评价体系具备可实施性，能突显学生主体性，能够促进其知识、能力与素质的协调发展。

食品人工智能应用

(Artificial Intelligence Application for Food)

课程基本信息

课程编号: 05021782

课程总学时: 16

实验学时: 0 学时

课程性质: 选修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 5 学期

课程负责人: 任红涛

课程团队: 任红涛, 陈琳琳, 陈凯

授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程、食品质量安全、食品营养与健康

对先修的要求: 大学计算机基础

对后续的支撑: 食品发酵工程、现代食品安全检测新技术、新食品开发与设计

主撰人: 任红涛, 陈凯, 陈琳琳

审核人: 柳艳霞

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品人工智能应用》是食品类专业近年来新开设的一门专业深化类选修课,是人工智能技术在食品原料生产、加工和制造中应用的一个学科,它不仅涉及现代食品加工过程中人工智能技术的发展及应用状况,也包括应用人工智能技术来改良食品原料的加工品质的基因、生产高质量的农产品、制造食品添加剂、细胞培养以及与食品相关的其它生物技术。根据本学科教学加强基础,注重素质,为后续课程的学习打下坚实的基础。

通过本课程的学习,培养学生获取信息能力、学会基本生物信息学分析的科学方法,在食品领域的科学研究方面,人工智能的应用进展很快,涉及到了食品质量检测、食品生产、食品营养、食品安全等多个方面,取得了很多积极成果。未来随着技术的不断发展和应用场景的不断扩展,人工智能在食品领域的科学研究方面仍有很大的发展空间和潜力。通过本课程的学习,可以使学生会结合生物技术和基因组学技术,对食品原材料的品种、基因、成分等进行分析和挖掘,发现新的食品资源和营养成分;可以将人工智能技术应用于食品新品研发过程中,通过模拟和优化实验设计,提高新品研发的效率和成功率;可以利用人工智能技术,将食品生产与消费的数据进行集成和分析,实现对食品供应链的全流程监控和管理,提高食品安全和质量管理水平。本课程的主要任务是:通过本门课程的教学,使学生了解人工智能及信息处理的基本知识,学会常用的各种类型检索系统的使用方法。通过分组讨论、课堂提问、教师指导、专题练习等环节逐步完善,让学生实现“做中学”,改善课程学习效果,使学生掌握人工智能算法的知识和技能。课程以开卷撰写文献综述结业。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	具备通过各种途径获取有效信息和资源，并能合理使用各类网络数据库以及网络信息资源，获取人工智能算法信息的技能，进而获取解决食品科学与工程领域复杂问题所需的研究资料；具备信息获取与信息分析的能力及实践动手能力，能够在食品工程活动中合理使用人工智能算法。	指标点 5.1 指标点 5.2	5
目标 2	培养学生生物信息学及数据处理素养，并选择科学的机器学习方法进行信息的收集、整理、加工和利用，提高学生的自我学习能力，使其能够运用专业术语就食品加工问题与计算机有效交流与沟通。	指标点 10.1	10
目标 3	培养学生的信息意识、情报意识，并使之掌握机器学习的知识和技能，认识到不断探索和学习的必要性，具有提高个人的自学能力和终身学习的意识；继承和借鉴机器学习算法的预测成果，推动社会进步和发展，能够跟踪食品科学与工程领域最新技术发展趋势，了解和学习人工智能在食品科学与工程领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。	指标点 12.1 指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方 式	支撑课程 目标
第一章 绪论	<p>主要教学内容及要求：了解人工智能和机器学习的基本概念；理解机器学习的特点与特征，信息、知识、算法及平台之间的关系；掌握机器学习的类型、信号处理与信息意识。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：理解人工智能的概念及特点，掌握机器学习按不同划分的可以分为哪几种类型。难点：</p>	了解人工智能的概念及特点，掌握机器学习的分类。	1	1.讲授	目标 1 目标 2

	理解计算机平台、算法、机器学习之间的关系。				
第二章 信息检索的 基本方法	<p>主要教学内容及要求：了解机器学习的原理、类型和方式、R 语言；理解机器学习的原理、类型和方式。理解有、无监督 PCA 技术原理、聚类热图分析。掌握机器学习方法、途径和步骤。了解热门生信语言、机器学习的种类、组学分析的方法。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：掌握机器学习基本方法、途径和步骤。掌握 R 语言变成思维、平台信息处理技术、Rstudio 使用方法和布局类型。难点：理解机器学习的原理、类型和方式。理解组学分析技术、聚类技术。</p>	熟练掌握各种机器学习的方法。	1	1.讲授	目标 1
第三章 人工智能在 食品制造业 中的应用	<p>主要教学内容及要求：食品制造业的人工智能帮助监控供应链优化过程的每一个阶段，做出价格和库存管理预测，并跟踪货物从产地到消费者接收地的路径，确保透明度。基于人工智能的解决方案，使用核心传感器技术和摄像头，可以很轻松地根据大小、颜色和形状来识别和分类大量的食品。远程监测和状态监测使用根本原因分析和实时传感对食品预测维护。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：掌握食品制造领域人工智能对信号的处理、建立数据库和对信号处理的方法。难点：理解运用人工智能算法联合传感器分析食品加工供应链的问题。</p>	掌握和了解常见人工智能算法联合传感器帮助食品加工和供应链的实施方案。	1	1.讲授 2.作业	目标 1

<p>第四章</p> <p>人工智能在产品标准化中的应用</p>	<p>主要教学内容及要求：通过机器学习、图像识别等技术能够模仿食品的风味并进行控制，从而获得一致性更高的大众风味。较传统餐饮业的菜品口味由厨师自身经验决定相比，机器人更容易控制调味品用量，且能轻易地做到统一标准化口味，使产品更加精细化的同时也节约了人工成本。</p> <p>教学重点和难点：重点：以案例的方式使学生了解人工智能在产品标准化中的呈现方式。难点：掌握产品标准化模型的建立方式。</p>	<p>掌握和了解机器学习、图像识别等技术能够模仿食品的风味并进行控制的原理。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1</p>
<p>第五章</p> <p>机器学习的算法开发</p>	<p>主要教学内容及要求：了解常见的人工智能算法处理引擎，理解不同机器学习算法的编程逻辑，掌握基本的机器学习算法模型。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：掌握基本的机器学习算法模型。</p> <p>难点：应用 R、python 等平台编辑基本的机器学习算法。</p>	<p>掌握如何利用 R、python 等平台开发合适的机器学习算法。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1</p>
<p>第六章</p> <p>机器学习在食品研究领域的综合利用</p>	<p>主要教学内容及要求：结合生物技术和基因组学技术，对食品原材料的品种、基因、成分等进行分析和挖掘，发现新的食品资源和营养成分；可以将人工智能技术应用于食品新品研发过程中，通过模拟和优化实验设计，提高新品研发的效率和成功率。</p> <p>教学重点和难点：</p> <p>重点：掌握食品研究领域数据收集的方式，并对获取的数据进行简单的机器学习分析。理解机器学习结果的处理方法。</p> <p>难点：了解食品研究领域常用的机器学习方法及数据处理方式。</p>	<p>掌握如何获取有用的数据及如何对数据进行机器学习分析。</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1 目标 2 目标 3</p>

四、课程思政

《食品人工智能应用》课程聚焦人工智能时代教育应培养什么人、怎样培养人、为谁培养人的根本问题，深入探讨和挖掘各类专业课程的思政教育元素，着眼于全程育人、全方位育人发挥思政教育功能，并将“课程思政”理念融入双创教育课程教学，探索“AI+”时代具有实效性的课程思政与双创教育融合发展路径，助力青年人才培养与人生价值实现。本课程充分发挥在推动院校课程思政教学体系建设和课程内容建设方面的引领作用，助力院校新时代新使命下培养更多堪当民族复兴大任的时代新人。《食品人工智能应用》课程建设思路与“点、线、面”课程思政三维设计模式等，以“科技创新与道德修养”为重点，实现思政元素和专业教学的有机融合，通过知识传授、能力培养与价值引领同行同向，激发青年学子的家国情怀和使命担当。《食品人工智能应用》课程有助于引领学生重新认知沟通、实现沟通能力自我修炼、提升沟通意识层级、提高职场可持续发展能力。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：人工智能应用教程，王万良编著，清华大学出版社，2023年，书号9787302628194

2.参考书：

- (1) 人工智能及其应用（第6版）. 蔡自兴. 清华大学出版社, 2020年
- (2) R语言编程——基于tidyverse. 张敬信. 人民邮电出版社, 2023年
- (3) 人工智能概论. 刘鹏、程显毅、李纪聪. 清华大学出版社, 2021年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) GitHub, <https://github.com>
- (2) CSDN, <https://www.csdn.net/>
- (3) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>
- (4) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

学院现有食品与工程专业背景专职教师30余人，其中拥有博士学位人员占比超过90%，拥有教授职称人员占比15%左右，教师资源优越。有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备（智慧教室）支持。

教室、实验室及相关设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。食品科学技术学院设备按照教学计划组织实验教学，有明确规范的总目标和阶段要求，能满足本专业学生实验、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求 1)	人工智能相关的基本概念和基础理论, 人工智能在食品研究领域的发展及其在食品行业中的应用概况。	25	25	50	40
2	目标 2: (支撑毕业要求 2)	人工智能在食品行业中的应用现状, 如何通过 R 语言和 python 语言改善食品产品的品质和提高产量。掌握每一工程的具体应用方法与技术, 融会贯通各编程语言之间的相互联系和区别。	30		70	30
3	目标 3: (支撑毕业要求 3)	利用机器学习算法在整个食品研究中的重要性, 能够根据产品的特点与特性进行选择性的使用不同的机器学习算法分析实验数据之间的关联性。	50	50		30
合计					100	

2.评分标准

考核内容	(85-100 分)	(75-84 分)	(60-74 分)	(41-59 分)	(40 分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度(权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱

解决问题方案的正确性（权重0.4）	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题，或者没有完成
作业规范程度及演讲表现（权重0.2）	书写清晰、规范，演讲时，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范，演讲时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱，演讲时，思路混乱，知识点严重错误

八、考核结果分析反馈

课程教学环节和考核环节全部结束以后，将通过以下方式分析考核结果：（1）根据学生课程考试成绩，尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力，利用线上教学系统向学生实时反馈课堂教学中的问题；（2）通过访谈的方式与学生沟通，了解学生对本课程课堂教学方式的满意度，本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度；（3）综合以上内容的分析，得出本次教学和考核过程中，学生满意的地方和不足之处，对针对不足之处制订整改措施，形成持续改进的闭环，以不断完善教学方式，达成基于学习产出的教育效果。

3	目标 3：学生能够在团队协作中完成食品物联网构建实例的深入探究和全面了解。	指标点 10.2	10
---	---------------------------------------	----------	----

三、教学内容及进度安排（16 学时）

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑 课程 目标
绪论	主要教学内容及要求： 介绍本课程的学习任务、目标以及内容，介绍学习本课程的方法。	学生了解本课程的学习目的。	2	1. 讲授 2. 讨论	目标 1
第一章 食品物联网 概念	主要教学内容及要求： 了解：物联网的概念，食品物联网的概念及存在必要性。 掌握：能够明晰物联网的目的和出现意义，并做出简要介绍。 熟练掌握：能够根据物联网的概念、食品安全的现状，结合时代的发展，对食品物联网出现的必要性有一定了解。 教学重点和难点： 物联网的概念特征；物联网出现的必要性。	学生了解物联网概念，能够基本理解食品物联网的概念及意义。	3	1 讲授：通过讲解物联网的概念，使学生能够用专业语言解释、用科学语言阐述相关内容，并能结合时代发展，对食品物联网出现的必要性有一定认识。2 案例教学：根据物联网的概念、食品安全的现状，培养学生能够结合时代的发展，对食品物联网出现的必要性有一定了解。3 项目作业：布置食品物联网概念相关题目，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。	目标 1
第二章 国内外物联网现状	主要教学内容及要求： 了解：国内外物联网发展现状。 掌握：能够总结欧美 EPC 系统和日本 UID 系统的差异。 熟练掌握：能够综合欧美和日本的不同系统特点，根据事实需要，合理建议物联网构建参考。	学生了解国内外物联网的发展现状，能够各系统的特点。	3	1 讲授：通过讲解国内外物联网发展现状，能够分析欧美 EPC 系统和日本 UID 系统的差异，并能结合时代发展，了解其中深意。2 案例教学：以国内外物联网发展现状，能够分析欧美 EPC 系统和日本 UID 系统的差异为案例，培养学生	目标 1, 2

	<p>教学重点和难点： 欧美 EPC 系统；日本 UID 系统。</p>			<p>能够结合时代的发展，对相关问题进行分析、预测及指导的能力。3 项目作业：布置国内外物联网现状相关题目，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。</p>	
<p>第三章 物联网关键技术</p>	<p>主要教学内容及要求： 了解：物联网构建关键技术中的编码体系。 掌握：物联网构建关键技术中的编码规则。 熟练掌握：物联网构建关键技术。 教学重点和难点： 物联网编码体系、编码规则。</p>	<p>学生了解物联网构建关键技术。</p>	3	<p>1 讲授：通过讲解物联网构建关键技术中的编码体系，使学生能够掌握物联网构建关键技术中的编码规则，并能结合时代发展，掌握物联网构建关键技术。2 案例教学：以物联网构建关键技术中的编码体系、编码规则为案例，培养学生能够结合时代发展，对相关问题进行分析、预测及指导的能力。3 项目作业：布置物联网关键技术相关题目，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。</p>	<p>目标 1, 2</p>
<p>第四章 食品物联网构建</p>	<p>主要教学内容及要求： 了解：食品追溯体系和召回制度。 掌握：食品物联网构建业务流程分析。 熟练掌握：食品物联网构建系统技术方案。 教学重点和难点： 追溯体系实施情况；召回制度实施情况。</p>	<p>学生了解食品物联网构建流程，食品追溯体系和召回制度。</p>	3	<p>1 讲授：通过讲解食品物联网构建流程，食品追溯体系和召回制度，并能结合时代发展，掌握食品物联网构建系统技术方案。2 案例教学：以食品物联网构建业务流程分析为案例，培养学生能够结合时代发展，对相关问题进行分析、预测及指导的能力。3 项目作业：布置食品物联网构建相关题目，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。</p>	<p>目标 1, 2</p>
<p>第五章 食品物联网构建实例</p>	<p>主要教学内容及要求： 了解：物联网在冷链物流、畜牧业管理、酒类中的应用方法。 掌握：能够综合分析食品物联网应用存在的问题和应用范围。</p>	<p>学生了解食品物联网构建真实案例。</p>	2	<p>1 讲授：物联网在冷链物流、畜牧业管理、酒类中的应用方法，使学生能够用专业语言解释物联网实例，并能结合时代发展，理解应用实例。2 案例教学：以食品物联网</p>	<p>目标 3</p>

	<p>熟练掌握：针对食品物联网应用存在的问题并提出解决方案。</p> <p>教学重点和难点：真实案例特点；食品物联网应用存在的问题和应用范围。</p>		<p>应用存在的问题和应用范围综合分析为案例，培养学生能够结合时代发展，对相关问题进行分析、预测及指导的能力。3 项目作业：布置食品物联网构建实例相关题目，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。</p>	
--	--	--	---	--

四、课程思政

在全球经济一体化的趋势下，商品货物在全世界范围内的流通已经成为一个很普遍的现象。考虑到“物联网作为战略新兴产业”特点，《食品物联网概论》作为食品科学与工程专业学生的专业选修课，在教学中要就当前时代大背景给食工专业学生以知识扩展，启蒙学生对物联网工程的认知能力和对物联网技术的理解能力，如何帮助学生掌握该学科概念体系，如何引导学生正确理解专业理念与方向，掌握专业发展目标与所含知识内容，以及要如何对专业知识学以致用，在对专业内涵、专业知识领域和知识单元等方面进行研究和分析的基础上，科学安排课程内容。根据食品行业物联网构建的现状以及物联网技术发展趋势，依据物联网与行业相结合的应用实践组织授课，以 OBE 理念为核心，以成果为导向，以学生学习为中心，培养学科交叉融合的复合应用型人才。使学生能够了解学科的发展趋势，拓宽学科视野。秉承立德树人、教书育人的教学理念，在教学过程中将专业知识和课程思政有机统一，潜移默化地融入课程思政要素，激发学生的创新意识、担当意识和爱国情怀，对树立学生正确的人生观和价值观起到了引领作用。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

未查到完全符合的课本

2.参考书：

- (1) 《食品安全物联网》. 霍红,张春梅,顾福珍. 中国物资出版社, 2011.
- (2) 《物联网工程概论》. 曹建峰. 机械工业出版社, 2021.
- (3) 《物联网概论》. 黄玉兰. 人民邮电出版社, 2011.
- (4) 《RFID 与物联网:射频、中间件、解析与服务》. 宁焕生. 电子工业出版社, 2008.
- (5) 中国饮食文化概论. 金洪霞. 中国轻工业出版社, 2022

3.推荐网站（线上资源）：

学习网站：<https://www.icourse163.org/spoc/course/JHDX-1450341394>

六、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上，在教学硬件方面逐渐改善，智慧教室的建设、同时所拥有的丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源，都可以为本课程服务。课程组成员结构合理，课程组教师授课经验丰富，拥有较为扎实的理论知识与丰富的经验，课堂教学生动活泼，能够深入浅出的为学生传授知识。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比 例(%)
			作业	论文	
1	目标 1: (支撑毕业要求 指标点 5.3)	具备通过相关途径获取有效信息和资源，并能合理使用各种网络工具、数据库等，获取解决复杂食品科学与工程问题所需研究资料的能力，如食品追溯问题。	50	50	40
2	目标 2: (支撑毕业要求 指标点 6.2)	掌握食品物联网构建方法和关键技术，获取解决复杂食品科学与工程问题的能力；能识别、量化、分析和评价食品新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	100		30
3	目标 3: (支撑毕业要求 指标点 10.2)	具备将初步构建食品物联网、食品追溯和召回体系的能力；能够就食品科学与工程专业复杂的工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	50	50	30
合计					100

评价依据主要包括：课堂表现、小组学习讨论、汇报展示、期末论文（考试）综合考评。

1.课堂表现评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
专注力及参与度 (权重 0.5)	可按要求作答	知道提问但完全不知道答案	未做与课堂无关的行为，但不知问题是何	到课但未听讲，做与课堂无关的行为	未到课
知识点掌握程度(权	80%以上的概念	60%以上的概念	40%以上的概念清	40%以下的概	概念完全混乱

重 0.5)	清晰	清晰	晰	念清晰	
--------	----	----	---	-----	--

2. 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念 清晰	40%以上的概念 清晰	40%以下的概 念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规 范、准确。	表述较清晰、规 范、准确。	表述基本清晰、规 范、准确。	表述不够清晰 规范、准确。	表述很混乱、很 不规范。

3. 考试评分标准，考试会通过期末试卷或结课论文进行。(考试见试卷考试答案及评分标准，结课论文评分标准如下)

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
论文写作进度 (权重 0.3)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
论文框架设置 (权重 0.3)	设置 80%以上合 理	设置 60%以上合 理	设置 40%以上 合理	设置 40%以下 合理	设置不合理
论文的撰写 (权重 0.4)	逻辑清晰、分析 准确、表述规 范。	逻辑较清晰、分 析较准确、表述 较规范。	逻辑基本清 晰、分析基本 准确、表述基 本规范。	逻辑不够清晰、 分析不够准确、 表述不够规范。	逻辑不清晰、分 析不准确、表述 不规范。

八、考核结果分析反馈

1. 反馈方式

考核结果的反馈方式主要有：(1) 课堂上针对讨论结果进行评价，直接给出评价结果；(2) 通过学生上交的作业按照相应评分标准进行批阅，通过评语和打分的形式给出评价结果；(3) 将讨论课题或作业上传“学习通”系统，通过网上讨论热度及学生参与度给出评价结果。

2. 课堂教学反馈方式

在课程进行过程中，将对学生的出勤率、讨论的积极程度、主题材料归纳和总结的效果、作业的撰写归纳情况等进行综合评价，评价结果计入平时成绩。根据考核结果做出相应分析，遵循具体情况具体对待的原则，适当改变教学方式如翻转课堂，线上抢答以及随机考试等方式，提升学生听课及学习的积极性。

食品智能加工概论

(Intelligent Food Processing)

课程基本信息

课程编号: 05021784	课程总学时: 16	实验学时: 0 学时
课程性质: 选修	课程属性: 专业类	开设学期: 第 5 学期
课程负责人: 任红涛	课程团队: 任红涛, 陈琳琳, 陈凯	授课语言: 中文
适用专业: 食品科学与工程、食品质量安全、食品营养与健康		
对先修的要求: 食品加工原理, 食品加工机器与设备, 大学计算机基础		
对后续的支持: 食品人工智能的应用, 新食品开发与设计		
主撰人: 任红涛, 陈琳琳	审核人: 柳艳霞	大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品智能加工概论》是食品学科中一门深化类专业选修课,是人工智能技术在食品加工与制造中应用的一个学科。该课程不仅涉及智能优化和智能数控技术在食品高新加工方式中的发展及综合应用,也包括基于智能技术对产品进行建模仿真,对加工情况和效果进行预测以及对加工过程进行实时监测控制等,从而提高生产系统的适应性,获得最优的加工性能和最佳的加工质效。本课程结合人工智能的研究成果,主要讲授食品智能加工概念与基础、人工智能技术、智能传感器、食品智能设计、食品智能加工以及食品智能控制等相关知识,将人工智能技术应用于食品领域,提高行业的智能化发展。通过本课程的学习,培养学生分析问题、解决问题的新思路与方法的能力,能够运用所学的专业知识对智能加工进行分析优化,成为从事食品智能加工与管理、食品智能机械化使用与维护等工作的高素质技术技能人才。

课程教学中引入成果导向(OBE)教学理念,以完整的食品智能加工应用为主线,按不同章节进行理论知识的讲解,通过课程提问、分组讨论、作业布置等环节,让学生掌握食品智能加工技术的专业知识和技能,着重锻炼学生开拓创新和自主学习的能力,提升学生的综合素质。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	具备食品智能加工技术的全面认识与理解能力，掌握运用人工智能技术进行食品加工全流程的基本设计与应用的技能，并且能够对食品加工进行创新设计，在加工领域培养具有创新思维和创新能力的综合性人才。	指标点 3.1 指标点 3.3	3
目标 2	具备使用各种数据库、网络资源的能力，能够理解并运用人工智能工具和软件模拟，对复杂的食品加工问题进行预测、设计与分析计算的能力。	指标点 5.1 指标点 5.2	5
目标 3	培养专业技能与素养，不断提高学生的专业水平和自我学习能力，能够获取满足食品加工工业发展需求的新知识与新技能的能力。	指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑课程 目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 食品智能加工的概念 食品智能加工基础 教学重点和难点： 食品智能加工的概念	1、掌握食品智能加工的概念 2、了解食品智能加工的基础	2	1.讲授 2.作业	目标 1
第二章 人工智能	主要教学内容及要求： 人工智能的概念 人工智能的特征 人工智能的发展 人工智能在食品行业的应用 知识与知识表示方法 确定性推理 专家系统 难点和重点： 人工智能的概念及特征，人工智能开发原理	1、掌握人工智能的概念及特征 2、了解人工智能发展 3、熟悉人工智能在食品行业的应用 4、了解人工智能开发原理	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2

<p>第三章</p> <p>传感器</p>	<p>主要教学内容及要求:</p> <p>物理特性传感器</p> <p>化学特性传感器</p> <p>气体传感器</p> <p>生物传感器</p> <p>可视化监测系统</p> <p>难点和重点: 各类传感器的原理及其在食品行业的应用</p>	<p>掌握各类传感器工作原理，熟悉传感器在食品中应用技术与方法。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>
<p>第四章</p> <p>食品智能设计</p>	<p>主要教学内容及要求:</p> <p>智能设计的发展历史</p> <p>食品加工的虚拟仿真</p> <p>食品产品研发的智能设计</p> <p>人工智能 CAD</p> <p>大分子物质的智能分子设计</p> <p>教学重点和难点: 食品产品研发的智能设计，大分子物质的智能分子设计。</p>	<p>了解智能设计历史，掌握食品产品研发的智能设计、人工智能 CAD。</p>	<p>2</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 2</p>
<p>第五章</p> <p>食品智能加工</p>	<p>主要教学内容及要求:</p> <p>概述</p> <p>工业机器人</p> <p>3D 打印装备</p> <p>智能生产线</p> <p>智能工厂</p> <p>教学重点和难点: 工业机器人，智能生产线、智能工厂。</p>	<p>掌握食品智能化加工制造中工业机器人应用，熟悉智能生产线与智能工厂。</p>	<p>4</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
<p>第六章</p> <p>食品智能控制</p>	<p>主要教学内容及要求:</p> <p>食品过程工程与智能控制</p> <p>智能控制技术在食品设备中的应用</p> <p>制程质量控制</p> <p>智能包装</p> <p>教学重点和难点: 食品过程工程与智能控</p>	<p>了解食品过程工程与智能控制关系；掌握制程质量控制、智能包装、智能控制技术在食品设备中的应用。</p>	<p>4</p>	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>

	制、制程质量控制、智能包装				
--	---------------	--	--	--	--

四、课程思政

《食品智能加工概论》课程以人工智能专业课程为依托，食品智能加工人才市场需求为依据，通过课程学习和讨论，帮助学生树立对个人、社会、国家、世界的正确认知，提高人文素养，践行社会主义核心价值观，在专业课程教学中将思政教育有机地结合在一起，渗透性地融入食品专业人才培养目标。本课程既涉及行业领域发展的前沿，同时又需要学生充分的思考技术在时代存在的社会进步、经济发展、伦理科学等问题，注重对学生在知识掌握的基础上进行思想价值体现。《食品智能加工概论》与思想政治理论形成合力，有助于培养有理想、有道德、有文化、有纪律，德智体美劳全面发展的应用型人才。

案例 1：食品产品研发的智能设计

食品新产品的开发与创新是行业发展的永恒主题，是食品发展的时代体现。结合“AI+”时代发展理念，深挖人工智能在食品产品研发中的设计与开发价值，从而更好地结合所学专业，创新发展思路与方式，鼓励学生对新产品研发智能设计的创新，在实践中切实展现食品学子的责任与担当。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：

智能制造的理论与实践创新，段新燕编著，延边大学出版社，2018 年

智能加工技术，邓力凡编著，北京理工大学出版社，2015 年

食品过程工程，赵黎明编著，中国轻工业出版社，2020 年

食品软包装新技术，徐文达编著，上海科学技术出版社，2009 年

2.参考书：

(1) 智能加工技术与系统，富宏亚，韩振宇编著，哈尔滨工业大学出版社，2006 年

(2) 人工智能概论. 刘鹏、程显毅、李纪聪. 清华大学出版社, 2021 年

(3) 食品产品开发虚拟仿真，陈跃文主编，浙江工商大学出版社，2019 年

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>

(2) 爱课程，<https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

食品科学技术学院在职教职工 90 余人,教授和副教授职称人员占比 30%以上,教师资源优越,满足课程师资需求。学院设有多媒体教室,包括计算机、投影、网络摄像头、监控器等一系列相关设备,能够满足课程所需硬件条件。此外,学院有足够的网络资源、教材资源以及软件管理和维护的平台,满足本专业学生学习、交流以及技能训练。

《食品智能加工概论》为理论教学,共 16 学时,课堂教学以多媒体教室为主,并运用计算机进行食品开发与加工虚拟仿真认识和训练,课程所需教学条件完备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1 课程考核

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	设计	考试	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 3.1、3.3)	具备食品智能加工技术的全面认识与理解能力,掌握运用人工智能技术进行食品加工全流程的基本设计与应用的技能,并且能够对食品加工进行创新设计,在加工领域培养具有创新思维和创新能力的综合性人才。	30	10	60	40
2	目标 2:(支撑毕业要求指标点 5.1、5.2)	具备使用各种数据库、网络资源的能力,能够理解并运用人工智能工具和软件模拟,对复杂的食品加工问题进行预测、设计与分析计算的能力。	30	10	60	35
3	目标 3:(支撑毕业要求指标点 12.2)	培养专业技能与素养,不断提高学生的专业水平和自我学习能力,能够获取	30		70	25

		满足食品加工工业发展需求的新知识与新技能的能力。				
合计					100	

评价依据主要包括：小组学习讨论、课后作业、期末考试综合考评。

(1) 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规范、准确，论点正确，理解深入。	表述较清晰、规范、准确，论点基本正确，理解较深入。	表述基本清晰、规范、准确，论点有个别错误，理解不够深入。	表述不够清晰、规范、准确，知识点有较多错误。	表述很混乱、不规范，知识点严重错误。

(2) 考试评分标准，考试会通过期末试卷或论文报告方式进行。(考试见试卷考试答案及评分标准，论文报告评分标准如下)

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
写作完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
论文的结构与逻辑 (权重 0.2)	论文结构安排合理，层次分明，逻辑性强	论文结构安排较合理，层次较分明，逻辑性较强	论文结构安排基本合理，层次基本分明，逻辑性一般	论文结构安排不够合理，层次不够分明，逻辑性不够强	论文结构安排不合理，层次不分明，逻辑性混乱
论文的语言组织 (权重 0.2)	语言简练，通顺，表达清晰，遣词造句准确	语言较通顺，表达较清晰，遣词造句基本准确，	语言基本通顺，表达基本清晰，有个别轻微语病，少有	语言一般，表达不够清晰，有少量语病(不超过 5	语言不通顺，表达不清晰，语病 5 处以

	无误，无错别字	无错别字	错别字	处)和错别字(不超过 10 个)	上，错别字 10 个以上
论文的创新性和规范性(权重 0.5)	立题创新性强，书写规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式均符合要求。	立题创新性较强，书写较规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式基本符合要求。	立题创新性一般，书写基本规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在个别错误。	立题创新性不足，书写不够规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在多处错误。	立题创新性较差，书写不规范，目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式不符合要求。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有：(1) 针对课堂上讨论问题的表述、分析及回答，进行评价，并按照评分标准直接给出评定结果。(2) 针对课后作业，按照相应的评分标准进行评定，标注评语，并以打分的形式给出评定结果。(3) 针对考试方式中期末试卷或论文报告的考核结果，按照考试评分标准进行批改和打分。(4) 通过访谈的方式与学生沟通，了解学生对本课程课堂教学方式的满意度。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课堂教学需要不断地改进、创新和调整，基于三种考核形式的反馈结果，分析学生对课程的兴趣程度、掌握程度，能够针对课程出现的新情况、新问题积极探寻存在的原因，及时制订改进方案，如适当改进课堂互动、教学方式、教授速度等，切实提高课堂教学质量。此外，根据与学生访谈和交流沟通结果，评估本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度，及时对课程教授内容进行改进与补充。

目标 2	掌握大数据采集、存储、处理和分析的基本技术和工具，以及其在食品工程中的应用方法。	2
目标 3	能够利用食品科学与工程理论知识，基于大数据特点，选择正确的方法，具备将大数据技术应用于绿色食品工程领域解决实际问题的能力。	3
目标 4	能够在安全、健康、环境、法律、文化等现实约束条件下，具有大数据在食品安全、食品生产、食品营销等方面的分析和评估能力。	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	课内学时	教学方式	支撑课程目标
绪论	<p>主要教学内容及要求: 掌握绿色食品工程的概念和意义；了解大数据在绿色食品工程中的应用前景；了解大数据的定义、特征和技术。</p> <p>教学重点和难点: 大数据采集、存储和处理的方法和工具；食品工程的基本概念和关键领域；食品工程中的绿色环保问题和挑战。</p>	2	<p>1.讲授: 以多媒体形式展现绿色食品工程的概念和意义,大数据的定义、特征和技术,概述食品工程的基本概念和关键领域。</p> <p>2.讨论: 以小组形式讨论大数据在绿色食品工程中的应用前景。</p>	目标 4
第一章 大数据在食品 安全与生产中的 应用	<p>主要教学内容及要求: 熟悉大数据在食品安全监测和溯源中的应用；熟悉大数据在食品生产工艺优化中的作用；</p> <p>教学重点和难点: 基于大数据的食品质量评估和风险预测方法；大数据在供应链管理和智能制造中的应用。</p>	4	<p>1.讲授: 以多媒体形式展现大数据在食品生产中的应用。</p> <p>2.演示讨论: 以小组合作讨论形式收集相关案例并演示。</p>	目标 1 目标 2

<p style="text-align: center;">第二章 大数据在食品营销与创新中的应用</p>	<p>主要教学内容及要求:了解大数据在市场调研和消费者行为分析中的应用;了解大数据对食品创新和新产品开发的影响。</p> <p>教学重点和难点:大数据驱动的个性化营养和定制化食品的发展趋势。</p>	4	<p>1.讲授:以多媒体形式展现大数据在食品营销与创新中的应用。</p> <p>2.汇报:以小组形式讨论大数据在食品营销与创新中的应用前景。</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
<p style="text-align: center;">第三章 大数据在伦理与安全问题</p>	<p>主要教学内容及要求:理解与掌握大数据应用中的伦理和隐私问题;掌握大数据安全和保护措施的重要性。</p> <p>教学重点和难点:大数据的安全与保护措施。</p>	4	<p>1.讲授:以多媒体形式展现大数据在伦理与安全问题。</p> <p>2.作业:学生收集相关大数据的安全与保护措施。</p> <p>3.提问:考察学生对大数据保护措施的理解。</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
<p style="text-align: center;">第四章 大数据在绿色食品工程中的应用前景</p>	<p>主要教学内容及要求:了解大数据在绿色食品工程中的应用和前景;了解未来大数据技术对绿色食品工程的发展影响和可能的研究方向。</p> <p>教学重点和难点:分析大数据参与绿色食品工程领域中的典型案例。</p>	2	<p>1.讲授:以多媒体形式展现大数据在绿色食品工程中的应用和前景。</p> <p>2.案例分析:以小组形式总结汇报大数据参与绿色食品工程领域中的典型案例。</p> <p>3.作业:以收集相关案例的信息撰</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p> <p>目标 5</p>

			写论文,考察学生对本课程的理解与掌握。	
--	--	--	---------------------	--

四、课程思政

“基于大数据的绿色食品工程概论”是食品科学与工程的专业课程,对学生深入了解绿色食品工程的重要性和可持续发展的价值观。他们将意识到食品工程领域的决策和实践对社会、环境和人类健康的影响,从而培养社会责任意识。同时,本课程引导学生思考数据使用和保护的伦理道德观念。学生将深入了解数据安全和隐私保护的重要性,从而培养正确的伦理道德观念。因此,将思政教育有效融入“基于大数据的绿色食品工程概论”课程中,能够有效改善教学质量,发挥课程育人的功能,提高食品工程专业人才培养成效,提高整体教学质量。

《基于大数据的绿色食品工程概论》课程具备较好的思政教育元素嵌入点,可以通过引入一些社会热点话题,如食品安全、环保、可持续发展等,来引起学生的关注和思考。同时,我们也可以通过案例分析、讨论等方式,让学生了解相关政策法规和行业标准,培养他们的法律意识和职业道德。此外,还可以通过实践教学,让学生亲身体验应用大数据技术和工具解决实际问题,培养科学精神和创新意识,以推动绿色食品工程的发展和进步。同时,也可以引导学生关注食品工业的发展趋势和前沿技术,培养他们的创新精神和工程认证能力。

在本门课的教学过程中十分注重通过案例分析,协作探究,成果展示等的教学,将“科技变革食品加工与检测模式,科技便利美好人们生活,传承与创新共促产业发展”的理念深植人心。绿色食品工程是一个快速发展的领域,学生通过学习该课程将具备大数据应用和绿色食品工程领域的专业知识和能力。这将增强他们的就业竞争力,并为未来从事食品工程相关工作提供坚实的思想政治基础。

总之,通过巧妙的课程设计和实践教学,可以将思政教育元素融入基于大数据的绿色食品工程概论课程中,培养学生的社会责任意识、伦理道德观念、科学精神、创新意识和综合素养,为学生的思想道德素质和综合能力发展做出贡献。

五、教材及参考资料

1. 选用教材

(1)《大数据导论》,林子雨 编著,人民邮电出版社,2020年9月第一版.

2. 参考书

(1) Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think by Viktor Mayer-Schönberger and Kenneth Cukier

(2) Big Data in Practice: How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results by Bernard Marr

(3) Data-Driven: Creating a Data Culture by Hilary Mason and DJ Patil

(4) Green Food Engineering: Advanced Technologies and Sustainable Food Processing by Joyce I. Boye and Yves Arcand

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 《大数据导论》，负责人：严宣辉，福建师范大学， https://www.icourse163.org/course/FJNU-1205710809?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_

(2) 《食品工程原理》，负责人：刘伟民，江南大学， https://www.icourse163.org/course/UJS-1206814804?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_

(3) 食品伙伴网， <http://www.foodmate.net>

(4) 中国食品工程网， <http://cnfood114.com/default.aspx>

(5) 中国食品网， <http://shipin.huangye88.com/>

(6) 中国食品科学技术学会网站， <http://www.cifst.org.cn/>

(7) 河南农业大学图书馆 <http://lib.henau.edu.cn>

(8) VR 视频： http://61.163.83.37:82/vrlist/5/?scene_id=86000685s

六、教学条件

食品科学技术学院在职教职工 90 余人，教授和副教授职称人员占比 30%以上，教师资源优越，满足课程师资需求。学院设有多媒体教室，包括计算机、投影、网络摄像头、监控器等一系列相关设备，能够满足课程所需硬件条件。此外，学院有足够的网络资源、教材资源以及软件管理和维护的平台，满足本专业学生学习、交流以及技能训练。《基于大数据的绿色食品工程概论》为理论教学，共 16 学时，课堂中以多媒体教室为主，并结合具体案例讲解大数据与绿色食品工程在实践中的应用，课程所需教学条件完备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例 (%)
			作业	讨论	论文	
1	目标 1:	能够掌握大数据的基本概念、原理和技术，理解绿色食品工程的基本概念	100			20

		和应用领域。				
2	目标 2:	能够应用理论知识分析大数据在食品工程中的应用；能够运用所学知识，具备提出创新解决方案的能力。		100		30
3	目标 3:	通过课程项目和实践，学生将与他人合作，共同解决问题，并通过报告或展示形式有效地传达项目成果。		100		30
4	目标 4:	能够应用大数据技术和工具解决实际问题，具备大数据应用和绿色食品工程领域的专业知识和能力。			100	20
合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有：（1）针对课堂上讨论问题的表述、分析及回答，进行评价，并按照评分标准直接给出评定结果。（2）针对课后作业，按照相应的评分标准进行评定，标注评语，并以打分的形式给出评定结果。（3）针对考试方式中期末试卷或论文报告的考核结果，按照考试评分标准进行批改和打分。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课堂教学需要不断地改进、创新和调整，基于三种考核形式的反馈结果，分析学生对课程的兴趣程度、掌握程度，能够针对课程出现的新情况、新问题积极探寻存在的原因，及时制订改进方案，如适当改进课堂互动、教学方式、教授速度等，切实提高课堂教学质量。

食品试验设计与统计分析

Data Statistical Analysis Software Application

课程基本信息

课程编号：05021217 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：赵莉君 课程团队：赵莉君，赵改名， 授课语言：中文
余小领，朱瑶迪，王田林

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：高等数学、概率论与数理统计、计算思维与信息技术

对后续的支撑：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：赵莉君 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品试验设计与统计分析》是食品科学与工程专业的一门专业深化类选修课程，它在先修课程（高等数学、概率论与数理统计、计算思维与信息技术等）的基础上延伸深化，并为后续课程（毕业实习、毕业论文等）的学习提供支撑。通过本门课程的学习，学生能够掌握主要数据统计分析方法（均值过程、T 检验、单因素方差分析、聚类分析、响应面试验设计与分析等），在实际过程中进行灵活应用，加强了学生对统计理论的认识及基础，培养了学生解决多种数据处理与分析问题的能力，为日后应用统计方法解决实际问题奠定基础。

本课程教学方法多样化（灵活运用讲授法、讨论法、团队列名法等，充分调动学生在教学活动中的主动性，使课堂“以学为中心”），教学手段多元化（使课堂知识形象化、生动化，激发学生的学习热情）。本课程教学过程包含线上和线下的混合教学，课内和课外的混合教学，以及学习和习的混合，科学组织各章节的基本知识、自主学习、协作探究、成果展示等的教学。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	通过本课程的学习实践，使学生能够掌握主要的数据统计分析方法，可以利用相关软件对食品加工领域的复杂工程问题进行数学建模并求解。	指标点 1.2	1

2	通过本课程的学习实践，使学生能够掌握主要的数据统计分析方法，可以正确采集整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，获取合理有效的结论。	指标点 4.4	4
3	通过本课程的学习实践，使学生能够熟练应用 SPSS 软件、Design Expert 软件等处理食品工程领域相关问题。	指标点 5.1	5
4	通过本课程的学习实践，使学生拥有撰写食品工程数据分析报告、陈述发言和清晰表达等能力。	指标点 10.1	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>第一章-绪论</p> <p>主要教学内容: 试验设计与统计分析在食品科学研究中的作用; 统计常用术语; 常用统计表与统计图等。</p> <p>教学重点和难点: 总体与样本; 准确性与精确性; 标准偏差与标准误; 随机误差与系统误差等。</p>	认知数据统计分析软件的主要种类与侧重点; 理解统计常用术语的含义; 能对不同案例所适用的统计图形或表格做出判断。	理论 2	讲授 案例分析	目标 4 目标 5
2	<p>第二章-均值比较与检验</p> <p>主要教学内容: 均值过程、单一样本 T 检验、独立样本 T 检验和配对样本 T 检验的基本功能、软件操作与结果分析等。</p> <p>教学重点和难点: 三种 T 检验的区别与联系, 结果解读等。</p>	认知均值过程、T 检验的基本功能; 应用 SPSS 软件进行均值过程、T 检验的操作; 解读各统计分析方法的结果; 撰写数据分析报告等。	理论 2 实验 2	讲授 案例分析 上机 ✓ 撰写 报告	目标 4 目标 5 目标 10
3	<p>第三章-方差分析</p> <p>主要教学内容: 方差分析的概念与术语; 单因素方差分析; 单因变量多因素方差分析等。</p>	认知方差分析的基本功能; 应用 SPSS 软件进行方差分析的操作; 解读方差分析的结果;	理论 4 实验 2	讲授 案例分析 上机 撰写报告	目标 4 目标 5 目标 10

	<p>教学重点和难点: 单因素方差分析的基本功能、软件操作与结果分析; 三线表格的制作; 数据分析报告的撰写等。</p>	撰写数据分析报告等。			
4	<p>第四章-聚类分析和主成分分析</p> <p>主要教学内容: 概述; 聚类分析和主成分分析的功能与应用等。</p> <p>教学重点和难点: 聚类分析和主成分分析的区别与联系, 结果分析等。</p>	<p>认知聚类和主成分分析的基本功能; 应用 SPSS 软件进行聚类和主成分分析的操作; 解读各分析结果; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 2</p> <p>实验 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>
5	<p>第五章-正交试验设计与分析</p> <p>主要教学内容: 正交设计的概念及原理; 正交表; 正交设计的基本步骤; 正交设计试验结果的统计分析等。</p> <p>教学重点和难点: 正交试验设计的方法, 极差、因素影响主次顺序、最优工艺的选择等。</p>	<p>理解正交试验设计的思想; 利用软件对正交试验数据进行处理; 分析正交试验结果, 确定优化工艺参数; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>
6	<p>第六章-Design Expert 响应面设计与分析</p> <p>主要教学内容: 概述; 响应面设计的基本步骤; 响应面设计试验结果的统计分析; 响应面优化的应用等。</p> <p>教学重点和难点: 响应面设计方法的选择; 响应曲面图的分析; 模型的建立、评价和应用等。</p>	<p>理解响应面设计思想; 利用 Design Expert 软件对响应面设计试验数据进行处理; 分析响应面设计结果; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 4</p> <p>实验 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>

四、课程思政

在深入挖掘食品专业课程蕴含的思政教育资源基础上, 结合食品试验设计与统计分析课程特点, 明确本课程思政教学的总体目标为: 以知识传授、价值引领和能力培养三者相结合为原则,

以立德树人为中心环节，在食品试验设计与统计分析课程的理论与实践操作的教学过程中始终贯穿思想政治教育，达到知识、能力、素质的综合提升。

将课程思政元素融入食品试验设计与统计分析教学全过程，执行“一个核心、两个抓手、三个环节”的教学模式，实现课程教学和思政教育同向、同行、协同育人的效果。

“一个核心”是指以立德树人为核心。食品试验设计与统计分析是一门理论与实践结合十分紧密的专业课程，在课堂教学过程中，不仅要传授统计分析基本理论和方法，还应该把食品专业所要求的严谨务实、实事求是的科学精神及统计伦理融入教学全过程，牢牢抓住立德树人的中心点，始终围绕“培养什么样的人，怎样培养人”的问题展开工作。

“两个抓手”是指“线上+线下”混合模式和“课内+课外”互动课堂相结合。充分利用网络教学平台“学习通”建立线上教学资源库，将上课课件及课堂拓展知识要点传到教学平台上，让学生课前预习新知识，课后巩固旧知识，以此辅助线下教学，形成“线上+线下”联动式教学。课内深入挖掘专业知识与思政元素的融合点，采用多种教学手段相结合，如课堂讲授、案例教学、分组讨论、课堂测试、学习汇报等进行教学。将食品领域内现实鲜活的案例展示给学生，让学生深入思考食品产业发展中面临的问题，激发学生对国家和社会发展的责任感和使命感。课外通过查阅相关资料、完成课外实践任务等，让学生在完成任务过程中筑牢勇于挑战、开拓创新的精神。

“三个环节”是指教学环节、实践环节、互动环节。首先，在教学环节，深入浅出地讲授理论知识，以“知识点——思政”的模式融入思政育人要素。其次，在实践环节，将所学的理论付诸实践操作，形成“任务——思政”的教学模式，例如在单因素方差分析教学中，以小组为单位，构建分析体系，收集相关指标数据并分析数据，最后形成报告，并进行口头汇报，通过这个环节，让学生体验数据收集、整理分析过程中蕴含的专业素养，同时了解中国食品市场，达到专业知识和思政深度融合的目标。最后，在互动环节中，以“师生互动”和“生生互动”方式进行，“师生互动”方面，在课堂讲授过程中，除了讲授知识以外，还可以通过提问、答疑的方式与学生互动，活跃课堂氛围；“生生互动”方面，可以小组组员之间，或者小组和小组之间交换学习体会，交流学习成果，培养团队合作意识和创新精神。三个环节环环相扣，将专业知识、实践能力和思政元素融为一体。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：食品试验设计与统计分析，张吴平、杨坚编著，中国农业大学出版社，2017年，第3版，ISBN：9787565517419

(2) 实验课教材：基于SPSS的数据分析，薛薇编著，中国人民大学出版社，2022年，第5版，ISBN：9787300301488

(3) 实习指导书：SPSS统计分析从入门到精通，杨维忠、陈胜可、刘荣编著，清华大学出版社，2018年，第4版，ISBN：9787302514558

2. 参考书：

- (1) 应用多元统计分析. 朱建平. 科学出版社, 2021年, 第4版, ISBN: 9787030673206
- (2) 试验方案优化设计与数据分析. 庞超明, 黄弘. 东南大学出版社, 2018年, ISBN: 9787564176754
- (3) 数据、模型与软件统计分析. 王志平. 江西高校出版社, 2019年, ISBN: 9787549382446
- (4) 试验设计方法与 Design-Expert 软件应用. 葛宜元. 哈尔滨工业大学出版社, 2015年, ISBN: 9787560349923

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 数据分析网, <https://www.afenxi.com/>
- (2) 洞见数据, <https://www.djyanbao.com/data/dataList>
- (3) 中文互联网数据, <http://www.199it.com/>
- (4) 国家级线上一流课程《多元统计分析》, <https://www.icourse163.org/course/tufc-1003381022>

六、教学条件

由于本课程为专业性较强的工具课程，要求任课教师必须具备统计分析相关的基本理论知识，并有丰富的数据统计分析实践经验。理论课上教室内的电脑上应提前安装好相关统计分析软件（如 SPSS 软件、Design Expert 软件等），每次上课学生人数不宜超过 2 个自然班（60 人以内）。实验课上教室应在专门的机房内进行，机房电脑数量充足（能确保每次 1-2 个班，60 人以上上课时每人每台电脑进行练习）、电脑内提前安装好相关的办公软件（Office）与统计分析软件（SPSS 软件、Design Expert 软件等）。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩 比例 (%)
			日常 表现	案例 分析	上机 练习	期末 考试	
1	目标 1:（支撑毕 业要求指标点 1.2）	能够掌握主要的数据统计分析 方法,可以利用相关软件对食品 加工领域的复杂工程问题进行 数学建模并求解。	20	20	10	50	15
2	目标 2:（支撑毕 业要求指标点 4.4）	能够掌握主要的数据统计分析 方法,可以正确采集整理实验数 据,对实验结果进行分析和解 释,获取合理有效的结论。	20	20	10	50	35
3	目标 3:（支撑毕	能够熟练应用 SPSS 软件、	20	20	10	50	20

	业要求指标点 5.1)	Design Expert 软件等处理食品 工程领域相关问题。					
4	目标 4: (支撑毕 业要求指标点 10.1)	能够撰写食品工程数据分析报 告、陈述发言和清晰表达等	20	20	10	50	30
合计							100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

课程考核的其他相关说明主要包括：考核成绩构成中，过程性评价占 50%，终结性评价占 50%。实现课程各章节教学内容全覆盖。其中，重点章节的考核内容覆盖密度偏大，分值偏高。基于线上线下相结合的方式过程性考核，考核形式主要有章节测验、案例分析、主题讨论、要点梳理等。基于能解决专业领域内的实际复杂问题为目的进行终结性考核，考核形式为每人需分析的试验数据各不相同，开卷考试，上机实操，报告输出。

八、考核结果分析反馈

建立考核评价结果的多元反馈机制，包括线上反馈（超星学习通平台等）和线下反馈（班会等）。基于学生考核结果（总成绩分析、具体失分项小结等），针对性改进课堂教学（查漏补缺，强化重难点），形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

附录如下。

附录 1. 日常表现评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
各任务完成度 (权重 0.5)	全部完成，质量高	大部分完成，质量有保障	完成度低，质量差
课堂听讲情况 (权重 0.2)	认真听课，做好笔记，笔记 详实	偶而做与课堂无关事，笔记基本完 整	睡觉、玩手机等频繁，笔记 粗糙、漏项
章节测验情况(权 重 0.3)	回答正确	回答一般	回答较差

附录 2. 案例分析评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
问题分析 (权重 0.5)	完全正确	基本正确	无从下手/答案错误

当众表达 (权重 0.5)	思路清晰, 表述逻辑性强、观点 准确	思路略混乱, 表述基本清楚	思路混乱, 不知所云
材料撰写 (权重 0.3)	格式规范, 内容详实	格式基本规范, 内容基本完整	格式错误, 内容缺失严重

附录 3. 上机练习评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
数据文件建立 (权重 0.2)	正确、快速	基本正确、略耗时	错误、非常耗时
过程操作 (权重 0.3)	各步骤选项完全正确	各步骤选项基本正确	各步骤选项错误
结果分析 (权重 0.5)	完全正确	基本正确	错误百出

附录 4. 考试评分标准 (具体见每学期试卷考试答案及评分标准)

数据统计分析软件应用

Data Statistical Analysis Software Application

课程基本信息

课程编号：05021745 课程总学时：24 实验学时：8 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：赵莉君 课程团队：赵莉君，赵改名，余小领，朱瑶迪，王田林 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：高等数学、概率论与数理统计、计算思维与信息技术

对后续的支持：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：赵莉君 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《数据统计分析软件应用》是食品科学与工程专业的一门专业深化类必选课程，它在先修课程（高等数学、概率论与数理统计、计算思维与信息技术等）的基础上延伸深化，并为后续课程（毕业实习、毕业论文等）的学习提供支撑。通过本门课程的学习，学生能够掌握主要数据统计分析方法（均值过程、T 检验、单因素方差分析、聚类分析、响应面试验设计与分析等），在实际过程中进行灵活应用，加强了学生对统计理论的认识及基础，培养了学生解决多种数据处理与分析问题的能力，为日后应用统计方法解决实际问题奠定基础。

本课程教学方法多样化（灵活运用讲授法、讨论法、团队列名法等，充分调动学生在教学活动中的主动性，使课堂“以学为中心”），教学手段多元化（使课堂知识形象化、生动化，激发学生的学习热情）。本课程教学过程包含线上和线下的混合教学，课内和课外的混合教学，以及学和习的混合，科学组织各章节的基本知识、自主学习、协作探究、成果展示等的教学。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	通过本课程的学习实践，使学生能够掌握主要的数据统计分析方法，可以利用相关软件对食品加工领域的复杂工程问题进行数学建模并求解。	指标点 1.2	1

2	通过本课程的学习实践，使学生能够掌握主要的数据统计分析方法，可以正确采集整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，获取合理有效的结论。	指标点 4.4	4
3	通过本课程的学习实践，使学生能够熟练应用 SPSS 软件、Design Expert 软件等处理食品工程领域相关问题。	指标点 5.1	5
4	通过本课程的学习实践，使学生拥有撰写食品工程数据分析报告、陈述发言和清晰表达等能力。	指标点 10.1	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>第一章-绪论</p> <p>主要教学内容: 试验设计与统计分析在食品科学研究中的作用; 统计常用术语; 常用统计表与统计图等。</p> <p>教学重点和难点: 总体与样本; 准确性与精确性; 标准偏差与标准误; 随机误差与系统误差等。</p>	认知数据统计分析软件的主要种类与侧重点; 理解统计常用术语的含义; 能对不同案例所适用的统计图形或表格做出判断。	理论 2	讲授 案例分析	目标 4 目标 5
2	<p>第二章-均值比较与检验</p> <p>主要教学内容: 均值过程、单一样本 T 检验、独立样本 T 检验和配对样本 T 检验的基本功能、软件操作与结果分析等。</p> <p>教学重点和难点: 三种 T 检验的区别与联系, 结果解读等。</p>	认知均值过程、T 检验的基本功能; 应用 SPSS 软件进行均值过程、T 检验的操作; 解读各统计分析方法的结果; 撰写数据分析报告等。	理论 2 实验 2	讲授 案例分析 上机 撰写报告	目标 4 目标 5 目标 10
3	<p>第三章-方差分析</p> <p>主要教学内容: 方差分析的概念与术语; 单因素方差分析; 单因变量多因素方差分析等。</p>	认知方差分析的基本功能; 应用 SPSS 软件进行方差分析的操作; 解读方差分析的结果;	理论 4 实验 2	讲授 案例分析 上机 撰写报告	目标 4 目标 5 目标 10

	<p>教学重点和难点: 单因素方差分析的基本功能、软件操作与结果分析; 三线表格的制作; 数据分析报告的撰写等。</p>	撰写数据分析报告等。			
4	<p>第四章-聚类分析和主成分分析</p> <p>主要教学内容: 概述; 聚类分析和主成分分析的功能与应用等。</p> <p>教学重点和难点: 聚类分析和主成分分析的区别与联系, 结果分析等。</p>	<p>认知聚类和主成分分析的基本功能; 应用 SPSS 软件进行聚类和主成分分析的操作; 解读各分析结果; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 2</p> <p>实验 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>
5	<p>第五章-正交试验设计与分析</p> <p>主要教学内容: 正交设计的概念及原理; 正交表; 正交设计的基本步骤; 正交设计试验结果的统计分析等。</p> <p>教学重点和难点: 正交试验设计的方法, 极差、因素影响主次顺序、最优工艺的选择等。</p>	<p>理解正交试验设计的思想; 利用软件对正交试验数据进行处理; 分析正交试验结果, 确定优化工艺参数; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>
6	<p>第六章-Design Expert 响应面试验设计与分析</p> <p>主要教学内容: 概述; 响应面设计的基本步骤; 响应面设计试验结果的统计分析; 响应面优化的应用等。</p> <p>教学重点和难点: 响应面试验设计方法的选择; 响应曲面图的分析; 模型的建立、评价和应用等。</p>	<p>理解响应面试验设计的思想; 利用 Design Expert 软件对响应面试验数据进行处理; 分析响应面试验结果; 撰写数据分析报告等。</p>	<p>理论 4</p> <p>实验 2</p>	<p>讲授</p> <p>案例分析</p> <p>上机</p> <p>撰写报告</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 4</p> <p>目标 5</p> <p>目标 10</p>

四、课程思政

在深入挖掘食品专业课程蕴含的思政教育资源基础上, 结合数据统计分析软件应用课程特点, 明确本门课程思政教学的总体目标为: 以知识传授、价值引领和能力培养三者相结合为原则, 以

立德树人为中心环节，在数据统计分析软件应用课程的理论与实践操作的教学过程中始终贯穿思想政治教育，达到知识、能力、素质的综合提升。

将课程思政元素融入数据统计分析软件应用教学全过程，执行“一个核心、两个抓手、三个环节”的教学模式，实现课程教学和思政教育同向、同行、协同育人的效果。

“一个核心”是指以立德树人为核心。数据统计分析软件应用是一门理论与实践结合十分紧密的专业课程，在课堂教学过程中，不仅要传授统计分析基本理论和方法，还应该把食品专业所要求的严谨务实、实事求是的科学精神及统计伦理融入教学全过程，牢牢抓住立德树人的中心点，始终围绕“培养什么样的人，怎样培养人”的问题展开工作。

“两个抓手”是指“线上+线下”混合模式和“课内+课外”互动课堂相结合。充分利用网络教学平台“学习通”建立线上教学资源库，将上课课件及课堂拓展知识要点传到教学平台上，让学生课前预习新知识，课后巩固旧知识，以此辅助线下教学，形成“线上+线下”联动式教学。课内深入挖掘专业知识与思政元素的融合点，采用多种教学手段相结合，如课堂讲授、案例教学、分组讨论、课堂测试、学习汇报等进行教学。将食品领域内现实鲜活的案例展示给学生，让学生深入思考食品产业发展中面临的问题，激发学生对国家和社会发展的责任感和使命感。课外通过查阅相关资料、完成课外实践任务等，让学生在完成任务过程中筑牢勇于挑战、开拓创新的精神。

“三个环节”是指教学环节、实践环节、互动环节。首先，在教学环节，深入浅出地讲授理论知识，以“知识点——思政”的模式融入思政育人要素。其次，在实践环节，将所学的理论付诸实践操作，形成“任务——思政”的教学模式，例如在单因素方差分析教学中，以小组为单位，构建分析体系，收集相关指标数据并分析数据，最后形成报告，并进行口头汇报，通过这个环节，让学生体验数据收集、整理分析过程中蕴含的专业素养，同时了解中国食品市场，达到专业知识和思政深度融合的目标。最后，在互动环节中，以“师生互动”和“生生互动”方式进行，“师生互动”方面，在课堂讲授过程中，除了讲授知识以外，还可以通过提问、答疑的方式与学生互动，活跃课堂氛围；“生生互动”方面，可以小组组员之间，或者小组和小组之间交换学习体会，交流学习成果，培养团队合作意识和创新精神。三个环节环环相扣，将专业知识、实践能力和思政元素融为一体。

五、教材及参考资料

1. 选用教材：

(1) 理论课教材：食品试验设计与统计分析，张吴平、杨坚编著，中国农业大学出版社，2017年，第3版，ISBN：9787565517419

(2) 实验课教材：基于SPSS的数据分析，薛薇编著，中国人民大学出版社，2022年，第5版，ISBN：9787300301488

(3) 实习指导书：SPSS统计分析从入门到精通，杨维忠、陈胜可、刘荣编著，清华大学出版社，2018年，第4版，ISBN：9787302514558

2. 参考书：

- (1) 应用多元统计分析. 朱建平. 科学出版社, 2021 年, 第 4 版, ISBN: 9787030673206
- (2) 试验方案优化设计与数据分析. 庞超明, 黄弘. 东南大学出版社, 2018 年, ISBN: 9787564176754
- (3) 数据、模型与软件统计分析. 王志平. 江西高校出版社, 2019 年, ISBN: 9787549382446
- (4) 试验设计方法与 Design-Expert 软件应用. 葛宜元. 哈尔滨工业大学出版社, 2015 年, ISBN: 9787560349923

3. 推荐网站（线上资源）：

- (1) 数据分析网, <https://www.afenxi.com/>
- (2) 洞见数据, <https://www.djyanbao.com/data/dataList>
- (3) 中文互联网数据, <http://www.199it.com/>
- (4) 国家级线上一流课程《多元统计分析》, <https://www.icourse163.org/course/tufc-1003381022>

六、教学条件

由于本课程为专业性较强的工具课程，要求任课教师必须具备统计分析相关的基本理论知识，并有丰富的数据统计分析实践经验。理论课上教室内的电脑上应提前安装好相关统计分析软件（如 SPSS 软件、Design Expert 软件等），每次上课学生人数不宜超过 2 个自然班（60 人以内）。实验课上教室应在专门的机房内进行，机房电脑数量充足（能确保每次 1-2 个班，60 人以上上课时每人每台电脑进行练习）、电脑内提前安装好相关的办公软件（Office）与统计分析软件（SPSS 软件、Design Expert 软件等）。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩 比例 (%)
			日常 表现	案例 分析	上机 练习	期末 考试	
1	目标 1:（支撑毕 业要求指标点 1.2）	能够掌握主要的数据统计分析 方法,可以利用相关软件对食品 加工领域的复杂工程问题进行 数学建模并求解。	20	20	10	50	15
2	目标 2:（支撑毕 业要求指标点 4.4）	能够掌握主要的数据统计分析 方法,可以正确采集整理实验数 据,对实验结果进行分析和解 释,获取合理有效的结论。	20	20	10	50	35
3	目标 3:（支撑毕	能够熟练应用 SPSS 软件、	20	20	10	50	20

	业要求指标点 5.1)	Design Expert 软件等处理食品 工程领域相关问题。					
4	目标 4: (支撑毕 业要求指标点 10.1)	能够撰写食品工程数据分析报 告、陈述发言和清晰表达等	20	20	10	50	30
合计							100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

课程考核的其他相关说明主要包括：考核成绩构成中，过程性评价占 50%，终结性评价占 50%。实现课程各章节教学内容全覆盖。其中，重点章节的考核内容覆盖密度偏大，分值偏高。基于线上线下相结合的方式过程性考核，考核形式主要有章节测验、案例分析、主题讨论、要点梳理等。基于能解决专业领域内的实际复杂问题为目的进行终结性考核，考核形式为每人需分析的试验数据各不相同，开卷考试，上机实操，报告输出。

八、考核结果分析反馈

建立考核评价结果的多元反馈机制，包括线上反馈（超星学习通平台等）和线下反馈（班会等）。基于学生考核结果（总成绩分析、具体失分项小结等），针对性改进课堂教学（查漏补缺，强化重难点），形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

附录如下。

附录 1. 日常表现评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
各任务完成度 (权重 0.5)	全部完成，质量高	大部分完成，质量有保障	完成度低，质量差
课堂听讲情况 (权重 0.2)	认真听课，做好笔记，笔记 详实	偶尔做与课堂无关事，笔记基本完 整	睡觉、玩手机等频繁，笔记 粗糙、漏项
章节测验情况(权 重 0.3)	回答正确	回答一般	回答较差

附录 2. 案例分析评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
问题分析 (权重 0.5)	完全正确	基本正确	无从下手/答案错误

当众表达 (权重 0.5)	思路清晰, 表述逻辑性强、观点 准确	思路略混乱, 表述基本清楚	思路混乱, 不知所云
材料撰写 (权重 0.3)	格式规范, 内容详实	格式基本规范, 内容基本完整	格式错误, 内容缺失严重

附录 3. 上机练习评分标准

考核内容	评分等级		
	A (80-100 分)	B (60-79 分)	C (<60 分)
数据文件建立 (权重 0.2)	正确、快速	基本正确、略耗时	错误、非常耗时
过程操作 (权重 0.3)	各步骤选项完全正确	各步骤选项基本正确	各步骤选项错误
结果分析 (权重 0.5)	完全正确	基本正确	错误百出

附录 4. 考试评分标准 (具体见每学期试卷考试答案及评分标准)

2	目标 2: 能应用物理学等自然科学基本原理, 熟练查阅并总结文献, 识别表达和分析食品复杂工程问题中的物理学相关问题, 并给出多种替代方案。	指标点 2.3	2
3	目标 3: 通过课程学习, 使学生能对食品原料及食品的力学特性、热学特性、电学特性及光学等物性进行准确测定与应用, 设计可行的研究思路, 提出可行的产品改进方案。	指标点 4.2	4

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1. 绪论	主要教学内容及要求: 了解食品物性学研究特点、目的方法、发展历程等。熟悉食品物性学的定义、内容、研究方向与应用等。 教学重点和难点: 食品物性的研究内容和研究方法	1. 培养学生的学科思维; 2. 掌握学习好本课程的基本方法。	2	1. 线下讲授 2. 线上拓展	目标 2 目标 4
2. 食品物料的基本物理特征	主要教学内容及要求: 了解食品基本物理特征在分选、分级、品质评价等方面的应用。掌握食品物料的基本物理特征, 包括圆度、球度、体积、表面积、密度、孔隙率等的概念及其测量和计算方法等。 教学重点和难点: 食品物料类球体的球度的测定, 面积和体积的测定, 密度的测定, 孔隙率的测定。	1. 掌握食品基本物性参数的测定方法; 2. 了解食品基本物理特征的统计分析以及在食品加工检测中的应用。	2	1. 线下讲授 2. 线上拓展	目标 2 目标 4
3. 食品流变学基础	主要教学内容及要求: 了解影响食品流变特性的因素, 流变学在食品开发与品质控制中的应用。理解黏弹性体的流变特征及力学模型、黏弹性的测定。掌握食品流变学定义, 食品在流变学角度的分类方法, 黏性及牛顿黏性定律, 黏性流体的分类及特点, 液态食品分散体系的流变特性等。熟练掌握液态食品流变性质的测定、黏弹性基本概	1. 掌握液态食品、固态食品及半固态食品的流变特性, 及测定方法; 2. 了解影响食品流变特性的因素; 3. 掌握表述黏弹性食品流变特征。	3	1. 线下讲授 2. 线上拓展	目标 2 目标 4

	<p>念、影响液态食品粘度的因素，流变学在食品中的应用等。</p> <p>教学重点和难点：食品黏性及牛顿黏性定律，黏性流动的计算，液态食品流变特性的测定，黏弹性的力学模型。</p>				
4.食品质地学基础	<p>主要教学内容及要求：了解食品质地的特点，检测方法概述、理解感官检验与仪器测定的各自特点。理解感官检验与仪器测定两者之间的关系。掌握食品质地的相关概念，食品质地的研究方法，食品质地分类方法，食品感官检测的分类，质地感官检测的步骤，感官评定的方法，质地的仪器测定。熟练掌握感官评审员评选条件，感官评审员分类型，影响感官评定结果的因素，质构仪构造、测定原理及应用等。</p> <p>教学重点和难点：食品质地的感官评价方法及步骤，食品质构仪器测定方法，食品质构感官检验与仪器测定关系，质构仪的使用及应用。</p>	<p>1.掌握食品质构的分类及检测方法，质构感官检验的方法和步骤，认识感官检验与仪器测定的各自特点和两者之间的关系；</p> <p>2.了解质构评价方法在食品中的应用。</p>	3	<p>1.线下讲授</p> <p>2.线上拓展</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p>
5.食品传热特性与测定	<p>主要教学内容及要求：了解食品热物理参数的测定方法及计算方法。理解食品热物性与食品品质的关系。掌握食品传热特性的基本概念、食品的传热特性的主要参数、食品材料热物理性质的测量方法等。熟练掌握差示扫描量热法的测定原理、差示扫描量热仪的基本组成结构及作用、影响热物性参数测量结果准确性的因素等。</p> <p>教学重点和难点：食品材料热物理性质的测量方法，基本食品的热物理数据，食品材料热物理性质的测量。</p>	<p>1.熟悉食品热物理特性参数；2.了解食品热物理参数的测定方法；3.掌握差示扫描量热法的基本原料及影响测定结果的因素等。</p>	2	<p>1.线下讲授</p> <p>2.线上拓展</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 4</p>
6.食品色	<p>主要教学内容及要求：理解食品色泽与感官评价之间的关系，掌握食</p>	<p>1.掌握 L*a*b*表色系、食品光无损检测</p>	2	<p>1.线下讲授</p>	<p>目标 1</p>

彩科学与光学性质	品颜色的科学表征,了解食品光物性的测定及其原理,掌握食品光物性基本概念,掌握食品光无损检测技术的主要类型、特征及其应用。 教学重点和难点: 颜色的本质与色光匹配、L*a*b*表色系、食品光学测定原理、食品光无损检测技术的主要类型、特征及其应用。	技术的类型、特征及其应用等; 2.能洞察食品光无损检测技术发展瓶颈,提出改进措施。		2.线上拓展	目标 4
7.食品的电学特性	主要教学内容及要求: 掌握食品电学特性的基本概念,了解食品电物理参数的测定方法和原理,掌握几种主要的电物理加工技术(微波、红外、静电场处理)及其在食品工业中的应用。 教学重点和难点: 电介质极化、介电损耗、主要电物理加工技术(微波、红外、静电场处理)的原理、特征及其应用。	1.掌握食品电物理加工技术特征及其应用等; 2.能洞察食品电物理加工技术发展瓶颈,提出改进措施。	2	1.线下讲授 2.线上拓展	目标 1 目标 4

开设的实验项目名称与学时分配

序号	实验项目名称	学时	类型	要求	每组人数
502100601	食品基本物性参数的测定	2	基础性	必做	5
502100602	食品黏度及糊化特性的测定	3	基础性	选做	5
502100603	食品动态粘弹性测定	3	基础性	选做	5
502100604	食品质构特性的测定	3	设计性	必做	10
502100605	食品颜色的测定	3	设计性	必做	5

【实验一】食品基本物性参数的测定

1.实验学时: 2 学时

2.实验目的: 熟悉食品基本物性参数的测定方法

3.实验内容:

- (1) 大体积果蔬体积的测定
- (2) 大体积果蔬密度的测定

4.实验要求: 要求学生通过“食品基本物性参数的测定”实验,掌握大体积果蔬体积及密度的测定原理及方法,记录并分析实验数据,撰写实验报告。

5.实验设备及器材: 台秤、烧杯

【实验二】食品黏度及糊化特性的测定

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：熟悉液态食品或固态食品黏度及糊化特性的快速测定方法。

3.实验内容：

- (1) 面粉或淀粉不同温度下粘度的变化。
- (2) 面粉或淀粉糊化温度、糊化时间的测定。

4.实验要求：要求学生通过“食品黏度及糊化特性的测定”实验，熟悉液态或固态食品粘度及糊化特性测定原理及方法，记录并分析实验数据，撰写实验报告。

5.实验设备及器材：快速粘度分析仪(RVA)

【实验三】食品动态粘弹性测定

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：熟悉流变仪的构造、测定原理及液态食品、半固态或固态食品储存模量和损失模量的测定方法。

3.实验内容：

- (1) 流变仪的构造。
- (2) 流变仪的使用
- (3) 恒定温度下，频率扫描模式，测定面团储存模量和损失模量。

4.实验要求：要求学生通过“食品动态粘弹性测定”实验，熟悉液态食品、半固态或固态食品储存模量和损失模量测定原理及方法，记录并分析实验数据，撰写实验报告。

5.实验设备及器材：流变仪

【实验四】食品质构特性的测定

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：熟悉质构仪的构造、测定原理及不同类型食品质构特性的测定。

3.实验内容：

- (1) 质构仪的构造。
- (2) 质构仪的使用
- (3) 火腿肠或面包质构特性的测定。

4.实验要求：必做

5.实验设备及器材：质构仪

【实验五】食品颜色的测定

1.实验学时：3 学时

2.实验目的：熟悉色差仪的构造、测定原理及不同类型食品颜色的测定。

3.实验内容：

- (1) 色差仪的构造。
- (2) 色差仪的使用。

4.实验要求: 要求学生通过“食品颜色的测定”实验,掌握不同类型食品表面颜色的测定原理及方法,记录并分析实验数据,撰写实验报告。

5.实验设备及器材: 色差仪

四、课程思政

作为食品科学与工程专业的必修课,也是食品工程类的支撑性课程,本门课是学生专业知识储备和专业素质提高的重要一环。在本门课的建设中,强调“以学为中心”,除了知识要求外,还十分注重学生能力要求,以及情感目标的实现。其中,情感目标主要包括:职业规范、专业自信、科技服务担当等。以职业规范为例,学生在通过课程专业案例的讲解中,进一步理解社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感,具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。

在本门课的教学过程中十分注重通过案例分析,协作探究,成果展示等的教学,将“科技变革食品加工与检测模式,科技便利美好生活,传承与创新共促产业发展”的理念深植人心。同时,真正有效地强化了学生“科技兴则民族兴,科技强则国家强”的责任担当。作为一门专业类课程,本门课以食品流变学、电学、光学等物性科学知识为主线,教学内容面向产业发展需求,注重学科交叉融合,教学过程问题导向趣味,师生互动频繁,思政融合自然,专业知识技能教育和思想政治教育有机融合。例如,在课程教学中,巧妙地将古代食品烹饪方式与现代食品加工手段进行对比,并通过食品物性研究史的讲授,让学生深刻理解古人智慧与现代化技术的有机融合,中国食品工业在传承中创新,在创新中发展。

五、教材及参考资料

1. 选用教材

(1)理论课教材:宋洪波,杨晓清,栾广忠.食品物性学(第二版).北京:中国农业大学出版社,2021

(2)实验课教材:栾广忠.食品物性学实验指导书.杨凌:西北农林科技大学出版社,2016

2. 参考书

(1)屠康,姜松,朱文学.食品物性学.南京:东南大学出版社,2006

(2)贾敬敦,马海乐,葛毅强,魏珣.食品物理加工技术与装备发展战略研究.北京:科学出版社,2016

(3)邹小波,赵杰文.食品农产品无损检测.北京:科学出版社,2015

(4)李里特.食品物性学.北京:中国农业出版社,2010

(5)张志健,秦礼康.食品物性学.北京:科学出版社,2018

(6)刘木华.农产品质量安全光学无损检测技术及应用.武汉:华中科技大学出版社,2011

(7)段续.新型食品干燥技术及应用.北京:化学工业出版社,2018

3.推荐网站(线上资源):

(1)河南农业大学图书馆 <http://lib.henau.edu.cn>

- (2)精品课 <http://www.jingpinke.com>
- (3)中国大学慕课 <https://www.icourse163.org>
- (4)食品机械设备网 <http://www.foodjx.com>
- (5)中国检测网 <http://www.chinatesting.com.cn>
- (6)无损检测技术论坛 <https://www.wusunjiance.org>
- (7)中国机械工程学会无损检测分会 <http://www.chsndt.org>
- (8)食品微波机械网 <https://www.ljforest.com>
- (9)食品伙伴网 <http://www.foodmate.net>

六、教学条件

《食品物性学》课程组目前有专任教师 4 名 和实验师 1 名，其中拥有正高级职称 2 人，副高级职称 2 人，中级实验师 1 人，师资结构合理，均具有一定的工程北京，教师的教学能力较强，并基于该课程在各类教学竞赛中荣获佳绩。教学理论课程采用多媒体教学，同时结合线上拓展、课堂讨论，课后督促阅读相关知识点文献，丰富学生理论知识的广度和深度；实践教学方面，学院拥有不同类别实验室，满足实验实践环节的需求，培养学生的实践能力。结合学习通等线上教学工具，及时进行课程反馈。课程组经过多年的一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施的顺利进行。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑 毕业要求指标 点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)				成绩 比例 (%)
			作业	讨论	实验	考试	
1	目标 1: (支撑 毕业要求指标 点 2.3, 4.2)	食品物性学研究特点和内容、研究目的和方法、发展历程；掌握食品物性学的定义和内容、研究方向与应用；不同类型物料基本物理特征的统计分析方法；食品基本物理特征在分选、分级、品质评价等方面的应用；食品物料的基本物理特征，包括圆度、球度、体积、表面积、密度、孔隙率等的概念及其测量和计算方法，发酵面制品体积测定方法；散粒体食品的粒径与粒度分布与测定方法。	20	10	20	50	30
	目标 2: (支撑 毕业要求指标 点 2.3, 4.2)	食品在流变学角度的分类方法，黏性及牛顿黏性定律，黏性流体的分类及特点，液态食品分散体系的流变特性等；液态食品流变性质的测定、黏弹性基本	20	10	20	50	35

		概念、影响液态食品粘度的因素，流变学在食品中的应用等；食品质地的相关概念，食品质地分类方法，食品质地评价方法（食品感官检测和仪器测定）步骤、原理及应用。					
	目标 3：（支撑毕业要求指标点 1.4，4.2）	食品基本热物理特性参数及测定方法；食品材料热分析方法——差示扫描量热法的基本原理及影响测定结果的因素等；食品颜色的 L*a*b* 表征方法；熟练应用食品原料及食品光学及电学特性进行无损检测。	20	10	20	50	35
	合计						100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

八、考核结果分析反馈

课程组经过多年的一线教学，在现有的期末考核反馈的模式基础之上，结合当前的信息技术条件和人才培养要求，合理引入了创新的考核反馈机制。（1）充分利用“互联网+”方式，增加日常考核反馈。开通教学网络作业、网络测试系统，对于日常课程教学中的难点、重点，进行每章节课程作业批改与小测试，对测试结果进行大数据分析，将测试结果进行课堂反馈或在线反馈。通过这种考核反馈能够弥补传统课程教学测试的不足之处，而且也能够使学生扎实掌握课程中的重点和难点，全面系统地学习与掌握学科知识。（2）加强对讲解之后的学生掌握情况的反馈。日常教学效果反馈引入问卷调查、课堂抽样、课后座谈等反馈形式，调查学生对教师讲授内容掌握程度、学习成绩提升情况，进而及时在反馈信息中发现存在的问题，让教师利用反馈信息做出教学调整，提高教学效果，从而达到双向反馈互动的效果。

食品安全学

(Food Safetiology)

课程基本信息

课程编号: 05021747 课程总学时: 24 实验学时: 0 学时
课程性质: 选修 课程属性: 专业类 开设学期: 第 6 学期
课程负责人: 黄现青 课程团队: 黄现青, 高晓平, 王田林, 海丹 授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程

对先修的要求: 有机化学、食品化学、食品微生物、食品保藏学、食品工艺学

对后续的支撑: 食品工厂设计与环境保护、毕业实习、毕业论文(设计)

主撰人: 黄现青, 高晓平, 王田林 审核人: 柳艳霞 大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品安全学》是食品科学与工程专业中一门重要的专业必修课。通过本课程的学习,使学生了解食品安全的基本知识,认识生物性不安全性-自然界存在的不安全食品,了解其在加工、贮藏、流通过程中,由于环境污染和化学性污染引发的食品不安全,并了解食品安全性检验与监测,掌握食品污染物的种类、来源及预防措施,食源性疾病的特点、预防,食品卫生管理。通过本课程的学习,使学生掌握有关食品安全的基础理论、基本技术,以及食品安全的实际操作能力,学生毕业后具备能够从事食品安全管控的能力、分析研判食品安全风险点的能力、根据食品生产工艺制定食品安全管理措施的能力。

本课程应用性较强,在授课中采用“基于目标教学”方法,以目标需求设计不同的教学方法,真正实现以学生为中心、以学生学为中心,以能力培养为目标,让学生充分参与课堂教学;通过课程论文、专题讨论、小组教学等途径,让学生实现“融入生产学知识、利用知识管生产、依托生产保安全”,改善课程学习效果,提高学生解决食品生产安全原因分析与解决具体问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	(1)了解食品安全的基本概念、国内外食品安全概况、食品安全的历史性事件,了解生态与食品安全的交互影响;	指标点 3.3: 能够在安全、健康、环境、法律、文化	3

	(2) 具有综合运用工程基础知识和本专业基本理论知识解决问题的能力, 了解食品安全的国际性趋势, 知道食品安全在食品工业中的重要地位和作用。	等现实约束条件下, 对研发或产品的可行性进行评价, 并能提出改进措施。	
目标 2	(1)掌握生物不安全性的原因、解决措施, 掌握化学性污染的来源、途径、影响及其相应的解决措施; (2)了解天然存在动植物性有毒物质及其作用特征, 了解食品生产中使用的化肥、农药等以及对食用安全和环境的影响, 认识到保护环境的重要性; (3)具备利用生物性、化学性危害因素进行食品安全生产与管理的能力。	指标点 6.2: 熟悉国家对食品生产、设计、安全、研究开发、环境保护等方面的方针、政策和法律法规。	6
目标 3	(1)掌握食品安全管理体系的概念, 熟悉 GMP、SSOP、ISO9000 等管理体系的构成和特点; (2)了解食品安全性法规的概况及其相关的食品标准。 (3)具备应用相关法律法规指导食品生产的能力, 确保食品安全。	指标点 7.1 熟悉食品安全、管理及环境保护的相关法律法规。	7
目标 4	(1)了解食品加工、贮藏、流通过程中, 各种理化因素与食品安全性之间的关系, 以及包装材料的选择, 了解目前的一些新型食品及其可能存在潜在不安全性; (2)具备利用科学知识提升食品安全水平、绿色生产的能力。	指标点 7.3 能评价食品加工过程中的资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施, 判断其可能对人类和环境造成损害的隐患。	7

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课 程目标
第一章：绪论	<p>主要教学内容及要求： 熟练认知食品安全的定义和内涵；食品安全历史性与发展；食品安全的国内外势态；研究食品安全的意义 (科学饮食--思想)；食品安全学主要研究内容。具备自主学习本课程的能力，树立全局性食品安全观念。</p> <p>教学重点与难点： 食品安全学的概念，食品安全的特征。</p>	<p>1.能够有国家总体食品安全观念、个人食品安全观念。</p> <p>2.准确认知没有绝对安全的食品及“让老百姓吃上放心的食品”。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.课外阅读</p>	目标 1
第二章：食品安全性毒理学评价基础	<p>主要教学内容及要求： 陈述毒理学基本概念；解释表示毒性大小的常用指标；概括安全限值；实操食品中外源化学物安全性毒理学评价。</p> <p>教学重点与难点： 毒理学基本概念；食品安全性毒理学评价程序。</p>	<p>1.可以叙述毒理学基本概念，认知其内涵；</p> <p>2.可以实际操作食品中化学物安全性毒理学评价。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.课堂讨论与发言</p>	目标 1
第三章：影响食品安全的天然有毒物质	<p>主要教学内容及要求： 了解天然存在动植物性有毒物质及其作用特征。具备辨识、科学食用、中毒急救的能力。</p> <p>教学重点与难点： 动植物性有毒物质的特性及其危害，控制措施及救治方案。</p>	<p>1.有毒动植物的种类、影响与机制；</p> <p>2.能够根据危害特性建立控制体系及方案。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.汇报</p>	目标 2
第四章：影响食品安全的物理和化学性因素	<p>主要教学内容及要求： 物理因素、环境污染、化学投入品、食品接触材料和衍生毒物对食品安全的影响。</p> <p>教学重点与难点： 环境污染、衍生毒物的主要内容及其对食品安全的影响。</p>	<p>1.不同物理和化学因素对食品安全的影响；</p> <p>2.人与环境的和谐共生。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.课堂讨论与发言</p>	目标 1

第五章：影响食品安全的生物性因素	<p>主要教学内容及要求：了解生物性不安全因素的特点、危害规律，熟知主要常见病原微生物的种类、致病特性、抵抗能力等。具备利用生物性危害特点构建针对性食品安全控制技术的能力。</p> <p>教学重点与难点：生物不安全性的原因；生物不安全性的解决措施。</p>	<p>1.生物性食品安全因素的种类、影响特点与规律；</p> <p>2.能够根据危害特性建立控制体系及方案。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.汇报</p>	目标 2
第六章：影响食品安全的其他因素	<p>主要教学内容及要求：食物过敏；膳食结构不安全因素；生物技术与食品安全。</p> <p>教学重点与难点：膳食结构与食品安全的关系；生物技术与食品安全。</p>	<p>1.食物过敏检测和防治；膳食结构不安全因素；利用生物技术构筑食品安全屏障。</p> <p>2.能够根据危害特性建立控制体系及方案。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.课堂讨论</p>	目标 2
第七章：食品安全风险分析	<p>主要教学内容及要求：食品安全风险分析框架；食品安全风险评估。</p> <p>教学重点与难点：食品安全风险评估方法。</p>	<p>1.熟知食品风险缝隙框架内容；可描绘食品安全风险评估过程。</p> <p>2.具备操作视频安全风险评估的能力</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.课堂讨论</p>	目标 4
第八章：食品安全科学治理与监管	<p>主要教学内容及要求：食品安全法规；食品安全标准；监管体制；识别食品安全谣言。</p> <p>教学重点与难点：食品标准与法规的基本内容；食品标准和法规的区别；食品安全谣言识别和科普。</p>	<p>1.针对食品安全问题，合理选择国家食品生产及安全相关法律法规及其体系进行界定。</p> <p>2.具备分析食品安全类型和危害大小；科普食品安全。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.汇报</p>	目标 3
第九章：食品安全管理与控制	<p>主要教学内容及要求：从业人员、食品上下游配套行业的食品安全管理与控制；食品行业相关认证。</p> <p>教学重点与难点：食品行业相关认证。</p>	<p>1.食品从业上下游相关从业人员、环节和行业食品安全管理与控制；</p> <p>2.具备企业相关认证申请文件指导能力。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.汇报</p>	目标 3

四、课程思政

深入挖掘专业课思政元素及其所承载的育人功能是实现课程思政教学建设的关键。《食品安全学》课程蕴含丰富的思政元素，教学过程中应从学生的实际认知水平出发，紧紧围绕课程教学目标的同时通过历史事件、科学家事迹、社会热点等思政元素，将价值引领同知识传授有机融合，构建全员全过程、全方位的育人大格局，从而建立学生的爱国、敬业、诚信、友善等价值观，增强学生的社会责任感与社会公德意识，以及遵守职业道德和要求，提升学生的团队协作精神和创新精神等，培养学生严谨求实的科学态度，坚定学生对中国科技发展的自信心等等。《食品安全学》中的知识点与思政培养目标的联系如表 1。

表 1 食品安全学知识点与思政培养目标联系

内容	知识点	课程思政案例	课程思政培养目标
第一章：绪论	<ol style="list-style-type: none"> 1. 食品安全学的概念内涵与特征 2. 食品安全学的主要研究内容 3. 国内外食品安全的现状与展望 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 纵向比较新中国食品安全发展史 2. 食品安全学研究体系 3. 对比国内外食品安全现状 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强爱国主义教育激发学生科技报国的家国情怀和使命担当 2. 锻造端正的科学思维 3. 坚定中国以人民生命至上的政治自信
第二章：食品安全性毒理学评价基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 毒理学基本概念 2. 表示毒性大小常用指标 3. 安全限值 4. 食品安全性毒理学评价程序 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 砒霜治疗白血病 2. 因果关系应用 3. 百草枯中毒事件 4. 实验方法上的特别警示 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 渗透对立统一辩证哲学思想 2. 培养珍爱生命豁达开朗人生观 3. 坚定中国科技自信和制度自信
第三章：影响食品安全的天然有毒物质	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动物性食物中的天然毒素 2. 植物性食物中的天然毒素 3. 蘑菇毒素 	<ol style="list-style-type: none"> 1、活熊取胆 2、要命的果汁、蚕豆症 3、不同毒蘑菇辨识 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 灌输动物福利和科学伦理理念 2. 传承学生优秀中国文化自信 3. 传递环境治理与绿水青山就是金山银山
第四章：影响食品安全的物理和化学性因素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 物理性因素 2. 环境污染化学物 3. 化学投入品 4. 食品接触材料 5. 衍生毒物 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水俣病中毒机理 2. 越南橙剂事件 3. 苏丹红事件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 灌输生态文明、和谐发展、可持续发展的理念 2. 保持对食安事件发生处理敏感度 3. 培养学生强烈的社会责任感
第五章：影响食品安全的生物性因素	<ol style="list-style-type: none"> 1. 细菌 2. 霉菌毒素 3. 寄生虫 4. 病毒 5. 虫害和鼠害 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 美国毒汉堡事件 2. 历史上的“霍乱”大流行 3. 旧社会的血吸虫病 4. 新冠疫情 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 树立幸福都是奋斗出来的理念，激发和加强学生的爱国热情 2. 增强学生的诚信意识与自我道德的反思

			3. 提高学生的法制意识
第六章：影响食品安全的其他因素	1. 过敏原 2. 膳食健康与食品安全 3. 生物技术与食品安全 4. 现代食品加工技术与食品安全 5. 现代食品储藏流通与食品安全	1. 特医食品：过敏儿童背后的新风口 2. 全球肥胖现状及危害 3. 中国“绿色超级稻”走向世界	1. 引导学生正确认识食品安全同人民健康的关系 2. 激发学生的家国情怀与使命担当 3. 坚定学生对中国科技发展的自信心
第七章：食品安全风险分析	1. 食品安全风险分析框架 2. 食品安全风险评估 3. 食品安全风险分析案例	1. 油脂中反式脂肪酸危害识别与控制 2. 食醋生产的以次充好行为 3. 校园周边的“五毛食品”	1. 培养学生的全球视野与开阔思维 2. 培养学生严谨求实的科学态度 3. 引导学生践行公平法治的社会主义核心价值观
第八章：食品安全科学治理与监管	1. 我国食品安全法规 2. 我国食品安全标准 3. 我国食品安全监管体制 4. 食品安全谣言与科普	1. 央视3.15酸菜事件 2. 公安部“昆仑”专项行动 2. 常见的食品安全谣言	1. 引导学生正确对待网络舆论，提高政治鉴别力 2. 培养学生从理性、思辨的角度看待问题 3. 坚定学生对中国制度的自信
第九章：食品安全的管理与控制	1. 食品生产经营者监管 2. 食品配套行业监管 3. 专项食品安全管理 4. 食品行业相关认证	1. 外卖行业管理 2. 卫龙辣条：将食品安全放首位 3. 有机食品更好吗？	1. 树立学生科学严谨的发展观念 2. 培养学生敬业爱岗、树立职业道德 3. 增强学生的爱国热情和民族自信心

五、教材及参考资料（

1、选用教材

曾绍校. 食品安全学.河南郑州：郑州大学出版社，2019.

2、参考书

- (1) 颜廷才. 食品安全与质量管理学，北京：化学工业出版社，2016
- (2) 郭顺堂. 食品安全案例，北京：中国轻工业出版社，2023.
- (3) 张小莺. 食品安全学，北京：科学出版社，2023.

3、推荐网站

- (1) 国家市场监督管理总局 <http://www.samr.gov.cn/>
- (2) 中国食品安全网 <http://www.cfsn.cn/>
- (3) 食品伙伴网 <http://www.foodmate.net/>
- (4) 中国食品科学技术学会网站 <http://www.cifst.org.cn/>

六、教学条件

本课程有着实力雄厚的教学团队，课程负责人及其主要成员中 80%具有高级职称，年龄结构合理，学历层次高，教学实践丰富，科研成果丰硕。课程组有自编的与时俱进的教材，实现了食品安全学相关知识的更新与丰富。河南农业大学《食品安全学》通过不断更新内容、与时俱进，积极教学改革，已建立中国大学生 MOOC 平台，开展线上、线下混合式教学及智慧教学。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据			成绩比例 (%)
			作业	设计	考试	
1	目标 1： （支撑毕业要求指标点 3.3）	(1)食品安全的相关概念；食品安全历史性与发展；食品安全的国内外势态；食品安全学研究的基本内容；环境污染的主要内容；环境污染对食品安全的影响。 (2)科学认知、客观看待国内外食品安全形势的差异。	10		10	25
2	目标 2： （支撑毕业要求指标点 6.2）	(1)生物性不安全因素的特点、危害规律及其相关控制技术；农药、兽药、添加剂、环境毒物的种类、危害特性及其控制、管理措施；天然动植物性有毒物质及其作用特征。 (2)具备利用生物性、化学性危害因素进行食品生产与管理的能力。		10	30	40
3	目标 3： （支撑毕业要求指标点 7.1）	(1)食品安全管理体系的概念，HACCP、GFSI、BRC、IFS、GAP、SSOP、ISO22000 等管理体系的构成和特点；食品安全法规的概况及其相关的食品标准。 (2)具备应用相关法律法规指导食品生产的能力，确保食品安全。		10		10
4	目标 4： （支撑毕业要求指标点 7.3）	(1)食品加工、贮藏、流通过程中，各种理化因素与食品安全性之间的关系，以及包装材料的选择，新型食品及其可能存在潜在不安全性； (2)具备利用科学知识提升食品安全水平、绿色生产的能力。	10		10	25
合计			20	20	50	100

1. 作业评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	多次催促提交/ 不交
概念掌握程度 (权重 0.2)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念清 晰	40%以上的概 念清晰	40%以下的概 念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的 正确性 (权重 0.3)	方案能够解决 80%以上的主要 问题	方案能够解决 60% 以上的主要问题	方案能够解决 40%以上的主 要问题	方案不能解决 主要问题	方案完全不能 解决问题
作业规范程度 (权重 0.2)	书写清晰、规范	书写较清晰、规范	书写基本清 晰、规范	书写不够清晰 规范	书写很混乱
演讲表现 (权重 0.2)	思路清晰、论点正 确、对设计方案理 解深入,问题回答 正确。	思路清晰、论点基本 正确、对设计方案理 解较深入,问题回答 基本正确。	思路比较清 晰,论点有个 别错误,分析 不够深入。	思路不清晰,论 点有较多错误。	思路混乱,知 识点严重错 误。

2. 设计的评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(40-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成,质量 较高	按要求按时完成	延时完成	催促下完成/补 交	极晚/不交
设计中运用知识 的能力与团队合 作。(权重 0.3)	综合运用知识能 力和实践动手能 力强,设计方案 合理,并具有良 好的团队协作精 神。	综合运用知识能 力和实践动手能 力较强,设计方 案较合理;并具 有较好的团队协 作精神。	能够一定程度综 合运用所学知 识,设计方案基 本合理,有一定 的实践动手能 力,设计态度较 为认真。	综合运用所学知 识能力及实践动 手能力较差,设 计方案基本合 理,团队合作能 力差。	不能综合运用所 学知识,实践动 手能力差,设计 方案存在原则性 错误。
解决问题方案的 正确性。(权重 0.5)	设计方案能解决 80%以上主要问 题。	方案能够解决 60%以上的主要 问题。	方案能够解决 40%以上的主要 问题。	方案仅能解决不 足 30%的主要问 题。	方案不能解决主 要问题。

作业书写规范程度（权重 0.1）	条理清晰、论述充分、符合设计报告文本格式要求。	条理清晰、论述正确、符合设计报告文本格式要求。	条理基本清晰、论述基本正确，但不充分。	条理不够清晰、论述不准确。	条理不清、论述有原则性错误、质量很差。
------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------	---------------	---------------------

八、考核结果分析反馈

建立考核评价结果多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。在新学期开学的前两周，由任课教师到班级向学生进行考试情况的讲解、反馈。同时，还可以通过网络、课程网页、邮箱等形式进行反馈。

（一）学期过程中反馈的内容

任课教师结合形成性评价各方面的内容，随时观察、分析每一位同学在学习、评价中的情况，及时反馈其存在的问题、不足及优点，并给出学习建议。

（二）学期结束后反馈的内容

1. 本门课程考试成绩的构成情况：如形成性成绩、终结性成绩所占比例；形成性成绩的评分依据等。

2. 本门课程的整体考试情况（包括使用同一试卷考试班级和本班考试成绩情况）：结合成绩分布情况，从难度、信度、效度、区分度等方面进行分析。

3. 本次试卷的特点：知识点覆盖范围、难易度情况、重点考核同学们哪些方面的能力、是否符合培养目标等。

4. 对试卷的具体分析：如哪些方面的题目答案正确率较高；哪些方面的题目失分较多；普遍掌握较为薄弱的知识点；哪些是较难的、综合性的题目；等等。

5. 反映出的问题：包括形成性考核和终结性考核中所反映出来的问题。如学生在知识掌握、实验操作、技能、小论文撰写、学习方法等方面的问题；教师在教学过程中存在的问题等。

6. 给同学们的学习建议。

7. 教师在今后教学中应注意的问题。

科技论文写作

(Scientific paper writing)

课程基本信息

课程编号：05021772 课程总学时：24 学时 实验学时：0 学时
课程性质：选修课 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：詹丽娟 课程团队：詹丽娟，陈琳琳，陈凯 授课语言：中文

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：科技文献检索、食品工艺学、食品工厂设计与环境保护、食品营养学、食品生物化学、食品分析与检验

对后续的支持：毕业论文（设计）

主撰人：詹丽娟，陈琳琳，陈凯 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《科技论文写作》是食品科学与工程专业选修课，主要是针对即将开展毕业论文（设计）的三年级学生开设的课程，为即将进行的毕业论文/设计写作的学生讲授专业的写作知识和技巧。本课程旨在培养和提高学生的科学素养和科研能力，同时对学生的创新能力培养有积极的作用。通过本课程对科学研究与论文写作基础知识的学习，使学生对科研选题、论文结构、科研设计等科研基本程序和基本规则有一个初步的认识，在此基础上，熟悉科技论文撰写格式、写作要求和写作技巧，利于课程论文或毕业论文的顺利完成，为将来走上工作岗位或进一步深造打下一个坚实的基础。

本课程系统介绍了专业科技论文种类、写作规律及特定、科技论文的章、节结构及其之前的相互逻辑关系，并选取国内著名期刊上的最新专业范文（论文和综述），逐段分析科学论文特点及相互的层次关系，系统分解论文写作方法和技巧。通过对本课程各章节的学习，明确科技论文特点、基本要求、文体格式及一般格式，提高学生科技论文的写作能力，从而提高专业水平，发展专业能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	培养学生分析问题、解决问题的能力，并且能够对实验进行合理的设计、对数据进行有效的处理、对结果进行正确的分析与	指标点 4.1 指标点 4.4	4

	讨论，获取有效的结论。		
2	具备一定的文献信息收集、学术资料运用、软件数据分析以及科技论文的加工与利用能力，完成研究论文或毕业论文的撰写。	指标点 5.2	5
3	引导学生开展科学研究的兴趣，培养学生把握科研选题、实施科研试验、分析试验与调查资料的能力，以及文章撰写、学术报告、文稿设计等的基本能力。并能够在食品相关领域与专业人员进行深层次的交流与探讨。	指标点 10.1	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	<p>第一章 绪论</p> <p>主要教学内容及要求：讲述科技论文写作简史及其意义；讲述科技论文的概念、类型、特点和写作要求；讲述科技论文写作的必要性和提高写作能力的途径。</p> <p>教学重点和难点：理解科技论文的概念及特点，掌握科技论文包含的不同类型及提高写作能力的途径。</p>	了解科技论文的概念和特点，掌握科技论文的分类。	2	1 讲授：通过讲解科技论文写作简史、概念、类型等，使学生了解科技论文写作的意义及必要性。	目标 2 目标 3
2	<p>第二章 选题</p> <p>主要教学内容及要求：讲述科技论文选题的意义、类型、原则和要求；讲述选题的方法、程序和途径。</p> <p>教学重点和难点：了解科技论文选题的类型与要求，掌握选题的方法、程序和途径。</p>	了解科技论文选题的类型及要求，掌握科技论文选题的方法及程序。	2	1 讲授：通过讲解科技论文选题的类型与要求，选题的方法与程序，使学生掌握科技论文选题的基本要素。	目标 3
3	<p>第三章 材料的收集与使用</p> <p>主要教学内容及要求：讲述材料及其收集的方法，材料的整</p>	掌握材料的收集、整理与使用，以及电子	2	1 讲授：通过讲解科技论文中材料的收集	目标 1

	理与使用；讲述电子文献及其检索的方法。 教学重点和难点： 了解科技论文中材料的收集与整理，掌握电子文献及其检索的方法。	文献检索的方法，具备收集和整理材料与文献的能力。		与使用，以及电子文献的检索，使学生熟悉掌握材料和文献的收集与整理。 2 课程展示：电子文献的搜索工具和搜索方法。	
4	第四章 试验设计和统计分析 主要教学内容及要求： 讲述试验设计的基本要素和基本原则及试验设计的类型；讲述统计方法的选择，统计资料的表达。 教学重点和难点： 了解科技论文试验设计的要素，掌握统计方法的选择和统计资料的表达方式。	掌握试验设计基本原则和要素，合理选用统计分析方法，准确计算和解释结果。	2	1 讲授：科技论文试验设计的类型与原则，掌握如何选择统计方法以及表达统计资料。 2 作业：布置学生设计试验，并对特定数据进行统计分析。	目标 1
5	第五章 论文结构与内容 主要教学内容及要求： 讲述科技论文结构的原则、要求及提纲。掌握科技论文内容中各个部分的书写，包括题名、署名与致谢、摘要、关键词、正文、参考文献。 教学重点和难点： 了解科技论文科技的结构，掌握科技论文内容的书写。	掌握科技论文结构的特点与内容，提纲和层次标题的作用与要求，具备能够书写论文的能力。 列举提纲和层次标题的能力。	6	1 讲授：通过讲解科技论文结构、提纲、内容，使学生熟悉科技论文的结构以其之间的逻辑关系，以及内容部分的书写方式与方法。	目标 1 目标 2
6	第六章 综述 主要教学内容及要求： 讲述科技论文类型中综述的概念、作用、特点、内容与写作要求；讲述综述的选题、文献搜集、思维方法，以及写作方法。	熟悉科技论文中综述的特点、内容与写作规则，掌握综述的写作方法。	2	1 讲授 2 作业	目标 3

	<p>教学重点和难点：了解综述的写作特点与要求，掌握综述的思维与写作方式。</p>				
7	<p>第七章 文字与科技语言</p> <p>主要教学内容及要求：讲述文字的规范使用及其差错的类型；讲述科技语言的类型、特点、表达要求与方式，以及科技语言表达中常出现的问题。</p> <p>教学重点和难点：了解文字的正确使用以及科技语言的表达要求，掌握科技语言的表达方式。</p>	<p>规范使用文字，避免文字差错问题，学习科技语言的表达方式，避免科技语言表达中的问题。</p>	2	1 讲授	<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
8	<p>第八章 异形词、缩略词、专有名词、科技名词、标点符号、数字及单位</p> <p>主要教学内容及要求：讲述异形词、缩略词的概念、类型、应用及其原则；讲述专有名词的类别、科技名词的标准化，及其规范表达；讲述标点符号、数字和单位的用法，及其规范和准确表达。</p> <p>教学重点和难点：了解异形词、缩略词、专用名词、科技名词、标点符号、数字及单位的规范使用。</p>	<p>了解异形词、缩略词、专用名词等的规范应用，在科技论文中能够更好的表述。</p>	2	1 讲授	<p>目标 3</p>
9	<p>第九章 表格与插图</p> <p>主要教学内容及要求：讲述科技论文中表格的类型，表格设计的原则和要求；讲述科技论文中插图的作用、特点、种类，</p>	<p>知悉科技论文中表格和插图的设计要求，正确利用表格和插图描述文字难于表达或不能完整表</p>	2	<p>1 讲授</p> <p>2 作业</p>	<p>目标 2</p>

	以及插图设计的原则、要求和规范表达。 教学重点和难点: 了解科技论文中表格和插图的作用,掌握表格和插图设计的方法。	达的数据内容等。			
10	第二十三章 修改与投稿 主要教学内容及要求: 讲述科技论文修改的意义、修改的范围、程序、手段以及方法;讲述科技期刊及类型,投稿的策略。 教学重点和难点: 了解科技论文修改的范围程序,以及投稿的基本知识,掌握论文修改的方法和技术手段。	具备能够修改、完善科技论文的能力,并且可以选择合适的科技期刊完成投稿。	2	1 讲授 2 作业	目标 1 目标 3

四、课程思政

《科技论文写作》是一门提高学生对科技论文认知,培养学生撰写毕业论文(设计)的一门重要的实用性课程。课程通过有效的设计和实施教学内容与方法,从而能够教育学生深刻认识到科技论文写作对前沿技术的学习与沟通的重要性;鼓励学生阅读、翻译并掌握国外通信关键技术,立足国情进行科技创新,进而通过科技论文的写作将自己的科技创新成果向国内外同行进行展示。

《科技论文写作》思政教育围绕立德树人这一根本任务,挖掘课程内容的育人资源,明确教育教学目标,以实现科学性与价值性、知识性与思想性的辩证统一。课程将爱国主义、国情教育、科学精神、职业行为规范等教育融入相关教学内容中,旨在培养学生提高学术道德水平、改善写作能力,同时能够使学生得到良好的思政熏陶,树立正确的人生观、价值观、为本学科发展做出自己的贡献。如在讲授绪论中科技论文写作简史时,讲到科技论文其实是属于论说文或议论文中的一种,而其文体可以追溯至先秦诸子百家的论著形式,是一种古老的文体,让学生领略到古人的智慧,潜移默化地培养学生的民族认同感,注重传统文化的继承和发扬。

五、教材及参考资料

1.选用教材:

(1) 理论课教材:科技论文写作,常思敏主编,中国农业出版社,2017年

2.参考书:

- (1) 科技论文写作. 吴春煌、万肇忠主编. 中山大学出版社, 2001 年
- (2) 科技论文写作. 闫茂德主编. 机械工业出版社, 2021 年
- (3) 科技论文写作与文献检索. 韦剑锋主编. 天津科学技术出版社, 2017 年
- (4) 科技论文的写作与编辑. 吴美潮主编. 陕西科学技术出版社, 1985 年
- (5) 科技论文检索、写作与投稿指南. 张天桥、李霞主编. 国防工业出版社, 2008 年

3.推荐网站（线上资源）:

- (1) 中国知网, <http://www.cnki.cn/>
- (2) Web of science, <http://www.webofscience.com/>

六、教学条件

食品科学技术学院在职教职工 90 余人, 教授和副教授职称人员占比 30%以上, 教师资源优越, 满足课程师资需求。学院设有多媒体教室, 包括计算机、投影、网络摄像头、监控器等一系列相关设备, 能够满足课程所需硬件条件。此外, 学院有足够的网络资源、教材资源以及软件管理和维护的平台, 满足本专业学生学习、交流以及技能训练。《科技论文写作》为纯理论教学, 共 24 学时, 课堂中以多媒体教室为主, 并结合具体案例讲解科技论文的写作方法和在实践中的应用, 课程所需教学条件完备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1 课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例 (%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1:(支撑毕业要求指标点 4.1、4.4)	培养学生分析问题、解决问题的能力, 并且能够对实验进行合理的设计、对数据进行有效的处理、对结果进行正确的分析与讨论, 获取有效的结论。	20	20	60	40
2	目标 2:(支撑毕业要求指标点 5.2)	具备一定的文献信息收集、学术资料运用、软件数据分析以及科	20	20	60	25

		技论文的加工与利用能力，完成研究论文或毕业论文的撰写。				
3	目标 3:(支撑毕业要求指标点 10.1)	引导学生开展科学研究的兴趣，培养学生把握科研选题、实施科研试验、分析试验与调查资料的能力，以及文章撰写、学术报告、文稿设计等的基本能力。并能够在食品相关领域与专业人员进行深层次的交流与探讨。	40		60	35
合计						100

评价依据主要包括：小组学习讨论、课后作业、期末考试综合考评。

(1) 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规范、准确，论点正确，对主题理解深入。	表述较清晰、规范、准确，论点基本正确，对主题理解较深入。	表述基本清晰、规范、准确，论点有个别错误，对主题理解不够深入。	表述不够清晰规范、准确，论点有较多错误。	表述很混乱、很不规范，知识点严重错误。

(2) 考试评分标准，考试会通过期末试卷或论文报告方式进行。(考试见试卷考试答案及评分标准，论文报告评分标准如下)

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
写作完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
论文的结构与逻辑 (权重 0.2)	论文结构安排合理,层次分明,逻辑性强	论文结构安排较合理,层次较分明,逻辑性较强	论文结构安排基本合理,层次基本分明,逻辑性一般	论文结构安排不够合理,层次不够分明,逻辑性不够强	论文结构安排不合理,层次不分明,逻辑性混乱
论文的语言组织 (权重 0.2)	语言简练,通顺,表达清晰,遣词造句准确无误,无错别字	语言较通顺,表达较清晰,遣词造句基本准确,无错别字	语言基本通顺,表达基本清晰,个别轻微语病,少错别字	语言一般,表达不够清晰,有少量语病(不超过5处)和错别字(不超过10个)	语言不通顺,表达不清晰,语病5处以上,错别字10个以上
论文的规范性(权重 0.5)	书写规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式均符合要求。	书写较规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式基本符合要求。	书写基本规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在个别错误。	书写不够规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在多处错误。	书写不规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式不符合要求。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有:(1)针对课堂上讨论问题的表述、分析及回答,进行评价,并按照评分标准直接给出评定结果。(2)针对课后作业,按照相应的评分标准进行评定,标注评语,并以打分的形式给出评定结果。(3)针对考试方式中期末试卷或论文报告的考核结果,按照考试评分标准进行批改和打分。

2. 基于学生考核结果,如何改进课堂教学。

课堂教学需要不断地改进、创新和调整,基于三种考核形式的反馈结果,分析学生对课程的兴趣程度、掌握程度,能够针对课程出现的新情况、新问题积极探寻存在的原因,及时制订改进方案,如适当改进课堂互动、教学方式、教授速度等,切实提高课堂教学质量。

目标 2	通过学习,使学生能够基于食品科学与工程理论知识,根据研究对象制定合理的技术路线,提出可行的实验方案。	指标点 4.2	4
目标 3	结合不同的食品类型和特点,了解影响食品安全的主要因素,能识别、量化和分析食品新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响并做出评价;具备选用合适安全控制技术的能力。	指标点 6.3, 6.4	6
目标 4	通过对食品行业不同领域发展趋势的了解和学习,使学生具有一定的国际视野,能使用专业技术语言,在跨文化环境下进行食品相关的沟通与表达。	指标点 10.3	10

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方 式	支撑课程 目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求:食品科学国内外的 发展趋势,食品科学与食品相关行业的关 联性及食品企业的特点。 教学重点和难点:影响食品行业发展趋势 的因素分析。	具备分析食品行业发 展趋势的意识。	1	1.讲授	目标 4
第二章 食 品加工的操 作单元	主要教学内容及要求:掌握食品加工单元 的分类原则,了解各加工单元的特点及作 用;能够结合各产品加工过程定义其中的 加工单元类型。 教学重点和难点:如何结合产品加工过程 界定其加工操作单元。	1.了解食品生产过程 中各加工单元中的作 用; 2.具备根据主要加工 单元的内涵及其作用 区分不同产品所需加 工单元种类的能力。	3	1.讲授 2.课堂 汇报	目标 1
第三章 食 品化学	主要教学内容及要求:食品化学的概念和 重要性,食品化学的研究内容和食品加工 过程中的主要化学变化。 教学重点和难点:食品加工过程中的主要 化学变化	1.具备分析各种食品 中化学成分的能力; 2.能够分析各种食品 在加工过程中的主要 化学成分变化规律。	2	1.讲授 2.作业	目标 1

第四章 干燥与脱水	<p>主要教学内容及要求：了解脱水与干燥单元操作的概念；掌握干燥曲线及干燥动力学的意义、特点及绘制过程；了解不同干燥设备，掌握不同干燥方式对食品品质的影响。</p> <p>教学重点和难点：干燥曲线绘制、不同干燥方式的选择</p>	<p>1.具备根据食品的不同特性，选择合适的干燥方式的能力；</p> <p>2.能够结合干燥过程水分含量变化绘制干燥曲线。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.设计</p> <p>3.汇报</p>	目标 3
第五章 食品中的质量因子	<p>主要教学内容及要求：食品品质概念，食品外在、内在品质因子及其营养作用；食品品质控制的关键措施。</p> <p>教学重点和难点：食品营养品质；食品品质控制关键措施。</p>	<p>1.掌握组成食品品质的内在及外在因子；</p> <p>2. 具备根据不同食品材料和条件，灵活应用食品品质控制有效措施的能力。</p>	2	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p>	目标 1
第六章 果蔬与鲜切果蔬加工	<p>主要教学内容及要求：了解果蔬品质组成；掌握影响果蔬品质组成的因素；理解新鲜果蔬分级标准；理解鲜切果蔬定义，掌握鲜切果蔬加工工艺，了解目前国内鲜切果蔬市场现状。</p> <p>教学重点和难点：影响果蔬品质组成的因素；果蔬分级标准；鲜切果蔬加工工艺。</p>	<p>1.了解果蔬品质组成以及影响品质因素；</p> <p>2.掌握新鲜果蔬分级标准；</p> <p>3.具备初级鲜切果蔬加工工艺技能。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.课堂讨论</p>	目标 1
第七章 谷物、油料与油脂	<p>主要教学内容及要求：了解谷物的主要种类及作用；熟悉谷物的籽粒结构包括哪些部分；掌握淀粉的各级结构和淀粉的理化特性；熟悉油脂的来源及特性；掌握油脂的结构及分类；掌握油脂的制取方法和工艺。</p> <p>教学重点和难点：谷物的籽粒结构；淀粉的组成、结构和特性。油脂的结构及油脂的制取工艺。</p>	<p>1.熟悉谷物的主要种类及籽粒结构；掌握谷物中淀粉的结构和理化特性对食品品质的影响；</p> <p>2.熟悉油脂的来源和结构；具备根据油脂的分类，选择合适的制取方法和工艺的技术</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.课堂讨论</p>	目标 1

		能。			
第八章 食品微生物与食品安全	<p>主要教学内容及要求：了解食品微生物安全的重要性；掌握影响食品安全的主要因素；掌握食品中有害微生物检测的常规流程；掌握食品中有害微生物控制技术的常规方法、原理及其操作步骤。</p> <p>教学重点和难点：影响食品安全的主要因素、不同安全控制技术的选择。</p>	<p>1. 了解有害微生物与食品安全之间的关系；</p> <p>2. 熟悉各新型食源性致病菌检测技术的原理；</p> <p>3. 掌握新型食源性致病菌控制技术的原理。</p>	4	<p>1.讲授</p> <p>2.作业</p> <p>3.课堂讨论</p>	目标3

四、课程思政

《食品科学与工程进展》（双语）课程作为食品科学与工程专业专业的专业选修课，在本课程的设计和教学过程中，课程组非常注重思政元素的自然融入，以培养学生食品科学与工程专业学生的法制意识、家国情怀和社会责任感。食品加工、食品营养、食品安全关系到人类健康、生命安全、社会经济和国家战略。在讲解食品工业各领域国内外发展现状及趋势时，引导学生继承和发扬传统中式食品，在利用现代技术科学改进工艺和提升产品质量的同时，担当传承优秀中华传统食品加工之责任，培养学生的爱国情怀和社会责任感。食品安全既是重大的民生问题，也是重大的政治问题的有关论述，在讲解食品微生物时，联合食品微生物在食品安全中的作用，将食品安全从民生问题上升到政治高度，提高全体学生认真学习食品专业知识、科学控制食品质量的自觉和自律性。通过课程中思政元素的引导，增强了大家的民生意识、法治意识和国家安全意识，更加坚定了作为食品科学与工程专业人的历史使命和责任担当。

五、教材及参考资料

1、选用教材：

Rick Parker. Introduction to Food Science and Technology. Beijing: China Light Industry Press, 2005.

2、参考书：

- (1) v.2 S. M. Herschdoerfer. Quality control in the food industry. London: Academic Press, 1986
- (2) Whistler, R.L.; Bemiller, J. N.; Paschall, E. F., Eds; Starch: Chemistry and Technology. Academic Press: London,

(3) Edited by Wojciech J. Florkowski, Stanley E. Prussia, Robert L. Postharvest Handling - A Systems Approach (2nd Edition). Shewfelt and Bernhard Brueckner Academic Press (Elsevier), San Diego, CA, USA (ISBN: 978-0-12-374112-7), 615 pages.

3、推荐网站：

(1) <http://www.chnfood.cn/>

(2) <https://www.ifst.org/>

六、教学条件

《食品科学与工程进展》课程组目前有专任教师4名，均为正高级职称，均非常熟悉各自的专业领域。其中3名教师有海外1年以上的学习和工作经历，教师的教学能力较强，为该课程的授课奠定基础。教学过程采用多媒体教室讲授，并结合案例教学，小组讨论、课堂汇报等，丰富课程学习的广度和深度。同时结合学习通、网络资源等线上教学工具和资源，及时进行课程的反馈。课程组经过多年的一线教学，建立了较为完善的课程教学和考核体系，保证课程实施、课程考核的有效性和教学效果。

七、课程考核

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩 比例(%)
			作业	考试	
1	目标 1：支撑毕 业要求指标点： 2.1, 2.2	食品加工的主要单元操作的概念及分类，各加工单元的功能； 干燥的概念、干燥曲线绘制及不同干燥方式的选择。	50	50	25
2	目标 2：支撑毕 业要求指标点： 4.2	食品品质概念及组成因子，鲜切果蔬定义；果蔬分级标准；鲜切果蔬加工技术；控制食品品质关键措施；谷物的籽粒结构，淀粉的各级结构和淀粉的理化特性；油脂的来源及特性。	40	60	35
3	目标 3：支撑毕 业要求指标点： 6.3, 6.4	影响食品安全的主要微生物因素，常用检测和安全控制技术。	40	60	20
4	目标 4：支撑毕 业要求指标点：	食品科学与工程进展的意义；食品科学与食品行业的地位及发展趋势。	40	60	20

	10.3	食品中的主要化学成分及加工中的变化规律。			
	合计				100

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》。

八、考核结果分析反馈

《食品科学与工程进展》（双语）课程结合各学科发展前沿，将课堂的理论知识与学科发展实例相结合，使学生对食品学科各领域发展趋势有更为清晰的了解，并设置了相应的考核标准，以明确考核内容和标准，确保考核过程的公正性和可行性。课堂上采用小组汇报，学生互评，教师点评，分组讨论等形式，同时结合平时作业，加强平时过程性评价考核，也便于学生获取反馈结果。在课程结束后，通过教务系统和学习通等平台及时反馈给学生，或与学生进行网上座谈，让学生了解自身对本课程的学习情况。

基于学生的考核结果，仔细进行分析，了解学生知识掌握的薄弱环节，有助于更好地了解学生的需求，以更好地调整教学计划和教学方法。对于学生普遍表现不佳的内容或难点，可以在课堂上重点进行深入和具体的讲解；同时，在上课的过程中及时收集学生反馈信息，并及时答疑解惑。通过小组讨论、课堂展示及互评等交互式的教学方式，让学生深度参与到课堂中，提高课堂互动效果。教学过程中，提供更多的参考资料、课外阅读材料等，帮助学生更好地掌握和理解课程内容，并能够针对自己的不足进行弥补。在课堂结束后，可建立学生与教师的联络方式，针对学生的不足和问题，提供后续的支持和帮助，帮助学生更好地消化课堂所学，提高学习效果。

食品新产品研发与设计

(Design and Development of Novel Food)

课程基本信息

课程编号：05021779 课程总学时：16 实验学时： 0 学时
课程性质：选修课 课程属性：专业类 开设学期：第 6 学期
课程负责人：徐超 课程团队：徐超，陈琳琳， 授课语言：中文
陈凯

适用专业：食品科学与工程、食品质量与安全、食品营养健康

对先修的要求：食品工程原理课程设计、食品工艺学、食品加工学

对后续的支撑：现代食品工程新技术、预制菜加工技术

主撰人：徐超，陈琳琳，陈凯 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《食品新产品研发与设计》是高等学校食品科学与工程专业的一门设计性和实践性较强的专业素质拓展课程，主要讲述与食品新产品研发与设计的有关知识，综合了创造学、思维学、市场营销学、技术经济学，食品加工科学等多学科知识。本课程基于创新能力培养的教学探索，通过对产品创新的研发与设计，使学生能较好地系统了解和掌握食品新产品研发的理论和技能知识，并提高实际应用能力。本课程能够启迪学生的创新思维，提高学生的创新思维能力及学习能力，提高个体发明创造能力，是培养推动社会进步、提升国家综合国力、提升企业竞争力及经济效益的实用型人才的重要环节。

课程教学以创新性成果为导向，培养学生创新素质，强化学生创新思维训练，以多层次、递进式及研究性引导模式构建教学体系，从而达到适应成果导向（OBE）教学理念的应用型本科高校人才培养的目标要求。本课程包含了食品新产品发明、创造、研发、设计等环节，强调针对性、注重实际案例的应用，有利于结合实际生产，启发学生食品新产品研发思路，具有理论性、实践性和实用性。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	具备食品新产品研发全面认识与理解的能力，掌握食品新产品研发过程、创造技法、研发的方向与方法以及新产品生产过程	指标点 3.1 指标点 3.3	3

	等技能与技巧。并且能够进行新产品的设计，在研发和设计产品过程中培养创新思维和创新能力。		
目标 2	使学生具备对研发的新产品主要技术指标、感官评价、营养评价及安全评价分析的能力，并且能够确立产品各项标准，如抽样检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存等标准。能够提高食品营养价值，食品文化的发展，培养学生的食品法律法规意识和主动适应工作岗位需要的素质和能力。	指标点 6.1 指标点 6.2	6
目标 3	能够提高学生发明创造能力、创新思维能力、学习能力及运用所学知识去分析问题和解决问题的能力，有利于学生素质教育的发展，不断提升自我，实现自我价值。	指标点 12.1 指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 讲述创造学在食品行业中的重要性；了解食品分类、食品新产品及其创造；理解创新、创造在食品新产品研发中的作用；新产品研发与设计课程的意义。 教学重点和难点： 创造学在新产品开发的指导性和应用性。	了解创新、创造在食品新产品研发中起到的指导性、应用性作用。	1	讲授	目标 1 目标 3
第二章 创造、创造性思维及思维训练	主要教学内容及要求： 讲述思维的种类与创造性思维的特征；讲述创造性思维的理论基础和作用，以及创造学的概论。 教学重点和难点： 创造性思维的特征及理论知识，	掌握创造学的基本特征及理论性基础知识，并掌握创造学研究内容。	2	讲授	目标 1 目标 3

	以及创造学的研究内容。				
第三章 产品及新 产品概述	<p>主要教学内容及要求：讲述发散思维的定义、特征、种类与创造，以及收敛思维的概念和基本方法；讲述创造性思维在解决问题中的活动过程；讲述创造性思维训练、破除思维定势训练，发散思维训练等。</p> <p>教学重点和难点：发散思维、创造性思维的种类与特性，以及思维训练的方法。</p>	掌握发散思维、创造性思维特征，能够进行有益的思维训练。	1	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 3
第四章 食品新产 品研发过 程	<p>主要教学内容及要求：讲述产品的概念、产品线、生命周期、定位与方法以及商标与品牌；讲述新产品概念与分类、新产品开发、创新的原则与方式，以及新产品开发的文化塑造。</p> <p>教学重点和难点：产品和新产品的相关理论性知识，以及新产品开发的原则和方式。</p>	掌握产品、新产品概念和分类，产品的定位和方法，以及开发新产品的原则和方法。	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2
第五章 食品新产 品研发的 创造技法	<p>主要教学内容及要求：讲述食品新产品开发的过程、开发的创意来源、市场调查方法、设计研发以及产品的包装与定价。</p> <p>教学重点和难点：食品新</p>	熟悉食品新产品研发的过程、创意来源，掌握市场调查的方法，产品研发的设计和包装与定价。	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2

	产品研发的过程和创新来源。				
第六章 食品新产品研发方向与方法	<p>主要教学内容及要求：讲述创造技法应用的原理和原则；讲述常用的创造技法，智力激励法、举例法、组合法、设问法、信息交合法、形态分析法以及借用专利文献法等。</p> <p>教学重点和难点：食品新产品创造技法的原理和原则，具体创造技能的应用。</p>	具备熟练应用各种新产品创造技能的应用能力。	2	讲授	目标 1 目标 3
第七章 食品新产品研发方法与设计	<p>主要教学内容及要求：讲述新产品研发的信息需求，市场导向型研发方向；讲述传统食品工业化与新产品研发，新产品研发方法和策略，以及畅销产品创意开发方向。</p> <p>教学重点和难点：食品新产品研发的方法和策略，传统食品的研发与工业化生产。</p>	掌握传统食品研发和工业化关键技术，了解市场导向发展和畅销产品创意发展的方向。	2	讲授	目标 1 目标 2
第八章 食品新产品生产过程与研发实例	<p>主要教学内容及要求：讲述食品类产品生产过程，保健食品的生产要点；讲述产品成本核算与价格估算，新产品开发的评价，以及新产品研发的典型实例。</p> <p>教学重点和难点：食品产品生产过程，新产品研发</p>	掌握食品产品生产的过程，具备评价食品新产品研发、新产品成本核算与价格估算的能力。	2	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2

	的评价, 和产品成本与价格的核算。				
第九章 新产品研 发的管理	<p>主要教学内容及要求: 讲述如何提高研发人员的素质, 开展群众性合理化建议, 创新企业技术; 讲述新产品开发失败与分析, 以及新产品保护。</p> <p>教学重点和难点: 创创新企业技术的对策, 分析新产品研发失败的原因。</p>	具备新产品研发失败后分析与解决的能力, 并能够对新产品研发进行管理, 包括研发人员管理、企业管理、新产品保护等。	2	讲授	目标 2 目标 3

四、课程思政

《食品新产品研发与设计》是食品专业学习的一门综合课程, 包含食品科学理论和技能知识, 培养学生创新思维, 着重理论与实践的统一结合。课程可以促进理论应用于新食品的研发和加工工艺的改良, 激发学生探索未知科学问题的热情和积极性, 创新意识, 陶冶情操, 引导学生尽早树立为人民服务、为人类文明建设和进步做贡献的远大理想。课程教学中, 融入中国传统文化的思政元素, 强化专业课思政建设, 使学生在专业学习的同时, 掌握食品及其演变过程中所蕴含的文化元素, 在以后的工作中将饮食文化与食品制造和消费有机结合, 对实现饮食文化的继承和发扬光大具有重要的意义。《食品新产品研发与设计》与思想政治理论形成合力, 对培养有理想、有道德、有文化、有纪律, 德智体美劳全面发展的应用型人才非常必须。

案例 1: 食品新产品研发的评价

食品新产品的的评价方法作为新产品的工具, 是讨论新产品开发工作的主要依据, 是确定下一期新目标的基础。新产品评价可以强化学生的职业道德教育和社会责任感, 使学生在掌握食品基础知识同时, 认识到食品学科的科学性和严谨性。

案例 2: 开发特色新产品

食品行业的发展离不开创新、创造, 食品新产品研发需要继承传统与创新未来。纵观中国食品工业的发展历史, 处处体现着中华民族的传统饮食习惯及优秀传统文化。在食品新产品的研发方向, 融入中国传统饮食文化, 促进不同国家间的经济社会发展和文明进步, 丰富人类的物质和精神生活, 为世界贡献中国美食和中国智慧。

五、教材及参考资料

1. 选用教材:

(1) 理论课教材: 食品新产品开发, 文连奎主编, 化学工业出版社, 2010 年

2. 参考书:

- (1) 食品试验优化设计. 杜双奎, 师俊玲主编. 中国轻工业出版社, 2018 年
- (2) 食品实验优化设计. 杜双奎, 李志西主编. 中国轻工业出版社, 2011 年
- (3) 保健食品研发与审评. 梁艺英主编. 中国医药科技出版社, 2012 年
- (4) 食品开发指南. 陈中伦主编. 轻工业出版社, 1990 年
- (5) 功能性食品开发与应用. 车云波, 贾强主编. 中国医药科技出版社, 2019 年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>
- (2) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

食品科学技术学院在职教职工 90 余人, 教授和副教授职称人员占比 30%以上, 教师资源优越, 满足课程师资需求。学院设有多媒体教室, 包括计算机、投影、网络摄像头、监控器等一系列相关设备, 能够满足课程所需硬件条件。此外, 学院有足够的网络资源、教材资源以及软件管理和维护的平台, 满足本专业学生学习、交流以及技能训练。《食品新产品研发与设计》为理论教学, 共 16 学时, 课堂中以多媒体教室为主, 并结合具体案例讲解新产品研发与设计在实践中的应用, 课程所需教学条件完备。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例 (%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1:（支撑毕业要求指标点 3.1、3.3）	具备食品新产品研发全面认识与理解的能力,掌握食品新产品研发过程、创造技法、研发的方向与方法以及新产品生产过程等技能与技巧。并且能够进行新产品的设计,在研发和设计产品过程中培养创新思维和创新能力。	40		60	40
2	目标 2:（支撑毕业要求	使学生具备对研发的	20	20	60	30

	指标点 6.1、6.2)	新产品主要技术指标、感官评价、营养评价及安全评价分析的能力,并且能够确立产品各项标准,如抽样检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存等标准。能够提高食品营养价值,食品文化的发展,培养学生的食品法律法规意识和主动适应工作岗位需要的素质和能力。				
3	目标 3: (支撑毕业要求指标点 12.1、12.2)	能够提高学生发明创造能力、创新思维能力、学习能力及运用所学知识去分析问题和解决问题的能力,有利于学生素质教育的发展,不断提升自我,实现自我价值。	40		60	30
合计						100

评价依据主要包括: 小组学习讨论、课后作业、期末考试综合考评。

1. 作业与讨论评分标准

考核内容	85-100 分	75-84 分	60-74 分	41-59 分	40 分以下
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱

作业规范准确程度 (权重 0.6)	表述清晰、规范、准确,论点正确,理解深入。	表述较清晰、规范、准确,论点基本正确,理解较深入。	表述基本清晰、规范、准确,论点有个别错误,理解不够深入。	表述不够清晰、规范、准确,知识点有较多错误。	表述很混乱、很不规范,知识点严重错误。
----------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------------	------------------------	---------------------

2. 考试评分标准,考试会通过期末试卷或论文报告方式进行。(考试见试卷考试答案及评分标准,论文报告评分标准如下)

考核内容	85-100分	75-84分	60-74分	41-59分	40分以下
写作完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
论文的结构与逻辑 (权重 0.2)	论文结构安排合理,层次分明,逻辑性强	论文结构安排较合理,层次较分明,逻辑性较强	论文结构安排基本合理,层次基本分明,逻辑性一般	论文结构安排不够合理,层次不够分明,逻辑性不够强	论文结构安排不合理,层次次不分明,逻辑性混乱
论文的语言组织 (权重 0.2)	语言简练,通顺,表达清晰,遣词造句准确无误,无错别字	语言较通顺,表达较清晰,遣词造句基本准确,无错别字	语言基本通顺,表达基本清晰,有个别轻微语病,少错别字	语言一般,表达不够清晰,有少量语病(不超过5处)和错别字(不超过10个)	语言不通顺,表达不清晰,语病5处以上,错别字10个以上
论文的规范性(权重 0.5)	书写规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式均符合要求。	书写较规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式基本符合要求。	书写基本规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在个别错误。	书写不够规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式存在多处错误。	书写不规范,目录摘要、关键词、正文、参考文献选录、字体以及编排方式不符合要求。

八、考核结果分析反馈

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果的反馈方式主要有:(1)针对课堂上讨论问题的表述、分析及回答,进行评价,并按照评分标准直接给出评定结果。(2)针对课后作业,按照相应的评分标准进行评定,标注评语,

并以打分的形式给出评定结果。(3) 针对考试方式中期末试卷或论文报告的考核结果, 按照考试评分标准进行批改和打分。

2. 基于学生考核结果, 如何改进课堂教学。

课堂教学需要不断地改进、创新和调整, 基于三种考核形式的反馈结果, 分析学生对课程的兴趣程度、掌握程度, 能够针对课程出现的新情况、新问题积极探寻存在的原因, 及时制订改进方案, 如适当改进课堂互动、教学方式、教授速度等, 切实提高课堂教学质量。

现代食品工程新技术

(Advanced Technology of Modern Food Engineering)

课程基本信息

课程编号: 05021781

课程总学时: 16

实验学时: 0 学时

课程性质: 选修

课程属性: 专业类

开设学期: 第 5 学期

课程负责人: 张剑

课程团队: 张剑, 陈琳琳, 陈凯

授课语言: 中文

适用专业: 食品科学与工程、食品质量安全、食品营养与健康

对先修的要求: 大学计算机基础

对后续的支撑: 食品发酵工程, 现代食品安全检测新技术, 新食品开发与设计

主撰人: 陈凯, 陈琳琳

审核人: 柳艳霞

大纲制定(修订)日期: 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

放眼望去, 中国食品工业经历了从改革开放时期的缓慢发展阶段到新时期的快速创新发展阶段。食品工业一直顺应时代发展, 不断向前迈进、探索。为更好地满足人民日益增长的美好生活需求, 保障食品安全, 必须完善食品安全检测技术; 加强高科技食品研发; 大力发展高新技术食品工程。如何促进食品工程高新技术的发展是值得深思的问题。《现代食品工程新技术》课程分别对食品高新技术相关原理进行系统阐述, 再将其应用在食品工业中。该课程结构清晰、层次分明, 从宏观到微观科学、具体、系统地将构建了在新时代背景下食品工程高新技术的发展模式, 为促进食品工程高新技术的发展提供切实可行的参考。

《现代食品工程新技术》课程总共分为六个章节, 第一章从微观角度探讨酶、蛋白质、细胞、基因及发酵在食品工程技术中的应用。第二章到第六章则是从宏观技术层面进行解说, 对食品超微、冷冻粉碎及使用喷雾干燥法、喷雾冻凝法等九种的造粒技术; 食品的冷冻、加热新技术; 食品分离、食品杀菌、食品包装、质构调整新技术进行全面介绍, 该课程的立足食品工业发展要求, 可作为食品科学与工程专业、食品安全及相关专业学生的专业选修课, 也可为今后有意从事设计、开发新技术新产品的相关学生提供思路上的参考。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求 指标点	毕业要求
目标 1	掌握低温处理、热处理、干燥等各种食品技术方法的基本概念和基本原理, 并具有利用相关原理和方法进行具体工程问题的推演	指标点 5.1 指标点 5.2	5

	和分析。能够运用专业知识和数学模型方法，针对食品工程中复杂问题进行推演、分析。		
目标 2	掌握低温处理、热处理、干燥等各种食品技术的基本原理和基本方法，并具有将其用于解决食品工程问题的识别、表达、分析与求解的能力。基于食品科学原理和数学模型方法正确表达食品工程复杂问题。	指标点 10.1	10
目标 3	通过文献研究，能够针对食品工程问题提出多种解决方案，并结合食品技术原理相关知识原理和方法进行分析、论证和优选。通过文献研究，能够对复杂食品工程问题提出多种解决方案，并进行优选。掌握食品技术处理以及相关学科的发展现状以及发展趋势，以及各种食品技术方法的适用范围和使用特点，注重培养工程安全意识、环保意识和可持续发展理念。	指标点 12.1 指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课 程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 食品加工的概念及意义；食品加工的原理及特点。食品加工的任务。食品加工的历史与现状。国内外食品加工的发展趋势食品加工技术的发展趋势。 教学重点和难点：重点： 食品加工的原理及特点； 难点： 理解食品加工研究的热点与难点。	了解食品加工的概念及意义；食品加工的原理及特点。	1	1.讲授	目标 1 目标 2
第二章 膜分离技术	主要教学内容及要求： 膜分离的基本原理和方法。膜分离的概念；膜的性能；纤维素酯系膜、聚酰亚胺膜、聚砜系膜的工作原理及其影响因素。膜分离装置及其流程。膜分离装置的类别；平板式组件、管式组件、卷式组件、中空纤维式组件的特点及构造；反渗透、超滤、电渗析的工艺流程。膜分离在食品工业中的典型应用。 教学重点和难点：重点： 掌握膜分离的基本原理和方法。膜分离的概念；膜的性能。 难点： 膜分离技术在	熟练膜分离的基本原理和方法。	1	1.讲授	目标 1

	乳品、豆制品、纯水、淀粉加工、制糖工业中的应用。				
第三章 超临界流 体萃取技 术	<p>主要教学内容及要求：超临界流体萃取的基本原理和方法。超临界流体的基本概念和性质；超临界流体萃取的热力学基础及过程设计依据。超临界流体萃取的过程系统和操作特性。超临界流体萃取的操作特性；影响超临界流体萃取的主要因素。超临界流体萃取在食品工业中的应用。应用概况；超临界流体萃取在脱咖啡因、啤酒花提取、动植物油提取、香料的分离等方面的应用。</p> <p>教学重点和难点：重点：掌握超临界流体萃取的基本原理和方法。超临界流体的基本概念和性质；超临界流体萃取的热力学基础及过程设计依据。难点：超临界流体萃取在食品工业中的应用概况。</p>	掌握和了解超临界流体萃取的基本原理和方法。超临界流体的基本概念和性质；超临界流体萃取的热力学基础及过程设计依据。	1	1.讲授 2.作业	目标 1
第四章 微胶囊技 术	<p>主要教学内容及要求：微胶囊造粒原理微胶囊造粒常使用的壁材和心材；各种材料的功能与局限；微胶囊的释放及质量评价。物理法微胶囊造粒技术。喷雾微胶囊造粒的原理与装置；喷雾冻凝微胶囊造粒的原理；空气悬浮法微胶囊造粒的原理与过程控制。物化法微胶囊造粒技术。水相分离法造粒的原理与应用；油相分离法造粒的原理与应用；囊心交换法造粒的步骤；挤压法与锐孔法微胶囊造粒的工艺。化学法微胶囊造粒技术。界面聚合法、原位聚合法、分子包裹法、辐射包裹法造粒的原理、工艺及影响造粒效果的因素。微胶囊造粒技术在食品工业中的应用。微胶囊技术在固定化酶和固定化细胞、传统液体产品固体粉末化、食品添加剂胶囊化过程中的应用。教学重点和难点：</p> <p>重点：微胶囊造粒原理知识点：微胶囊造粒常使用的壁材和心材；各种材料的功能与局限；微胶囊的释放及质量评价。难点：微胶囊造粒技术在食品工业中的</p>	掌握和了解微胶囊造粒原理微胶囊造粒常使用的壁材和心材；各种材料的功能与局限；微胶囊的释放及质量评价。	1	1.讲授 2.作业	目标 1

	应用。微胶囊技术在固定化酶和固定化细胞、传统液体产品固体粉末化、食品添加剂胶囊化过程中的应用。				
第五章 超高压技术	<p>主要教学内容及要求：超高压杀菌原理；超高压处理对微生物细胞形态、细胞生物化学反应、基因机制的影响；影响超高压杀菌的主要因素。超高压处理装置及分类；高压容器；辅助装置；超高压杀菌操作。超高压杀菌技术在食品工业中的应用。超高压对食品营养成分的影响；超高压处理在肉制品、水产品、果酱加工中的应用。</p> <p>教学重点和难点：重点：超高压杀菌原理；超高压处理对微生物细胞形态、细胞生物化学反应、基因机制的影响；影响超高压杀菌的主要因素。难点：超高压对食品营养成分的影响；超高压处理在肉制品、水产品、果酱加工中的应用。</p>	掌握超高压杀菌原理；超高压处理对微生物细胞形态、细胞生物化学反应、基因机制的影响；影响超高压杀菌的主要因素。	1	1.讲授 2.作业	目标 1
第六章 超微粉碎技术	<p>主要教学内容及要求：超微粉碎理论。有关粉粹的基本概念；粉碎力的种类与形式；物料的力学性质及其在粉碎过程中的变化；粉粹的能耗假说。干法超微粉碎。气流式、高频振动式、旋转球磨式、转辊式超微粉碎方法和设备；影响干法超微粉碎效果的因素。湿法超微粉碎。搅拌磨、行星磨和双锥磨、胶体磨和均质机超微粉碎方法和设备；影响湿法超微粉碎效果的因素。粒度分布与测定。粉粹物料的粒度与粒度分布；粒度分布的测定方法。超微粉碎的应用。超微粉碎技术在巧克力、功能性食品基料生产上的应用。教学重</p>	掌握如何超微粉碎理论。有关粉粹的基本概念；粉碎力的种类与形式；物料的力学性质及其在粉碎过程中的变化；粉粹的能	1	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2 目标 3

	<p>点和难点：重点：超微粉碎理论。有关粉碎的基本概念；粉碎力的种类与形式；物料的力学性质及其在粉碎过程中的变化；粉碎的能耗假说。难点：粒度分布与测定。粉碎物料的粒度与粒度分布；粒度分布的测定方法。</p>	<p>耗假说。</p>			
--	---	-------------	--	--	--

四、课程思政

《现代食品工程新技术》注重理论与实践的结合，以基本理论分析食品加工中出现的问题，简化叙述性内容，提供多种介质的参考文献，结合国内外食品工业的新技术以及教师的科研实践进行教学，培养学生的学习能力、实践能力和创新能力，使学生在了解食品技术处理的发展、现状及趋势和作用的基础上掌握食品的低温处理、热处理等各种食品技术方法的原理、基本方法，认识科学—技术—工程—社会—经济的关系，并能将上述知识应用于食品工业实际中，具有基本的分析、求解和论证食品工程问题的能力本课程注重理论与实践的结合，以基本理论分析食品加工中出现的问题，简化叙述性内容，提供多种介质的参考文献，结合国内外食品工业的新技术以及教师的科研实践进行教学，培养学生的学习能力、实践能力和创新能力，使学生在了解食品技术处理的发展、现状及趋势和作用的基础上掌握食品的低温处理、热处理等各种食品技术方法的原理、基本方法，认识科学—技术—工程—社会—经济的关系，并能将上述知识应用于食品工业实际中，具有基本的分析、求解和论证食品工程问题的能力。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 食品工程高新技术（第二版），高福成编著，中国轻工业出版社，2020年，书号9787518429974

2.参考书：

- (1) 食品工业高新技术. 周家春. 化学工业出版社, 2020年
- (2) 食品生物技术导论. 罗云波. 中国农业大学出版社, 2002年
- (3) 食品技术原理. 赵晋府. 中国轻工业出版社, 2007年

3.推荐网站（线上资源）：

- (1) 食品技术原理, <https://www.icourse163.org/course/TUST-1206148815>
- (2) 中国大学慕课 MOOC <https://www.icourse163.org/>
- (3) 爱课程, <https://www.icourses.cn/web/sword/portalsearch/homeSearch>

六、教学条件

学院现有食品与工程专业背景专职教师 30 余人，其中拥有博士学位人员占比超过 90%，拥有教授职称人员占比 15%左右，教师资源优越。有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备（智慧教室）支持。

教室、实验室及相关设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。食品科学技术学院设备按照教学计划组织实验教学，有明确规范的总目标和阶段要求，能满足本专业学生实验、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.课程考核

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比例(%)
			作业	讨论	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要求 1)	掌握食品的基本特征、加工特性、食品加工的概念及食品加工发展方向。了解食品工业的地位和发展趋势及其在食品行业中的应用概况。	25	25	50	40
2	目标 2: (支撑毕业要求 2)	掌握膜分离技术的原理、分类、方法、装置、特点和工艺流程；超临界萃取技术的原理、特点及工艺，超临界流体的性质，超临界流体的选择原则，超临界流体萃取的影响因素。了解膜分离技术在食品工业中的应用及发展趋势；超临界流体萃取在食品工业中的应用、发展趋势及存在问题。	30		70	30
3	目标 3: (支撑毕业要求 3)	掌握微胶囊的基本概念、功能和应用，微胶囊心材和壁材的种类，微胶囊化的方法及其选择；微波的特性、微波加热的原理、微波能杀菌机理，影响微波加热的因素，微波技术在食品工业中的应用。了解微胶囊技术在食品工业中的应用；微波加热对营养成分的影响，微波加热对食品风味的影响，微波食品	50	50		30

		包装材料的特性和选择。				
合计					100	

2.评分标准

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度(权重 0.3)	80%以上的概念清晰	60%以上的概念清晰	40%以上的概念清晰	40%以下的概念清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性(权重 0.4)	方案能够解决80%以上的主要问题	方案能够解决60%以上的主要问题	方案能够解决40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题,或者没有完成
作业规范程度及演讲表现(权重 0.2)	书写清晰、规范,演讲时,思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入,问题回答正确。	书写较清晰、规范,演讲时,思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入,问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时,思路比较清晰,论点有个别错误,分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时,思路不清晰,论点有较多错误。	书写很混乱,演讲时,思路混乱,知识点严重错误

八、考核结果分析反馈

课程教学环节和考核环节全部结束以后,将通过以下方式分析考核结果:(1)根据学生课程考试成绩,尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力,利用线上教学系统向学生实时反馈课堂教学中的问题;(2)通过访谈的方式与学生沟通,了解学生对本课程课堂教学方式的满意度,本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度;(3)综合以上内容的分析,得出本次教学和考核过程中,学生满意的地方和不足之处,对针对不足之处制订整改措施,形成持续改进的闭环,以不断完善教学方式,达成基于学习产生的教育效果。

未来食品

Future Food

课程基本信息

课程编号：05021786

课程总学时：16

实验学时：0 学时

课程性质：选修

课程属性：专业类

开设学期：第 6 学期

课程负责人：范会平

课程团队：范会平,程李琳, 授课语言：中文

杨勇

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：食品工艺学、食品化学、食品生物化学、食品营养学

对后续的支撑：毕业实习、毕业论文（设计）

主撰人：范会平,程李琳,杨勇 审核人：柳艳霞

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《未来食品》是食品科学与工程专业的一门专业选修课，属于专业类。在当前情况下，随着人们生活水平和物质需求的提高，全球食品面临的挑战日益严峻。消费习惯和消费结构的转变升级对食品科学技术和食品产业体系提出了更高的要求。未来食品科学作为一门新型的前沿交叉学科，将引领食品产业发展的方向。《未来食品》依据相关学科和高新技术，结合最新研究成果和产业动态，围绕前沿食品科学理论、先进食品制造科技、未来食品安全评控与风险防范策略等方面的研究进展、工业化应用及发展趋势进行探讨，使学生了解目前食品科技发展的前沿技术与科研动态。洞悉未来食品发展与前景，为其理论研究、学科融合、产业应用和创新发展架设桥梁。课程教学过程中采用成果导向的教学理念，通过课堂讲授、分组讨论、教师指导等环节提升学生课堂参与度，不断改善课程学习效果，逐步提升学生解决实际问题的能力。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	了解未来食品科学发展过程中的新方法和新技术，能够利用这些方法和技术解决开发和生产过程中的实际问题。	指标点 5.3	5
2	通过了解未来食品的理论研究基础与其他学科的交叉融合，能够与相关专业人士进行有效沟通和交流，解决实际问题。	指标点 10.2	10

3	通过了解未来食品的发展方向，洞悉食品行业未来发展趋势， 能够不断自主学习和探索，了解最新动态。	指标点 12.1	12
---	--	----------	----

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1 未来 食品发 展前景	主要教学内容及要求：讲述未来食品应对的挑战、发展机遇、发展趋势和未来畅想，使学生了解未来食品科技发展的必要性，提升认知。 教学重点和难点：未来食品面临的挑战及发展	认识未来食品成为未来食品高科技发展、食品产业高质量发展的指引，全球未来竞争发展的重要组成部分。	2	通过对未来食品基本知识的介绍，认识了解未来食品的重要性，知悉未来食品的方向。	目标 1、3
2 食品 感知科 学	主要教学内容及要求：讲述食品刺激及其感知的物质基础、食物刺激与情绪认知、消费者认知驱动下的未来食品设计，使学生明确食品设计中风味与质构的创新。教学重点和难点：明确消费者的认知，设计未来食品	掌握感知科学的基本规律和方法，结合供应全球化、食物感知多元化等，实现宏观和微观设计。	2	通过对感知科学及消费者认知驱动的未来食品设计，打破美味与营养、健康的传统对立，实现食品感官品质与健康属性的统一。	目标 1、2
3 食品 纳米技 术	主要教学内容及要求：讲述食品纳米加工制造技术、纳米包装材料、纳米表征方法和纳米技术的未来方向，掌握纳米技术在增加风味、确保营养物质的封装和输送、延长保质期等方面的应用。教学重点与难点：食品纳米的加工制造技术和表征	掌握食品纳米技术的相关知识，特别是加工制造技术、包装材料、表征等，可以实现纳米材料的开发与应用。	2	采用相关的实例，对食品纳米技术进行讲解，使学生了解食品纳米技术的发展和相关应用。	目标 1、2

4 人造肉和植物蛋白	主要教学内容及要求：讲述了人造肉智能制造技术，包括其发展历程、原理、生产技术、产品应用等方面的内容。教学重点与难点：人造肉智能制造技术的原理、生产技术。	掌握人造肉的智能制造技术与应用。	2	采用相关的实例，对人造肉智能制造技术进行讲解，使学生了解人造肉智能制造技术的发展和和相关应用。	目标 1、2、3
5 植物基蛋白	主要教学内容及要求：讲述了植物基蛋白的智能制造技术，包括其发展历程、原理、生产技术、产品应用等方面的内容。教学重点与难点：植物基蛋白智能制造技术的原理、生产技术。	掌握植物基蛋白的智能制造技术与应用。	2	采用相关的实例，对植物基蛋白智能制造技术进行讲解，使学生了解植物基蛋白智能制造技术的发展和和相关应用。	目标 1、2、3
6 食品生物技术	主要教学内容与要求：讲述食品生物技术的发展历程、基础理论和应用实践。教学难点与重点：食品生物技术的原理与应用。	重点掌握食品生物技术的原理与应用场景分析。	2	采用相关的实例，对食品生物技术进行讲解，使学生了解食品生物技术的发展、原理和相关应用。	目标 1、2、3
7 3D 打印食品	主要教学内容与要求：讲述 3D 打印食品的基础理论与技术、应用实践和质量管控方面的内容。教学难点与重点：3D 打印食品的原理和历程及应用场景的分析等。	掌握 3D 打印食品的原理和应用场景的分析等。	2	采用相关的实例，对 3D 打印食品的制造技术进行讲解，使学生了解 3D 打印食品的发展和和相关应用。	目标 1、2、3
8 未来食品安全风险防范	主要教学内容与要求：讲述未来食品风险识别、风险感知和风险防范策略，了解国内外食品安全研究现状、未来食品研发趋势，明确未来食品安全风	掌握未来食品风险防范的要求，对风险进行识别，对进行针对感知，并	2	采用案例，使学生了解未来食品风险防范，采用相应的防范策略，降低未	目标 2、3

	险防范的目的与内容 教学重点与难点：未来食品风险感知和风险防范策略	完善相关防范策略。		来食品的安全风险。	
--	--	-----------	--	-----------	--

四、课程思政

《未来食品》课程中，思政点的引导可以让学生在接受教育的同时，强化自身的价值观和社会责任感，并更好的理解未来食品产业的发展方向和使命。强调对粮食安全和可持续发展问题的重视。教育学生了解粮食消费与生产的关系、全球粮食危机的威胁、农业生产过程中的环境保护等议题，引导学生思考如何在未来实现可持续的食品生产和消费。未来的食品技术发展不仅需要信仰先进科技，也需要结合文化，将人类智慧与地方特色糅合在一起。教育学生了解食品文化的多样性和价值，营造尊重文化多样性的课堂氛围，引导学生借鉴各国食品文化经验，探索如何在未来将食品科技与文化融为一体。未来食品产业的发展也需要重视食品卫生和健康问题。教育学生了解食品安全问题、食品成分和作用、食品添加剂等相关知识，并引导学生建立健康饮食的概念和习惯，培养生命科学和食品科学方面的人才，为提升食品生产和消费质量提供有力的支持。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

(1) 理论课教材：未来食品科学与技术，刘元法、陈坚 编著，科学出版社，2021年，ISBN：9787030668691

2.参考书：

(1) 未来食品. David Julian McClements (董志忠、陈历水主译). Springer(英文原版), 中国轻工业出版社(中文译版), 2020

3.推荐网站(线上资源)：

(1) 未来食品科学中心, <http://futurefoods.jiangnan.edu.cn/>

六、教学条件

《未来食品》课程组由3名教师组成，其中教授1名，讲师2名，教师组成合理。本课程以讲授为主，结合相关的案例，加深对相关知识的了解和认知，同时采用学院相关的教学设备，并使用学习通、学校图书馆资源等，完成相关的教学环节。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

序号	课程目标(支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据及成绩比例(%)		成绩比例(%)
			讨论	作业	
1	目标5 (指标点5.3)	了解未来食品科学发展过程中的新方法和新技术，能够利用这些方法和技术解	30	70	40

		决开发和生产过程中的实际问题。			
2	目标 10 (指标点 10.2)	通过了解未来食品的理论研究基础级与其他学科的交叉融合,能够与相关专业人士进行有效沟通和交流,解决实际问题。	40	60	35
3	目标 12 (指标点 12.1)	通过了解未来食品的发展方向,洞悉发展趋势,能够不断自主学习和探索,了解最新动态。	30	70	25
合计					100

八、考核结果分析反馈

1. 老师应该在规定时间内审查学生的作业、课下讨论及收获情况,并及时向学生提供反馈,以通过课堂中、在线会议、学习通平台等形式,提供具体的评语、建议,及时的总结和反馈能够让学生了解讨论的主要内容和学习的重点,从而提高学生的学术能力,同时激发学生的学习兴趣和自我管理能力。

2. 根据学生考核结果,进行课堂内容的精简和优化,能够让学生更好地理解 and 掌握重点概念,在教学时间内实现最大化的效益,并需要教师与学生持续良好的沟通反馈机制,多种渠道、多种方式并及时进行沟通反馈,这有助于不断优化课程质量和教学效果,营造更良好的学习环境。

科技文献检索

(Science Literature Retrieval)

课程基本信息

课程编号：05021776 课程总学时：16 实验学时：0 学时
课程性质：选修 课程属性：专业类 开设学期：第 5 学期
课程负责人：安艳霞 课程团队：安艳霞,王银平, 授课语言：中文
梁单, 陈凯

适用专业：食品科学与工程

对先修的要求：计算机应用基础、专业英语

对后续的支撑：科技论文写作、毕业论文（设计）

主撰人：安艳霞, 陈凯 审核人：柳艳霞 大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《科技文献检索》是一门食品科学与工程专业选修课，是通过培养学生信息能力和信息素质，对学生吸取新知识、改善知识结构、提高自学和研究能力、发挥创造才能都具有重要的意义一门基础性课程。课程的目标是：通过对学生的信息素质和信息能力的培养，使学生学会用科学的方法进行文献信息的收集、整理、加工和利用，提高学生的自我学习能力和创新能力，为将来从事科研、教学、应用和管理等相关工作打好基础。

通过本课程的学习，培养学生获取文献信息能力的科学方法课，它以“授人以渔”为宗旨、以实用为原则、以网络检索技术为主线，系统地介绍文献信息检索的基本知识，选择性地介绍常用的、有代表性的各类网络数据库的检索技术与获取方法，培养学生自主获取文献信息的技能的能力，达到掌握现代信息检索技术，培养学生自主获取文献信息的技能进而提高学生的信息素质和综合创新能力为目的，为后续毕业论文（设计）、毕业论文等课程打好基础。本课程的主要任务是：通过本门课程的教学，使学生了解文献信息及信息检索的基本知识，学会常用的各种类型检索系统的使用方法。

本课程贯穿研究型学习方法与能力培养的主线，课程目的分为三个层次：信息意识培养、文献信息获取能力培养、文献信息合理有效利用。本课程的教学以文献检索的理论和实践为主，结合当前文献检索系统的最新发展，介绍相关数据库的检索技能及利用方法。通过分组讨论、课堂提问、教师指导、专题练习等环节逐步完善，让学生实现“做中学”，改善课程学习效果，使学生掌握文献检索的知识和技能。课程以开卷撰写文献综述结业。

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1	具备通过各种途径获取有效信息和资源，并能合理使用各类网络数据库以及网络信息资源，获取文献信息的技能，进而获取解决食品科学与工程领域复杂问题所需的研究资料；具备信息获取与信息分析的能力及实践动手能力，能够在食品工程活动中合理使用信息和资源。	指标点 5.1 指标点 5.2	5
目标 2	培养学生信息意识及信息素养，并用科学的方法进行文献信息的收集、整理、加工和利用，提高学生的自我学习能力，使其能够运用专业术语就食品问题与他人有效交流与沟通。	指标点 10.1	10
目标 3	培养学生的信息意识、情报意识，并使之掌握文献检索的知识和技能，认识到不断探索和学习的必要性，具有提高个人的自学能力和终身学习的意识；继承和借鉴前人的科学成果，推动社会进步和发展，能够跟踪食品科学与工程领域最新技术发展趋势，了解和学习食品科学与工程领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。	指标点 12.1 指标点 12.2	12

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学 方式	支撑课 程目标
第一章 绪论	主要教学内容及要求： 了解信息与信息检索基本概念；理解文献的特点与特征，信息、知识、文献及情报之间的关系；掌握文献的类型、信息素养与信息意识。 教学重点和难点： 重点： 理解信息及信息检索的概念及特点，掌握文献按不同划分的可以分为哪几种类型。 难点： 理解信息、知识、文献及情报之间的关系。	了解信息检索的概念及特点，掌握文献的分类	1	1.讲授	目标 1 目标 2

<p>第二章 信息检索 的基本方 法</p>	<p>主要教学内容及要求：了解信息检索的原理、类型和方式、信息检索语言；理解信息检索的原理、类型和方式。理解加权检索技术、聚类检索技术。掌握信息检索方法、途径和步骤。掌握布尔检索技术、截词检索技术、限制检索技术和原文检索技术。教学重点和难点：重点：掌握信息检索方法、途径和步骤。掌握布尔检索技术、截词检索技术、限制检索技术和原文检索技术。难点：理解信息检索的原理、类型和方式。理解加权检索技术、聚类检索技术。</p>	<p>熟练掌握各种常见检索的方法</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授</p>	<p>目标 1</p>
<p>第三章 中文数据 库检索</p>	<p>主要教学内容及要求：了解 CNKI 中国知网，维普数据库，人大复印资料数据库，超星数字图书馆，外文数据库检索。理解中国知网、维普数据库和人大复印资料数据库的检索结果。外文数据库的检索。掌握中国知网、维普数据库和人大复印资料数据库的检索方法。教学重点和难点：重点：掌握中国知网、维普数据库和人大复印资料数据库的检索方法。难点：理解中国知网、维普数据库和人大复印资料数据库的检索结果。外文数据库的检索。</p>	<p>掌握和了解常见的中文数据库和重要的外文数据库</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1</p>
<p>第四章 特种文献 检索</p>	<p>主要教学内容及要求：了解特种文献的种类，理解特种文献的检索和一般的文献检索的区别，掌握会议文献检索、学位论文检索、标准文献检索国内外专利文献检索的方式。教学重点和难点：重点：掌握学位论文和标准文献的检索方式难点：掌握国内外专利文献的检索方式</p>	<p>熟练掌握特种文献的检索的方式</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1</p>
<p>第五章 网络信息 检索</p>	<p>主要教学内容及要求：了解常见的网络搜索引擎，理解网络信息检索工具及应用方法，掌握利用网络搜索引擎对信息的检索。教学重点和难点：重点：掌握利用网络搜索引擎对信息的检索。难点：了解网络信息检索工具</p>	<p>掌握如何利用现代网络技术对信息的检索</p>	<p>1</p>	<p>1.讲授 2.作业</p>	<p>目标 1</p>

	及应用。				
第六章 信息的综合利用	<p>主要教学内容及要求：了解知识产权的相关法律法规，理解并掌握信息收集的方式，并对获取的信息进行分析。掌握学术论文的写作方法。</p> <p>教学重点和难点：重点：掌握信息收集的方式，并对获取的信息进行分析。掌握学术论文的写作方法。难点：了解知识产权的相关法律法规</p>	掌握如何获取有用的信息及如何对信息进行分析	1	1.讲授 2.作业	目标 1 目标 2 目标 3

四、课程思政

习近平总书记指出，“弘扬爱国主义精神，必须把爱国主义教育作为永恒主题。要把爱国主义教育贯穿国民教育和精神文明建设全过程。”信息检索课中可用典型事件、红色元素、先进人物为检索点设计检索案例，既进行了专业知识的学习，又开展了爱国主义教育，一举两得。如开学第一课，结合我国新型冠状病毒肺炎疫情防控，利用百度搜索引擎检索我国新冠病毒防控在某个时间段的数据变化、国内外疫情数据对比、防控现场的照片和视频资源等，阐述中国人民在党中央的坚强领导下，众志成城、团结一心，克服了种种困难，遏制了新冠病毒在国内的蔓延，充分体现了中国特色社会主义制度的优越性。

崇尚科学精神、树立创新意识是当今时代对大学生的要求，同时也是他们的立身之本。在信息时代，高校学生中也出现了许多学术不端事件，如作业抄袭、论文抄袭或代写、实验数据造假等，这些行为严重背离了实事求是的科学精神，应该予以警示。在课堂上应加强学术诚信教育，指出学术论文的撰写规范及参考文献的著录规则，介绍学术不端的常见行为、后果及防范措施，介绍版权常识及法律法规。同时通过布置综合性检索课题，让学生了解科研选题、文献检索、文献筛选、文献阅读、文献综述等科研流程，培养他们严谨客观的工作作风、一丝不苟的探究精神及勇攀高峰的创新精神。

五、教材及参考资料

1.选用教材：

信息检索，曾健民主编，清华大学出版社，2012年1月第1版。

2.参考书：

- (1) 胡春, 王筱明. 现代信息检索教程. 北京: 北京交通大学出版社, 2008.8.
- (2) 刘廷元, 邵卫东, 唐凝. 信息检索教程. 北京: 北京交通大学出版社, 2008.8.
- (3) 陈冬花. 文献信息检索与利用. 上海: 上海交通大学出版社, 2005.
- (4) 陈树年. 大学文献信息检索教程. 上海: 华东理工大学出版社, 2006.

(5) 陈雅芝. 信息检索. 北京: 清华大学出版社, 2006.

3.推荐网站（线上资源）：

(1) 中国知网, <http://www.cnki.cn/>

(2) 万方数据知识服务平台, <http://www.wanfangdata.com.cn/>

(3) 标准检索, <http://www.cnsis.info/book/book.jsp>

六、教学条件

学院现有食品与工程专业背景专职教师 30 余人, 其中拥有博士学位人员占比超过 90%, 拥有教授职称人员占比 15%左右, 教师资源优越。有足够的网络资源、教材资源和先进的现代技术和设备（智慧教室）支持。

教室、实验室及相关设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制, 使学生能够方便地使用。食品加工中心实验室设备按照教学计划组织实验教学, 有明确规范的总目标和阶段要求, 能满足本专业学生课程理解、技能训练和学生创新设计与制作等要求。

七、课程考核、考核方式及成绩评定

1.课程目标及考核内容

序号	课程目标（支撑 毕业要求指标 点）	考核内容	评价依据及成绩比例(%)			成绩比 例(%)
			作业	设计	考试	
1	目标 1: (支撑毕业要 求指标点 5.1 与 5.2)	获取有效信息和资源, 并能合理使用各类网络数据库以及网络信息资源, 获取文献信息的技能, 进而获取解决食品科学与工程领域复杂问题所需的研究资料; 具备信息获取与信息分析的能力及实践动手能力, 能够在食品工程活动中合理使用信息和资源。	20	0	80	50
2	目标 2: (支撑毕业要 求指标点 10.1)	培养学生信息意识及信息素养, 并用科学的方法进行文献信息的收集、整理、加工和利用, 提高学生的自我学习能力, 使其能够运用专业术语就食品问题与他人有效交流与沟通。	0	0	100	25
3	目标 3: (支撑毕业要 求指标点 12.1)	培养学生的信息意识、情报意识, 并使之掌握文献检索的知识和技能, 认识到不断探索和学习的重要性, 具有提高个人的自学能力和终身	50		50	25

与 12.2)	学习的意识；继承和借鉴前人的科学成果，推动社会进步和发展，能够跟踪食品科学与工程领域最新技术发展趋势，了解和学习食品科学与工程领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。				
合计					100

2.各考核方式逐一填写评分标准表。

考核内容	(85-100分)	(75-84分)	(60-74分)	(41-59分)	(40分以下)
作业完成进度 (权重 0.1)	提前完成	按时完成	延时完成	补交	在数次催促下才交或不交
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	80%以上的概念 清晰	60%以上的概念 清晰	40%以上的概念 清晰	40%以下的概念 清晰	概念完全混乱
解决问题方案的正确性 (权重 0.4)	方案能够解决 80%以上的主要问题	方案能够解决 60%以上的主要问题	方案能够解决 40%以上的主要问题	方案不能解决主要问题	方案完全不能解决问题，或者没有完成
作业规范程度及演讲表现 (权重 0.2)	书写清晰、规范，演讲时，思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入，问题回答正确。	书写较清晰、规范，演讲时，思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入，问题回答基本正确。	书写基本清晰、规范。演讲时，思路比较清晰，论点有个别错误，分析不够深入。	书写不够清晰规范。演讲时，思路不清晰，论点有较多错误。	书写很混乱，演讲时，思路混乱，知识点严重错误

八、考核结果分析反馈

课程教学环节和考核环节全部结束以后，将通过以下方式分析考核结果：（1）根据学生课程考试成绩，尤其是主观题的答题情况分析学生对本门课程内容的认知、理解和应用能力，利用线上教学系统向学生实时反馈课堂教学中的问题；（2）通过访谈的方式与学生沟通，了解学生对本课程课堂教学方式的满意度，本课程内容的学习对专业知识积累的贡献程度；（3）综合以上内容的分析，得出本次教学和考核过程中，学生满意的地方和不足之处，对针对不足之处制订整改措施，形成持续改进的闭环，以不断完善教学方式，达成基于学习产出的教育效果。

公共选修课程教学大纲

食品工艺概论

Introduction to Food Technology

课程基本信息

课程编号：0510005	课程总学时：32	实验学时：0 学时
课程性质：公共选修课	课程属性：非专业类	开设学期：1 次/每学期
课程负责人：安艳霞	课程团队：安艳霞，程李琳	授课语言：中文
适用专业：全校各专业		
对先修的要求：无		
对后续的支撑：		
主撰人：安艳霞、程李琳	审核人：柳艳霞	大纲制定(修订)日期：2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

本课程是公共选修课程，非核心课程。食品工艺学涉及的内容广泛而复杂，包括传统面制品加工、焙烤食品加工、果蔬制品加工、软饮料加工等，通过本课程的学习是为了引导学生对食品加工基本原理和方法有所了解，了解食品加工的基本原理和制作工艺，同时对目前国内外食品工业的现状与发展趋势有明确的认识。本课程注重理论与生活实践的结合，授课中以解决生活中遇到的实际问题为导向，改变传统的“填鸭式”教学方式。通过本课程的学习，学生可以掌握分析食品加工与传统文化各个方面，同时能够针对不同背景的交流者，采用合适的方式对食品不同加工方式与健康方面的相关话题进行有效沟通与交流。本课程主要采用教师讲授、典型现代化食品加工流程视频展示、反转课堂等多种教学手段，培养学生辨别根据身体健康状况选择食品类型的能力，通过多种途径培养学生的沟通交流能力及团队合作能力。

二、课程教学的基本要求

1.理论知识方面：中外食品加工知识；不同食品文化的历史；食品加工产生机制；食品加工工艺对健康的影响。

2.实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用教师讲授讲解食品原料与加工工艺的基本知识；采用灵活的教学的方式培养学生自主学习能力；采用反转课堂的教学手段培养学生沟通与表达的能力。课程评价体系采用课程论文、团队项目作业、课堂展示讨论等多维度评分，综合评价学生能力培养的达成度。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1: 学生能够综合运用食品加工领域的知识分析食品加工与营养健康的相互关系。	无
2	目标 2: 学生能够根据交流者的不同知识文化背景选择恰当的方式来介绍、分析与交流食品与加工工艺相关话题, 并能够运用合适的表达方式进行沟通与交流。	无
3	目标 3: 学生能够在日常生活中辨别食品加工与健康相关领域的内容并能用科学语言完成课程论文	无

四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

第一部分 面制品部分

第一章 绪论

学时数: 2

教学目标: 通过本章学习, 使学生了解和认识到食品工艺学的基本概念、特征与分类, 食品加工发展简史和现代食品加工研究发展趋势等。

教学重点和难点: 食品加工学的概念及发展史。

主要教学内容及要求:

了解: 食品工艺学的发展简史。

理解: 食品工艺学的研究范围及课程特点。

掌握: 食品工艺学的概念及内容。

教学组织与实施:

1.本章内容导入: 传统食品加工工艺源远流长, 作为食品加工体系的主要部分, 为中华民族的繁衍昌盛做出了很大的贡献。食品的起源, 最早于人类的觅食活动有关。民以食为天, 人类为了生活、生存, 必须猎取食物。原始人在寻找食物的过程中, 偶尔发现食物经熟制后可以增加体力, 疾病较少, 所以由偶然食用, 到主动寻求, 经过一段相当长的经验积累, 逐步得出了一些经验, 这就是食物加工的萌芽。讲解食物与食品的概念, 手工食品和工业化食品的优缺点, 食品的分类方法, 食品加工的重要意义, 国内外食品工业的发展状况及前景, 食品加工学的任务。

2.知识点讲解: 采用多媒体讲解为主, 小组讨论, 课堂提问等方式对传统食品工艺的基本概念、发展简史和现代应用研究等进行逐一讲解。

3.本章小结: 食品加工的基本概念、发展简史和现代应用研究及食品工艺学学习内容。

思考题: 举例说明同一种食品: 手工食品和工业化生产的食品, 你的看法和选择倾向?

第二章 未来食品加工工艺

学时数: 2

教学目标：预测未来食品加工方向，能够分析未来食品加工工艺、膳食结构与健康的关系。

教学重点和难点：未来食品加工特征；未来膳食结构与营养健康关系

主要教学内容及要求：

了解：未来食品加工的发展趋势及变化

理解：能够总结未来食品加工的特征。

掌握：能够综合根据未来饮食特征和膳食结构分析未来食品加工模式与健康的关系。

熟练掌握：能够根据未来食品加工方式与健康的关系，对未来居民的膳食进行指导、预测未来食品加工的发展以及对健康的影响。

教学组织与实施： 1 讲授：通过讲解地未来食品加工发展趋势，使学生能够用专业语言解释地未来食品加工与营养健康的关系，并能预测未来饮食的发展以及对健康的影响。课堂展示与讨论：布置未来食品加工与健康相关题目并进行讨论，培养学生通过团队合作完成分析、查阅资料、形成报告、沟通交流的能力。

第三章 小麦制粉及品质性能

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解小麦制粉的特点，了解面粉的分类及品质性能。

教学重点和难点：能够分析小麦及面粉品质特点，了解面粉的分类及标准；了解对应的工艺和相应设备。

主要教学内容及要求：了解：小麦的分类和贮藏；理解：面粉的分类；掌握：面粉的特点；熟悉：小麦制粉工艺和相应设备。

教学组织与实施：

1. 上章内容回顾：现代及未来食品工艺学的特点：现代化和智能化的设备及先进的工艺。
2. 本章内容导入：食品工艺学不是简单的食品原辅料的结合，而是与食品的加工原料、辅料及加工设备及加工方式有密切的联系。那么不同种类的食品加工，其差异的地方在哪里？又是如何分类和应用的呢？
3. 知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书，小组讨论，课堂提问等方式对小麦的分类、面粉的特点及应用原则等进行逐一讲解。
4. 本章小结：小麦制粉的分类、面粉特点及应用原则。
5. 思考题：据你所知，中国传统的制品都有哪些？

第四章 面制品用原辅材料及其工艺性能

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握面、糖、油、蛋等主要原料和疏松剂、乳化剂、面团特性改良剂、水等辅料的种类及其在面制品中的特殊工艺性能。

教学重点和难点：水化作用与反水化作用，原辅材料在面制品中所起到的特殊工艺性能。

主要教学内容及要求：了解：面制品用原辅材料的特性。。

掌握：面筋网络结构形成及其特性调节。

熟悉：原辅材料在面制品中所起到的特殊工艺性能。

教学组织与实施：

1.上章内容回顾：中国小麦制粉的加工工艺。

2.本章内容导入：饮食当中面制品经常使用，那么面制品都有哪些呢？原辅料构成如何呢？由此引入本章面制品的主要原料面粉的由来及其性能的学习。

3.知识点讲解：采用多媒体讲解结合面团加工视频，小组讨论，课堂提问等方式对本章知识点面、糖、油、蛋等主要原料和疏松剂、乳化剂、面团特性改良剂、水等辅料的种类及其在面制品中的特殊工艺性能。

4.本章小结：原辅材料在面制品中所起到的特殊工艺性能。

5.思考题：糖、油、蛋等主要原料和疏松剂、乳化剂、面团特性改良剂在形成面团时所起的作用都有哪些？

第五章 典型蒸煮类传统面制品生产

学时数：4

教学目标：通过本章学习，使学生了解传统面制品新产品研究生产情况及趋势，熟悉挂面、方便面等生产原料特点和产品生产工艺。

教学重点和难点：挂面、方便面加工流程。。

主要教学内容及要求：

了解：传统面制品新产品生产情况及发展趋势；

理解：挂面、方便面等生产原料特点；

熟悉：挂面、方便面等典型传统面制品原料特点和生产工艺流程。

教学组织与实施：

1. 上章内容回顾：传统面制食品中主要原料面粉的分类及特点，面制品的分类。

2. 本章内容导入：传统面制食品在中国具有悠久的历史、民族的风格、精湛的技艺。传统面制食品在生产加工制作前，必须依所用原料的性能特点，使其符合加工工艺流程及加工设备的需要，制备出食用的面制食品。由此引入本章学习。

3. 知识点讲解：采用多媒体讲解结合挂面加工视频，小组讨论，课堂提问等方式对本章知识点典型传统面制品中挂面和方便面的加工、工艺流程、工艺设备逐一进行介绍。

4. 本章小结：挂面和方便面的加工工艺流程及主要设备。

思考题：市场上流通的挂面为什么是直的，而自己家里湿面条自然晾干后是弯曲的，为什么呢？需要从挂面在干燥过程中所遵循的四个原则入手进行分析。

第六章 典型烘培类面制品生产工艺

学时数：4

教学目标：了解面包、饼干、蛋糕、月饼等面制品的分类；掌握其基本生产工艺；熟练掌握典型工序工艺原理和技术。

教学重点和难点：面包、饼干、蛋糕、月饼基本生产工艺；面包面团发酵工艺；饼干用料比例及基本结构形成、三种结构饼干工艺特征比较、烘焙与冷却技术；蛋糕面糊种类及调制方法；饼干结构形成与关键调制工艺；泡沫体系形成及稳定性保持。

主要教学内容及要求：

了解：面制品分类。

熟悉：面制品基本生产工艺、面制品面团发酵工艺、烘焙与冷却技术。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：介绍本章节学习要求。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合面包及饼干加工工艺视频，小组讨论，课堂提问等方式对讲解烘焙类面制品基本生产工艺的各项知识点。
- 3.作业布置：烘焙类面制品基本生产工艺的实际问题，学生分组提供解决方案并进行课程展示。

第二部分 软饮料

第一章 绪论

学时数：4

教学目标：了解饮料和软饮料的概念；了解软饮料的分类，软饮料的发展状况；掌握软饮料的主要研究内容。

教学重点和难点：软饮料的主要研究内容。

主要教学内容及要求：

了解：饮料和软饮料的概念。

理解：软饮料的分类及发展状况。

掌握：软饮料的主要研究内容。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：各种琳琅满目的饮料，大家最喜欢的饮料是什么。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书，小组讨论，课堂提问等方式对讲解软饮料的相关知识、研究内容等。
- 3.作业布置：软饮料的成分。

第二章 软饮料用水及水处理

学时数：1

教学目标：了解天然水源的类型及特点；了解水质对软饮料品质的影响，掌握软饮料用水的水质要求；掌握软饮料用水处理的基本原理、方法与步骤。

教学重点和难点：软饮料用水的水质要求，软饮料用水处理的基本原理、方法与步骤。

主要教学内容及要求：

了解：天然水源的类型及特点。

理解：水质对软饮料品质的影响。

掌握：软饮料用水的水质要求。

熟练掌握：软饮料用水处理的基本原理、方法与步骤。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：超市里有各种各样的饮料产品，所知道的饮料有哪些分类，那么不同的水质对软饮料品质有何影响，不同软饮料用水对水质又有哪些要求。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书，小组讨论，课堂提问等方式对讲解软饮料用水及水处理的各项知识点。
- 3.作业布置：布置一道水处理加工的实际问题，学生分组提供解决方案并进行课程展示。

第三章 碳酸饮料

学时数：3

教学目标：了解碳酸饮料的概念与分类；了解碳酸饮料的产品质量；了解常见问题；掌握碳酸饮料的配方与生产工艺流程。

教学重点和难点：碳酸饮料的生产工艺流程。

主要教学内容及要求：

了解：果蔬汁饮料分类。

理解：果蔬汁饮料的基本生产过程。

掌握：果蔬汁饮料常见质量问题。

熟练掌握：果蔬汁饮料常见问题处理方法。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：我们常喝的碳酸饮料有哪些，试着对常见碳酸饮料进行分类，由此引入碳酸饮料的生产工艺流程。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书，视频、小组讨论，课堂提问等方式对讲解碳酸饮料生产的各项知识点。
- 3.作业布置：调查碳酸饮料种类和成分。

第四章 果蔬汁饮料

学时数：2

教学目标：了解果蔬汁的类型及特点；了解果蔬汁饮料的发展历程；掌握果蔬汁饮料的生产过程；掌握果蔬汁饮料的特殊工艺过程。

教学重点和难点：蔬汁饮料的生产过程，果蔬汁饮料不同于其他软饮料的特殊工艺。

主要教学内容及要求：

了解：果蔬汁饮料的发展历程。

理解：果蔬汁饮料的类型及特点。

掌握：果蔬汁饮料的生产过程。

熟练掌握：果蔬汁饮料的特殊工艺。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：依据常见的一些果蔬汁饮料，所知道的饮料有哪些分类，不同类型果蔬汁饮料的口感有何不同。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书、视频，小组讨论，课堂提问等方式对讲解果蔬汁饮料的各项知识点。
- 3.作业布置：NFC 果汁与其他类型饮料的成分比较。

第五章 茶饮料

学时数：2

教学目标：了解茶饮料的类型及特点；了解茶饮料的发展历程；掌握茶叶的主要成分；掌握茶饮料的生产过程。

教学重点和难点：茶饮料的生产过程。

主要教学内容及要求：

- 了解：茶饮料的发展历程。
- 理解：茶饮料的类型及特点。
- 掌握：茶饮料的主要成分。
- 熟练掌握：茶饮料的生产过程。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：茶饮料的流行及茶饮料的年轻化，茶饮料有哪些分类，茶饮料与其他类型饮料的综合。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书、视频，小组讨论，课堂提问等方式对讲解茶饮料的各项知识点。
- 3.作业布置：调查新型茶饮料。

第六章 蛋白饮料

学时数：2

教学目标：了解蛋白饮料的类型及特点；了解蛋白饮料的发展历程；掌握蛋白饮料的生产工艺流程；掌握植物蛋白饮料和动物蛋白饮料的区别。

教学重点和难点：蛋白饮料的生产过程。

主要教学内容及要求：

- 了解：蛋白饮料的发展历程。
- 理解：蛋白饮料的类型及特点。
- 掌握：植物蛋白饮料和动物蛋白饮料的区别。
- 熟练掌握：蛋白饮料的生产过程。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：日常蛋白质的补充，通过奶制品，了解各种奶制品的区别，蛋白饮料有哪些分类。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书、视频，小组讨论，课堂提问等方式对讲解蛋白饮料的各项知识点。
- 3.作业布置：植物蛋白饮料的流行原因。

第七章 能量饮料

学时数：2

教学目标：了解能量饮料的类型及特点；了解能量饮料的发展历程；掌握能量饮料的功能；掌握能量饮料的生产工艺流程。

教学重点和难点：能量饮料的功能，能量饮料的生产过程。

主要教学内容及要求：

了解：能量饮料的发展历程。

理解：能量饮料的类型及特点。

掌握：能量饮料的功能。

熟练掌握：能量饮料的生产过程。

教学组织与实施：

- 1.内容导入：在运动赛场，看到运动员拿着五颜六色的饮料补充能量，能量饮料的功能作用是什么。
- 2.知识点讲解：采用多媒体讲解结合板书、视频，小组讨论，课堂提问等方式对讲解功能饮料的各项知识点。
- 3.作业布置：功能饮料中的成分作用。

五、课程思政

在讲解中外食品加工工艺的同时充分挖掘中国食品的人文精神内涵，激发学生的文化认同感与自豪感。同时在课程项目作业、课堂展示环节设置相应任务，引导学生自发深入挖掘中国食品加工背后的民族意识与文化内涵，同时与世界其他地区的食品加工工艺做比较，从饮食文化中反映中国特色的东方文化思想以及中国取得如今成就的文化基础。例如：在讲解教学环节引入端午节的粽子、中秋节的月饼等以中华传统美食为中华民族定能崛起的信心，激发学生的民族自豪感。在项目作业中设置中国传统食品加工与中庸、和谐、可持续发展等中华传统思想、哲学的联系相关思考题，引导学生思考现代中国取得的成就与中华文化之间的纽带，提升学生的爱国情怀。

六、教材及教学参考书

1.选用教材：

食品工艺学（卓越工程师教育培养计划），朱蓓薇，张敏编著，科学出版社，2018年，第2版，ISBN：9787030721082。

2.参考书：

- (1)陈野，刘会平.食品工艺学(第三版)(高等学校专业教材).北京：中国轻工业出版社.2014，

ISBN:9787501992126.

(2) 赵晋府.食品工艺学(第2版)(高等学校专业教材).北京:中国轻工业出版社,2009, ISBN:9787501924295

(3) 马美湖.食品工艺学(普通高等教育农业部“十二五”规划教材).北京:中国农业出版社.2010, ISBN:9787109151871

(4) 周家春.食品工艺学(第三版)(普通高等教育“十三五”规划教材).北京:化学工业出版社.2017, ISBN:9787122303615

(5) 周裔彬.粮油加工工艺学(普通高等教育“十二五”规划教材).北京:化学工业出版社.2015, ISBN: 9787122220202

(6) 叶兴乾主编,果品蔬菜加工工艺学(第三版)(普通高等教育“十二五”国家级规划教材),北京:中国农业出版社.2008, ISBN: 9787109258020

(7) 中西饮食文化比较.杜莉.四川科学技术出版社,2020, ISBN:9787536498259

(8) 中国饮食文化概论.金洪霞.中国轻工业出版社,2022, ISBN:9787518421633

3.推荐网站(线上资源):

(1)《食品工艺学》精品课程,负责人:艾志录,河南农业大学,

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=49372b60-1292-1000-9bc5-b7b5f3b2d8d7>

(2)《食品工艺学》精品课程,负责人:夏文水,江南大学,

<http://course.jingpinke.com/details?uuid=8a833996-18ac928d-0118-ac9291f8-066a>

(3) 食品伙伴网, <http://www.foodmate.net>

(4) 中国食品工程网, <http://cnfood114.com/default.aspx>

(5) 中国食品网, <http://shipin.huangye88.com/>

(6) 中国食品科学技术学会网站, <http://www.cifst.org.cn/>

(6) 世界美食地图, <https://www.tasteatlas.com/search>

七、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上,在教学硬件方面逐渐改善,智慧教室的建设、同时所拥有的丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源,都可以为本课程服务。课程组成员结构合理,课程组教师授课经验丰富,拥有较为扎实的理论知识与丰富的经验,课堂教学生动活泼,能够深入浅出的为学生传授知识。

八、教学考核评价

1.过程性评价:课堂展示:比重30%;项目作业:比重30%

2.终结性评价:课程论文,比重40%

3.课程综合评价:

序号	课程目标	评价依据及成绩比例(%)	成绩比例(%)
----	------	--------------	---------

		作业	展示	论文	
1	目标 1:		50	50	40
2	目标 2:		100		30
3	目标 3:	50		50	30
合计					100

美食的生产

Production of Tasty food

课程基本信息

课程编号：05021284	课程总学时：32	实验学时：0 学时
课程性质：选修	课程属性：素质类	开设学期：第 1-8 学期
课程负责人：李家寅	课程团队：李家寅，祝超智，杨勇	授课语言：中文
适用专业：全校公选		
对先修的要求：无		
对后续的支撑：无		
主撰人：李家寅，祝超智	审核人：柳艳霞	大纲制定（修订）日期： 2023.06

一、课程的教学理念、性质、目标和任务

《美食的生产》是供全校各年级各专业选择的公共选修课，本课程将介绍中外美食的手工生产过程及现代食品的工业化生产过程。通过本课程的学习，学生可以了解食品生产的基本过程，以及工业化生产体系在食品供应环节中的作用，并能对食品未来的发展做出预测。本课程主要采用课程讲授与案例教学的模式，以代表性的食品生产为案例解释美食生产背后的科学原理以及美食生产与文化、社会发展之间的关系。

二、课程教学的基本要求

- 1.理论知识方面：了解食品生产的过程以及食品生产与社会的关系。
- 2.实验技能方面：无

三、课程的教学设计

1.教学设计说明

本课程主要采用教师讲授讲解食品生产的基本知识；采用案例教学的方式介绍美食的评价标准，培养学生评价食品品质高低的能力；采用反转课堂的教学手段培养学生沟通与表达的能力。课程评价体系采用课程论文、课程作业、课堂展示讨论等多维度评分，综合评价学生能力培养的达成度。

2.课程目标及对毕业要求的支撑

序号	课程目标	毕业要求
1	目标 1：使学生具备评判食品质量高低的能力	

2	目标 2: 使学生具备分析食品生产与社会发展之间关系的能力	
3	目标 3: 使学生具备预测食品未来发展趋势的能力	

四、理论教学内容及学时分配 (32 学时)

第一章 绪论

学时数: 2

讲授本课程的学习内容, 学习方法, 考核方式等内容,

第二章 中式菜肴的生产

学时数: 2

教学目标: 通过本章学习, 使学生了解中式菜肴的制作过程, 能够评判中式菜肴的品质优劣, 并能预测中式菜肴的未来发展。

教学重点和难点: 中式菜肴的生产过程

主要教学内容及要求:

了解: 中式菜肴的生产过程;

理解: 评价中式菜肴品质高低的标准;

掌握: 中式菜肴的发展历史。

熟练掌握: 中式菜肴未来发展。

教学组织与实施: 通过讲授介绍中式菜肴的特点, 以及典型中式菜肴的生产过程, 以及菜肴好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中式菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测中式菜肴的未来发展方向

第三章 西式菜肴的生产

学时数: 2

教学目标: 通过本章学习, 使学生了解西式菜肴的制作过程, 能够评判西式菜肴的品质优劣, 并能预测西式菜肴的未来发展。

教学重点和难点: 西式菜肴的生产过程

主要教学内容及要求:

了解: 西式菜肴的生产过程;

理解: 评价西式菜肴品质高低的标准;

掌握: 西式菜肴的发展历史。

熟练掌握: 西式菜肴未来发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍西式菜肴的特点，以及典型西式菜肴的生产过程，以及菜肴好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中试菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测西式菜肴的未来发展方向

第四章 休闲食品的生产

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解休闲食品的制作过程，能够评判休闲食品的品质优劣，并能预测休闲食品的未来发展。

教学重点和难点：休闲食品的生产过程

主要教学内容及要求：

了解：休闲食品的生产过程；

理解：评价休闲食品品质高低的标准；

掌握：休闲食品的发展历史。

熟练掌握：休闲食品未来发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍休闲食品的特点，以及典型休闲食品的生产过程，以及休闲食品好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中试菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测休闲食品的未来发展方向

第五章 中餐外卖的生产

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解中餐外卖的制作过程，能够评判中餐外卖的品质优劣，并能预测中餐外卖的未来发展。

教学重点和难点：中餐外卖的生产过程

主要教学内容及要求：

了解：中餐外卖的生产过程；

理解：评价中餐外卖品质高低的标准；

掌握：中餐外卖的发展历史。

熟练掌握：中餐外卖未来发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍中餐外卖的特点，以及典型中餐外卖的生产过程，以及中餐外卖好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中试菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测中餐外卖的未来发展方向

第六章 饮料的生产

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解饮料的制作过程，能够评判饮料的品质优劣，并能预测饮料的未来发展。

教学重点和难点：饮料的生产过程

主要教学内容及要求：

了解：饮料的生产过程；

理解：评价饮料品质高低的标准；

掌握：饮料的发展历史。

熟练掌握：饮料未来发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍饮料的特点，以及典型饮料的生产过程，以及饮料好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中试菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测饮料的未来发展方向

学时数：2

第七章 冰激淋的生产

教学目标：通过本章学习，使学生了解冰淇淋的制作过程，能够评判冰淇淋的品质优劣，并能预测冰淇淋的未来发展。

教学重点和难点：冰淇淋的生产过程

主要教学内容及要求：

了解：冰淇淋的生产过程；

理解：评价冰淇淋品质高低的标准；

掌握：冰淇淋的发展历史。

熟练掌握：冰淇淋未来发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍冰淇淋的特点，以及典型冰淇淋的生产过程，以及冰淇淋好坏的评价标准。通过案例分析展示特色中试菜肴的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测冰淇淋的未来发展方向

学时数：2

第八章 未来食品的生产

教学目标：通过本章学习，使学生了解未来食品的制作过程，能够评判未来食品的品质优劣，并能预测未来食品的未来发展。

教学重点和难点：未来食品的生产过程

主要教学内容及要求：

了解：未来食品的生产过程；

理解：评价未来食品品质高低的标准；

掌握：未来食品的发展。

熟练掌握：未来食品发展。

教学组织与实施：通过讲授介绍未来食品的特点，以及典型未来食品的生产过程，以及未来食品好坏的评价标准。通过案例分析展示特色未来食品的制作过程以及评价。通过讨论让学生能够预测未来食品的发展方向

第九章 肉制品绪论

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握肉制品工艺的定义，研究内容，研究的目的与方法；了解肉类加工的研究现状和发展趋势。

教学重点和难点：肉制品分类

主要教学内容及要求：了解肉制品的加工现状及发展趋势；理解分析中式肉制品及西式肉制品的发展趋势的能力；掌握肉的定义、化学组成；熟练掌握肉的分类方法及分类原则。

教学组织与实施：首先提出问题什么是肉，接着启发式询问头蹄是肉吗？血是肉吗？等阐述肉的定义，再根据人类历史发展规律讲解肉制品的发展历程。从学生日常生活中见到的吃到的肉制品引出对肉制品分类方法的讲解，再针对每一类肉制品的种类进行详细深入的讲解，并让学生参与其中，进行举例和分析。

第十章 肉制品加工原理及保鲜

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握肉制品加工原理，能将肉制品保鲜方法合理地用于实际生产产品中。

教学重点和难点：肉制品加工原理

主要教学内容及要求：了解肉的构造及组成；理解肉制品加工原理的基本原则；掌握肉的保鲜方法及合理选择保鲜方法；熟练掌握肉制品加工原理在肉制品生产中的适用性和选择性。

教学组织与实施：从日常生活中常见的肉制品类型讲解肉制品加工原理，如腌制、烟熏、发酵等，再针对每一类肉制品进行深入的讲解，从肌纤维的组成、变化等使学生掌握深层次的原理。再根据这个原理，设计某一个新产品的研发思路，并分组讨论某一产品的可能生产工艺及保鲜方式，其他同学一起讨论这一工艺的可行性及存在问题。

第十一章 肠类制品

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握肠类制品的工艺流程，肠类中主要原辅料对肠类制品的作用及贡献，了解肠类制品的质量评价指标。

教学重点和难点：肠类制品的各个工艺流程的原理。

主要教学内容及要求：了解对终产品品质的评价指标及评定标准；理解肠类制品组成原辅料的类别及作用机制；掌握每个工艺流程的加工原理及操作要点；熟练掌握中式香肠、熏煮香肠的工艺流程。

教学组织与实施：根据图片分析肠类制品的异同点，从而引出制作工艺的异同点，并针对异同点进行比较讲解，后通过教学视频的导入使学生深入了解肠类制品的生产现状及存在问题。

第十二章 火腿制品

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握火腿的工艺流程，了解操作中每一步的加工原理及方法。

教学重点和难点：火腿传统工艺及现代工艺的区别。

主要教学内容及要求：了解火腿制品的历史及发展历程；理解每一步操作的工艺原理；掌握火腿工艺流程的加工原理及操作要点；熟练掌握现代工艺比传统工艺的改进历程。

教学组织与实施：从火腿和火腿肠的区别引出本节课，分析国内外知名的火腿制品，从火腿的传统工艺和现代工艺的对比，分析出产品研发的流程，通过国内外目前工艺的现状分析存在问题及改进措施。

第十三章 腌腊制品

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解腌腊肉制品的特征及主要代表性产品的加工工艺流程，以及传统工艺及现代工艺的区别。

教学重点和难点：南京板鸭传统工艺及现代工艺的区别。

主要教学内容及要求：了解腌腊制品的种类及腌腊肉制品的工艺操作要点；理解腊肉、板鸭、培根每一步操作的工艺原理；掌握腊肉及板鸭的传统加工工艺及现代工艺流程的区别。

教学组织与实施：除了腊肉，腌腊肉制品还包括哪些？提出问题后，学生们可以讨论和回答，进而讲解腌腊肉制品的分类及每一类的特点，并针对腊肉、板鸭、培根等进行详细讲解制作工艺。让学生们了解美食是怎么制作出来的。

第十四章 酱卤制品

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生掌握酱卤肉制品的特点；掌握酱牛肉及河南优秀传统肉制品道口烧鸡的加工工艺。

教学重点和难点：酱卤肉制品的工艺改进以及道口烧鸡的加工工艺。

主要教学内容及要求：了解道口烧鸡的历史及发展历程；理解每一步操作的工艺原理；掌握酱牛肉和道口烧鸡的加工原理及操作要点；熟练掌握道口烧鸡现代工艺比传统工艺的改进历程。

教学组织与实施：从河南特色的道口烧鸡引出本课内容，通过讲解酱卤肉制品的特征，酱和卤的区别，调味、熟制的操作要点，让学生们知道日常美食是如何科学的生产出来的，通过道口烧鸡传统工艺和现代工艺的两个视频对比使学生们对传统酱卤肉制品有更深刻的印象。

第十五章 干制和熏烧烤制品

学时数：2

教学目标：通过本章学习，使学生了解干制品的种类，掌握干制品的制作工艺以及其中主要的工艺流程，认识制作干制品时用到的仪器设备。使学生掌握烧烤肉制品的基本方法，分类，中西式烧烤制品的区别，北京烤鸭的制作工艺。

教学重点和难点：肉干的制作工艺、北京烤鸭的制作工艺。

主要教学内容及要求：了解干制品的种类，了解中西方烧烤的区别与联系；理解干制品和烧烤的

一些方式，尤其是对生产中新方法、新工艺的理解；掌握北京烤鸭的制作工艺，掌握其中每一步操作所蕴含的科学道理。掌握干制品的制作工艺以及其中主要的工艺流程，认识制作干制品时用到的仪器设备，能够独立完成肉干制作。

教学组织与实施：从北京烤鸭的制作视频引出本课，进而总结烤鸭制作的工艺关键点；从牛肉干的几种不同外观的图片分析干制品的工艺差别。

第十六章 新产品推介

学时数：2

教学目标：由同学们发挥想象力，设计一款自己喜欢的新产品并进行展示。通过工艺的设计，使同学们更好的掌握工艺原理，具备遵守标准要求的概念，从而能够进行合理的研发。

教学重点和难点：工艺设计的合理性。

主要教学内容及要求：了解此类产品的市场及发展趋势；理解每一步工艺设计的原理及所应当执行的标准；掌握主要工艺流程的加工原理及操作要点，设计合理的工艺流程；熟练掌握工业化产品的设计流程。

教学组织与实施：首先需要查阅资料熟悉行业现状，能够分析该产品的可能的市场前景和销售对象，制作 ppt 进行分享，让学生锻炼语言能力，以能够将自己的产品卖出去为目标。

六、课程思政

（在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，并举例说明）

七、教材及教学参考书

1.选用教材：

（1）理论课教材：书名，《肉品加工学》周光宏编著，中国农业出版社出版社，2009年

2.参考书：

（1）畜产品加工学（第二版），周光宏，中国农业出版社，2011年

（2）Lawrie's 肉品科学，（英）劳瑞等著，周光宏主译，中国农业大学出版社，2009年

3.推荐网站（线上资源）：

（1）世界美食地图，<https://www.tasteatlas.com/search>

八、教学条件

学校教学条件在满足基本教学的基础上，在教学硬件方面逐渐改善，智慧教室的建设、同时所拥有的丰富图书资料、高清高速便捷的网络资源，都可以为本课程服务。课程组成员结构合理，课程组教师授课经验丰富，拥有较为扎实的理论知识与丰富的经验，课堂教学生动活泼，能够深入浅出的为学生传授知识。

九、教学考核评价

1.过程性评价：课堂展示：比重 30%；小作业：比重 30%

2.终结性评价：课程论文，比重 40%

3.课程综合评价：

序号	课程目标	评价依据及成绩比例 (%)			成绩比例(%)
		作业	展示	论文	
1	目标 1:	50		50	40
2	目标 2:		50		30
3	目标 3:	50		50	30
合计					100

公共选修课程考核大纲

食品工艺概论

Introduction to Food Technology

课程基本信息

课程编号：0510005

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：安艳霞、程李琳

审核人：柳艳霞

大纲制定（修订）日期：
2023.06

一、课程的性质和地位

食品工艺学涉及的内容广泛而复杂，包括传统面制品加工、焙烤食品加工、果蔬制品加工、软饮料加工等，通过本课程的学习是为了引导学生对中国传统食品加工基本原理和方法有所了解，同时对目前国内外食品工业的现状与发展趋势有明确的认识，为不同专业学生解决日常生活中食品原料选择、加工及食品选择方面提供引导。本课程注重理论与实践的结合，授课中以实际问题为导向，改变传统的“填鸭式”教学方式。

二、理论教学部分的考核目标

目标 1：学生对食品加工领域的食品原料、加工环节与身心健康的相互关系有所了解。

目标 2：学生可以根据交流者的不同知识文化背景选择恰当的方式来介绍、分析与交流食品加工与营养健康相关话题，并能够运用合适的表达方式进行沟通与交流。

目标 3：学生能够了解食品加工环节中原料的选择、加工环节与食品流通工程健康相关领域的知识并能了解食品专业语言的表述。

第一部分 面制品 部分

第一章 绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：食品加工体系、现状与发展趋势；
2. 一般掌握：《食品工艺学》的内容与学习方法；
3. 熟练掌握：食品与食品工业的基本概念、特征与分类。

（二）考核内容

掌握食品工艺学的基本内容与学习方法，了解食品的概念、特征与分类。培养学生能结合我国食品工艺学的发展历史，提出发展趋势或解决问题的措施的能力。

（三）考核要求

- 1.识记：中国传统食品的概念。
- 2.领会：中国传统食品工艺学的发展历史。
- 3.应用：食品工艺学的发展趋势。

- 4.分析：食品加工的特点。
- 5.综合：能够在理解食品加工概念的基础上，在实际工作中能加以应用。
- 6.评价：能够评价食品加工工艺对营养健康影响的有利与不利方面。

第二章 未来食品加工工艺

（一）学习目标

1. 一般了解：未来食品加工发展；未来的饮食习俗、膳食结构
2. 一般掌握：能够综合根据未来饮食特征和膳食结构分析未来食品加工模式与健康的关系。
3. 熟练掌握：根据未来饮食与健康的关系，结合时代的发展，对未来居民的膳食进行指导、预测未来食品加工的发展以及对健康的影响。

（二）考核内容

未来的食品加工特征；能够分析未来膳食结构和营养健康关系的能力；能够以后在日常生活中了解食品加工与健康相关领域的关系做出合理的判断。

（三）考核要求

- 1.识记：未来食品加工内容。
- 2.领会：未来食品加工特征。
- 3.应用：能够用科学语言总结未来食品加工内涵。
- 4.分析：能够分析未来食品与营养健康关系
- 5.综合：能够对未来膳食结构进行指导和建议，并能预测未来发展。
- 6.评价：能够评价未来食品加工对营养健康影响的有利与不利方面。

第三章 小麦加工工艺及品质性能

（一）、学习目标

1. 一般了解：了解面粉标准和特点；
2. 一般掌握：小麦制粉流程的设计原则和规范；
3. 熟练掌握：小麦及面粉的品质、结构特征。

（二）、考核内容

了解面粉的分类及标准，熟悉制粉工艺和相应设备，培养学生能够分析小麦及面粉品质特点，并能够判断工艺的合理性。

（三）、考核要求

- 1、识记：按小麦原料属性、工艺特点及作用的分类。
- 2、领会：小麦及面粉的品质、结构特征。
- 3、应用：面粉的分类及特点。
- 4、分析：不同种类面粉的应用。
- 5、综合：根据生活所需选择合适的小麦粉品种。
6. 评价：能够使使学生掌握面粉不同的分类方法及面粉的品质性能。

第四章 面制品用原辅材料及其工艺性能

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 面制品用原辅材料的种类。
2. **一般掌握**: 面制品用原辅材料的性能特点。
3. **熟练掌握**: 原辅料的工艺性能指标。

(二)、考核内容

面制品用原辅材料的要求, 种类及性能指标。

(三)、考核要求

1. **识记**: 面制品用原辅材料的类型及特点。
2. **领会**: 面制品用原辅材料的品质对面制品品质的影响。
3. **应用**: 对原辅材料的特性及其可能的应用进行分析。
4. **分析**: 原辅材料在制品中所起到的特殊工艺性能。
5. **综合**: 根据目标产品选择可用的原辅材料。
6. **评价**: 评价原辅料选择加工的合理性。

第五章 典型蒸煮类传统面制品生产

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 传统面制品新产品研究生产情况及趋势。
2. **一般掌握**: 挂面、方便面加工工艺设备。
3. **熟练掌握**: 挂面、方便面等生产原料特点和产品生产工艺、设备。

(二)、考核内容

挂面及方便面加工生产的工艺流程, 原料特点, 加工设备, 及挂面制品及方便面加工工艺。

(三)、考核要求

1. **识记**: 挂面、方便面的生产原料特点。
2. **领会**: 挂面、方便面加工工艺流程。
3. **应用**: 运用挂面、方便面加工工艺知识解决日常生活等问题。
4. **分析**: 分析挂面、方便面制品加工工艺可行性。
5. **综合**: 根据需求制定挂面、方便面制品加工方案。
6. **评价**: 评价挂面、方便面制品加工工艺合理性。

第六章 典型烘培类面制品生产工艺

(一)、学习目标

1. **一般了解**: 面包、饼干、蛋糕、月饼等面制品的分类。
2. **一般掌握**: 面制品基本生产工艺。
3. **熟练掌握**: 典型工序工艺原理和技术。

(二)、考核内容

- 1、面包面团发酵工艺；饼干用料比例及基本结构形成、工艺特征比较、烘焙与冷却技术。
- 2、蛋糕面糊种类及调制方法。
- 3、浆皮月饼和酥皮月饼的工艺特征和典型工艺。

（三）、考核要求

- 1、识记：面包、饼干、蛋糕、月饼等面制品的分类。
- 2、领会：面团发酵工艺。
- 3、应用：运用面团调制技术、烘焙与冷却技术开发加工面米制品。
- 4、分析：面制品工艺常见问题及解决思路。
- 5、综合：面制品工艺分析和设计的可行性。
6. 评价：评价面制品加工工艺的合理性。

第二部分 软饮料

第一章 绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：饮料和软饮料的概念。
2. 一般掌握：软饮料的分类及发展状况。
3. 熟练掌握：软饮料的主要研究内容。

（二）考核内容

软饮料的类型和主要研究内容。

（三）考核要求

- 1.识记：软饮料的定义及分类。
- 2.领会：软饮料与硬饮料的区别。
- 3.应用：软饮料的类型。
- 4.分析：软饮料的构成。
- 5.综合：软饮料的主要。
- 6.评价：各类型软饮料的区别。
- 4.分析：软饮料的成分。
- 5.综合：各软饮料的不同。
- 6.评价：软饮料的工艺。

第二章 软饮料用水及水处理

（一）学习目标

1. 一般了解：天然水源的类型及特点。
2. 一般掌握：水质对软饮料品质的影响。
3. 熟练掌握：软饮料用水处理的基本原理、方法与步骤。

（二）考核内容

软饮料用水的水质要求，软饮料用水处理的基本原理、方法与步骤。

（三）考核要求

- 1.识记：软饮料的定义及分类。
- 2.领会：软饮料水处理过程中存在的问题。
- 3.应用：根据不同软饮料对水质要求，进行不同水处理加工。
- 4.分析：不同水处理方法的原理。
- 5.综合：通过原理能够解决软饮料用水的实际问题。
- 6.评价：不同水处理方法的实际应用。
- 4.分析：水中杂质种类对饮料的影响。
- 5.综合：常见饮料用水的水处理方法。
- 6.评价：根据不同水源能够合理应用水处理工艺。

第三章 碳酸饮料

（一）学习目标

1. 一般了解：碳酸饮料分类。
2. 一般掌握：碳酸饮料常见质量问题。
3. 熟练掌握：果蔬汁饮料的基本生产过程。

（二）考核内容

果蔬汁饮料的基本生产过程；果蔬汁饮料常见问题处理方法。

（三）考核要求

- 1.识记：碳酸饮料分类。
- 2.领会：碳酸饮料常见质量问题。
- 3.应用：碳酸饮料制品的改进措施。
- 4.分析：碳酸饮料生产工艺中每一步的工艺原理。
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化。
- 6.评价：碳酸饮料产品新工艺的应用。
- 4.分析：处理碳酸饮料常见质量问题的方法。
- 5.综合：碳酸饮料的工艺要求。
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺。

第四章 果蔬汁饮料

（一）学习目标

1. 一般了解：果蔬汁饮料分类。
2. 一般掌握：果蔬汁饮料常见质量问题。
3. 熟练掌握：果蔬汁饮料的基本生产过程；果蔬汁饮料常见问题处理方法。

（二）考核内容

果蔬汁饮料的基本生产过程；果蔬汁饮料常见问题处理方法。

（三）考核要求

- 1.识记：果蔬汁饮料分类。
- 2.领会：果蔬汁饮料常见质量问题。
- 3.应用：果蔬汁饮料制品的改进措施。
- 4.分析：果蔬汁饮料生产工艺中每一步的工艺原理。
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化。
- 6.评价：果蔬汁饮料产品新工艺的应用。
- 4.分析：处理果蔬汁饮料常见质量问题的方法。
- 5.综合：果蔬汁饮料的全程工艺要求。
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺。

第五章 茶饮料

（一）学习目标

1. 一般了解：茶饮料分类。
2. 一般掌握：茶叶中的主要成分。
3. 熟练掌握：茶饮料的基本生产过程。

（二）考核内容

茶饮料的基本生产过程。

（三）考核要求

- 1.识记：茶饮料分类。
- 2.领会：茶饮料的特点。
- 3.应用：茶饮料中的主要成分。
- 4.分析：茶饮料生产工艺中的工艺。
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化。
- 6.评价：茶饮料的热冷灌装工艺。
- 4.分析：处理茶饮料常见质量问题。
- 5.综合：茶饮料的工艺要求。
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺。

第六章 蛋白饮料

（一）学习目标

1. 一般了解：蛋白饮料分类。
2. 一般掌握：植物蛋白饮料和动物蛋白饮料的区别。
3. 熟练掌握：蛋白饮料的基本生产过程。

（二）考核内容

蛋白饮料的基本生产过程。

(三) 考核要求

- 1.识记：蛋白饮料分类。
- 2.领会：蛋白饮料的特点。
- 3.应用：蛋白饮料中的主要成分。
- 4.分析：蛋白饮料的生产工艺。
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化。
- 6.评价：植物蛋白饮料和动物蛋白饮料的区别。
- 4.分析：处理蛋白饮料常见质量问题。
- 5.综合：蛋白饮料的工艺要求。
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺。

第六章 能量饮料

(一) 学习目标

1. 一般了解：能量饮料分类。
2. 一般掌握：能量饮料的功能。
3. 熟练掌握：能量饮料的基本生产过程。

(二) 考核内容

能量饮料的基本生产过程。

(三) 考核要求

- 1.识记：能量饮料分类。
- 2.领会：能量饮料的特点。
- 3.应用：能量饮料中的主要成分。
- 4.分析：能量饮料的生产工艺。
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化。
- 6.评价：能量饮料中的各种功能成分。
- 4.分析：处理能量饮料常见质量问题。
- 5.综合：能量饮料的工艺要求。
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺。

三、实验、实习教学部分的考核要求

无

四、考核方式

本课程采用过程性考核方式对学生课程目标达成度进行考核，考核频次与占比分配如下：

序号	课程目标	评价依据及成绩比例 (%)	成绩比 例(%)
----	------	------------------	-------------

		作业	展示	课程 论文	
1	目标 1:		40	60	40
2	目标 2:		100		30
3	目标 3:	50		50	30
合计					100

五、成绩评定

- 1.平时成绩：项目团队作业、课堂展示
- 2.期末成绩：课程论文
- 3.综合成绩：平时成绩×60%+期末成绩×40%

六、考核结果分析反馈

建立考核评价结果的多元反馈机制，包括超星学习通平台线上反馈和线下反馈（座谈会等）。基于学生考核结果（总成绩分析、具体失分项小结等），针对性改进课堂教学（查漏补缺，强化重难点），形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

美食的生产

Production of Tasty food

课程基本信息

课程编号：05021284

课程学时：32

课程学分：2

主撰人：李家寅

审核人：柳艳霞

大纲制定（修订）日期：2023.06

一、课程的性质和地位

《美食的生产》是供全校各年级各专业选择的公共选修课，本课程将介绍中外美食的手工生产过程及现代食品的工业化生产过程。通过本课程的学习，学生可以了解食品生产的基本过程，以及工业化生产体系在食品供应环节中的作用，并能对食品未来的发展做出预测。本课程主要采用课程讲授与案例教学的模式，以代表性的食品生产为案例解释美食生产背后的科学原理以及美食生产与文化、社会发展之间的关系。

二、理论教学部分的考核目标

目标 1：使学生具备评判食品质量高低的能力。

目标 2：使学生具备分析食品生产与社会发展之间关系的能力。

目标 3：使学生具备预测食品未来发展趋势的能力。

第一章 绪论

（一）学习目标

1. 一般了解：本课程的主要内容
2. 一般掌握：本课程的主要学习方法与考核方法
3. 熟练掌握：食品生产的一般流程

（二）考核内容

手工食品生产的特点；工业化食品生产的特点。

（三）考核要求

1. 识记：美食的特征
2. 领会：美食生产的流程
3. 应用：手工制作的美食与工业生产的食品的差异
4. 分析：食品发展的因素
5. 综合：食品的未来发展预测
6. 评价：食品的品质评判标准

第二章 中式菜肴的生产

（一）学习目标

1. **一般了解**：中式菜肴的生产过程
2. **一般掌握**：中式菜肴的发展历史
3. **熟练掌握**：中式菜肴未来发展。

（二）考核内容

中式菜肴的生产过程

（三）考核要求

1. **识记**：中式菜肴的生产过程
2. **领会**：中式菜肴的特点
3. **应用**：中式菜肴的发展历史
4. **分析**：中式菜肴与社会发展的关系
5. **综合**：中式菜肴未来发展
6. **评价**：评价中式菜肴品质高低的标准

第三章 西式菜肴的生产

（一）学习目标

1. **一般了解**：西式菜肴的生产过程
2. **一般掌握**：西式菜肴的发展历史
3. **熟练掌握**：西式菜肴未来发展。

（二）考核内容

西式菜肴的生产过程

（三）考核要求

1. **识记**：西式菜肴的生产过程
2. **领会**：西式菜肴的特点
3. **应用**：西式菜肴的发展历史
4. **分析**：西式菜肴与社会发展的关系
5. **综合**：西式菜肴未来发展
6. **评价**：评价西式菜肴品质高低的标准

第四章 休闲食品的生产

（一）学习目标

1. **一般了解**：休闲食品的生产过程
2. **一般掌握**：休闲食品的发展历史
3. **熟练掌握**：休闲食品未来发展。

（二）考核内容

休闲食品的生产过程

（三）考核要求

- 1.识记：休闲食品的生产过程
- 2.领会：休闲食品的特点
- 3.应用：休闲食品的发展历史
- 4.分析：休闲食品与社会发展的关系
- 5.综合：休闲食品未来发展
- 6.评价：评价休闲食品品质高低的标准

第五章 中餐外卖的生产

（一）学习目标

1. 一般了解：中餐外卖的生产过程
2. 一般掌握：中餐外卖的发展历史
3. 熟练掌握：中餐外卖未来发展。

（二）考核内容

中餐外卖的生产过程

（三）考核要求

- 1.识记：中餐外卖的生产过程
- 2.领会：中餐外卖的特点
- 3.应用：中餐外卖的发展历史
- 4.分析：中餐外卖与社会发展的关系
- 5.综合：中餐外卖未来发展
- 6.评价：评价中餐外卖品质高低的标准

第六章 饮料的生产

（一）学习目标

1. 一般了解：饮料的生产过程
2. 一般掌握：饮料的发展历史
3. 熟练掌握：饮料未来发展。

（二）考核内容

饮料的生产过程

（三）考核要求

- 1.识记：饮料的生产过程

- 2.领会：饮料的特点
- 3.应用：饮料的发展历史
- 4.分析：饮料与社会发展的关系
- 5.综合：饮料未来发展
- 6.评价：评价饮料品质高低的标准

第七章 冰淇淋的生产

（一）学习目标

1. 一般了解：冰淇淋的生产过程
2. 一般掌握：冰淇淋的发展历史
3. 熟练掌握：冰淇淋未来发展。

（二）考核内容

冰淇淋的生产过程

（三）考核要求

- 1.识记：冰淇淋的生产过程
- 2.领会：冰淇淋的特点
- 3.应用：冰淇淋的发展历史
- 4.分析：冰淇淋与社会发展的关系
- 5.综合：冰淇淋未来发展
- 6.评价：评价冰淇淋品质高低的标准

第八章 未来食品的生产

（一）学习目标

1. 一般了解：未来的生产过程
2. 一般掌握：未来食品的趋势
3. 熟练掌握：未来食品与社会。

（二）考核内容

未来食品的生产过程

（三）考核要求

- 1.识记：未来食品的生产过程
- 2.领会：未来食品的特点
- 3.应用未来食品的发展
- 4.分析：未来食品与社会发展的关系
- 5.综合：未来食品的发展
- 6.评价：评价未来食品品质高低的标准

第九章 肉制品绪论

（一）学习目标

1. **一般了解：**肉制品的加工现状及发展趋势
2. **一般掌握：**肉的定义、化学组成
3. **熟练掌握：**肉的分类方法及分类原则

（二）考核内容

中西式肉制品的分类方法及代表性产品，中西式肉制品的优缺点及发展趋势。

（三）考核要求

1. **识记：**肉的定义
2. **领会：**肉的涵盖面
3. **应用：**中西式肉制品的特点及改进建议
4. **分析：**肉的分类及对产品进行合理分类
5. **综合：**肉的发展趋势
6. **评价：**肉制品发展历程及存在问题

第十章 肉制品加工原理及保鲜

（一）学习目标

1. **一般了解：**肉的构造及组成
2. **一般掌握：**肉的保鲜方法及合理选择保鲜方法
3. **熟练掌握：**肉制品加工原理在肉制品生产中的适用性和选择性
(注意培养目标的达成度)

（二）考核内容

肉的腌制、烟熏、发酵等加工原理。

（三）考核要求

1. **识记：**肉的构造及组成
2. **领会：**肉的品质及对产品的影响
3. **应用：**原料肉的品质对生产工艺及产品的影响
4. **分析：**肉的加工原理中的操作及蕴含的道理
5. **综合：**能够合理运用肉的加工原理
6. **评价：**具体操作时如何选择原辅料及工艺

第十一章 肠类制品

（一）学习目标

1. **一般了解**: 对终产品品质的评价指标及评定标准
2. **一般掌握**: 每个工艺流程的加工原理及操作要点
3. **熟练掌握**: 中式香肠、熏煮香肠的工艺流程

(注意培养目标的达成度)

(二) 考核内容

中式香肠、熏煮香肠、发酵香肠的加工工艺异同点及注意事项。

(三) 考核要求

1. **识记**: 肠类的分类及特点
2. **领会**: 肠类制品的异同点
3. **应用**: 能够根据产品选择确定主要工艺
4. **分析**: 能够根据产品特性判断产品工艺
5. **综合**: 可以对产品进行分析并制作
6. **评价**: 操作时能够选择原辅料和工艺

第十二章 火腿制品

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 火腿制品的历史及发展历程
2. **一般掌握**: 火腿工艺流程的加工原理及操作要点
3. **熟练掌握**: 火腿现代工艺比传统工艺的改进历程

(注意培养目标的达成度)

(二) 考核内容

金华火腿的传统工艺与现代工艺。

(三) 考核要求

1. **识记**: 火腿的定义和分类
2. **领会**: 火腿传统工艺流程的问题
3. **应用**: 能够发现传统产品存在的问题
4. **分析**: 能够分析传统工艺存在的问题
5. **综合**: 能够根据存在的问题提出合理的解决方案
6. **评价**: 能够比较现代工艺与传统工艺的进步合理之处。

第十三章 腌腊制品

(一) 学习目标

1. **一般了解**: 腌腊制品的种类及腌腊肉制品的工艺操作要点
2. **一般掌握**: 腊肉、板鸭、培根每一步操作的工艺原理
3. **熟练掌握**: 腊肉及板鸭的传统加工工艺及现代工艺流程的区别

(注意培养目标的达成度)

（二）考核内容

南京板鸭的传统工艺与现代工艺。

（三）考核要求

- 1.识记：腌腊制品的定义及包含的种类
- 2.领会：腌腊肉制品存在的问题
- 3.应用：腌腊肉制品的改进措施
- 4.分析：板鸭工艺每一步的工艺原理
- 5.综合：通过原理能够进一步使产品工艺工业化
- 6.评价：产品新工艺的应用

第十四章 酱卤制品

（一）学习目标

1. 一般了解：道口烧鸡的历史及发展历程；每一步操作的工艺原理
2. 一般掌握：酱牛肉和道口烧鸡的加工原理及操作要点
3. 熟练掌握：道口烧鸡现代工艺比传统工艺的改进历程
(注意培养目标的达成度)

（二）考核内容

道口烧鸡的全程质量控制。

（三）考核要求

- 1.识记：酱卤肉制品的定义及种类
- 2.领会：影响酱卤肉制品生产的主要问题
- 3.应用：酱卤肉制品的生产工艺
- 4.分析：提高酱卤肉制品品质的方法
- 5.综合：道口烧鸡的全程质量控制
- 6.评价：操作时能够合理应用原理确定工艺

第十五章 干制和熏烧烤制品

（一）学习目标

1. 一般了解：干制品及烧烤制品的种类、优缺点
2. 一般掌握：干制品及烧烤制品的主要工艺流程
3. 熟练掌握：干制的两种工艺及北京烤鸭的工艺
(注意培养目标的达成度)

（二）考核内容

干制品的两种工艺、国内外烧烤的区别，北京烤鸭的加工工艺。

（三）考核要求

- 1.识记：干制品的加工工艺流程、国内外烧烤的区别
- 2.领会：干制品两种工艺的差别
- 3.应用：可以加工出肉干和烧烤制品
- 4.分析：根据所需要产品的特点选择合适的工艺
- 5.综合：能够对肉干工业化、烧烤制品工业化提出新的见解
- 6.评价：操作时能够选择原辅料和工艺

第十六章 新产品推介

（一）学习目标

1. 一般了解：所选产品的市场及发展趋势
2. 一般掌握：每一步工艺设计的原理及所应当执行的标准
3. 熟练掌握：工业化产品的设计流程

（注意培养目标的达成度）

（二）考核内容

能够合理运用基础知识分析产品的品质和对应的原辅料选择和工艺。

（三）考核要求

- 1.识记：肉制品基本工艺流程
- 2.领会：肉制品的工艺调整原理
- 3.应用：根据产品特征合理设计产品工艺
- 4.分析：根据产品特征合理选择原辅料和工艺
- 5.综合：研发新产品
- 6.评价：研发新产品并应用

三、实验、实习教学部分的考核要求

无

四、考核方式

本课程采用过程性考核方式对学生课程目标达成度进行考核，考核频次与占比分配如下：

序号	课程目标	评价依据及成绩比例 (%)			成绩比例(%)
		作业	展示	论文	
1	目标 1:	50		50	40

2	目标 2:		50		30
3	目标 3:	50		50	30
合计					100

五、成绩评定

- 1.平时成绩：课程作业、课堂展示
- 2.期末成绩：课程论文
- 3.综合成绩：平时成绩×50%+期末成绩×50%

六、考核结果分析反馈

建立考核评价结果的多元反馈机制，包括超星学习通平台线上反馈和线下反馈（座谈会等）。基于学生考核结果（总成绩分析、具体失分项小结等），针对性改进课堂教学（查漏补缺，强化重难点），形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。