**《生物化学》教学大纲**

课程编号：1508P0001 课程类型：专业必修课

课程名称：生物化学 英文名称：Biochemistry

学　　分：3 适用专业：食品科学与工程

一、课程的性质、目的和任务

《生物化学》是食品科学与工程专业的专业必修课，全面系统地介绍了生物化学的基本概念、基本理论和基本技术方法，揭示了生物体的化学组成及其发展规律，是学习食品科学与工程其它专业课程的重要基础。

本课程是研究生命现象及其化学本质的科学，是现代生物科学的理论和技术基础，通过本课程的学习，一方面使学生认识生物大分子的基本化学组成、结构、功能和性质以及相互关系，掌握生物大分子在生物体内的代谢规律、调节方式及其与重要生命现象之间的联系，同时及时了解国内外有关生物化学的先进理论和成就，另一方面能够综合运用所学的基本知识和技术，将其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，为学习后续课程打下坚实的基础。

二、课程目标及其对专业毕业要求的支撑

**课程目标1：**掌握糖、脂、氨基酸、肽、蛋白质、核酸、酶的基本概念、理化性质、结构、生理功能和生物学意义；掌握蛋白质、核酸一级结构与高级结构的关系，理解蛋白质空间结构折叠途径与疾病关系，理解物质结构与功能之间的关系，了解酶促反应动力学特征及其催化机理；理解维生素的分类、结构、理化性质、在人体内的功能及其缺乏引起的疾病，掌握维生素与辅酶之间的关系及其作用，了解生物化学史和科学家经典理论和实验的发现历程。**（支撑毕业要求指标点2.1）**

**课程目标2：**理解生物氧化、呼吸链和能量代谢的概念、氧化类型、作用机制，了解化学渗透假说机制；理解各种物质代谢的基本途径，特别是糖酵解、三羧酸循环、磷酸戊糖途径、乙醛酸循环、糖异生、糖原合成和脂肪酸β-氧化、脂肪酸合成、蛋白质的分解与合成、核苷酸代谢等代谢途径，理解各代谢途径的反应机制、关键酶及生理意义和主要调节环节及相互联系；具备良好的生物化学逻辑思维能力，从生物化学角度分析解决食品工程相关问题；运用结构和代谢生物化学原理和方法，具备分析生命过程中所发生现象的能力。**（支撑毕业要求指标点2.2）**

**课程目标3：**具有基本的查阅国内外文献、数据库的能力，阅读知识点配套书目，深入理解伟大成果获得过程中所蕴含的科学与人文精神；运用代谢生物化学的原理和方法，客观分析营养成分缺乏与相关疾病之间的关系，进而从食品层面解决问题；运用所学生物大分子的结构、性质和功能以及代谢理论，分析食品原料及食品营养的特点，解决食品科学和食品加工中的相关问题。**（支撑毕业要求指标点4.2）**

**课程目标4：**了解生物体内重要的生物化学反应过程，对生物体内的各种反应规律有基本认识；提高学生的实验技能，具备基本的从事与生物化学相关的食品科学与工程研究的专业素质和技能。**（支撑毕业要求指标点4.3）**

课程目标对毕业要求的支撑关系表如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求的关联矩阵表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **二级指标点** | **课程目标** |
| 2.问题分析 | 2.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理对复杂食品工程问题进行识别、表达、判断和分解。（支撑强度H） | 课程目标1 |
| 2.2 能够应用自然科学和工程科学的基本原理识别和判断影响分解后复杂食品工程问题的关键环节和参数。（支撑强度H） | 课程目标2 |
| 1. 研究 | 4.2 能够针对复杂食品工程问题的多重影响因素，选择合适的研究方法和技术路线，设计合理可行的实验方案。（支撑强度M） | 课程目标3 |
| 4.3 能选用实验装置，采用科学的实验方法，安全地开展食品工程相关实验。（支撑强度M） | 课程目标4 |

1. 课程目标与教学内容、教学方法的关联矩阵

表2 课程目标与教学内容、教学方法的关联矩阵表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方法** |
| 课程目标1 | 生物大分子的基本概念、理化性质、结构、生理功能和生物学意义，物质结构与功能之间的关系，酶促反应动力学特征及其催化机理，维生素的分类、结构、理化性质、与辅酶之间的关系、在人体内的功能及其缺乏引起的疾病，生物化学史和科学家经典理论和实验的发现历程。 | 课堂讲授（黑板板书与多媒体讲授相结合）、知识点视频预习、翻转课堂、讨论 |
| 课程目标2 | 生物氧化、呼吸链和能量代谢的概念、氧化类型、作用机制，了解化学渗透假说机制；四大物质代谢的基本途径、反应机制、关键酶及生理意义和主要调节环节及相互联系；生物化学逻辑思维，从生物化学角度分析解决食品工程、生命现象相关问题。 | 课堂讲授（黑板板书与多媒体讲授相结合）、知识点视频预习、翻转课堂、讨论。 |
| 课程目标3 | 查阅国内外文献、数据库，阅读知识点配套书目，成果所蕴含的科学与人文精神，运用生物化学的原理和方法，客观分析营养成分缺乏与相关疾病之间的关系，进而解决食品科学和食品加工中的相关问题。 | 课堂讲授、读书指导、查阅文献、讨论 |
| 课程目标4 | 生物体内重要的生物化学反应过程，对生物体内的各种反应规律的基本认识，从事与生物化学相关的食品科学与工程研究的专业素质和技能。 | 课堂讲授、探究、讨论 |

四、本课程与相关课程的联系

本课程前期学科基础课主要为《有机化学》。生物化学是研究与生物体新陈代谢相关的有机大分子，如糖类、脂类、蛋白质、核酸等物质的分子结构和代谢规律，涉及《有机化学》课程中关于有机分子的基本化学组成、结构、功能和性质以及相互关系。因此应在学完有机化学课程后学习生物化学。与本课程相关的学科基础课还包括《大学物理》的基础知识，如能量的计算等，也为后续专业必修课、选修课如《食品化学》、《食品微生物学》、《食品营养学》、《食品分析》等课程的学习打下必备的基础。

五、课程教学内容安排

本课程学分为3学分，建议开设48学时（其中理论教学48学时，实验教学0学时），具体教学内容如表3所示。

表3 课程理论教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学单元** | **教学内容及要求** | **教学环节设计** | **学时分配** | **支持课程目标** |
| 1 | 绪论 | 掌握生物化学概念、特点、涉及的主要化学反应、研究内容、研究范围。 | 1）讲授式，多媒体、板书相结合；  2）讨论式，学生自由发言讨论对生物化学的认识。 | 1 | 1 |
| 2 | 糖化学 | 运用并掌握重要单糖、寡糖、多糖的概念、基本结构、理化性质；理解糖的生物学意义。 | 1）回顾互动式，结合有机化学内容以提问互动形式教学；启发式，设立有关单糖性质、寡糖特征、多糖功能的若干问题，启发学生思考解决问题；  2）配合网络教学平台，拓展学生知识面，完成作业布置与互相批改。 | 2 | 1 |
| 3 | 脂化学 | 1）运用并掌握单纯脂的结构和化学性质。  2）了解脂类概念、分类、物理性质及在生物体中的作用。 | 1）回顾互动式，结合有机化学内容以提问互动形式教学；  2）讨论式，重点探讨单纯脂的结构特点与功能的关系。 | 1 | 1 |
| 4 | 蛋白质化学 | 1）掌握氨基酸的结构、种类及其理化性质。  2）运用并掌握肽、蛋白质的重要性质、结构及其理化性质；理解蛋白质的结构特点及其与功能的关系。  3）了解蛋白质分析、分离和纯化的一般方法。 | 1）讲授、演示式，多媒体、板书相结合，配合蛋白质模型教具讲解；  2）翻转课堂式，配合网络教学平台教学录像和重要知识点微课视频，由学生讲解氨基酸结构及蛋白质四级结构特点，教师点评，增强学生学习主动性。 | 8 | 1  3 |
| 5 | 核酸化学 | 1）运用并掌握核酸的组分：碱基、核苷和核酸的结构和理化性质。  2）了解重要核酸的生理功能。 | 1）讲授、演示式，多媒体、板书相结合，配合B型DNA结构模型讲解；  2）讨论式，讲授相关历史发现，学生讨论分析历史事件，得出核苷酸的结构特征与生理功能。 | 3 | 1  3 |
| 6 | 酶与辅酶 | 1）理解酶的命名、分类和活性测定方法。  2）运用并掌握酶的本质及在生物化学中重要作用，影响酶促反应的因素。  3）了解重要的酶和功能。  4）运用并掌握水溶性维生素的结构及与辅酶的关系。  5）了解脂溶性维生素的功能。 | 1）多媒体动画教学，将不易理解的酶促动力学、维生素的缺乏症变成形象的、便于理解的知识。  2）课前预习式，提前预习网络教学平台相关知识点，以课堂讲授教学、课堂练习、提问和课后讨论相结合形式进行。 | 6 | 1  3 |
| 7 | 生物氧化 | 1）理解生物氧化、呼吸链和能量代谢的概念、氧化类型、作用机制。  2）理解生物氧化中有关酶及能量的产生和转移特点。  3）了解化学渗透假说机制及其论证实验。 | 1）讲授式，多媒体、板书相结合；  2）配合网络教学平台，拓展学生知识面，完成作业布置与互相批改。 | 5 | 2  3 |
| 8 | 糖代谢 | 1）掌握糖的分解代谢途径和合成代谢途径。  2）了解糖的有氧代谢和无氧代谢。  3）掌握重要的糖代谢途径。  4）了解糖酵解、三羧酸循环的反应和生理意义。  5）了解糖异生、糖原合成等糖代谢途径的生理意义。 | 1）多媒体动画教学，将不易理解的代谢过程变成形象的、便于理解的知识；  2）翻转课堂式，配合网络教学平台教学录像和重要知识点微课视频，由学生讲解酶催化的部分机理，教师点评，解决教学难点。 | 8 | 2  3  4 |
| 9 | 脂代谢 | 1）掌握脂肪酸的分解代谢途径和合成代谢途径：脂肪酸的β-氧化和从头合成途径。  2）掌握脂肪合成和分解的限速步骤。  3）理解脂肪酸的其它代谢途径。  4）理解酮体的产生及其意义。 | 1）多媒体动画教学，将不易理解的代谢过程变成形象的、便于理解的知识。  2）课前预习式，提前预习网络教学平台相关知识点，课堂上以互动教学为主。 | 6 | 2  3  4 |
| 10 | 蛋白质代谢 | 1）掌握蛋白质的分解类型。  2）掌握直接脱氨基、转氨基、联合脱氨基三种氨基酸分解方式。  3）了解氨的代谢途径。  4）了解尿素循环途径。  5）了解氨基酸的合成方式和特点。 | 1）讲授式，多媒体、板书相结合。  2）配合网络教学平台，拓展学生知识面，完成作业布置与互相批改。 | 4 | 2  3  4 |
| 11 | 核苷酸代谢 | 1）掌握核苷酸的从头合成和补救合成途径。  2）了解核苷酸的分解途径。  3）了解嘌呤和嘧啶核苷酸结构中各原子的来源。 | 1）多媒体动画教学，将不易理解的代谢过程变成形象的、便于理解的知识。  2）课前预习式，提前预习网络教学平台相关知识点，课堂上以互动教学为主。 | 4 | 2  3  4 |

六、课程考核与评价

1. 考核评价方式与成绩评定：

课程考核以考核学生对课程目标的达成为主要目的，以检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程考核包括平时过程考核和期末考试2个部分，分别为平时成绩和期末考试成绩，具体考核/评价细则如表4。。

各环节的成绩评定方式如下：

表4 课程考核/评价细则表

| **考核**  **环节** | **建议**  **分值** | **课程目标** | **考核重点** | **考核/评价方式** | **建议**  **权重** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平时考核 | 50分 | 1 | 知识点预习与巩固、主动学习能力，重点考核内容为生物大分子物质结构与功能关系 | 线上单元测验（客观题）占20%，线上单元作业（主观题）占10% | 30% | 根据各项得分综合计算，通过多方面的过程性考核强化学生对知识点的理解与能力培养。 |
| 2 | 交流讨论、思辨能力、语言表达、逻辑思维、解决复杂工程问题的能力，重点考核内容为运用生物化学逻辑思维解决食品工程和生命过程相关问题。 | 线上讨论占10%，翻转课堂表现占25%。 | 35% |
| 3 | 知识点内化、分工协作、归纳与总结能力，重点考核内容为结构和代谢生物化学的原理和方法运用。 | 翻转课堂资料准备 | 15% |
| 4 | 知识点的深入理解、复习、实际应用能力，重点考核内容为生物体内反应规律的认识。 | 月度测验成绩（客观题），共4次，每次占5% | 20% |
| 期末考试 | 50分 | 1 | 生物大分子的基本概念、理化性质、结构、生理功能和生物学意义，物质结构与功能之间的关系 | 采用判断题、选择题等方式考核 | 40% | 卷面成绩按比例计入课程总评成绩。试题难度分为：容易、中等、较难三个等次，建议比例构成近似为：6:3:1。 |
| 2 | 生物大分子在生物体内的代谢规律、调节方式及其与重要生命现象之间的联系，运用结构和代谢生物化学原理、方法和生物化学逻辑思维，分析解决食品工程和生命过程相关问题。 | 采用计算题、论述题等方式考核 | 20% |
| 3 | 运用结构和代谢生物化学的原理和方法，分析食品原料及食品营养的特点、营养成分缺乏与相关疾病之间的关系，解决食品科学和食品加工中的相关问题。 | 采用材料分析题等方式考核 | 20% |
| 4 | 生物体内的各种反应规律的认识，从事与生物化学相关的食品科学与工程研究的专业素质和技能 | 采用简答题等方式考核 | 20% |

2. 课程目标达成情况评价依据

（1）平时考核主要包括线上成绩、线下月度测验、翻转课堂成绩等环节，各环节评分标准见表5。

表5 平时过程考试评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核内容** | | **评分依据** | | | | |
| **优秀（90-100）** | **良好（80-89）** | **中等（70-79）** | **及格（60-69）** | **不及格（<60）** |
| 翻转课堂 | 翻转课堂表现 | 很好完成翻转课堂环节，知识点内容掌握熟练，逻辑思维能力强，具有很好的解决复杂工程问题的能力，翻转课堂表现平均成绩在90分以上 | 较好完成翻转课堂环节，知识点内容掌握尚佳，逻辑思维能力较强，具有解决复杂工程问题的能力，翻转课堂表现平均成绩为80-89分 | 能够完成翻转课堂环节，知识点内容掌握一般，逻辑思维能力一般，解决复杂工程问题的能力一般，翻转课堂表现平均成绩为70-79分 | 基本完成了翻转课堂环节，知识点内容掌握较差，逻辑思维能力较差，解决复杂工程问题的能力较差，翻转课堂表现平均成绩为60-69分 | 没有完成了翻转课堂环节，不能掌握知识点内容，不具备生物化学逻辑思维能力和解决复杂工程问题的能力，翻转课堂表现平均成绩在60分以下 |
| 翻转课堂资料准备 | 资料完备且有创新内容，小组协作充分，知识点预习深入，翻转课堂资料准备平均成绩在90分以上 | 资料完备，小组分工明确，完成了知识点预习，翻转课堂资料准备平均成绩为80-89分 | 资料内容不丰富，小组成员之间分工不明确，知识点预习不深入，翻转课堂资料准备平均成绩为70-79分 | 资料准备不足，小组成员之间没有协作，知识点预习有欠缺，翻转课堂资料准备平均成绩为60-69分 | 没有准备资料，小组成员之间没有协作，没有进行知识点预习，翻转课堂资料准备平均成绩在60分以下 |
| 线上考核 | 讨论 | 线上讨论题中回复有效贴数量在30条以上 | 线上讨论题中回复有效贴数量为21-29条 | 线上讨论题中回复有效贴数量为11-20条 | 线上讨论题中回复有效贴数量为6-10条 | 线上讨论题中回复有效贴数量为5条以下 |
| 单元测验 | 客观题，每完成1-2个相近教学单元开展一次单元测验，每次20-30题，经在线课程系统评分得出每次成绩，取平均值按百分制得出单元测验成绩。 | | | | |
| 单元作业 | 主观题，共1次，3-5道综合论述题，提交后学生根据参考答案至少互评5份他人作业，取平均值按百分制得出单元作业成绩。 | | | | |
| 月度测验 | | 客观题，根据教学内容每月开展一次月度测验，每次25-30题，定时测验，每次时长45分钟，经在线课程系统评分得出每次成绩，取平均值按百分制得出月度测验成绩。 | | | | |

（2）期末考试为闭卷类型，建议设置判断题、选择题、填空题、简答题、论述题、材料分析题等题型，分值比例可根据实际情况灵活调整，卷面总成绩为100分。难度分为：容易、中等、较难三个等次，建议比例构成近似为6:3:1。

七、参考教材与资料

1. 《普通生物化学》，陈钧辉主编，高等教育出版社，2015年第5版；

2. 《生物化学原理》，杨荣武主编，高等教育出版社，2012年第2版；

3. 《生物化学》，王镜岩主编，高等教育出版社，2007年第3版；

4. 《食品生物化学》，陈晓平主编，郑州大学出版社，2011年第1版；

5. 《Lehninger Principles of Biochemistry》, Nelson DL, Cox MM, W.H.Freeman& Co Ltd, 2013, 6th ed;

6. 江苏省在线开放课程平台—生物化学；

7. 超星网络教学平台网站<http://mooc1.xzit.edu.cn/course/87558566.html>

执笔人：董玉玮 邵颖 李文

审核人：王卫东 王帅

批准人：侯进慧

制定（修订）日期：2019年03月

**《生物化学实验》教学大纲**

课程编号：1508P0002 课程类型：专业必修课

课程名称：生物化学实验 英文名称：Experiment of Biochemistry

学 分：1学分 适用专业：食品科学与工程

一、课程的性质、目的和任务

《生物化学实验》是食品科学与工程专业的一门专业必修课。本课程使学生熟悉并掌握生物化学和分子生物学技术中的基本实验原理和实验操作，培养学生的基本实验技能及综合实践能力，并经过一定的综合训练使学生了解各类操作技能在食品领域和实际工作中的应用。本课程采用理论传授与实验操作相结合的教学方式，通过实验巩固理论知识，锻炼学生的动手、动脑能力，以达到熟练掌握基本知识和基本技术技能，包括生物化学分离、制备、分析和鉴定技术（如滴定、比色、层析、电泳技术），同时掌握各种仪器的使用，提高学生独立分析问题、解决问题的能力及设计和创新能力。

二、课程教学目标及其对专业毕业要求的支撑

**课程目标**1：掌握糖、氨基酸、蛋白质、酶、核酸、维生素、脂类的定性、定量测定方法和技能；掌握滴定、比色、层析、电泳技术的基本原理和技能；培养学生综合利用已学过知识解决食品中较复杂实验问题的能力；培养学生独立思考、综合分析、科学思维以及创新能力。**（支撑毕业要求指标点4.2）**

**课程目标**2：理解糖、氨基酸、蛋白质、酶、核酸、维生素、脂类的分离提取方法和技能；掌握生物化学实验中常用仪器的基本操作；掌握综合运用已学实验技术方法设计简单实验；培养学生实事求是，严谨细致的科学态度和探索进取、相互协作的团队精神；具备独立获取知识和技能的能力。**（支撑毕业要求指标点4.3）**

课程目标对毕业要求的支撑关系表如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求的关联矩阵表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **二级指标点** | **课程目标** |
| 4.研究 | 4.2 能够针对复杂食品工程问题的多重影响因素，选择合适的研究方法和技术路线，设计合理可行的实验方案。（支撑强度M） | 课程目标1 |
| 4.3 能选用实验装置，采用科学的实验方法，安全地开展食品工程相关实验。（支撑强度M） | 课程目标2 |

三、课程目标与教学内容、教学方法的关联矩阵

表2 课程目标与教学内容、教学方法的关联矩阵表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方法** |
| 课程目标1 | 生物大分子定性、定量测定方法和技能；滴定、比色、层析、电泳技术的基本原理和技能；综合利用已学过知识解决食品中较复杂实验问题。 | 课堂讲授（黑板板书与多媒体讲授相结合）、操作示范、思考题、课堂讨论 |
| 课程目标2 | 生物大分子分离提取方法和技能，常用仪器的基本操作，设计简单实验，严谨的科学态度，独立获取知识与技能的能力，团队协作完成实验项目。 | 课堂讲授（黑板板书与多媒体讲授相结合）、实验设计、思考题、课堂讨论。 |

四、课程教学内容安排

本课程共32学时，具体教学内容如表3所示。

表3 课程实验教学内容安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验项目**  **编号** | **实验名称** | **内容提要及要求** | **实验**  **学时** | **实验**  **类型** | **实验**  **要求** | **支持课程目标** |
| 1508P000201 | 蛋白质含量的测定 | 1）掌握考马斯亮蓝法测定原理；  2）掌握考马斯亮蓝法测定方法；  3）掌握分光光度计的使用规则；  4）记录分光光度计读数，对实验结果进行分析与评价与计算，撰写实验报告。 | 2 | 验证型 | 必做 | 2 |
| 1508P000202 | 总糖和还原糖含量的测定 | 1）掌握还原糖和总糖的测定原理；  2）理解标准曲线的绘制方法；  3）运用比色法测定还原糖；  4）进一步学习并能够熟练操作分光光度计；  5）观察实验现象，记录数值，对实验结果进行分析与评价与计算，撰写实验报告。 | 4 | 验证型 | 必做 | 2 |
| 1508P000203 | 蛋白质的颜色反应及沉淀反应 | 1）掌握蛋白质的基本理化性质；  2）掌握鉴定蛋白质的原理和方法；  3）理解蛋白质沉淀和颜色反应；  4）掌握分光光度计的使用规则；  5）总结和比较糖颜色反应的原理及其差异；  6）学习盐析操作技术；  7）观察显色、沉淀反应颜色变化，对实验结果进行分析与评价，撰写实验报告。 | 4 | 验证型 | 必做 | 2 |
| 1508P000204 | 动物肝脏中DNA的提取 | 1）掌握运用浓盐法从动物组织中提取DNA；  2）运用低速离心机分离物质；  3）掌握离心机的使用方法，注意离心管配平步骤；  4）观察DNA纤维颜色与特点，对实验结果进行分析与评价，撰写实验报告。 | 4 | 验证型 | 必做 | 2 |
| 1508P000205 | 土豆中过氧化物酶的提取 | 1）掌握蔬菜中过氧化物酶的提取；  2）了解过氧化物酶的性质、应用；  3）观察实验现象，对实验结果进行分析与评价，撰写实验报告。 | 3 | 综合型 | 必做 | 1  2 |
| 1508P000206 | 土豆中过氧化物酶的纯化与性质测定 | 1）熟悉蔬菜中过氧化物酶的纯化方法及酶性质测定方法；  2）了解运用比色法测定酶含量的方法；  3）熟练操作离心机和分光光度计；  4）根据愈创木酚与过氧化物酶反应含量，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 5 | 综合型 | 必做 | 1  2 |
| 1508P000207 | 薄层层析法分离氨基酸 | 1）掌握薄层层析法分离氨基酸的原理和方法；  2）理解不同层析方法分离氨基酸的异同；  3）掌握薄层层析法中影响分配系数的因素；  4）学会基本操作：点样、显色、求Rf值等；  5）记录样品层析距离，计算Rf值，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 2 | 验证型 | 必做 | 2 |
| 1508P000208 | 皂化价的测定 | 1）掌握皂化价测定的原理；  2）掌握皂化价测定的方法。  3）理解脂肪皂化价计算公式，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 4 | 验证型 | 选做 | 2 |
| 1508P000209 | 酵母RNA的提取和定性检测 | 1）掌握稀碱法提取酵母RNA的原理和方法；  2）理解定磷法、硝酸银法和苔黑酚法测定RNA的原理和方法。  3）进一步学习并能够熟练操作离心机；  4）观察是否产生絮状的嘌呤银化合物、是否产生蓝色钼蓝沉淀、是否有墨绿色现象，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 4 | 验证型 | 选做 | 2 |
| 1508P000210 | 植物蛋白的提取分离与含量测定 | 1）掌握设计实验提取分离并测定植物中蛋白的方法；  2）运用不同方法测定蛋白质含量；  3）理解实验设计基本过程；  4）根据双缩脲法、folin酚法、考马斯亮蓝法测定结果，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 6 | 设计型 | 选做 | 1  2 |
| 1508P000211 | 过氧化氢酶的作用 | 1）理解过氧化氢酶的作用；  2）观察不同组织的反应现象；  3）记录试管中的反应现象，对实验结果进行分析与评价，撰写实验报告。 | 2 | 验证型 | 选做 | 2 |
| 1508P000212 | 离子交换柱层析法分离氨基酸 | 1）理解装柱、洗脱、收集等离子交换柱层析技术；  2）运用离子交换柱层析法分离混合氨基酸；  3）绘制洗脱液曲线与混合氨基酸的洗脱曲线；  4）根据洗脱曲线确定氨基酸种类，对实验结果进行分析与评价，撰写实验报告。 | 4 | 综合型 | 选做 | 1  2 |
| 1508P000213 | 植物细胞SOD酶的提取分离与含量测定 | 1）掌握设计实验提取分离并测定植物细胞中SOD酶的方法；  2）运用不同方法提取植物细胞SOD酶；  3）理解实验设计基本过程；  4）理解并计算酶活性的测定方法；  5）计算酶含量、总活力与比活力，对实验结果进行分析、评价与计算，撰写实验报告。 | 6 | 设计型 | 选做 | 1  2 |

五、课程考核与评价

1. 考核评价方式与成绩评定：

本课程成绩评价由平时考核和期末考试两部分组成，建议各考核环节按照5:5进行分配，所占比例可根据具体情况微调。

本课程教师主要采用讲授式、启发式、讨论式、协作式等教学方法，配合多媒体课件演示和实际指导完成实验课教学。学生通过预习、课堂理解后独立或小组协作完成每个实验操作，实验中重点考查每位学生实际动手操作能力和对实验原理的理解，并留有一定难度的思考题，实验结果以实验报告的形式上交。考核采用期末考查和平时成绩结合的方式，其中，期末成绩占50%、平时成绩占50%。期末成绩采用实验操作考试、开卷考查等形式评定；平时成绩包括课堂纪律（10%）、实验操作（60%）、实验报告（30%）三部分，其中课堂纪律成绩依据实验课基本要求和规章制度遵守情况等评定，实验操作成绩依据掌握和运用实验原理、方法、步骤、实验操作情况等综合评定，实验报告成绩依据预习报告、实验报告质量、结果讨论与分析完成情况等评定。各环节的成绩评定方式如表4所示。

表4 课程考核/评价细则表

| **考核**  **环节** | **建议**  **分值** | **课程目标** | **考核重点** | **考核/评价方式** | **建议**  **权重** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 平时考核 | 50分 | 1 | 学生对每个实验预习、遵守实验室操作规章制度情况，学生对分离、制备、分析和鉴定技术原理和方法掌握程度以及完成实验报告的能力。 | 课堂纪律占10%、实验报告占30% | 40% | 根据各项得分综合计算，通过多方面的过程性考核强化学生对知识点的理解与能力培养。 |
| 2 | 学生对每个实验重要知识点的理解和掌握程度以及综合运用所学知识分析、解决问题及设计和创新的能力。 | 实验操作 | 60% |
| 期末考试 | 50分 | 1 | 生物大分子定性、定量测定方法和技能；生物化学实验基本原理和技能；运用独立思考、综合分析、科学思维以及创新能力解决食品中较复杂实验问题的能力。 | 开卷考查采用判断题、选择题、填空题等方式考核；实验操作考试抽选必做验证性实验中1个 | 50% | 卷面成绩按比例计入课程总评成绩。试题难度分为：容易、中等、较难三个等次，建议比例构成近似为：6:3:1。 |
| 2 | 生物大分子分离提取方法和技能；生物化学实验中常用仪器的基本操作；获取知识和技能、相互协作、设计实验的能力。 | 开卷考查采用简答题、论述题等方式考核；实验操作考试抽选必做综合性、设计性实验中1个 | 50% |

2. 课程目标达成情况评价依据

（1）平时考核主要包括课堂纪律、实验操作、实验报告等环节，各环节的评分标准见表5。

表5 平时过程考试评分标准

| **考核内容** | **评分依据** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **优（90-100）** | **良（80-89）** | **中（70-79）** | **及格（60-69）** | **不及格（＜60）** |
| 课堂纪律（10%） | 能系统地对实验内容进行预习；熟练掌握实验步骤和实验仪器设备的操作方法。 | 能全面地对实验内容进行预习，熟悉实验步骤和实验仪器设备的操作方法。 | 能对实验内容进行预习，了解实验步骤和实验仪器设备的操作方法。 | 能对实验内容进行简单的预习；对实验步骤和实验仪器设备的操作方法不太熟悉。 | 对实验内容没有预习。 |
| 实验操作（60%） | 能独立制定实验方案，并对方案进行全面论证，方案合理，科学，能独立实施实验方案，有效地获取数据，并对数据进行恰当的处理和分析，以获得有效结论。 | 能制定实验方案，并进行论证，方案较合理，科学，能独立实施实验方案并获取数据，能对数据进行恰当的处理和分析，获得结论较正确。 | 能制定实验方案并进行论证，但存在一定错误，能实施实验方案并获取数据，但数据存在一定错误，能对数据进行简单的处理，获得结论基本正确。 | 能在同学帮助下制定实验方案，并进行简单的论证，方案错误较多，能在同学帮助下实施实验方案并获取数据，但数据有效性不足，能对数据进行简单的处理，获得结论基本正确。 | 不能制定实验方案，不能进行基本的论证，不能实施实验方案。 |
| 实验报告（30%） | 实验报告内容全面、正确，数据完整，表格清晰，书写规范，描述文字流畅。 | 实验报告内容较全面、正确，数据较完整，表格清楚，书写规范。 | 实验报告内容正确，数据基本完整，书写有一定规范性。 | 实验报告内容存在很多问题，数据不完整，书写潦草。 | 没有提交实验报告。 |

（2）期末考试分为实验操作考试或开卷考查等类型。实验操作考试建议分别抽选必做验证性实验1个，综合性、设计性实验1个，按权重各占50%分配，经不少于两名实验教师，根据实验技术路线设定、实验原理理解、规范化操作、仪器设备使用、实验结果等评分项评分，分别计分后取平均值计入期末考试得分。开卷考查建议设置判断题、选择题、简答题、综合分析题等题型，各部分分值比例可根据实际情况灵活调整，卷面总成绩为100分。实验操作考试或开卷考查成绩按比例计入课程总评成绩。

六、参考教材与资料

1. 《生物化学实验》，陈钧辉主编，科学出版社，2016年第五版；

2. 《生物化学实验》，杨志敏主编，高等教育出版社，2015年第一版；

3. 《生物化学实验》，董晓燕主编，化学工业出版社，2010年第二版。

执笔人：董玉玮 邵颖 郑义

审核人：王卫东 王帅

批准人：侯进慧

制定（修订）日期：2019年03月