## 《生物化学》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： | FSE091 | **课程性质**： | 学科共同课/专业核心课 |
| **课程名称**： | 生物化学 | **英文名称**： | Biochemistry |
| **学时/学分**： | 48/3 | **开课时间**： | 大二(上) |
| **适用对象**： | 食安、食工 | | |
| **先修课程**： | 无机化学、有机化学、普通物理学 | | |
| **大纲执笔人**： | 蔡磊 | **大纲审核人**： | 宋达峰 |
| **修订时间**： | 2023-7 | **当前版本**： | 2023版 |

**二、课程描述**

生物化学是食品科学与工程、生物工程、食品质量与安全等专业本科生的一门学科共同基础课, 是学习其他各专业课程的最重要的基础。它的主要任务是让学生理解和掌握生物分子的结构﹑性质和功能的关系, 生物分子在体内的代谢和调节, 生物能的转化和利用, 生物信息分子的复制﹑转录﹑表达和调节。通过学习了解生命的化学本质概貌。

思政元素：

**一、了解发展历史 坚定学习信念；**

**二、 融合思政元素 传递育人力量；**

**三、引入前沿报道 激发思政兴趣；**

**三、教学目标**

通过本课程的理论教学和相关实验训练，使学生具备如下能力：

1、学习和掌握生物化学的原理和方法，将生物学﹑物理学和化学方面的基础知识运用到生物化学的学习中。

2、要求学生认识生物大分子的组成﹑结构、性质及其与功能的关系, 了解物质代谢与能量代谢的基本原理以及代谢调节的意义, 认识生物信息表达的分子基础，从而在分子水平上了解生命的化学本质规律。

3、掌握生物大分子的分离制备技术原理，理解生物分子的鉴定和定量分析的技术基础，具备分析主要生物大分子的生物化学性质和生物活性的能力。

4、能够运用生物化学的知识原理阐述食品的分子组成，评价食品的营养功能。

5、初步掌握根据物质代谢原理设计生物分子合成路径的能力。

**四、课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| **1.**知识要求：掌握化学、生物学、食品科学基本原理和基础知识。 | 1. 掌握化学基础理论、生物基础知识、工程基础知识。 | 教学目标2 |
| 2.掌握数学、物理、化学、生命科学等方面的基本理论和基本知识。 |
| 3.本专业培养具备化学、生物学、食品科学、食品质量及安全控制、管理、检验/测等学科的基本知识和技能。 |
| 2．能力要求：  具有较强的创新意识和食品、生物产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力。 | 1.本专业培养系统掌握食品科学与工程领域的基本知识与技能，具有国际食品产业视域下科学思维、工程能力和商业素养的食品科学与工程专门人才。 | 教学目标1、3、4和5 |
| 2.本专业培养掌握生物工程及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论、基本技能，能在生物工程技术领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发、资源利用等的高级科技人才。 |
| 3.本专业培养具备化学、生物学、食品科学、食品质量及安全控制、管理、检验/测等学科的基本知识和技能。 |

**五、教学内容**

**第1章 绪论 （支撑课程目标1）**

**重点内容：**生物化学的概念，生物化学的主要研究内容。

**难点内容：**生物化学与其他学科的关系。

**教学内容：**掌握生物化学的概念，生物化学的主要研究内容；了解生物化学发展简史，我国对生物化学的贡献。理解生物化学与其他学科的关系。

1.1生物化学的概念和研究内容

1.2 生物化学发展史

1.3 生物化学与其他学科的关系

**第2章 蛋白质化学 （支撑课程目标2和3）**

**重点内容：**氨基酸的种类；蛋白质的结构层次；蛋白质的变性、别构和两性性质。

**难点内容：**肽键，蛋白质的空间结构。

**教学内容：**掌握氨基酸的种类；蛋白质的结构层次；蛋白质的重要性质；熟悉：氨基酸的重要化学性质；蛋白质分离纯化技术的基本原理。了解：蛋白质的分类；蛋白质的结构与功能的关系。

2.1氨基酸结构和分类

2.2 氨基酸性质和研究技术

2.3 蛋白质分类

2.4 蛋白质结构和性质

2.5 蛋白质结构与功能的关系

2.6 蛋白质的分离、纯化和鉴定

**第3章 维生素化学 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**B族维生素作为辅酶的功能。

**难点内容：**B族维生素作为辅酶的功能。

**教学内容：**掌握水溶性维生素的名称和辅酶形式；熟悉：维生素的概念、分类。了解：维生素的功能和缺乏症；B族维生素作为辅酶的功能。

3.1维生素的概念和种类

3.2维生素的功能和缺乏症

3.3 B族维生素和辅酶

**第4章 酶化学 （支撑课程目标2和3）**

**重点内容：**酶的概念，酶的特性 ，酶活性的别构调节和共价修饰调节，米氏方程和Km的意义。

**难点内容：**酶促反应动力学，酶活性的调节，酶催化的机理。

**教学内容：**掌握酶的概念，酶的化学本质。酶的特性，米氏方程和Km的意义。酶活力的概念，酶活性的调节方式。熟悉：酶的国际系统分类与命名法。酶的基本动力学。酶的分离纯化技术。了解：酶催化的机理，酶的应用及酶工程。

4.1酶的概念和分类

4.2 酶的化学本质和结构

4.3 酶的特性

4.4酶的催化机制

4.5酶的分离纯化和活力测定

4.6 酶的动力学

4.7 酶的应用和酶工程

**第5章 核酸化学 （支撑课程目标2和3）**

**重点内容：**DNA双螺旋模型和tRNA的二级结构；核酸的热变性和紫外吸收性质。

**难点内容：**DNA和RNA的结构。

**教学内容：**掌握：常见核苷酸的种类； DNA双螺旋模型和tRNA的二级结构；核酸的主要理化特性。熟悉：核酸研究的主要工具酶类型。核酸的类别；核酸的生物学功能。了解：核酸的分离原理。

5.1核酸的概念和种类

5.2 核苷酸的结构和种类

5.3 DNA和RNA的结构

5.4 核酸的性质

5.5 核酸的功能

5.6核酸的分离和检测

**第6章 细胞及其生物化学机构 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**线粒体的结构和功能。

**难点内容：**原核细胞与真核细胞的区别；生物膜的结构和功能。

**教学内容：**掌握原核细胞与真核细胞的主要区别；生物膜的结构和功能。了解真核细胞内质网、线粒体、叶绿体、高尔基体等细胞器的形态结构。

6.1原核细胞和真核细胞

6.2 生物膜

6.3 细胞器

**第7章 代谢总论 （支撑课程目标1和2）**

**重点内容：**物质代谢和能量代谢概念、高能磷酸化合物、中间代谢概貌。

**难点内容：**代谢研究方法。

**教学内容：**掌握：物质代谢和能量代谢概念、高能磷酸化合物、中间代谢概貌。了解：物质代谢途径研究方法。

7.1新陈代谢的概念

7.2 高能化合物

7.3 中间代谢研究方法简介

**第8章 糖代谢 （支撑课程目标2、4和5）**

**重点内容：**糖酵解、三羧酸循环途径。

**难点内容：**糖代谢的调节。

**教学内容：**掌握：糖酵解途径和三羧酸循环途径的反应历程和关键酶的调节、生理意义，能量的生成。熟悉：糖原的合成与分解。磷酸戊糖途径的概貌及生理意义；糖异生途径。糖代谢的调节。了解：乙醇发酵和乳酸发酵生化原理，其他单糖的分解途径。

8.1糖的消化和吸收

8.2糖的分解代谢

8.3 糖原的合成代谢

8.4 糖代谢调节

**第9章 脂代谢 （支撑课程目标2、4和5）**

**重点内容：**饱和脂肪酸的β-氧化和饱和脂肪酸的合成。

**难点内容：**β-氧化反应过程；软脂酸合成酶系。

**教学内容：**掌握：饱和脂肪酸的β-氧化和能量生成；软脂酸的合成；熟悉：甘油三酯的分解与合成过程，酮体的概念。了解：脂类的消化、吸收；甘油的代谢。不饱和脂肪酸的氧化和脂肪酸的其他氧化方式。脂类代谢的调节。

9.1脂类的消化和吸收

9.2甘油三酯的分解代谢

9.3甘油三酯的合成代谢

9.4 脂代谢调节

**第10章 蛋白质的降解与氨基酸代谢 （支撑课程目标2、4和5）**

**重点内容：**氨基酸的脱氨基作用方式和尿素循环。

**难点内容：**联合脱氨和尿素合成途径。

**教学内容：**氨基酸的脱氨基作用方式；体内尿素的合成途径。熟悉：一般氨基酸的生物合成方式。α-酮酸的代谢方式；了解：蛋白质的酶解，蛋白质的消化吸收。

10.1蛋白质的消化和吸收

10.2 氨基酸的分解代谢和氨的代谢去路

10.3 氨基酸的合成途径分类

**第11章 核酸的降解与核苷酸代谢 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**核苷酸分解代谢的终产物、核苷酸合成途径分类。

**难点内容：**核苷酸的合成途径分类。

**教学内容：**掌握：核酸酶、碱基的分解代谢终产物、核苷酸生物合成途径分类。熟悉：碱基从头合成时的原料分子。了解：脱氧核糖核苷酸的生成。

11.1核酸的降解

11.2 核苷酸分解代谢概况

11.3 核苷酸合成代谢概况

**第12章 生物氧化 （支撑课程目标2）**

**重点内容：**呼吸链；氧化磷酸化的类型和作用机制。高能化合物的概念。

**难点内容：**呼吸链；氧化磷酸化机制。

**教学内容：**掌握：生物氧化的一般原理；呼吸链的类型和组成；氧化磷酸化的类型和作用机制。熟悉：生物氧化的酶类，生物氧化中CO2和H2O的生成；电子传递的抑制和氧化磷酸化的解偶联。生物氧化的能量产生和转移。了解：氧化还原电位与自由能的关系；胞液NADH进入线粒体的穿梭作用。

12.1生物氧化的涵义

12.2氧化还原电位与自由能变化

12.3生物氧化的一般原理

12.4呼吸链的类型和组成

12.5呼吸链氧化磷酸化与ATP合成

**第13章 物质代谢的相互联系和调节控制 （支撑课程目标2和5）**

**重点内容：**蛋白质与糖、脂代谢的相互关系。

**难点内容：**蛋白质与糖、脂代谢的相互关系。

**教学内容：**掌握：代谢中的酶活性调节；熟悉：糖、脂、蛋白质和核酸代谢的关系

13.1糖、脂、蛋白质和核酸代谢的关系

13.2 谢中的酶活性调节

**第14章 核酸的生物合成 （支撑课程目标2和5）**

**重点内容：**遗传信息传递的中心法则，原核细胞DNA半保留复制，RNA转录。

**难点内容：**DNA复制的过程，原核生物RNA转录的相关概念。

**教学内容：**掌握：遗传信息传递的中心法则，原核细胞DNA复制及RNA转录的酶、有关概念和基本过程。熟悉：DNA半保留复制的实验证据；逆转录酶活性和逆转录的应用。了解：原核生物与真核生物复制、转录的区别。

14.1 遗传信息传递的中心法则

14.2 DNA的合成

14.3 RNA的合成

**第15章 蛋白质的生物合成 （支撑课程目标2和5）**

**重点内容：**遗传密码，原核生物蛋白质合成过程。

**难点内容：**原核生物蛋白质合成过程。抗生素阻断蛋白质生物合成的作用机理。

**教学内容：**掌握：遗传密码的概念，原核生物蛋白质合成过程。熟悉：蛋白质合成中三种RNA的作用；真核生物与原核生物翻译的区别。了解：抗生素阻断蛋白质生物合成的作用机理。肽链合成后的加工形式。

15.1 遗传密码

15.2原核生物蛋白质合成过程

15.3真核生物与原核生物翻译的区别

15.4肽链合成后的加工形式

15.5蛋白质合成的抑制剂

**第16章 基因表达调控 （支撑课程目标2和5）**

**重点内容：**原核生物基因表达调控的操纵子模型。

**难点内容：**原核生物基因表达调控的操纵子模型。

**教学内容：**掌握：酶合成的诱导和阻遏作用，原核生物基因表达调控的操纵子模型（乳糖操纵子和色氨酸操纵子）；熟悉：通过控制酶活性调节代谢的方式（抑制作用、别构作用、共价修饰作用）。了解：酶的分布区域化，激素对代谢的调节和反义核酸的调节。

15.1物质代谢的调节概述

15.2原核生物基因表达调控的操纵子模型

**六、教学安排**

该课程每周3学时，16周，48学时为课堂授课教学时间。建议教学进度如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **章节** | **学时数** |
| **第1章 绪论** | **2** |
| **第2章 蛋白质化学** | **5** |
| **第3章 维生素化学** | **2** |
| **第4章 酶化学** | **5** |
| **第5章 核酸化学** | **5** |
| **第6章 细胞及其生物化学机构** | **2** |
| **第7章 代谢总论** | **1** |
| **第8章 糖代谢** | **5** |
| **第9章 脂代谢** | **3** |
| **第10章 蛋白质的降解与氨基酸代谢** | **1** |
| **第11章 核酸的降解与核苷酸代谢** | **1** |
| **第12章 生物氧化** | **3** |
| **第13章 物质代谢的相互联系和调节控制** | **1** |
| **第14章 核酸的生物合成** | **3** |
| **第15章 蛋白质的生物合成** | **3** |
| **第16章 基因表达调控** | **3** |
| **课程小结** | **3** |

**七、课内实验内容、要求及学时**

没有课内实验。有《生物化学实验》课程。

**八、教学方法与手段**

采用多媒体课件以讲授法为主。

**九、考核方式及成绩评定**

**考核方式**：期末考试闭卷，平时作业、出勤。

**成绩评定标准**：总成绩（百分制）＝平时成绩×30％＋期末考试成绩×70％。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1]、郑集、陈钧辉，《普通生物化学》，高等教育出版社，第五版，2015年2月； |
|  |
| **参考书目：** |
| [1]、王镜岩，朱圣庚，徐长法，《生物化学》（上、下册），高等教育出版社，第三版，2002年，9月 |
|  |