

《生物化学》课程教学大纲

(Biochemistry)

一、课程说明

课程名称及代码：02100280

课程性质：专业必修

课程学分：4

开课学期：第三学期

适用专业：适用于生物科学专业

课程总学时:64

课程周学时:4

先修课程：无机化学、有机化学

二、课程目标

1.课程目标内容

课程目标 1：学生能够了解生物化学发展史，熟悉生物大分子的化学组成、结构、性质及功能的关系，掌握生物能的转化和利用、生物遗传信息的储存、传递和基因表达调控、基因工程、蛋白质工程等知识。

课程目标 2：学生能够深入理解“结构决定性质、结构决定功能”逻辑主线，熟悉生物大分子组成、含量、性质、序列分析测定等方法和技术，具备解决从分子水平认识生命现象等复杂问题的能力。

课程目标 3：学生了解生物化学与医学、农学、环境等学科的辩证关系，能够运用国际人类基因组计划、端粒酶与衰老癌症、青蒿素作用等前沿知识，对社会现象进行科学评价，形成一定的跨学科素养和创新思维。综合运用所掌握的生物化学知识和技能，解决中学生物教学及生物科学和相关领域的科学问题能力。

2. 课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求		课程目标（支撑度）
3.学科素养	3-1. 掌握生物学学科的基本理论体系，熟悉从事中学生物学教学所需的基本知识和基本原理。	课程目标 1（H）
		课程目标 2（M）
3.学科素养	3-3. 理解学科知识体系基本思想和方法，了解生物学知识技能与社会实践之间的联系。	课程目标 1（H）
		课程目标 2（M）
		课程目标 3（L）
7.学会反思	7-1. 具有终身学习和专业发展意识，了解基础教育发展核心内容和发展趋势，能够结合就业远景制定自身发展规划。	课程目标 2（M）
		课程目标 3（L）

（注：H 代表课程分目标与毕业要求分指标点为高支撑，M 代表中支撑，L 代表低支撑。）

3. 课程目标与课程教学内容的对应关系

章次	内容	支撑课程目标
一	绪论	课程目标 1.3
二	糖类化学	课程目标 1.2
三	脂质化学	课程目标 1.2
四	蛋白质化学	课程目标 1.2.3
五	核酸化学	课程目标 1.2.3
六	酶化学	课程目标 1.2.3
七	维生素化学	课程目标 1.2.3
八	糖代谢	课程目标 1.2.3
九	脂质代谢	课程目标 1.2.3
十	蛋白质酶促降解和氨基酸代谢	课程目标 1.2.3
十一	核酸酶促降解和核苷酸代谢	课程目标 1.2.3
十二	生物氧化	课程目标 1.2.3
十三	物质代谢的相互联系及其调节	课程目标 1.2.3
十四	DNA 的生物合成	课程目标 1.2.3
十五	RNA 的生物合成	课程目标 1.2.3
十六	蛋白质的生物合成	课程目标 1.2.3

三、课程教学与学习方法

1.教学方法

(1) 混合式教学

在线教学和传统教学的优势结合起来的一种“线上”+“线下”的教学。通过线上的生物化学辽宁省精品资源共享课资源,通过超星平台和学习通等智慧工具,完成课前知识推送,实现对知识的具体化讲解,线下开展活动,能检验、巩固、转化线上知识的学习,完成知识内化,两种教学组织形式的有机结合,把学生的学习由浅到深地引向深度学习。

(2) 讲授法

在课堂教学中开发并实施多媒体教学手段,使得课程的改革和教学实施建立在现代教育技术平台之上,按照“教师精讲”、“师生互动”、“生生互动”相结合的原则实施教学。

(3) 讨论法

对本课程中的重要内容,布置课外学习任务,通过查阅文献,了解相应的知识和处理问题的方法,并在课堂中交流讨论,一般进行2次左右。

(4) 项目练习

布置课后网上以及线下的习题作业,以巩固课堂学习内容,采用教师批改、学生互评等方法,对反馈的问题进行讲评或让学生对作业进行思路讲解、讨论。布置课后自主学习作业,对已学习的内容梳理总结、反思,理解力学中基本概念与基本规律与中学生物的内涵联系。

2.学习方法

(1) 自主学习

针对本课程内的基础知识,可以通过线上线下采用自主学习的方法,了解生物化学发展史,熟悉生物大分子的化学组成、结构、性质及功能的关系,掌握生物能的转化和利用、生物遗传信息的储存、传递和基因表达调控、基因工程、蛋白质工程等知识。

(2) 文献调研

本课程的前沿性发展动态,可以通过文献调研,小组讨论等方式,开展主动探究深入理解“结构决定性质、结构决定功能”逻辑主线,熟悉生物大分子组成、含量、性质、序列分析测定等方法和技术,具备解决从分子水平认识生命现象等复杂问题的能力。

(3) 学思结合

本课程与医学、农学、环境等学科的辩证关系,运用国际人类基因组计划、端粒酶与衰老癌症、青蒿素作用等前沿知识,对社会现象进行科学评价,形成一定的跨学科素养和创新思维。

(4) 合作学习

学生学习过程中可以采用合作学习的方法，综合运用所掌握的生物化学知识和技能，共同合作解决中学生物教学及生物科学和相关领域的科学问题能力。

四、教学内容

1. 教学内容与学时分配

章次	内 容（宋体五号字）	学时
一	绪论	2 学时
二	糖类化学	4 学时
三	脂质化学	2 学时
四	蛋白质化学	8 学时
五	核酸化学	4 学时
六	酶化学	8 学时
七	维生素化学	2 学时
八	糖代谢	8 学时
九	脂质代谢	4 学时
十	蛋白质酶促降解和氨基酸代谢	4 学时
十一	核酸酶促降解和核苷酸代谢	2 学时
十二	生物氧化	4 学时
十三	物质代谢的相互联系及其调节	2 学时
十四	DNA 的生物合成	4 学时
十五	RNA 的生物合成	2 学时
十六	蛋白质的生物合成	4 学时
合计		64 学时

2. 教学内容纲要

第一章 绪论（2 学时）（支撑课程目标 1,3）

1. 教学目的与要求

- 1.1 掌握生物化学的基本概念与研究目的和任务。
- 1.2 理解生物化学在生物科学中的地位与作用。
- 1.3 了解生物化学的发展。

2. 主要内容

- 1.1 生物化学研究对象和目的
- 1.2. 生物化学和其它学科的关系
- 1.3. 生物化学在工农业、卫生医药业上的应用
- 1.4. 生物化学研究的现代和未来

3.教学重点和难点

教学重点：生物化学及其研究内容

教学难点：理解生物化学关键机制的发展历程

4.课程思政

生命科学的历史也是人类探究自身的历史，在这一过程中许多科学家做出了杰出的贡献，因而在介绍生物化学发展史的时候，给大家讲述科学家的故事培养学生严谨求实的科学作风，创新意识、爱国情怀、教师职业认同感和勇于奉献精神，引导学生学习生物化学的兴趣。

通过绪论的学习了解生物化学与其他学科的关系，培养学生运用前沿知识，对社会现象进行科学评价，形成跨学科素养和创新思维。

在今后的教学过程中进一步重点解决思政元素的深度下沉与学生个性化发展的问题。

第二章 糖类化学（4 学时）（支撑课程目标 1， 2）

1.教学目的与要求

- 1.1.了解糖的分类，单糖、寡糖及多糖的结构特点和它们的一些重要的性质。
- 1.2. 掌握糖的组成、结构以及重要生理功能。

2.主要内容

第一节 糖的概述	1 学时
第二节 单糖	2 学时
第三节 寡糖	0.5 学时
第四节 多糖	0.5 学时

3.教学重点和难点

教学重点：糖的概念、分类；了解糖的分类，单糖、寡糖及多糖的结构特点及重要的性质；掌握单糖、重要多糖的结构与功能。

教学难点：单糖的化学结构和性质以、多糖的组成结构和重要性质

4.课程思政

学科之间的紧密联系，特别强调有机化学是生物化学学习的基础，加强改进教学方法，培养学生理论联系实际科学态度。

第三章 脂类化学（2 学时）（支撑课程目标 1，2）

1.教学目的与要求

1.1 了解脂质的分类与生物学作用。

1.2 掌握甘油三酯结构；常见脂肪酸及必需脂肪酸的种类；磷脂的种类分子组成与结构。

1.3 熟悉萜类、固醇类及结合脂的种类和结构。

2.主要内容

第一节 脂类的概念

0.5 学时

1. 脂类的分类

2. 脂类的生理功能

第二节 脂肪及脂肪酸

1 学时

1. 脂肪及脂肪酸的结构分类

2. 脂肪及脂肪酸重要的化学性质

3. 脂肪的生物学作用

第三节 复合脂质

0.5 学时

1.磷脂

2.糖脂

3.固醇

3.教学重点和难点

教学重点：1.脂肪的结构和性质；2.磷脂、固醇类物质的基本结构。

教学难点：脂肪、磷脂、固醇类物质的基本结构

4.课程思政

油脂的鉴定方法是本章需要学生了解掌握的内容，仍然通过项目设计来加强这方面知识的掌握；采用项目学习的形式，建立任务驱动、知识呈现、习题测验、讨论反思的资源应用体系，实现课程教学的高阶性；培养学生善于观察，善于联想的科研精神。

第四章 蛋白质化学（8 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 重点掌握蛋白质元素组成特点；多肽链的基本组成单位——L- α -氨基酸；20种氨基酸三字母缩写符号、结构式及主要特点。

1.2. 重点掌握肽键、多肽链、蛋白质一级结构、高级结构概念。

1.3. 重点掌握蛋白质重要理化性质及有关的基本概念。

2.主要内容

第一节 蛋白质的分子组成 2 学时

1.氨基酸分类

2.氨基酸的理化性质

第二节 蛋白质的分子结构 2 学时

1.蛋白质的一级结构

2.蛋白质的空间结构

第三节 蛋白质的理化性质 2 学时

1.蛋白质的物理性质

2.蛋白质的化学性质

第四节 蛋白质的结构与功能的关系 2 学时

1. 蛋白质的一级结构与功能的关系

2. 蛋白质的空间结构与功能的关系

3.教学重点和难点

教学重点：1.氨基酸的结构特点及理化性质；2.蛋白质一级结构的概念；3.蛋白质二级结构的概念；4.掌握蛋白质的理化性质以及性质的生理意义及实践意义。

教学难点：1.氨基酸的结构和理化性质；2.蛋白质结构和功能关系。

4.课程思政

本章为静态部分最为重要的章节之一，为引导学生积极学习，引用案例教学，贴近生活，激发学生学习兴趣是成功教学的关键；知识点学习过程中，线上线下尽可能多进行讨论。密切联系实际，针对抗原抗体结合免疫反应，讨论如何完成新冠疫苗的研制和新冠病毒的防御；介绍由于提出了蛋白质序列分析方法而获得诺贝尔科学家的 Sanger，引导学生学习科学家的创新精神、科学研究方法、持之以恒的工作作风，时刻注意将课程思政融入教学中；采用项目学习和课程思政案例教学相结合，培养学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度。

第五章 核酸化学 (2 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

1. 教学目的与要求

1.1. 重点掌握核酸的分类、细胞分布, 各类核酸的功能及生物学意义。

1.2. 重点掌握核酸元素组成特点(与蛋白质比较)。结合碱基、核苷和核苷酸的化学结构, 重点掌握它们的中文名称及相应的缩写符号。列举两类核酸(DNA 与 RNA)分子组成异同。牢记体内重要的环化核苷酸——cAMP 和 cGMP。

1.3. 在理解多核苷酸链结构基础上, 重点掌握单核苷酸之间的连接方式——3',5'磷酸二酯键及多核苷酸链的方向性(5'→3')。描述 DNA 的一级结构, DNA 二级结构——双螺旋模型要点, 碱基配对规律。简述 tRNA 二级结构——三叶草结构特点。在重点掌握二级结构基础上, 知道核酸还有更高级结构形式存在。

1.4. 重点掌握核酸的性质及相关的重要概念, 掌握 DNA 变性、复性及分子杂交的概念。

2. 主要内容

第一节 核酸的分子组成及一级结构

1 学时

1. 核酸的发现和进展概况
2. 核酸的分类、分布和生物学意义
3. 核酸的化学组成、分子组成以及一级结构

第二节 DNA 的空间结构与功能

1 学时

1. DNA 的二级结构
2. DNA 高级结构

第三节 RNA 的空间结构与功能

1 学时

1. 三种主要 RNA 的结构与功能
2. 核内小 RNA 的结构与功能

第四节 核酸的理化性质

1 学时

1. 核酸的理化性质
2. 分子杂交

3. 教学重点和难点

教学重点: 1.碱基、核苷酸的结构、性质; 2.核酸的结构、性质和生物功能。

教学难点: 1.DNA 的结构; 2.RNA 的结构; 3.Sanger 法测序。

4.课程思政

核酸的化学这一章涉及多个重要的科学家，DNA 双螺旋结构的提出者诺贝尔生理学或医学奖获得者 Waston 和 Crick；1944 年 O.Avery 和 1952 年 A.D.Hershey 证明了 DNA 是遗传物质为分子生物学和基因工程的诞生奠定了基础，通过核酸的化学习，为下一步分子生物学和基因工程的学习奠定基础。进一步理解各学科之间的紧密联系，以及生物化学在生物学专业课程学习中的重要性；对核酸的序列分析方法和分子杂交技术学习过程中，又要强调两次诺贝尔奖获得者 Sanger 的巨大贡献，使得学生对科学家的科学精神肃然起敬，培养锐意进取、勇攀高峰的科学精神。

第六章 酶化学（8 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 重点掌握酶的基本概念、酶促反应特点。

1.2. 重点掌握酶组成、结构有关的基本概念——酶蛋白、辅助因子(辅酶、辅基)、全酶、酶的活性中心和必需基团等。结合结构与功能的关系，论述酶原激活的化学本质。以乳酸脱氢酶(LDH)为例，描述同工酶的概念。

1.3. 重点掌握影响酶促反应动力学的几种因素及其动力学特点。默写米氏方程，米氏常数定义及意义，学会运用米氏方程进行简单计算。

1.4. 叙述别构酶概念、酶促反应动力学特点及意义。

1.5. 了解酶的命名与分类原则。

2.主要内容

第一节 酶的概述

2 学时

1. 酶的生物学功能
2. 酶的命名与分类原则
3. 酶活性测定

第二节 酶促的反应特点与机理

2 学时

1. 酶促反应的特点
2. 酶促反应机理

第三节 酶促反应动力学

3 学时

1. 酶促反应的影响因素
2. 酶促反应动力学

第四节 酶的调节

1 学时

1. 酶调节的过程
2. 各种调节酶的概念

3.教学重点和难点

教学重点：1.酶的化学本质、结构、特性和功能；2.酶反应动力学；3.酶的应用。

教学难点：1.米氏方程的推导；2.酶活调节机制。

4.课程思政

对酶促反应影响因素学习过程中，其中各种抑制剂的作用与生活实践的紧密联系，如磺胺类药物杀菌、农药中毒、砷化物中毒的机理等等，培养学生理论联系实际科学精神。

第七章 维生素化学（2 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

- 1.1. 叙述维生素的定义、分类。
- 1.2. 重点掌握各种维生素的化学本质、主要生理功能和发挥活性的形式，举出相应缺乏病。
- 1.3. 重点掌握 B 族维生素与辅酶的关系。
- 1.4. 了解必需微量元素的种类、生理生化功能。

2.主要内容

第一节 维生素的概述

0.5 学时

1. 维生素定义、命名、分类
2. 维生素缺乏症发生的原因

第二节 脂溶性维生素

0.5 学时

第三节 水溶性维生素

1 学时

3.教学重点和难点

教学重点：1.各种维生素的结构、性质和功能；2.维生素与辅酶的关系。

教学难点：1.维生素缺乏症；2.维生素与辅酶的关系。

4.课程思政

维生素的教学要多理论联系实际，才能调动学生学习的积极性，让学生的学习有感而发，找到学习的兴趣，学到生物知识，健康生活。

第八章 糖代谢（8 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 列举糖的主要生理功能。

1.2. 重点掌握血糖概念、正常值、血糖来源与去路，激素对血糖浓度的调节。

1.3. 结合基本反应过程、部位、酶和 ATP 生成，重点掌握糖的无氧分解(酵解)、有氧氧化和磷酸戊糖途径概念及其反应过程，结合关键酶说明前两条途径的调节及三条代谢途径的生理意义。

1.4. 重点掌握糖原合成及分解的基本反应过程、部位、酶，调节及生理意义。

1.5. 重点掌握糖异生概念，反应过程、关键酶、调节及生理意义。

2.主要内容

第一节 糖代谢概述 0.5 学时

1. 新陈代谢的概念

2. 糖代谢的基本过程

第二节 糖的无氧氧化 2 学时

1. 糖酵解途径

2. 糖酵解途径的调节

第三节 糖的有氧氧化 2 学时

1. 糖的有氧氧化途径

2. TCA 循环以及调节

第四节 磷酸戊糖途径 1 学时

1. 磷酸戊糖途径

2. 磷酸戊糖途径的调节

第五节 糖原的合成与分解 1 学时

1. 糖原的合成

2. 糖原的分解

第六节 糖异生途径 1 学时

1. 糖异生途径及调节

2. 糖异生途径的生理意义

第七节 血糖以及调节 0.5 学时

1. 血糖概念及来源去路

2. 血糖的调节及意义

3. 教学重点和难点

教学重点：1.糖无氧氧化的过程、部位、关键酶；2.糖有氧氧化的过程、部位、关键酶；3.糖原合成和分解的过程和关键酶；4.糖异生的过程、部位、关键酶和意义。

教学难点：1.糖无氧氧化途径和能量变化；2.糖有氧氧化的反应过程和能量变化；3.磷酸戊糖途径的反应过程和生理意义。

4. 课程思政

通过介绍我国古代人民积累了丰富的酿酒经验，通过古诗词和神话传说可以领略我国的酒文化的悠久历史，曹操的“对酒当歌，人生几何”，苏轼的“明月几时有，把酒问青天”，李白的“花间一壶酒，独酌无相亲。举杯邀明月，对影成三人”，嫦娥奔月，吴刚捧出桂花酒等等。厚植家国情怀，激发同学们的爱国热情，增强文化自信与民族自豪感。

德国生物化学家 Eduard Buchner、O. F. Meyerhof、英国生物化学家 F. G. Hopkins 由于酿酶、糖原乳酸循环、肌肉收缩与乳酸的关系的提出，分别获得 1907、1922 年、1929 年的诺贝尔生理或医学奖，对糖酵解途径的提出做出巨大贡献；而 Krebs 由于提出的三羧酸循环获得 1953 的诺贝尔生理或医学奖。培养学生们的科学创新、勇攀高峰的精神。

第九章 脂质代谢（4 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1. 教学目的与要求

1.1. 重点掌握脂肪动员的概念。

1.2. 重点掌握甘油代谢途径(氧化分解、异生为糖及合成脂肪)及重要的酶。

1.3. 重点掌握脂肪酸氧化过程、有关酶。重点掌握酮体概念。重点掌握酮体代谢、生理意义。阐述酮症产生机理。

1.4. 结合软脂酸合成途径，重点掌握脂肪酸合成部位、原料(包括来源)及辅助因子，乙酰辅酶 A 羧化酶、脂肪酸合成酶系的特点及脂酰基载体蛋白（ACP）在脂肪酸合成中的作用。

1.5. 重点掌握必需脂肪酸的概念，了解多不饱和脂肪酸重要衍生物及功能。

1.6. 重点掌握磷脂合成原料、部位。

1.7. 重点掌握胆固醇合成原料、部位、辅助因子。掌握胆固醇主要转化途径。重点掌握胆固醇的两种脂化(LCAT,ACAT)过程。

1.8. 了解脂类主要生理功复述血浆脂类组成及含量。重点掌握血浆脂蛋白的分类、组成及生理

功能。

2.主要内容

第一节 甘油三酯的代谢 2 学时

1. 脂类的生理功能
2. 脂类的消化吸收
3. 甘油三酯的分解与合成

第二节 磷脂的代谢 1 学时

第三节 固醇的代谢 0.5 学时

第四节 血脂概述及其调节 0.5 学时

3.教学重点和难点

教学重点：1.脂酸和三酰甘油的生物分解和合成；2.复脂类和脂质的某些分解产物的代谢的重要作用。

教学难点：1.β 氧化途径；2.酮体的生成和代谢。

4.课程思政

将糖代谢脂质代谢紧密联系起来，不断完善代谢网络思维导图；脂质代谢与糖代谢产生能量的比较，分析脂肪分解可以产生大量能量。为什么不可以作为主要的供能途径；教师利用微信群，通过小组讨论、互评、点评等形式，生成反思性的知识，形成高阶思维能力；厚植家国情怀，激发同学们的爱国热情，增强文化自信与民族自豪感；培养学生们的科学创新、勇攀高峰的精神。

第十章 蛋白质酶促降解及氨基酸代谢 （4 学时）（支撑课程目标 1， 2， 3）

1.教学目的与要求

- 1.1. 重点掌握氮平衡、必需氨基酸和蛋白质的互补作用。
- 1.2. 了解蛋白水解酶的作用特点和 γ -谷氨酰基循环在氨基酸吸收和转运中的意义。
- 1.3. 重点掌握体内几种脱氨基方式及反应过程、典型转氨酶名称、辅酶及 ALT(GPT)、AST(GOT)的组织分布特点及转氨酶测定的临床意义。
- 1.4. 重点掌握血氨来源与去路，重点掌握尿素合成详尽过程及肝昏迷学说。了解其调节。
- 1.5. 重点掌握一碳单位概念、来源、代谢辅酶、功能。
- 1.6.了解甘氨酸、谷氨酸、组氨酸、含硫氨基酸和色氨酸代谢途径及意义。
- 1.7.重点掌握苯丙氨酸、酪氨酸重要代谢产物、与代谢障碍有关的酶、酶先天缺陷相关的临床疾

患。

2.主要内容

第一节 蛋白质的营养价值 0.5 学时

1. 蛋白质的生理功能
2. 需要量及营养价值

第二节 蛋白质消化、吸收和腐败 0.5 学时

1. 蛋白质的消化吸收
2. 蛋白质的腐败

第三节 氨基酸的一般代谢 2 学时

1. 氨基酸的分解
2. 氨基酸的合成

第四节 氨的代谢 0.5 学时

1. 氨的来源去路
2. 氨中毒

第五节 个别氨基酸的代谢 0.5 学时

1. 芳香族氨基酸的代谢
2. 含硫氨基酸的代谢
3. 其他氨基酸的代谢

3.教学重点和难点

教学重点：1.脱氨的几种方式；2.氨的去路，尿素的合成；3.氨的转运，脱氨后碳架的去向。

教学难点：1.联合脱氨；2.鸟氨酸循环。

4.课程思政

氨基酸分解代谢、氨的去路、能量的计算需要重点强调；氨基酸代谢与糖代谢、脂代谢之间的紧密联系，联系的关键点、共同的代谢物需要引领；强调构建知识网络体系、完善思维导的学习意识；通过案例教学进一步加强理论联系实际，学以致用；针对不同的知识类型，设计相应的教学方法和教学策略，培养学生提出、讨论、反思、解决复杂问题的能力。

第十一章 核酸的酶促降解和核苷酸代谢 (2 学时) (支撑课程目标 1, 2, 3)

1.教学目的与要求

1.1. 了解核苷酸的生理功能。

1.2. 了解嘌呤核苷酸有两条合成途径。结合嘌呤核苷酸结构与从头合成途径，写出嘌呤核苷酸各元素或组件的材料来源, IMP、AMP 与 GMP 相互转变。

1.3. 重点掌握二磷酸核苷还原生成脱氧嘌呤核苷酸。

1.4. 重点掌握嘧啶核苷酸从头合成原料。

2.主要内容

第一节. 嘌呤核苷酸代谢 1 学时

第二节. 嘧啶核苷酸代谢 1 学时

3.教学重点和难点

教学重点：1.嘌呤核苷酸的分解途径和生物合成；2.嘧啶核苷酸的分解途径和生物合成。

教学难点：嘌呤核苷酸的分解途径和生物合成；嘧啶核苷酸的分解途径和生物合成。

4.课程思政

本章内容代谢过程较多，反应复杂，难以掌握，但是此部分内容与代谢病痛风、自毁容貌综合症密切相关，所以可以以此为案例进行课程导入，提出问题，让学生思考，通过分析解决问题，进行归纳总结达到完成教学目标的目的；列举临床上的抗癌药物：5-氟尿嘧啶、氨甲喋呤、阿糖胞苷等，并讨论分析抗癌原因，强调理论联系实际学以致用。

第十二章 生物氧化（4 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 叙述生物氧化的概念及生物学意义，列举与体外燃烧的异同。

1.2. 重点掌握呼吸链定义，呼吸链组成及各成分的作用。写出两条主要呼吸链传递顺序。

1.3. 重点掌握作用物水平磷酸化和氧化磷酸化的概念。重点掌握氧化磷酸化偶联部位及电子传递抑制剂的作用部位。重点掌握 P / O 比值定义。

1.4. 重点掌握两种穿梭机制。

1.5. 重点掌握体内生理、生化活动用能和储能形式。

1.6. 重点掌握体内 CO₂ 生成的主要方式。

1.7. 了解非线粒体氧化体系的类型、特点、组成及功能。

1.8. 了解新陈代谢、生物氧化、自由能的概念；了解生物氧化的特点及高能化合物。

2.主要内容

第一节. 生物氧化的概念、特点及物质氧化方式 2 学时

第二节. 线粒体氧化体系 1 学时

第三节. 非线粒体氧化体系类型、特点、组成及功能 1 学时

3.教学重点和难点

教学重点：1.生物氧化的概念、基本原理；2.氧化类型、作用机制；3.有关酶类以及能量的产生和转移等。

教学难点：1.电子呼吸链、氧化磷酸化机理；2.电子呼吸链抑制剂。

4.课程思政

分析呼吸链抑制剂的抑制机理，在生活实践中如何应用，做到理论联系实际，培养学生科学精神；针对不同的知识类型，设计相应的教学方法和教学策略，培养学生提出、讨论、反思、解决复杂问题的能力。采用项目学习和课程思政案例教学相结合，培养学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度。

第十三章 物质代谢的相互联系及调节控制（2 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 以糖、脂类、氨基酸代谢途径为核心，描述体内各代谢途径之间相互联系及调节机制。

1.2. 重点掌握体内主要器官或组织，如肝、脑、心和肌肉主要物质代谢途径特点、供能方式与特异酶分布的关系。

1.3. 重点掌握三级代谢调节。

1.4. 重点掌握两种酶结构调节方式的定义,特点，生理意义。

1.5. 了解酶含量调节的两种方式——诱导和阻遏。

2.主要内容

第一节. 体内物质代谢特点 0.5 学时

第二节. 代谢途径间的相互联系 0.5 学时

第三节. 器官间代谢联系及区别 0.5 学时

第四节. 代谢细胞水平的调节 0.5 学时

1.细胞水平的调节

2.整体水平的调节

3.教学重点和难点

教学重点：代谢之间的相互联系及其调控；酶的变构调节、酶的反馈调节；激素的调节。

教学难点：1.糖类、脂类和蛋白质三大物质之间的联系；2.酶的调节、激素的调节。

4.课程思政

通过物质代谢的相互联系和调节这一章的学习，督促学生将前面所学的知识重新复习强化，一定注意联系前后；通过物质代谢的相互联系和调节这一章的学习，联系前后建立完善的知识结构体系以及完整的思维导图，有利于对生物化学已学的知识进行全面复习；采用课堂教学为主、网络学习为辅的形式，利用 SPOC 网络学习平台，提升课程内容的总量和表现形式，将课堂教学延伸至课前和课后中，打破传统线下教学环节的单一性，满足学生的差异化发展需求。培养学生提出、讨论、反思、解决复杂问题的能力；采用项目学习和课程思政案例教学相结合，培养学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度。

第十四章 DNA 的生物合成（4 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

1.1. 重点掌握 DNA(生物)合成的概念：复制，反转录,损伤修复。

1.2. 以大肠杆菌为例重点掌握 DNA 复制的特点，参与复制的酶和因子(包括它们的功能)。简要叙述原核生物复制过程及真核生物 DNA 复制特点。

1.3. 结合反转录酶的功能，简述反转录过程及其生物学意义。记住端粒酶的概念与功能。

1.4. 重点掌握环境因素造成 DNA 损伤的几种类型，了解修复合成的几种主要方式的名称。

2.主要内容

第一节. DNA 的复制及影响因素

2 学时

第二节. 反转录过程及调节

1 学时

第三节. DNA 的修复合成

1 学时

3.教学重点和难点

教学重点：DNA 合成的两条途径；DNA 的损伤和修复。

教学难点：比较分析 DNA 复制与逆转录的异同。

4.课程思政

本章主要讲解 DNA 的生物合成、逆转录、基因表达调控以及与基因工程的关系紧密联系，进一步理解生物化学知识的实践应用意义。培养学生提出、讨论、反思、解决复杂问题的能力；采用项目学习和课程思政案例教学相结合，培养学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度。

第十五章 RNA 的生物合成（2 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

- 1.1. 重点掌握转录的概念及特点、掌握核酶(ribozyme)的概念。
- 1.2. 简要叙述原核生物 RNA 聚合酶组成及功能、真核生物 RNA 聚合酶功能。
- 1.3. 扼要叙述 RNA 转录过程。
- 1.4. 重点掌握几种 RNA 转录后加工过程。

2.主要内容

第一节. 转录过程及影响因素	1 学时
第二节. 转录后的加工过程	1 学时
第三节. RNA 的复制过程	1 学时

3.教学重点和难点

教学重点：转录与 RNA 的复制。

教学难点：转录与 RNA 的复制。

4.课程思政

第十五章的内容与第十四章和第十六章为遗传信息传递中心法则传递的三个部分，一体化知识体系，注意之间的密切联系；第十五章中特别强调真核生物 RNA 转录后加工与真核生物的内含子外显子的概念，真核生物基因表达为断裂基因，这一部分也是分子生物学的重点内容，理解基因表达调控，为基因工程奠定实践基础；培养学生提出、讨论、反思、解决复杂问题的能力；采用项目学习和课程思政案例教学相结合，培养学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度。

第十六章 蛋白质的生物合成（4 学时）（支撑课程目标 1，2，3）

1.教学目的与要求

- 1.1. 重点掌握翻译的概念。
- 1.2. 写出蛋白质生物合成体系的组成，论述 mRNA、tRNA 和核蛋白体的作用原理。
- 1.3. 重点掌握蛋白质生物合成过程。
- 1.4. 简要写出真核与原核生物蛋白质合成异同及肽链合成后的加工过程。

2.主要内容

第一节. 蛋白质合成体系	2 学时
第二节. 蛋白质的合成过程	2 学时

3.教学重点和难点

教学重点：1.蛋白质的生物合成过程；2.蛋白质的加工和修饰；3.蛋白质生物合成抑制剂。

教学难点：1.蛋白质的生物合成；2.蛋白质合成后修饰。

4.课程思政

对课程教学内容通过思维导图对知识体系进行重新梳理，第十六章蛋白质的生物合成部分增加了基因组学、基因表达调控、基因工程、蛋白质工程等知识，融入学科发展新理论、新技术、新方法，满足了课程教学创新性的要求；教学过程中坚持德能统一。本课程采用项目学习和课程思政案例教学相结合，通过项目设计、讨论、案例展示、反思，引领学生从分子水平上认识和解释生命现象，提高学生解决复杂问题的能力，形成严谨的做事态度，培养学生严谨求实的科学作风；创新意识；爱国情怀；教师职业认同感和勇于奉献精神。

五、考核内容及方式

1. 学生成绩评价方式

课程目标	权重	评价方式
课程目标 1	0.6	1. 线上学习测评 2. 课堂表现测评 3. 作业测评 4. 期末考试
课程目标 2	0.3	1. 线上学习测评 2. 课堂表现测评 3. 作业测评 4. 期末考试
课程目标 3	0.1	1. 课堂表现测评 2. 作业测评 3. 课程论文

2. 学生成绩评定方法

(1) 总评成绩计算方法

总评成绩=60%×期末考试成绩+25%×线上学习成绩+5%×课堂表现测评成绩+5%×作业测评成绩+5%×课程论文成绩

课程目标 \ 比例	线上学习 分数分配比 例%	课堂表现 分数分配比 例%	作业测评 分数分配比 例%	期末考试 分数分配比 例%	课程论文 分数分配比 例%
课程目标 1	70	40	30	60	
课程目标 2	20	30	50	40	
课程目标 3	10	30	20		100

(2) 评分标准

评分标准					
评价方式	评价内容	90-100分	75-89分	60-75分	小于60分
		优	良	合格	不及格
线上学习测评	1 课程视频 2 章节测验 3 线上讨论 4 线上作业 5 线上考试	课程视频完成100%；章节测验成绩90分以上；线上讨论参加100%；线上作业完成100%；线上考试成绩90分以上	课程视频完成80%以上；章节测验成绩75分以上；线上讨论参加80%；线上作业完成80%；线上考试成绩75分以上	1 课程视频完成60%以上；章节测验成绩60分以上；线上讨论参加70%；线上作业完成70%；线上考试成绩60分以上	课程视频完成60%以下；章节测验成绩60分以下；线上讨论参加60%以下；线上作业完成60%以下；线上考试成绩90分以上
课堂表现测评	1 出勤率 2 回答问题情况	无缺勤；能够主动回答问题，回答逻辑清楚，内容正确。	缺勤1次；能够主动回答问题，回答逻辑清楚，内容正确。	缺勤2次；能够回答问题，回答逻辑清楚，内容正确。	缺勤3次及以上；回答问题内容不正确，逻辑混乱。
作业测评	1 作业完成进度 2 基本理论知识理解和掌握	作业提前完成；80%以上的概念清晰，知识理解扎实	作业按时完成；60%以上的概念清晰，基本理解知识内容。	作业延时完成；40%以上的概念清晰，需加强知识的理解。	作业补交；40%以下的概念清晰。
期末考试	1 基础知识掌握扎实 2 运用基础知识分析问题解决问题方案正确性 3 是否能够提出不同的解决问题方案	基础知识掌握90%以上；运用基础知识分析问题解决问题方案合理，能够解决80%以上的主要问题。能提出多种基于不同原理的不同解决方案，且都比较有效。	基础知识掌握80%以上；方案能够解决70%以上的主要问题。只能提出一种不同解决方案，但比较有效。	基础知识掌握60%以上；方案能够解决50%以上的主要问题。能提出多种或一种解决方案，但有效性不足。	基础知识掌握60%以下；不能制定方案；不能提出不同的解决方案；或方案基本无效。
课程论文	1 选题是否具备专业性，是否具备一定的创新性，与课程内容联系紧密； 2 是否能够提出不同的解决问题方	1 选题具备专业性，具备一定的创新性，与课程内容联系紧密； 2 方案能够解决80%以上的主要问题 3 论文撰写逻辑清晰	1 选题具备一定专业性，与课程内容联系紧密； 2 方案能够解决60%以上的主要问题 3 论文撰写逻辑较为清晰	1 选题具备专业性，与课程内容联系较为紧密； 2 方案能够解决40%以上的主要问题 3 论文撰写逻辑还存在一定问题	1 选题专业性不强，与课程内容联系不够紧密； 2 不能制定方案；不能提出不同的解决方案；或方案基本无效。

	案 3 论文撰写 逻辑是否清 晰				3 论文撰写逻 辑不清晰
--	---------------------------	--	--	--	-----------------

3.课程达成度评价方法

(1) 课程目标达成度评价方法

课程目标 比例	线上学习 测评权重	课堂表现 测评权重	作业测评 权重	期末考试 权重	课程论文 权重	课程分目标达成度评价 方法
课程目标 1	0.2	0.1	0.1	0.6		课程目标 1 达成度 =0.2×(线上学习测评平 均成绩/线上学习测评总 分)+0.1×(课堂表现测 评平均成绩/课堂表现测 评总分)+0.1×(作业测 评平均成绩/作业测评总 分)+0.6×(期末考试平 均成绩)/ 期末测试总分) +0×(课程论文测评平均 成绩)/ 课程论文总分)
课程目标 2	0.2	0.3	0.1	0.4		课程目标 2 达成度 =0.2×(线上学习测评平 均成绩/线上学习测评总 分)+0.3×(课堂表现测 评平均成绩/课堂表现测 评总分)+0.1×(作业测 评平均成绩/作业测评总 分)+0.4×(期末考试平 均成绩)/ 期末考试总分) +0×(课程论文测评平均 成绩)/ 课程论文总分)
课程目标 3	0.1	0.4			0.5	课程目标 3 达成度 =0.1×(线上学习测评平 均成绩/线上学习测评总 分)+0.4×(课堂表现测 评平均成绩/课堂表现测 评总分)+0×(作业测评 平均成绩/作业测评总 分)+0×(期末考试平均 成绩)/ 期末考试总分) +0.5×(课程论文测评平 均成绩)/ 课程论文总分)

(2) 课程达成度评价方法

课程目标达成度=0.6*课程目标 1 达成度+0.3*课程目标 2 达成度+0.1*课程目标 3 达成度(该课程课程目标 1 为高支撑, 课程目标 2 为中支撑, 课程目标 3 为低支撑)

六. 推荐教材及学习参考资料

1.推荐教材

《普通生物化学》(第 5 版), 陈钧辉 张冬梅, 高等教育出版社

2.学习参考资料

(1)《生物化学》(第 3 版), 王镜岩等主编, 高等教育出版社

(2)《生物化学简明教程》(第 6 版), 魏民 张丽萍 杨建雄, 高等教育出版社

撰写人(签字): 逢洪波

审定人(签字):

单位负责人(签字):

单位(盖章):

时间: 年 月 日