《生物化学》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Biological Chemistry | **课程代码** | BFMA1002 |
| **课程性质** | 专业必修课程 | **授课对象** | 功能材料 |
| **学 分** | 2 | **学 时** | 36 |
| **主讲教师** | 袁琳 | **修订日期** | 2021年5月30日 |
| **指定教材** | 黄志纾等，《生物化学》（第三版），高等教育出版社，2017年 |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

通过本课程的学习，使学生学会掌握通过生命科学与化学两方面的知识来理解生物化学的基本理论与方法，及其对生命现象的分析和解释；通过对生物化学基础理论的学习，提高学生解决实际问题的能力；通过现代生物化学前沿问题的探究，提高学生把握学科领域动态，综合运用生物化学知识以及创新思维和理念的能力，加深学生对科学研究真谛的理解；通过对社会热点问题的讨论，使学生能够运用所学知识对社会现象形成科学的判断，提高学生的社会责任感和使命感，建立利用生物化学基础理论和技术推动功能材料领域发展的信心与动力等。

（二）课程目标：

**课程目标1：**有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在功能材料的实践中能够综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素

1．1有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德

1．2在功能材料的实践中能够综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素

**课程目标2：**能够综合运用生物化学领域的相关知识来实现功能材料的制备、改性及应用等

2．1能够综合运用生物化学领域的相关知识

2．2实现功能材料的制备、改性及应用

**课程目标3：**在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有较好的科学素养、较强的技术开发和科技管理能力，具备较强的就业竞争力

3．1在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有较好的科学素养

3．2在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有较强的技术开发和科技管理能力

**课程目标4：**能够与时俱进，并通过不断学习来拓展自己的知识和能力，拥有终生学习的习惯和能力，具备成为单位的业务骨干，有获得中高级技术职称的潜力

4．1能够与时俱进，并通过不断学习来拓展自己的知识和能力

4．2拥有终生学习的习惯和能力

**课程目标5：**具有国际化视野和跨文化交流与合作的能力，能够在不同职能团队中发挥特定的作用并具备承担领导角色的能力

5．1具有国际化视野和跨文化交流与合作的能力

5．2能够在不同职能团队中发挥特定的作用

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **课程子目标** | **对应课程内容** | **对应毕业要求** |
| 课程目标1 | 1.1 | 第一章；第六章 | 6-1了解与材料生产有关的社会、健康、安全、法律及文化方面的知识8-2能够在材料生产过程中遵守工程职业道德规范并履行责任 |
| 1.2 | 第二章；第三章；第四章；第五章；第八章 | 7-2能根据环境和社会可持续发展原则评价制订材料的制备工艺流程9-2能够在从事材料生产、研究和开发的团队中承担相应角色10-2了解材料学科发展趋势并能与业界同行及社会公众进行有效沟通12-2具备通过不断学习来适应功能材料迅速发展的能力 |
| 课程目标2 | 2.1 | 第一章；第二章；第五章；第六章；第七章 | 3-1能够分析材料应用的特定需求确定具体的研发目标6-2能够考虑社会、健康、安全、法律及文化的影响，从而选择适当的材料和工艺流程 |
| 2.2 | 第一章；第三章；第四章；第八章 | 3-2能够根据目标选取适当的原材料与基础工艺并确定研发方案7-1了解材料制备工艺流程中原料选取、“三废”排放及工艺环节对环境和社会可持续发展的影响 |
| 课程目标3 | 3.1 | 第一章；第二章；第五章；第七章 | 3-1能够分析材料应用的特定需求确定具体的研发目标10-1能够就材料制备与研究中出现的问题做出书面和口头的清晰表达12-1具有自主学习和终生学习的意识 |
| 3.2 | 第三章；第四章；第六章；第八章 | 3-2能够根据目标选取适当的原材料与基础工艺并确定研发方案10-3具有一定的外语应用能力12-2具备通过不断学习来适应功能材料迅速发展的能力 |
| 课程目标4 | 4.1 | 第一章；第二章；第五章；第八章 | 3-1能够分析材料应用的特定需求确定具体的研发目标10-1能够就材料制备与研究中出现的问题做出书面和口头的清晰表达12-1具有自主学习和终生学习的意识 |
| 4.2 | 第三章；第四章；第六章；第七章 | 3-2能够根据目标选取适当的原材料与基础工艺并确定研发方案9-1具有团队合作精神或意识10-3具有一定的外语应用能力12-2具备通过不断学习来适应功能材料迅速发展的能力 |
| 课程目标5 | 5.1 | 第二章；第五章；第六章 | 9-2能够在从事材料生产、研究和开发的团队中承担相应角色10-1能够就材料制备与研究中出现的问题做出书面和口头的清晰表达12-1具有自主学习和终生学习的意识 |
| 5.2 | 第三章；第四章；第七章；第八章 | 9-1具有团队合作精神或意识10-3具有一定的外语应用能力12-2具备通过不断学习来适应功能材料迅速发展的能力 |

**三、教学内容**

**第一章 绪论**

1.教学目标

（1）掌握生物化学的定义、生物分子间相互作用以及分子识别等的概念和定义；

（2）熟悉生物分子的主要特点、生物体系中水的重要性和意义等；

（3）了解生物的化学组成、生物化学的发展简史、生命现象中的基本化学问题以及现代化学与其他相关学科之间的相互关系等。

2.教学重难点

（1）重点：1、生物化学的定义与内容；2、生命体构成的基本元素及分子；3、生物分子的相互作用；4、生物体内的缓冲体系。

（2）难点：1、生物分子的手性；2、Henderson-Hasselbalch方程。

3.教学内容

第1.1节 生物化学的概念

第1.2节 生命现象中的化学问题与现代化学发展的关系

第1.3节 生物体的化学组成

第1.4节 生物分子的相互作用

第1.5节 生物体内的水

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“细胞分子组成的结构层次”、“构型与构象”、“疏水键”、“生物超分子的组装”和“微团的形成”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“生物化学的概念”、“现代生物化学的发展”、“生物体的化学组成”以及“生物分子的相互作用”等问题进行讲授。

（3）讨论法：围绕“生物化学与其他学科的相互关系”等主题组织学生进行讨论。

5.教学评价

（1）怎么理解现代生物化学与其他学科发展之间的相互关系？

（2）如何理解与判断生物分子的手性结构？

（3）运用Henderson-Hasselbalch方程计算缓冲溶液的pH与pKa。

**第二章 细胞和生物膜**

1.教学目标

（1）掌握细胞分类与结构以及细胞器在生物化学中的作用等；

（2）熟悉生物膜的结构特点、生物膜的功能以及生物分子在生物膜上的分布等；

（3）理解生物膜的组成方式以及膜的氧化损伤和保护等。

2.教学重难点

（1）重点：1、细胞及其分类；2、生物分子发生化学变化的场所；3、生物膜的组成与结构；4、生物膜的功能。

（2）难点：1、流动镶嵌学说；2、主动运输。

3.教学内容

第2.1节 细胞是生物体的基本结构单元

第2.2节 生物膜

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“双层脂膜结构”、“细胞膜流动性研究”和“主动转运蛋白的两种主要类型”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“生物分子发生变化的场所”、“生物膜的组成和结构”、“生物膜的功能”以及“膜的氧化损伤和保护”等问题进行讲授。

5.教学评价

（1）流体镶嵌学说的主要内容是什么？

（2）物质跨膜运输有哪些形式？它们之间的区别主要是什么？

（3）不同物质形成脂膜的难易程度。

**第三章 蛋白质**

1.教学目标

（1）掌握氨基酸、多肽和蛋白质的分类、物理性质和化学性质等；掌握根维系蛋白质各级结构的作用力、蛋白质二级结构的类型和特征以及三级结构和四级结构的区别；掌握蛋白质结构与功能的关系、蛋白质的基本性质和分离纯化方法等；

（2）熟悉多肽和蛋白质的区别、代表性蛋白的结构特点与功能以及多肽基本性质；

（3）了解蛋白质分类、蛋白质高级结构的分析方法以及多肽的固相合成方法等。

2.教学重难点

（1）重点：1、蛋白质的组成；2、氨基酸的结构和分类；3、氨基酸的性质；4、氨基酸的合成与分离；5、多肽的结构；6、多肽的性质；7、蛋白质的性质；8、蛋白质的结构；9、多肽的人工合成。

（2）难点：1、氨基酸的解离；2、氨基酸的主要化学反应；3、多肽的等电点；4、蛋白质的高级结构；5、多肽的固相合成法。

3.教学内容

第3.1节 氨基酸、多肽和蛋白质

第3.2节 氨基酸

第3.3节 多肽

第3.4节 蛋白质的结构

第3.5节 蛋白质结构与功能

第3.6节 蛋白质的性质与分离纯化

第3.7节 蛋白质组学

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“多肽等电点的估算”、“对角线电泳”、“从胰岛素原到胰岛素”、“氧合曲线”、“血红蛋白的构象”和“热休克蛋白”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“氨基酸的结构与性质”、“多肽的主要性质”、“蛋白质 的结构与功能”以及“多肽的化学合成”等问题进行讲授。

5.教学评价

（1）氨基酸的pK与pI之间有什么关系？

（2）20种基本氨基酸根据侧链基团的不同可以分为哪五类？分别包含哪些氨基酸？

（3）简述α-碳原子上所连接的氨基和羧基主要参与的化学反应类型。

（4）什么是蛋白质的一级结构、二级结构、三级结构和四级结构？维系它们的作用力主要有哪些？

（5）根据多肽的组成和结构，怎样计算多肽的等电点？

**第四章 酶**

1.教学目标

（1）掌握酶作为生物催化剂的特点、酶的构成及分类、辅因子的定义和种类型、维生素与辅酶之间的关系及其在催化反应中的作用机理、酶活性与其高级结构的关系、酶催化的理论和学说、米氏方程以及米氏常数的意义、影响酶催化作用的因素以及酶的抑制作用和抑制类型等；

（2）熟悉酶的辅因子的结构与功能、酶的专一性类型及其特点；测定酶活性中心必需基团的方法；熟悉酶的调控作用类型和方式等；

（3）了解酶的系统命名法及其基本原则、酶的分类方法、人工合成酶和酶模型等。

2.教学重难点

（1）重点：1、酶与酶促反应的定义；2、酶的命名与分类；3、酶的性质；4、酶的非蛋白组分；5、影响酶促反应的因素；6、米氏方程及其意义；7、酶的结构及催化作用机制；8、酶的抑制作用与抑制剂；9、酶的催化作用机制；10、人工合成酶；11、酶工程及酶在化学反应中的应用。

（2）难点：1、酶催化的特点；2、维生素对酶的作用；3、米氏方程的推导；4、可逆抑制反应类型及参数；5、诱导法合成抗体酶。

3.教学内容

第4.1节 酶——生物催化剂

第4.2节 酶的非蛋白组分——辅因子

第4.3节 酶促反应的速率和影响因素

第4.4节 酶的结构和酶的催化作用机制

第4.5节 酶的抑制作用和抑制剂

第4.6节 人工合成酶的新进展

第4.7节 酶工程

第4.8节 酶在化学研究中的应用

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“酶促反应的初速率”、“酶活力的测定”、“酶的调控部位”和“催化三联体”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“酶的命名及分类”、“维生素与辅酶（辅基）”、“底物浓度对酶促反应速率的影响——米氏方程”以及“可逆抑制剂”等问题进行讲授。

（3）讨论法：围绕“酶的结构对其功能的影响”等主题组织学生进行讨论。

5.教学评价

（1）酶作为生物催化剂，有哪些特点？

（2）哪些水溶性维生素和金属离子对酶活性具有促进作用？它们所调节的酶分别属于什么类别？

（3）酶的比活力指的是什么？它有怎样的意义？

（4）简述酶降低化学反应自由能的原因

（5）根据抑制剂对酶促反应动力学影响的特点，判断抑制剂种类并计算特征反应常数。

**第五章 核酸**

1.教学目标

（1）掌握核酸与生命遗传的关系、核酸的分类和基本结构特征及其生物学意义、核酸的结构与性质的关系、遗传的概念和中心法则、遗传密码的形成原则和特点以及遗传变异的概念及影响因素等；

（2）熟悉DNA复制机制、蛋白质生物合成的机制、核酸降解的方式和特点、DNA重组技术、PCR技术和基因定点突变技术的基本原理及其应用等；

（3）了解逆转录过程、RNA的合成过程、核酶的催化特点等。

2.教学重难点

（1）重点：1、遗传物质的发现；2、核酸的分子组成；3、核酸的多级结构；4、核酸的化学性质；5、复制、转录和翻译；6、 DNA突变；7、寡核苷酸的合成；8、核酸生物技术。

（2）难点：1、Watson-Crick氢键和Hoogsteen氢键；2、核酸的变性与复性；3、DNA复制的生物机制；4、DNA序列分析。

3.教学内容

第5.1节 核酸与生命遗传

第5.2节 核酸的分类和组成

第5.3节 核酸的结构

第5.4节 核酸的性质

第5.5节 核酸的生物功能

第5.6节 多聚核苷酸的化学合成

第5.7节 核酸化学中的几种重要新技术

第5.8节 化学基因组学

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“碱基的互变异构”、“染色体的结构”、“DNA的复制”和“基因组编辑技术”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“核酸的组成”、“DNA的双螺旋结构及其生物学意义”、“含氮碱基的性质”以及“多聚核苷酸的合成”等问题进行讲授。

（3）讨论法：围绕“核酸技术的应用”等主题组织学生进行讨论。

5.教学评价

（1）为什么ATP是高能化合物？总结ATP的生物学功能。

（2）根据DNA分子双螺旋结构的特点，计算不同碱基在分子中的比例。

（3）分析和计算核苷酸分子在不同条件下的带电性质。

（4）根据中心法则的普遍规律，分析从DNA经过复制、转录和翻译后形成的生物大分子的一级结构序列。

**第六章 生物氧化和生物能**

1.教学目标

（1）掌握生物氧化的定义、生物氧化方式和特点、高能化合物的概念、高能化合物的类型、ATP的结构及其生物学意义以及线粒体呼吸链等；

（2）熟悉线粒体呼吸链电子传递中的组成、线粒体呼吸链电子传递与ATP合成的偶联机制以及化学渗透学说等；

（3）了解线粒体的构造和特点、微粒体氧化体系及其对化学物质-药物氧化的作用等。

2.教学重难点

（1）重点：1、生物氧化；2、生物能；3、线粒体呼吸链；4、细胞色素氧化酶。

（2）难点：1、生物能的本质；2、呼吸链的组成和途径。

3.教学内容

第6.1节 生物氧化的方式和特点

第6.2节 生物能及其存在形式

第6.3节 线粒体呼吸链和ATP合成

第6.4节 氧化代谢的调控

第6.5节 利用氧解毒的酶——细胞色素P

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“复合物的结构与功能”、“ATP合成酶工作原理”、“线粒体呼吸链”和“电子传递体排序的确定”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“生物氧化的特点”、“生物体系中的高能化合物”、“线粒体呼吸链的组成”以及“有氧代谢与自由基的产生”等问题进行讲授。

5.教学评价

（1）说明线粒体呼吸链电子传递和ATP合成之间存在怎样的空间和物质联系？

（2）解释抑制剂和解偶联剂对呼吸链电子传递的影响及其对生物产生毒性的原理。

**第七章 生物代谢**

1.教学目标

（1）掌握生物体内代谢反应的特点、糖酵解和柠檬酸循环途径、光合磷酸化与暗反应、脂肪酸的分解和合成、氨基酸分解和合成以及核酸分解和合成等；

（2）熟悉戊糖磷酸途径、光合作用的组成成份及作用、脂肪及磷酯的水解方式等；

（3）了解研究代谢的方法、代谢途径中常见的有机化学反应、各类物质的初级代谢过程、三碳循环和四碳循环的特点及能量变化情况以及代谢途径异常与各种疾病的关系等。

2.教学重难点

（1）重点：1、生物代谢内容及特点；2、糖酵解；3、三羧酸循环；4、光合作用；5、脂类的分解代谢；6、乙酰CoA的代谢途径；7、脂类的合成代谢；8、氨基酸的分解代谢；9、氨基酸的合成代谢；10、核酸的分解代谢；11、核酸的合成代谢。

（2）难点：1、分解代谢与合成代谢的关系；2、糖分解代谢与ATP合成；3、脂肪酸的β-氧化；4、生糖氨基酸与生酮氨基酸；5、氨基酸合成与糖代谢关系；6、含氮碱基的合成元素供给。

3.教学内容

第7.1节 生物代谢的特点及规律

第7.2节 糖代谢

第7.3节 光合作用

第7.4节 脂类代谢

第7.5节 蛋白质降解和氨基酸代谢

第7.6节 核酸的降解和核苷酸的代谢

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“调节限速反应速率的机制”、“研究代谢的方法”、“底物水平磷酸化”和“三羧酸循环”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“生物体内代谢反应的共同特点”、“葡萄糖的分解代谢”、“光合作用机制”以及“氨基酸的分解代谢”等问题进行讲授。

5.教学评价

（1）生物体内的代谢反应有哪些共同特点？

（2）从反应的底物、产物和酶的种类说明三羧酸循环的主要代谢过程。

（3）说明脂肪酸β-氧化的具体过程。

（4）解释生酮氨基酸和生糖氨基酸的差别。

（5）氨基酸生物合成代谢的起始物质主要有哪些？它们和糖代谢与脂代谢有什么关系？

（6）嘌呤碱基和嘧啶碱基骨架上的碳原子和氮原子的来源物质分别是什么？

**第八章 生物化学过程的调控**

1.教学目标

（1）掌握生物调控的概念、生物调控信号物质的类型和特点、激素的类型及其生理作用、细胞信号转导、蛋白质结构修饰调控及表观遗传调控等；

（2）熟悉受体分子的类型及结构特点、细胞信号转导的主要方式、细胞间和细胞内信号的传递途径等；

（3）了解重要的化学信号分子、固醇类激素的结构和生理作用、酶水平调控作用等。

2.教学重难点

（1）重点：1、生物调控；2、细胞间化学信号；3、第二信使；4、细胞信号转导途径；5、基于基因结构的调控；6、蛋白质的共价修饰；7、变构调节作用；8、共价修饰调控；9、酶原的激活。

（2）难点：1、细胞间信息传递方式；2、受体的酶学性质；3、蛋白质的磷酸化；4、变构酶。

3.教学内容

第8.1节 生物调控及其化学干预

第8.2节 基于信号分子的生物调控

第8.3节 基于基因结构的调控

第8.4节 基于蛋白质结构修饰的调控

第8.5节 酶水平的调控

4.教学方法

（1）自主学习：利用教材及其网络资源进行“胰岛素”、“酪氨酸激酶受体”、“表观遗传学”和“基因的顺式调控元件”等相关基础知识的学习。

（2）讲授法：课堂围绕“细胞间化学信号”、“细胞信号转导途径”、“蛋白质的共价修饰”以及“酶原的激活”等问题进行讲授。

（3）讨论法：围绕“生物化学理论与技术在功能材料专业中的作用”等主题组织学生进行讨论。

5.教学评价

（1）激素作用的特点有哪些？

（2）什么是第二信使？第二信使主要包括哪些物质？

（3）蛋白质的共价修饰的机制及其意义。

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | 章节内容 | 学时分配 |
| 第一章 | 绪论 | 2 |
| 第二章 | 细胞和生物膜 | 2 |
| 第三章 | 蛋白质 | 6 |
| 第四章 | 酶 | 8 |
| 第五章 | 核酸 | 6 |
| 第六章 | 生物氧化和生物能 | 2 |
| 第七章 | 生物代谢 | 6 |
| 第八章 | 生物化学过程的调控 | 4 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 日期 | 章节名称 | 内容提要 | 授课时数 | 作业及要求 | 备注 |
| 1 |  | 第一章 | 第1.1节 生物化学的概念第1.2节 生命现象中的化学问题与现代化学发展的关系第1.3节 生物体的化学组成第1.4节 生物分子的相互作用第1.5节 生物体内的水 | 2 | 作业：利用例证说明生物化学的本质及其与其他学科的相互关系，掌握生物分子的结构特性及缓冲溶液的特点等。要求：掌握基本自然科学的基础知识，采用合适的方法解决化学基本问题等。 |  |
| 2 |  | 第二章 | 第2.1节 细胞是生物体的基本结构单元第2.2节 生物膜 | 2 | 作业：结合细胞生物学和分子生物学理论解释生物体基本结构单位及其对化学反应的意义，掌握生物膜结构及其功能等。要求：正确理解细胞的各个结构和功能单元及其相互关系，深入思考生物膜的动态结构和功能等。 |  |
| 3-5 |  | 第三章 | 第3.1节 氨基酸、多肽和蛋白质第3.2节 氨基酸第3.3节 多肽第3.4节 蛋白质的结构第3.5节 蛋白质结构与功能第3.6节 蛋白质的性质与分离纯化第3.7节 蛋白质组学 | 6 | 作业：根据蛋白质组成、结构和功能特点及其特殊的理化性质对功能的影响，利用物理和化学理论和技术正确分析与计算多肽和蛋白质的特殊性质等。要求：正确理解蛋白质的一级结构和高级结构，及其与蛋白质功能间的相互关系，掌握维持蛋白质结构的主要作用力及其动态变化等。 |  |
| 6-9 |  | 第四章 | 第4.1节 酶——生物催化剂第4.2节 酶的非蛋白组分——辅因子第4.3节 酶促反应的速率和影响因素第4.4节 酶的结构和酶的催化作用机制第4.5节 酶的抑制作用和抑制剂第4.6节 人工合成酶的新进展第4.7节 酶工程第4.8节 酶在化学研究中的应用 | 8 | 作业：根据酶和辅因子的组成和结构及其特殊的生物学功能，解释酶和辅因子在催化作用中的相互关系及其主要类型，理解酶的抑制作用类型和不同特征，了解人工合成酶的特点及其作用等。要求：正确理解酶和辅因子在酶促过程中的作用和机理，掌握酶的抑制作用的分析方法，运用酶学理论解决实际问题等。 |  |
| 10-12 |  | 第五章 | 第5.1节 核酸与生命遗传第5.2节 核酸的分类和组成第5.3节 核酸的结构第5.4节 核酸的性质第5.5节 核酸的生物功能第5.6节 多聚核苷酸的化学合成第5.7节 核酸化学中的几种重要新技术第5.8节 化学基因组学 | 6 | 作业：根据核酸组成、结构和功能特点及其特殊的理化性质对功能的影响，利用生物化学和分子生物学理论和技术正确分析与计算核酸的结构和性质等。要求：正确理解核酸的一级结构和高级结构，及其与核酸功能间的相互关系，掌握主要二级结构形式及其在分子生物学技术中的应用等。 |  |
| 13 |  | 第六章 | 第6.1节 生物氧化的方式和特点第6.2节 生物能及其存在形式第6.3节 线粒体呼吸链和ATP合成第6.4节 氧化代谢的调控第6.5节 利用氧解毒的酶——细胞色素P | 2 | 作业：根据生物体内高能化合物结构特点，解释ATP作为生物能的关键因素，确定线粒体呼吸链主要的分子组成及其相互关系等。要求：正确理解ATP的结构及其在能量传递和转换中的作用及意义，掌握线粒体呼吸链的结构及其功能等。 |  |
| 14-16 |  | 第七章 | 第7.1节 生物代谢的特点及规律第7.2节 糖代谢第7.3节 光合作用第7.4节 脂类代谢第7.5节 蛋白质降解和氨基酸代谢第7.6节 核酸的降解和核苷酸的代谢 | 6 | 作业：阐述合成代谢与分解代谢间的相互关系及其区别，解释生物大分子代谢的关键途径及其与能量代谢间的关系等。要求：正确理解生物代谢的特点及规律，掌握生物大分子代谢过程中的关键步骤及所涉及的酶、生物能和辅因子等。 |  |
| 17 |  | 第八章 | 第8.1节 生物调控及其化学干预第8.2节 基于信号分子的生物调控第8.3节 基于基因结构的调控第8.4节 基于蛋白质结构修饰的调控第8.5节 酶水平的调控 | 4 | 作业：阐述生物调控及其意义，解释不同水平的生物调控及其意义等。要求：正确理解不同类型的信号对生物体作用方式和影响的基本理论，掌握生物调控的动态过程和典型性事件等。 |  |

**六、教材及参考书目**

1．黄志纾，欧田苗，古练权，《生物化学》（第三版），高等教育出版社，2017年；

2．朱圣庚，徐长法，《生物化学》（第4版），高等教育出版社，2017年；

3．高等教育出版社提供的教材网络学习资料

**七、教学方法**

1.讲授法：通过讲授本课程的基本概念与基本原理，帮助学生了解并掌握生物大分子的结构、性质和功能；生物能的基本概念及相关理论知识；掌握生物体内各种代谢反应及其规律和重要生物分子的代谢反应过程等相关知识。

2.讨论法：围绕“生物化学与其他学科的相互关系”、“酶的结构对其功能的影响”、“核酸技术的应用”以及“生物化学理论与技术在功能材料专业中的作用”等主题组织学生进行讨论。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核要点** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 了解基本理论知识；具备自主学习能力等 | 考勤与提问、考察 |
| 课程目标2 | 能够分析材料，确定具体目标；根据目标选取适当，确定研究方案等 | 试卷 |
| 课程目标3 | 能够就材料制备与研究中出现的问题做出书面表达；具备适应功能材料迅速发展的能力 | 闭卷 |
| 课程目标4 | 具有自主学习和终生学习的意识；具有一定的外语应用能力 | 闭卷 |
| 课程目标5 | 能够在从事材料生产、研究和开发中承担相应角色；具有团队合作精神或意识 | 试卷 |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

平时成绩：10%，期中考试：40%，期末考试50%

**2．课程目标的考核占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  **考核占比****课程目标** | **平时** | **期中** | **期末** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 10% | 10% | 10% | 课程目标1达成度={0.1ｘ平时目标1成绩+0.4ｘ期中目标1成绩+0.5ｘ期末目标1成绩}/目标1总分。 |
| 课程目标2 | 20% | 20% | 20% |
| 课程目标3 | 25% | 25% | 25% |
| 课程目标4 | 25% | 25% | 25% |
| 课程目标5 | 20% | 20% | 20% |

**（三）评分标准**

| **课程****目标** | **评分标准** |
| --- | --- |
| **90-100** | **75-89** | **60-74** | **＜60** |
| **优** | **良** | **中/合格** | **不合格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **课程****目标1** | 有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在功能材料的实践中能够综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素 | 有较好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在功能材料的实践中能够综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素 | 有一定的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在功能材料的实践中能够综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素 | 不具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，在功能材料的实践中不能综合考虑环境、健康、伦理、安全、经济、法律等方面的影响因素 |
| **课程****目标2** | 能够很好地综合运用生物化学领域的相关知识来实现功能材料的制备、改性及应用等 | 能够较好地综合运用生物化学领域的相关知识来实现功能材料的制备、改性及应用等 | 能够综合运用生物化学领域的相关知识来实现功能材料的制备、改性及应用等 | 不能够综合运用生物化学领域的相关知识来实现功能材料的制备、改性及应用等 |
| **课程****目标3** | 在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有很好的科学素养、很强的技术开发和科技管理能力，具备很强的就业竞争力 | 在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有较好的科学素养、较强的技术开发和科技管理能力，具备较强的就业竞争力 | 在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域具有一定的科学素养、一定的技术开发和科技管理能力，具备一定的就业竞争力 | 在材料科学与工程、生物医学工程、制药工程及相关领域不具有科学素养、技术开发和科技管理能力，不具备就业竞争力 |
| **课程****目标4** | 能够与时俱进，并通过不断学习来拓展自己的知识和能力，拥有良好的终生学习的习惯和能力，具备良好的成为单位的业务骨干的能力 | 能够适应时代发展，并通过不断学习来拓展自己的知识和能力，拥有较好的终生学习的习惯和能力，具备较好的成为单位的业务骨干的能力 | 能够适应时代发展，并通过学习来拓展自己的知识和能力，拥有一定的终生学习的习惯和能力，具备成为单位的业务骨干的潜力 | 不能够适应时代发展，并通过学习来拓展自己的知识和能力，没有终生学习的习惯和能力，不具备成为单位的业务骨干的潜力 |
| **课程****目标5** | 具有很好的国际化视野和跨文化交流与合作的能力，能够在不同职能团队中发挥特定的作用并具备承担领导角色的能力 | 具有较好的国际化视野和跨文化交流与合作的能力，能够在不同职能团队中发挥特定的作用并具备承担组织角色的能力 | 具有一定的国际化视野和跨文化交流与合作的能力，能够在不同职能团队中发挥特定的作用并具备担任团队成员的能力 | 不具有一定的国际化视野和跨文化交流与合作的能力，不能够在不同职能团队中发挥特定的作用且不具备担任团队成员的能力 |