

预防医学专业

《生物化学》

**课
程
标
准**

常德职业技术学院

2022 年 7 月

《生物化学》课程标准

一、课程基本信息

课程名称：生物化学

课程代码：520703K2228

授课对象：预防医学专业三年制大专一年级

课程总学时：56 学时

周学时：4 学时

承前课程：《基础化学》、《生物学》、《物理学》、《计算机技术》等。

关联课程：《人体解剖学》、《生理学》等。

后续课程：《病理学》、《药理学》等。

二、课程性质与任务

《生物化学》是预防医学专业的专业基础课程，也是专业技能考核的考试课程之一，是从分子水平上探讨生命的本质，研究生物体的化学组成、结构及其化学变化规律的一门学科。生物化学的理论与技术已经渗透到其他基础医学学科中，它与各学科之间紧密相连，相互促进，共同发展。本课程的主要任务是使学生掌握糖类、脂类、氨基酸的一般代谢过程。熟悉生物大分子蛋白质、核酸的主要结构与功能。能运用生物化学的理论知识从分子水平上初步阐明常见病的发病机理，能测定基本临床生化项目，并分析其对疾病诊断的意义。同时引

引导学生树立正确的社会主义核心价值观，培育良好的医德医风、医学人文素养和劳动习惯。

三、课程设计理念与思路

以基层医疗机构预防（公卫）岗位职业能力要求为依据，确定《生物化学》课程的能力目标、知识目标和素质目标。

全课程分为三大模块。第一模块是生命的分子基础，包括蛋白质化学、核酸化学、维生素和酶等共 22 学时，其中蛋白质与核酸结构是该模块的重点。第二模块是物质代谢与调控，包括糖代谢、生物氧化、脂类代谢、氨基酸代谢等共 28 学时，其中糖类代谢、脂类代谢、氨基酸代谢是本课程重点。第三模块是专题篇，包括肝的生化、实验考核和总复习等共 6 学时。

牢固树立“教师主导、学生主体”的教学理念，主要采用理论与实践相结合、线上线下相结合、课堂教学与课外自主学习相结合的教学模式，选用与之相适应的教学方法与手段，引导学生“做中学、学中做”，着力培养学生运用生化知识去开拓临床诊断、治疗与预防上的新思维。采用讲授法、案例分析法、情景教学法和合作学习法等教学方法。将抽象的知识形象生动化，有效的激发学生的学习兴趣、提高学生自主学习的积极性，为学习其它基础医学课程打下基础。在实验教学过程中，设计合适的实验内容，让学生多动脑、勤动手、将理论与实践结合，做到心中有数，切实提高学生的实操能力与思维能力。

改革评价方法，多维度、多层次评价课程教学效果。将课程评价分为过程性评价和课程考核两部分，力求全面真实反映教学效果。成绩评定包含三部分：平时成绩、技能操作考试、期末闭卷考

试。

四、课程目标

（一）素质目标

1.学习应用生物化学知识分析解决临床医学问题，以助今后做好病人的健康教育指导，提高工作实效，增强自信心。

2.提升科学素养，培养严谨求实的科学精神和认真负责的工作态度。

3.提升职业素养，在学习中逐渐领悟在工作和社会中与他人团结协作的重要性，培养学生具有实事求是的工作作风和严谨的工作态度。

（二）知识目标

1.掌握糖类、脂类、氨基酸的一般代谢过程。

2.熟悉生物体内蛋白质、核酸、酶、糖类和脂类等分子大分子的结构特点、功能与调节，生物氧化中两条主要的呼吸链，维生素的主要作用与缺乏症的本质原因，肝的生物转化与胆红素的代谢等。

3.了解遗传信息的复制、传递、翻译及其调节。

（三）能力目标

1.能够从分子水平上解释常见疾病的病因与发病机制等。

2.能够识别和分析蛋白质、核酸、糖类和脂类等物质的组成、主要结构和特点。

3.能够对糖代谢中的各种代谢途径进行简单的分析并阐明其生理意义。

4.能够初步分析脂类分解代谢过程并阐明其生理意义。。

5.能够初步分析氨基酸分解代谢过程并阐明其生理意义。

五、课程结构与内容

（一）课程模块与课时安排

模块	项目	子项目	理论课时	实验课时
模块一： 生命的物质基础 (22 学时)	蛋白质化学	蛋白质的分子组成与蛋白质的分子结构	2	
		实验 1：生化实验基本技能训练		2
		蛋白质的理化性质及蛋白质结构与功能的关系	2	
		实验 2：蛋白质的两性解离及等电点的测定		2
	核酸化学	核酸的分子组成与结构	2	
		核酸的理化性质与应用	2	
	维生素	脂溶性维生素与水溶性维生素	2	
	酶	酶的概述、结构与功能	2	
		实验 3：酶的特异性		2
		影响酶促反应速率的因素	2	
		实验 4：影响唾液淀粉酶活性的因素		2
模块二： 物质代谢与调控	糖代谢	糖代谢概述	2	
		糖的无氧分解		
		磷酸戊糖途径		
		糖的有氧氧化	2	
		糖原的合成与分解		
		糖异生	2	
		血糖		
		实验 5：琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制		2
		实验 6：分光光度计的使用		2
		实验 7 血糖的测定（酶法）		2

(28 学时)	生物氧化	生物氧化的概述	2	
		体内生成 ATP 的氧化体系		
		ATP 的合成与转化		
		非供能氧化体系		
	脂类代谢	脂类概述与甘油三酯的分解代谢	2	
		酮体的生成与利用及甘油三酯的合成	2	
		胆固醇的代谢及血脂与血浆脂蛋白	2	
		实验 8：血清胆固醇的测定		2
	氨基酸代谢	蛋白质的降解与营养价值	2	
		氨基酸的一般代谢		
氨的代谢		2		
个别氨基酸的代谢				
模块三： 专题篇 (6 学时)	肝的生化	实验 9：转氨基作用		2
		肝在物质代谢中的作用	2	
		肝的生物转化作用		
	实验考核	胆汁酸的代谢	2	
		胆红素的代谢		
		考核一：吸量管与微量加样器的使用		2
考核二：血糖的测定				
合 计			36	20
56				

（二）课程教学内容

	项目	子项目	学时	教学内容	教学目标		课型
					知识目标	能力目标	
模块一 生命的物质基础	蛋白质化学	蛋白质的 分子组成与分子结构	2	1.蛋白质的元素组成与特点 2.蛋白质的基本结构单位 3. 肽 4. 维持蛋白质结构的化学键 5 蛋白质的一级结构 6.蛋白质的空间结构	1.掌握蛋白质的元素组成特点与蛋白质的基本结构单位及蛋白质一级、二级结构特点及三级和四级结构的概念 2.熟悉氨基酸的结构特点与肽键的形成及蛋白质各级结构中的主要化学键 3.了解各种氨基酸及活性肽及蛋白质三级和四级结构的特点	1.能计算蛋白质中的氮元素的含量 2.能够对氨基酸进行分类 3.能够从蛋白质结构中差别出是哪一级结构	理论
		实验 1：生化实验基本技能训练	2	1.实验原理 2.实验步骤 （1）实验室安全常识 （2）玻璃仪器的洗涤和干燥 （3）吸量管的选择和使用	1.掌握常用玻璃仪器的洗涤与使用方法 2.熟悉实验室规则及一般安全事故的处理原则	1.对常用玻璃仪器熟练洗涤与使用	实验

		蛋白质的理化性质及蛋白质结构与功能的关系	2	1. 蛋白质的紫外吸收与呈色反应 2. 蛋白质的两性解离和等电点 3. 蛋白质的胶体性质 4. 蛋白质的变性 5. 蛋白质的沉淀	1. 掌握蛋白质的两性解离和等电点及蛋白质变性的本质 2. 熟悉蛋白质沉淀的方法 3. 了解蛋白质的紫外吸收与呈色反应及其胶体的性质	1. 能够判定蛋白质在等电点与非等电点时的带电状况 2. 能够指出蛋白质变性的本质及蛋白质沉淀的类型	理论
		实验 2: 蛋白质的两性解离及等电点的测定	2	1. 实验原理 2. 实验步骤 (1) 蛋白质的两性解离 (2) 蛋白质的等电点测定	1. 掌握蛋白质两性解离及等电点的概念 2. 熟悉蛋白质两性解离的过程及蛋白质等电点的测定方法	1. 通过实验验证蛋白质两性解离的性质 2. 通过实验得到酪蛋白的大致等电点	实验
	核酸化学	核酸的分子组成与结构	2	1. 核酸的元素组成与特点 2. 核酸的基本结构单位 3. 部分重要核苷酸及其衍生物 4. DNA 的分子结构	1. 掌握核酸的分类, 基本组成单位, 核酸 (DNA 和 RNA) 的分子组成 2. 熟悉核苷酸的连接方式与 DNA 的一、二级结构及主要功能 3. 了解 DNA 的超螺旋结构	1. 根据核酸的结构识别核酸的分子组成	理论
		核酸的理化性质与应用	2	1. RNA 的分子结构与功能 2. 核酸的一般性质 3. 核酸的变性与复性 4. 核酸的分子杂交	1. 掌握 RNA 的构成、分类及核酸变性的实质 2. 熟悉各种 RNA 的主要功能 3. 了解核酸的紫外吸收特征及核酸的分子杂交意义	1. 根据核酸的性质解释核酸的变性与复性	理论

	维生素	脂溶性维生素与水溶性维生素	2	1.维生素概述 2.脂溶性维生素 3.水溶性维生素	1.掌握维生素概念与分类 2.掌握水溶性维生素的活性形式及它们做为辅酶的功能 3.熟悉各种维生素的主要生理功能 3.了解各种维生素缺乏的危害	1.根据维生素的生理功能分析缺乏的原因	理论
		酶的概述、结构与功能	2	1.酶的分类与酶促反应的特点 2.酶的化学组成 3.酶的活性中心与酶活性的调节 4.酶促反应作用机理	1.掌握酶的概念、酶促反应的特点和酶的分子组成 2.熟悉主要的 B 族维生素与辅酶，酶的活性中心 3.了解酶活性的调节与酶促反应作用机理	1.能够分辨出单纯酶与结合酶 2.能够指出 B 族维生素与对应辅酶的关系	理论
		实验 3：酶的特异性	2	1.实验原理 2.实验步骤 （1）自制稀唾液（2）稀唾液对底物的选择性及其作用	1.掌握酶的特异性及其它特性的含义 2.熟悉淀粉、麦芽糖、蔗糖的主要化学性质及班氏试剂反应原理	1.通过实验验证唾液淀粉酶对底物的选择性	实验
		影响酶促反应速率的因素	2	1.底物浓度 2.酶浓度 3.温度与 pH 4.激活剂与抑制剂 5.酶在医学上的应用	1.掌握底物浓度、抑制剂对酶促反应的影响 2.熟悉：酶浓度、温度、pH、激活剂对酶促反应的影响 3.了解酶在医学上的应用	1.能够粗略分析几种主要因素对酶促反应速率的影响	理论

	酶	实验 4：影响唾液淀粉酶活性的因素	2	1.实验原理 2.实验步骤 （1）温度对酶活性的影响 （2）pH 对酶活性的影响 （3）激活剂对唾液淀粉酶活性的影响 （4）抑制剂对唾液淀粉酶活性的影响	1.掌握温度、pH、激活剂与抑制剂对酶活性影响的原理 2.熟悉淀粉的水解产物与碘作用的颜色	1.能够进行平行操作实验 2.能够单独进行水浴加热	实验
模块二 物质代谢与调控		糖的分解代谢（一）	2	1.糖的概述 2.糖的无氧分解 3.磷酸戊糖途径	1.掌握糖的无氧分解中的关键酶 2.熟悉糖代谢的途径与磷酸戊糖途径的意义 3.了解糖的消化与吸收作用	1.能够分析糖的无氧分解过程中产生的能量变化。	理论
		糖的分解代谢（二）与糖原的合成与分解	2	1.糖的有氧氧化 2.糖原的合成 3.糖原的分解 4.糖原代谢的调节	1.掌握糖的有氧氧化的关键酶及生理意义 2.熟悉糖有氧氧化的基本过程与糖原合成、分解过程 3.了解糖原合成与分解的生理意义	1.能够分析糖的有氧氧化过程中产生的能量变化。	理论
		糖异生与血糖	2	1.糖异生途径 2.糖异生的调节与生理意义 3.血糖的来源与去路 4.血糖的调节与糖代谢异常	1.掌握糖异生的基本过程中的关键酶 2.熟悉糖异生的基本过程，血糖的来源与去路 3.了解血糖恒定的调节	1.根据血糖的变化阐明糖代谢紊乱及糖尿病时出现持续性高血糖和糖尿的原因	理论

物质代谢与调控	糖代谢	实验 5: 琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制	2	1.实验原理 2.实验步骤 (1) 激活剂对唾液淀粉酶活性的影响 (2) 琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制作用	1.掌握竞争性抑制作用的原理 2.熟悉三羧酸循环过程中琥珀酸脱氢生成延胡索酸的过程	1.学会制备肌肉或肝匀浆的方法 2.学会防止氧化所采取的方法	实验
		实验 6: 分光光度计的使用	2	1.实验原理 2.实验步骤 (1) 分光光度计的使用 (2) 小结	1.掌握 Lambert-Beer 定律的原理 2.理解通过吸光度的相关计算方法	1.通过实验训练分光光度计的操作技能 2.通过测定吸光度计算待测物质的含量	实验
		实验 7: 血糖的测定 (酶法)	2	1.实验原理 2.实验步骤 (1) 通过分光光度计血糖的吸光度 (2) 计算血糖的浓度	1.掌握测定血糖与计算血糖浓度的方法 2.熟悉血糖测定的原理和方法	1.能够正确使用分光光度计测定血糖浓度 2.根据实验结果判断其血糖指标的是否正常	实验
	生物氧化	生物氧化体系	2	1.生物氧化的特点、方式及酶类 2.体内生成 ATP 的氧化体系 3.ATP 的合成与转化 4.非供能氧化体系	1. 掌握一些重要概念, NADH 氧化呼吸链与琥珀酸氧化呼吸链组分的排列顺序及其氧化磷酸化 2. 熟悉生物氧化的一般过程, 呼吸链酶复合体的组分及主要功能, 胞质中 NADH 的氧化 3. 了解生物氧化的特点, 氧化磷酸化的偶联部位及影响因素等	1.能够指出呼吸链酶复合体的组分及主要功能	理论
	模块二						

模块二 物质代谢与调控	脂类代谢	脂类概述与甘油三酯的分解代谢	2	1.脂类的分类与结构与生理功能 2.甘油的分解代谢 3.脂肪酸的 β-氧化过程	1.掌握脂肪动员及脂肪酸的 β-氧化过程与其关键酶 2.熟悉甘油与脂肪酸的分解过程 3.了解脂质的消化、分布及生理功能。	1.能够根据脂肪酸的 β -氧化过程特点，分析其产能的多少	理论
	脂类代谢	酮体的生成与利用及甘油三酯的合成	2	1.酮体的生成 2.酮体的利用 3.甘油三酯的合成代谢	1.掌握酮体的生成过程及其关键酶 2.熟悉酮体利用的过程与生理意义及甘油三酯的合成代谢的原料与关键酶 3.了解甘油三酯的合成代谢过程	1.能够根据酮体的生成和利用过程，阐明酮体生成的意义	理论
	脂类代谢	胆固醇的代谢及血脂与血浆脂蛋白	2	1.胆固醇结构、合成与调节 2.血脂的组成 3.血浆脂蛋白的分类与功能 4.脂蛋白代谢紊乱	1.掌握胆固醇的转化与排泄过程 2.熟悉血脂的分类及主要 3.了解血浆蛋白的转化与排泄过程及脂类代谢紊乱的常见原因	1.能够从生物化学角度分析脂类代谢紊乱的原因	理论
	脂类代谢	实验 8：血清胆固醇的测定	2	1.实验原理 2.实验步骤 （1）通过分光光度计胆固醇的吸光度（2）计算血清中胆固醇的浓度	1.熟悉总胆固醇测定的测定方法与意义； 2.了解血清中总胆固醇测定的原理。	1.能够规范操作分光光度计、微量移液器。	实验

	氨基酸代谢	蛋白质的降解、营养价值与氨基酸的一般代谢	2	1.蛋白质的消化、吸收与腐败及其生理作用 2.氨基酸代谢概况 3.氨基酸的脱氨基方式	1.掌握氨基酸脱氨基方式 2.熟悉蛋白质的营养价值与功能 3.了解蛋白质的消化、吸收与腐败作用	1.能判定氮平衡的类型 2.根据转氨酶的大小粗略推断出临床病因	理论
		氨的代谢与个别氨基酸的代谢	2	1.氨的来源、转运与氨的去路 2.氨基酸的脱羧基作用 3.一碳单位的代谢 4.芳香族氨基酸的代谢	1.掌握氨的来源转运及去路 2.熟悉 α -酮酸的代谢，氨基酸的脱羧基作用，芳香族氨基酸的代谢 3.了解鸟氨酸循环的过程与一碳单位的代谢	1.根据体检表中氨的含量分析其异常的大致原因。	理论
		实验 9：转氨基作用测定	2	1.实验原理 2.实验步骤 (1) .制备肝匀浆 (2) 水浴并比色	1.掌握血清转氨酶测定的方法 2.了解转氨基作用的原理	1.能够指出体内重要的转氨酶的种类及其临床意义 2.说明血清和肝细胞中转氨基作用及其差异	实验
	肝的生化	肝在物质代谢与生物转化中的作用	2	1.肝在糖、脂类、蛋白质代谢中的作用 2.肝在维生素代谢中的作用 3.肝在激素代谢中的作用 4.生物转化类型 5.影响生物转化的因素	1.掌握生物转化的概念，肝在物质代谢中的作用 2.熟悉生物转化的类型及生理意义 3.了解影响生物转化的因素	1.能够根据生物转化的事例确定其反应类型	理论

模块三							
专题篇		胆汁酸与胆红素的代谢	2	1.胆汁酸的种类与肝肠循环及其功能 2.胆红素的生成与转运 3.胆红素在肝中与肠道中的转化 4.血清胆红素与黄疸	1.掌握胆汁酸与胆红素的主要形成过程 2.熟悉胆汁酸的肠肝循环及其生理意义 3.了解黄疸的三种类型	1.能够根据黄疸的类型分析其主要特征	理论
	实验考核	考核一：吸量管与微量加样器的使用 考核二：血糖的测定	2	考核一： 1.吸量管的使用 2.微量加样器的使用 考核二： 1.测定血糖吸光度 2.计算血糖浓度	考核一： 1.掌握列举仪器的作用 3.熟悉列举仪器的清洗方法 考核二： 1.掌握计算血糖浓度的公式 2.熟悉测定血糖的操作	考核一： 20 分钟内独立完成： 操作规范 考核二： 30 分钟内独立完成： 操作规范	实验

(三) 教学方法与手段

模块	项目	子项目	教学方法与手段
模块一： 生命的物质 基础 (22 学时)	蛋白质化学	蛋白质的分子组成与蛋白质的分子结构	讲授、多媒体、小组学习、案例
		实验 1：生化实验基本技能训练	讲授、演示、多媒体、小组学习
		蛋白质的理化性质及蛋白质结构与功能的关系	讲授、多媒体、小组学习、案例
		实验 2：蛋白质的两性解离及等电点的测定	讲授、演示、多媒体、小组学习
	核酸化学	核酸的分子组成与结构	讲授、多媒体、小组学习、案例
		核酸的理化性质与应用	讲授、多媒体、小组学习、案例
	维生素	脂溶性维生素	讲授、多媒体、小组学习、案例
		水溶性维生素	讲授、多媒体、小组学习、案例
	酶	酶的概述、结构与功能	讲授、多媒体、小组学习
		实验 3：酶的特异性	讲授、演示、多媒体、小组学习
		影响酶促反应速率的因素	讲授、多媒体、小组学习、案例
		实验 4：温度、pH、激活剂与抑制剂对唾液淀粉酶活性的影响	讲授、演示、多媒体、小组学习
模块二：物质 代谢与调控 (28 学时)	糖代谢	糖代谢概述 糖的无氧分解 磷酸戊糖途径	讲授、多媒体、小组学习、案例
		糖的有氧氧化 糖原的合成与分解	讲授、多媒体、小组学习、案例
		糖异生 血糖	讲授、多媒体、小组学习、案例
		实验 5：琥珀酸脱氢酶的作用及其抑制	讲授、演示、多媒体、小组学习
		实验 6：分光光度计的使用	讲授、演示、多媒体、小组学习
		实验 7：血糖的测定（酶法）	讲授、演示、多媒体、小组学习
	生物氧化	生物氧化的概述 体内生成 ATP 的氧化体系 ATP 的合成与转化 非供能氧化体系	讲授、多媒体、小组学习、案例
	脂类代谢	脂类概述与甘油三酯的分解代谢	讲授、多媒体、小组学习、案例
		酮体的生成与利用及甘油三酯的合成	讲授、多媒体、小组学习、案例
		胆固醇的代谢及血脂与血浆脂蛋白	讲授、多媒体、小组学习、案例

		实验 8：血清胆固醇的测定	讲授、演示、多媒体、小组学习
	氨基酸代谢	蛋白质的降解与营养价值 氨基酸的一般代谢	讲授、多媒体、小组学习、案例
		氨的代谢 个别氨基酸的代谢	讲授、多媒体、小组学习、案例
		实验 9：转氨基作用	讲授、演示、多媒体、小组学习
模块三：专题 篇 (6 学时)	肝的生化	肝在物质代谢中的作用 肝的生物转化作用	讲授、多媒体、小组学习、案例
		胆汁酸的代谢 胆红素的代谢	讲授、多媒体、小组学习、案例
	实验考核	考核一：吸量管与微量加样器的使用 考核二：血糖的测定	独立考核

六、考核评价

1.实行增值性评价 促进全体学生的发展

个体差异客观存在,改变按正态方式评价学生,实行增值性评价。只要学生努力、进步,就能够得到教师、同学的肯定,这样不仅增强了学生的获得感,而且提高了他们学习的主动性。

2.结合过程性评价与终结性评价 达成教学目标的实现

教学活动既有它的完整性,又包括鲜明的阶段性。学习的过程是提高学生能力的一个重要环节,过程中的表现直接影响学习结果。

本课程成绩=过程性评价(40%)+期末考试(理论考试 40%+技能考核 20%)。

《生物化学》评价考核体系

考核项目		考核内容与方式	分值	得分
过程考核	素质表现	学习态度、行为习惯等	10	

(40 分)	MOOC 学习	MOOC 资源自主学习、线上互动、作业、单元测试等完成情况 (完成 70%-80%合格, 记 18 分; 完成 81%-90%良好, 记 24 分; 完成 90%以上优秀, 记 30 分)	30	
期末考核	实验考核	实验技能考核	20	
(60 分)	期末考试	期末理论综合考试	40	
考核总成绩		过程考核成绩+期末考核成绩	100	

七、实施保障

(一) 教材

- 1.授课教材：《生物化学》第 1 版，李玉琴 杨正久 张晓萍主编
中国协和医科大学出版社
- 2.实训教材：《生物化学实验》，余金明、刘雅琳主编。
- 3.mooc 资源：教学团队自制最新课件。

(二) 教学条件

1.师资队伍

《生物化学》课程教学团队共有教师 6 人，其中专任教师 5 人，实验教师 1 人；专任教师中，教授 1 人，讲师 3 人；助教 1 人。

《生物化学》课程教学团队情况表

姓名	职称	学位	双师型（是/否）	专任/兼职教师
----	----	----	----------	---------

余金明	教授/执业药师	硕士	是	专任
徐勍	讲师/主治医师	学士	是	专任
刘雅琳	讲师	硕士	是	专任
刘英	讲师	硕士	否	专任
盛蒙	助教/主治医师	硕士	是	专任
李佩蓉	助教/主治医师	学士	是	实验教师

2.信息化教学资源

（1）多媒体教学设备；（2）省级资源库预防医学专业《生物化学》MOOC 资源；（3）职教云；（4）课程学习 QQ 群。各种《生物化学》学习资料如课程目标、教案、多媒体课件、教学案例、练习题、学习参考书、实训录像等均可在其中查阅，并通过网络进行提问与答疑，有利于学生自主学习。

3.主要实训仪器设备

快速梯度 PCR 仪、全自动凝胶成像分析仪、紫外可见分光光度计、纯化水制备机、分析天平、高速冷冻微量离心机、微波炉、旋转蒸发仪、多功能合成萃取仪、恒温水浴箱等。

4.教学场地

生化实验室 4 间，每间可供 40 人单独操作。