

《生物化学》教学大纲

课程名称：生物化学（Biochemistry）

课程编号：6135139

适用专业：酿酒工程（082705）

课程类别：专业基础课程（必修）

学时/学分：56/3.5

先修课程：有机化学、无机与分析化学

后续课程：食品微生物学、食品营养学、食品工艺学等

版本说明：2018 修订版（2021）

制定时间：2018.08

修订时间：2020.08

一、课程说明

《生物化学》是酿酒工程专业的重要专业基础课程，旨在培养学生熟练掌握酒类酿造、酒类工程实践的技术原理及其影响因素，熟悉现代基因工程理论与技术，掌握细胞代谢产生的活性物质、抗生素、酶制剂、有机酸等产品研发、改造的工程技术原理。

本课程主要在政治认同、理想信念、科学思维、工匠精神、社会责任、科学精神、生态文明等方面对学生进行社会主义核心价值观教育、中华优秀传统文化教育。

二、课程目标

1. 通过学习本课程，学生具备下列能力：

（1）系统掌握酿酒工程的基础理论知识，熟识生命有机体的基础物质组成和生命特征，以生物大分子的结构和功能的关系为基本出发点，掌握糖类、蛋白质、芳香酯类等大分子物质的结构、性质与鉴定。熟悉酿酒工程领域涉及的基础理论知识。

（2）掌握生物催化、细胞代谢等基本过程与原理，熟悉糖类、蛋白质等物质在动物体内的中间代谢过程以及能量转移和利用，理解物质代谢与能量利用的相互作用关系及其调节机制。领会细胞代谢产生的活性物质、抗生素、酶制剂、有机酸等产品研发的工程技术知识与原理。初步掌握生物化学技术在生物工程领域研究的方法和手段，具备满足研发特定生物产业需求的产品工艺流程的能力。

（3）掌握酿酒酿造、酒类工程实践的科学原理，具备优化酿酒工程技术方案的能力，能够针对复杂酿酒工程项目，评价其资源利用效率；掌握糖类、酯类、蛋白质等物质的分离、分析方法，具备优化酿酒工程领域工程技术方案的能力。同时养成良好的专业素养和科学探究精神，自觉遵守酿酒工程领域的职业道德和规范，具有良好的公德意识和协作精神，树立正确的价值观和社会责任感。

2. 课程目标与毕业要求关系

课程目标 毕业要求观测点	(1)	(2)	(3)
观测点 2.3 能够使用数学、工程科学及专业知识，借助文献研究、社会调查等手段，对酿酒工程相关复杂工程问题的影响因素进行分析与综合，并得到有效结论	√	√	
观测点 4.2 采用合理的数学、信息技术等工具，针对酿酒工艺与设备开展科学研究；			√

三、教学内容与要求

章节	教学内容	教学要求	思政元素	学时	教学方式	对应课程目标
第 1 章 绪论	课程大纲介绍，包括课程目标及其对毕业要求的支撑、课程内容及其对课程目标的支撑；生物化学发展史；生物化学主要研究内容；生物化学知识体系在酿酒工程中的应用。	掌握生物化学的概念；了解生物化学的发展史；理解生物化学研究的主要内容及其与酿酒工程的关系；了解生物化学的发展史，熟悉生物化学目前研究热点及其发展方向。	家国情怀 科学精神 社会责任	2	课堂讲授 课堂讨论 在线课程	(1) (2)
第 2 章 核酸化学	核酸的分类、细胞分布，各类核酸的功能及生物学意义；核酸元素组成特点；核酸的分子结构；核酸的重要理化性质及相关的重要概念。	掌握核酸的化学组成，DNA 的分子结构及其生物学作用；熟悉 RNA 的种类、结构特点及其生物学作用；了解体内某些重要核苷酸的结构特点和生理功能；了解核酸的分子杂交。	科学精神 工匠精神	2	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(3)
第 3 章 蛋白质化学	蛋白质的元素组成及其特点；氨基酸的结构特点；重要的氨基酸；蛋白质的分子结构；蛋白质结构与功能关系；蛋白质的理化性质；蛋白质变性的概念、实质、变化及其应用；变性与沉淀的关系；蛋白质分离纯化的流程及蛋白质测定方法。	掌握蛋白质的分子组成和分子结构；熟悉蛋白质在生命活动过程中的重要性与理化性质；了解蛋白质的分类，分子结构与功能的关系及体内重要的活性肽。	政治认同 科学精神 生态文明	8	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(1) (4)
第 4 章 酶与维生素	酶的基本概念、化学本质、酶的命名与分类原则；酶促反应的特点以及高效率的原	了解酶的命名、分类和活性测定；掌握酶的化学本质和分子结构，酶催化反	工匠精神 生态文明	8	课堂讲授 课堂讨论 课后作业	(1) (2)

	理，酶促反应机理学说及要点；影响酶促反应动力学的几种因素及其对酶促反应的影响；米氏方程及米氏常数的意义及应用；三种可逆性抑制作用的酶促动力学特点；酶在食品加工、贮藏中的应用及其调控。	应的特点与机制；熟悉酶促反应动力学，酶在食品生产及其加工中的应用。			在线课程	
第 5 章 糖类化学	糖的分类、重要单糖及单糖衍生物；常见单糖、寡糖、多糖的理化性质及其结构特点；糖类在酿酒行业中的应用；糖尿病的发病机理分析。	掌握糖的结构特点及分类方法，能够阐述重要糖类的理化性质，能够举例说出糖胺聚糖、细菌多糖的种类；掌握糖类性质的分析鉴定的基本方法。	社会责任	2	课堂讲授 课后作业 在线课程	(1)
第 6 章 脂类化学和生物膜	脂类的定义、分类、及其衍生物的结构特点；常见的饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸的名称及其结构特点；脂类的吸收和转运的形式；胆固醇的类型。	熟悉生物体内主要的简单脂、复合脂及类脂的及结构特点；掌握复合脂的主要种类、说出不同复合脂的主要结构特点；掌握胆固醇的转化及其吸收利用特点；了解生物膜的结构特点及运送物质的方式。	理想信念 生态文明	4	课堂讲授 课后作业 在线课程	(1) (2)
第 7 章 生物氧化	生物氧化的概念及生物学意义；ATP 在能量代谢中的中心地位；呼吸链的定义、呼吸链的组成及各成分的作用；体内两条主要呼吸链组成及顺序；底物水平磷酸化、氧化磷酸化、P/O 比的概念；氧化磷酸化偶联部位及电子传递抑制剂的作用部位；氧化磷酸化的影响因素；两种穿梭机制及其对线粒体外 NADH 氧化磷酸化的意义。	掌握生物氧化的概念、呼吸链的组成与作用和 ATP 的生成；熟悉影响氧化磷酸化的因素及 NADH 进入线粒体的机制；掌握化学渗透假说与结合变化假说内容级原理；了解其他氧化体系的意义。	政治认同 工匠精神 科学精神	4	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(2) (4)
第 8 章 糖类代谢	糖的主要生理功能；糖的消化吸收以及糖代谢的概念；血糖来源与去路；激素对血糖浓度的调节；糖的无氧分解酵解、有氧氧化的概念、基本反应过程、部位、关键酶和 ATP 生成；磷酸戊糖途径概念及其大概过程；前两条途径的关键酶及其调节；三条	掌握血糖的来源及去路；糖在体内代谢的主要途径及其生理意义；熟悉糖的消化吸收、生理功用和糖尿病的生化机制；了解其他单糖的代谢、糖代谢紊乱和糖代谢实验。	科学精神 社会责任 理想信念	8	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(1) (2)

	代谢途径的生理意义；糖原合成及分解的基本反应过程、部位、关键酶，调节及生理意义；糖尿病的成因。					
第9章 脂类代谢	脂类主要生理功能；必需脂肪酸的概念及种类；脂类的消化吸收；脂肪动员及激素调节有关概念；甘油三酯水解过程及限速酶；甘油的代谢途径；软脂酸合成部位、原料及辅助因子；脂肪酸合成的初始产物及大概过程，脂肪酸合成的限速步骤及调节。	掌握血脂的组成，血浆脂蛋白的分类、组成和生理功能，甘油三酯的中间代谢及生理意义和胆固醇的转化；熟悉脂类的消化吸收，血浆脂蛋白的代谢，甘油磷脂的代谢和胆固醇的合成原料。	生态文明 社会责任 理想信念	4	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(1) (2)
第10章 蛋白质代谢	蛋白质的主要生理功能；氮平衡；必需氨基酸的定义、种类和蛋白质的互补作用；氨基酸代谢概况；体内几种脱氨基方式及反应过程、典型转氨酶名称及 ALT(GPT)、AST(GOT)的组织分布特点；血氨来源与去路；尿素合成的过程及其调节；某些氨基酸脱羧产物：γ-氨基丁酸、牛磺酸、组胺、5-羟色胺几种生物活性物质；含硫氨基酸的代谢及意义。	掌握蛋白质的营养价值和氨基酸的一般代谢；熟悉蛋白质的消化、吸收和腐败、一碳单位的代谢；了解支链氨基酸的代谢，芳香族氨基酸的代谢，含硫氨基酸的代谢和激素对蛋白质代谢的调节。	科学精神 生态文明 社会责任	4	课堂讲授 课堂讨论 课后作业 在线课程	(3) (4)
第11章 核苷酸代谢	嘌呤核苷酸的两条合成途径；嘌呤核苷酸的从头合成途径中各元素或组件的材料来源；嘌呤核苷酸补救合成有关的酶名称、功能、酶缺陷相关的疾病；脱氧核苷酸生成；嘌呤核苷酸抗代谢药物作用机理及临床意义；嘌呤核苷酸体内分解代谢终产物尿酸及其与医学的关系。	熟悉嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸的合成原料，嘌呤核苷酸的分解代谢终产物及临床意义；了解核苷酸的代谢途径和抗代谢物。	理想信念 科学精神	2	课堂讲授 课后作业 在线课程	(3) (4)
第12章 物质代谢的联系与调节	糖、脂类、氨基酸各代谢途径之间的相互联系及调节机制；代谢调节的分级；细胞水平的调节；激素水平和整体水平的调节；	掌握糖、脂肪、氨基酸三者代谢相互关系和细胞水平酶结构的调节；理解激素水平和整体水平的调节。	生态文明 社会责任	2	课堂讲授 课后作业 在线课程	(2) (3)
第13章 遗传物	DNA复制的特点、参与DNA复制的酶类及其作用；原核	掌握复制的概念、特点；参与复制的酶类、作用及	科学思维 理想信念	6	课堂讲授 课堂讨论	(3) (4)

质的传递与表达	生物、真核生物 DNA 复制的基本过程及其区别点；端粒和端粒酶；转录的概念、不对称转录的含义，编码链和非编码链的意义；逆转录的概念、过程及意义；参与蛋白质生物合成的物质及作用；遗传密码的概念、密码子的分类及密码子的特点；氨基酰-tRNA 合成酶在 tRNA 携带氨基酸中的作用；翻译后的加工修饰及蛋白质合成后的靶向输送	其基本过程；掌握转录的概念及转录的基本过程，熟悉 RNA 转录后的加工修饰过程；掌握蛋白质生物合成的基本过程及其合成后的加工修饰及其生物学意义。	政治认同 社会责任		课后作业 在线课程	
---------	---	--	--------------	--	--------------	--

四、课程考核内容及方式

1. 课程目标与考核方式关系

序号	课程目标（支撑指标点）	考核内容	评价依据及比例(%)				权重(%)
			课堂表现	在线成绩	课后作业	考试	
1	目标 1: (支撑指标点 2.3)	蛋白质的元素组成及特点；蛋白质的结构层次；蛋白质的结构与功能的关系；蛋白质的理化性质；酶的类型及作用特点；酶高效性的原理；酶促反映动力学；酶在食品加工、贮藏中的应用及其调控；糖的类型；糖类在酿酒行业中的应用；脂类的定义及分类；常见的饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸；脂类的吸收和转运。	20	10	10	60	40
2	目标 2: (支撑指标点 2.3)	生物氧化和体外氧化的区别；氧化磷酸化和电子传递链相关内容；ATP 合酶作用机理；NADH 的两种穿梭机制；糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用；物质代谢与能量利用的相互作用关系；三大营养物质代谢之间的联系。	20	10	10	60	25
3	目标 3: (支撑指标点 4.2)	无氧呼吸中乙醇的生成及关键酶；糖类、酯类等物质的分离、分析方法；蛋白质的分离纯化一般流程；糖类、蛋白质核酸浓度测定方法；总糖与还原糖的定量测定；酿酒过程资源利用率分析；淀粉的合成与分解。	20	10	10	60	35
合计							100

2. 评分标准

(1) 课程考试成绩由课程目标评分标准结合试卷标准答案给出

课程目标	课程目标评分标准				
	优 (90-100 分)	良 (80-89 分)	中 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (60 分以下)
(1)	牢固掌握糖类、蛋白质、芳香酯类等大分子的结构、性质与鉴定，牢固掌握酿酒工程领域涉及的基础理论知识。	较好掌握糖类、蛋白质、芳香酯类等大分子的结构、性质与鉴定，较好掌握酿酒工程领域涉及的基础理论知识。	基本掌握糖类、蛋白质、芳香酯类等大分子的结构、性质与鉴定，基本掌握酿酒工程领域涉及的基础理论知识。	基本掌握糖类、蛋白质、芳香酯类等大分子的结构、性质与鉴定，了解酿酒工程领域涉及的基础理论知识，但不够准确。	对生物化学基本概念理解错误。
(2)	牢固掌握糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用。	较好牢固掌握糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用。	基本掌握糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用。	基本掌握糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用，但不够准确。	不清楚糖类、蛋白质和脂类在动物体内的中间代谢过程以及能量的产生、转移和利用。
(3)	牢固掌握生物化学基本技能原理及其操作，能够运用生化基本原理与方法，设计实验方案、综合分析数据，具备优化酿酒工程领域工程技术方案的能力。	较好牢固掌握生物化学基本技能原理及其操作，能够运用生化基本原理与方法，设计实验方案、综合分析数据，具备优化酿酒工程领域工程技术方案的能力。	基本牢固掌握生物化学基本技能原理及其操作，基本能够运用生化基本原理与方法，设计实验方案、综合分析数据，基本具备优化酿酒工程领域工程技术方案的能力。	基本牢固掌握生物化学基本技能原理及其操作，基本能够运用生化基本原理与方法，设计实验方案、综合分析数据，但不够准确。	没有掌握正确原理和方法。

(2) 平时成绩由平时成绩评分标准结合课程目标评分标准给出

评价环节	平时成绩评分标准				
	优 (90-100 分)	良 (80-89 分)	中 (70-79 分)	及格 (60-69 分)	不及格 (60 分以下)
课堂表现	按时参加课程，出勤率 90% 以上，能够积极参与课堂讨论，清晰正确地表达观点。	按时参加课程，出勤率 80% 以上，能够积极参与课堂讨论，能够较好地表达观点。	按时参加课程，出勤率 70% 以上，能够被动参与课堂讨论，能够表达基本观点。	课程偶尔迟到，出勤率 60% 以上，能够被动参与课堂讨论，能够表达基本观点。	课程经常迟到，出勤率 59% 以下，对基本概念理解错误，表达错误观点。

课后 作业	能够全面掌握 课堂教学内容， 作业回答90%以 上正确。	能够较好掌握 课堂教学内容， 作业回答 80%- 89%正确。	能够基本掌握课 堂教学内容，作 业 回 答 70%- 79%准确。	能够基本掌握 课堂教学内容， 作业回答 60%- 69%准确。	对基本概念理解 错误，40%以上 概念错误。
在线 课程	能够认真完成 在线课堂教学 任务点和测试 点。	能够较好完成 在线课堂教学 任务点和测试 点。	能够基本完成在 线课堂教学任务 点，测试点基本 正确。	能够基本完成 在线课堂教学 任务点，测试点 不够准确。	未完成在线课堂 教学任务点，测 试点错误。

五、教材及参考书

1. 生物化学原理，杨荣武主编，科学出版社，2017 年。
2. 生物化学，张洪源主编，化学工业出版社，2016 年。

课程负责人：李京 专业负责人：潘春梅 教学副院长：李先河