## 《微生物代谢工程》教学大纲

**一、基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程代码**： | BIE024 | **课程性质**： | 专业核心课 |
| **课程名称**： | 微生物代谢工程 | **英文名称**： | Microbial Metabolic Engineering |
| **学时/学分**： | 32/2 | **开课时间**： | 三1 |
| **适用对象**： | 生物工程专业 | | |
| **先修课程**： | 生物化学、微生物学 | | |
| **大纲执笔人**： | 梁新乐、李余动、王文洁 | **大纲审核人**： | 章悦 |
| **修订时间**： | 2023-07 | **当前版本**： | 2023 |

**二、课程描述**

本课程为专业核心课，主要面向生物工程专业本科高年级学生。主要目的是使学生掌握工业微生物初级代谢、次级代谢等合成生物学调控机理，以及微生物代谢调控方面的生物信息学分析，并运用此理论实现工业微生物代谢控制发酵生产。

微生物代谢工程是应用重组DNA技术和应用分析与生物学相关的遗传学手段来进行有精确目标的基因操作，以改变微生物原有的调节系统，通过有目的地对细胞代谢进行修饰以改变细胞某些方面的代谢活性的整套工作，从而达到实现目的代谢活性的提高这一预期目标的一个崭新领域。本课程注重以酶学、化学计量学、分子反应动力学以及现代数学的理论和技术为研究手段，在细胞水平上阐明代谢途径与代谢网络之间局部与整体的关系、胞内代谢过程与胞外物质运输之间的偶联以及代谢流流向与控制的机制，并在此基础上通过工程和工艺操作达到优化细胞性能的目的。它综合了基因工程、生物化学、生化工程等领域的最新成果，是目前国内外研究的热点。同时，结合我国相关领域的先进科学家、研究成果、产业发展实例，体现国民经济的巨大发展、、国富民强，中国梦，爱国爱党。

**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、具有工业微生物初级代谢、次级代谢等合成生物学基本理论和知识，具备工业微生物学领域产品应用方面的基本理论和技能；

2、具有运用基本原理求解和优化实际工业微生物菌种选育问题、推理选育、生物信息学软件进行优化设计技能。

**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．工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂生物工程技术问题。 | 能够运用基础知识，理解复杂生物工程问题中的技术、工艺、品质等科学问题，并能提出和解析相应的科学模型。 | 1、2 |
| 3．设计/开发解决方案：能够设计针对复杂生物工程问题的解决方案，设计满足生物工程的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。 | 设计生物工程产品的生产方案和生产工艺，在方案中综合运用生物工程的学科知识和设计规范。 | 1、2 |

**五、教学内容**

* **绪论、第1、2、3、4、8 （支撑课程目标1）**

**重点内容：**微生物代谢工程的基本原理及菌种选育设计

**难点内容：**代谢调控理论与代谢工程实践相结合应用

**教学内容：**微生物经典代谢调控理论及其在生物工程产品的开发、设计与生产中的应用

* **第4、5、6、7 （支撑课程目标2）**

**重点内容：** 理解基因组分析在微生物代谢工程中的应用及构建工程菌的基本步骤，掌握BLAST,MEGA等生物信息分析方法。

**难点内容：** 次级代谢生物合成原理

**教学内容：合成生物学及生物信息学的基本原理及其在微生物代谢工程中的应用**

**六、教学安排**

该课程每周2学时，16周， 32学时为课堂授课教学时间。实验实践单独设课。建议教学进度如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **章节** | **学时数** |
| **第1章 绪论** | **2** |
| **第2章 微生物的生长调节** | **4** |
| **第3章 微生物初级代谢的调控** | **6** |
| **第4章 微生物次级代谢的调控** | **4** |
| **第5章 微生物合成生物学** | **4** |
| **第6章 代谢工程中的基因操作技术** | **4** |
| **第7章 代谢工程中的生物信息技术** | **4** |
| **第8章 微生物代谢工程的新进展** | **4** |

**七、课内实验内容、要求及学时**

实验内容已单独设课。

**八、教学方法与手段**

以课堂理论教学为主，课堂讨论为辅。课堂理论教学以多媒体课件为主，黑板板书为辅。在教学过程中注重能力的培养，以实际应用系统为例，提高理论教学实用性，提高学生分析和解决实际问题的能力。

**九、考核方式及成绩评定**

**考核方式**：平时作业+期末考试

**成绩评定标准**：总成绩（百分制）＝平时成绩×40％＋期末考试×60％。

课程考核的具体要求及评分方法如下：

1. 期末考试60%，考试考点分布：根据教学目标分配，针对具体题目独立设计。
2. 课后作业40%，安排一定量的习题，完成得分根据完成习题成绩总分占满分总分的百分率计分。每次满分100分。最后作业得分：学期学生总得分/作业总次数。

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 课后作业 | 得分 |
| 作业严格按要求并及时完成；作业书写规范完整；正确率100%，没有抄袭情况 | 100分 |
| 作业按要求及时完成；作业书写较为规范完整；正确率80%至90%，没有抄袭情况 | 80-90分 |
| 作业基本按要求完成；作业书写规范及完整一般，正确率70%至80%，没有抄袭情况 | 60-70分 |
| 不能按照作业要求，未及时上交，但改正及时，态度端正；作业规范完整性一般，没有抄袭情况 | 30-50分 |
| 不能按照作业要求，未及时完成，作业规范完整性一般，老师指出后仍不改进或不上交作业情况。有抄袭情况为0分。 | 0-20分 |

教学目标达成度评价：

教学目标 1 、2的达成度通过课后作业、期末考试。

**十、教材及主要参考书**

|  |
| --- |
| **指定教材：** |
| [1]储炬、李友荣，现代工业发酵调控学，化学工业出版社，第3版，2016年 |
|  |
| **参考书目：** |
| [1]张克旭等，代谢控制发酵，中国轻工出版社，第1版，1999年 |
| [2]赵学明等，代谢工程，高等教育出版社，2015年 |