

《基因工程学》课程教学大纲

(Genetic Engineering)

一、课程说明

课程编码：02200200

课程总学时（理论总学时/实践总学时）：48（48/0）

周学时（理论学时/实践学时）：4（4/0）

学分：3

1. 课程性质：

专业必修课。

2. 适用专业与学时分配：

适用生物技术专业。

教学内容与学时分配

章次	内 容	学时
第一章	概 论	2
第二章	核酸制备	6
第三章	目的基因的分离	6
第四章	分子克隆工具酶	4
第五章	载体	6
第六章	重组基因导入受体细胞	2
第七章	外源目的基因表达与调控	2
第八章	基因操作中的前言技术	4
第九章	植物基因工程	4
第十章	动物基因工程	4
第十一章	微生物基因工程	6
第十二章	医药基因工程	2
合计		48

3. 课程教学目的与要求：

本课程的授课对象是生物技术专业的本科生。

课程简介：

《基因工程》是生物技术专业的专业必修课程。其以分子遗传学理论为基础，以分子生物学和微生物学的现代方法为手段而建立起来的一门技术学科。基因工程兴起于 20 世纪 70 年代初，它的问世带动了生物技术的兴起和发展，是现代生物技术的核心内容。基因工程课程的主要内容包括基因的分离、基因的克隆、基因的表达、植物基因工程、动物基因工程、药物基因工程和基因治疗等。它是生命科学学院生物技术专业本科生的主干专业课程之一，它是生物工程（包括基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程）中最重要的课程，其它三大工程是建立在基因工程基础之上的，同时也为生物技术制药等后继学科奠定了重要的理论基础。

课程目标：

设置本课程是为了让生物技术专业的学生理解和掌握基因工程的技术原理，通过本课程学习，掌握基因操作的工具酶，基因克隆常用载体，目的基因的分离与合成，重组体的构建，重组体向宿主细胞的导入，重组体克隆的筛选与鉴定以及克隆基因的表达，同时了解基因工程在生物学领域中的应用与发展前景。对学生达到毕业要求贡献如下：

- 1) 了解基因工程学的历史、发展和前沿知识。
- 2) 掌握基因工程学的基础理论、基本知识和基本技能；

教学要求：

学完基因工程学后，学生将具备以下能力：

- 1) 具有良好的自学能力；
- 2) 综合运用所掌握的基因工程学理论知识和技能、从事生物科学及其相关领域科学研究的能力。

4. 本门课程与其它课程关系：

先修课程为生物化学、微生物学、分子生物学、细胞学等，具备基础理论知识及实验能力是基因工程学课程的基础。

5. 推荐教材及参考书：

推荐教材：

《基因工程》第二版，孙明主编，高等教育出版社，2013。

参考书目：

《基因工程》第三版，龙敏南、楼士林、杨盛昌等著，科学出版社，2014。

《基因工程原理》第二版 上册，吴乃虎，科学出版社，1998。

《基因工程原理》第二版 下册，吴乃虎，科学出版社，2001。

《基因工程原理》文铁桥 编，科学出版社，2014。6. 课程教学方法与手段：

案例教学法；直观教学法；探究式教学法

多媒体教学和板书相结合

7. 课程考试方法与要求：

考核方式：闭卷考试。

评分标准：平时成绩占 20%，闭卷考试成绩占 80%。

8. 实践教学内容安排：

观看视频 如 PCR 扩增原理、实时荧光定量 PCR 原理及操作

试题 如基因提取中 CTAB 各个组分浓度的配置及计算

讨论 如转基因食品的利与弊。

二、教学大纲

第一章 导论（2 学时）

1. 教学目的与要求

了解：基因工程学发展历史和发展趋势。

掌握：基因工程的基本概念和主要内容。基因操作的理论基础，及操作流程。基因（gene）的概念和分类。

重点掌握：基因工程的概念、基因工程研究的主要内容。

2. 主要内容

主要介绍基因工程的诞生，以及与分子生物学的区别和联系。

1.1 基因工程的概念及其基本过程

1 学时

1.2 基因工程的诞生

1 学时

1.2.1 理论上的三大发现

1.2.2 技术上的三大发明

1.2.3 基因工程的诞生

作业：

基因工程的定义

生物工程包括的五大工程学科

简述基因工程的基本流程。

基因工程诞生的三大理论发现和三大技术发明？

课外学生观看相关的视频资料（教师提供及学生自己收集）。

第二章 核酸制备（6 学时）

1. 教学目的与要求

掌握核酸提取的原理与技术。

重点掌握碱抽提法提取 DNA，trizol 提取 RNA 的方法，定量和纯度测定。

掌握基本操作步骤及了解几种常用化学试剂在提取核酸中的作用。

2. 主要内容

2.1 DNA 的提取与检测 2 学时

2.2 质粒 DNA 的提取和检测 2 学时

2.3 RNA 的提取与检测 2 学时

作业：

提取 DNA 中加入 B-巯基乙醇和 EDTA 的作用个是为何？

第三章 目的基因的分离（6 学时）

1. 教学目的与要求

掌握获得目的基因的几种方法；掌握基因文库（DNA 文库和 cDNA 文库）的定义及构建过程；掌握 PCR 原理及其体系、程序。

2. 主要内容

3.1 从基因文库获取目的基因 2 学时

3.1.1 从基因组文库获取目的基因

3.1.2 从 cDNA 文库获取目的基因

3.2 PCR 获取与扩增目的基因 2 学时

3.2.1 常规 PCR

3.2.2 反转录 PCR

3.2.3 实时荧光定量 PCR

3.2.4 反向 PCR

3.2.5 多重 PCR

3.2.6 race-PCR

3.3 从 GENBANK 基因组数据库获取目的基因 1 学时

3.4 通过蛋白质工程改造目的基因 1 学时

3.4.1 蛋白质工程的概念

3.4.2 蛋白质工程的定点突变技术

3.4.3 蛋白质工程的定向进化技术

作业：

现在想获得小白鼠的 P53 基因，肿瘤相关基因，有几种方法？阐述其过程。

第四章 分子克隆的工具酶（4 学时）

1. 教学目的与要求

了解：各种工具酶在基因工程操作中的重要作用。

掌握：基因工程中工具酶的基本概念和种类。

重点掌握：工具酶的种类，作用。

2. 主要内容

主要介绍基因操作的工具酶。

4.1 限制性核酸内切酶及其识别位点 2.0 学时

4.2 DNA 连接酶 1.0 学时

4.3 DNA 聚合酶 0.5 学时

4.4 其它工具酶 0.5 学时

作业：

II 型限制性核酸内切酶的 3 大特点是什么？

影响连接效率的因素有哪些？

各种 DNA 聚合酶活性比较。

基因操作中常用的工具酶有那些？

第五章 载体（6 学时）

1. 教学目的与要求

了解：载体在基因工程操作中的重要作用。

掌握：基因工程中载体的基本概念和种类。受体细胞和载体的基础知识。质粒载体的基础知识。 λ 噬菌体载体和柯斯质粒载体的基础知识。表达载体的基础知识。

重点掌握：载体的概念和种类及应用范围。

2. 主要内容

主要介绍基因克隆载体和表达载体。

5.1 质粒载体

2 学时

5.1.1 质粒的生物学特性

5.1.2 质粒载体的构建

5.1.3 常用质粒载体

5.2 λ 噬菌体载体与柯斯质粒载体（粘粒载体）

2 学时

5.2.1 λ 噬菌体的生物学特性

5.2.2 λ 噬菌体载体的构建

5.2.3 λ 噬菌体载体

5.2.4 柯斯质粒载体

5.3 表达载体

2 学时

5.3.1 表达载体的构建

作业：

受体细胞必须具备哪些特性？载体必须具备哪些特性？

常用质粒载体有哪些？

常用的 λ 噬菌体载体的选择标记有那些？

几种常用载体的比较。

第六章 重组基因导入受体细胞（2 学时）

1. 教学目的与要求

了解：受体细胞的类型和特点。

掌握：外源 DNA 连接的方式和原理以及感受态菌的制备原理。选择受体细胞的原则；熟悉重组子的筛选与鉴定方法。

重点：外源 DNA 连接的方式。

难点：感受态菌的制备原理。

2. 主要内容

6.1 重组体 DNA 分子导入受体细胞方式

转化(transformation)、转导(transduction)、转染(transfection)、接合(Conjugation)、基因枪法、显微注射法、脂质体介导法

6.2 重组体的筛选与鉴定

表型筛选法 重点

外源基因表达产物检测法 重点

作业：

蓝白斑筛选的原理是什么？

第七章 外源目的基因表达与调控（2 学时）

1. 教学目的与要求

掌握：掌握基因表达的概念及分类；基因表达的基本特征；

重点掌握：原核和真核生物基因表达的特点及其各个水平的调控方式。

2. 主要内容

7.1 基因表达概念及其分类 0.5 学时

7.2 原核表达调控 0.5 学时

7.3 真核表达调控 1.0 学时

作业：

1. 顺式作用元件和反式作用因子概念

2. 常见的看家基因有哪些？

3. 原核基因表达调控的特点是什么？

4. 原核基因表达调控和真核基因表达调控的区别是什么？

第八章 基因工程基因操作中的前言技术（4 学时）

1. 教学目的与要求

掌握两个代表性实验 RNAi 和实时荧光定量 PCR 技术。

2. 主要内容

RNAi 2 学时

实时荧光定量 PCR 2 学时

介绍一些现在的媒体、公司、论坛中与其相关的东西，与学生互动，想想现实生活中都有哪些应用？为后面的各个领域打下基础。

第九章 植物基因工程（4 学时）

1. 教学目的与要求

掌握转基因植物的概念，植物基因转移的方法与途径；

了解植物基因转移的操作过程；了解植物基因工程研究常用的基因。

掌握植物基因工程研究常用的基因；转基因植物的概念，植物基因转移的方法。

2. 主要内容

9.1 植物基因工程研究常用的基因 1 学时

选择标记、报告基因、抗虫基因、抗病基因、非生物胁迫的抗性基因

9.2 植物基因转移的病毒载体和质粒载体 0.5 学时

9.3 植物基因转化方法 0.5 学时

9.4 转基因植物的检测鉴定 2.0 学时

9.4.1 报告基因的表达检测

9.4.2 转基因植物的 PCR 检测

9.4.3 外源基因整合杂交鉴定

9.4.4 外源基因表达蛋白的检测

作业：

如何将抗虫基因转入到棉花中？？阐述一下其基本操作过程。

第十章 动物基因工程（4 学时）

1. 教学目的与要求

掌握哺乳动物基因转移的方法与途径；

了解转基因动物技术的应用和发展。

2. 主要内容

10.1 哺乳动物基因转移的遗传选择标记 2 学时

10.2 哺乳动物的载体系统

10.3 转基因导入细胞内的方法 重点 2 学时

10.4 转基因动物

10.4.1 转基因动物的研究历史

10.4.2 转基因技术的应用及发展

作业：

如何将绿色荧光蛋白转入到小鼠中？？ 阐述一下其基本操作过程。

第十一章 微生物基因工程（6 学时）

1. 教学目的与要求

掌握细菌、真菌和病毒不同介质，基因转移的方法与途径；

了解基因工程技术在细菌、真菌及其病毒中的应用和发展。

2.主要内容

11.1 细菌基因工程 2 学时

细菌基因工程的发展现状及趋势

细菌基因工程表达系统

细菌基因工程的应用

11.2 酵母基因工程 2 学时

酵母基因工程的发展现状及趋势

酵母基因工程表达系统

酵母基因工程的应用

11.3 病毒基因工程 2 学时

病毒基因工程的发展现状及趋势

病毒基因工程表达系统

病毒基因工程的应用

作业：

如何利用微生物彻底清除农药残留？

如何利用微生物从秸秆中生产燃料乙醇？

现要构建一个高产木聚糖酶的酵母工程菌，请设计实验的过程。

利用基因工程技术从哪些方面来改善杆状病毒的杀虫效率？

第十二章 医药基因工程 (2 学时)

1. 教学目的与要求

了解基因工程药物的开发现状和发展趋势；

掌握基因治疗的原理；

2.主要内容

12.1 基因工程药物的种类及其产业化状况

1 学时

12.3 基因治疗

1 学时

作业：

基因工程蛋白多肽药物的生产方式有哪些？

什么是基因治疗？

审定

撰写人： _____

人： _____

院主管领导： _____

学院盖章：

年 月 日