

湖南省高等教育自学考试
课程考试大纲

微生物遗传与育种
(课程代码: 06709)

湖南省教育考试院组编
2016年12月

高等教育自学考试考试大纲

课程名称：微生物遗传与育种

课程代码：06709

第一部分 课程性质与目标

一、课程性质与特点

微生物遗传与育种是高等教育自学考试生物工程(本科)的专业核心课程。微生物遗传学是以病毒、细菌、小型真菌以及单细胞动植物等微生物为研究对象的遗传学分支学科。是基于经典遗传学发展起来研究微生物遗传与变异的一门学科，它属于遗传学的一个分支学科，同时也是微生物学与分子生物学的分支学科。

由于微生物遗传学与生物化学、分子生物学以及其它学科的相互渗透，微生物遗传学对生物工程、生物技术和遗传工程技术的建立和发展起到了重要的推动作用。基于遗传学理论基础发展起来的微生物育种学理论与操作方法为改良微生物品种、定向育种、改造生物环境以及治疗人类疾病等重大生命科学的研究和运用都起到了不可估量的作用。微生物遗传与育种作为微生物学中的一门重要课程，既可以作为生物工程、生物技术、生物科学等专业基础课，也可以作为食品工程、农学等其它相关专业的选修课程。

二、课程目标与基本要求

(一) 课程目标：通过本课程的学习，使考生能够掌握微生物遗传与育种学的基本概念和基本原理，并能基于所掌握基本原理和方法，理论联系实际，提高分析问题和解决问题的能力，为以后从事微生物育种实践工作奠定扎实的理论基础。

(二) 基本要求：本大纲是依据课程内容、专业考试计划和专业培养目标而确定，在考核能力层次、课程考核知识点等方面做了详细安排。要求考生在大纲指导下进行系统学习。并能利用参考书籍、网络资源等渠道扩展对知识的理解与应用。通过学习，自学者不仅要掌握微生物育种学的基本理论与方法，并能在有条件的情况下可以独立开展育种相关研究与实践工作。

三、与本专业其他课程的关系

本课程主要以微生物作为遗传研究的对象，根据微生物的遗传体制来阐明生物遗传的基本原理和规律，并能对掌握的基本原理学以致用。根据这一目的，要求考生首先要有较强的微生物学理论知识和操作技能。这要求考生需要先行学习生物学、微生物学和微生物学技术、生物化学、遗传学等学科的相关基础知识。在本课程学习期间，要并行学习分子生物学、分子遗传学等课程知识，并能充分了解这些课程之间的内在联系，做到知识的融会贯通。

第二部分 考核内容与考核目标

第一章 微生物的遗传物质

一、学习目的与要求

本章部分内容与分子生物学某些章节知识点重复，通过回顾学习，考生需要识记并理解证明遗传物质是核酸的三个经典实验，原核微生物、真核微生物与病毒 DNA 的基因结构及其复制特征等内容。

二、考核知识点与考核目标

(一) 证明遗传物质是核酸的经典实验（重点掌握）

识记：转化

理解：三个经典转化实验

(二) DNA 的结构与复制（一般）

识记：（1）半保留复制；（2）DNA 复制的主要形式；（3）线性 DNA 与环状 DNA 的特征

(三) 原核生物的染色体及其复制（重点）

识记：（1）大肠杆菌细胞中的染色体数目、分子量、长度及基因数目

理解：原核生物染色体数目和大小

(四) 真核生物染色体及其复制（次重点）

识记：真核生物的生活周期

理解：真核细胞与原核细胞的本质差别

(五) 基因结构和基因组（重点）

识记：（1）开放阅读框架（ORF），启动子，终止子，增强子，沉默子，重叠基因，断裂基因，假基因，基因组学，基因家族，基因簇；（2）大肠杆菌 K-12 菌株全基因组测序工作完成时间，大小及其特点

理解：（1）原核基因的结构，真核生物基因的结构，X174 噬菌体的基因组结构；（2）真核生物基因组的结构特征（即教材上列举的五个方面）；（3）原核和真核生物启动子各自的结构特点与功能

第二章 基因突变和损伤 DNA 的修复

一、学习目的与要求

突变是基本的遗传过程。研究突变过程是遗传学的重要课题。在理论上它有助于对遗传物质的结构和功能、进化与遗传等关系的深入了解；在实践上它是研究诱变育种、癌变发生等问题的理论基础。运用微生物作为材料研究突变的发生、过程和实践中的应用有其独特性和优越性，故本章为本课程的重点内容之一。通过本章学习，要求考生识记与理解基因突变的类型，基因突变的规律及分子机制，自发突变的证明，诱变剂的种类及其诱变机制与突变修复等内容并能就某些知识点灵活应用。

二、考核知识点与考核目标

(一) 基因突变的类型、符号和规律（重点）

识记：(1) 自发突变，诱发突变，营养缺陷型突变株，温度敏感突变株，抗性突变株；(2) 按照表型特征不同，基因突变的四种类型；(3) 遗传学上常用的三种突变株；(4) 基因突变的五个特征

理解：基因符号、表型符号的表示方法。如：链霉素抗性基因表示为：`strr`
链霉素抗性基因表型符号表示：`Strr`

(二) 基因突变的分子基础（次重点）

识记：颠换，转换，同义突变，错义突变，无义突变，移码突变

(三) 诱变剂和诱变机制（重点）

识记：(1) 通常利用的物理诱变因素；(2) 电磁辐射和粒子辐射的类型

理解：(1) 碱基类似物 5-溴尿嘧啶与 2-氨基嘌呤诱变机制；(2) 亚硝酸、羟胺与烷化剂的诱变机制；(3) 紫外线的诱变机制；(4) 吡啶类药物引起的突变

(四) 自发突变和适应突变（重点）

识记：缺失突变，适应突变

理解：(1) 突变体检测方法；(2) 证明基因自发突变的三个经典实验

应用：波动实验的发明者及其证明的科学问题、基本操作过程及其应用

(五) 损伤 DNA 的修复（重点）

识记：生物细胞中进行的 DNA 损伤修复主要途径（至少能列出五种）

理解：(1) 光修复作用及修复机制；(2) 错配作用及修复机制；(3) 切除修复及修复机制；(4) 重组修复及修复机制；(5) SOS 修复及修复机制、切除修复作用及其过程；(6) 突变的形成与修复之间的关系

第三章 病毒遗传分析

一、学习目的与要求

病毒粒子的组成成分非常简单，在活细胞外表现为大分子的特征和侵染能力，活细胞内寄生则表现出生命特征，可以进行复制繁殖。如何利用病毒体的某些特性进行遗传分析以及一些特殊噬菌体在遗传育种中的运用是本章学习的目的。T4 噬菌体、λ噬菌体及反转录病毒对近代遗传学的发展上有重要的意义，通过本章学习要求掌握 T4 噬菌体，λ噬菌体与反转录病毒的基本结构、复制及侵染特点等内容。

二、考核知识点与考核目标

(一) T4 噬菌体（重点）

识记：温和型噬菌体，烈性噬菌体，噬菌斑，一步生长曲线，突变热点

理解：(1) T4 噬菌体侵染对象，形态结构组成（头部，尾部，尾钉，尾丝），DNA 基因组结构（线性）及其大小，基因功能；(2) 简述单菌释放实验的操作过程及其证明的科学问题；(3) 如何利用 T4 噬菌体的题匾株来验证基因的互补作用和重组功能

(二) λ 噬菌体 (重点)

识记: 原噬菌体, 溶菌途径, 溶源途径, λ 噬菌体的诱导

理解: (1) λ 噬菌体基因组大小, 结构特征 (分成三个区及各区的功能);

(2) 溶源菌的遗传特征; 温和型噬菌体的特性

(三) 反转录病毒 (次重点)

识记: 反转录病毒

理解: (1) 反转录病毒病毒的结构; (2) 反转录病毒的生活周期 (侵染过程); (3) 反转录病毒的危害

第四章 细菌基因转移和基因重组

一、学习目的与要求

微生物的遗传体制比高等动植物更多样化。在真核生物中, 基因重组主要通过有性生殖方式进行, 原核生物中没有完整的有性生殖, 它们的遗传重组作用只在特定条件下才能发生。原核生物中的遗传重组指受体细胞接受供体细胞 DNA 片段, 并将这种 DNA 片段整合成受体细胞基因组的一部分并获得相应的遗传性状。在自然条件下, 原核生物基因从供体至受体的转移途径主要有转化、接合与转导三种形式, 这也是独特的微生物遗传方式, 本章是本课程的学习重点。通过本章学习, 考生将要掌握转化、接合与转导的转移方式、机制及其在基因定位, 为利用这些方式进行原核生物育种奠定理论基础。

二、考核知识点与考核目标

(一) 转化 (重点)

识记: (1) 转化子, 感受态, 供体, 受体; (2) 转化及其应用范围; (3) 自然转化的三个阶段; (4) 影响转化效率的三个因素; (5) 人工转化的四种方式

理解: 基于转化作用绘制遗传学图的原理及过程

(二) 接合作用 (重点)

识记: (1) 接合作用; (2) 细菌间发生接合作用具备的三个特征; (3) 中断杂交技术, F 因子

理解: (1) F 质粒的遗传结构 (基因组分成三个区及各区功能); (2) 基于 F 因子在细胞存在状态对细胞进行分类及其依据; (3) F⁺ × F⁻ 细胞杂交过程及结果; (4) Hfr⁺ × F⁻ 细胞杂交过程与结果

应用: 大肠杆菌环状染色体图是如何证实的

(三) 转导 (重点)

识记: 名词解释: 普遍性转导, 局限性转导, 溶源菌

理解: (1) 普遍性转导与局限性转导发现者; (2) P22 噬菌体介导鼠伤寒沙门氏菌普遍性转导的作用机制; (3) P1 噬菌体介导大肠杆菌普遍性转导的作用机制; (4) 简述普遍性转导的过程; (5) 以 λ 噬菌体为

例，阐述其介导局限性转导的机制；(6) 转导作用的形式与特征及各自进行转导的噬菌体的性质

应用：运用转导的遗传分析——利用共转导进行基因定位，掌握共转导的计算方法

第五章 质粒

一、学习目的与要求

质粒一般是指存在细菌、真菌等微生物细胞中、独立于染色体外，能进行自我复制的遗传因子，尽管质粒不是宿主细胞必需的，但因它的存在，赋予了宿主细胞许多不同的生理性状。由于质粒可作为载体及具有穿梭特性，在遗传工程及分子工程育种中发挥重要作用。因而对它的研究具有理论与实践的双重作用。但因这节内容在分子生物学课程中有详细的学习，本章不是此门课程的重点。通过学习，考生主要掌握质粒的类型、质粒的检测、质粒的复制与调控等内容。

二、考核知识点与考核目标

(一) 质粒的发现与命名（一般）

识记：(1) 第一个发现的质粒与年代；(2) 质粒命名的原则

(二) 质粒编码的遗传表型（重点）

识记：(1) 致育质粒，抗药性质粒，降解质粒，隐秘质粒，附加体；(2)

依据表型的质粒类型；(3) 共生固氮质粒及其主要特征；(4) 质粒

理解：(1) 致病质粒及其主要代表种类；(2) 寄生在根瘤农杆菌中的 Ti 质粒的特征以及它在遗传工程中的运用

(三) 质粒的检测（次重点）

识记：(1) 质粒从细胞中被消除理化因子的种类；(2) 碱变形法进行质粒分离的主要步骤；(3) 质粒纯化与检测的三种方式及其原理与操作过程

理解：菌株中是否含有质粒的检测方法与原理

(四) 质粒的复制与调节（次重点）

识记：(1) 严谨型质粒，松弛型质粒，不相容性，自主转移质粒，可移动质粒；(2) 质粒大小的测定与拷贝数测定的一般方法

理解：(1) 质粒复制的方式及参与复制的酶种类；(2) 广寄主范围质粒载体的构建原理与过程；(3) 质粒不相容性的作用机理

应用：质粒在现代生物学研究和应用中的作用

第六章 微生物中的转座因子

一、学习目的与要求

转座因子是细胞中能改变能改变自身作为的一段 DNA 序列，它可以从一个座位跳跃到另一个座位，也可以从同一细胞的一个复制子跳跃到另一个复制。现

已证明，在几乎所有的生物都含有这样的转座因子。基于它可以在基因组中跳跃并在插入新位点时引起阅读框的改变，从而导致转录、翻译及表达水平的改变，导致突变的发生，直接影响到生物性状的改变，因而转座因子已经作为生物诱变剂在微生物的育种中占有一席之地。本章虽不是此课程的重点，但通过学习，考生要学习掌握转座因子的类型与结构，细菌转座因子的类型、插入机制及转座模型，真菌转座因子（以酵母中转座因子为主）的转座机制等知识点

二、考核知识点与考核目标

（一）细菌转座因子的类型与结构（重点）

识记：（1）转座因子的发现者；（2）转座因子的概念；（3）转座因子的共同特征及类型；（4）细菌转座子的四种类型；（5）插入序列的结构特点

理解：（1）细菌耐药性转座子分成复合转座子与复杂转座子，两者的区别；（2）细菌转座因子的插入机制；（3）细菌转座因子的转座模型；（4）转座噬菌体，典型的转座噬菌体 Mu 与细菌转座子相比具有的优点及转座方式；（5）细菌接合型转座子的特点，并例举属于这类转座子的代表转座子及其宿主

（二）细菌转座因子的遗传效应和应用（次重点）

识记：插入突变，DNA 缺失，DNA 扩增，DNA 倒位

理解：（1）转座因子的遗传效应；（2）用于诱变的转座因子的特性及实践上使用较多的类型与特点应用：利用 Tn5 进行定位诱变的原理及操作过程

（三）酵母中的转座因子（一般）

识记：酵母菌转座因子的分型，及各型的分布状况

理解：酵母菌转座因子的分子结构

第七章 放线菌遗传

一、学习目的与要求

在放线菌的遗传学研究中，以链霉菌属放线菌为主要研究对象，这是一类能够产生抗生素并占据人类抗生素生产种类过半的原核微生物，除了细胞结构成丝状有别于细菌，其遗传重组方式、核酸类型（DNA、质粒、转座因子、噬菌体）等方面基本同细菌，所以相关知识点参照前述章节。通过本章学习，考生还需要掌握代表性链霉菌（如天蓝色链霉菌）的基因组结构、大小，链霉菌的遗传分析方法，基于接合作用实现种间杂交的原理与方法等知识点。

二、考核知识点与考核目标

（一）链霉菌的染色体（重点）

识记：（1）天蓝色链霉菌 A3(2)M145 菌株的全基因组测序及其大小、基因数量，及复制方式；（2）链霉菌的质粒类型及拷贝数

理解：链霉菌中 4 种重要的自主转移质粒及其特点

应用：无

(二) 链霉菌的结合作用（重点）

识记：无

理解：简述在天蓝色链霉菌基因定位中使用的是 4×4 杂交方法、异质性克隆与平板杂交法

应用：链霉菌与大肠杆菌之间的接合作用原理及操作过程

(三) 链霉菌的转化和原生质体融合

识记：原生质体融合，转染，电转化

第八章 酵母菌遗传

一、学习目的与要求

酵母菌属于真核微生物，其细胞核具有完整的核膜，并包裹着遗传物质，同时含有真核生物才具有的多种细胞器，包括内质网、高尔基体、线粒体等。但酵母菌同时具备原核微生物的典型特性，如以单细胞状态存在、增殖速率迅速、可以如同细菌般分裂、形成单菌落等。且酵母菌中的典型代表酿酒酵母基因组仅是大肠杆菌的 2.6 倍。因此酿酒酵母以成为在分子水平上研究真核生物的重要材料，因而本章以酿酒酵母作为模式菌株学习酵母菌的遗传特性。通过本章学习，考生需要掌握酿酒酵母菌染色体基因组的大小与组成，染色体外基因组（线粒体与质粒）大小及其特点，酵母菌的生活史，基因重组方式与调控，酵母菌的载体系统与酵母菌双杂交系统等知识点。

二、考核知识点与考核目标

(一) 酵母菌的基因组和染色体（重点）

识记：(1) 着丝粒，端粒，复制起点；(2) 着丝粒有点着丝粒和区域着丝粒两种，这两者的区别，酿酒酵母着丝粒的类型

理解：酿酒酵母基因组的构成

(二) 酵母线粒体基因组及其遗传（次重点）

识记：线粒体 DNA 的功能

理解：线粒体基因组的物理图谱

(三) 酵母菌中的质粒（次重点）

识记：酵母菌的 $2 \mu\text{m}$ 质粒大小，在细胞中的拷贝数，结构特点

理解：(1) 嗜杀现象；(2) 嗜杀株；(3) 敏感株；(4) 中性株；(5) 导致嗜杀现象的原因

应用：目前酵母菌的 $2 \mu\text{m}$ 质粒在遗传工程技术中的作用

(四) 酵母基因表达的调控（一般）

识记：(1) 通用转录因子，转录调控因子；(2) 酵母基因的启动子元件

应用：无

(五) 接合型基因及其基因型转换 (重点)

理解: (1) 酵母菌生活史; (2) 酵母菌单倍体 a 和 a 两种细胞接合反应的过程及其控制基因

(六) 酵母菌的载体系统 (次重点)

识记: (1) 根据酵母菌的载体的类型; (2) 酵母的克隆载体的类型与特点

理解: (1) 酵母菌的表达载体; (2) 酵母菌的分泌载体

(七) 酵母双杂交系统 (次重点)

理解: 酵母菌双杂交系统及双杂交系统原理

应用: 双杂交系统的应用及其操作原理与过程

第九章 丝状真菌的遗传

一、学习目的与要求

丝状真菌是在细胞结构与遗传体制上具有特殊性的生物类群, 一方面它们有类似于高等动植物细胞的细胞核及染色体结构, 可进行有性繁殖, 另一方面又具有生长迅速、生活周期短, 便于培养等特点, 因此丝状真菌一直是研究真核生物遗传重组、基因结构及基因表达调控的模式系统。有性生殖与准性生殖是真菌在自然界条件下进行遗传物质转移和重组的主要途径, 其中准性生殖介导的基因重组为一些半知菌杂交获得新性状遗传后代提供了可能, 也是实践中杂交育种使用频率较高的一种方式。随着原生质体融合技术及 DNA 转化系统的建立, 真菌的基因重组形式实现了可控、多元化的特征。通过本章的学习, 主要掌握丝状真菌准性生殖的原理及过程, 丝状真菌基因表达调控, 丝状真菌转化点等内容。

二、考核知识点与考核目标

(一) 粗糙脉孢菌遗传分析 (次重点)

识记: 顺序四分体和基于四分体可以做的遗传分析

理解: 粗糙脉孢菌的生活史

应用: (1) 通过顺序四分体分析计算着丝粒距离; (2) 通过顺序四分体分析计算重组频率

(二) 构巢曲霉的遗传分析 (次重点)

识记: 非顺序排列四分体

理解: 构巢曲霉的生活史

应用: 基于非顺序排列四分体的遗传分析计算重组率的方法

(三) 真菌的准性生殖 (重点)

因本教材在这方面阐述的篇幅有限, 建议参考周德庆编写的《微生物学》教程中的“微生物遗传与育种”, 章节以扩充对知识的理解。

识记: 准性生殖, 有性生殖, 无性生殖, 原养型菌株, 营养缺陷型菌株, 野生型菌株, 异核体, 同核体, 二倍体, 单倍体

理解: (1) 准性生殖的主要过程; (2) 体细胞交换产生重组体的过程; (3)

阐述单元化产生重组体的过程；(4) 真菌的有性生活史和准性生活史的异同

(四) 丝状真菌的遗传物质和基因表达调控 (重点)

识记: 真菌的遗传物质包括哪 5 种组分

理解: 真菌基因结构的特点

应用: 以粗糙脉孢菌奎尼酸代谢为例, 阐述其基因调控机制

(五) 丝状真菌的质粒 (一般)

识记: 丝状真菌质粒有线性与环状质粒两种形式, 分别简述这两种质粒的特点

(六) 丝状真菌的转化及其特点 (重点)

识记: (1) 复制性转化, 整合性转化; (2) 丝状真菌通用表达载体图的组成

理解: 外源基因导入丝状真菌的方法

应用: 在对丝状真菌进行转化时, 选择标记的主要类型与特点

第十章 原核生物基因表达的调控

一、学习目的与要求

细菌的生长与生存与周围环境密切相关, 为适应营养基质及培养条件, 它们能够快速调整各种不同的基因的表达, 从而合成相应的蛋白质、核酸等大分子物质以适应新环境, 而终止合成不需要的成分。理论上生物能在基因表达过程的任何阶段如转录、转录后加工与翻译等过程进行调控。但实际上, 所有生物的基因调控主要发生在转录阶段。因而本章节重点学习的内容主要为基因转录水平的调控, 其它水平的调控将作为次重点的学习。本章节是该课程的重点学习部分, 通过学习, 使考生了解如何对基因概念进行正确的认识, 了解基因概念发展的几个阶段, 结构基因的生理功能及其作用, 基因精细结构的分析方法, 各类基因在代谢调控中的功能等, 掌握这些知识点也可为代谢调控育种奠定理论基础。

二、考核知识点与考核目标

(一) 概述 (重点)

识记: (1) 操纵子, 完整的操纵子的组成; (2) 阻遏物/阻遏蛋白, 激活物/激活蛋白, 操纵基因, 结构基因, 调节基因

理解: (1) 负调控与正调控及其区别; (2) 阐述诱导物与共阻遏物的概念, 并指明两者的差别

应用: 调节蛋白对操纵子的调节是正调控还是负调控为什么可以通过遗传研究来证明

(二) 转录水平的调控 (重点)

识记: (1) 启动子, *pribnow* 盒, *sextama* 盒, 上游激活序列, 转录, 转录链, 编码链, 终止子, 强终止子, 弱终止子, 极性效应, 抗终止作

用；(2) 转录及其过程

理解：(1) 简单阐述细菌 RNA 聚合酶的功能与组成， σ 亚基的主要功能

应用：(1) 大肠杆菌热激反应；(2) 编码多种热激蛋白的基因表达主要是通过 RNA 聚合酶的 σ 亚基调控，调控过程怎样进行；(3) 枯草芽孢杆菌细胞中的 σ 亚基调控细胞生活周期的机制

(三) 操纵子类型 (重点)

识记：多顺反子 RNA，重复基因，间隔基因，跳跃基因，活化子，增强子，弱化子

理解：(1) 乳糖操纵子的结构分两个部分，即调控区和结构基因区。调控区的组成，结构基因区的组成及其功能；(2) 阿拉伯糖操纵子的双重调控作用的机理？；(3) 色氨酸操纵子的弱化子的调控机制

应用：(1) 分别论述大肠杆菌在有乳糖或没有乳糖的条件下，乳糖操纵子的代谢调控机制 (提示：要回答此问题，首先要弄清楚乳糖操纵子的结构。包括乳糖操纵子由哪些基因构成，它们在染色体上是怎样排列的，每个基因的功能是什么，它们之间的内在联系。如操纵基因只能控制与它有连锁关系的结构基因，而调节基因对与它无论是否有连锁关系的结构基因都有作用等等。)；(2) 简述乳糖操纵子的应用。(从乳糖操纵子的启动子的应用与 lacZ 报告基因应用方面归纳总结)

(四) 转录后的调控 (次重点)

识记：严紧反应

理解：(1) SD 序列及其作用；(2) 转录后调控作用的主要方式；(3) 反义 RNA 调控作用及其主要调节方式；(4) 重叠基因的调控作用

第十一章 微生物育种

一、学习目的与要求

人们研究微生物遗传的目的，就是为了更好利用、控制微生物遗传变异特性，使之更好为生产实践服务，为人类造福。微生物育种手段目前主要依靠诱变、杂交和基因工程等。诱变育种是利用物理、化学或生物等诱变因素处理细胞，从而是细胞中遗传物质 DNA 结构发生改变导致变异菌株的产生。杂交育种即以已知遗传性状的供体和受体菌作为亲本，通过转化、转导、接合、原生质体融合、有性杂交及准性生殖手段，在杂交后代中挑选优良性状的菌株。基因工程育种则是用人工方法将所需要的某一供体生物的 DNA 提取出来，在体外进行切割后，将其与载体 DNA 分子连接起来，然后导入到受体细胞使之复制、表达，从而获得新物种。随着分子生物学的研究方法与技术的发展，目前不断涌现新的微生物育种方式，如：分子定向育种、全局转录机器工程育种、基因敲除育种等，这些方式的出现将为发酵工业快速便捷获得性状优良菌株提供更为广阔的空间。

但因为传统的诱变、杂交与基因工程育种仍是目前育种研究工作的主要手段，本章将主以这三种技术作为重点，通过学习，考生要掌握三种育种方式基本原理，操作方法并能灵活应用。（因关于育种的章节在本教科书完全被去除，而指示偶尔在各章有零星的介绍，因而本章的知识请参考周德庆编著的《微生物学教程》第七章“微生物的遗传变异和育种”）

二、考核知识点与考核目标

（一）诱变育种（重点）

识记：诱变育种，出发菌株，剂量存活率曲线，协同效应，超诱变剂，负变株，正变株，基本培养基，完全培养基，补充培养基，野生型，营养缺陷型，原养型

理解：（1）在诱变育种中的两条重要的实验曲线及其对育种时间的指导意义；（2）营养缺陷型突变株对科研与实践的价值；（3）诱变剂的选择应遵守的原则；（4）在筛选营养缺陷型的过程中 首先需要对营养缺陷型进行浓缩。目前浓缩缺陷型的方法与原理；（5）营养缺陷型鉴定的方法及其基本操作

应用：自行设计一个在诱变育种中的高效筛选方案（可用图示的方法）

（二）杂交育种（重点）

识记：基因重组

理解：简述原生质体融合的主要操作步骤

应用：以灰黄霉素生产菌的育种为例，叙述准性杂交育种的原理及操作过程

（三）基因工程育种（重点）

识记：基因工程，

理解：（1）优良的载体必须具备哪些优良条件；（2）简述基因工程育种的基本过程（包括6个方面）

应用：（1）论述基因工程在人类实践的应用；（2）请设计一个以紫外诱变获得大肠杆菌脯氨酸营养缺陷型突变体的方案

第三部分 有关说明与实施要求

一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

二、教材

1. 指定教材：现代微生物遗传学，陈三凤，化学工业出版社，2011年版第2版
2. 参考教材：微生物学教程，周德庆，高等教育出版社，2011年版
工业微生物育种，施巧琴，科学出版社，2013年版

三、自学方法指导

微生物遗传与育种课程对考生来说有一定的难度，因为它涵盖了微生物学、分子生物学、生物化学、工业微生物育种等多学科的知识点，知识涵盖面较广。因此，考生在学习时必须了解各章的考试知识点，以及对各知识点的考核要求，根据要求来掌握学习的深度和广度。

在编写大纲时，为避免与《微生物学》与《分子生物学》等课程内容有重复，指定教材中第十一章“微生物的固氮调节机制”、第十二章“微生物的耐盐机制”与第十三章“遗传重组”三章不列入考试大纲内容。结合本课程应做到理论与实践相结合的总体教学原则，但指定教材则着重于微生物相关遗传理论知识的介绍，而微生物育种方面的知识却显匮乏的现状，在参考周德庆编写的《微生物学》与施巧琴主编的《工业微生物育种学》教程的基础上，增添了第十一章“微生物育种”。这章需要考生在掌握微生物遗传学相关基本理论的基础上，能结合实践应用，也是对学习效果进行综合评价的重要章节，务请重视。

考生在自学过程中应注意如下几个方面：

(1) 根据考核要求中的能力层次，在全面系统学习的基础上掌握重点概念和重点问题，并注意各章内容之间的内在联系。

(2) 本课程的自学考试大纲是自学本课程的主要依据。在自学本课程前应先通读大纲，了解课程的要求，获得课程完整的概况。在开始自学某一章时，先阅读大纲，了解该章的课程内容，考核知识点和考核要求，在自学过程中有的放矢。

(3) 阅读指定教材时，要求吃透每个考核知识点。对基本概念要做到深刻了解，对基本原理要弄清弄懂，对基本方法要熟练掌握。

(4) 指定教材课后没有提供习题，但为消化巩固所学知识点，适当的习题练习很有必要，建议根据考试大纲内容，可以课后做一些“分子生物学”、“分子遗传学”与“微生物学”等课程相关方面的习题。可以帮助考生尽快地达到自考大纲的要求，并可以检查学习掌握知识的程度。

(5) 考生在自学时要注意基本能力的培养，即系统分析和综合能力，分析问题和理解知识的能力，抓住重点阐述问题的能力等，并能通过课外书籍、网络等渠道扩充自己的知识，考试时做到胸有成竹，言之有物有理！

四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，

以免与大纲脱节。

4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。

5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。

6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。

7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。

8. 助学学时：本课程共 5 学分，建议总课时 90 学时，其中助学课时分配如下：

章次	内 容	学时
第一章	微生物的遗传物质	8
第二章	基因突变和损伤 DNA 的修复	8
第三章	病毒遗传分析	6
第四章	细菌基因转移和基因重组	10
第五章	质粒	14
第六章	微生物中的转座因子	16
第七章	放线菌遗传	4
第八章	酵母菌遗传	4
第九章	丝状真菌的遗传	10
第十章	原核生物基因表达的调控	10
合计		90

五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。

2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 30%、“理解”为 40%、“应用”为 30%。

3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。

4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 20%，一般占 10%。

5. 试题类型一般分为：单项选择题、多项选择题、填空题、名词解释题、简答题、论述题。

6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

六、题型示例（样题）

一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 下述诱变剂中常引起移码突变的是：（ ）

- A. 亚硝酸 B. 烷化剂 C. 碱基类似物 D. 吡啶类染料

二、多项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的五个备选项中至少有两个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂、少涂或未涂均无分。（所答内容在题末，省略后面的下划线跟标点符号。）

1. 原核微生物主要包括

- A. 藻类 B. 原生动物 C. 细菌 D. 放线菌 E. 蓝细菌

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

噬菌斑

准性生殖

四、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 原核生物中的转座因子有 3 种类型：_____、_____和某些特殊病毒。

五、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述生物发生自发突变的原因。

六、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. DNA 链上发生的损伤是否一定发生表型的改变?尽你所能说出理由?