# 微生物学教学大纲（理论）

（生物制药和生物信息学专业用）

前 言

本教学大纲为生物制药和生物信息学专业的微生物学教学提供教学指导性纲要。本课程目的是使学生学习和掌握微生物学的基础理论、基本知识和基本技能，从而为学习其他课程打下坚实的基础。根据生物制药和生物信息学专业培养方案的要求，本课程设置共36学时，其中理论27学时，实验课9学时。教学内容分三级要求，第一级是掌握的内容，是教师理论课讲授的重点，也是考试的重点；第二级是熟悉的内容，教师应选择性地讲授，未讲授的部分由学生自学；第三级为了解的内容，供学有余力的学生自学，教师也可选择性地讲授。为适应现代医学的迅速发展，教师在授课过程中应及时补充本学科的新进展，修正教学内容。

# 绪 论

一、教学目标

（一）掌握微生物的定义；微生物的五大共性；

（二）熟悉微生物学的发展对人类的意义；

（三）了解人类对微生物世界的认识史；了解微生物学的特点及学习方法；树立学好微生物学的信心。

二、教学内容

（一） 微生物的定义、五大特性，微生物学的任务和分科。

（二） 人类对微生物世界的认识史：微生物学发展简史，从自发地利用微生物的活动到微生物的发现，介绍微生物学的奠基人Pasteur等对微生物学有重要贡献的科学家，以及微生物学实验技术的发展、医学微生物学的发展、土壤微生物学的发展、近代工业微生物学的发展，和现代微生物学的发展与展望。

（三） 微生物学发展对人类的重要意义，包括微生物与医疗保健、与工业生产、与农业生产、与环境保护和生命科学研究的重要意义。

三、教学学时安排

1学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 原核生物的形态、构造和功能

一、教学目标

（一）掌握原核微生物细胞的结构与功能的关系，特别是细菌的一般构造及特殊构造；

（二）熟悉常见常用的原核微生物，包括细菌、放线菌、蓝细菌、枝原体、立克次体和衣原体；

（三）了解微生物的多样性，认识原核微生物的形态特征。

二、教学内容

（一）原核生物的概念

（二）细菌：细菌的三种基本形态和染色，各举常见常用菌种为例，举例介绍细菌的大小及其测定方法；细菌细胞的基本构造-细胞壁、细胞膜、细胞质和包含体；细菌的特殊构造-糖被、鞭毛、菌毛、芽孢、伴孢晶体的结构与功能特点；细菌的群体形态。

（三）放线菌的定义、形态和构造、繁殖和群体特征；

（四）蓝细菌的定义及主要的五大群。

（五）枝原体、衣原体和立克次体。

三、教学学时安排

6学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 真核生物的形态、构造和功能

一、教学目标

（一）掌握真核微生物的细胞构造；酵母菌、霉菌的形态结构、繁殖、菌落等特点；

（二）熟悉酵母菌、霉菌与人类的关系；

（三）了解蕈菌的定义及其发育过程。

二、教学内容

（一）真核生物的概念及主要类群；

（二）真核微生物的细胞构造-细胞壁、细胞膜、细胞核、核糖体、内质网、线粒体、液泡、微体等的成分、结构及功能，并比较真核细胞与原核细胞的差别。

（二）酵母菌形态构造、繁殖方式和菌落特点；

（三）霉菌的形态构造、繁殖方式和菌落特点；

三、教学学时安排

3学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 病毒和亚病毒因子

一、教学目标

（一）掌握病毒的基本形态结构、化学组成、分类及繁殖；

（二）了解亚病毒因子的特点以及病毒与宿主的相互作用。

二、教学内容

（一） 病毒的概念，病毒的形态、构造和化学成分；病毒的分类；

（二） 病毒的繁殖方式及其特性；噬菌过程，溶原状态。

（三） 病毒与宿主（原核细胞及真核细胞）的相互作用。

（四） 亚病毒因子的概念，类病毒，拟病毒，朊粒。

（五） 病毒与应用。

三、教学学时安排

3学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的营养和培养基

一、教学目标

（一）掌握微生物的营养要求、营养类型；

（二）熟悉细胞吸收营养物质的机制；

（三）了解培养基的种类、用途、掌握培养基的设计原则。

二、教学内容

（一） 微生物的营养要素-碳源、氮源、能源、生长因子、无机盐和水。

（二） 微生物的营养类型。

（三） 营养物质进入细胞的方式-单纯扩散、促进扩散、主动转运和基团转位的作用原理，并比较各种运输方式的异同。

（四） 培养基的概念、配制培养基的原则；培养基的类型及应用。

三、教学学时安排

1学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的新陈代谢

一、教学目标

（一）熟悉微生物的能量代谢途径、方式及产能数量，合成代谢与分解代谢之间的联系；

（二）了解微生物中独特的合成代谢途径；

（三）掌握微生物代谢调控及其在发酵生产中的应用。

二、教学内容

（一）微生物的能量代谢：氧化底物脱氢的主要途径（EMP，HMP，ED，TCA）和氢的传递，比较有氧呼吸、无氧呼吸和发酵的区别，微生物中的各种发酵类型。

（二）微生物分解代谢和合成代谢的联系。

（三）微生物独特合成代谢途径：自养微生物的CO2固定；生物固氮；肽聚糖的生物合成；

（三）微生物的代谢调节与发酵生产。

三、教学学时安排

3学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的生长及控制

一、教学目标

（一）了解生长的概念，微生物的同步生长和单细胞微生物的典型生长曲线，微生物的连续培养；

（二）掌握培养微生物的方法和生长的测定方法；运用温度、pH值、氧气、等因素影响微生物的生长；用加热、消毒剂和药物控制微生物的方法。

二、教学内容

（一） 测定生长繁殖的方法；

（二） 微生物的生长规律：细菌的个体生长和同步生长的特点，单细胞微生物的典型生长曲线，微生物的连续培养和高密度培养。

（三） 影响微生物生长的主要因素：营养、温度、氧气、pH值等因素的影响。

（四） 微生物的培养法。

（五） 有害微生物的控制：

1、 灭菌、消毒、防腐、无菌操作的概念。

2、 化学杀菌剂、消毒剂和治疗剂：表面消毒剂、化学治疗剂-抗代谢药物和抗生素。

3、 物理杀菌因素：高温杀菌及其它物理杀菌手段。

三、教学学时安排

2学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的遗传变异和育种

一、教学目标

（一）掌握微生物遗传的物质基础，基因重组的方式及其育种方法；

（二）掌握基因突变及诱变育种方法；

（三）了解菌种的衰退、复壮与保藏。

二、教学内容

（一） 遗传、遗传型、表型、变异、饰变的概念；

（二）遗传变异的物质基础：转化、病毒的拆开与重建、噬菌体感染实验，证明核酸是遗传物质。核酸存在的七个水平，质粒及质粒在基因工程中的应用。

（二） 基因突变和诱变育种：基因突变的类型、突变率和特点，基因突变的机制，及细胞对紫外线损伤DNA的修复（光复活、暗修复）；利用自发突变和诱发突变进行微生物育种的方法。

（三） 基因重组和杂交育种：原核微生物的基因重组-转化、转导、接合及原生质体融合。真核微生物的基因重组-有性杂交和准性杂交。

（四）基因工程：基因工程的定义、基本操作及应用，CRISPR与基因编辑。

（五）菌种的衰退、复壮和保藏：菌种衰退的原因、防止和复壮方法，菌种保藏机构、原理及方法。

三、教学学时安排

3学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的生态

一、教学目标

（一）了解微生物在各种不同的自然环境中的分布和消长；了解微生物与生物环境之间的关系；了解微生物的多样性及微生物在三废处理中的作用。

二、教学内容

（一）微生物在自然界中的分布及微生物的多样性-菌种资源的开发。

（二）微生物与生物环境的关系：互生、共生、寄生、拮抗和捕食关系。

（三）微生物的地球化学作用（碳素循环、氮系循环、硫素循环及金属的细菌沥滤、磷素循环）。

（四）微生物与环境保护：微生物在污水处理、固体废弃物及环境监测中的作用。

三、教学学时安排

2学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 传染与免疫

一、教学目标

（一）掌握正常菌群、条件致病菌的概念；掌握病原菌的概念，细菌致病的物质基础；掌握毒血症、菌血症、内毒素血症、败血症与脓毒血症的概念；掌握病毒的传播方式和感染类型；掌握干扰素、干扰素产生的作用机理；

（二） 熟悉感染的来源和类型；熟悉决定病毒感染的三因素；熟悉细胞病变、包涵体形成及各自意义；

（三）了解菌群失调与菌群失调症；了解外界因素对传染发生发展的影响；了解病毒的特异性免疫。

二、教学内容

（一） 细菌的感染与免疫

1、正常菌群的概念；条件致病菌，菌群失调与菌群失调症的形成及防治原则。

2、病原菌的概念；细菌致病的物质基础。

3、传染的发生、发展与结局：传染来源；传播方式与途径；传染类型。

4、 外界因素对传染发生发展的影响。

（二） 病毒的感染与免疫

1、决定传染的因素：病毒的致病性；机体的感受性；自然条件。

2、病毒的传播方式（水平传播、垂直传播）与感染的类型（显性感染、隐性感染、持续感染、先天性感染）。

3、病毒的致病机制；细胞病变效应(CPE)；包涵体。

4、抗病毒免疫（体液免疫与细胞免疫）。

三、教学学时安排

2学时。

四、教学方法

理论讲授。

# 微生物的分类及鉴定

一、教学目标

（一）了解微生物的分类系统及鉴定的基本步骤的方法；

（二）熟悉微生物的命名法则、分类依据及检索表的使用。

二、教学内容

（一） 通用分类单元：种的概念、分类单元和种的分类地位；微生物的学名及命名法则；种以下的分类单元：亚种、变种、型、类群、菌株的概念。

（二） 微生物在生物界的地位：生物分类界的划分中各种系统学说，包括三域学说；微生物进化过程。

（三） 各大类微生物的分类系统纲要：伯杰氏手册及若干原核微生物类群；各种真菌分类系统和Ainsworth (1973)的真菌分类系统纲要。

（四） 微生物的鉴定：鉴定微生物的经典方法及使用；微生物遗传型的鉴定、分子生物学技术、细胞化学成分的鉴定和数值分类法。

三、教学学时安排

1学时。

四、教学方法

理论讲授。