

高纲 4276

江苏省高等教育自学考试考试大纲

# **02087      分子生物学**

南京医科大学编（2024 年）

# I 课程性质及其设置目的与要求

## 一、课程性质和特点

分子生物学课程是药学相关专业的一门重要的专业必修课程，其任务是培养现代药学专业的研究者及应用者，通过系统学习现代分子生物学的基础理论和基本技术，具体了解和掌握目前分子生物学的现状和发展趋势，基本了解和掌握分子生物学在实际运用中的关键问题和解决方法，为现代生物技术药物在我国的发展壮大培养技术人才。

本课程内容分为十二章：

绪论，主要介绍分子生物学的发展，分子生物学研究的基本内容，分子生物学与生物医药等内容。

第一章为基因与基因组，主要介绍基因的概念及分类，基因的结构与功能，原核生物基因组，真核生物基因组，基因组学概述，人类基因组计划和基因组学与药物等内容。

第二章为 DNA 的复制以及损伤与修复，主要介绍 DNA 复制的一般特征，特殊类型复制，组织 DNA 复制的药物，DNA 损伤的类型，DNA 损伤在药物评价中的应用，DNA 损伤与菌种诱变，复制修复，损伤修复，复制后修复等内容。

第三章为转录及其调控，主要介绍原核生物转录模板以及酶和相关因子，原核生物转录过程，真核生物转录酶及相关因子，真核生物转录过程，真核生物 RNA 成熟，原核生物转录调控，真核生物转录调控，结合 DNA 影响转录的药物，结合 RNA 聚合酶的药物等内容。

第四章为翻译及其调控，主要介绍蛋白质合成体系，蛋白质合成过程，非核糖体肽链的合成，蛋白质合成后折叠，蛋白质合成后加工，蛋白质转运，蛋白质定位，蛋白质合成速率调节，蛋白质降解速率调节，蛋白质合成系统与药物，蛋白质合成调控系统与药物等内容。

第五章为细胞信号转导分子基础，主要介绍信号分子与受体，信号转导的基本过程与细胞内信号转导相关分子，G 蛋白偶联受体信号转导途径，酶偶联受体信号转导途径，依赖于受调蛋白水解的信号转导途径，胞内受体信号转导途径，信号转导的一过性与记忆性，信号转导的放大效应与负性调控，信号转

导的交汇性与专一性，细胞信号转导与药物靶标，细胞信号转导与靶向抗肿瘤药物，细胞信号转导与其他靶向药物等内容。

第六章为常用分子生物学技术，主要介绍 PCR 基本原理，PCR 反应体系，重要的 PCR 衍生技术，PCR 在医药领域中的应用，探针制备，印迹技术，生物芯片，基因敲除一般原理，基因敲除载体构建，基因敲除载体导入胚胎干细胞，筛选与鉴定，基因敲除动物的产生，RNA 干扰的发现，RNA 干扰的作用机制，RNA 干扰的作用特点，siRNA 设计与制备，RNA 干扰的生物学意义，CRISPR/Cas 系统发现，CRISPR/Cas 系统分类与机构组成，CRISPR/Cas 系统原理与作用机制，CRISPR/Cas 技术在医药领域中的应用，染色质免疫共沉淀分析 DNA 与蛋白质相互作用，免疫共沉淀分析蛋白质和蛋白质相互作用，表面等离子共振分析药物分子和靶蛋白相互作用等内容。

第七章为药物基因组学，主要介绍基因组学与药物基因组学，单核苷酸多态性与单体型，药物基因组学研究方法，遗传变异与药物应答，基因检测与合理用药，药物靶分子发现和药物设计，药物临床试验与药物审批等内容。

第八章为药物转录组学，主要介绍转录组学与药物转录组，转录组与基因组关系，转录组学主要研究技术，药物作用机制及其关联因素，药物靶标候选基因筛查确认，小分子核酸药物，转录组学与中药现代化，转录组学与代谢工程等内容。

第九章为药物蛋白质组学，主要介绍蛋白质组学与药物蛋白质组学，蛋白质组与转录组关系，蛋白质组与转录组关系，蛋白质组学主要研究技术，药物作用机制及其关联因子，候选药物靶标筛查与确认，基于药物靶标的药物设计，动物新病理模型建立与评价等内容。

第十章为药物代谢组学，主要介绍代谢组学与药物代谢组学，代谢组学与其他组学关系，代谢组学主要研究方法和分析技术，药物作用机制及其关联代谢，个体化用药，药物研发与老药新评价，动物新病理模型的建立与评价等内容。

第十一章为药物生物信息学基础，主要介绍生物数据库及其查询，序列分析，常用的生物信息学技术，基因及其突变与疾病关联性，药物靶标筛查与预测，蛋白质类药物结构模拟与设计，计算机辅助小分子药物设计，生物信息学对药物相

关基因筛选与分析,生物信息学在中药研发中的应用,生物信息学在医疗器械研究与开发中的应用,生物信息学在药物相互作用中的应用等内容。

第十二章为外源基因表达与基因工程药物,主要介绍基因表达基本原理,基因表达基本类型,目的基因获得,目的基因与表达载体重组,重组表达载体导入宿主细胞及其筛选与确认,目的基因表达,表达载体,表达宿主细胞,酵母细胞表达系统,昆虫细胞表达系统,哺乳动物细胞表达系统,重组基因工程药物案例等内容。

通过本课程的学习,考生应对分子生物学的轮廓及特点有概念性了解,能够引导后期课程的学习。在学习过程中一定要注意理论联系实际,多思考、多提问、多讨论,从而加深对基本知识、基本理论的理解和掌握。

## 二、本课程的基本要求

通过本课程的学习,考生应初步了解分子生物学的基本知识,以及相关主要学科的学科范畴、基本概念、基本理论以及研究方法等。

通过本课程的学习,考生应达到以下要求:

1. 了解分子生物学在药学中的重要性;
2. 掌握分子生物学基础知识和基本理论;
3. 具备用分子生物学的思维方式解决药学实际问题的能力。

# II 课程内容与考核目标

## 绪论、第一章 基因与基因组

### 一、学习目的

通过对本章的学习,使考生了解基因的结构和功能、基因表达的调控机制,了解基因组的组成和演化,探索基因突变和遗传变异以及研究基因组学的应用。

### 二、学习要求,考核知识点与考核要求

了解:①因与疾病的关系;②线粒体基因的结构特点和功能;③基因组学的研究内容;④人类基因组计划的研究内容;⑤基因组学在药学中的应用。

⑥物体遗传的基本单位，所有的生物体都依靠基因储存遗传信息。⑦人类的基因向子代，进而传递遗传性状。

熟悉：①基因突变的类型；②原核基因组和真核基因组的特点。

掌握：①基因和基因组的概念；②原核基因和真核基因的特点和功能。

## **第二章 DNA 的复制以及损伤与修复**

### **一、学习目的**

通过本章的学习，使考生对 DNA 复制的机制和过程进行了解，掌握 DNA 损伤的原因和影响，研究 DNA 损伤修复的机制和方式，以及探索 DNA 损伤和修复在细胞生命活动和遗传稳定性中的重要性。

### **二、学习要求，考核知识点与考核要求**

了解：①特殊类型的复制；②DNA 损伤在药物评价中的应用；③限制与修饰；④DNA 损伤修复系统与药物。

熟悉：①DNA 复制的一般特性；②DNA 损伤因素及类型；③阻止 DNA 复制的药物。

掌握：①DNA 半保留复制模型；②参与 DNA 复制的各种酶和蛋白质的作用；③DNA 复制过程；④逆转录病毒复制；⑤DNA 修复机制。

## **第三章 转录及其调控**

### **一、学习目的**

学习转录及其调控的目的是理解基因表达的过程和机制，掌握转录的调控机制和调节因子的作用，研究转录调控在细胞分化、发育和适应环境中的重要性，以及探索转录调控在疾病发生和治疗中的应用潜力。

### **二、学习要求，考核知识点与考核要求**

了解：①真核生物转录概况；②原核生物与真核生物基因表达调控的特点；③转录及其调控系统与药物。

熟悉：①RNA 聚合酶的组成；②启动子、增强子的概念；③原核生物转录的大致过程；④真核生物转录后加工。

掌握：①转录的概念；②转录所需的条件；③RNA 聚合酶及其主要作用；④转录水平的调节方式。

## 第四章 翻译及其调控

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生对翻译的基本概念、技巧和方法进行了解，并掌握翻译过程中的调控策略，以提高翻译质量和效率。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①蛋白质合成的调控及药物。

熟悉：①蛋白质分子的折叠与加工；②蛋白质的靶向输送，真核生物两种主要的蛋白质转运机制；③信号肽假说与导肽假说。

掌握：①蛋白质合成体系，mRNA、tRNA、rRNA 在蛋白质合成过程中的作用，遗传密码的特性；②蛋白质合成过程及核糖体循环。

## 第五章 细胞信号转导分子基础

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解细胞内外信息的传递机制，掌握信号转导的关键分子及其作用，以及深入理解细胞信号转导在生物学过程中的重要性和调控机制。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①依赖于受调蛋白水解的信号转导途径；②细胞信号转导的特性；③信号转导与分子靶向药物。

熟悉：①细胞内信号转导相关分子；②酪氨酸激酶偶联受体介导的信号转导途径；③受体丝氨酸、苏氨酸激酶介导的信号转导途径；④胞内受体信号转导途径。

掌握：①受体的概念、分类、受体与信号分子的结合特点；②信号转导级联反应系统的构成和基本过程；③G 蛋白偶联受体信号转导途径；④受体酪氨酸激酶介导的信号转导途径。

## 第六章 常用分子生物学技术

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生掌握分子生物学实验中常用的技术方法和原理，培养分子生物学实验的基本操作能力，为进一步深入研究分子生物学提供基础。

## 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①RNA 干扰；②CRISPR/Cas9 技术及分子间相互作用分析技术在药学领域的应用。

熟悉：①RNA 干扰原理及应用；②CRISPR/Cas9 基因组编辑技术的基本原理；③分子间相互作用分析技术的原理和方法。

掌握：①PCR 和分子杂交的原理、种类及应用。

## 第七章 药物基因组学

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解基因在药物反应中的作用，以便个体化药物治疗，提高药物疗效和减少药物不良反应的发生。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①人类基因组计划及国际单体型图计划；②药物基因组学的研究方法。

熟悉：①药物基因组学与个体化合理用药的关系，特别是药物代谢动力学和药物效应动力学相关基因在肿瘤化疗、心血管疾病用药中的药物基因组学的应用；②药物基因组学在新药研发中的作用。

掌握：①药物基因组学及其相关的基本概念；②个体化合理用药的概念和时代需求。

## 第八章 药物转录组学

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解药物对基因表达的影响，揭示药物作用机制和药物治疗的分子基础，为药物研发和个体化治疗提供理论基础和指导。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①转录组学的最新进展；②转录组学在药学中的应用。

熟悉：①转录组学的主要研究方法的基本原理、技术、优缺点等。

掌握：①转录组、转录组学的概念和意义；②转录组和基因组的关系。

## 第九章 药物蛋白质组学

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解蛋白质在药物作用中的角色和相互作用，从而揭示药物的作用机制、作用靶点和药物的疗效与副作用等方面的信息，为药物研发和个体化治疗提供理论基础和指导。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①蛋白质组学在药物研究中的应用。

熟悉：①蛋白质组学分类、蛋白质组学的主要研究技术及其基本原理。

掌握：①蛋白质组、蛋白质组学和药物蛋白质组学的概念。

## 第十章 药物代谢组学

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解药物在人体内的代谢途径、代谢酶的作用以及个体差异对药物代谢的影响，从而预测药物的代谢速率和药效，优化药物剂量和个体化治疗，减少药物不良反应的发生。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①药物代谢组学在个体化用药中的应用。

熟悉：①代谢组学与基因组学、转录组学和蛋白质组学的关系。

掌握：①代谢组学和药物代谢组学概念；②代谢组学的研究方法和分析技术。

## 第十一章 药物生物信息学基础

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解生物信息学在药物研发和个体化治疗中的应用，掌握基本的生物信息学工具和方法，能够进行基因、蛋白质和代谢物的分析、挖掘和解释，为药物研发和个体化治疗提供理论基础和实践技能。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①生物信息学在药学领域研究的动态和具体应用。

熟悉：①生物信息学常用数据库的使用；②蛋白质结构预测及计算机辅助药物设计的基本方法。

掌握：①生物信息学在药学领域研究的基本内容及基本原理。

## 第十二章 外源基因表达与基因工程药物

### 一、学习目的

通过对本章的学习，使考生了解基因工程技术在药物研发中的应用，掌握外源基因表达的原理和方法，能够设计、构建和表达重组蛋白，以及了解基因工程药物的制备、表征和应用，为新药开发和治疗方法提供理论基础和实践技能。

### 二、学习要求，考核知识点与考核要求

了解：①外源基因表达在基因工程药物的应用；②基因工程药物的发展。

熟悉：①外源基因表达的基本类型；②外源基因表达载体的基本组成与功能。

掌握：①基因表达的基本原理；②外源基因表达的基本过程。

## III 有关说明和实施要求

### 一、关于“课程内容与考核目标”中有关提法的说明

在大纲的考核要求中，提出了“了解”“熟悉”“掌握”等三个能力层次，它们之间是递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，它们的含义是：

了解：要求考生能够记忆本课程中规定的有关知识点的主要内容，并能够熟悉和理解本课程中规定的有关知识点的内涵与外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别联系，并能根据考核的不同要求，做出正确的解释、说明和阐述。

熟悉：要求考生应该掌握的课程中的知识点。

掌握：要求考生必须掌握的课程中的重要知识点。

### 二、自学教材

本课程使用教材为：《药理学分子生物学（第6版）》，张景海主编，人民卫生出版社，2023年。

### 三、自学方法的指导

本课程作为一门专业课程，涵盖不同领域的众多知识，内容多、难度大，考生在自学过程中应注意以下几点：

1. 在学习前，应仔细阅读课程大纲，即课程的学习目的，学习要求，考核知识点与考核要求，使学习能紧紧围绕课程的基本要求。

2. 在阅读某一部分教材内容前，应先认真阅读大纲中关于该部分的自学要求、考核知识点和考核要求，注意对各知识点的能力层次要求，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

3. 阅读教材时，应根据大纲要求，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每个知识点，对基本概念必须深刻理解，基本原理必须牢固掌握，在阅读中遇到个别细节问题不清楚，在不影响继续学习的前提下，可暂时搁置。

#### **四、对社会助学的要求**

1. 应熟知考试大纲对课程所提出的总的要求和各章各节的知识点。

2. 应掌握各知识点要求达到的层次，并深刻理解各知识点的考核要求。

3. 对考生进行辅导时，应以指定的教材为基础、以考试大纲为依据，不要随意增删内容，以免与考试大纲脱节。

4. 辅导时应应对考生进行学习方法的指导，提倡考生“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动提出问题，依靠自己学懂”的学习方法。

5. 辅导时要注意基础、突出重点，要帮助考生对课程内容建立一个整体的概念，对考生提出的问题，应以启发引导为主。

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、做出判断和解决问题。

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

#### **五、关于命题和考试的若干规定**

1. 本大纲各部分所提到的考核要求中，各条细目都是考试的内容，试题覆盖到每个章节，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。

2. 试卷对不同能力层次要求的试题所占的比例大致是：“了解”10%；“熟悉”40%；“掌握”为50%。

3. 试题难易程度要合理，可分为四档：易、较易、较难、难，这四档在各份试卷中所占的比例约为2：3：2：3。

4. 本课程考试采用的题型有：单项选择题、判断改错题、名词解释题、简答题及论述题等类型。

5. 考试方式为闭卷、笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品和不带存贮功能的普通计算器。

## 附录 题型举例

### 一、单项选择题

1. G 蛋白偶联受体通常称为 ( )

- A. 3 次跨膜蛋白                      B. 7 次跨膜蛋白  
C. 单次跨膜蛋白                      D. 4 次跨膜蛋白

参考答案: B

### 二、判断改错题

1. G 蛋白由  $\alpha$  和  $\beta$  两个亚基组成。

参考答案:  $\times$ , “ $\alpha$  和  $\beta$  两个亚基” 改为 “ $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  三个亚基”。

### 三、名词解释题

1. 转录组学

参考答案: 转录组学是一门在整体水平上研究细胞中基因转录的情况及转录调控规律的学科, 是功能基因组学的一个重要组成部分, 主要从 RNA 水平研究基因表达的情况。广义转录组学主要研究从一种细胞或者组织的基因组所转录出来的 RNA 的总和, 狭义转录组学主要针对特定组织或细胞在某一发育阶段或功能状态下转录出来的所有 mRNA 的总和进行研究。

### 四、简答题

1. 简述原核生物的转录起始过程。

参考答案:

- (1) 原核生物 RNA 聚合酶识别并结合启动子, 形成闭合转录复合体;
- (2) DNA 双链启动子的-10 区局部解链, 闭合转录复合体转变为开放转录复合体;
- (3) 转录起始复合物 RNApol ( $\alpha 2\beta\beta'\sigma$ ) - DNA - pppGpN- OH 3' 形成。

### 五、论述题

1. 论述代谢组学与基因组学、转录组学、蛋白质组学的关系, 并阐述代谢组学的优势。

参考答案:

根据中心法则, DNA 转录成为 RNA, 翻译生成蛋白质, 行使其功能, 生成一系列的代谢产物, 对细胞\组织\器官\个体, 发挥着作用。基因组学、转录组学、蛋白质组学和代谢组

学根据中心法则分别多生物体内的每个调节层面进行了深入分析,探究机体或者药物对于个体的调节作用。

在系统生物学时代,代谢组学对基因功能的深入研究和生命个体的整体性认识具有重要意义。它与基因组学、转录组学和蛋白质组学等概念有联系又有区别 :

(1) 代谢组学更接近表型

基因组学、转录组学和蛋白质组学分别从 DNA、RNA 和蛋白质层面探寻生命的活动,而实际上细胞内许多生命活动是发生在代谢物层面的。代谢处于生命活动调控的末端,因此代谢组学比基因组学、转录组学、蛋白质组学更接近表型。

(2) 代谢组学可为生物体提供更加全面的信息

尿液和血液代谢组包含了人体内每一个细胞的代谢信息(包括宿主和菌群),也包含了宿主和菌群代谢活动的相互作用。可使用代谢组学方法研究宿主和菌群代谢的相互作用。以代谢组学为基础的全局系统生物学(global systems biology)思想已经诞生而且正处于快速发展阶段。

代谢组学的优势:

- (1) 基因和蛋白质表达的微小变化会在代谢物上得到放大,从而使检测更容易。
- (2) 代谢组学的研究不需建立全基因组测序及大量表达序列标签(EST)的数据库。
- (3) 代谢物的种类要远小于基因和蛋白质的数目。
- (4) 研究中采用的技术更通用,这是因为给定的代谢物在每个组织中都是一样的缘故。