

# 分子生物学课程教学大纲

课程代码：74120690

课程中文名称：分子生物学

课程英文名称：Molecular biology

学分：1.5                      周学时：1.5-0.0

面向对象：

预修要求：生物化学，细胞生物学，普通生物学

## 一、课程介绍

### （一）中文简介

分子生物学是研究核酸等生物大分子的功能、形态结构特征及其重要性和规律性的科学。其主要研究领域包括核酸体系、蛋白质体系、蛋白质-核酸体系和蛋白质-脂质体系。其研究目地是在分子水平上阐明整个生物界所共同具有的基本特征，即生命现象的本质。分子生物学的理论和方法已在生命科学、医学、海洋科学和工农业生产各个领域里得到广泛应用。因此它是十分重要的一门专业课程，是培养造就理工科类高层次专业人才所需基本素质的重要课程。本课程主要涉及三方面的内容：1) 核酸、蛋白质的结构和复制方式；2) DNA 损伤修复和基因表达调控；3) 分子生物学在海洋生物中的应用。

### （二）英文简介

Molecular biology concerns the molecular basis of biological activity between the various systems of a cell, including the interactions between DNA, RNA and proteins and their biosynthesis, as well as the regulation of these interactions. The theory and methods of molecular biology have been widely applied in many field, including life sciences, medical research, marine sciences, agriculture, and industrial areas. Molecular biology, therefore, is an essential course for high level professional trainings in both scientific and industrial areas. It includes three parts: 1) the structure of DNA, RNA, Protein and the replication, 2) DNA damage repair and regulation of gene expression, 3) application of molecular biology in marine

biology.

## 二、教学目标

通过本课程的学习使学生从分子水平上认识、理解生命现象及其过程，培养学生思考与探索生命奥秘的能力。为学生今后从事分子生物学相关的工作或研究提供强实的理论基础，为其它专业课的学习和今后的发展奠定基础。

### （一）学习目标

1. 了解生命科学发展的方向与前沿，了解分子生物学在生命科学等领域的应用与前景。
2. 掌握分子生物学的概念、研究内容与特点，掌握生命活动中重要的生物大分子的结构与功能、遗传信息的表达及其调节控制等内容。

### （二）可测量结果

1. 能理解分子生物学概念，了解其研究内容
2. 能掌握 DNA 复制和修复，RNA 转录和调控，蛋白质合成的机制
3. 能了解分子生物学技术的研究方法
4. 能说明分子生物学在海洋科学中的应用

注：以上结果可以通过课堂讨论、课程作业以及笔试等环节测量。

## 三、课程要求

### （一）授课方式与要求

**授课方式：**根据具体教学内容，采用“教、学互动”的方法：教师在充分备课、写好教案的基础上，利用制作好的多媒体教学课件，加强直观教学，以加深学生对有关内容的理解和记忆；同时鼓励学生上台，组织学生课外进行文献调研与阅读，由学生在课堂上做文献综述报告，并进行学术讨论，开拓学生的科研思维。此外讲课采用启发诱导，实例分析，小论文撰写，课堂讨论等多种形式，生动活泼，突出重点和难点，以调动学生的思维活动，培养分析问题和解决问题的能力。

**课程要求：**掌握分子生物学的概念、研究内容。掌握生命活动中重要的生物大分子的结构与功能、遗传信息的表达及其调节控制等。理解分子生物学如何在应用在生命科学、医学、海洋科学和工农业生产各个领域里。

**说明：**由于课程的性质，授课教师特别重视讨论环节，每位选课同学在课程开设期间至少做文献报告一次，作为听众的同学如能积极参与讨论与提问，给予加分。教师也会及时对讨论内容进行点评或解疑。

## （二）考试评分与建议

采取综合考核，包括期末闭卷考试和平时成绩两部分。期末闭卷考试内容为课堂上讲授的内容，占总成绩的 60%。平时成绩包括出勤率，课堂发言，小论文撰写等，占总成绩的 40%。

## 四、教学安排

| 周次 | 授课主题          | 基本知识点  | 具体内容   | 授课方式和阅读材料  |
|----|---------------|--|--|--|
| 1  | 绪论            | 分子生物学的含义、研究内容，分子生物学与海洋科学的关系。                                       | 1. 分子生物学的基本含义<br>2. 分子生物学研究的内容<br>3. 分子生物学简史<br>4. 分子生物学的研究现状和展望<br>5. 分子生物学与海洋科学的关系               | 教师讲授<br>特纳 (Phil Turner) 著,《精要速览系列: 分子生物学》(第三版), 科学出版社, 2010 |
| 1  | DNA 与染色体的结构   | DNA 一级结构和二级结构以及 DNA 超螺旋结构特点, DNA 的变性、复性, 染色体组成。                    | 1. DNA 结构的多样性和动态性<br>2. DNA 的超螺旋结构和拓扑异构酶<br>3. DNA 的变性、复性与分子杂交<br>4. DNA 序列的异质性与主要序列类型<br>5. 染色体结构 | 教师讲授<br>特纳 (Phil Turner) 著,《精要速览系列: 分子生物学》(第三版), 科学出版社, 2010 |
| 2  | 基因与基因组结构      | 基因和基因组的概念; 原核基因组和真核基因组的特点。   | 1. 基因的概念<br>2. 原核生物基因组<br>3. 真核生物基因组<br>4. 人类基因组计划简介   | 教师讲授, 课堂讨论<br>江松敏著, Lewin 基因 X (中文版), 科学出版社出版, 2013          |
| 3  | DNA 的复制、损伤及修复 | DNA 复制的半保留性、不连续性及几种主要方式; DNA 损伤种类; DNA 损伤后的不同修复方式及过程; 基因突变与生物进化的关系 | 1. DNA 复制概况和相关酶学机制<br>2. DNA 复制的几种主要方式和复制调控<br>3. DNA 的损伤及损伤后修复<br>4. 基因突变与生物进化                    | 教师讲授, 课堂测试<br>江松敏著, Lewin 基因 X (中文版), 科学出版社出版, 2013          |
| 4  | RNA 的生物       | 原核生物转录的特点、   | 1. 转录概述  | 教师讲授   |

|   |                    |  |  |   |
|---|--------------------|--|--|---|
|   | 合成                 | 过程：大肠杆菌 RNA 聚合酶的特点；原核生物 RNA 合成的起始、延伸和终止过程。                         | 2. 转录反应机制<br>3. 原核生物 RNA 的转录后加工<br>4. 真核生物 RNA 的转录后加工                      | 江松敏著，Lewin 基因 X（中文版），科学出版社出版，2013             |
| 5 | 蛋白质的生物合成           | tRNA 的结构、作用和功能；原核生物蛋白质生物合成的机制；翻译水平调控的作用方式和特点。                      | 1. 遗传密码<br>2. tRNA, rRNA 和核糖体<br>3. 蛋白质生物合成的机制<br>4. 基因表达在翻译水平的调控          | 教师讲授<br>刘箭编著，《分子生物学及基因工程实验教程》，科学出版社，2012      |
| 6 | 原核生物及真核生物基因表达的调控   | 原核生物基因表达调控的相关概念；经典操纵子的调节机制。真核生物基因组的特点；真核生物基因的基本调控方式；mRNA 剪切和编辑的机理。 | 1. 原核生物基因表达调控<br>2. 乳糖、色氨酸、阿拉伯操纵子和作用机制<br>3. 真核生物基因表达调控<br>4. mRNA 可变剪接和编辑 | 教师讲授<br>刘箭编著，《分子生物学及基因工程实验教程》，科学出版社，2012      |
| 7 | 基因突变和遗传重组的分子机制     | DNA 修复方式、重组机制；DNA 损伤的原因和类型；DNA 损伤修复机制。                             | 1. 基因突变<br>2. 基因回复突变<br>3. 生物体保证稳定遗传的机制<br>4. 基因重组交换机制                     | 教师讲授，课堂测试<br>刘箭编著，《分子生物学及基因工程实验教程》，科学出版社，2012 |
| 8 | 分子生物学技术及其在海洋生物中的应用 | 基因克隆，PCR 技术基本原理特点、反应体系；几种主要分子标记的特点、类型及其在海洋中的应用                     | 1. 基因克隆的原理及其应用<br>2. PCR 技术及其应用<br>3. 分子标记技术及其应用<br>4. DNA 芯片和测序技术         | 教师讲授<br>刘箭编著，《分子生物学及基因工程实验教程》，科学出版社，2012      |
|   | 总结及复习（讲授与互动）       | 所有知识点的梳理   | 1. 分子生物学研究内容<br>2. DNA, RNA, 蛋白质结构，合成方式<br>3. 转录调控机理                       | 教师讲授，学生文献报告                                   |

## 五、参考教材及相关资料

- [1] 郑用琏编著，《基础分子生物学》，高等教育出版社，2012
- [2] 刘箭编著，《分子生物学及基因工程实验教程》，科学出版社，2012
- [3] 特纳 (Phil Turner) 著，《精要速览系列：分子生物学》（第三版），科学出版社，2010
- [4] 江松敏著，Lewin 基因 X（中文版），科学出版社出版，2013

## 六、课程教学网站：

将通过校内网络提供必要的课件和文字材料链接