

中国科学院大学  
2021 年招收攻读硕士学位研究生专业课考试大纲  
623 生物医学综合  
科大科院考研网收集整理

## 考试目的

硕士研究生入学《生物医学综合》考试，旨在了解学生对“生理学”、“生物化学与分子生物学”、“医学细胞生物学”和“医学免疫学”的基本知识、基本理论、研究方法及其原理的理解和掌握情况，也考察学生综合分析和解决问题的能力。

## 考试形式和考试时间

硕士研究生入学《生物医学综合》考试为闭卷笔试，考试时间为 3 小时，总分为 300 分。

## 试卷结构（题型）

题型包括名词解释（包括英译汉、汉译英等）、选择题、判断题、简答题和综合分析题。

## 考试内容及要求

请查看考试大纲。四部分组成的考试大纲，涵盖了“生理学”、“生物化学与分子生物学”、“医学细胞生物学”和“医学免疫学”的考试内容及要求。

## 第一部分 《生理学》考试大纲

硕士研究生入学《生理学》考试，主要考查学生对人体生理学基本知识、基本理论、研究方法及其原理的理解和掌握程度，了解生理学与医学的关系，及运用基本概念和基础

理论分析问题与解决问题的能力。

## 一、考试内容及要求

### 第一章、绪论

1. 掌握生理学的任务和研究方法
2. 了解机体的内环境和稳态
3. 熟悉机体生理功能的调节

### 第二章、细胞的基本功能

1. 掌握细胞膜的物质转运功能
2. 掌握细胞的信号转导
3. 了解细胞的电活动
4. 了解肌细胞的收缩

### 第三章、血液

1. 掌握血液生理概述
2. 掌握血细胞生理
3. 了解生理性止血
4. 熟悉血型与输血原则

### 第四章、血液循环

1. 掌握心脏的泵血功能
2. 熟悉心脏的电生理学及生理特性
3. 了解血管生理
4. 熟悉心血管活动的调节
5. 掌握器官循环

### 第五章、呼吸

1. 熟悉肺通气
2. 掌握肺换气和组织换气
3. 掌握气体在血液中的运输
4. 了解呼吸运动的调节

### 第六章、消化和吸收

1. 掌握消化生理概述
2. 了解口腔内消化和吞咽
3. 熟悉胃内消化
4. 熟悉小肠内消化
5. 掌握肝脏的消化功能和其他生理作用

6. 了解大肠的功能

7. 熟悉吸收

### 第七章、能量代谢与体温

1. 掌握能量代谢

2. 了解体温及其调节

### 第八章、尿的生成和排出

1. 掌握肾的功能解剖和肾血流量

2. 掌握肾小球的滤过功能

3. 了解肾小管和集合管的物质转运功能

4. 熟悉尿液的浓缩与稀释

5. 掌握尿生成的调节

6. 了解清除率

7. 了解尿的排放

### 第九章、神经系统的功能

1. 掌握神经系统功能活动的基本原理

2. 熟悉神经系统的感觉功能

3. 了解神经系统对躯体运动的调控

4. 了解神经系统对内脏活动、本能行为和情绪的调控

5. 了解脑电活动以及睡眠与觉醒

6. 掌握脑的高级功能

### 第十章、内分泌

1. 掌握内分泌与激素

2. 熟悉下丘脑-垂体及松果体内分泌

3. 熟悉甲状腺内分泌

4. 了解甲状旁腺、维生素 D 与甲状腺 C 细胞内分泌

5. 掌握胰岛内分泌

6. 掌握肾上腺内分泌

7. 了解组织激素及功能器官内分泌

### 第十一章、生殖

1. 掌握男性生殖功能与调节

2. 掌握女性生殖功能与调节

3. 熟悉妊娠与分娩

4. 了解性生理与避孕

## 二、主要参考书

1、朱大年，王庭槐主编，生理学，北京：人民卫生出版社，2015，第8版。

## 第二部分 《生物化学与分子生物学》考试大纲

硕士研究生入学《生物化学与分子生物学》考试，旨在了解学生对生物化学与分子生物学的基本概念、基本理论、基本反应途径、基本实验技术的理解和掌握，也考察学生综合分析问题的能力。

### 一、 考试的内容及要求

#### 第一篇 生物分子结构与功能

##### 第一章、蛋白质的结构与功能

1. 熟悉蛋白质的化学组成，掌握20种氨基酸的简写符号
2. 掌握氨基酸的理化性质及化学反应
3. 掌握蛋白质分子的结构（一级、二级、高级结构、蛋白质的折叠等特点）
4. 熟悉应用蛋白质呈色反应测定溶液中蛋白质含量
5. 熟悉蛋白质的理化性质及分离纯化的方法和纯度鉴定
6. 掌握蛋白质变性理论
7. 掌握蛋白质结构与其功能的关系。

##### 第二章、核酸的结构与功能

1. 掌握核酸的组成及分类

2. 了解核苷酸的结构
3. 掌握DNA和RNA的一级结构和二级结构的特点
4. 掌握RNA的分类及各类RNA的生物学功能
5. 掌握核酸的主要理化特性
6. 了解核酸酶

### 第三章、酶

1. 了解酶的分子结构与功能
2. 掌握酶的工作原理
3. 掌握酶促反应动力学（米氏方程的推出）
4. 了解酶的调节
5. 了解酶的分类和命名

### 第四章、聚糖的结构与功能

1. 了解糖蛋白分子中的聚糖及其合成过程
2. 了解蛋白聚糖
3. 了解糖脂

### 第五章、维生素与无机盐

1. 了解维生素的分类
2. 掌握水溶性维生素与辅酶的关系
3. 了解微量元素
4. 掌握钙、磷及其代谢

## 第二篇 物质代谢及其调节

### 第六章、糖代谢

1. 掌握糖的消化吸收与转运
2. 掌握糖的无氧和有氧氧化
3. 掌握磷酸戊糖途径
4. 掌握糖原的合成与分解
5. 掌握糖异生
6. 熟悉葡萄糖的其他代谢途径
7. 理解血糖及其调节

### 第七章、脂质代谢

1. 掌握脂类的构成和功能
2. 掌握脂质的消化和吸收
3. 掌握甘油三酯、磷脂和胆固醇代谢

4. 了解血浆脂蛋白代谢

## 第八章、生物氧化

1. 掌握呼吸链的组成和顺序
2. 掌握电子传递过程与生成ATP
3. 了解氧化磷酸化的影响因素
4. 了解其他氧化与抗氧化体系

## 第九章、氨基酸代谢

1. 了解蛋白质的生理功能和营养价值
2. 掌握蛋白质的消化吸收
3. 掌握氨基酸的一般代谢
4. 掌握氨的代谢

## 第十章、核苷酸代谢

1. 掌握嘌呤核苷酸的合成及分解代谢
2. 掌握嘧啶核苷酸的合成及分解代谢

## 第十一章、非营养物质代谢

1. 掌握胆汁与胆汁酸的代谢
2. 掌握胆色素的代谢与黄疸

## 第十二章、物质代谢的整合与调节

1. 掌握物质代谢的相互联系
2. 掌握肝在物质代谢中的作用
3. 了解物质代谢调节的主要方式

# 第三篇 遗传信息的传递

## 第十三章、真核基因及基因组

1. 掌握真核基因的结构与功能
2. 掌握真核基因组的结构与功能

## 第十四章、DNA的生物合成

1. 掌握DNA复制的基本特征
2. 掌握原核生物DNA复制过程
3. 了解真核生物DNA生物合成过程
4. 掌握逆转录

## 第十五章、DNA的损伤与修复

1. 熟悉DNA损伤
2. 掌握DNA损伤的修复

## 第十六章、RNA的生物合成

1. 熟悉原核生物转录的模版和酶
2. 掌握原核生物的转录过程
3. 熟悉真核生物RNA
4. 掌握真核生物RNA的加工和降解

## 第十七章、蛋白质的生物合成

1. 了解蛋白质生物合成体系
2. 掌握氨基酸与tRNA的连接，肽链的生物合成过程
3. 掌握肽链合成后的加工，蛋白质合成后靶向运输
4. 理解蛋白生物合成的干扰与抑制

## 第十八章、基因表达的调控

1. 了解基因表达与基因表达调控的基本概念与特点
2. 掌握原核生物基因表达的调控
3. 掌握真核生物基因表达的调控

## 第十九章、细胞信号转导的分子机制

1. 了解细胞信号转导概况
2. 熟悉细胞内信号转导分子
3. 掌握细胞内受体介导的细胞内信号转导
4. 了解细胞信号转导异常与疾病

# 第四篇 分子医学专题

## 第二十章、常用分子生物学技术的原理及其应用

1. 掌握分子杂交与印记技术
2. 熟悉 PCR 技术的原理及应用
3. 了解基因文库和生物芯片技术
4. 掌握生物大分子相互作用技术

## 二、主要参考书

- 1、查锡良，药立波主编，生物化学与分子生物学，北京：人民卫生出版社，2017年7月，第8版。

### 第三部分 《医学细胞生物学》考试大纲

硕士研究生入学《医学细胞生物学》考试，旨在考查学生对细胞生物学基本概念、基础理论和基本实验技术的理解和掌握，初步了解细胞生物学和医学的关系，和运用基本概念和基础理论分析问题的能力。

#### 一、考试内容及要求



## 第一章、细胞生物学概述

1. 了解细胞生物学的概念、研究内容及其在生命科学和医学中的地位
2. 了解细胞生物学发展的几个主要阶段与发展趋势
3. 了解细胞生物学与医学的关系及意义
4. 了解医学细胞生物学研究进展

## 第二章、细胞的概念与分子基础

1. 掌握细胞是生命活动的基本单位，原核细胞与真核细胞的基本结构与异同；了解病毒与细胞的关系
2. 掌握细胞的分子基础：有机小分子和生物大分子
3. 了解细胞的起源与进化

## 第三章、细胞生物学的研究方法

1. 掌握显微镜技术的原理和用途
2. 掌握细胞分离和培养技术和方法
3. 熟悉细胞组分的分离和纯化技术
4. 熟悉细胞化学和细胞内分子示踪技术
5. 熟悉细胞功能基因组学研究技术
6. 了解生物大分子的结构测定技术

## 第四章、细胞膜与物质的跨膜运输

1. 掌握细胞膜的化学组成、结构模型和生物学特性
2. 掌握小分子物质和离子的跨膜运输类型和特点
3. 掌握大分子和颗粒物质的跨膜运输类型和特点
4. 熟悉细胞膜异常与疾病的关系

## 第五章、细胞内膜系统与囊泡转运

1. 掌握内质网的结构特征和类型，化学组成及功能
3. 掌握高尔基复合体的形态结构、化学组成和功能
4. 掌握溶酶体的形态结构和化学组成，类型及功能；了解溶酶体的形成与成熟过程
5. 掌握过氧化物酶体的理化特征和功能；了解过氧化物酶体的发生
6. 掌握胞内蛋白质运输的类型，囊泡的类型与来源，囊泡转运的概念及过程
7. 熟悉细胞内膜系统与医学的关系

## 第六章 线粒体与细胞能量转换

1. 掌握线粒体的基本特征和功能
2. 掌握线粒体的遗传体系
3. 掌握细胞呼吸与能量转换
4. 熟悉线粒体与疾病

## 第七章细胞骨架与细胞运动

1. 掌握微管蛋白的种类，微管结构和功能，微管结合蛋白以及微管的装配和动力学

2. 掌握肌动蛋白与微丝的结构和功能，微丝结合蛋白及其功能，以及微丝的装配机制
3. 掌握中间纤维结构、类型和功能，中间纤维的装配和调节
4. 掌握微管、微丝与细胞运动，以及细胞运动的调节机制
5. 熟悉细胞骨架与疾病

## 第八章、细胞核

1. 掌握细胞核膜的结构和功能。
2. 掌握染色质和染色体的组成成分，染色质包装的结构模型，染色体的形态结构，以及常染色质和异染色质、核型与带型
3. 掌握核仁的主要成分、结构和功能，核仁周期
4. 掌握核基质的组成成分、形态结构和功能
5. 掌握细胞核的功能
6. 熟悉细胞核与疾病

## 第九章、基因信息的传递与蛋白质合成

1. 掌握基因及其信息流向，基因的结构及特点
2. 掌握基因转录和转录后加工
3. 掌握蛋白质的生物合成
4. 掌握基因表达调控
5. 熟悉基因的信息传递与医学

## 第十章、细胞连接与细胞黏附

1. 掌握细胞连接类型、特点及生物学意义
2. 掌握细胞粘附分子类型、特点和生物学意义

## 第十一章、细胞外基质及其与细胞的相互作用

1. 掌握细胞外基质的主要组成成分
2. 掌握细胞外基质的特化结构——基膜
3. 掌握细胞外基质与细胞间的相互作用

## 第十二章、细胞的信号转导

1. 掌握细胞信号转导的基本概念，细胞外信号、受体的种类和作用特点
2. 掌握细胞内信使
3. 掌握信号转导与蛋白激酶
4. 熟悉几种细胞信号转导通路：MAPK 信号通路，JAK-STAT 信号通路，Wnt 信号通路，TGF- $\beta$  信号通路和 NF- $\kappa$ B 信号通路
5. 熟悉细胞信号转导与医学的关系

## 第十三章、细胞分裂与细胞周期

1. 掌握细胞分裂方式和特点
2. 掌握细胞周期及其调控机制

3. 熟悉细胞周期与医学的关系

#### 第十四章、生殖细胞与受精

1. 掌握生殖细胞的起源与发生
2. 熟悉受精与医学

#### 第十五章、细胞分化

1. 掌握细胞分化的基本概念
2. 掌握细胞分化的分子基础
3. 掌握细胞分化的影响因素
4. 熟悉细胞分化与医学的关系

#### 第十六章、细胞衰老与细胞死亡

1. 掌握细胞衰老的概念和表现，细胞衰老学说和机制
2. 掌握细胞死亡的特征和形式，细胞凋亡的概念与特征、分子机制以及凋亡的检测
3. 掌握细胞自噬的定义与分类，细胞自噬过程与调控
4. 掌握细胞衰老与疾病，细胞凋亡与疾病，以及细胞自噬的医学意义

#### 第十七章、干细胞与组织的维持和再生

1. 掌握干细胞的基本概念、形态和生化特征，干细胞的增殖特性和分化特性，以及干细胞增殖分化的调控机制
2. 掌握胚胎干细胞的生物学特性及体外分化
3. 掌握几种组织干细胞
4. 熟悉干细胞与医学

#### 第十八章、细胞工程

1. 掌握细胞工程的主要相关技术
2. 熟悉细胞工程的应用

## 二、主要参考书

- 1、陈誉华，杨恬，刘艳平。医学细胞生物学，北京，人民卫生出版社 2016 年，第 5 版。

## 第四部分 《医学免疫学》考试大纲

硕士研究生入学《医学免疫学》考试，主要考查学生对医学免疫学基本理论、基本知识与实验技术原理的理解和掌握，初步了解其在临床诊断、治疗方面的应用，具有运用基本概念和基础理论分析问题与解决问题的能力。

## 一、考试内容及要求

### 第一章、免疫学概论

1. 掌握免疫、免疫学概念；免疫学系统的组成、免疫系统的功能
2. 熟悉免疫防御、免疫自稳、免疫监视的生理和病理表现
3. 熟悉免疫应答的内容：固有免疫及其特点；适应性免疫及其特点
4. 了解免疫学基本内容概况；免疫学发展简史及其在医学中的地位

### 第二章、免疫器官和组织

1. 掌握免疫系统的组成
2. 熟悉中枢免疫器官和外周免疫器官的组成及功能
3. 了解淋巴细胞的归巢与再循环

### 第三章、抗原

1. 掌握抗原的概念；抗原的免疫原性与免疫反应性；半抗原与完全抗原的概念
2. 掌握抗原的异物性与特异性
  - a) 抗原的异物性：异种、同种异体、自身成分；
  - b) 抗原的特异性：抗原决定基（表位）概念与类型；共同抗原和交叉反应。
3. 熟悉抗原的种类
4. 了解影响抗原免疫原性的主要因素
5. 了解超抗原、佐剂、丝裂原的基本概念

### 第四章、抗体

1. 掌握抗体的概念、结构、功能及人工制备抗体的方法
2. 掌握单克隆抗体的基本概念、优点和生产技术
3. 熟悉各类抗体分子结构和功能的异同点
4. 了解抗体的异质性，独特型的概念
5. 了解抗体分子的多样性、免疫原性及其决定因素

### 第五章、补体系统

1. 掌握补体系统的概念、组成；补体系统激活的三条途径
2. 熟悉补体的生物学功能
3. 了解补体系统的命名；补体激活过程的调节

### 第六章、细胞因子

1. 掌握细胞因子概念、命名与特性（多效性、重叠性、拮抗性与协同性）

2. 熟悉细胞因子的分类及主要生物学功能
3. 了解细胞因子受体
4. 了解细胞因子的临床应用

### 第七章、白细胞分化抗原和粘附分子

1. 掌握白细胞分化抗原、CD 分子和粘附分子的基本概念
2. 熟悉粘附分子的分类和主要功能
3. 了解 CD 和粘附分子及其单克隆抗体的临床应用

### 第八章、主要组织相容性复合体

1. 掌握 MHC 的基本概念；HLA 分子结构及其组织分布和功能点
2. 熟悉 HLA 复合体的多基因性和多态性
3. 了解 HLA 复合体定位及结构、遗传特征；HLA 与临床医学的关系

### 第九章、B 淋巴细胞

1. 掌握 B 细胞的主要表面分子及其生物学功能；B 细胞的功能
2. 熟悉 B 细胞亚群及其特点
3. 了解 B 细胞的发育过程

### 第十章、T 淋巴细胞

1. 掌握 T 细胞的重要表面分子及其作用；T 细胞的功能
2. 熟悉 T 细胞亚群的分类方法及各亚群的功能
3. 了解 CD4<sup>+</sup>Th 细胞的亚型，Th1 与 Th2 细胞的功能
4. 了解 CD8<sup>+</sup>CTL 细胞的功能

### 第十一章、抗原提呈细胞与抗原的加工及提呈

1. 掌握抗原提呈细胞的概念与种类
2. 熟悉抗原提呈细胞对抗原的摄取、加工和提呈途径
3. 了解树突状细胞的分类、成熟和功能特点

### 第十二章、T 淋巴细胞介导的适应性免疫应答

1. 掌握 T 细胞对抗原的识别：
  - (1) APC 向 T 细胞提呈抗原的过程
  - (2) APC 与 T 细胞的相互作用
2. 熟悉 T 细胞活化的双信号及其生物学意义
3. 了解不同效应 T 细胞的亚群及效应

### 第十三章、B 淋巴细胞介导的特异性免疫应答

1. 掌握 B 细胞对 TD、TI 抗原的免疫应答的异同
2. 掌握 B 细胞活化、增殖与分化
3. 熟悉体液免疫应答的一般规律
4. 了解 B 细胞在生发中心的分化成熟。

### 第十四章、固有免疫系统及其介导的免疫应答

1. 掌握模式识别受体及其识别配体的概念
2. 掌握参与固有免疫应答的组织、细胞和效应分子
3. 熟悉固有免疫应答的特点及其与适应性免疫应答的关系
4. 了解固有免疫应答的特点
5. 了解固有免疫应答的作用时相

### 第十五章、免疫耐受

1. 掌握免疫耐受的概念、特点及其生物学作用
2. 熟悉免疫耐受的形成的主要机制
3. 了解建立和打破免疫耐受的常用策略
4. 了解免疫耐受与临床医学的关系

### 第十六章、免疫调节

1. 掌握免疫调节的概念与意义
2. 熟悉补体调节蛋白、抑制性细胞因子、抑制性受体的调节
3. 熟悉免疫细胞的调节
4. 了解独特型网络的免疫调节
5. 了解整体和群体水平的免疫调节

### 第十七章、超敏反应

1. 掌握超敏反应的概念及分型
2. 熟悉 I 型、II 型超敏反应的概念；发生机制；常见疾病
3. 了解 III 型、IV 型超敏反应的概念；发生机制；常见疾病

### 第十八章、自身免疫病

1. 掌握自身免疫和自身免疫疾病的概念
2. 熟悉自身免疫疾病的基本特征
3. 熟悉自身免疫病的致病相关因素及机制
4. 了解自身免疫病分类、特点及治疗原则

### 第十九章、免疫缺陷病

1. 掌握免疫缺陷病的概念、分类及其共同特点
2. 熟悉原发性免疫缺陷病的种类及特征
3. 了解获得性免疫缺陷综合征的发病机制及临床特点
4. 了解 AIDS 的主要特点和发病机制及其防治原则

### 第二十章、肿瘤免疫

1. 掌握肿瘤抗原的分类及各类肿瘤抗原的主要特点
2. 熟悉机体抗肿瘤免疫的效应机制
3. 熟悉肿瘤细胞免疫逃避的方式和机制
4. 了解肿瘤免疫诊断和免疫治疗

### 第二十一章、移植免疫

1. 掌握移植免疫的概念
2. 掌握同种异型抗原直接识别与间接识别
3. 熟悉同种异基因移植排斥反应的类型
4. 了解同种异型移植排斥反应的防治

### 第二十二章、免疫学检测技术

1. 掌握抗原-抗体反应的特点及影响因素
2. 掌握抗原-抗体的检测方法
3. 熟悉淋巴细胞功能的体外检测的基本方法(如细胞毒实验)
4. 了解免疫细胞及其亚类检测的技术
5. 了解 B 细胞功能的测定

### 第二十三章、免疫学防治

1. 掌握人工主动免疫和人工被动免疫概念；计划免疫的含义
2. 熟悉疫苗的基本要求；疫苗的种类和发展方向
3. 熟悉免疫分子和免疫细胞治疗的基本手段
4. 了解新型疫苗和新型佐剂；生物应答调节剂与免疫抑制剂

## 二、主要参考书

1. 曹雪涛主编，医学免疫学，北京：人民卫生出版社，2017，第 6 版。