

普通高等教育本科  
生物医学工程专业教学大纲（2017 版）

哈尔滨医科大学

## 编者名单

主 编：李霞

副主编：徐娟、肖云

编 委：（按姓氏拼音排序）

常志强 陈 萱 陈丽娜 陈丽霞 陈晓宁 程 亮  
崔 颖 崔月英 董乃维 杜伯涛 段 炼 甘春丽  
顾云燕 韩俊伟 韩维娜 郝佳彤 何 宁 何月涵  
胡 晶 胡克杰 胡丽红 黄永柏 解鸿波 金 刚  
孔宪超 李 里 李呼伦 李孔宁 李 倩 李四光  
李 琬 李英迪 刘 晖 刘 磊 刘 牧 刘娜娜  
刘玉婷 吕俊杰 马静松 宁尚伟 潘 帅 庞 博  
彭 涛 平艳艳 戚丽霜 曲书强 任华玉 商庆龙  
尚德思 邵婷婷 申丽华 沈爱红 石洪波 孙金圣  
孙学斌 谭文华 王大伟 王罕哲 王 宏 王 健  
王 理 王丽宏 王 鹏 王秋威 王世缘 王书元  
王旭东 王英骥 王珍珍 息 悦 夏 琳 徐春林  
徐建凯 徐连英 徐良德 徐英岐 许超汉 许 艳  
许艳军 颜炳柱 岳长红 张春龙 张德楠 张乐华  
张丽梅 张 萌 张士德 张淑卿 张 思 张 璇  
张 岩 张英涛 赵春辉 周宏博 朱雨岚 祝青国  
庄如锦

## 前 言

教学大纲是根据学科内容及其体系和教学计划的要求编写的教学指导文件，它以纲要的形式规定了课程的教学目的、任务；知识、技能的范围、深度与体系结构；教学进度和教学法的基本要求；是进行教学工作的主要依据，也是检查学生学业成绩和评估教师教学质量的重要准则。

在国际现代生物医学和药学发展的推动下，整合分析现代生物医药海量多组学大数据进行创新药物研发是生物医药产业迅速发展的必然趋势。伴随生物医药组学信息学的发展，生物医学工程（药物组学信息学方向）专业应运而生。国内外对生物医学工程（药物组学信息学方向）专业人才的需求激增，因此生物医学工程（药物组学信息学方向）专业本科教育越来越重要。因此，学校为适应我国生物医学工程（药物组学信息学方向）专业的发展和教学需要，进一步加强教学的基本建设，强化教学管理，提高教学质量，特组织全校专家，形成了内容全面，具有生物医学工程（药物组学信息学方向）专业特色的教学大纲。

希望广大教师在教学过程中及时反馈使用情况，提出宝贵建议和意见。同时，衷心感谢所有参与编写工作的教师 and 教学管理干部的大力支持和帮助，感谢他们在教学大纲编写工作中所付出的辛勤汗水，感谢他们为学校的教学发展所做出的努力。

# 目 录

必修课教学大纲 .....	1
外语 .....	1
体育 .....	4
形势与政策 .....	9
高等数学 .....	10
C 语言程序设计 .....	12
医学化学 .....	15
思想道德修养与法律基础 .....	19
大学生职业发展与就业指导 .....	22
概率论与数理统计 .....	23
分子系统生物学 .....	25
数据结构 .....	28
JAVA 语言程序设计 .....	31
药物分析学 .....	35
大学生心理健康教育 .....	38
马克思主义基本原理 .....	40
药物化学 .....	42
分子组学基础 .....	45
R 语言程序设计 .....	48
结构生物学 .....	51
药物组学资源 .....	54
生物统计学 .....	56
生物技术实验 .....	58
中国近现代史纲要 .....	60
分子药理学 .....	63
疾病组学基础 .....	65
运筹学与优化算法 .....	67
模式识别 .....	69

大数据药物设计学 .....	72
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 .....	74
药物基因组信息学 .....	77
药物转录组信息学 .....	79
合成生物学 .....	81
专业英语 .....	84
临床医学概论 .....	88
生物医药文本挖掘 .....	97
习近平总书记系列重要讲话专题辅导 .....	99
Python 语言程序设计 .....	101
分子模拟与计算机辅助药物设计 .....	103
分子网络药理学 .....	105
生物医药数据库开发 .....	107
Linux 操作系统.....	109
药物代谢组信息学 .....	111
药物毒理信息学 .....	114
计算药物重置 .....	116
药物组学前沿进展 .....	118
科研论文写作与标书设计 .....	120
<b>选修课教学大纲</b> .....	<b>122</b>
Office 应用 .....	122
大学生创新创业导论 .....	124
Photoshop 应用 .....	125
数学建模 .....	126
Illustrator 作图 .....	128
神经生物学 .....	129
性, 性别与健康 .....	131
网站开发技术 .....	133
分子影像分析技术 .....	135
云平台与云计算 .....	137

APP 制作技术.....	139
微生物组信息学 .....	141
日语 .....	143
毕业实习大纲 .....	145
课程中英文名称对照表 .....	148
必修课 .....	148
选修课 .....	150

后记

# 必修课教学大纲

## 外语

### 一、课程简介

#### 1. 教学对象

本大纲的教学对象是高等学校非英语专业的本科生。入校时，他们应已掌握基本的英语语音、语法和语用知识，领会式掌握约 2000 多个单词，并在读、听、写、说等方面受过初步的训练。

#### 2. 课程性质

大学英语课程是高等学校人文教育的一部分，兼有工具性和人文性双重性质。就工具性而言，大学英语课程是基础教育阶段英语教学的提升和拓展，主要目的是在高中英语教学的基础上进一步提高学生英语听、说、读、写、译的能力。大学英语的工具性也体现在专门用途英语上，学生可以通过学习与专业或未来工作有关的学术英语或职业英语，获得在学术或职业领域进行交流的相关能力。就人文性而言，大学英语课程重要任务之一是进行跨文化教育。语言是文化的载体，同时也是文化的组成部分，学生学习和掌握英语这一交流工具，除了学习、交流先进的科学技术或专业信息之外，还要了解国外的社会与文化，增进对不同文化的理解、对中外文化异同的意识，培养跨文化交际能力。人文性的核心是以人为本，弘扬人的价值，注重人的综合素质培养和全面发展。社会主义核心价值观应有有机融入大学英语教学内容。因此，要充分挖掘大学英语课程的教学目标和教学要求。

#### 3. 教学目标

根据教育部《大学英语教学指南》（以下简称《教学指南》），大学英语的教学目标是培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后学习、工作和社会交往中能用英语有效地进行交际，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会发展和国际交流的需要。哈尔滨医科大学在教学实践中在注重医学生英语实践能力的培养同时，加强英语听说教学，特别是有关医学英语方面的医患听力和会话能力的培养。

### 二、理论教学内容

1. 教育部《教学指南》指出大学阶段的英语教学要求分为三个目标，即基础目标、提高目标和发展目标。结合我校大学录取分数及所学专业特点，我们在非长学制实行分级教学，分为基础教学和提高教学（分别对应 B 级和 A 级），长学制根据不同专业实行不同教学计划。

#### 基础目标：

能够基本满足日常生活、学习和未来工作中与自身密切相关的信息交流的需要；能够基本正确地运用英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，在高中阶段掌握的词汇基础上增加约 2000 个单词，其中 400 个单词为与专业学习或未来工作相关的词汇；能够基本理解语言难度中等、涉及常见的个人和社会交流题材的口头或书面材料；能够就熟悉的主题或话题进行简单的口头和书面交流；能够借助网络资源、工具书或他人的帮助，对中等语言难度的信息进行处理和加工，理解主旨思想和重要细节，表达基本达意；能够使用有限的学习策略；在与来自不同文化的人交流时，能够观察到彼此之间的文化和价值观差异，并能根据交际需要运用有限的交际策略。

#### 提高目标：

能够在日常生活、学习和未来工作中就熟悉的话题使用英语进行较为独立的交流；能够比较熟练地运用英语语音、词汇、语法及篇章结构等语言知识，在高中阶段应掌握的词汇基础上增加约 3000 个单词，其中 600 个单词为与专业学习或未来工作相关的词汇；能够较好地理解语言难

度中等、内容熟悉或与本人所学专业相关的口头或书面材料，理解材料内部的逻辑关系、篇章结构和隐含意义；能够以口头和书面形式较清楚地描述事件、物品，陈述道理或计划，表达意愿等；能够就较熟悉的主题或话题进行较为自如的口头和书面交流；能够较好地使用学习策略；在与来自不同文化的人交流时，能够较好地处理与对方在文化和价值观等方面的不同，并能根据交际需要较好地使用交际策略。

#### 发展目标：

能够在日常生活、学习和未来工作等诸多领域中使用英语进行有效的交流；能够有效地运用有关篇章、语用等知识；能够较好地理解有一定语言难度、内容较为熟悉或与本人所学专业相关的口头或书面材料；能够对不同来源的信息进行综合、对比、分析，并得出自己的结论或形成自己的认识；能够就较为广泛的主题，包括大众关心的和专业领域的主题进行较为流利的口头和书面交流，语言符合规范；能够以口头和书面形式阐明具有一定复杂性的道理或理论；能够通过说理使他人接受新的观点或形成新的认识；能够恰当地使用学习策略；在与来自不同文化的人交流时，能够处理好与对方在文化和价值观等方面的不同，并能够根据交际情景、交际场合和交际对象的不同，恰当地使用交际策略。

#### 2.实施方案

(1) 根据学生的英语状况，实行分级、分类教学，使不同起点的学生达到不同的终点目标。

(2) 教学分为基础、提高和应用三个阶段。学校根据学生不同水平因材施教，同时针对不同专业学生需求进行课程设置，从而使课程更符合学生的个性化需求。

#### 3.对应课程模块

按照《教学指南》，在确保提高学生在听、说、读、写、译五种能力全面提高的前提下，将综合英语类、语言技能类、语言应用类、语言文化类和专业英语类等课程有机结合，确保不同层次的学生在英语应用能力方面得到充分的训练和提高。

#### 4.教学模式

采用基于自主学习和课堂的英语教学模式，改进以教师讲授为主的单一教学模式，体现英语教学的实用性、知识性和趣味性，调动教师和学生两个方面的积极性，尤其要体现学生在教学过程中的主体地位和教师在教学过程的主导作用，鼓励教师有效地使用网络、多媒体及其它教学资源。

#### 5.教学评估

按照《教学指南》，对学生学习的评估分为形成性评估和终结性评估两种。

形成性评估包括学生自我评估、学生相互间的评估、教师对学生的评估、教务部门对学生的评估等。采用 Presentation、PPT、课堂讨论、Role-play、辩论赛等来衡量学生的学习情况，形成性评估占大一学年期末总成绩的 50%，占大二学年期末总成绩的 30%。

终结性评估主要包括期末课程考试和水平考试。这种考试应以评价学生的英语综合应用能力为主，不仅要对学生的读写译能力进行考核，而且还要加强对学生听说能力的考核。终结性评估以模考试卷和期末试卷为主。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

《大学英语口语教程（上/下）》（第一版）.陆军.外语教育与研究出版社.2011年10月出版

《新标准大学英语综合教程（一/二/三/四）》（第一版）.Simon Greenall（英），文秋芳.外语教育与研究出版社.2008年12月出版

《新标准大学英语听说教程（一/二/三/四）》（第一版）.Simon Greenall（英），文秋芳.外语教育与研究出版社.2008年12月出版

《医学英语（临床医学）》（第一版）.孙庆祥.复旦大学出版社.2015年6月出版

《医学英语（基础医学）》（第一版）.孙庆祥.复旦大学出版社.2015年6月出版



《全新版大学英语视听说教程(一/二/三/四/五)》(第二版).李荫华.上海外语教育出版社.2013年10月出版

《全新版大学英语综合教程(一/二/三/四/五)》(第二版).李荫华.上海外语教育出版社.2013年10月出版

《当代医学新视野——医学语英语影像阅读I》(第一版).凌秋虹,汪琦,王茹,陈洁.复旦大学出版社.2011年7月

《当代医学英语综合教程(I/II)》(第一版).陈社胜.复旦大学出版社.2012年3月出版

## 2.网络资源

高校外语教学平台 [www.unipus.cn](http://www.unipus.cn)

## 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	精读	56	56	0
2	口语	56	56	0
3	高级精读	84	84	0
4	写作	14	14	0
5	翻译	14	14	0
合计		224	224	0

# 体育

## 一、课程目的和任务

体育课程教学大纲是学校体育教学工作的指导性文件，直接影响着体育教学的质量。健康体魄是当代大学生自身发展和为祖国现代化建设服务的基本前提，是中华民族旺盛生命力的体现。体育教学是学校教育的重要组成部分，学校体育的根本目的是增强学生体质，提高健康水平，培养学生的运动能力、组织能力、创造能力和良好的思想品德，通过体育教育大力发展学生的身体素质，培养学生体育锻炼意识和锻炼习惯，达到终身受益的目的，使学生成为具有现代精神和德、智、体全面发展的社会主义现代化建设的高素质人才。

## 二、理论课教学

### （一）教学目标

- 1.加强学生对体育的思想教育意识，使学生认识体育的重要性，树立终身体育的意识。
- 2.掌握科学锻炼身体及自我评价和监督的方法。
- 3.树立“健康第一”的指导思想，养成健康的生活方式。
- 4.了解哈尔滨医科大学体育教学模式。

### （二）体育理论课程教学大纲

教学内容		学时
体育 基础 理论	1.我校体育教学综述 2.体育养生与终身体育 3.体质健康与测量评价	2
合计		2

## 三、实践课教学

### （一）教学目标

1.使学生认识到锻炼身体的重要意义，激发学生参加体育锻炼的兴趣，使学生掌握一定的体育理论知识和科学锻炼身体的方法，养成良好的体育锻炼习惯。提高体育文化素养，为终身体育奠定良好的基础。

2.努力增强学生体质，保障身体健康，提高抵抗疾病与适应环境变化的能力，懂得如何利用体育锻炼进行防病、治病和强身健体。

3.注重学生身心和谐发展，使学生通过体育活动等积极手段，调控及改善心理状态。在提高身体素质和运动能力的同时，使学生学会评价体质健康标准，以指导自我进行科学锻炼身体，充分体会运动的乐趣。

4.在原有的基础上提高身体素质和运动技术水平，充分发挥学生的主体作用，提高体育欣赏能力，注重学生组织能力和创造能力的培养。

5.通过体育教学活动，陶冶情操，锻炼意志。对学生进行爱国主义和集体主义精神的教育，增强组织纪律性，提高学生的思想品质和社会主义道德风尚。

### （二）实践课教学

#### 1.特色课教学

（1）太极拳教学：（含长学制）学生的必修课程。太极拳是一种柔和、缓慢、轻灵的拳术，它的特点是动作圆活，处处带有弧行，运动连绵不断，势势相承。本课程主要学习“二十四式太极拳及四十二式太极拳”，其内容精练，从简至繁，动作规范，易学易练，能充分体现太极拳的运动特点。通过三个学期的学习使学生完整掌握两套太极拳的体育锻炼方法，使自己能够根据自己的兴趣和所掌握的正确方法合理地锻炼身体，增进身体健康，养成终身体育锻炼的习惯，并指导他人进行体育锻炼。

(2) 游泳课教学：(含长学制)学生的必修课程。游泳(Swimming)是在水的特定环境中进行的体育运动,具有很强的实用价值,是哈尔滨医科大学必修的教学内容,也是要求每个学生掌握的一项锻炼、生存的技能。通过二、四学期的学习,使学生掌握蛙泳、自由泳基本技术和相关理论知识,提高学生有氧代谢能力,改善心肺功能,培养挑战自我、战胜自我、勇往直前、锲而不舍的优秀品质,促进身心素质的全面发展。

游泳课主要教授专项基本技术、基本知识,使学生掌握蛙泳基本技能,具备 50-200 米游泳自救能力。

## 2. 季节课教学

冰上课教学：(含长学制)冰上运动是北方的特色运动项目之一,冰城文化的亮点,也是我校充分利用北方地域特点冬季开设的体育课程。速度滑冰(Speed skating)课程共 10 学时,主要教授速滑基本知识、基本技术及冰上运动的基本常识。通过一、三学期的速度滑冰课教学,不仅提高学生心血管系统、呼吸系统的功能,提高人体的平衡能力;同时对冰雪和严寒都具有高度的适应能力和耐受力,提高抗御严寒的能力。

## 3. 选项课教学

(1) 足球教学：足球运动是当代世界上开展最为广泛、影响最大的体育项目之一,它被誉为当今“世界第一运动”。本课程主要通过足球基本技术、战术及相关理论知识的教学,使学生在身心得到良好的发展,为学生良好体育习惯的形成及科学的锻炼身体提供正确的指导,同时注重对学生良好意志品质、体育道德及团结协作团队精神的培养。

(2) 篮球教学：(含长学制)篮球(Basketball)运动是集跑、跳、投于一身的集体对抗性项目。经常从事篮球运动,可以有效的促进身体素质的全面发展,有利于心肺功能的改善与提高。通过学习与运动实践,体验勇敢、顽强、竞争、拼搏的进取精神,培养良好的团队作风。本课程主要学习篮球基本知识、基本技术、基本战术,介绍基本规则,侧重实战体验。寓练于乐,达到增进健康的目的。

(3) 排球教学：排球运动是 1895 年由美国人威廉·摩根首创的,是一项以手支配球为主的隔网集体对抗性项目,曾被称为“空中飞球”。排球运动经过百年发展,传遍了五大洲,成为在各国广为开展的热门运动项目。排球运动以其技术的全面性、高度的技巧性、激烈的对抗性、严密的集体性,扣人心弦的观赏性,吸引越来越多的人关注和参与排球运动。经常参加排球运动可以全面发展身体素质,增进健康,培养严密的组织纪律性和团队精神。

### (4) 气排球教学

气排球运动是一项集运动、休闲、娱乐为一体的群众性体育项目,作为一项新的体育运动项目,如今已经受到越来越多人的青睐。气排球由于运动适量、不激烈,男女都可以混合进场参与,适合各个年龄层次的人进行强身健体活动。通过气排球的教学使学生能够在掌握气排球运动最基本的理论知识,运动技能,规则及裁判法。增强学生身体素质,增进身心健康。提高学生运动能力,培养积极参与运动的兴趣和自我锻炼能力。引导学生积极乐观的认识学习中出现的问题,在相互协作中去解决问题。让学生在过程中体验运动的乐趣和成功的感觉。

(5) 乒乓球教学：(含长学制)乒乓球是我国的国球,我们国家在乒乓球历史上占有很强的地位。它因球小,速度快,变化多,趣味性强,受到人们普遍喜爱。通过乒乓球的教学,可以提高灵敏性、协调性、动作速率和上下肢活动能力,改善心肺功能,全面提高身体素质。

(6) 羽毛球教学：(含长学制)羽毛球是一项灵活、多变、可快可慢、隔网对击的运动,羽毛球运动器材简便,老少皆宜,充满乐趣又能强身健体,是一项大众性的体育活动,也是一项竞技性的比赛项目。它具有技术性强,对运动员的身体素质和智力水平要求较高,比赛激烈紧张等特点。因而羽毛球运动有广泛的群众基础,其发展前景十分广阔。本课程通过羽毛球的教学,使学生了解、掌握一些羽毛球运动专项知识、基本技术、战术技能,使学生能运用正确的羽毛球技术、战术去参与羽毛球运动,从而达到锻炼体质、增强身体健康的目的,为终身体育打下良好

的基础。另外通过羽毛球的教学，使学生掌握一定的羽毛球运动组织竞赛以及裁判规则方面的知识，对羽毛球的竞赛有一定的了解。

(7) 网球教学：（含长学制）网球运动是一种历史悠久的体育运动，也是现代社会比较流行的一种高雅体育运动。它是用网球拍隔网对击球的对抗性体育项目。网球运动具有动作大方，娱乐性、观赏性、健身性、高雅性等特点，能培养速度、力量、耐力、灵敏等身体素质及判断、反应等心理素质。

通过本课程的学习和教学，使学生初步掌握网球基本知识、基本技术、基本规则。本课侧重网球的实践教学和应用，使学生通过网球教学掌握一定的技战术水平，达到增强体质提高学生网球运动技术能力并使使学生具备一定的欣赏能力的目的。

(8) 武术教学：（含长学制）武术是以技击作为主要内容，以套路和格斗为运动形式，注重内外兼修的中国传统体育项目。

本课程主要学习武术基本功，基本动作；学习五步拳、三路长拳、初级剑和三段棍术。通过学习，使学生掌握一项运动技能，达到不仅能增强体质，锻炼意志还能学到一些攻防格斗技能的目的。

(9) 健美操教学：（含长学制）健美操是融体操、舞蹈、音乐于一体的追求人体健与美的运动项目，它具有健身、健心一体性，动作的多变性和协调性，运动负荷大而有针对性，并且它是在一种欢乐、愉快、激情的气氛中进行健身，同时实现知识，技能技术的增长，培养学生的协调性、表现力、创造力，以达到健身、健心和增长知识的整体效益。根据我校的具体情况，精选和创编了不同类型、难度和运动负荷的健美操组合成套，使绝大部分学生对健美操课产生了浓厚的兴趣，为学生今后终身参加健身运动奠定了良好的基础。

(10) 体育舞蹈教学：（含长学制）体育舞蹈是男女二人或多人在音乐的伴奏下，以优美的舞姿为表现形式的一项体育运动。是人体形态美、个性美的最直接表现。在美的熏陶中，塑造完美、抒发情感、陶冶情操，展示高雅气质和风度。

本课程主要讲授交际舞：慢四（布鲁斯）、平四、华尔兹、恰恰恰，更侧重学生气质、风度和社交礼仪的培养。通过学习使学生掌握一定的表演技能，同时具备欣赏舞蹈美的能力。

(11) 瑜伽教学：（含长学制）瑜伽起源于五千年前的印度，是一种强调身、心、灵合一的身心修炼法。在梵文中，“瑜伽”（YOGA）的含义是“连结、稳定、和谐、统一、平衡”。也就是说，通过练习体位法，使身体和心灵相互连结，达到一种和谐的状态。青年学生们之所以喜欢瑜伽甚至迷恋它，不仅因为瑜伽可以健体塑身，还可以改善体质，促进血液循环、缓解学习压力，另外，经常练瑜伽，还能有效预防疾病、放松脊柱、消除较轻的肩背酸痛、解除疲劳、延缓衰老。根据我校的具体情况，精选和创编了不同类型和运动负荷的瑜伽教程，增强学生体质，以更充沛的精力投入到学习中。

(12) 街舞教学：（含长学制）街舞起源于美国街头舞者的即兴舞蹈。以黑人、墨西哥人为主。节奏鲜明自由奔放。RAP 音乐无拘无束，夸张的舞蹈动作，服饰另类新潮，及跳舞时所散发的轻松欢乐与不羁的感受，使现代人着迷和跃跃欲试。是一种音乐技巧舞蹈完美结合的综合性大众化艺术门类。

(13) 轮滑教学：（含长学制）轮滑运动（Roller sports）集健身、娱乐于一体，是我国学校体育运动中的一个新兴项目，它弥补了滑冰、滑雪等冬季体育项目受季节影响的不足，深受广大学生的喜爱。轮滑运动包括速度轮滑（Roller Speed Skating）、花样轮滑（Roller Figure Skating）、轮滑球（Roller Hockey）和极限轮滑（Hight-Point Roller）四种。

本课程主要讲授速度轮滑，花样轮滑和轮滑球只列为介绍项目。通过本课程的学习，使学生掌握速度轮滑的基本知识和基本技术以及一些切实可行的练习方法，学会自我锻炼身体的方法和手段，为终身体育打下基础。

#### 4.选修课教学

我校根据《全国普通高校体育课程教学指导纲要的通知》文件精神，高年级学生设置选修课，总计 24 学时，其中包括乒乓球、羽毛球、网球、体育舞蹈、瑜伽、游泳 6 项课程。

#### 5. 身体素质练习

通过身体素质训练，增强学生身体体质，使学生各项身体机能得到全面的发展与提高，有效减少运动损伤。更好的充分利用体育课堂时间，增强课堂体育锻炼效果，达到增强学生体质的目的。

#### 6. 体育游戏练习

通过体育游戏练习，提高学生学习体育的兴趣，活跃课堂气氛，使学生准备活动更加充分，有效避免运动损伤的发生。有利于增强学生体质，提高学生的健康水平。

### 四、体育成绩的评定

体育课是一门基础课、必修课，也是一门考试课，本着综合性原则，每学期均应从身体素质、思想品德、健康水平、出席情况、体育理论知识以及运动技术水平的掌握程度诸方面对学生进行全面评价。

(一) 每学期体育考试任务由授课教师负责完成，上报体育课成绩，并有教学秘书负责存档。

(二) 体育考试(除理论课外)应随堂进行，考试采用教师为主、学生自评和互评为辅相结合的方法，对学生的成绩进行评定。

(三) 每学期缺课总时数(包括病、事假)超过三分之一者，不予评定体育成绩。(特殊情况，由学部与学校教务部门协商处理)。

(四) 体育课按 100 分评定，其中含体质测试成绩，除考试项目计分外，实行对学习态度、组织能力、自身提高幅度、病、事假等方面的表现给予加减分的方法，好的加分，差的减分，每学期加减分的数值在-10—+10 分之间，总分不得超过 100 分。

#### 1. 学习态度：(加减 1—5 分)

好：加 1—5 分，积极认真上好体育课，动脑筋勤于思考，积极提出问题和分析问题。

一般：不加减分。

差：减 1—5 分，学习态度不端正，组织纪律性差。

#### 2. 组织能力(加 1—5 分)

该项内容是对学生工作能力、带操水平以及组织教学比赛、裁判和协助教师工作态的评定。

#### 3. 提高幅度(加减 1—5 分)

幅度明显：加 1—5 分。

一般：不加减分。

没有提高或下降：减 1—5 分。

#### 4. 旷课减 10 分、事假减 5 分、病假减 3 分。

(五) 体育考试不及格者，允许补考一次，并明确注明不及格原因，及时上报及存档。如无特殊情况，补考必须在本学期内完成；特殊情况者，由学部选择适当的时机给与补考；补考不及格者，按学校有关文件执行。

(六) 有残疾或慢性疾病不能从事体育活动的同学，须持医生证明，由学部与医务处、教务处等主管部门协商处理，给予免修处理或开设保健课。

### 五、体育课教学学时分配计划及成绩评定内容和比例

学期	总学时	理论课 教学	实践课						成绩评定内容与比例
			游泳			专项、太极拳			
			教学	复习	考试	教学	复习	考试	
第一学期	28	2				22	2	2	专项 30% 二十四式太极拳 40% 体质测试 30%
第二学期	32		12	2	2	12	2	2	专项 40% 游泳 30% 体质测试 30%
第三学期	32					28	2	2	专项 30% 四十二式太极拳 40% 体质测试 30%
第四学期	32		12	2	2	12	2	2	专项 30% 游泳 40% 体质测试 30%
总计	12	2	32			90			
选修课	48		48			48			直接评定成绩

### 六、教学参考书

体育实践课各专项均使用人民体育出版社出版的全国体育学院普修通用教材，理论课使用的是黑龙江省大学生体育理论教程。

# 形势与政策

## 一、课程简介

形势与政策教育是高等学校学生思想政治教育的重要内容,是高校思想政治理论课的重要组成部分,是对学生进行形势与政策教育的主渠道、主阵地,是以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论为指导,综合运用有关学科的知识,紧密结合国际国内形势,特别是我国改革开放和社会主义现代化建设的形势,分析特定时期我国社会、经济、政治和文化发展特征,研究国际关系及其发展趋势,培养和提高大学生客观、科学地看待社会发展,正确理解党的路线、方针、政策的能力。

形势与政策课的任务是帮助学生正确认识国内外形势,深刻理解党的基本路线、方针和政策,激发爱国主义精神,增强民族自信心和社会责任感,珍惜安定团结的政治局面,确立为建设有中国特色的社会主义而奋斗的政治方向,为建设有中国特色的社会主义而奋发学习,健康成长;密切结合国内国际形势,充分运用社会主义现代化建设和改革开放丰富生动的实践,回答学生普遍关心的问题;引导学生学会运用马克思主义的立场、观点、方法观察形势,从总体上把握改革开放和社会主义现代化建设的大局。

## 二、理论教学内容

形势与政策课以教育部高等学校思想政治理论课教学指导委员会每半年下发一次的《形势与政策教育教学要点》为大纲,确定教学内容进行教学安排。

# 高等数学

## 一、课程简介

本课程是医学及相关专业的一门基础课程。掌握本课程的有关知识,把握微积分思想和方法,了解其在医药学模型研究中的应用,有利于后继课程的学习。同时也是培养学生获取知识能力、应用知识能力及创新能力,提高学生抽象思维和逻辑思维能力与综合分析素质的一个重要的教学环节。

对于生物医学工程专业学生,通过本课程的学习,要掌握微积分的基本思想和基本方法,掌握数列的极限、函数的极限与连续,掌握一元函数的微分学、一元函数的不定积分与定积分的计算、多元函数的连续与极限、偏导数及微分、复合函数的求导法则、隐函数的求导公式和重积分,并了解相应的数学问题在医药及生物信息学中的实际应用。本课程是生物医学工程专业后续课程的学习基础,也是生物医学工程专业学生深造、生物技能研修所必须要掌握的基础课程。

## 二、理论教学内容

### 1.函数、极限与连续

掌握内容:函数的概念,复合函数、分段函数、初等函数的定义;数列、函数极限的定义及运算法则;连续与间断的概念,初等函数的连续性。

了解内容:无穷小(大)量的概念,无穷小与无穷大和极限的关系,无穷小量的性质;闭区间上连续函数的性质。

### 2.导数与微分

掌握内容:初等函数的求导方法、导数的基本公式与运算法则、微分的四则运算法则;导数的几何意义;洛必达法则的应用;函数图像的性质。

了解内容:导数、微分的概念及他们之间的关系;函数连续与可到的关系;微分中值定理;函数图形的描绘。

### 3.不定积分

掌握内容:原函数与不定积分的概念;不定积分性质与基本积分公式;不定积分的换元积分法和分部积分法。

了解内容:几种典型类型函数的不定积分。

### 4.定积分

掌握内容:定积分的几何意义及基本性质;微积分学基本公式;定积分的换元积分法和分部积分法;定积分的应用。

了解内容:定积分的概念;广义积分;定积分的元素法。

### 5.多元函数微积分

掌握内容:偏导数与全微分;复合函数微分法;多元隐函数的微分;二重积分。

了解内容:多元函数的概念及极限、连续;二元函数的极值。

### 6.常微分方程基础

掌握内容:微分方程的基本概念;可分离变量的微分方程;可化为变量分量方程的方程;一阶线性微分方程。

了解内容:伯努利方程;可降解的微分方程。

### 7.线性代数基础

掌握内容:二阶和三阶行列式的计算;四阶及以上行列式的计算(运用性质和展开式);矩阵的四则运算;求解线性方程组;向量组的线性相关性。

了解内容:矩阵的秩;逆矩阵;特征值与特征向量。



### 三、参考资料

#### 1.参考书

《医用高等数学》第一版.李霞、贺东奇、姜伟主编.北京大学医学出版社.2013年12月

《医用高等数学》第一版.郭政、韩桂秋、王慕洁主编.黑龙江科学技术出版社.2000年8月

#### 2.网络资源

数学分析-第一教程 (<http://www.aajc.com/video/?12422-0-0.html>)

数学分析-精品在线课程

(<http://www.xwx001.com/old/video/?b0fdea5b1b0c7c9b99432.shtml>)

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	函数、极限与连续	8	8	0
2	导数与微分	14	14	0
3	不定积分	16	16	0
4	定积分	14	14	0
5	多元函数微积分	16	16	0
6	常微分方程基础	10	10	0
7	线性代数基础	14	14	0
合计		90	90	0

# C 语言程序设计

## 一、课程简介

C语言程序设计作为一门计算机基础课，它主要包括计算机基础知识和C语言程序设计两部分内容。计算机基础知识主要包括计算机系统的基本组成、数制的概念、数据的存储单位等内容，C语言程序设计则是经典的面向过程的计算机语言，本课程是后续学习的C++、java、数据结构等计算机课程的基础。

本门课程通过对计算机基础知识和C语言程序设计的讲解，使学生掌握必要的计算机基础知识，掌握如何正确应用运用C语言进行程序设计并编写程序解决实际问题，为后续的计算机相关专业课程打下良好的基础。

## 二、理论教学内容

### 1.程序设计和C语言

掌握内容：C语言的特点、C语言的基本形式、源程序的编辑、编译、连接与执行；C语言的软件的安装及上机步骤。

了解内容：计算机程序设计语言的发展及C语言出现的历史背景。

### 2.算法-程序的灵魂

掌握内容：算法的概念、传统流程图、N-S流程图。

了解内容：结构化程序设计方法。

### 3.最简单的C程序-顺序程序设计

掌握内容：常量与变量的概念、变量的声明、标识符；算术运算、自增与自减运算、复合的赋值运算符；顺序结构程序设计。

了解内容：常量、C语言中各类数值型数据间的混合运算、数值的定点表示形式与浮点表示形式，数据的输入输出格式。

### 4.选择结构程序设计

掌握内容：关系运算符和关系表达式、逻辑运算符和逻辑表达式、条件运算符和条件表达式、if语句和switch语句。

了解内容：多分支选择结构。

### 5.循环结构程序设计

掌握内容：while 语句，do...while 语句，for 语句；循环的嵌套；break 语句和 continue 语句的用法。

了解内容：几种循环的比较，goto 语句。

### 6.利用数组处理批量数据

掌握内容：一维、二维、多维数组的定义和初始化，字符数组的定义和初始化；数组元素的引用、数组的输入输出；字符数组元素的引用、输入和输出，运用数组编写程序解决实际问题。

了解内容：使用字符串处理函数。

### 7.用函数实现模块化程序设计

掌握内容：函数定义的一般形式、函数参数和函数的值；函数调用，对被调用函数的声明和函数原型，函数的嵌套调用，函数的递归调用；数组作为函数参数；局部变量和全局变量；变量的存储方式和生存期，变量的声明和定义。

了解内容：内部函数和外部函数。

### 8.关于利用指针

掌握内容：指针变量的定义和引用，指针变量作为函数参数，通过指针引用数组、字符串；指向函数的指针；返回指针值的函数；指针数组和多重指针。

了解内容：指针数组作 main 函数的形参；动态内存分配与指向它的指针变量。

## 三、实验教学内容

### 1.C程序的运行环境和运行C程序的方法

基本内容： Visual C++ 6.0集成环境下调试C程序。

基本要求：了解如何编辑、编译、连接和运行程序；通过运行简单的C程序，初步了解C源程序的特点。

### 2.数据类型、运算符

基本内容：数据类型、运算符和简单的输入输出。

基本要求：掌握C语言数据类型，了解字符型数据和整型数据的内在关系。学会使用C的有关算术运算符，以及包含这些运算符的表达式，特别是自加（++）和自减（--）运算符的使用。

### 3.顺序程序

基本内容：顺序程序设计与调试。

基本要求：掌握赋值语句的使用方法、各种类型数据的输入输出的方法，能正确使用各种格式转换符。

### 4.循环结构程序设计

基本内容： while语句、do...while语句和for语句实现循环结构程序设计。

基本要求：掌握while语句、do...while语句和for语句的用法，在程序设计中用循环的方法实现一些常用算法等。

### 5.数组

基本内容：一维数组和二维数组的定义、赋值和输入输出的方法。

基本要求：掌握一维数组和二维数组的使用方法，掌握字符数组和字符串数组的使用，以及与数组有关的算法（排序算法等）。

### 6.函数

基本内容：定义函数、调用函数、函数的嵌套调用和递归调用；数组作为函数参数；局部变量和全局变量。

基本要求：掌握定义函数和声明函数的方法，调用函数时实参与形参的对应关系，学习对多文件的程序的编译和运行；熟悉函数的嵌套调用和递归调用的方法；熟悉全局变量和局部变量的概念和用法。

### 7.指针

基本内容：指针变量的定义、引用以及作为函数参数；通过指针引用数组、字符串；指向函数的指针；指针数组和多重指针。

基本要求：掌握指针的概念，定义和使用指针；掌握使用数组的指针和指向数组的指针变量；掌握使用字符串的指针和指向字符串的指针变量；了解指针的指针的用法。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《C程序设计》（第五版）.谭浩强主编.清华大学出版社.2017年8月出版

《C语言程序设计与问题求解》（原书第7版）.Jeri R.Hanly（杰瑞 R）等著.机械工业出版社.2017年6月

### 2.网络资源

C程序设计-中国大学MOOC（<http://www.icourse163.org/course/JLU-1002058028>）

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	程序设计和 C 语言	2	2	0
2	算法-程序的灵魂	6	2	4
3	最简单的 C 程序-顺序程序设计	8	4	4
4	选择结构程序设计	8	4	4
5	循环结构程序设计	8	4	4
6	利用数组处理批量数据	8	4	4
7	用函数实现模块化程序设计	10	6	4
8	关于利用指针	10	6	4
合计		60	32	28

# 医学化学

## 一、课程简介

医学化学是研究物质的组成、结构、性质、变化及其合成的一门自然科学，与医学有着密切的关系。医学化学是医学教育不可缺少的基础课之一。其任务是通过教学使学生掌握必要的化学基础理论、基础知识和基本技能，逐步树立科学的思维方法，养成严谨的科学态度和实事求是的优良作风，为进一步学习医学课基础和专业课程奠定基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 气体、溶液和胶体分散系

掌握内容：混合物和溶液的表达方法：质量浓度的定义式及应用；浓度的定义式及应用；溶质 B 的质量摩尔浓度的定义式及应用；稀溶液的依数性：稀溶液的蒸气压下降；稀溶液的沸点升高；稀溶液的凝固点降低；渗透现象和渗透压力；渗透压力在医学上的意义。

了解内容：质量分数的定义式及应用；体积分数的定义式及应用；摩尔分数的定义式及应用。

### 2. 化学热力学基础

掌握内容：热力学的一些基本概念；热力学第一定律的基本内容及其数学表达式的意义及应用；反应进度的定义式及计算式；热化学方程式的书写及 Hess 定律的应用；标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓的定义及利用二者计算反应的标准摩尔焓变；化学反应的摩尔吉布斯自由能变的计算方法和利用其判断化学反应的方向。

了解内容：等温、等压、等容、循环等过程；影响系统熵值的主要因素。

### 3. 化学平衡

掌握内容：标准平衡常数表达式及书写标准平衡常数表达式的注意事项；标准平衡常数与标准摩尔吉布斯自由能变的关系；化学平衡的特点；标准平衡常数与温度之间的定量关系。

了解内容：可逆反应与化学平衡的概念；浓度、压力、温度对化学平衡的影响作用。

### 4. 化学反应速率

掌握内容：基元反应、复合反应、反应级数和反应分子数；质量作用定律及适用条件；阿伦尼乌斯方程；催化剂的基本特征。

了解内容：化学反应速率的定义及其表示方法；碰撞理论；范托夫近似规则；酶催化作用的特点。

### 5. 酸碱解离平衡和沉淀溶解平衡

掌握内容：酸碱质子理论；标准解离常数；酸碱溶液的 pH 计算；缓冲溶液的 pH 值计算；缓冲容量及影响因素；缓冲范围；缓冲溶液的配制方法。

了解内容：酸碱电离理论；酸碱电子理论；缓冲溶液的组成及缓冲作用机理；标准缓冲溶液；血液中主要缓冲对的缓冲作用。

### 6. 原子结构和元素周期律

掌握内容：波函数和四个量子数；屏蔽效应；斯莱特规则；钻穿效应；鲍林近似能级图；基态多电子原子核外电子的排布式；原子的电子层结构和元素周期表；波函数的角度分布图；电子云的径向分布图和角度分布图。

了解内容：微观粒子的波粒二象性及测不准原理；Schrödinger 方程；氢原子光谱和 Bohr 理论；元素性质（有效核电荷数、原子半径、元素的电负性）的周期性。

### 7. 化学键和分子结构

掌握内容：价键理论的基本要点；共价键的类型；价层电子对互斥理论的基本要点及其应用；杂化轨道理论的基本要点和轨道杂化的类型与分子空间构型。

了解内容：离子键理论的基本要点及离子的特征；离域  $\pi$  键；分子间作用力和氢键。

## 8.有机化学概论

掌握内容：有机化合物及有机化学的概念；有机化合物的分类及结构表示方式；有机反应的基本类型；电子效应。

了解内容：有机化学与生活及医学的关系。

## 9.烷烃和环烷烃

掌握内容：同系列和同系物；构造异构（伯、仲、叔、季碳原子）；烷烃的普通命名法、系统命名法；自由基、自由基反应、共价键的解离能、自由基的相对稳定性；卤代反应；构象与构象异构的定义；乙烷的构象；丁烷的构象；环烷烃的结构特点、化学性质（与开链烷烃相似的化学性质、环丙烷和环丁烷的开环反应）；环己烷的构象；环烷烃的分类和命名；环烷烃的稳定性。

了解内容：烷烃的物理性质（分子间作用力、沸点、熔点、密度、溶解度）；烷烃的氧化和燃烧反应；环烷烃的物理性质。

## 10.烯烃、二烯烃和炔烃

掌握内容：烯烃的结构特征，命名方法和位置异构、顺反异构现象。烯烃的诱导效应和共轭效应。烯烃的亲电加成反应，马氏规则及应用，碳正离子的稳定性。各类氧化反应及在烯烃结构推导中的应用。烯烃与HBr加成时的过氧化物效应。共轭二烯的结构特征，1, 2-与1, 4-加成。炔烃的结构、异构现象和命名。炔烃的物理性质与化学性质，特别是炔氢的酸性及金属炔化物的形成；烯烃的催化加氢；二烯烃的分类。

了解内容：烯烃和炔烃的物理性质（熔点、沸点、密度等）。

## 11.芳香烃

掌握内容：苯的结构；苯环亲电取代反应（卤代反应、硝化反应、磺化反应、傅—克烷基化反应、傅—克酰基化反应）；苯环侧链氧化反应。苯衍生物的同分异构和命名；环烷烃的分类和命名。

了解内容：芳香烃的来源及物理性质；苯环加成反应。

## 12.对映异构

掌握内容：手性分子、手性碳原子、对映异构体、外消旋体、内消旋体、非对映异构体的概念；手性碳的构型标记；产生对映异构的条件；费歇尔投影式；旋光性与手性的关系；外消旋体的拆分。

了解内容：平面偏振光及比旋光度；对映异构体的物理性质。

## 13.卤代烃

掌握内容：卤代烃常见亲核取代反应；消除反应取向、消除反应中卤代烷活性。卤代烯烃的反应特殊性；卤代烃的分类和命名；有机金属化合物的形成。

了解内容：了解卤代物结构对反应速度的影响；了解卤代烃的重要代表物。

## 14.醇、酚、醚

掌握内容：醇的结构及化学性质，包括与金属钠的反应、与无机含氧酸的酯化反应、脱水反应及氧化反应。酚的化学性质，如酸性、氧化反应，各类亲电取代反应。醚的结构和化学性质；醇、酚、醚的分类和命名；氢键对醇和醚性质的影响。

了解内容：与医学有关的代表物。

## 15.醛和酮

掌握内容：醛、酮分子的结构特点；醛、酮的化学性质（亲核加成反应、 $\alpha$ -活泼氢引起的反应、氧化和还原反应等）；醛、酮的命名。

了解内容：醛、酮的物理性质；与医学有关的代表物。

## 16.羧酸、取代羧酸和羧酸衍生物

掌握内容：羧酸和羧酸衍生物的分类、命名和结构特点；羧酸的化学性质；取代羧酸的分类和命名；羟基酸和酮酸的化学性质。羧酸衍生物的化学性质（水解反应及反应机理、醇解反应、

氨解反应)；酮式与烯醇式互变异构现象；乙酰乙酸乙酯的酮式分解和酸式分解。

了解内容：羧酸和羧酸衍生物的物理性质。与医学有关的代表物。

#### 17.含氮有机化合物

掌握内容：胺类化合物的分类和命名；胺类化合物的结构；胺类化合物的化学性质；重氮化合物在有机合成中的应用；季铵盐和季铵碱。

了解内容：含氮化合物的物理性质；偶氮化合物的结构及性质。

#### 18.杂环化合物

掌握内容：芳香杂环化合物的概念、分类和命名方法。五员杂环的结构特征和化学性质，以吡啶为代表，介绍六员杂环化合物的电子结构、芳香性和化学性质；杂环化合物的分类；常见杂环化合物的命名；嘌呤及其衍生物。

了解内容：生物碱。

#### 19.糖类

掌握内容：单糖的开链结构及构型；单糖的环状结构及构象；单糖的化学性质，包括成苷反应、差向异构化、酸性条件下的脱水反应、与各类氧化剂的作用；糖的概念及分类；差向异构、端基异构、变旋光现象、还原性糖、非还原性糖、糖苷、苷键、苷羟基的概念；麦芽糖、纤维二糖、乳糖、蔗糖的结构特点。

了解内容：糖类化合物在自然界的分布、来源及生物重要性，多糖（淀粉与糖原等）的结构和性质。

#### 20.氨基酸、肽和蛋白质

掌握内容：氨基酸的结构特点；氨基酸的化学性质（酸碱性、等电点、与亚硝酸作用、与茚三酮的显色反应）；氨基酸的分类和命名；常见氨基酸的结构。

了解内容：氨基酸的英文缩写。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

- 《医学化学》第三版.徐春祥主编.高等教育出版社.2014年11月出版
- 《基础化学》第三版.徐春祥主编.高等教育出版社.2013年12月出版
- 《无机化学》第三版.张乐华主编.高等教育出版社.2017年6月出版
- 《普通化学原理》第四版.华彤文等编著.北京大学出版社.2013年6月出版
- 《高等无机化学》科顿等著.人民教育出版社.1981年出版
- 《大学化学》傅献彩编著.高等教育出版社.2002年出版
- 《有机化学》第三版.徐春祥主编.高等教育出版社.“十一五”国家级规划教材.2015年出版
- 《有机化学》第四版.徐景达主编.人民卫生出版社.2000年出版
- 《基础有机化学》(上、下册.第三版).邢其毅主编.高等教育出版社.2005年出版
- 《有机化学》(第八版).陆涛主编.人民卫生出版社.2016年出版
- 《Organic Chemistry.sixth.Ed..T.W.Graham Solomons》.John Wiley & Sons.Inc..NY.1996
- 《有机化学学习指导与习题集》陆涛主编.人民卫生出版社.2012年出版
- 《医学化学学习指导》徐春祥主编.高等教育出版社.2014年出版

#### 2.网络资源

- 普通化学-中国大学 MOOC (<http://www.icourse163.org/course/DLUT-45001>)
- 大学化学-中国大学 MOOC (<http://www.icourse163.org/course/CSU-1001590002>)
- 大学化学-中国大学 MOOC (<http://www.icourse163.org/course/CSU-1001591001>)
- 有机化学-中国大学MOOC (<http://www.icourse163.org/course/XJTU-46017>)
- 有机化学-中国大学MOOC (<http://www.icourse163.org/course/XJTU-50001>)
- 有机化学-中国大学MOOC (<http://www.icourse163.org/course/HUST-1001936008>)

#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	气体、溶液和胶体分散系	4	4	0
2	化学热力学基础	8	8	0
3	化学平衡	3	3	0
4	化学反应速率	3	3	0
5	酸碱解离平衡和沉淀溶解平衡	6	6	0
6	原子结构与元素周期律	6	6	0
7	化学键和分子结构	6	6	0
8	有机化学概论	2	2	0
9	烷烃和环烷烃	4	4	0
10	烯烃、二烯烃和炔烃	6	6	0
11	芳香烃	4	4	0
12	对映异构	4	4	0
13	卤代烃	2	2	0
14	醇、酚、醚	4	4	0
15	醛和酮	4	4	0
16	羧酸、取代羧酸和羧酸衍生物	4	4	0
17	含氮有机化合物	4	4	0
18	杂环化合物	2	2	0
19	糖类	2	2	0
20	氨基酸、肽和蛋白质	2	2	0
合计		80	80	0



# 思想道德修养与法律基础

## 一、课程简介

本课程是高等学校思想政治理论课课程体系中的一门公共必修课程，是对大学生进行思想政治教育的主渠道。本课程以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，以人生观、价值观、道德观、法制观教育为主线，综合运用相关学科知识，遵循大学生成长的基本规律，教育、引导大学生加强思想道德修养，提升法律素养的一门综合性的思想政治理论课程。

本课程的主要内容是：通过系统的社会主义道德教育和法制教育，帮助学生增强法制观念，提高思想道德素质，解决成长成才过程中遇到的实际问题。以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻科学发展观，针对大学生成长过程中面临的思想和法律问题，有效地开展马克思主义的人生观、价值观、道德观和法制观的教育，更好地引导大学生树立高尚的理想情操和养成良好的道德素质，树立体现中华民族优秀传统文化和时代精神的价值标准和行为规范，引导大学生成长为德智体美全面发展的中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

具体包括：

（一）思想教育、人生观教育。引导大学生明确大学是人生的新阶段，认清自己的历史使命，树立正确的人才观，确立人生的新目标；通过理想信念与大学生成才关系的探讨，帮助大学生树立科学的理想信念，继承爱国传统，弘扬民族精神；通过世界观与人生观的探讨，帮助大学生用正确的人生观指引人生，确立积极进取的人生态度，正确协调自我身心、个人与他人、社会、自然的关系，创造有价值的人生。

（二）道德观教育。通过道德基本理论、社会主义道德的介绍，对大学生进行以为人民服务为核心、以集体主义为原则的社会主义道德教育，培养大学生高尚的理想情操和良好的道德品质。引导大学生遵守社会公德，维护公共秩序，培育职业精神，树立家庭美德。

（三）法制观教育。通过法学基础理论、基本法律知识的介绍，让学生了解我国宪法和有关法律的基本精神和主要规定，明白公民的权利与义务，增强社会主义法制观念和法律知识。

## 二、理论教学内容

### 1.珍惜大学生活 开拓新的境界

掌握内容：社会主义核心价值体系的科学内涵、重要意义，努力践行社会主义核心价值体系。

了解内容：了解大学生活特点，尽快适应大学生活，自觉培养优良学风；认清当代大学生的历史使命，明确成才目标；认识本课程的特点和作用，掌握正确的学习方法。

### 2.追求远大理想 坚定崇高信念

掌握内容：自觉树立建设中国特色社会主义的共同理想，确立马克思主义的信念；正确认识理想与现实的关系。

了解内容：理想信念的含义和特征，理想信念对大学生成长成才的重要意义。

### 3.弘扬中国精神 共筑精神家园

掌握内容：爱国主义是中华民族精神的核心，自觉培养民族自尊心和自豪感，促进民族团结和祖国统一，做忠诚的爱国者。

了解内容：爱国主义的科学内涵和基本要求，了解中华民族爱国主义的优良传统，认识中华民族爱国主义的时代价值；明确在当代中国爱国主义与爱社会主义是统一的；了解改革创新为核心的时代精神，把握弘扬改革创新精神的基本要求。

### 4.领悟人生真谛 创造人生价值

掌握内容：评价人生价值的标准和实现人生价值的条件，立志在实践中创造有价值的人生；

自觉协调自我身心各方面的关系、个人与他人的关系、个人与社会的关系、人与自然的的关系，正确对待人生环境和处境。

了解内容：正确认识人生目的对人生实践的重要作用，明确为人民服务的人生观是科学的人生观；了解人生态度与人生观的关系，端正人生态度。

#### 5.注重道德传承 加强道德实践

掌握内容：社会主义道德与社会主义市场经济的关系，社会主义道德建设的核心是为人民服务，基本原则是集体主义，公民基本道德规范和公民道德建设的重点。

了解内容：道德的起源于本质，道德的功能与作用，中华民族的道德传统。

#### 6.遵守道德规范 锤炼高尚品格

掌握内容：把握社会公德的主要内容，自觉践行社会公德规范，遵守网络道德要求，职业生活中的道德规范，恋爱、婚姻家庭生活中的道德规范，个人品德及其作用，大学生的择业与创业，大学生的恋爱观与婚姻观。

了解内容：了解公共生活特点，认识其重要意义，了解公共生活中主要法律规范的基本内容，做维护公共秩序的模范。

#### 7.学习宪法法律 建设法治体系

掌握内容：法律的本质与特征，社会主义法律的作用，我国的实体法律部门，建设中国特色社会主义法治体系的内容。

了解内容：法律的词源与含义，法律的产生与发展，社会主义法律的特征，社会主义法律的运行，我国的程序法律部门，建设中国特色社会主义法治体系的意义，全面依法治国的基本格局。

#### 8.树立法治观念 尊重法律权威

掌握内容：掌握我国社会主义法律的内涵和本质，把握我国社会主义法律的基本运行机制，树立社会主义法治观念，增强国家安全意识，坚持党的领导、人民当家作主与依法治国相统一，法治思维的基本内容，坚持依法治国和以德治国相结合，尊重法律权威的重要意义，尊重法律权威的基本要。

了解内容：了解我国社会主义法律体系的概况，社会主义法治国家的主要任务，培养社会主义法律思维方式，维护社会主义法律权威。坚持走中国特色社会主义法治道路，加强宪法实施，落实依宪治国，法治思维的含义与特征，培养法治思维的途径。

#### 9.行使法律权利 履行法律义务

掌握内容：法律权利与法律义务，政治权利与义务，人身权利与义务，财产权利与义务，社会经济权利与义务，宗教信仰及文化权利与义务，法律权利与法律义务的关系。

了解内容：依法行使权利，依法救济权利，尊重他人权利，依法履行义务。

### 三、实验教学内容

#### 1.追求远大理想 坚定崇高信念

基本内容：理想信念教育。

基本要求：要求学生查阅相关资料，结合自己的思想实际，写出相应的演讲稿，字数 1000 字以上。

#### 2.弘扬中国精神 共筑精神家园

基本内容：进行爱国主义教育。

基本要求：要求学生查阅相关资料，结合学习和自身实际，写出演讲稿，字数 1000 字以上。

#### 3.注重道德传承 加强道德实践；遵守道德规范 锤炼高尚品格

基本内容：道德观教育。

基本要求：要求学生查阅相关资料，结合目前医患关系，从道德角度，结合自己的实际，写一篇论文，字数 2000 字以上。

#### 四、参考资料

《思想道德修养与法律基础》.本书编写组著.高等教育出版社.2015年8月出版

《思想道德修养与法律基础》课疑难问题解析.高等教育出版社 2008年版

《思想道德修养与法律基础》学生辅导读本.高等教育出版社 2008年版

#### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	珍惜大学生活 开拓新的境界	8	8	0
2	追求远大理想 坚定崇高信念	3	2	1
3	弘扬中国精神 共筑精神家园	3	2	1
4	领悟人生真谛 创造人生价值	12	12	0
5	注重道德传承 加强道德实践	4	2	2
6	遵守道德规范 锤炼高尚品格	4	2	2
7	学习宪法法律 建设法治体系	8	8	0
8	树立法治观念 尊重法律权威	6	6	0
9	行使法律权利 履行法律业务	6	6	0
合计		54	48	6

# 大学生职业发展与就业指导

## 一、课程简介

大学生就业难的问题已经是一个普遍存在的问题，大学阶段是学生正式进入职业生涯的准备阶段，如何提高大学生的就业竞争力和综合素质，已经是学生和社会关注的焦点问题，本课程设计就是定位在此。本课程旨在帮助学生在大学阶段科学、理性地确定大学生涯发展目标，促进大学学习的自觉性和针对性，对大学生成长成才起到积极的作用。帮助大学生正确认识自我，认识职业社会，为将来进入职业做好规划，并学会与面试相关的知识，契合学生需求，进行课程教学。

## 二、理论教学内容

### 1.课程导言

掌握内容：职业生涯规划的目标和核心内容。

了解内容：生涯规划的流程。

### 2.自我探索

掌握内容：掌握正确认识自我的方法。

了解内容：自我在价值观、兴趣和能力三个方面的优势。

### 3.职业社会认知

掌握内容：运用认识工作世界的方法去了解职场。

了解内容：当前的工作世界、不同职业对人才的核心素质要求。

### 4.自我管理

掌握内容：学会时间管理与情绪管理。

了解内容：压力主要来源与处理。

### 5.就业求职指导

掌握内容：就业求职途径、求职中的人际沟通。

了解内容：书写简历。

### 6.大学课外学习规划

了解内容：理性选择校内外活动，自主开展社会实践活动。

## 三、参考资料

### 1.参考书

《职业生涯发展与规划》第一版.Reardon、Lenz、Sampson、Peterson 编写.高等教育出版社.2017年1月出版

### 2.网络资源

面试指导网站（[www.daTiHu.com](http://www.daTiHu.com)）

系统化的自助生涯规划平台（[yunti.tihuedu.com](http://yunti.tihuedu.com)）

## 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	课程导言	2	2	0
2	自我探索	6	6	0
3	职业社会认知	4	4	0
4	自我管理	2	2	0
5	就业指导	4	4	0
6	大学课外学习规划	2	2	0
合计		20	20	0

# 概率论与数理统计

## 一、课程简介

概率论与数理统计是生物医学工程本科专业一门重要的理论性基础课，是研究随机现象统计规律性的数学学科。在生物学、医学和药学相关的计算药理学分析和高通量药物设计中有着广泛的应用，是高等院校学生的必修课程。通过本课程的学习，使学生掌握概率论与数理统计的基本概念、知识和思想，了解它的基本理论和方法，从而使学生初步掌握处理随机现象的基本思想和方法，进而培养学生掌握统计学的基本思想、原理及应用领域，促使学生运用所掌握的常用统计方法分析和解决一些常见问题，并培养学生处理有关药物信息学方面实际问题的基本技能和基本素质，并为今后学习相关专业课程打下扎实的、必需的基础，为培养具有生物医药大数据分析能力、药效模拟分析、高通量药理机制研究和新药设计的研发人才，以及从事药物前沿创新工作的高级专门人才奠定基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 随机事件与概率

**掌握内容：**事件的基本关系与运算；古典概率的计算；用概率的性质求概率的方法；条件概率，乘法公式、全概率公式和Bayes公式；事件的独立性概念。

**了解内容：**随机实验、随机事件、必然事件、不可能事件等概念；样本空间、样本点的概念，会用集合表示样本空间和事件；事件的独立性，会求有关的概率运算；频率与概率的统计定义以及概率的公理化定义。

### 2. 随机变量及其概率分布

**掌握内容：**随机变量分布函数的定义及其性质；几个重要离散型随机变量的分布函数与概率分布；几个重要连续型随机变量的分布函数与概率分布；一维随机变量函数的分布。

**了解内容：**随机变量的概念；离散型随机变量及其分布律的定义，理解分布律的性质；连续型随机变量的定义、概率密度函数的基本性质；随机变量函数的概念。

### 3. 随机变量的数字特征

**掌握内容：**随机变量数学期望的基本性质；随机变量方差的基本性质；随机变量函数的数学期望公式；几种常见分布的数学期望和方差；离散型随机变量的数学期望和方差的定义；连续型随机变量的数学期望和方差的定义。

**了解内容：**了解协方差、相关系数的概念；矩的概念。偏度、峰度。

### 4. 随机向量

**掌握内容：**随机向量的联合分布与边缘分布；二维离散型随机变量的联合分布律和边缘分布律；二维连续型随机变量的密度函数和分布函数；两个随机变量的函数的分布；随机向量的数字特征；大数定律的内容、意义及应用；中心极限定理的内容、意义及应用。

**了解内容：**二维离散型与连续型随机变量的定义；联合概率密度函数和边缘概率密度函数的关系，会求边缘概率密度；随机向量独立性的定义；多维随机变量及其分布函数的定义；条件分布的概念并会进行计算。

### 5. 统计估计

**掌握内容：**最大似然估计的原理及计算；矩估计的原理及计算；常见分布的参数估计计算；区间估计的原理及计算；正态总体均值和方差的置信区间。

**了解内容：**参数估计的优良性准则；理解、 $t$ 分布、了解 $F$ 分布的定义并会查表计算；理解正态总体的某些常用统计量的分布；理解总体、个体、样本和统计量的概念。

### 6. 假设检验

**掌握内容：**两类错误及相互关系；单个正态总体均值和方差的假设检验；两个正态总体均值

和方差的假设检验。

了解内容：假设检验的基本理论；假设检验问题的提出。

### 三、参考资料

《概率统计讲义》第三版.陈家鼎主编.高等教育出版社.2004年7月出版

《概率论与数理统计》第三版.盛骤主编.高等教育出版社.2001年12月出版

《概率论与数理统计》第二版.谢永钦主编.北京邮电大学出版社.2009年4月出版

《概率论与数理统计辅导及习题精解》第四版.张天德主编.天津人民出版社.2007年1月出版

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	随机事件与概率	16	16	0
2	随机变量及其概率分布	8	8	0
3	随机变量的数字特征	10	10	0
4	随机向量	8	8	0
5	统计估计	12	12	0
6	假设检验	18	18	0
合计		72	72	0

# 分子系统生物学

## 一、课程简介

细胞生物学 (Cell Biology) 是从细胞的显微、亚显微和分子三个水平研究细胞的结构、功能和各种生命规律的一门科学。生物化学 (Biochemistry) 是用化学的理论和方法研究生物体组成、结构、功能和生命过程中物质及能量变化规律的学科。分子生物学 (Molecular Biology) 是研究核酸、蛋白质等生物大分子的结构与功能, 并从分子水平上阐明蛋白质与蛋白质、蛋白质与核酸之间的互作及基因表达调控机理的学科。分子系统生物学 (Molecular System Biology) 以基因组学、转录组学、蛋白质组学以及代谢组学等不同层次“组学”为基础, 是研究一个生物系统中所有组成成分 (DNA, RNA, 蛋白质等) 的变化规律以及在特定遗传或者环境条件下相互关系的学科。

本课程的教学任务是使学生掌握细胞生物学、生物化学以及分子生物学学科的基本理论。本大纲提出的讲授内容要求为: 从细胞生物学的基础知识出发, 结合生物化学和分子生物学, 以细胞的结构 (微细结构、超微结构和分子结构) 与功能 (生物大分子的生命过程) 及细胞的微细结构与生命活动关系为中心内容, 突出三门学科交叉的特点, 使学生能较深入地了解细胞生物学, 并掌握基本分子生物学和生物化学知识。本大纲从教学实际出发, 结合生物医学工程专业的特点, 融合前沿知识, 不仅使同学们掌握基础知识, 也能够了解该课程在本专业的应用前景。

## 二、理论教学内容

### 1. 真核基因表达调控

掌握内容: 基因表达调控的基本概念; 真核基因表达调控特点; 基因表达调控方式。

了解内容: 基因表达方式; 基因表达调控的生物学意义; RNA与基因表达调控。

### 2. 表观遗传学

掌握内容: DNA甲基化定义; DNA甲基化作用机制; 组蛋白修饰类型; 组蛋白调控模式; DNA甲基化与组蛋白修饰之间的关系。

了解内容: DNA甲基化异常与疾病关系。

### 3. RNA沉默

掌握内容: RNA干扰的分子机制; RNA干扰的调控机制; miRNA调控机制。

了解内容: 非编码RNA类型; RNA干扰的生物学意义; miRNA调控异常与疾病关系。

### 4. 染色质可塑性与基因组稳定性

掌握内容: RNA干扰的分子机制; RNA干扰的调控机制; miRNA调控机制。

了解内容: 非编码RNA类型; RNA干扰的生物学意义; miRNA调控异常与疾病关系。

### 5. DNA损伤与修复

掌握内容: DNA损伤修复的类型; DNA损伤修复的机制。

了解内容: DNA损伤修复异常与疾病关系。

### 6. 翻译后水平的蛋白质修饰

掌握内容: 蛋白质磷酸化概念; 蛋白质磷酸化功能; 蛋白质乙酰化概念; 蛋白质泛素化概念。

了解内容: 组蛋白泛素化功能; 蛋白质泛素化过程; 乙酰化概念。

### 7. 细胞内囊泡运输

掌握内容: 细胞内囊泡运输的过程; 膜运输的分子机制; 胞吐作用: 从反面高尔基网到细胞外转运。

了解内容: 内质网经高尔基体的转运; 蛋白质转运与阿尔兹海默病的关系。

### 8. 细胞内吞作用

掌握内容: 胞吞作用的类型; 胞吞作用的机制; 胞吞作用与TGF- $\beta$ 信号的关系。

了解内容：胞膜窖介导的胞吞作用；胞吞作用与病毒侵染的关系。

#### 9.自吞噬的分子机制与功能

掌握内容：自吞噬的概念；自吞噬的核心分子构成原件；自吞噬生物学过程及调控过程。

了解内容：自吞噬的生理功能及与疾病的关系。

#### 10.核膜结构、动态变化及其功能

掌握内容：核膜的基本结构和成分；核膜的功能；细胞骨架的结构及其分布；驱动蛋白。

了解内容：核膜的动态变化；核膜与相关疾病；细胞质动力蛋白；马达蛋白与人类疾病。

#### 11.细胞粘附

掌握内容：选凝素的特性及功能；整合素的特性及功能；微丝骨架在细胞迁移的作用；整合素介导的粘附结构的装配和解聚。

了解内容：细胞迁移的基本过程；Rho家族小GTO酶的调节。

#### 12.细胞信号转导

掌握内容：细胞信号转导的基本过程；细胞信号转导的参与蛋白。

了解内容：多种疾病相关信号通路及其作用。

#### 13.细胞周期的调控

掌握内容：细胞周期调控的机制；细胞周期调控蛋白；周期蛋白依赖性激酶。

了解内容：CDK抑制因子；转录因子E2F；细胞周期与心血管疾病。

#### 14.细胞周期检验点调控

掌握内容：细胞周期检控点作用分子机制；重要的细胞周期检控点。

了解内容：细胞周期检控点与癌症的发生；细胞周期检控点蛋白质与细胞中其他生命过程的关系。

#### 15.细胞分裂期纺锤体的组装

掌握内容：有丝分裂纺锤体的分子构成；纺锤体自装配模型；染色体与微管结合的分子机制。

了解内容：染色质构型对DNA复制起始的影响；DNA复制相关的细胞周期检控点。

#### 16.干细胞

掌握内容：胚胎干细胞的生物学特性；干细胞的基本生物学机制；干细胞与细胞衰老和凋亡。

了解内容：成体组织干细胞；肿瘤与干细胞；肿瘤干细胞假说。

#### 17.细胞死亡的分子调控

掌握内容：不同细胞的程序化死亡形式；半胱氨酸蛋白酶家族；内源的细胞凋亡途径。

了解内容：p53直接参与线粒体介导的细胞凋亡；MicroRNA与细胞程序化死亡。

#### 18.程序性细胞坏死

掌握内容：抑制线粒体呼吸引起细胞坏死；钙离子介导的细胞坏死；活性氧诱导的细胞坏死。

了解内容：溶酶体蛋白酶和溶酶体；多细胞动物细胞坏死的生理功能相关性。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

《分子细胞生物学》第二版.陈晔光、张传茂主编.清华大学出版社.2011年9月出版

《医学细胞生物学》第五版.陈誉华主编.人民卫生出版社.2013年3月出版

《分子细胞生物学》第一版.张建保、卢晓云主编.科学出版社.2018年1月出版

#### 2.网络资源

细胞生物学-中国大学MOOC <http://www.icourse163.org/course/JNU-1002528014>

分子生物学-中国大学MOOC <http://www.icourse163.org/course/CSU-1002531010>



#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	真核基因表达调控	4	4	0
2	表观遗传学	4	4	0
3	RNA 沉默	4	4	0
4	染色质可塑性与基因组稳定性	4	4	0
5	DNA 损伤与修复	4	4	0
6	翻译后水平的蛋白质修饰	4	4	0
7	细胞内囊泡运输	4	4	0
8	细胞内吞作用	4	4	0
9	自吞噬的分子机制与功能	4	4	0
10	核膜结构、动态变化及其功能	4	4	0
11	细胞粘附	4	4	0
12	细胞信号转导	4	4	0
13	细胞周期的调控	4	4	0
14	细胞周期检验点调控	4	4	0
15	细胞分裂期纺锤体的组装	4	4	0
16	干细胞	4	4	0
17	细胞死亡的分子调控	4	4	0
18	程序性细胞坏死	4	4	0
合计		72	72	0

# 数据结构

## 一、课程简介

数据结构是生物医学工程主要的专业基础课程之一，学习本课程能使学生掌握数据在计算机中的表示、存储和处理。为以后学习编译程序、操作系统、数据库系统打下基础，进而服务于本专业。教学要求是：学会从问题入手，分析研究计算机加工的数据结构的特性，以便为本专业应用所涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及其相应的操作算法，并初步掌握时间和空间分析技术。本课程的学习过程也是进行复杂程序设计的训练过程，要求学生书写符合软件工程规范的文件，编写的程序代码应结构清晰、正确易读，能上机调试并排除错误。

通过本课程的学习，使学生获得计算机学科各领域的数据结构知识，及有关的应用软件所要用的各种数据结构知识。掌握常用的数据结构及内在的逻辑关系，掌握计算机软件设计中的算法知识。提高软件设计和编程技能。学会初步对不同的存储结构和相应算法进行对比，有一定的算法改进能力，掌握应用数据结构知识对本专业生物信息进行检测与处理，为计算机技术在医学和临床中的应用提供基础，使学生具有生物医学工程领域软件研究和开发的基本能力。

## 二、理论教学内容

### 1.绪论

掌握内容：数据结构的基本概念；算法及算法分析。

了解内容：数据结构课程的研究对象，基本术语。数据结构的发展概况及其在生物医学工程专业中的应用。

### 2.线性表

掌握内容：单链表的按位查找，插入，删除等基本运算。线性表的逻辑结构、顺序存储结构和链式存储结构。

了解内容：在线性表上实现基本运算的算法，双链表的概念及算法。线性表在生物医学工程专业中的应用实例。

### 3.栈与队列

掌握内容：栈和队列的逻辑结构定义，栈和队列的基本运算。

了解内容：栈和队列在解决本专业问题中的应用实例。汉诺塔等栈的递归问题及在程序设计中的应用。

### 4.串

掌握内容：串类型的定义、串的实现和实现、串的模式匹配算法、字符串的存储结构。

了解内容：字符串的操作算法。串操作在生物制药及药物设计中的应用举例。

### 5.数组和广义表

掌握内容：数组的基础知识，广义表的定义。

了解内容：数组的顺序存储和特殊矩阵的压缩存储。稀疏矩阵的十字链表存储。

### 6.树和二叉树

掌握内容：树的基本概念和术语，掌握二叉树的基本性质和特点，二叉树的遍历方法；最优二叉树（哈夫曼树）的特点及应用。

了解内容：树和森林的转化；哈夫曼编码；树和二叉树在本专业中的应用。树和森林的遍历方法。

### 7.图

掌握内容：图的定义，图的存储结构，图的遍历以及图的最小生成树。

了解内容：有向无环图及其应用，最短路径。

### 8.查找

掌握内容：查找的基本概念、基于线性表的查找方法（顺序、折半）。动态表查找方法（二叉排序树、平衡二叉排序树），哈希函数的构造方法、哈希表处理冲突的方法。

了解内容：静态表查找（顺序表的查找、有序表的查找、静态树表的查找）方法。哈希表的概念，基本性质；相关查找算法在药物设计中的应用。

### 9.内部排序

掌握内容：插入类排序（直接、折半、希尔等插入排序）、交换类排序（冒泡、快速排序）。归并类排序和基数类排序、堆排序的概念及方法，交换类排序（冒泡、快速排序）。

了解内容：内部排序的概念，稳定性；选择类排序的概念及方法。各种内部排序方法的比较。

## 三、实验教学内容

### 1.线性表

基本内容：线性表的各种操作（建立、插入、删除，两个有序单链表的合并等）的实现；线性表的基本运算在两种存储结构（顺序存储结构和链式存储结构）上的实现。

基本要求：编写算法实现顺序表与链表的建立、插入元素、删除表中某元素等操作。并对相应算法进行时间复杂度分析。

### 2.栈和队列

基本内容：掌握栈和队列的基本操作：初始化栈（队列）、判栈（队列）为空、出栈（队）、入栈（队）等运算。

基本要求：编写栈和队列这两种特殊线性表的基本运算算法，运用栈和队列解决实际问题。

### 3.树

基本内容：树的基本概念、二叉树性质、基本操作及在链式存储结构上的实现；二叉树的生成、遍历及求深度等算法；二叉树的线索化及线索二叉树的遍历算法；线索二叉树与双向循环链表之间的联系；哈夫曼树的含义及其应用。

基本要求：编写和森林与二叉树的转换方法。对树的存储结构及各种操作编写算法实现；二叉树的存储结构；应用二叉树的相关操作；解决实际问题。

### 4.查找和排序

基本内容：各种静态查找表的查找方法（顺序查找法、折半查找法、索引顺序表查找）；二叉排序树的构造方法和查找算法；哈希表的构造方法；理解哈希表与其它结构表的实质性差别；描述查找过程的判定树构造方法，以及按定义计算各种查找方法在等概率情况下查找成功时的平均查找长度；稳定性。

基本要求：编写程序实现各种静态查找表的查找方法和二叉平衡树的建立和维护平衡的方法。快速排序、堆、排序、归并排序的方法实现；对已知一组数据，能写出其具体的排序过程、算法及完整程序，并上机调试；对每一种排序的时间及空间复杂度进行分析。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《数据结构》（C语言版）.严蔚敏、吴伟民主编.清华大学出版社.2015年5月出版

《数据结构教程上机实验指导》.李春葆.清华大学出版社.2013年3月出版

### 2.网络资源

算法与数据结构-百度文库

（<https://wenku.baidu.com/view/ea232ba9cd22bcd126fff705cc17552707225ebe.html>）

数据结构视频-理想视频教程网

（<http://www.mba518.com/article/sort0162/sort0295/info-126.html>）

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	2	2	0
2	线性表	8	4	4
3	栈和队列	8	4	4
4	串	2	2	0
5	数组和广义表	2	2	0
6	树和二叉树	14	10	4
7	图	12	12	0
8	查找	8	4	4
9	内部排序	4	4	0
合计		60	44	16

# JAVA 语言程序设计

## 一、课程简介

Java 语言程序设计是生物医学工程专业的一门专业基础课程。本课程的教学目标是以 Java 语言为基础，培养学生在软件开发中应用 Java 语言编程的能力。本课程的任务是帮助学生掌握面向对象的编程设计思想和 Java 的基本语法、常用技术，并能运用 Java 技术和基本开发工具 JDK、Eclipse、NetBeans 等进行程序设计。培养学生用面向对象程序设计思想和“计算机思维”方式进行计算机编程，尤其是理解面向对象的程序设计的思路和方法，使学生能够运用 Java 语言作为一种思维工具解决处理现实问题。启发学生的创新意识，提高学生在程序设计过程中分析问题和解决问题的实际动手能力，使学生的理论知识和实践技能得到共同发展。

本课程对于实现专业的培养目标、增强学生的就业竞争力具有非常重要的作用，是检验专业教学成果的重要课程，也是评价本专业学生是否掌握学科基础知识、能否综合运用所学知识解决实际问题、是否具备软件开发各种技能的重要课程。本课程突出了专业培养目标中实践能力强的特点。在前续课程（程序设计基础（C 语言）的基础上，进一步培养学生编码和程序设计方面的专业技能。

## 二、理论教学内容

### 1. Java 概述

掌握内容：Java 语言规范、API、JDK 和 IDE；使用 JDK 创建、编译和执行 Java 程序；在控制台上显示输出；解释 Java 程序的基本语法；正确的注释和注释风格；正确的缩进和空白；语法错误；运行错误；使用 NetBeans 和 Eclipse 创建 Java 工程、Java 类；编译和运行类。

了解内容：Java 与万维网之间的关系；编写简单的 Java 程序；块的风格；逻辑错误；常见错误。

### 2. 基本程序设计

掌握内容：标识符；变量；常量；从控制台读取输入；赋值语句和赋值表达式；命名常量；数值数据类型；从键盘读取数值；数据操作符；幂运算；整型直接量；浮点型直接量；表达式求值及操作符优先级；增强赋值操作符；自增和自减操作符；数值类型转换；未声明、未初始化的变量；未使用的变量；整数溢出；取整错误；超出预期的整数除法。

了解内容：编写 Java 程序完成简单的计算；命名习惯；科学记数法；软件开发过程；Java 示例学习：显示当前时间、整钱兑零；冗余的输入对象。

### 3. 选择

掌握内容：布尔数据类型声明；Java 提供 6 种关系操作符；布尔变量定义及初始化；单分支 if 语句的语法；双分支 if-else 语句的语法；嵌套 if 语句的语法；多分支 if-else 语句的语法；条件表达式；4 种逻辑操作符；逻辑操作符 !、&&、|| 和 ^ 可用于产生复合布尔表达式；示例学习：判定闰年；switch 语句的语法；使用 switch 语句处理多重条件问题；用 switch 语句替换嵌套 if 语句；条件表达式的语法；操作符的优先级；操作符的结合规则。

了解内容：使用 System.currentTimeMillis() % 10 产生随机数；常见错误和陷阱；使用 Math.random() 来获得 0.0~1.0 之间的随机 double 值；示例学习：计算身体质量指数、计算税率；4 种逻辑操作符的真值表；示例学习：彩票。

### 4. 数学函数、字符和字符串

掌握内容：常用数学函数；三角函数方法；指数函数方法；取整方法；min、max、abs 方法；random 方法。特殊字符的转义序列；字符型数据与数值型数据之间的转换；字符的比较和测试。求字符串长度；从字符串中获取字符；连接字符串；字符串的转换；从控制台读取字符串和字符；字符串比较；获得子字符串；获得子字符串中的字符或都子串；字符串和数字间的转换。使用

`System.out.printf` 方法在控制台上显示格式化输出；常用格式标识符；指定宽度和精度。

了解内容：Unicode；ASCII 码。示例学习：计算三角形的角度；将十六进制数转换为十进制数、使用字符串修改彩票程序。

#### 5.循环

掌握内容：循环设计策略；使用标记值控制循环；输入输出重定向。`break` 使用；`continue` 使用；`do-while` 循环语法；`do-while` 与 `while` 循环的比较；`for` 循环语法；嵌套循环的组成与执行。

了解内容：示例学习：猜数字、多个减法测试题。采用哪种循环；最小化数值错误；示例学习：求最大公约数、预测未来学费、将十进制转换为十六进制。

#### 6.方法

掌握内容：定义方法；调用方法；`void` 方法示例；通过传值进行参数传递；模块化代码；重载方法；变量的作用域。

了解内容：示例学习：将十六进制数转换为十进制数、生成随机字符；自顶向下的设计；自顶向下和自底向上的实现；实现细节；逐步求精的优势。

#### 7.一维数组

掌握内容：声明数组变量；创建数组；数组大小和默认值；访问数组元素；数组初始语法；处理数组；数组的复制；将数组传递给方法；从方法中返回数组；线性查找法；二分查找法；数据的排序；`java.util.Arrays` 类包含一些实用的方法用于数组操作；`sort`；`parallelSort`；`toString`；命令行参数。

了解内容：`foreach` 循环；示例学习：分析数字、一副牌、统计每个字母出现的次数；示例学习：计算器。

#### 8.多维数组

掌握内容：声明二维数组变量；创建二维数组；获取二维数组的长度；锯齿数组；二维数组的访问。嵌套的 `for` 循环常用于处理二维数组；初始化数组；打印数组；求所有元素的和；对数组按列求和；求哪一行的和最大；随意打乱；三维数组的创建；三维数组变量的声明；三维数组的初始化。

了解内容：将二维数组传递给方法；示例学习：多选题测验评分、找出距离最近的点对；数独；示例学习：每日温度和湿度。

#### 9.对象和类

掌握内容：定义类；创建对象；使用构造方法构造对象；通过引用变量访问对象；引用变量和引用类型；访问对象的数据和方法；引用数据域和 `null` 值；基本类型变量和引用类型变量的区别；静态变量；实例变量；静态方法；实例方法；`public` 修饰符；包私有或包内访问；`private` 修饰符；`protected` 修饰符；访问器；修改器。

了解内容：为对象定义类；使用 Java 库中的类：`Date` 类、`Random` 类、`Point2D` 类；静态成员和实例成员的关系；对象数组；不可变对象和类；变量的作用域；`this` 引用。

#### 10.面向对象思考

掌握内容：类抽象；类的合约；类的封装；抽象数据类型。关联；聚集；组合；将基本数据类型值作为对象处理；基本类型和包装类类型之间的自动转换。`BigInteger` 类；`BigDecimal` 类；`String` 类；构造字符串；不可变字符串与限定字符串；依照模式匹配、替换和分隔；字符串与数组之间的转换；格式化字符串。

了解内容：设计栈类；`StringBuilder` 类；`StringBuffer` 类。

### 三、实验教学内容

#### 1.基本程序设计（Java程序的运行环境、安装和基本数据类型）

基本内容：编写简单的数据处理程序，掌握java基本数据类型，程序流程控制语句，完成输入/输出处理，数据计算等。

基本要求：熟悉系统及环境，JDK，IDE；熟悉和理解Java中的数据类型、运算符、表达式、程序结构等内容；掌握常用的输入输出方法，编写、调试简单的程序；学会使用Java提供的类和方法。

## 2.条件语句流程控制

基本内容：条件控制语句、操作符的优先级和结合规则。

基本要求：掌握 if 条件语句、switch 语句；熟悉操作符的优先级和结合规则。

## 3.字符、字符串与方法

基本内容：写简单的字符、字符串数据处理程序，编写 Java 方法并进行程序测试等。

基本要求：掌握字符与字符串的定义与使用；掌握 Character 与 String 类中方法的引用等内容；掌握方法的编写、调试。

## 4.循环语句流程控制

基本内容：三种循环控制语句。

基本要求：掌握 while、do...while、for 循环语句；熟悉 break 和 continue 语句。

## 5.方法

基本内容：方法的定义、方法的调用、方法的重载等。

基本要求：掌握使用形参定义方法、使用实参调用方法；掌握定义带返回值的方法和定义无返回值的方法；熟悉开发模块化的、易读的、易调试和易维护的可重用代码，以及方法的重载等。

## 6.一维数组

基本内容：一维数组创建和使用的方法，编写 java 程序完成常用的数组操作。

基本要求：掌握一维数组的声明、创建和初始化；掌握一维数组的常用处理方法，包括对所有元素求和，找出最大元素和最小下标等；掌握遍历数组、填充替换数组中的元素；掌握数组排序、复制和查询，熟悉array类中方法的使用。

## 7.二维数组

基本内容：二维数组创建和使用的方法，编写java程序完成常用的数组操作。

基本要求：掌握二维数组的声明、创建和初始化；掌握二维数组的常用处理方法，包括对所有元素求和，找出最大元素和最小下标等；掌握遍历数组、填充数组中元素等应用。

## 8.类和对象

基本内容：类和对象的创建方法。

基本要求：掌握类的声明和创建；掌握类的数据域和构造方法；掌握由类创建对象和实例。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《Java语言程序设计（基础篇）》（第10版）.Y.Daniel Liang（梁勇）著.机械工业出版社.2016年1月出版

《Java程序设计》.龚炳江.文志诚主编.人民邮电出版社.2016年4月出版

### 2.网络资源

Java语言程序设计 - Pearson网：（<http://www.pearsonhighered.com/liang>）.包含示例和练习题.用于激发学生兴趣.提供100多道编程练习题

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	Java 概述	2	2	0
2	基本程序设计	6	2	4
3	选择	6	2	4
4	数学函数、字符和字符串	8	4	4
5	循环	6	2	4
6	方法	8	4	4
7	一维数组	8	4	4
8	多维数组	8	4	4
9	对象和类	10	6	4
10	面向对象思考	4	4	0
合计		66	34	32



# 药物分析学

## 一、课程简介

药物分析是生物医药工程专业的学科基础必修课。是运用各种有效方法和技术来研究和探索药物及其制剂质量控制的一般规律,阐述合成药物或结构明确的天然药物及其制剂的质量问题的一门课程。本课程要求学生明确药物分析在药学科学领域中的地位,建立全面的药品质量管理概念。掌握药物及其制剂分析技术的基本原理与基本方法,掌握我国药典收载的常见类型药物及其制剂的质量标准,能够对药物的化学结构、理化特性与分析方法间的关系进行阐述;常见检测技术在药物分析工作中的应用。了解某些检测技术在药物分析中的动向与进展。通过实验,掌握药典常用的分析方法和实验技术,包括药物鉴别、杂质检查、含量测定等基本理论和常用仪器的操作技术。能综合运用所学知识评价比较各分析方法之间的优劣和具备制订药品质量标准的初步能力。

## 二、理论教学内容

### 1. 概论

掌握内容:药品的定义和特殊性、药物分析学科的性质与任务;与药品研制、生产、经营、使用和监督的药品质量管理规范。

了解内容:药物分析的发展和学習要求,药物分析学科在整个药学科学中的地位,全面药品质量管理的意义;全面控制药品质量的有关文件。

### 2. 药品质量标准体系

掌握内容:药品质量和稳定性研究的目的与内容;药品标准制定的方法和原则;中国药典的内容,包括凡例、正文、附录和索引;药物分析的术语;药品标准的类型;中国药典的进展;药品检验的基本程序。

了解内容:主要国外药典的内容。

### 3. 药品质量标准的内容及建立

掌握内容:药品质量标准的主要内容,一般鉴别试验的方法、一般杂质的检查方法,限量计算。专属鉴别方法、特殊杂质的检查方法,药品质量标准分析方法的验证项目及验证指标。

了解内容:药品质量标准建立的一般原则。

### 4. 药物分析方法

掌握内容:各药物分析方法在药物鉴别、检查和含量测定中的应用。药物分析中物理学、化学、光谱学和色谱学等分析方法的原理及测定方法。

了解内容:联用方法和生物学方法的应用。

### 5. 化学药物分析

掌握内容:各类化学药物的基本结构和主要的理化性质;结构、性质与分析方法之间的关系;代表性药物的化学鉴别方法和含量测定方法。各类药物中的有关物质及检查方法。

了解内容:各类药物的其他鉴别方法和体内药物分析与应用。

### 6. 抗生素类药物的分析

掌握内容: $\beta$ -内酰胺类抗生素:青霉素类,头孢菌素类;氨基糖苷类抗生素:链霉素,庆大霉素;四环素类抗生素:四环素,强力霉素等药物的化学结构与性质、鉴别试验、含量测定。掌握 $\beta$ -内酰胺类药物的在不同条件下的水解产物、碘量法、酸碱中和滴定法、紫外分光光度法的含量测定方法; $\beta$ -内酰胺类抗生素特殊杂质检查方法;庆大霉素的C组分测定;抗生素类药物中高分析杂质的控制方法及分析方法。

了解内容:各类抗生素类药物的其他分析项目与方法。

### 7. 生化药物与生物制品分析

掌握内容:生化药物的鉴别、检查和含量测定,生物制品鉴定的内容和方法。生化药物和生物制品定义和种类。

了解内容：生化药物和生物制品的全程质量控制的特点。

#### 8. 中药分析

掌握内容：中药分析的特点，样品前处理及纯化方法，鉴别试验中药物味的选择原则及鉴别方法，含量测定中药味与成分的选择原则及测定方法。中药主要检查项目及浸出物的测定，中药指纹图谱、特征图谱及其研究方法。

了解内容：中药中有害物质的测定方法。

#### 9. 药用辅料及包材分析

掌握内容：药用辅料和包材的定义、类型及质量控制内容。常用药用辅料分析的具体内容及其分析方法。

了解内容：常用药用包材的质量控制内容及方法。

#### 10. 药物制剂分析

掌握内容：片剂、注射剂、软膏剂和喷雾剂等常用制剂的分析，包括常规检查项目、含量测定方法及结果的计算等。溶出度和释放度、重量差异和含量均匀度之间的区别及检查方法的异同，常用辅料对药物含量测定的影响和排除方法的选择。

了解内容：药物制剂分析的意义、特点及分类。

#### 11. 新药研发中的药物分析

掌握内容：活性化合物成药性评价的内容和方法，药物动力学的研究方法和参数，生物利用度与生物等效性研究的定义、内容和方法。药物分析在新药研发中的任务，活性化合物的结构确证，药物代谢的酶和转运体的定义及其特点。

了解内容：现代药物分析技术在新药研发中的应用，药物筛选模型与技术，新药研发中的药物代谢研究。

#### 12. 制药过程分析

掌握内容：制药过程分析的定义、类型特点和意义，常见的在线分析方法，以及抗生素发酵生产过程的检测方法。制药过程工业排放物的类型及其分析方法。

了解内容：制药过程在线分析系统及抗生素发酵生产过程的控制系統。

#### 13. 临床药物分析

掌握内容：生物样品分析方法与方法验证，血药浓度的临床意义及临床应用。生物样品的采集与前处理方法。

了解内容：毒物分析相关内容。

#### 14. 药品质量监督管理

掌握内容：药品质量监督的基本概念、性质和原则以及药品质量监督的机构，化学原料药，药物制剂和中药及其制剂在生产过程中的质量监督。

了解内容：药品的质量安全形势，药品在流通过程中质量监督的主要内容，药品在临床应用过程中质量监督的主要内容。

#### 15. 非法添加物分析

掌握内容：食品、保健食品、药品及化妆品中非法添加物的分类和评价原则；区分食品及化妆品添加剂与非法添加物。主要的非法添加物的分析测定方法。

了解内容：目前市厂上食品、保健食品、药品及化妆品非法添加的现状，以及前沿性的分析测定方法。

### 三、参考资料

#### 1. 参考书

《药物分析》. 刘文英主编. 人民卫生出版社. 2007. 第 6 版

《现代药物分析选论》. 安登魁主编. 中国医药科技出版社. 2000. 第 1 版

《药物分析》. 盛龙生主编. 化学工业出版社. 2003. 第 1 版

《药物分析》. 刘文英主编. 人民卫生出版社. 2003. 第 5 版

《中国药典》（2010 版）

## 2.网络资源

药物分析-中国药科大学 ([http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_2630.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_2630.html))

药物分析-沈阳药科大学 ([http://www.icourses.cn/coursestatic/course\\_4480.html](http://www.icourses.cn/coursestatic/course_4480.html))

## 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	概论	2	2	0
2	药品质量标准体系	3	3	0
3	药品质量标准的内容及建立	6	6	0
4	药物分析方法	5	5	0
5	化学药物分析	17	17	0
6	抗生素类药物的分析	4	4	0
7	生化药物与生物制品分析	2	2	0
8	中药分析	3	3	0
9	药用辅料及包材分析	2	2	0
10	药物制剂分析	4	4	0
11	新药研发中的药物分析	2	2	0
12	制药过程分析	2	2	0
13	临床药物分析	4	4	0
14	药品质量监督管理	2	2	0
15	非法添加物分析	2	2	0
合计		60	60	0

# 大学生心理健康教育

## 一、课程简介

帮助大学生树立正确的心理健康观念,认识心理健康的重要性,掌握大学生心理健康的标准,对心理健康有一个初步的认识。旨在培养健全人格,促进社会和谐,为实现中华民族伟大复兴的中国梦培养身心健康的合格人才。

大学生的心理素质不仅关系到他们自身的发展,还关系到全民族的素质提高,课程中将讲述大学生的心理正常状态与心理困扰和心理问题,帮助他们顺利的完成大学阶段的学习生活,进入职业社会。

## 二、理论教学内容

### 1.课程导言

掌握内容:心理健康概念、标准、特点及基本原则。

了解内容:心理变化、适应及适应方式。

### 2.自我意识

掌握内容:自我意识的概念、内涵和结构。

了解内容:学会接纳自己、自我沟通和自我整合。

### 3.认知发展

掌握内容:认知过程的特点。

了解内容:大学生认知问题的表现和成因。

### 4.情绪发展

掌握内容:调控情绪的方法、情绪管理的技巧。

了解内容:情绪的要素和功能。

### 5.意志发展

掌握内容:健全意志的标准。

了解内容:大学生意志的特点、规律、表现和成因。

### 6.个性发展

掌握内容:大学生个性的特点、健康个性的标准。

了解内容:大学生所处的个性发展阶段。

### 7.恋爱与性心理

掌握内容:大学生常见的恋爱心理问题、性心理健康标准。

了解内容:了解大学生爱情心理特点和性心理特点。

### 8.学习心理

掌握内容:学习的概念、学习动机缺乏的影响。

了解内容:学习倦怠的症状及预防。

### 9.交往心理

掌握内容:人际交往的概念、人际冲突的解决方法。

了解内容:人际吸引的因素。

### 10.生命教育

掌握内容:理解生命的意义、如何获得幸福。

了解内容:对生命的过程有科学的认知。

### 11.择业心理与休闲心理

掌握内容:大学生择业的心理困惑。

了解内容:择业心理与休闲心理的特点。

## 12.心理咨询与危机干预

掌握内容：大学生常见的心理问题。

了解内容：心理咨询的类型、如何应对心理危机。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

《大学生心理健康教育》第一版.金宏章主编.科学出版社.2009年8月出版

#### 2.网络资源

中国大学生网-心理健康（[www.chinacampus.org/xinlijiankang](http://www.chinacampus.org/xinlijiankang)）

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	课程导言	2	2	0
2	自我意识	2	2	0
3	认知发展	2	2	0
4	情绪发展	2	2	0
5	意志发展	2	2	0
6	个性发展	2	2	0
7	恋爱与性心理	2	2	0
8	学习心理	2	2	0
9	交往心理	2	2	0
10	生命教育	2	2	0
11	择业心理与休闲心理	2	2	0
12	心理咨询与危机干预	2	2	0
合计		24	24	0

# 马克思主义基本原理

## 一、课程简介

本课程是高校设置的公共政治理论课，综合教育必修课课程，属于人文社会与职业素养课程群。是引导大学生树立正确世界观、人生观、价值观的必要手段，是帮助其形成科学、辩证思维的有效途径，是社会制度对人才知识、能力结构的根本要求。

通过本课程的学习，使学生完整地把握马克思主义哲学、马克思主义政治经济学以及科学社会主义的基本理论和基本知识。具体掌握马克思主义唯物论、辩证法和认识论的基本原理、基本规律和根本方法，正确认识人类社会的本质、社会发展动力和社会发展基本规律，正确认识资本主义生产方式的本质，正确认识资本主义政治制度和意识形态的实质，正确理解当代资本主义新变化的特点及其实质，深刻理解资本主义为社会主义所代替的历史必然性，正确认识社会主义在其发展过程中出现的各种新情况、新问题，正确运用辩证唯物主义的世界观和方法论分析和解决改革开放环境下社会主义现代化建设中面临的各种问题，使学生自觉成为中国特色社会主义事业的合格接班人。

## 二、理论教学内容

### 1.马克思主义是关于无产阶级和人类解放的科学

掌握内容：马克思主义的本质特征；马克思主义过时论辨析。

了解内容：什么是马克思主义；马克思主义的产生和发展；努力学习和自觉运用马克思主义。

### 2.世界的物质性及其发展规律

掌握内容：马克思主义的物质观；社会生活本质上是实践的；对立统一规律；质量互变规律；主观能动性与客观规律性的关系。

了解内容：哲学和哲学的基本问题；运动和静止的关系；意识的本质和意识的能动性以及物质和意识的辩证关系；唯物辩证法的两大基本特征；量变和质变的辩证关系；事物发展的前进性和曲折性辩证关系；唯物辩证法的基本思维方法。

### 3.认识世界和改造世界

掌握内容：认识的本质；科学的实践观及实践对认识的决定作用；认识运动的一般规律；实践是检验真理的唯一标准。

了解内容：感性认识与理性认识的辩证关系；真理的客观性、绝对性和相对性的相互关系；辩证唯物主义的认识论与党的思想路线的统一。

### 4.人类社会及其发展规律

掌握内容：生产力和生产关系的辩证关系；生产关系一定要适合生产力发展状况规律；经济基础与上层建筑的辩证关系；上层建筑一定要适合经济基础状况规律；生产力是社会发展的最终决定力量；人民群众是历史的创造者与个人在历史上的作用。

了解内容：社会历史观的基本问题及其重要意义；阶级斗争、革命和改革、科学技术在社会发展中的作用；社会意识的相对独立性及其对社会主义精神文明建设的意义。

### 5.资本主义的形成及其本质

掌握内容：价值规律的内容、表现形式和作用；剩余价值论的基本内容及其意义；剩余价值规律是资本主义的基本经济规律；资本主义基本矛盾及其表现形式与经济危机；资本主义政治制度和意识形态的特点及实质。

了解内容：资本原始积累及其在资本主义生产方式形成中的作用；私有制基础上商品经济的基本矛盾及其发展规律；商品价值的质与量；货币的本质、职能及货币流通规律。

### 6.资本主义发展的历史进程

掌握内容：经济全球化的本质、内容、表现及其后果；当代资本主义的新变化的特点及其实

质；国家垄断资本主义的形成、资本主义矛盾实质及调控手段；资本主义的历史地位及其为社会主义所代替的历史必然性、复杂性和长期性。

了解内容：垄断资本主义的形成及其发展变化的特点和实质；资本输出与垄断资本的国际扩张。

#### 7.社会主义社会及其发展

掌握内容：在实践中深化对社会主义本质、基本特征的认识；经济文化相对落后的国家社会主义建设的艰巨性和长期性；社会主义发展道路的多样性；社会主义的自我发展和完善；马克思主义政党在社会主义革命和建设中的地位与作用。

了解内容：空想社会主义的积极贡献及其局限性；社会主义从空想变为科学的理论基础；无产阶级革命与社会主义制度的建立；无产阶级专政和社会主义民主；20世纪社会主义制度的巨大贡献和历史经验。

#### 8.社会主义社会及其发展

掌握内容：马克思主义经典作家预见未来社会的科学立场和方法；共产主义社会理想实现的历史必然性和长期性；实现共产主义不能超越社会主义发展阶段；共产主义远大理想与建设中国特色社会主义共同理想的关系。

了解内容：在对未来理想社会的认识上，马克思主义经典作家与空想社会主义者的本质区别；共产主义社会的基本特征。

### 三、实验教学内容

#### 1.社会主义社会及其发展

基本内容：社会主义发展进程中经验教训总结和反思。

基本要求：要求学生查阅相关资料，独立思考，写出相应论文。

#### 2.对本门课程的总结

基本内容：学习马克思主义基本原理课的感想和收获。

基本要求：结合学习和自身实际；写出真实体会；字数1000字以上。

### 四、参考资料

《马克思恩格斯选集》第1卷、第3卷、第4卷.马克思、恩格斯.人民出版社.1995年出版  
《马克思恩格斯全集》第44卷、第45卷、第46卷.马克思、恩格斯.人民出版社.2003年出版

《马克思主义基本原理概论》.逢锦聚等.高等教育出版社.2010年出版

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	马克思主义是关于无产阶级和人类解放的科学	4	4	0
2	世界的物质性及其发展规律	10	10	0
3	认识世界和改造世界	6	6	0
4	人类社会及其发展规律	6	6	0
5	资本主义的形成及其本质	10	10	0
6	资本主义发展的历史进程	6	6	0
7	社会主义社会及其发展	4	4	4
8	共产主义是人类最崇高的社会理想	2	2	0
9	学习本门课的感想和收获	2	0	2
合计		54	48	6

# 药物化学

## 一、课程简介

药物化学是一门发现与发明新药、合成化学药物、阐明药物化学性质、研究药物分子与机体细胞（生物大分子）之间相互作用规律的综合学科，是连接化学与生命科学并使其融合为一体的交叉学科，是药学领域的带头学科，是药学专业的一门专业基础课，在化学基础课与药剂学、药理学、药物分析、临床药学等应用药学之间有承前启后的相互联系作用，学生通过本课程的学习对前面掌握药学领域个学科的知识起重要桥梁作用。

通过本课程的教学，使学生掌握药物基本药效结构、化学结构与理化性质关系、药物作用的靶点及构效关系、体内代谢过程，为有效合理使用药物及新药研究提供理论依据。了解各类药物发现过程，为创新药物设计奠定基础。通过本课程的学习，学生能够运用药物化学知识，在实际工作中独立分析问题和解决问题。

课程体系以课堂教学为主，教学方式采用讲授结合多媒体教学，以启发式、研讨式教学方式为主，结合案例讨论等教学方式。重视药物化学基础理论知识学习，同时加强创新能力的基本素质培养。使学生在知识、能力和素质等方面发生预期的变化，为实现专业人才培养目标服务。

## 二、理论教学内容

### 1.绪论

了解内容：药物化学的起源与发展，药物的质量、纯度及命名。

### 2.新药研究的基本原理与方法

掌握内容：药物的化学结构与生物活性的关系，先导化合物的发现与优化，生物电子等排原理及应用。

了解内容：定量构效关系及计算机辅助药物设计。

### 3.药物代谢反应

了解内容：药物代谢的酶；第 I、II 相的生物转化原理及特点。

### 4.中枢神经系统药物

掌握内容：苯巴比妥、苯妥英钠、奥沙西洋、艾司唑仑、地西洋、卡马西平的结构、化学名称、理化性质及临床应用；合成镇痛药的结构类型，盐酸吗啡、哌替啶、盐酸美沙酮的结构、化学名称、理化性质及临床应用；盐酸氯丙嗪、异戊巴比妥、硝西洋、舒必利的结构、化学名称及临床应用，巴比妥类药物和苯二氮草类药物的构效关系。

了解内容：吩噻嗪类药物的构效关系及抗精神病药的发展；氟哌啶醇、三唑仑的结构特点和临床应用，镇痛药的发展及构效关系。枸橼酸芬太尼、盐酸丙咪嗪、盐酸氟西汀、左旋多巴、盐酸多奈哌齐、盐酸纳洛酮的结构特点和临床应用。

### 5.外周神经系统药物

掌握内容：代表药物氟烷、盐酸氯胺酮、盐酸普鲁卡因、盐酸利多卡因的结构、化学名称、理化性质及临床应用，对氨基苯甲酸酯类局麻药的构效关系；组胺H<sub>1</sub>受体拮抗剂结构类型及其代表药物氯苯那敏、氯雷他定和西替利嗪的化学结构、化学名称、临床应用；拟胆碱药、抗胆碱药和拟肾上腺素药的常见药物结构类型及构效关系，代表药物溴新斯的明、硫酸阿托品、盐酸麻黄碱、盐酸可乐定及沙丁胺醇的化学结构、作用机理、体内代谢及临床应用。

了解内容：各类药物的发现改造历程，代表药物的合成路线、不良反应及理化鉴别等。

### 6.循环系统药物

掌握内容： $\beta$ -受体阻滞剂、钙离子通道阻滞剂、钠离子、钾离子通道阻滞剂、血管紧张素转化酶抑制剂及血管紧张素 II 受体拮抗剂、羟甲戊二酰辅酶 A 还原酶抑制剂及苯烷酸类调血脂药物的分类及构效关系；代表药物盐酸普萘洛尔、酒石酸美托洛尔、硝苯地平、硫酸奎尼丁、盐酸



美西律、盐酸胺碘酮、卡托普利、氯沙坦、洛代他汀及吉非罗齐结构、化学名称、理化性质、体内代谢及临床应用。

了解内容：各类药物发现发展历程和合成路线；NO 供体药物作用机制；强心药物分类、地高辛结构特点及构效关系；盐酸维拉帕米、盐酸地尔硫卓、硝酸山梨醇酯、硝酸甘油、苯磺酸氨氯地平、阿托伐他汀的结构特点和临床应用。

#### 7. 消化系统药物

掌握内容：代表药物西咪替丁、盐酸雷尼替丁、法莫替丁、奥美拉唑、昂丹司琼、盐酸地芬尼多、西沙必利、多潘立酮、联苯双酯的化学结构、理化性质、体内代谢及临床应用；各类药物的构效关系。

了解内容：马来酸硫乙拉嗪、甲氧普胺、水飞蓟素和熊去氧胆酸化学结构特点；结构改造方法及化学合成方法。

#### 8. 解热镇痛药、非甾体类抗炎药及抗痛风药

掌握内容：解热镇痛药、非甾体抗炎药的结构类型。掌握阿司匹林、对乙酰氨基酚、吲哚美辛、布洛芬、羟布宗、贝诺酯、吡罗昔康、双氯芬酸钠的结构、化学名称、理化性质和临床应用。

了解内容：安乃近、酮洛芬、萘普生、别嘌醇和丙磺舒的结构特点和临床应用；解热镇痛药及非甾体抗炎药的发展。

#### 9. 抗肿瘤药

掌握内容：抗肿瘤药的按作用机制分类；代表药物环磷酰胺、卡莫司汀、白消安、顺铂、氟脲嘧啶、盐酸阿糖胞苷、巯嘌呤、甲氨蝶呤的结构、理化性质、作用机制、合成路线及临床应用。

了解内容：异环磷酰胺、盐酸氮芥、塞替派、盐酸米托蒽醌、依托泊苷、替尼泊苷、卡铂、昂丹司琼的结构、化学名称和临床应用；抗肿瘤天然有效成分分类，代表药物阿霉素、紫杉醇、长春新碱、喜树碱的结构特点及临床应用；新型分子靶向抗肿瘤药物。

#### 10. 抗生素

掌握内容： $\beta$ -内酰胺类抗生素的构效关系；代表药物青霉素钠（钾）、氨苄西林、阿莫西林、头孢氨苄、头孢曲松钠及亚胺培南的化学结构、化学名称、理化性质及临床应用；掌握半合成抗生素的设计原理；大环内酯类结构特点及代表药物红霉素、阿奇霉素的结构特点。

了解内容：抗生素定义、分类、作用机制及耐药性产生原因；各类抗生素的发展概况。

#### 11. 合成抗菌药物及其他抗感染药物

掌握内容：喹诺酮类抗菌药物的作用机制、构效关系及主要不良反应；磺胺类药物作用机制及构效关系；代表药物环丙沙星、左氧氟沙星、磺胺甲恶唑、异烟肼、氟康唑的化学结构、作用机制、体内代谢及临床应用；利福平、两性霉素 B 的结构特点、临床应用及主要副作用；代谢拮抗概念及在新药设计中应用。

了解内容：喹诺酮类药物的合成及发展；唑类抗真菌药物的构效关系；抗病毒药物的分类及主要代表药物阿昔洛韦、利巴韦林、奥司他韦的结构特点。

#### 12. 降血糖药物、骨质疏松治疗药物及利尿药

掌握内容：口服降血糖药物分类，代表药物盐酸二甲双胍、格列苯脲的结构、化学名称、理化性质和临床应用。

了解内容：磺酰脲类构效关系；利尿药分类及代表药物乙酰唑胺、氢氯噻嗪、呋塞米及螺内酯结构特点、作用机制及临床应用。

#### 13. 激素类药物

了解内容：甾体激素药物分类及结构特征，丙酸睾酮、苯丙酸诺龙、炔诺酮及左炔诺孕酮、雌二醇、炔雌醇、黄体酮、醋酸可的松、醋酸地塞米松、米非司酮等的结构、化学名称、理化性质和用途。常见的前列腺素、肽类激素，己烯雌酚、醋酸氢化泼尼松、醋酸氟轻松等的结构、化学名称、理化性质和用途。各类甾体药物的发展。

#### 14. 维生素

掌握内容：维生素A、C、D的结构、化学名称、理化性质和用途，维生素的分类。

了解内容：维生素E、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>的结构、化学名称和用途。维生素K、B<sub>12</sub>的结构和作用特点。

#### 三、参考资料

《药物化学》（第八版）.尤启冬.人民卫生出版社.2016

《药物化学》（第二版）.宫平.人民卫生出版社.2014

#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	1	1	0
2	新药研究的基本原理与方法	1	1	0
3	药物代谢反应	0	0	0
4	中枢神经系统药物	6	6	0
5	外周神经系统药物	6	6	0
6	循环系统药物	6	6	0
7	消化系统药物	4	4	0
8	解热镇痛药、非甾体抗炎药及抗痛风药	4	4	0
9	抗肿瘤药	6	6	0
10	抗生素	4	4	0
11	合成抗菌药物及其他抗感染药物	6	6	0
12	降血糖药物、骨质疏松治疗药物及利尿药	2	2	0
13	激素类药物	0	0	0
14	维生素	2	2	0
合计		48	48	0

# 分子组学基础

## 一、课程简介

《分子组学基础》是生物医学工程专业（药物组学信息学方向）的专业基础课程。通过本课程的学习，让学生系统的认识人类及其相关物种，特别是细菌、病毒等重要的病原微生物基因组的全貌、共性及差异化特征，了解基因组相关的修饰（表观组、变异组）、产物（转录组、蛋白质组、酶和受体组）等重要的组学分子类型的作用方式及其对表型和疾病形成过程的影响。本课程是生物医学工程专业学生后续的生物信息学类、系统生物学类和药物组学分析类课程学习的基础，将为学生进一步学习基于基因组及其衍生的各种组学大数据信息开展药物设计和研发提供必要的知识储备。

## 二、理论教学内容

### 1.基因组

掌握内容：真核生物染色体、原核生物染色体特征；人类基因组，其他生物基因组。

了解内容：DNA的化学组成、功能特性；RNA的结构、修饰与功能；蛋白质的结构与功能；中心法则；DNA的构型与功能；基因组的序列组成；基因的组成；C值与C值悖论；蛋白质的多样性；大分子序列的复杂性；基因家族的概念；假基因；异常结构基因。

### 2.遗传图绘制

掌握内容：遗传作图和物理作图的概念；常用的DNA标记和特点连锁不平衡的概念；重组率的计算方法；不同的遗传作图方法；人类遗传作图；其他（水稻）遗传作图情况。

了解内容：孟德尔遗传学的概念；连锁分析的概念和特征；常用数据库搜索工具的参数的意义。

### 3.物理图绘制

掌握内容：限制性作图的原理；限制性作图的方法和局限；基于克隆的基因组作图流程；人类基因组和水稻基因组整合图的基本情况；重叠群的概念。

了解内容：大分子DNA的克隆载体构建和相关概念；指纹作图的相关概念；原位染色体连锁图的绘制方法；辐射杂种作图的技术原理、程序与方法；表达序列标签的概念。

### 4.基因组测序与序列组装

掌握内容：链终止法和化学降解法的概念和技术原理；第二代测序技术的原理、特点和关键技术指标；基因组测序的基本策略；读序的概念；序列组装中的重要术语。

了解内容：第一代DNA测序技术的特点、操作流程和相关概念；第二代测序技术的发展状况；第三代测序技术的关键技术流程和相关概念；测序覆盖度的概念；序列间隙与物理间隙的概念；不同测序方法的序列组织技术流程。

### 5.基因组序列注释

掌握内容：基因的注释流程；计算机预测基因功能的一般思路；基因功能检测的常用技术；基于进化的基因功能注释方法。

了解内容：基因搜寻相关的关键概念；基因的命名和分类原则；同源基因的概念和查找思路；基因注释软件；基因确认的实验方法；蛋白质结构域与基因功能注释；功能基因组学的概念；功能基因组学研究的范畴和重要的技术领域；基因本体的概念。

### 6.基因组解剖

掌握内容：原核生物基因组的物理结构及相关概念；原核生物基因组的遗传组成；真核生物基因组的物理结构及相关概念；真核生物细胞器基因组；人类基因组的结构与组成；拟南芥基因组的结构与组成。

了解内容：DNA转座子的概念；逆转录因子与分散重复序列家族的概念；串联重复序列的

概念及其分布。

#### 7.基因的转录调控与转录物组

掌握内容：非编码RNA的种类和概念；长非编码RNA的概念及生物学意义。

了解内容：原核生物基因的转录过程及相关概念；真核生物基因的转录过程及相关概念；转录因子的概念、分类及其作用方式；细胞中的转录物组分；mRNA的概念和特征；mRNA前体剪接加工的研究进展；mRNA的定位与降解；mRNA的修饰过程；基因组非编码RNA的发现与功能。

#### 8.蛋白质组

掌握内容：翻译的整体调控；翻译的专一性调控；蛋白质的剪切加工；蛋白质折叠；蛋白质降解标记—泛素化；蛋白酶体；蛋白质降解的生物学意义。

了解内容：密码子与反密码子互作；tRNA酰化过程；蛋白质合成中核糖体的作用；蛋白质翻译后化学修饰。

#### 9.基因组表观遗传

掌握内容：绝缘子的概念；位置效应与表观遗传；副突变；单等位基因表达；表观遗传通路的概念和意义（诱导、起始、维持）；表观遗传密码。

了解内容：表观遗传学的概念与研究范畴；表观遗传的机制；表观遗传学的与表型关联性；DNA甲基化的概念与机制；DNA甲基化的调控作用；基因组印记的概念；核小体修饰与基因表达；染色质重建的两个模型；表观遗传现象和研究进展。

#### 10.基因组的复制

掌握内容：DNA复制的拓扑学；DNA拓扑酶及其功能；复制的起始点；复制的起始、延伸、终止等过程；古细菌基因组的复制；酵母DNA复制起始点；高等真核生物DNA复制起始点；真核生物复制叉上的事件；端粒复制；基因组复制与细胞的分裂；细胞S期的调控。

了解内容：半保守复制；复制的特点；叶绿体基因组的复制；线粒体基因组的复制。

#### 11.基因组进化的分子基础

掌握内容：同源重组；位点专一性重组；双链断裂重组模型；DNA转座；逆转录转座。

了解内容：突变的机制与效应；DNA修复机制；超突变与程序性突变；染色体重排；DNA单链的非对称性进化。

#### 12.基因组与生物进化

掌握内容：基因与基因组加倍；DNA水平转移；转座子与基因组进化；内含子的起源；DNA系统发生树；表征学和分支系统学；生命的起源；人类的起源；现代人的起源；生物多样性的遗传基础；生物多样性的分子机制。

了解内容：基因组的起源；重复基因的命运；外显子洗牌与蛋白质创新；基因组非编码序列的进化；基因组同线性；基因岛和基因协同进化；基因与调控序列的保守性；基因调控的进化与生物多样性。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

《基因组学》第三版.杨金水主编.高等教育出版社.2013年出版

《生物信息学》第二版.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

《遗传学：基因和基因组分析》第8版.D.L.哈特著.科学出版社.2015

#### 2.网络资源

生物信息学-中国大学MOOC (<http://www.icourse163.org/course/SDU-1001907001>)

基因组学与人类未来-网易公开课

([http://open.163.com/movie/2007/4/M/I/M7SOVKE06\\_M7SOVQVMI.html](http://open.163.com/movie/2007/4/M/I/M7SOVKE06_M7SOVQVMI.html))

#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	基因组	4	4	0
2	遗传图绘制	2	2	0
3	物理图绘制	6	6	0
4	基因组测序与序列组装	6	6	0
5	基因组序列注释	6	6	0
6	基因组解剖	6	6	0
7	基因的转录调控与转录物组	4	4	0
8	蛋白质组	4	4	0
9	基因组表观遗传	4	4	0
10	基因组的复制	4	4	0
11	基因组进化的分子基础	2	2	0
12	基因组与生物进化	6	6	0
合计		54	54	0

# R 语言程序设计

## 一、课程简介

药物组学信息学领域中数据的高通量俨然成为一种趋势，R 语言编程技术可以对高通量的数据进行处理、统计、绘制图形显示等，是一种非常实用的编程技术。本课程主要是以 R 语言编程技术为主线来展开，旨在让学生了解药物组学信息学相关的基本处理命令，包括 R 语言的安装、包的加载，对数据的处理和转换，概率统计计算以及各种图形的展示，为生物医学工程专业相关数据的处理、图形的展示、以及后续的分析提供有效的技术和工具。

《R 语言程序设计》这门课程的开展，从基础的 R 语言软件的安装、包的加载，基本命令，数据处理和转换，数据的概率统计计算、回归或方差的分析，图形的绘制，编程的技巧等各个方面入手，由浅入深，能够引导同学在面对药物组学信息学领域中大量高通量数据时，可以独立运用编程命令进行数据的处理，也可根据实际问题分析的需要，利用 R 语言技术绘制相关图形，极大增强了学生在药物组学信息学领域处理和分析数据的能力，提高科研水平。

## 二、理论教学内容

### 1.R语言入门及安装

掌握内容：在计算机上安装R软件，加载所需的数据包，R语言窗口中各菜单的内容。

了解内容：在Linux和OS X平台运行R。

### 2.R语言基础知识

掌握内容：掌握R语言变量的生成和删除，熟练掌握数字型、字符型、逻辑型向量的生成和处理，对R的几种封装形式熟练掌握，包括向量、数据框、列表、矩阵以及因子，并且能够对其进行索引。能够独立获取和设定工作目录，保存工作空间，查看历史命令记录，使用R包中的函数及R的内置数据集，运行脚本。

了解内容：了解如何获取和设定环境变量。

### 3.IO操作：输入与输出

掌握内容：根据数据文件的不同类型，选取合适的函数使用键盘输入数据，并导出所需要的文件格式。当文件为.txt格式、CSV格式等，分别通过table（）、delim（）输入文件，并熟悉输入、导出文件函数中的各种参数。

了解内容：读取HTML表格的数据以及MYSQL数据库中的相关数据。

### 4.数据的转换和处理

掌握内容：对向量添加数据，向量分组，选定矩阵中某一行（列），基本数据类型之间的转换，将函数应用于每行（列），以及基本数据转换和函数的应用。

了解内容：不同结构数据类型间的转换。

### 5.编程格式和技巧

掌握内容：根据自己的需要，自行编写R语言程序，封装函数，并利用所学的知识，独立设计程序进行数据的处理和绘图。

### 6.网络数据的自动分析策略

掌握内容：了解生物信息学相关数据的来源平台，不同数据的格式，基于不同格式类型的网络数据，利用R语言独立编写程序，完成具有一定鲁棒性和实用性的自动分析程序。

了解内容：生物信息学相关网络数据分析的各种软件各种策略各种算法的思想。

### 7.基于大数据R语言分析策略

掌握内容：掌握R语言在大数据分析中能够发挥的功能，利用各种已有软件包或套件，增强编程接口和数据输出/输入功能。

了解内容：基于生物学大数据的海量性、多样性、多维、结构复杂的特点，认识生物大数据

的巨大影响力，熟悉生物大数据的各种管理和分析思想和策略。了解如何优化R语言程序数据空间以及各种数据接口，嵌套多种软件系统。

### 8.R包开发

掌握内容：R包开发流程，调试程序，单元测试，撰写文档，程序打包，程序发布等一系列流程。

了解内容：编写功能代码，构建工程骨架，增加函数功能。了解如何增强R包的稳定、稳健性，方便R包的升级。

## 三、实验教学内容

### 1.R语言变量的类型及相关操作

基本内容：R语言变量的生成和处理。

基本要求：熟练掌握数字型、字符型、逻辑型向量的生成和处理，对R的几种封装形式熟练掌握，并且能够对其进行索引。

### 2.IO操作：输入与输出

基本内容：根据数据文件的不同类型，选取合适的函数使用键盘输入数据，并导出所需要的文件格式。

基本要求：熟练掌握read.table（）、read.csv（）、write.table（）、write.csv（）等输入输出函数的相关参数及使用。

### 3.数据的转换和处理

基本内容：对向量添加数据，向量分组，选定矩阵中某一行（列），基本数据类型之间的转换，将函数应用于每行（列）。

基本要求：熟练掌握基本数据类型之间的转换和函数的应用。

### 4.编程格式和技巧

基本内容：根据自己的需要，自行编写R语言程序，封装函数。

基本要求：熟练掌握R语言程序的编写，能够独立设计程序进行数据的处理和绘图。

### 5.网络数据的自动分析策略

基本内容：基于不同格式类型的网络数据，利用R语言独立编写程序，完成具有一定鲁棒性和实用性的自动分析程序。

基本要求：熟悉常规生物信息学相关网络数据的处理方法和流程，了解生物信息学相关网络数据分析的各种软件、策略、算法的思想。

### 6.基于大数据R语言分析策略

基本内容：利用R语言进行大数据分析，同时利用各种已有软件包或套件，增强编程接口和数据输出/输入功能。

基本要求：了解如何优化R语言程序数据空间以及各种数据接口，嵌套多种软件系统。

### 7.R包开发

基本内容：讲解R包开发流程，包括调试程序、单元测试、撰写文档、程序打包、程序发布等一系列流程。

基本要求：了解R包开发流程，编写功能代码，构建工程骨架，增加函数功能。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《R语言实战》第二版，（美）卡巴科弗（Robert I.Kabacoff） |译者：王小宁 刘擷芯 黄俊文.人民邮电出版.2016年05月

### 2.网络资源

R语言基础-慕课网（<https://www.imooc.com/learn/546>）

R语言教程-W3School（<https://www.w3school.cn/r/>）

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	R 语言入门及安装	4	4	0
2	R 语言基础知识	8	4	4
3	IO 操作：输入与输出	8	4	4
4	数据的转换和处理	8	4	4
5	编程格式和技巧	8	0	8
6	基于 R 语言可视化的应用平台开发	4	2	2
7	基于大数据 R 语言分析策略	8	4	4
8	R 包开发	4	2	2
合计		52	24	28



# 结构生物学

## 一、课程简介

结构生物学是以生物大分子三维结构及其运动研究为基础，定量阐明生命现象的科学。以生物大分子三维结构为基础的药物分子设计进展尤为可观，结构生物学已经对药学研究产生了巨大的影响。药物的合理设计、新药的发现都以结构生物学的研究成果为基础。本课程侧重于药学研究中的结构生物学问题，力求反映当代这一领域最新研究进展。以基础理论与科研实例相结合的方式，介绍蛋白质结构基本原理、蛋白质结构相关数据库、识别蛋白质结构域方法、结构学与药物发现、基于结构的复杂疾病生物标记识别、功能蛋白设计（药靶设计）及蛋白质功能预测等方面的应用。结构生物学与现代药学研究是以生物物理学、生物化学、分子生物学、药物设计等为基础，为临床合理用药、防治疾病提供基础理论和科学的思维方法，是基础生物学与临床医学药学的桥梁学科。

通过本课程的学习，使学生了解结构生物学与现代药学研究内容及方法，掌握常用的结构生物学与现代药学研究数据库及相关软件的原理和使用方法，能够根据结构生物学数据和药物三维结构数据库资源，设计并开展生物医学相关领域课题的研究，同时培养学生应用所学知识观察、分析、综合和独立解决问题的能力，为学生在未来科研和工作打下坚实的理论基础。

结构生物学课程本身是生物医学工程专业干专业基础课程之一，是生物医学工程专业学生学习大数据药物设计学、分子模拟与计算机辅助药物设计、代谢组信息学等课程的技术支撑，对于学生学习生物生物医学工程有重要意义。

## 二、理论教学内容

### 1.绪论

掌握内容：结构生物学概念；理解生命现象的结构基础；结构数据的特性；高通量结构检测和解析技术；生物大分子结构与功能的关系；基于结构的药物研究重要问题。

了解内容：结构数据与其他数据的整合；结构生物学的技术挑战和未来展望。

### 2.蛋白质结构基础原理

掌握内容：蛋白质的二级结构：区域局部三级结构，蛋白质的三级结构：球形二级结构、结构域互换，蛋白质折叠类型、功能与错误折叠，蛋白质-蛋白质相互作用；以蛋白酶为靶的合理药物设计原理与研究；受体结构生物学与药物设计原理与研究；微管蛋白的结构功能与抗癌靶点药物设计原理与研究。

了解内容：蛋白质的一级结构：氨基酸序列，蛋白质的四级结构：多样性多肽链间的相互集结。

### 3.DNA和RNA结构基础原理

掌握内容：DNA二倍体的三种结构类型：B-DNA、A-DNA、Z-DNA，RNA结构模体（motif），转运RNA的空间结构，LncRNA折叠形成的空间结构，空间折叠错配与疾病；调控性核酸反义RNA和DNA的反基因策略，三螺旋DNA抑制靶基因的表达治疗肿瘤及病毒性疾病。

了解内容：DNA药物复合体，RNA二倍体：A-RNA错配和突起的RNA；酶性核酸作为抗癌抗病毒药物的作用机制与转导研究；G-四链体DNA的结构及其作为端粒酶抑制剂和HIV整合酶抑制剂的药物设计。

### 4.蛋白质和药物与核酸的相互作用

掌握内容：核酸与蛋白质间的作用力和分子基础；非特异性和特异性相互作用；基于HIV结构生物学的抗逆转录病毒药物研究；小分子药物对核酸三维结构的识别、作用方式和特异性研究。

了解内容：模拟DNA结构与复制的分子自组装；蛋白质工程与药物分子设计；蛋白质中的核酸结合基序、研究蛋白质核酸相互作用的技术。

## 5.生物大分子结构的研究方法

掌握内容：高通量结晶技术与高分子X射线结构解析的计算技术；X射线结构电子云密度图的解析（药物的成分、纯度、结构的解析）；NMR波谱技术解析生物大分子结构的原理（药物及其代谢物的结构鉴定、代谢途径归属、定量分析以及药物与内源性物质相互作用的研究）；电子晶体学和电镜三维重构（A型流感病毒RNA聚合酶复合体）。

了解内容：X射线结构重原子的位置与实验相位的计算；X射线结构电子云密度修正；NMR波谱解析技术确定蛋白质结构的一般流程；NMR与分子动力学蛋白质动力学成像。

## 6.结构生物学和结构药学数据库及数据描述

掌握内容：PROTEIN DATA BANK数据库，mmCIF及其他数据格式；SCDP数据库、CATH数据库的序列识别算法；大分子三维结构图形程序Cn3D、Swiss-Pdb Viewe；大分子运动数据库（MolMovDB）、动态折叠比较数据库（Partslist）、药物数据三维结构数据库（MDDR-3D）、综合药物化学三维结构数据库（Comprehensive Medicinal Chemistry-3D）。

了解内容：PDB收集的数据内容、数据的验证和注释；核酸数据库（NDB）、生物大分子结晶数据库（BMCD）、有机小分子结构的大分子数据库（MMDB）、蛋白质的二级结构数据库（DSSP）、药物三维结构数据库NCI-3D。

## 7.结构比对与质量验证

掌握内容：蛋白质结构比较算法和优化；多结构比对（多肽药物结构比对和质量控制）；蛋白质折叠空间图谱；用于结构检查的软件（药物靶点蛋白结构检索）。

了解内容：x射线晶体成像、来自NMR波谱解析的模型的误差估计和精确化，网络结构质量信息验证。

## 8.核酸结构和功能预测

掌握内容：结构预测评估（CASP）和全自动结构预测评估（CAFASP）实验及发现；基于最小自由能法、碱基数目最大化法，螺旋区组合法、多重序列比对的RNA二级结构预测；基于结构预测方法的应用软件及具体操作实例（反义RNA和DNA、三螺旋DNA、酶性核酸、G-四链体DNA的结构预测）。

了解内容：同源建模方法，折叠类型识别方法，基于从头预测方法的分析及软件介绍和使用。

## 9.蛋白质结构与功能预测

掌握内容：由蛋白质结构预测蛋白质功能：（活性部位的研究，定量研究，表面粒团共振），实例（抗病毒药物人肠道病毒71型 EV713C蛋白酶）；蛋白质二级结构、三级结构预测软件及实例（酶活性位点的非极性口袋区域预测与填充）；分析PDB三维分子的软件-MolMol2.2；蛋白三维结构构建、显示、分析软件-NOC 3.01（重组L-天冬酰胺酶抗原表位结构改造）。

了解内容：蛋白质运动与功能的关系；BCM Search Launcher、PSIpred-MEMSAT2、开源的三维分子显示软件-QuteMol 0.4.1等。

## 10.生物大分子互作的预测与设计

掌握内容：基于进化信息预测生物大分子相互作用和静电相互作用；搜索与复杂疾病关联的生物大分子结构的定位、功能域互作和相应的模拟分析软件（老年痴呆致病蛋白结构分子模拟与基于酶结构的药物设计、生物胺受体配基结合区域及其位点的预测、基于血栓形成关键受体P2Y<sub>12</sub>R的三维结构是抗血栓病药物研究）

了解内容：基于结构生物学的全新药物设计和数据库搜索方法，蛋白质结构预测现状与发展趋势。

## 三、实验教学内容

### 1.DNA与药物结构绘制和结合的模拟

基本内容：掌握DNA双螺旋的基本结构和使用计算机软件ChemDraw绘制DNA双螺旋和药物（阿霉素）的平面结构，并使用ChemBio3D软件构建3D立体构象，基于阿霉素嵌入DNA双螺旋

结构干扰DNA转录的原理，利用Autodock软件模拟DNA与阿霉素的分子对接。

基本要求：ChemDraw、ChemBio3D、Autodock软件的使用

#### 2.结构生物学和结构药理学数据库及数据描述

基本内容：结构生物学和结构药理学数据库的数据内容、数据的验证、注释和使用方法。

基本要求：PDB蛋白质数据库、NDB核酸数据库，SCDP数据库、CATH数据库，MDDR-3D、NCI-3D药物数据库的使用。

#### 3.核酸、蛋白质的结构功能预测与设计

基本内容：DNA、RNA分析软件，DNA、RNA二级结构和三级结构预测软件的应用与比较；蛋白质的二级结构和三级结构预测、显示与分析，生物大分子结构的定位、功能域互作和相应的模拟分析软件应用。

基本要求：使用RNA Structure、Pfold、MARNAS等软件对反义RNA、三螺旋DNA、G-四链体DNA等的二级和三级结构进行预测。使用swiss-model、SDSC、SAM、3D-PSSM等在线工具或软件进行蛋白质的二级和三级结构功能预测、生物大分子互作三维结构分析（EV713C蛋白酶、AD致病蛋白酶、血栓形成关键受体P2Y12R等的结构功能预测与药物设计）。

### 四、参考资料

#### 1.参考书

《结构生物学与现代药学研究》杨铭编著.科学出版社.2008年

《结构生物信息学》P.E.波恩.H.魏西希编著.化学工业出版社.2009年

《结构生物学——从原子到生命》里尔加斯编著.苏晓东编译.科学出版社.2013年

《结构生物学》梁毅编著.科学出版社.2005年

《结构生物信息学（英文版）（精）》.魏冬青.上海交通大学出版社.2015年

#### 2.网络资源

结构生物化学-中国大学MOOC (<http://www.icourse163.org/course/NJU-1001572004>)

安阳工学院—生物信息学

(<http://swxxx.ayit.edu.cn/lb.jsp?urltype=tree.TreeTempUrl&wbtreeid=1209>)

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	4	4	0
2	蛋白质结构基础原理	2	2	0
3	DNA 和 RNA 结构基础原理	2	2	0
4	蛋白质和药物与核酸的相互作用	8	4	4
5	生物大分子结构的研究方法	2	2	0
6	结构生物学和结构药理学数据库及数据描述	8	4	4
7	结构质量验证	2	2	0
8	核酸结构预测	8	6	2
9	蛋白质结构与功能预测	8	6	2
10	生物大分子互作的预测与设计	4	4	0
合计		48	36	12

# 药物组学资源

## 一、课程简介

本课程主要面向生物信息科学与技术学院的生物医学工程专业全体学生。药物组学资源是此专业的专业主干课程之一，它主要介绍了后基因组时代药物研发的主流数据库，主要分为三大部分。第一部分介绍传统的药物及其靶点数据资源，包括药物化学、药物靶点、药物作用机制等组学资源；第二部分介绍后基因组时代多种基因水平的高通量药物应答组学数据资源，涉及遗传、转录、表观等多种组学数据；第三部分从药物应用的角度，介绍了药物安全性、联合用药、个体化治疗等相关资源。

通过本课程的教学，应使学生能基本掌握药物组学相关数据库的基本功能，数据的内容、格式，以及在药物研发中的应用，提高分析问题和解决问题的能力，为后续课程的学习和将来在实际工作中的应用打下扎实的理论和技術基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 大数据药物发现与开发的计算资源

**掌握内容：**药物组学资源的分类；常见化学基因组学数据库的功能与构成，数据的来源、可靠性及获取；常见药物靶点组学数据库的功能与构成，数据的来源、可靠性及获取；常见药物反应组学数据库的功能与构成，数据的来源、可靠性及获取，集成工具的使用；常见药物安全组学数据库的功能与构成，数据的来源、可靠性及获取，集成工具的使用；药物互作与联合用药数据库功能与构成，数据的来源、可靠性及获取，集成工具的使用；常见个体化用药数据库的功能与构成，数据的来源、可靠性及获取，集成工具的使用。

**了解内容：**计算发现在系统药物研发中的地位与作用；系统药物开发中各种层次组学数据的产生、意义与应用。

## 三、实验教学内容

### 1. 药物的化学信息数据库

**基本内容：**ChEMBL、PubChem等数据库的功能与构成、小分子的数据来源及其可靠性、小分子化合相关数据的查询与获取。

**基本要求：**掌握ChEMBL、PubChem的访问途径与浏览器界面使用，能用关键字或化学结构进行搜索查询；了解ChEMBL、PubChem的数据存储方式以及分子分类方法，能通过通过浏览器界面查找并下载所需小分子化合物相关数据，掌握了解编程化访问的方法，以及数据库间多种识别符的转换。

### 2. 药物靶点与作用机制数据库

**基本内容：**ChEMBL、PubChem等数据库中药物靶点相关信息的构成、来源与可靠性、查询与下载方法；PDB及其衍生数据库、PhosphoSitePlus、CancerResource、SMPDB、KEGG等数据库的使用。

**基本要求：**掌握ChEMBL、PubChem的访问途径与浏览器界面使用，能用关键字或FASTA序列进行搜索查询；PDB条目信息的浏览、获取及下载；掌握药物靶点修饰位点的搜索、比较方法，并了解其在细胞系、组织、疾病中的分布数据；SMPDB、KEGG等药物靶点作用机制数据库的功能与使用。

### 3. 药物反应的高通量组学资源

**基本内容：**CMAP、CCLE、CellMiner、CTRP、GDSC、LINCS中药物反应高通量数据的使用。

**基本要求：**掌握CMAP等6个数据库中药物反应的分子类型、数据来源、访问与下载方法、数据格式与预处理，以及集成工具的使用。

#### 4. 药物安全性数据库

基本内容：T3DB、CTD、SIDER等药物毒性与副反应数据库的功能、构成与使用。

基本要求：掌握T3DB、CTD、SIDER的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、下载与预处理；DITOP、IntSide、SePreSA的使用。

#### 5. 药物互作与联合用药数据库

基本内容：理解药物互作与组合用药数据的价值；KEGG、DrugBank、DCDB、ASDCD等药物互作与联合用药数据库的功能、构成与使用。

基本要求：掌握KEGG、DrugBank、DCDB、ASDCD的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、下载与预处理；INDI、Drug Interactions Checker、DCDB、ASDCD的使用。

#### 6. 个体化用药数据库

基本内容：PharmGKB、PACdb数据库的功能、构成与使用。

基本要求：掌握PharmGKB、PACdb的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、下载与预处理。

### 四、参考资料

#### 1. 参考书

《生物信息学》（第二版）.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

Bioinformatics and Computational Biology in Drug Discovery and Development.William T.Loging ed.Cambridge University Press.First published 2016

#### 2. 网络资源

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/home/tutorials/>

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	大数据药物发现与开发的计算资源	0	4	0
2	药物的化学信息数据库	0	0	4
3	药物靶点与作用机制数据库	0	0	4
4	药物反应的高通量组学资源	0	0	4
5	药物安全性数据库	0	0	4
6	药物互作与联合用药数据库	0	0	4
7	个体化用药数据库	0	0	4
合计		28	4	24

# 生物统计学

## 一、课程简介

《生物统计学》是生物医学工程本科专业的一门选修课。它是数理统计的原理和方法在医药研究中的应用，是一门应用数学。它是数理统计学迅速发展起来的一个分支，已广泛地应用到社会科学和自然科学的许多领域，在医学领域、生物信息领域也有非常广泛的应用。通过本课程的学习，让学生了解各种常用医药统计分析方法的统计背景和实际意义，熟悉各方法的统计思想及理论知识，并知道如何用这些方法去解决医学、药学和生物信息学中的实际问题。生物统计学是在具有高等数学和概率论等课程的基础上，并具有一定生物学专业知识后，开设的一门课程。它是现代生物学研究不可缺少的工具，是一门应用性很强的学科，是生物医学工程专业学生学习后续专业课的必备基础，能够培养学生掌握基本的试验（调查）设计和统计分析方法，掌握  $t$  检验、卡方检验、秩和检验、单因素方差分析和一元回归及简单相关分析的原理和方法，而且能够较灵活的应用这些基本方法与手段分析和解释医药学现象、进行医药学研究的实验设计及其数据资料的处理，有利于培养学生分析问题和解决问题的能力，同时也对学生将来从事科研和管理工作具有重要意义。

## 二、理论教学内容

### 1. 统计描述

**掌握内容：**连续型数据和离散型数据频数分布表的制作方法；计量和分类资料数据的平均数、标准差、偏斜度和峭度，以及变异系数的计算方法和应用；条图、圆图、百分条图、线图、直方图、散点图和盒式图的绘制方法。

**了解内容：**几个常用的统计术语，及样本与总体的关系。

### 2. $t$ 检验

**掌握内容：**单样本  $t$  检验、配对样本  $t$  检验和独立样本  $t$  检验的基本原理和他们之间的区别；两样本方差齐性检验和两总体方差不相等时的均值比较  $t$  检验。基于基因芯片数据应用  $t$  检验寻找差异表达基因。

### 3. 拟合优度检验

**掌握内容：**卡方检验的意义、原理与基本步骤；拟合优度检验的一般原理；独立性检验。

**了解内容：**精确 Fisher 检验的方法。

### 4. 秩和检验

**掌握内容：**配对样本比较的 Wilcoxon 符号秩检验、两个独立样本比较的 Wilcoxon 秩和检验（包括频数资料）、多个独立样本比较的 Kruskal-Wallis 秩和检验（包括频数资料）、随机区组设计多个样本比较的检验方法。

**了解内容：**非参数检验注意事项。

### 5. 方差分析

**掌握内容：**方差分析的意义、基本原理和基本步骤；单因素方差分析的基本原理；单因素方差分析的基本方法和步骤；多重比较的基本原理和方法；Permutation 方法和多重检验校正。方差分析中数据转换的方法，固定效应模型、随机效应模型。

**了解内容：**方差分析的数学模型与期望均方，方差分析应具备的条件。

### 6. 一元回归及简单相关分析

**掌握内容：**一元线性回归分析的步骤与方法，一元线性回归分析的显著性检验的方法。简单相关分析的概念。

**了解内容：**一元非线性回归。

## 三、实验教学内容

### 1.t检验和拟合优度检验

基本内容：利用R语言对数据进行t检验，拟合优度检验。

基本要求：能够利用R语言进行t检验（差异表达基因的筛选），会判断样本是否满足正态性和方差齐性。

### 2.回归和相关分析

基本内容：一元线性回归的基本思想和方法，多元线性回归的基本思想和方法，非线性回归到基本思想和方法，它们之间的区别和联系，各自的应用范围，回归分析用计算机软件（R）的具体实现以及对分析结果的解释。

基本要求：掌握利用计算机软件（R）进行一元及多元的线性回归，进行简单相关分析，并能够对结果进行科学的统计学解释（基于表达谱数据分析表达与高血压之间的回归关系）。

### 3.方差分析

基本内容：单因素方差分析的分类（固定模型和随机模型），各自的应用范围，他们之间的区别于联系，用计算机软件（R）的具体实现以及分析结果的解释。两因素方差分析的分类（固定模型、随机模型和混合模型），各自的应用范围，他们之间的区别于联系，多因素方差分析，用计算机软件（R）的具体实现以及分析结果的解释。

基本要求：掌握利用计算机软件（R）进行单因素固定模型和随机模型的方差分析、两因素和多因素方差分析并能够都结果进行科学的统计学解释。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《生物统计学》第三版.杜荣骞主编.高等教育出版社.2009年6月出版

《生物统计附试验设计》第四版.明道绪主编.中国农业出版社.2008年5月出版

《R语言与统计分析》.汤银才主编.高等教育出版社.2008年5月出版

《生物统计学》李春喜,姜丽娜,邵云,张黛静.科学出版社.2017年07月

### 2.网络资源

R:<https://www.r-project.org/>

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	统计描述	6	4	2
2	t 检验	10	8	2
3	拟合优度检验	10	8	2
4	秩和检验	8	6	2
5	方差分析	8	6	2
6	简单线性回归	8	6	2
合计		50	38	12

# 生物技术实验

## 一、课程简介

生物技术实验是一门基本的实验操作技能培训的教学。这门课程包含分子生物学、生物化学、医学遗传学、细胞生物学、医学免疫学等学科领域中常用的基本操作技术。

通过生物技术实验教学，生物医学工程专业学生将掌握染色体制备及形态观察、蛋白质的分离方法、基因扩增、抗原抗体特异性反应等技术原理和基本操作步骤。本实验教学将培养生物医学工程专业学生基本科研工作能力、通过学生实验动手操作，能使学生对各个相关学科的理论知识，为生物医学工程专业学生将来进行医学信息学研究奠定基础。

## 二、实验教学内容

### 1.小鼠骨髓染色体制作及观察

基本内容：小鼠骨髓细胞中的造血干细胞是生成各种血细胞的原始细胞，具有高度的分裂能力，本实验采用这一材料，通过前处理，低渗，固定，制片，染色等步骤制得染色体标本，可观察到许多处于分裂中期的染色体，可以进行染色体组型分析。

基本要求：掌握动物骨髓细胞染色体制备技术，学会动物细胞的滴片方法，观察小白鼠染色体的形态特征和染色体数目。

### 2.PCR扩增及琼脂糖凝胶电泳检测

基本内容：聚合酶链式反应（Polymerase Chain Reaction, PCR）是利用DNA聚合酶依赖于DNA模板的特性，在体外模拟DNA的复制过程，经过变性、复性、延伸三个过程，在一对附加的引物之间诱发聚合反应，短时间内可将要研究的目的DNA扩增数百万倍。

基本要求：掌握聚合酶链反应的基本原理，学习PCR技术的基本操作步骤，了解基因多态性分析的方法。

### 3.ELISA法检测白细胞介素2

基本内容：IL-2主要是由活化的T细胞产生，在机体的免疫应答中发挥主要作用。它有较强的自分泌性和旁分泌性，能促进T细胞NK细胞增殖及活化、诱导LAK和TIL细胞的产生，参与B细胞增殖及活化等作用。IL-2产生水平反映了T细胞的功能。本试验是采用两株识别不同表位的抗IL-2mAb，其中一株作为包被抗体，以识别和结合待检标本中的IL-2，另一株作为酶标抗体，与结合于包被抗体上的IL-2的另一表位结合，并催化底物呈色。ELISA是免疫学的经典实验内容之一。其中双抗体夹心ELISA是将应用固定抗体检测待测抗原，然后通过酶标记抗体与底物反应生成有色产物，该实验即可用于激素、药物等半抗原，也可用于大分子蛋白质、病毒和细胞性等抗原成分的定量检测，是酶免疫技术中应用最广泛的技术。

基本要求：掌握用酶联免疫吸附的方法检验可溶性抗原分子的技术，了解细胞因子的检测手段。

### 4.葡聚糖凝胶层析分离蛋白质

基本内容：凝胶层析法是利用凝胶把分子大小不同的物质分离开的一种方法，又称分子筛层析法，排阻层析法。凝胶本身是一种分子筛，它可以把分子按大小不同进行分离。在洗脱过程中，大分子不能进入凝胶内部（阻滞作用小）而沿凝胶颗粒间隙最先流出柱外，而小分子可以进入凝胶内部（阻滞作用大），流程长，流速缓慢，最后流出柱外，从而使样品中分子大小不同的物质得到分离。

基本要求：掌握葡聚糖凝胶层析分离蛋白质的方法，了解核酸—蛋白检测仪及部分收集器的工作原理和使用。

### 5.聚丙烯酰胺凝胶电泳分离血清蛋白质

基本内容：聚丙烯酰胺凝胶电泳，是在区带电泳原理的基础上，以孔径大小不同的聚丙烯酰胺



胺凝胶作为支持物，采用电泳基质的不连续体系（即凝胶层的不连续体系、缓冲液离子成分的不连续性、pH的不连续性及电位梯度的不连续性），使样品在不连续的两相间积聚浓缩成薄的起始区带（厚度1—2mm），然后再进行电泳分离。

基本要求：掌握聚丙烯酰胺凝胶电泳的基本原理，熟悉聚丙烯酰胺凝胶电泳的操作技术。

#### 6.血型测定和免疫妊娠胶体金间接凝集

基本内容：用胶体金标记技术，检测尿中是否有HCG。首先将鼠抗人HCG的单克隆抗体（一抗）吸附在胶体金颗粒上（胶体金呈紫红色散在颗粒状，肉眼可见）并松弛地附着在A处。鼠抗人HCG（一抗）及兔抗鼠Ig（二抗）分别吸附在检测线B处及阳性对照线（C处）的硝酸纤维素膜上。当尿液通过毛细作用上行时，尿中的HCG与A处的抗HCG胶体金结合，并且HCG—抗HCG—胶体金继续上行至检测线B处，并与B处的抗HCG发生反应，形成双抗体夹心免疫复合物，抗体Fc段标有胶体金，即成清晰的紫红色。

基本要求：通过检测尿中是否有HCG，掌握胶体金技术的原理。抗原与抗体特异性结合是免疫反应的实质，通过对凝集实验主要检测方法的了解，掌握血型检测及胶体金实验的原理与方法，了解抗“O”实验的原理及其临床意义。

#### 7.免疫荧光实验

基本内容：根据抗原抗体反应原理，将已知的抗体或抗原分子标记上荧光素，与相应的抗原或抗体起反应，从而使形成的抗原抗体复合物携带上一定量的荧光素，利用荧光显微镜可看出发出荧光的抗原抗体的结合物。免疫标记技术是抗原抗体反应与标记技术的结合，荧光是常用的免疫标记物之一，本实验主要是采用荧光标记第二抗体，检测自身免疫性疾病SLE病人的抗核抗体，对临床疾病诊断具有指导意义。

基本要求：了解免疫荧光实验的基本原理，掌握荧光免疫基本实验技术。

#### 8.小鼠巨噬细胞吞噬实验

基本内容：非特异性免疫功能对于机体非常重要，它与特异性免疫密切相关。该实验通过小鼠腹腔注射鸡红细胞，收集腹腔液后涂片检测巨噬细胞的功能。

基本要求：了解巨噬细胞吞噬实验的基本原理，掌握基本实验技术。

### 三、参考资料

- 《生物化学与分子生物学》第八版.查锡良、药立波主编.人民卫生出版社.2013年8月出版
- 《医学免疫学》第六版.曹雪涛主编.人民卫生出版社.2013年3月出版
- 《医学遗传学》第三版.傅松滨主编.北京大学医学出版社.2013年12月出版
- 《医学生物化学与分子生物学实验技术》第二版.王玉明主编.清华大学出版社.2017年8月出版
- 《医学免疫学实验指导》第一版.王大军、车昌燕主编.科学出版社.2013年3月出版
- 《医学细胞生物学与遗传学实验指导》第一版.王大军、韩梅主编.科学出版社.2013年2月

### 四、学时分配

序号	实验项目名称	实验类型	实验学时
1	小鼠骨髓染色体制作及观察	综合类	4
2	PCR 扩增及琼脂糖凝胶电泳检测	基础类	4
3	ELISA 法检测白细胞介素 2	综合类	4
4	葡聚糖凝胶层析分离蛋白质	综合类	4
5	聚丙烯酰胺凝胶电泳分离血清蛋白质	基础类	8
6	血型测定和免疫妊娠胶体金间接凝集	基础类	4
7	免疫荧光实验	基础类	4
8	小鼠巨噬细胞吞噬实验	综合类	4
	合计		36

# 中国近现代史纲要

## 一、课程简介

《中国近现代史纲要》课程是为全国高等学校本科生开设的一门思想政治理论课，是国家高等学校对学生进行马克思主义基本理论、中国化的马克思主义理论教学的必修课，是一门公共基础课。其任务是通过讲授中国近代以来抵御外来侵略、争取民族独立、推翻反动统治、实现人民解放的历史，帮助学生了解国史、国情，深刻领会历史和人民怎样选择了马克思主义，选择了中国共产党，选择了社会主义道路，理解中国人民走上以共产党为领导的社会主义道路的历史必然性，了解实行改革开放和搞好现代化建设的重大意义和选择社会主义的正确性。使学生自觉地继承和发扬近代以来中国人民的爱国主义传统和革命传统，进一步增强民族的自尊心、自信心和自豪感，增强爱国情感和建设社会主义现代化强国的使命感，进一步树立“只有社会主义才能救中国，只有社会主义才能发展中国”的信念，坚定走中国特色社会主义道路的信心。

## 二、理论教学内容

### 1. 综述 风云变换的八十年

**掌握内容：**近代以来中华民族面对争取民族独立和人民解放、实现国家繁荣富强和人民共同富裕两大历史任务及其相互关系。

**了解内容：**近代中国社会的半殖民地半封建社会性质及其主要矛盾和基本特征。

### 2. 反对外国侵略的斗争

**掌握内容：**近代中国历次反侵略战争失败的根本原因。

**了解内容：**近代中国人民抵御外国侵略斗争的历史。

### 3. 对国家出路的早期探索

**掌握内容：**太平天国运动、洋务运动、戊戌变法的基本内容及历史意义。

**了解内容：**太平天国运动、洋务运动、戊戌变法的失败原因和历史教训。

### 4. 辛亥革命与君主专制制度的终结

**掌握内容：**辛亥革命失败的历史原因和教训，辛亥革命的性质和历史意义。

**了解内容：**辛亥革命爆发的历史条件，认识革命是历史的必然选择；三民主义的基本内容、意义与局限。

### 5. 翻天覆地的三十年

**掌握内容：**国际环境的变化及其对中国革命道路的影响；历史选择中国共产党制定的人民共和国方案的原因。

**了解内容：**从五四运动至新中国成立三十年中国社会和中国革命的性质，中国共产党制定的人民共和国方案的背景、内容与特点。

### 6. 开天辟地的大事变

**掌握内容：**五四运动与新民主主义革命的开端，中国共产党的产生和意义。

**了解内容：**中国共产党与国民大革命，中国先进知识分子对马克思主义的选择。

### 7. 中国革命的新道路

**掌握内容：**国民革命失败后，国民党建立的南京国民政府的性质。

**了解内容：**中国革命战略中心从城市转向农村的曲折过程及其原因；“工农武装割据”思想的形成以及中国革命新道路的开辟。

### 8. 中华民族的抗日战争

**掌握内容：**国民党正面战场的作用及地位；抗日战争的胜利及其原因、意义与经验；中国共产党是抗日战争的中流砥柱；中国抗日战争是一场民族解放战争。

**了解内容：**日本帝国主义从九一八事变到卢沟桥事变逐步发动全面侵华战争的过程，以及日

本侵略对中国人民造成的灾难和对中国政治、经济、社会所造成的影响；中国从局部抗战到全国性抗战的历史过程；抗日民族统一战线的形成、作用与意义。

#### 9.为新中国而奋斗

掌握内容：第二次国共合作破裂的真正原因和全面内战爆发的历史责任；国民党政权覆亡的历史必然性。

了解内容：中国共产党领导的人民共和国是中国人民正确的历史性选择；中国革命取得胜利的原因和基本经验。

#### 10.社会主义基本制度在中国的确立

掌握内容：我国对生产资料私有制的社会主义改造的历程和经验，基本完成社会主义改造和确立社会主义制度的历史性意义。

了解内容：新民主主义社会的性质、特征，中国社会由新民主主义社会向社会主义转变是历史的必然。

#### 11.社会主义建设在探索中曲折发展

掌握内容：以毛泽东为代表的中国共产党人在探索中国社会主义建设道路中所取得的积极成果及其现实意义。

了解内容：1956—1976年间，以毛泽东为代表的中国共产党人探索中国社会主义建设道路的曲折历程，认识探索适合中国国情的社会主义建设道路的重大意义及经验教训。

#### 12.改革开放与现代化建设新时期

掌握内容：党的十一届三中全会是新中国成立以来最最具深远意义的伟大历史转折；十一届六中全会通过《关于建国以来党的若干历史问题的决议》主要内容与意义。

了解内容：十一届三中全会以来，中国共产党领导全国人民进行改革开放和社会主义现代化建设的基本历史进程，认识改革开放近30年来社会主义现代化建设取得的巨大成就。

### 三、实验教学内容

#### 1.参观 731 遗址博物馆

基本内容：参观 731 部队东部大楼、特设监狱、冷冻实验室、菌种地下储存室等 11 处遗迹。

基本要求：要求学生查阅相关资料，独立思考，写出相应论文。

#### 2.参观伍连德纪念馆

基本内容：了解伍连德同志的生平事迹、医学成就。

基本要求：结合学习和自身实际，写出真实体会，字数 1000 字以上。

### 四、参考资料

《毛泽东选集》1-4 册.人民出版社.1993 年出版

《中国共产党的七十年》.胡绳.中共党史出版社.1991 年出版

《中国现代史》（上、下）.王桧林主编.北京师范大学出版社.1991 年出版

《剑桥中华民国史》（上、下）.费正清等主编.中国社会科学出版社.1994 年出版

《中国通史》（第 21、22 册）.白寿彝编著.上海人民出版社.1999 年出版

《中国近代史》（第四版）.李侃编著.中华书局.2004 年出版

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	综述 风云变换的八十年	3	3	0
2	反对外国侵略的斗争	3	3	0
3	对国家出路的早期探索	2	2	0
4	辛亥革命与君主专制制度的终结	3	3	0
5	翻天覆地的三十年	3	3	0
6	开天辟地的大事变	2	2	0
7	中国革命的新道路	2	2	0
8	中华民族的抗日战争	3	3	0
9	为新中国而奋斗	3	3	0
10	社会主义基本制度在中国的确立	3	3	0
11	社会主义建设在探索中曲折发展	2	2	0
12	改革开放与现代化建设新时期	3	3	0
13	参观 731 遗址博物馆	2	0	2
14	参观伍连德纪念馆	2	0	2
合计		36	32	4

# 分子药理学

## 一、课程简介

分子药理学作为药理学的一个分支，主要是一门在分子层面研究药物分子与机体大分子（药物靶点）相互作用的学科。通过对药物靶点的深入解读，剖析药物的作用机制和作用机理（特别是分子和细胞层面的机理），进而阐明药物作用、不良反应及药代动力学变化的过程和机理，为新药研发提供源头创新。

通过本课程的学习，使学生了解了分子药理学的基本概念，掌握了药物作用的分子基础，从人类药物靶点家族（G 蛋白偶联受体、离子通道、转运体、酶系统等）研究方向对分子药理学进行全面阐述，从分子层面刻画了药物的作用机制即药物分子如何与靶点发生相互作用（包括时空关系），对于学生今后从事有关药物开发与设计有着重要实际应用意义。

## 二、理论教学内容

### 1. 分子药理学概述

掌握内容：分子药理学概念、发展简史及研究内容与对象。

了解内容：分别介绍分子药理学与药理学在研究内容与对象等方面的异同点。

### 2. 药物作用的基础

掌握内容：药物分子的对称性、立体异构体对生物活性的影响、药物分子构象，药物靶点的概念及药物靶点类别，药物与靶点结合的特性及相互作用力和药物的结构和药理作用。

了解内容：药物分子的立体图像，利用数学模型描绘化合物分子的结构理化参数及这些参数与靶点（如受体、酶）之间的相互作用关系。

### 3. 药靶分子克隆

掌握内容：药靶分子克隆的概念及应用价值，蛋白质药靶克隆的主要方法，DNA 克隆的二级结构信息及蛋白亚型及基因家族信息。

了解内容：传统药理学的药靶研究方、及 DNA 重组技术，以阿片受体为例通过反向药理学将靶点去孤儿化。

### 4. G 蛋白偶联受体

掌握内容：GPCR 的概念、分子结构、分类及 GPCR 的激活，G 蛋白的脂化调节、G 蛋白的激活，G 蛋白家族及效应器，信号通路转导过程中涉及的两个重要酶-磷脂酶 C 和腺苷酸环化酶

了解内容：了解用荧光方法检测活细胞的 GPCR 动力学以及基于 GPCR 药理学效应的无示踪剂活细胞检测方法，G 蛋白的偶联切换及激动剂的定向信号，GPCR 的别构调节剂概念、分类及其临床应用。

### 5. 离子通道

掌握内容：掌握膜电位的产生，电压门控离子通道相关疾病，及电压门控 Na<sup>+</sup>通道，K<sup>+</sup>通道以及 Ca<sup>+</sup>通道及其作用。

了解内容：电压门控离子通道的结构，了解相关的配体门控离子通道及其作用。

### 6. 转运体

掌握内容：掌握转运体的基本概念以及分类，转运体对于药物吸收、分布、代谢和消除、水平衡及 PH 调节的重要意义。

了解内容：了解转运体的相关结构。

### 7. 酶

掌握内容：掌握酶的基本概念和命名，掌握酶的分类情况，以及各个酶类的亚类以及相关的作用。

了解内容：ROCK 的结构、ROCK 参与的信号通路、ROCK 的活性调节机制、ROCK 抑制剂的化学机构、选择性以及在疾病中的作用。

#### 8.转录因子和基因表达

掌握内容：转录因子的功能及分类，掌握 RNA 编辑的概念，机制，非编码 RNA 的分类，功能及机制。

了解内容：了解 CREB、核受体的结构，作用。

#### 9.药物基因组

掌握内容：人类基因组的遗传变化类型，药物转运体（多药耐药蛋白 MDR1、MRP 转运体、有机阴离子转运多肽转运体）的遗传多态性对药物反应的个体差异影响。

了解内容：了解 CYP450 多态性对药物代谢的影响及检测遗传多态性的方法，GPCR 多态性对人类疾病以及药物疗效的影响。

#### 10.信号复合物：蛋白质-蛋白质相互作用和脂筏

掌握内容：GPCR 相互作用蛋白概述及其功能，脂筏的结构、标志物、生物学功能以及与脂筏相互作用的药物。

了解内容：信号复合物简介研究意义，GPCR 相互作用蛋白的方法，了解几种常见的中枢神经系统中 GPCR 复合物。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

段为钢、云宇主编，《分子药理学》第一版，科学出版社，2015。

#### 2.网络资源

临床药理学-中国大学MOOC <http://www.icourse163.org/course/XZMC-1001752217>

药理学-中国大学MOOC <https://www.icourse163.org/course/SUDA-1001753339>

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	分子药理学概述	2	2	0
2	药物作用的基础	4	4	0
3	药靶分子克隆	4	4	0
4	G 蛋白偶联受体	8	8	0
5	离子通道	4	4	0
6	转运体	4	4	0
7	酶	4	4	0
8	转录因子和基因表达	8	8	0
9	药物基因组	4	4	0
10	信号复合物：蛋白质-蛋白质相互作用和脂筏	6	6	0
	总计	48	48	0

# 疾病组学基础

## 一、课程简介

疾病组学基础是供生物信息、生物技术和生物医学工程专业学生学习和了解疾病知识的一门基础医学课程。它是概要介绍人体的正常形态结构与功能活动规律以及疾病状态下功能变化及其机制的一门科学，是一门贯通基础医学各学科、廓清基础医学整体脉络的综合性课程。它突破传统医学课程的构架，而以“器官、系统为主线”，从正常和异常两个方面重组、融合人体解剖学、组织胚胎学、细胞生物学、生理学、生物化学、微生物学、免疫学、病理学以及病理生理学等 10 余个学科的课程内容，使基础医学知识体系高度融合、学科间的知识互相渗透、通过本课程的学习，学生会将对正常机体体系有一个整体的、明晰的、概要的认知，为以后的研究复杂疾病奠定必需的知识基础。

本课程的教学任务是使学生能够学会从分子、细胞、组织、器官、系统水平和整体水平，理解人体的结构、功能以及疾病发生发展过程，结合生物医学工程的专业特点，为学习有关的专业理论知识奠定必要的基础。

## 二、理论教学内容

### 1.绪论

掌握内容：疾病组学基础的研究主要内容。

了解内容：疾病组学基础的课程性质与学习目标。

### 2.生命的基本单位—细胞

掌握内容：细胞的基本结构；细胞的物质运输方式。

了解内容：了解疾病组学的前沿动态。

### 3.人体器官、系统

掌握内容：血液组成；血细胞；纤维蛋白溶解。

了解内容：运动系统常见疾病；髓系肿瘤。

### 4.循环系统的结构、功能与疾病

掌握内容：血环系统的结构；影响心脏泵血的功能的因素；血管的结构和功能。

了解内容：心血管系统疾病。

### 5.泌尿系统的结构、功能与疾病

掌握内容：泌尿系统的组成；肾脏的结构尿生成；血浆清除率。

了解内容：泌尿系统疾病。

### 6.生殖系统的结构、功能与疾病

掌握内容：女性生殖器结构和功能；男性生殖器结构和功能；胚胎发生过程。

了解内容：生殖系统疾病。

### 7.呼吸系统的结构、功能与疾病

掌握内容：呼吸系统的结构；肺容量与肺通气量；气体交换的原理；呼吸的反射性调节。

了解内容：呼吸系统常见疾病。

### 8.消化系统的结构、功能与疾病

掌握内容：消化系统的结构；消化的内分泌功能；胰液分泌；小肠内主要营养物质的吸收。

了解内容：消化系统常见疾病。

### 9.内分泌系统结构、功能与疾病

掌握内容：内分泌系统结构。

了解内容：内分泌系统疾病。

### 10.神经系统的结构、功能与疾病

掌握内容：下丘脑-垂体系系统；甲状腺功能的调节；胰岛素；神经系统结构；神经元；神经纤维和神经胶质细胞。

了解内容：神经系统疾病。

#### 11.物质代谢

掌握内容：酶的概念；呼吸链；糖的氧化分解；糖原的合成与分解；糖异生；脂类的消化与吸收；蛋白质的消化；吸收和腐败；核苷酸的合成与分解；蛋白质代谢的相互联系。

了解内容：酶促反应的动力学；血糖；血浆脂蛋白；核苷酸的抗代谢物；代谢调节。

#### 12.病原生物学

掌握内容：细菌的形态结构；细菌的致病性与抗菌免疫；病毒的生物学性状；病毒感染与抗病毒感染免疫。

了解内容：病原生物的代谢与繁殖；病原生物的控制；细菌感染的检查与防治原则；病毒感染的预防治疗。

#### 13.遗传与遗传病

掌握内容：常染色体显；隐性遗传；X连锁遗传；常染色体病；性染色体病。

了解内容：人类染色体的形态结构；常见多基因遗传病；遗传病的预防。

#### 14.免疫学

掌握内容：非特异性免疫和特异性免疫的应答过程。

了解内容：免疫系统的构成。

#### 15.药理学

掌握内容：药物代谢动力学；药物效应动力学。

了解内容：内脏系统药物及抗组胺药；激素类药物；抗病原微生物药物。

### 三、参考资料

《基础医学概论》第一版.王威、蔡青主编.清华大学出版社.2014年8月出版

《基础医学概论》第一版.楼新法主编.浙江大学出版社.2012年7月出版

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	2	2	0
2	生命的基本单位—细胞	2	2	0
3	人体器官、系统	4	4	0
4	循环系统的结构、功能与疾病	4	4	0
5	泌尿系统的结构、功能与疾病	4	4	0
6	生殖系统的结构、功能与疾病	4	4	0
7	呼吸系统的结构、功能与疾病	4	4	0
8	消化系统的结构、功能与疾病	4	4	0
9	内分泌系统结构、功能与疾病	2	2	0
10	神经系统结构、功能与疾病	2	2	0
11	物质代谢	10	10	0
12	病原生物学	2	2	0
13	遗传与遗传病	4	4	0
14	免疫学	2	2	0
15	药理学	2	2	0
合计		52	52	0



# 运筹学与优化算法

## 一、课程简介

运筹学与优化算法作为两门新兴学科已越来越得到国际和国内的广泛重视，它的理论和方法在科学管理、工程技术、社会经济、军事领域、社会决策等方面起着重要作用，并已产生巨大的经济效益。运筹学与优化算法主要研究管理与经济等工作中存在的各种优化问题，探讨解决问题的思路、方法和途径，为决策者的正确决策提供科学依据。随着药物组学信息学的迅速发展，运筹学与优化算法也在该学科被广泛应用，在药物筛选、药物靶点优化等过程中有着重要的应用。

本课程主要介绍最运筹学与优化算法中基本概念、数学模型及其基本解法；通过本课程的学习，使学生能够了解运筹学与优化算法这门课程的性质，掌握运筹学与优化算法的一些主要理论和方法，培养学生能运用模型来研究解决管理中实际问题的能力；通过原理介绍、算法讲解，并结合药物组学信息学相关案例分析等，使学生建立起整体优化的观念和系统分析的能力；并使学生能在计算机上利用智能优化算法解决简单的药物组学信息学问题。所学的最优化知识，即可直接应用于本科毕业论文相关课题的研究，也可作为工作后指导生产实践，提高经济效益的有利工具。

## 二、理论教学内容

### 1. 绪论

掌握内容：运筹学简史；运筹学的性质和特点以及运筹学的展望，运筹学模型的分类。

了解内容：运筹学与优化算法在生物医学工程专业（药物组学信息学方向）的基本应用。

### 2. 线性规划建模及单纯形法

掌握内容：单纯形法原理；单纯形法的解题步骤；绘制单纯形表；人工变量法的应用；能独立完成问题求解；大M法；两阶段法；矩阵形式的单纯形法及改进单纯形法的步骤；线性规划矩阵形式及推导过程。

了解内容：一般线性规划问题的数学模型；由经济问题引出模型，由多个实例引起学习兴趣；图解法。单纯形法在药物筛选优化方面的应用。

### 3. 线性规划问题的对偶与灵敏度分析

掌握内容：原问题和对偶问题的相互转化；对偶单纯形法及其适用范围；灵敏度分析。

了解内容：对偶问题的基本性质；影子价格及经济意义。

### 4. 运输问题

掌握内容：运输问题的表上作业的原理及解题步骤；产销平衡和产销不平衡问题之间的相互转换。

了解内容：运输问题的数学模型和特征；产销不平衡的运输问题。

### 5. 遗传算法原理及应用

掌握内容：遗传算法基本原理、流程结构包括编码方案，适应度函数，交叉、变异、选择算子设计和相关参数选取；举例说明遗传算法在药物组学信息学中的应用，并能上机实现遗传算法。

了解内容：混合遗传算法和并行遗传算法。

### 6. 蚁群算法

掌握内容：蚁群算法的基本原理，基本流程，参数设置；举例说明蚁群算法在药物组学信息学中的应用，并能上机实现蚁群算法。

了解内容：蚁群算法改进。

### 7. 粒子群优化算法

掌握内容：粒子群优化算法的基本原理，基本流程，参数设置；举例说明粒子群优化算法算法在药物组学信息学中的应用。

了解内容：粒子群优化算法改进。

#### 8.模拟退火算法与禁忌搜索

掌握内容：掌握模拟退火算法的思想，Metropolis准则，算法实现和特性，算法的改进和举例说明在药物组学信息学中的应用。

了解内容：禁忌搜索算法思想。

### 三、实验教学内容

#### 1.LINGO的基础知识、线性规划模型运算程序的设计

基本内容：LINGO界面；文件类型；集合和属性；基本集合和派生集合；稠密集合和稀疏集合；用LINGO软件求解线性规划模型。

基本要求：掌握LINGO软件的基本用法；熟悉集合和属性的概念；LINGO模型的基本要素；求解线性规划模型。

#### 2.遗传算法在生物信息学中的应用

基本内容：对于简单优化问题，上机实现遗传算法的基本流程。

基本要求：掌握遗传算法基本要素的上机实现。

### 四、参考资料

#### 1.参考书

《运筹学基础及应用》（第六版）.胡运权著.高等教育出版社.2014年2月出版

《计算智能》第一版.张军著.清华大学出版社.2009年11月出版

《优化建模与LINDO/LINGO软件》第一版.谢金星著.清华大学出版社.2005年7月出版

#### 2.网络资源

最优化算法-上海交大 ([http://www.iqiyi.com/w\\_19rry0vith.html](http://www.iqiyi.com/w_19rry0vith.html))

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	1	1	0
2	线性规划建模及单纯形法	12	8	4
3	线性规划问题的对偶与灵敏度分析	8	8	0
4	运输问题	7	3	4
5	遗传算法	6	6	0
6	蚁群算法	8	4	4
7	粒子群优化算法	4	4	0
8	模拟退火算法与禁忌搜索	10	6	4
合计		56	40	16

# 模式识别

## 一、课程简介

模式识别包含了模式识别与数据挖掘两门课程。模式识别与数据挖掘研究的内容是使机器能做以前只能由人类才能做的事，具备人所具有的、对各种事物与现象进行分析、描述与判断、并在大型数据库中发现模式的能力。模式识别与数据挖掘是在统计分析、语言学、计算机科学、生物学、控制论、优化算法等技术的基础上发现潜在有价值的模式，解决生物医学基础科研中的实际问题。

通过本课程的学习，使学生了解和掌握模式识别与数据挖掘的基础理论、基本知识，掌握模式识别与数据挖掘的常用技术和方法，掌握以计算机为工具对生物数据进行储存、检索和分析的科学、有效地进行数据的采集、整理、检索、分析，从中提取有价值的模式，同时培养学生应用所学知识解决生物学问题的能力，为学生在未来工作中合理使用模式识别与数据挖掘方法打下坚实的理论基础。

## 二、理论教学内容

### 1.模式识别总论

了解内容：模式识别和模式的概念；模式识别系统。

### 2.贝叶斯决策理论

掌握内容：贝叶斯决策理论基本概念；常用的决策规则，包括：最小错误率贝叶斯决策，基于最小风险的贝叶斯决策，朴素贝叶斯分类器；正态分布时的统计决策；关于分类时的统计决策；判别函数和决策面；贝叶斯决策方法生物学应用。

了解内容：正态分布概率密度的定义和性质；决策规则的不同形式；决策的错误率；最小风险决策的一般性；多元正态概率模型下的最小错误率贝叶斯决策；贝叶斯决策应用。

### 3.线性分类器

掌握内容：Fisher线性判别；感知准则函数；最小错分样本数准则；多类问题。

了解内容：最小平方误差准则函数；随机最小错误率线性判别准则函数。

### 4.非线性分类器

掌握内容：分段线性判别函数、多层感知器神经网络、支持向量机。

### 5.其他分类器

了解内容：最近邻法；k-近邻法。

### 6.决策树分类算法

掌握内容：决策树归纳；决策树的工作原理；决策树归纳算法；评估分类器的性能；比较分类器的方法；不平衡类问题；决策树生物学应用。

了解内容：模型的过分拟合；组合方法；随机森林；随机森林生物学应用。

### 7.聚类分析及应用

掌握内容：数据、簇和聚类算法的特性；基于原型的聚类；基于密度的聚类；基于图的聚类、聚类应用。

了解内容：可伸缩的聚类算法。

### 8.关联分析及应用

掌握内容：频繁项集的产生；规则产生；频繁项集的紧凑表示；处理分类属性连续属性；序列模式；子图模式；挖掘多物种通路频繁模式；文本挖掘。

了解内容：产生频繁项集的其他方法；FP增长算法；关联模式的评估；倾斜支持度分布的影响；非频繁模式。

## 三、实验教学内容

### 1.基于Fisher准则的线性分类器设计

基本内容：本实验旨在让同学进一步了解分类器的设计概念，能够根据自己的设计对线性分类器有更深刻地认识，理解Fisher准则方法确定最佳线性分界面方法的原理。完成Fisher线性分类器的设计。利用试验数据集训练两个具体的Fisher分类器，一个利用二维数据（即前两列属性）构建分类器，另一个利用三维数据构建分类器。分析W的比例因子对于Fisher判别函数没有影响的原因。

基本要求：了解分类器的设计概念；能够自己的设计对线性分类器，理解Fisher准则方法确定最佳线性分界面方法的原理。

### 2.利用模式识别软件进行分类器设计

基本内容：安装模式识别软件（WEKA），对软件数据格式、数据准备、分类部分进行学习，并根据实例操作，了解weka的主要功能；选择朴素贝叶斯分类方法，进行分类器的整体设计和检验。

基本要求：掌握weka的分类模块中分类方法，例如：贝叶斯方法，Fisher方法；熟悉交叉验证方法；特征选择方法。

### 3.决策树归纳设计

基本内容：实现决策树归纳算法；评估分类器的性能；ROC曲线的绘制，生物数据的应用。

基本要求：掌握决策树的工作原理；熟悉评估分类器的性能的方法。

### 4.聚类分析

基本内容：利用k均值和层次聚类分析结肠癌基因表达谱数据，对样本和基因进行聚类，分析聚类的结果；结合生物学背景，解释结果的生物学含义；利用SNN测度在基因共表达网络中挖掘模块。

基本要求：掌握层次聚类方法，层次聚类图的分析；实现K-均值聚类方法，网络模块的挖掘。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《模式识别》第三版.张学工主编.清华大学出版社，2010年8月出版

《数据挖掘导论》第二版.谭、斯坦巴赫（著）范明 范宏建（译）.人民邮电出版社.2011年4月出版

### 2.网络资源

南京大学-模式识别在线课程（[http://cs.nju.edu.cn/wujx/teaching\\_PR.html](http://cs.nju.edu.cn/wujx/teaching_PR.html)）

中国科学技术大学-模式识别在线课程（<http://home.ustc.edu.cn/~hizhangp/pr/>）

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	模式识别概论	2	2	0
2	统计决策方法（最小错误率贝叶斯决策，最小风险贝叶斯决策，正态分布统计决策）	8	8	0
3	概率密度函数的估计（最大似然估计，贝叶斯估计，贝叶斯估计，非参数方法）	6	4	2
4	线性分类器（基本概念，fisher 线性判别分析，感知器，最小平方误差判别，多类线性分类器）	10	6	4
5	非线性分类器（分段线性判别函数，基于距离的分段线性判别函数）	8	6	2
6	其他分类方法（最近邻法、k-近邻法）	6	4	2
7	特征的选择与提取 类别可分离性判据 最优特征选择方法 （穷举法、分制定界法） 次优特征选择方法 （单独最优特征组合法、前进法、后退法、增 L 减 R 法、爬山法）	18	16	2
8	决策树分类器	8	6	2
9	分类算法的评估	4	4	0
10	聚类分析及应用 （K-均值聚类，层次聚类，DBSCAN 算法）	8	6	2
合计		72	56	16

# 大数据药物设计学

## 一、课程简介

生物信息学领域中数据的急速增长俨然成为一种趋势。大数据的分析将创造巨大的经济效益。当前，生物制药和药物开发预测模型的构建变得愈发复杂和广泛。在药物研发过程中大数据提供了新的机遇，将给药物公司带来巨大的回报。《大数据药物设计学》这门课程的开展，从基础的大数据的定义、大数据的发展历史，大数据的数据类型，大数据在复杂疾病中的分析流程，大数据在药物开发与生物制药方面的策略方法等各个方面入手，由浅入深，通过利用大规模的基因组、表观组、代谢组、蛋白质组以及临床数据，构建药物预测模型，能够极大地推动新的潜在候选分子的识别，继而成功将候选分子发展成为能够安全，有效作用于生物靶的药物。本课程主要是以大数据为主角，以解决药物开发与生物制药相关问题为主线，旨在让学生了解生物信息学大数据的基本概念，能够引导同学在面对生物医药领域中大量高通量数据时，可以独立运用所学知识进行基于大数据的药物开发，极大增强了学生在生物信息学领域处理和分析大数据的能力，为生物信息学人才将来进入药厂研发奠定重要的理论基础，提高科研水平。

## 二、理论教学内容

### 1. 大数据与药物开发概述

掌握内容：药物开发大数据的定义。

了解内容：大数据发展的历史与未来趋势、大数据的多种成熟应用、大数据药物开发的理念以及大数据在药物开发中的应用。

### 2. 大数据与药靶发现

掌握内容：药靶的定义；药物基因组、药物转录组、药物蛋白组、药物代谢组、药物表型组相关的国内外大型计划；药物基因组、药物转录组、药物蛋白组、药物代谢组、药物表型组常用数据资源；各组学数据的相互关系；基于各组学数据的药靶发现基本生物信息分析流程及实例分析；以基因组大数据为基点，融合其他组学数据的新药靶挖掘流程及实例分析。

了解内容：基于大数据分析发现新药靶的缺点；各组学数据的药靶发现最新进展；融合多组学数据的药靶发现最新进展。

### 3. 大数据与药效机理

掌握内容：药效机理大数据的类型及特点，药效机理大数据资源。

了解内容：利用药效机理大数据揭示肿瘤药效机理的计算策略。

### 4. 大数据与药物应答标志物发现

掌握内容：药物应答标志物的定义；不同组学药物应答相关的大数据资源；药物应答大数据的类型、特点及处理；利用不同组学药物应答大数据识别药物应答标志物的计算策略及实例分析。

了解内容：基于大数据的免疫治疗应答标志物发现的历史进展。

### 5. 药物毒性数据库

学习内容：T3DB、CTD、SIDER等药物毒性与副反应数据库的功能、构成与使用。

学习要求：掌握T3DB、CTD、SIDER的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、下载与预处理；DITOP、IntSide、SePreSA的使用。

### 6. 大数据与药物筛选

掌握内容：传统药物筛选流程；大数据用于药物筛选的优势；整合药物相关数据与癌症患者的高通量数据大规模筛选药物方法；药物筛选大数据资源与应用。

了解内容：药物筛选的研究进展；药物发现与药物开发；大规模药物筛选中的靶位点优化与结构分析。

### 7. 大数据与联合用药策略

掌握内容：联合用药大数据的类型及特点，联合用药大数据资源。

了解内容：整合多种药物大数据预测药物联合的计算策略，以化疗药物为基础的癌症联合用药的发展历史，以免疫治疗为基础的癌症联合治疗发展历史。

#### 8.大数据与精准治疗

掌握内容：精准医学大数据的概念、类型及特点，精准医学大数据资源。

了解内容：精准医学大数据在精准治疗的前沿案例。

### 三、实验教学内容

#### 1.基于药物-基因网络拓扑特征的药物及药靶优化筛选

基本内容：计算药物-基因网络拓扑特征、基于网络拓扑特征开发分类器优化药物靶点。

基本要求：掌握常用的网络拓扑特征指标计算、学会并理解基于网络拓扑特征优化药物靶点。

#### 2.基于各种药物敏感性数据库来筛选药物敏感性相关通路

基本内容：各种药物敏感性数据库基本内容，基于网络等工具开发分类器来筛选药物敏感性相关通路。基于大数据构建药物敏感性相关编码/非编码网络。

基本要求：掌握药物敏感性数据库基本内容，学会并理解基于大数据及各种工具筛选药物敏感性相关通路。

#### 4.基于高通量数据的药物应答标志物筛选及药物反应预测

基本内容：基于高通量数据筛选药物应答相关的基因/非编码RNA，预测药物的应答反应。

基本要求：掌握药物相关高通量数据的处理方法流程，理解预测药物应答反应的基本策略。

#### 5.整合基因组进行药物联合筛选

基本内容：药物的联合药效分析指标，常规计算方法预测联合治疗策略。

基本要求：掌握基因组整合策略进行药物联合筛选。

### 四、参考资料

《生物信息学》第二版.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

《Big Data Now: 2012 Edition》（美）蒂特主编，O'Reilly Media.2012年05月出版

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	大数据与药物开发概述	2	2	0
2	大数据与药物筛选	10	6	4
3	大数据与药效机理	10	6	4
4	大数据与药物应答标志物发现	10	6	4
5	大数据与药物毒理	10	6	4
6	大数据与药物筛选	4	4	0
7	大数据与联合用药策略	10	6	4
8	大数据与精准治疗	4	4	0
合计		60	40	20

# 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

## 一、课程简介

本课程是高校设置的公共政治理论课，综合教育必修课课程，属于人文社会与职业素养课程群。通过帮助大学生掌握、了解毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系相关理论产生的背景、过程、内容结构及在中国革命、建设和改革开放中的指导意义，使当代大学生增强对中国特色社会主义的制度自信、道路自信、理论自信，并帮助大学生树立起正确的政治态度和价值观。

## 二、理论教学内容

### 1.马克思主义中国化两大理论成果

掌握内容：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的内容；中国化马克思主义理论的精髓-实事求是的内容。

了解内容：马克思主义中国化的科学内涵及历史进程；马克思主义中国化的几个重大理论成果的时代背景、历史根据、实践基础、历史地位和指导意义。

### 2.新民主主义革命理论

掌握内容：新民主主义革命理论，新民主主义革命的形成、基本内容及其意义；新民主主义革命的总路线和基本纲领。

了解内容：新民主主义革命的道路；新民主主义革命的基本经验即统一战线、武装斗争和党的建设理论；新民主主义革命理论的意义。

### 3.社会主义改造理论

掌握内容：社会主义改造的原则、方针、从低级向高级发展的形式及历史经验；从新民主主义向社会主义的转变，走上社会主义建设道路是历史的选择；社会主义改造道路和历史经验。

了解内容：社会主义基本制度的初步确立过程；确立社会主义基本制度的重大意义。

### 4.社会主义建设道路初步探索的理论成果

掌握内容：社会主义建设道路初步探索的理论成果的内容。

了解内容：社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训。

### 5.建设中国特色社会主义总依据

掌握内容：社会主义初级阶段的长期性；社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领；社会主义初级阶段的主要矛盾；社会主义初级阶段的发展战略。

了解内容：初级阶段总路线形成过程。

### 6.社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务

掌握内容：社会主义本质理论的科学内涵；社会主义本质理论的重要意义；社会主义的根本任务。

了解内容：发展才是硬道理；发展是党执政兴国的第一要务；代表中国先进生产力的发展要求；科学技术是第一生产力与科教兴国战略。

### 7.社会主义改革开放理论

掌握内容：社会主义社会的基本矛盾；改革是社会主义制度的自我完善和发展；改革是社会主义社会发展的直接动力；改革是全面的改革；正确处理改革、发展、稳定的关系；对外开放的格局。

了解内容：对外开放是中国的基本国策；社会主义社会基本矛盾理论；关于改革的社会主义性质和方向；“三个有利于”标准。

### 8.建设中国特色社会主义总布局

掌握内容：社会主义市场经济体制的基本特征；社会主义初级阶段的基本经济制度；社会主义初级阶段个人收入分配制度；中国特色社会主义民主政治制度的内容；中国特色社会主义文化



建设的根本任务、基本方针，社会主义核心价值体系；构建社会主义和谐社会的重要性和紧迫性、指导思想、基本原则和目标任务；树立生态文明新理念。

了解内容：社会主义市场经济理论的形成和发展；社会主义市场经济体制的性质和内容；建设中国特色社会主义政治中的有关问题，回答中国特色社会主义民主政治制度、社会主义法治国家同西方国家的政治制度、法治的联系和本质区别；构建社会主义和谐社会的科学涵义和重要意义；坚持节约资源和保护环境的基本国策。

#### 9.实现祖国完全统一的理论

掌握内容：祖国统一是中华民族的爱国主义传统；实现祖国完全统一是中华民族伟大复兴的历史任务之一；实现祖国完全是中国人民不可动摇的坚强意志；台湾问题的由来和实质；“和平统一、一国两制”基本方针的形成和确立。

了解内容：实现祖国完全统一是中华民族的根本利益所在，“一国两制”是我们党关于实现祖国统一的基本立场、战略策略和方针政策。

#### 10.中国特色社会主义外交和国际战略

掌握内容：国际形势的发展及特点；和平与发展是当今时代的主题；世界多极化和经济全球化趋势在曲折中发展；中国坚持走和平发展的道路；独立自主的和平外交政策。

了解内容：第二次世界大战后国际形势的发展变化及其基本特点，认清在经济全球化和多极化条件下和平与发展仍是当今时代的主题。

#### 11.建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量

掌握内容：建设中国特色社会主义是全国各族人民的共同事业；工人、农民和知识分子是建设中国特色社会主义事业的根本力量；新的社会阶层是中国特色社会主义事业的建设者；巩固和发展爱国统一战线；正确贯彻党的民族政策和宗教政策；加强国防和军队现代化建设。

了解内容：中国共产党领导的革命、建设和改革是伟大而艰巨的事业，完成这一事业，必须坚定地依靠中国最广大的人民群众，必须巩固和发展统一战线。

#### 12.建设中国特色社会主义的领导核心

掌握内容：党的领导是社会主义现代化建设的根本保证；全面从严治党。

了解内容：中国共产党的是近代中国历史发展的必然选择；全面提高党的建设科学化水平。

### 三、实验教学内容

#### 1.为什么中国选择了马克思主义？

基本内容：为什么马克思主义吸引了中国先进知识分子。

基本要求：要求学生查阅相关资料，独立思考，写出相应论文。

#### 2.马克思主义中国化理论的精髓—实事求是

基本内容：实事求是思想路线的形成、恢复及发展过程。

基本要求：要求学生查阅相关资料，独立思考，写出相应论文。

#### 3.为什么帝国主义和中华民族的矛盾是近代中国社会的主要矛盾？

基本内容：要求学生掌握、了解自鸦片战争以来到新中国成立期间帝国主义对中国的入侵情况及不平等条约的签订。

基本要求：要求学生查阅相关史料，独立思考，写出相应论文。

#### 4.供给侧改革及经济发展新常态

基本内容：我国社会总供给及总需求现状；如何适应和引信新常态。

基本要求：要求学生查阅相关史料，独立思考，写出相应论文。

#### 5.中西方政党制度及选举制度的比较

基本内容：世界现存政党制度内容及西方选举制度具体程序。

基本要求：要求学生查阅相关资料，独立思考，写出中西政治制度的比较研究论文。

#### 6.对本门课程的总结

基本内容：学习毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课的心得和收获。

基本要求：结合学习和自身实际；写出真实体会；字数 1000 字以上。

#### 四、参考资料

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》（高等教育出版社）.2015 年修订版

《邓小平文选》（1—3 卷）人民出版社.1983 年出版

#### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	马克思主义中国化两大成果	16	14	2
2	新民主主义革命理论	10	8	2
3	社会主义改造理论	4	4	0
4	社会主义建设道路初步探索的理论	4	4	0
5	建设中国特色社会主义总依据	8	8	0
6	社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务	10	10	0
7	社会主义改革开放理论	12	12	0
8	建设中国特色社会主义总布局	24	16	8
9	实现祖国完全统一的理论	6	6	0
10	中国特色社会主义外交和国际战略	4	4	0
11	建设中国特色社会主义的根本目的和依靠力量	4	4	0
12	建设中国特色社会主义的领导核心	4	4	0
学习本门课的心得和收获		2	0	2
合计		108	94	14

# 药物基因组信息学

## 一、课程简介

药物基因组信息学利用生物信息学方法研究影响药物作用的遗传差异,对海量药物基因组学数据进行整理和分析,应用于药物的设计和开发,进而达到合理用药和个性化用药的目的。

通过本课程的学习,使学生了解药物基因组学的基本概念、基本方法、基本知识,掌握常用的药物基因组学相关数据资源和在线工具,使学生具备利用生物信息学方法解决药物基因组学相关实际工作和科学研究中具体问题的能力。

## 二、理论教学内容

### 1.药物基因组学概述

掌握内容:生物信息学与药物基因组学的关联,当前生物信息学相关药物基因组学的研究热点。

了解内容:药物基因组的研究内容,药物基因组学的发展历史。

### 2.识别影响药物反应的基因突变

掌握内容:识别影响药物反应基因突变的生物信息学方法,药物反应相关基因突变的数据资源。

了解内容:基因突变和药物反应的基本定义,药物动力学、药物效应学和用药安全。

### 3.非编码RNA多态与药物反应

掌握内容:识别药物反应相关miRNA多态和lncRNA多态的生物信息学方法,计算预测方法原理,药物反应相关非编码RNA多态的数据资源。

了解内容:miRNA多态和lncRNA多态的定义和种类,影响药物反应的基本原理。

### 4.复杂疾病相关的药物靶标筛选

掌握内容:药物靶标的定义、基于序列相似性的药物靶标筛选策略,计算预测方法原理,当前计算药物靶标的数据资源。

了解内容:基于表型和药物结构相似性的药物靶标筛选策略。

### 5.高通量测序技术在药物基因组学中的应用

掌握内容:药物基因组学相关的高通量测序数据资源,高通量数据检测平台和数据类型,药物基因组学相关高通量数据的分析策略,高通量数据处理方法。

了解内容:药物基因组学相关高通量测序与精准医学,计算方法的选用和计算原理。

### 6.肿瘤个性化给药

掌握内容:筛选肿瘤个性化治疗药物的生物信息学方法,基因组多态性与分子靶向药物

了解内容:肿瘤个性化用药的定义和意义。

### 7.药物基因组学数据库和在线工具

掌握内容:PolySearch、T3DB、CMAP、Drugbank、FDA Drug Index Database、Infoknowmics™等数据库的应用。

了解内容:药物基因组学数据库的构建框架、存储数据类型及搜索方法。

## 三、实验教学内容

### 1.药物基因组信息学相关数据库的查找与使用

基本内容:了解药物基因组信息学相关数据库的基本架构和开发流程,学会使用数据库提供的示例。

基本要求:了解生物信息学数据库的设计概念,能够自己看懂数据库的帮助文档。

### 2.利用公共数据库查找药物反应相关基因突变

基本内容:了解药物反应相关基因突变的定义,完成乳腺癌耐药性相关基因突变的数据库挖

掘，利用功能注释数据库，对这些突变的基因进行功能分析。

基本要求：了解药物反应相关基因突变的种类，了解药物反应相关基因突变的不同作用机制。

### 3.利用已有数据库查找药物反应相关miRNA多态和lncRNA多态

基本内容：了解miRNA多态和lncRNA多态引起不同药物反应的作用机制，完成乳腺癌耐药相关miRNA多态和lncRNA多态的数据库查找，并找出这些非编码RNA多态与基因之间的调控关系。

基本要求：了解PubMed数据库查找文件的方法，学会miRNA靶基因预测数据库的查询。

### 4.药物基因组生物信息学常用软件和数据库的使用

基本内容：熟悉PolySearch在线工具和Drugbank数据库的使用。

基本要求：利用数据库查找乳腺癌常见化疗药物的靶基因。

## 四、参考资料

《生物信息学》（第二版）.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物基因组学概述	2	2	0
2	识别影响药物反应的基因突变	8	4	4
3	非编码 RNA 多态与药物反应	8	4	4
4	复杂疾病相关的药物靶标筛选	6	6	0
5	高通量测序技术在药物基因组学中的应用	12	8	4
6	肿瘤个性化给药	8	8	0
7	药物基因组学数据库和在线工具	16	8	8
合计		60	40	20

# 药物转录组信息学

## 一、课程简介

药物转录组信息学主要是融合药学、转录组学、生物信息学等多学科的技术和内容，基于转录调控信息与基因表达数据，利用信息学手段与方法，从整个细胞的转录层面去探索药物与疾病间的关联性，发现药物靶标，指导新药研发以及药物重置。随着高通量检测技术的飞速发展，转录数据不断丰富，药物转录组学知识在当前及将来的药物研发与设计中的重要价值。

该课程是生物医学工程（药物组信息学方向）的核心专业课程之一，通过本课程的学习，使学生了解药物转录组学的基本概念，掌握药物转录组信息学研究的基本方法，包括药物转录组数据分析的常用高通量手段、数据预处理步骤及分析流程；结合药理学知识及药物刺激后转录组的变化，进行药物靶点优化以及药物重置，同时识别药物响应的生物标记物。对于学生今后从事有关药物开发与设计有重要实际应用意义。

## 二、理论教学内容

### 1. 药物转录组信息学概述

**掌握内容：**转录组信息学概念及研究方法，药物转录组信息学的概念，当前药物转录组学的研究热点。

**了解内容：**药物转录组信息学的发展背景及实际应用。

### 2. 基于转录组识别影响药物应答编码基因

**掌握内容：**药物转录组数据的高通量检测方法；基于转录组识别影响药物反应基因的生物信息学分析基本流程；药物转录组数据的高级分析技术；基于转录组识别药物反应相关基因的数据资源。

**了解内容：**药物刺激响应的表达数据实验设计流程；芯片检测基因表达的实验流程；新一代测序技术检测转录组流程。

### 3. 基于转录组识别影响药物应答ncRNA

**掌握内容：**基于转录组预测药物反应miRNA和lncRNA的基本流程；药物反应miRNA和lncRNA的靶基因识别与功能预测；功能富集的基本原理；基于转录组识别药物反应相关ncRNA的数据资源。

**了解内容：**ncRNA对药物转运及代谢相关的蛋白（酶）等编码基因的影响；sRNA-seq数据检测流程，clip-seq数据识别miRNA靶基因流程，疾病相关miRNA、lncRNA数据库；基因功能的数据资源。

### 4. 基于转录组信息学的反义药物开发

**掌握内容：**反义药物定义、性质特点及与传统药物相比的优缺点，药物响应的biomarker（药物靶点）特征、基于转录组数据药靶识别的算法与策略。

**了解内容：**反义药物和siRNA药物的研发的实验方法和流程，反义药物的研究进展，以及反义药物和siRNA药物的应用前景。

### 5. 基于转录组数据的药物重定位及联合用药

**掌握内容：**药物重定位与联合用药的定义、研究内容以及生物信息学计算预测方法。

**了解内容：**药物重定位的一般研究流程及途径，目前已知的具有协同作用和拮抗作用的药物及联合用药策略。

### 6. 整合转录组与基因组揭示药物个性化治疗

**掌握内容：**掌握基因突变、拷贝数改变对非编码RNA及mRNA的驱动作用，基因组驱动的转录组信息对药物刺激的响应，药物个性化治疗定义与意义。

**了解内容：**目前基因及非编码RNA表达在药物个性治疗中应用实例，及今后的发展方向。

## 7.表观遗传-药物-转录组

掌握内容：表观遗传药物的分类，DNA甲基化抑制剂的分类，组蛋白修饰相关药物分类；表观遗传药物的作用特点。表观遗传药物靶基因的相关数据库介绍及应用。表观遗传药物与基因转录的关系及相关研究进展。药物相关的表观遗传调控网络的构建及相应的生物信息学分析；基于新一代高通量技术的药物相关的表观遗传和转录组学研究方法；疾病相关基因的预测及表观遗传药物的筛选；表观遗传药物候选靶基因的筛选方法和实验流程。

了解内容：表观遗传药物的研究进展；表观遗传调控元件的分类介绍，表观遗传药物的应用价值。

### 三、实验教学内容

#### 1.基于转录组数据识别药物应答编码基因

基本内容：从GEO数据库下载表达谱数据（芯片数据、RNA-seq数据），利用Cufflinks、tophat等一系列软件提取基因表达值，识别药物刺激前后差异表达基因。

基本要求：掌握芯片数据、RNA-seq数据预处理流程，及常用处理表达软件的使用，了解其它软件及处理方法。

#### 2.基于转录组数据识别药物应答ncRNA

基本内容：基于转录组获取药物反应ncRNA，ncRNA后续的靶基因识别及利用ncRNA靶基因功能富集分析获得ncRNA调控相关功能。

基本要求：掌握常用的miRNA靶基因预测工具及相应的数据资源。

#### 3.整合基因组与转录组数据

学习内容：整合基因突变、拷贝数改变及非编码RNA、mRNA表达谱数据，识别基因组驱动的转录组信息对药物刺激响应。

基本要求：了解数据特点，掌握数据处理流程及药物刺激响应的识别方法。

#### 4.基于转录组和表观组数据的药物互作识别（计算药物相似性NIC60数据）

基本内容：获取单个药物刺激后表达谱合转录组数据，实现理论课中讲解的预测药物互作方法，并利用两种药物同时刺激后的实验数据对预测方法进行评价，尝试自己独立设计新的预测方法。

基本要求：掌握表观组数据分析流程；会使用常用的药物转录组数据和表观组数据识别药物靶点。

### 四、参考资料

《生物信息学》第二版.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物转录组信息学概述	2	2	0
2	基于转录组识别影响药物反应的基因	12	8	4
3	基于转录组识别影响药物反应的 ncRNA	6	4	2
4	转录组信息学与药物设计开发	6	4	2
5	基于转录组数据的药物重定位及联合用药	8	6	2
6	整合转录组与基因组揭示药物个性化治疗	6	4	2
7	表观遗传-药物-转录组	12	8	4
合计		52	36	16

# 合成生物学

## 一、课程简介

合成生物学是生物医学工程专业的必修课程。它是基于系统生物学和工程学方法，按照特定的规律和已有知识，通过设计和重新组建的生物部件、装置和系统，实现人类的特殊目的的人工生物系统研究。针对生物医学工程专业（药物组学信息学方向）培养目标，本课程将主要介绍合成生物学的意义，合成生物系统的层次化结构，数学模拟与性能分析，合成基因网络、生物系统、代谢途径以及合成生物学在现代药学研发中的应用。

通过本课程的学习，使学生掌握合成生物学基本概念，生物分子的合成与模块化，基因网络、生物系统和代谢途径的生物合成；了解合成生物学基本原则和生物系统的工程化技术。能够根据合成生物学数据资源设计并开展生物医学和现代药学相关领域课题的研究，同时培养学生应用所学知识观察、分析、综合和独立解决问题的能力，为学生在未来科研和工作打下坚实的理论基础。

## 二、理论教学内容

### 1.绪论

**掌握内容：**合成生物学的定义；合成生物学的研究内容（生物大分子的合成与模块化，生物基因组的合成、简化与重构，合成代谢网络，遗传/基因路线的设计与构建，细胞群体系统和多细胞系统）；合成生物学的应用（构建新的生物大分子，新药的发现、设计和生产）；合成生物学的意义。

**了解内容：**合成生物学与分子生物学，系统生物学，功能基因组学，生物信息学以及现代药学的关系；合成生物学面临的问题和挑战；社会及伦理问题。

### 2.合成生物系统的层次化结构

**掌握内容：**合成生物元件、装置、系统和模块的定义；合成生物系统的逻辑拓扑结构（串联，单输入，多输入，反馈）；DNA元件库；合成动态DNA装置；合成RNA装置；合成蛋白质元件（基于基序合成蛋白质元件）；合成蛋白质装置（基于分子相互作用合成蛋白质装置，基于结构域合成蛋白质装置）。

**了解内容：**标准定量机制；合成启动子；合成RNA元件（传感器、调节器、传递器）；中药有效成分生物合成相关元器件的发掘案例。

### 3.合成生物系统的数学模拟

**掌握内容：**使用常微分方程描述生物系统的反应速度和浓度间的关系（米氏方程，希尔方程）；描述种群生长状态的Logistic模型（单种群细胞，两种细胞）；模式识别（聚类分析，分类分析）用于生物系统分析。

**了解内容：**描述mRNA和蛋白质水平随基因状态变化的主方程模型和随机微分方程。

### 4.合成生物系统的性能分析

**掌握内容：**常用生物系统性能指标（稳定性，鲁棒性，响应快速性）及其建模分析。

**了解内容：**提高生物系统稳定性和鲁棒性的机制（反馈控制，特异性，保真度）。

### 5.合成基因（或蛋白质）网络

**掌握内容：**合成基因（或蛋白质）线路（逻辑基因线路、功能基因线路）；合成基因（或蛋白质）网络（转录基因网络、转录后基因网络、信号转导网络、生理信号相应系统、跨细胞基因网络）；合成基因线路与网络在医药工业等领域的应用（青蒿素、乙硫异烟胺等药物的生物合成）。

**了解内容：**定向进化基因线路与网络（合成生物学与基因表达的进化，合成基因线路与网络的重构、工程化，组合合成与基因网络的定向进化）。

### 6.合成生物系统

**掌握内容：**从头合成基因组（相关概念、基本路线和方法）；合成简化的生物系统（最小基

基因组必需基因，人工合成噬菌体）；合成多细胞系统（群体感应，脉冲发生器，合成多细胞系统在疾病治疗等方面的应用）。

了解内容：无细胞合成生物系统（无细胞合成生物系统中蛋白质合成的机制和优越性、主要无细胞合成生物系统、主要应用）；中药合成生物学的研究模式。

### 7.合成代谢途径

掌握内容：合成代谢途径的定向进化策略（适应性突变、构建人工调节通路、以同源重组为基础的合成代谢途径进化、定向进化合成代谢途径中的个别元件），合成代谢途径的构建和优化，合成代谢途径中关键酶分子工程，类胡萝卜素生物合成途径定向进化的案例分析。

了解内容：合成代谢途径的设计（现有代谢途径的再设计、从头合成代谢途径），合成代谢途径的调控（通过操纵子调控、多基因表达调控），创制微生物次级代谢产物的案例。

## 三、实验教学内容

### 1.合成生物学常用数据库

基本内容：DNA元件库iGEM Registry；合成生物学模块数据库SynbioML。

基本要求：了解合成生物学相关数据库；掌握如何从数据库中查找并获取需要的合成生物学模块。

### 2.合成生物系统的数学模拟

基本内容：描述合成生物系统的常微分方程、Logistic模型和模式识别方法。

基本要求：了解各个方程的构建构成；掌握使用常微分方程、Logistic模型和模式识别方法进行合成生物系统的模拟。

### 3.合成生物系统的性能分析

基本内容：常用生物系统性能指标（稳定性，鲁棒性，响应快速性）的建模分析。

基本要求：了解系统性能指标—稳定性、鲁棒性、响应快速性；掌握通过冗余、反馈控制、特异性以及保真度等措施提高合成生物系统的鲁棒性和稳定性。

### 4.合成生物学软件（一）

基本内容：合成生物学软件GenoCAD、Clotho。

基本要求：了解Clotho的使用；掌握使用GenoCAD进行原件、装置、系统的合成，实现将放线紫红素生物合成基因簇中的不同DNA片段导入到其他异色满醌类抗生素产生菌中，获得新的异色满醌类抗生素的目标。

### 5.合成生物学软件（二）

基本内容：合成生物学软件Cello、TinkerCell。

基本要求：了解Cello的使用；掌握使用TinkerCell进行细胞代谢途径、酶、遗传控制线路设计，并在异源宿主中表达聚酮类天然产物药物的生物合成相对应的基因簇。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《合成生物学与合成酶学》.张今等编著.科学出版社.2012年

《合成生物学导论》.宋凯.科学出版社.2010年

《次生代谢产物生物合成:原理与应用》.余龙江、赵春芳.化学工业出版社.2017年

### 2.网络资源

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA--Synthetic biology

(<https://www.britannica.com/science/synthetic-biology>)

IBIOLOGY-Synthetic

Biology (<https://www.ibiology.org/playlists/synthetic-biology>)



## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	绪论	4	4	0
2	合成生物系统的层次化结构	10	6	4
3	生物系统的数学模拟	8	4	4
4	生物系统的性能分析	6	2	4
5	合成基因（或蛋白质）网络	8	4	4
6	合成生物系统	4	4	0
7	合成代谢途径	8	4	4
合计		48	28	20

# 专业英语

## 一、课程简介

生物信息学是融合生命科学与数理科学的新兴学科，是一门研究生物和生物相关系统中信息内容与信息流向的综合系统科学。生物信息学专业英语课程，作为一门交叉新兴学科的学习基础课程，其主要教学目的有三：一是使学生掌握一定量的专业词汇，能够阅读生物信息学专业英文教材和专业文献；二是能较准确和熟练的运用英文撰写本专业毕业论文的英文摘要；三是为后续专业课程的双语教学打下专业词汇的基础。

通过本课程的学习，使学生掌握专业英语的特点及翻译技巧，专业论文的阅读及写作方法，扩大科技词汇量，以便能准确、迅速的了解国外科技发展动态，加强对外交流能力。

## 二、理论知识

### 1. 听力训练

内容：摘选自 National Institutes of Health (NIH) Podcast 中有关生物学、医学、生物信息学的短篇科技新闻报道，共 20 篇。

A Low Calorie Diet May Affect Aging

Exercise May Reduce Breast Cancer Risk

Making Multiple Lifestyle Changes Beneficial in Lowering High Blood Pressure

Osteoporosis Drug Shown to Protect Older Women from Breast Cancer

NHLBI Adds New Resources on Heart Health

By Continuing Medication, Older Adults Reduce Chances of Further Depressive Episodes

New Treatment Strategies Help Depressed Patients Become Symptom Free

NEI Shows Most Have Good Vision, but 14 Million Americans are Visually Impaired

High Doses of Experimental Bird Flu Vaccine Induce Immune Responses in Adults

Black, White Teens Show Differences in Nicotine Metabolism

The Future of Medical Imaging: Transforming Health Care

Study Links Diet with Alcohol Drinking Patterns

Spouse's Hospitalization Increases Partner's Risk of Death, Study Shows

Study Indicates Dietary Supplement Provides Pain Relief to Some

Elderly Have Higher Risk of Cardiovascular, Respiratory Disease from Fine Particle Pollution

NCI Seeks to Identify Potential Genetic Factors for Breast and Prostate Cancer

NIA Arts Program Aims at Debunking Myths of Aging

NIA Report Shows Changes in Aging Trends

Having a Sibling with Heart Disease Raises Personal Risk

Air Pollution, High Fat Diet, Leads to Atherosclerosis in Mice

Most Behaviors Leading to Major Causes of Preventable Death Have Begun by Young Adulthood

Initial Results Help Clinicians Identify Patients with Treatment-Resistant Depression

Component in Soy Products Causes Reproductive Problems in Lab Mice

Nobel Discoverer Antidepressant Protein in Mouse Brain

NHLBI, NIDDK Issue Statement on NIH Research Into Obesity and Type 2 Diabetes

掌握内容：掌握专业词汇；具备能够从报道中理解具体或整体信息的能力

了解内容：了解科研汇报讲座的基本表达方式

### 2. 阅读理解及翻译

内容：

第一阶段：使用摘自美国科学网 (<http://www.scientificamerican.com/>) 的短片科学研究报道或新闻（共 10 篇）进行初级阅读理解与翻译训练。

'You've got to find what you love,' Jobs says  
The chimpanzee genome is unveiled  
Genes decide if coffee hurts or helps your heart  
Genes Predict Body Shape and Fatness  
Genetics may put some at higher risk for bird flu, expert says  
Huge protein-interaction database could save lives  
Gene mutation boosts cancer risk in men  
Study: Optimists Live Longer  
Stay Up Late and See Something Odd  
US tests may miss 'breast cancer genes'

第二阶段：中等难度的生物信息学题材文章，主要为教材《Bioinformatics》（影印本）。

Section A-Overview of bioinformatics

A1 The scope of bioinformatics  
A2 Bioinformatics and the Internet  
A3 Useful bioinformatics sites on the WWW

Section B- Data acquisition

B1 Sequencing DNA, RNA and proteins  
B2 Determination of protein structure  
B3 Gene and protein expression data  
B4 Protein interaction data

Section C-Databases-contents, structure and annotation

C1 File formats

E1 Sequence similarity searches  
E2 Amino acid substitution matrices  
E3 Databases searches: FASTA and BLAST  
E4 Sequence filters  
E5 Iterative database searches and PSI-BLAST

Section F-Multiple sequence alignment and family relationships

F1 Multiple sequence alignment and family relationships  
F2 Protein families and pattern databases  
F3 Protein domain families

Section G-Phylogenetics

G1 Phylogenetics, cladistics and ontology  
G2 Building phylogenetic trees  
I1 Conceptual models of protein structure  
I2 The relationship of protein three-dimensional structure to protein function  
I3 The evolution of protein structure and function  
I4 Obtaining, viewing and analyzing structural data  
I5 Structural alignment  
I6 Classification of proteins of known three-dimensional structure: CATH and SCOP  
I7 Introduction to protein structure prediction  
I8 Structure prediction by comparative modeling

I9 Secondary structure prediction

I10 Advanced protein structure prediction and prediction strategies

Section J-Microarray data analysis

J1 Microarray data: analysis methods

J2 Microarray data: tools and resources

J3 Sequence sampling and SAGE

掌握内容：掌握约 300-500 专业词汇；基本准确进行专业知识的英汉互译。

了解内容：能够阅读初级难度的生物信息学专业英文资料和专业文献。

3. 专题科技文献阅读训练

内容：进行三个专题的科技文献阅读

专题一：Human Genome Collection

It is now more than 15 years since work began sequencing the 2.85 billion nucleotides of the human genome. While the draft sequence was published in Nature in 2001, researchers at the Human Genome Project continued to fill the gaps and subject individual chromosomes to ever more detailed analyses.

The draft sequences: Comparing species

Initial sequencing and analysis of the human genome

Mining the draft human genome

专题二：表达谱秩序分析专题

Classifying Gene Expression Profiles from Pairwise mRNA Comparisons

Simple decision rules for classifying human cancers from gene expression profiles

Large-scale integration of cancer microarray data identifies a robust common cancer signature

Accurate Molecular Classification of Kidney Cancer Subtypes Using MicroRNA Signature

Rank products: a simple, yet powerful, new method to detect differentially regulated genes in replicated microarray experiments

专题三：不同类型英文文献的阅读技巧

软件类：Li C, Li X, Miao Y, Wang Q, Jiang W, et al. (2009) SubpathwayMiner: a software package for flexible identification of pathways. *Nucleic Acids Res* 37: e131.

综述类：Oti M, Brunner HG (2007) The modular nature of genetic diseases. *Clin Genet* 71: 1-11.

分析类：Yildirim MA, Goh KI, Cusick ME, Barabasi AL, Vidal M (2007) Drug-target network. *Nat Biotechnol* 25: 1119-1126.

掌握内容：掌握各专题内的专业英语词汇；了解科技文献的结构特点；具备能够独立的理解一篇完整的科技文献的能力。

了解内容：通过学习能够阅读专业科研论文，把握科研论文的背景和创新点，能够初步了解本专业的科研新动态，在学习英语的同时，也能够体会生物信息科研思想。

4. 应用写作及口语专题训练（应用能力训练）

内容：进行三个专题课程：

Presentation (How to create a good presentation--some rules)

Job (interview English-- How to response to an English interview and How to make your resume)

Research (How to Do Research-- From literatures to Articles)

如何制作英文简历及推荐信；

如何入手阅读英文文献及进行简单科的技摘要写作。

**掌握内容:** 从演讲, 工作, 科研三个方向学习一些专业英语相关的技能, 学习如何用英语流利进行专业相关知识的介绍, 并用英文完成一个高质量专业相关课题演讲; 能就专业领域的话题和提纲撰写短文, 表达意思清楚, 用词准确, 符合专业论文的写作风格和习惯

**了解内容:** 通过学习能够制作英文简历及推荐信; 了解阅读英文文献及进行简单科的技摘要写作

#### 5. 专业英语论文写作训练

**掌握内容:** 掌握英语科技论文 abstract、introduction 的构成要点, 掌握相应部分的写作句式、词汇。能够完成学位论文英文摘要的写作。

**了解内容:** 了解英语科研论文的组成要素, 学习各个要素的写作要素, 能够完成学位论文英文摘要的写作。

### 三、参考书

#### 1. 参考书

《Bioinformatics》 内部编写

《生物信息学-Bioinformatics (影印本)》.D.R.韦斯特海德、J.H.帕里什、R.M.特怀曼著.科学出版社.2004年9月出版

《生物专业英语(第4版)》.蒋悟生 编.高等教育出版社 (十一五规划教材).2016-05-01

#### 2. 网络资源

NIH PODCAST (<https://videocast.nih.gov/Podcasts.asp>)

cell biology (<https://onlinecourses.science.psu.edu/stat555/node/4>)

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	听力训练	10	10	0
2	阅读理解及翻译(第一阶段 10, 第二阶段 10)	20	20	0
3	专题科技文献阅读训练(每个专题 10)	30	30	0
4	应用写作及口语专题训练	10	10	0
5	专业英语论文写作训练	10	10	0
合计		80	80	0

# 临床医学概论

## 一、课程简介

《临床医学概论》是一门研究诊断学基础及临床各科常见疾病的学科，全面介绍了临床医学的基础知识及相关内容。本课程论述了诊断疾病的基础理论，基本技能，诊断思维；临床常见急症、传染病、内、外、妇、儿等疾病的病因、发病机制、临床表现、诊断与鉴别诊断、治疗原则和预防方法。全书内容广泛，突出知识性，摆脱了以往教材的框架，更易于读者理解与鉴别；同时强调临床诊断的实用性，介绍了有关疾病的诊断、治疗原则，以及近年来相关方面的新知识、新进展。

## 二、理论教学内容

### 第一篇 诊断学基础

#### （一）症状学

##### 1.发热

掌握内容：发热的概念、发热的常见病因与分类、发病机制；发热的临床表现、热型及临床意义、常见伴随症状。

了解内容：正常体温的生理变异及问诊要点。

##### 2.呼吸困难

掌握内容：呼吸困难的病因、临床常见类型与特点，右心衰竭时呼吸困难的发生机制，肺源性呼吸困难临床三种类型及心源性呼吸困难中夜间阵发性呼吸困难的概念。（临床意义）

了解内容：中毒性呼吸困难和神经精神性呼吸困难。

##### 3.呕血与咯血

掌握内容：呕血与咯血的概念、常见病因、发病机制、临床表现及特点、咯血与呕血的鉴别、伴随症状及临床意义。

了解内容：问诊要点。

##### 4.腹痛

掌握内容：急性腹痛的病因、发病机制、肠绞痛、胆绞痛和肾绞痛的鉴别要点。腹痛的临床表现及意义，伴随症状。

了解内容：慢性腹痛的病因、腹痛的问诊要点。

##### 5.水肿

掌握内容：水肿的常见病因，发病机制，临床表现及临床意义；心源性水肿和肾源性水肿的鉴别。

了解内容：水肿的伴随症状和问诊要点。

##### 6.昏迷

意识障碍的概念、常见病因、临床表现、伴随症状及临床意义。意识状态评估Glasgow昏迷评分法和传统评估方法。

了解内容：意识障碍的发病机制、问诊要点。

##### 7.基本检查法

掌握内容：望诊、触诊、叩诊、听诊的基本检查方法。

了解内容：检查的注意事项。

##### 8.一般检查

掌握内容：一般状态检查内容，生命体征的临床意义。

了解内容：正确系统体格检查的重要意义。

#### （二）体格检查

## 9.皮肤、浅表淋巴结

掌握内容：皮肤检查内容和方法，浅表淋巴结的检查内容和方法。

了解内容：淋巴结肿大病因及表现。

## 10.头面颈部

掌握内容：头颈部各器官检查内容与方法，扁桃体肿大的分度，甲状腺肿大的分度。

了解内容：异常改变的临床意义。

## 11.胸部

掌握内容：心肺部视诊、触诊、叩诊、听诊检查的基本内容和方法。

了解内容：呼吸系统和循环系统常见疾病的主要症状及体征和其临床意义。

## 12.腹部

掌握内容：腹部视诊、触诊、叩诊、听诊检查的主要内容和方法。

了解内容：腹部疾病常见症状及体征和其临床意义。

## 13.脊柱与四肢

掌握内容：脊柱及四肢的检查内容及方法。

了解内容：脊柱四肢常见的典型体征及病理改变的临床意义。

## 14.神经反射检查

掌握内容：肌力、肌张力和神经反射的检查方法和临床意义。

了解内容：十二对颅神经检查的方法及临床意义。

### （三）心电学检查

## 15.心电学检查

掌握内容：心电图正常波形数值、测量方法。房颤、房扑、房早、室上速、房室传导阻滞、室早、室速、室扑、室颤、心肌缺血及心肌梗死的心电图特点。

了解内容：心电六轴系统、心脏向量的产生机制及特点。心房、心室肥大心电图特点。预激综合征、左右束支传导阻滞的心电图特点。

### （四）X线、CT和MRI检查

## 16.X线成像

掌握内容：X线成像的基本原理；X线检查方法。

了解内容：传统的X线设备、数字化X线设备、数字减影血管造影设备；X线检查的安全性；X线图像特点。

## 17.X线计算机体层成像

掌握内容：CT成像的基本原理；CT成像性能；CT检查方法。

了解内容：CT设备；CT检查的安全性；CT图像特点。

## 18.超声成像

掌握内容：超声成像的基本原理；超声检查方法。

了解内容：超声设备与超声成像性能；超声检查的安全性；超声图像特点。

## 19.磁共振成像

掌握内容：MRI成像的基本原理；MRI成像性能；MRI检查方法。

了解内容：MRI设备；MRI检查的安全性；MRI图像特点。

## 20.不同成像技术的临床应用、比较与综合应用

了解内容：不同成像技术的临床应用；不同成像技术和检查方法的比较；不同成像技术和检查方法的综合应用。

## 21.图像的观察和分析与影像诊断原则

掌握内容：影像诊断原则。

了解内容：图像的观察和分析。

## 22.影像检查的申请和影像诊断报告的应用

了解内容：影像检查的申请；影像诊断报告的应用。

## 23.图像的存档和传输系统与信息放射学

了解内容：图像的存档和传输系统；信息放射学。

## 24.分子影像学

掌握内容：分子影像学概念。

了解内容：分子影像学成像的基本原理；分子影像学成像的设备及技术；分子影像学主要应用及前景。

## 25.医学影像学各论

了解内容：中枢神经系统、头颈部、呼吸系统、循环系统、消化系统与腹膜腔、泌尿生殖系统与腹膜后间隙、乳腺、骨关节与软组织、儿科影像诊断学、介入放射学的临床应用。

### （五）超声检查

## 26.超声诊断学

掌握内容：实时灰阶成像的基本原理、多普勒超声技术基础及应用、人体组织的声学特点。

了解内容：超声诊断的临床应用及超声新技术的临床应用、超声诊断仪工作原理、超声诊断的发展史。

### （六）核医学检查

## 27.总论

掌握内容：核医学相关概念和范围；辐射防护的原则和措施；衰变方式；辐射计量单位。

了解内容：核医学的发展简史以及在国内外的新进展，诊断和治疗用放射性药物；核医学常用的显像仪器；放射性核素显像的基本原理。

## 28.核医学的临床应用

### （1）神经系统

掌握内容：脑血流灌注显像的临床应用（脑血管疾病、癫痫、阿尔茨海默病）。

了解内容：脑血流灌注显像的原理、显像剂。

### （2）内分泌系统

掌握内容：甲状腺摄<sup>131</sup>I碘试验的临床应用，甲状腺显像临床应用。

了解内容：甲状腺摄<sup>131</sup>I碘试验及甲状腺显像的原理、显像剂。

### （3）心血管系统

掌握内容：心肌血流灌注显像在鉴别心肌缺血与心肌梗死的临床应用。

了解内容：心肌血流灌注显像的原理、显像剂、图像分析。

### （4）呼吸系统

掌握内容：肺灌注显像与肺通气显像在鉴别诊断肺栓塞的临床应用价值。

了解内容：肺灌注显像与肺通气显像原理及显像剂。

### （5）泌尿与生殖系统

掌握内容：正常肾图、异常肾图的类型与临床应用。

了解内容：肾动态显像的原理及显像剂。

### （6）骨和关节显像

掌握内容：骨显像的图像分析及临床应用。

了解内容：骨显像的原理及显像剂。

### （7）放射性核素治疗

掌握内容：<sup>131</sup>I治疗甲亢的适应证。

了解内容：<sup>131</sup>I治疗分化型甲状腺癌及其转移灶。

## 29.体外免疫分析技术



掌握内容：甲功系列、肿瘤系列等常用指标的临床应用（例：AFP CEA PSA CA125 CA153 CA199等）。

了解内容：体外免疫分析的原理和定义及分类。

## 第二篇 肿瘤学

### 30.肿瘤学概论

掌握内容：肿瘤的基本概念、分类；肿瘤的病因、病理；肿瘤的临床表现；肿瘤的病理形态学检查；化疗药物分类。

了解内容：肿瘤的影像学检查；肿瘤的预防；肿瘤的治疗方法。

### 31.原发性肺癌

掌握内容：肺癌的概念、病因；肺癌的临床表现。

了解内容：肺癌的病理组织学；分期；肺癌的分期治疗模式。

### 32.乳腺癌

掌握内容：乳腺癌的发病因素；临床表现；病理学检查。

了解内容：乳腺癌的分期；治疗。

### 33.结肠癌

掌握内容：结肠癌的病理；转移途径；临床表现。

了解内容：结肠癌的基因突变检测；分期；结肠癌的靶向治疗。

### 34.子宫肌瘤

掌握内容：子宫肌瘤的临床表现；药物治疗。

了解内容：子宫肌瘤的辅助检查、治疗方式。

### 35.子宫颈癌

掌握内容：宫颈癌的高危因素；临床表现；诊断。

了解内容：宫颈癌的分期和治疗。

## 第三篇 内科疾病

### 36.肺炎

掌握内容：肺炎的病因、分类、临床表现、辅助检查、诊断与鉴别诊断、治疗原则；肺炎链球菌肺炎的发病机制、病理、临床表现、诊断、并发症、治疗；葡萄球菌肺炎临床表现、诊断、治疗。

了解内容：肺炎的概述、发病机制，肺炎链球菌肺炎、葡萄球菌肺炎、克雷伯杆菌肺炎、肺炎支原体肺炎、病毒性肺炎的发病机制、实验室检查、鉴别诊断，其他常见革兰阴性杆菌肺炎、厌氧菌、真菌所致肺炎的临床特点及治疗。

### 37.慢性阻塞性肺疾病（COPD）

掌握内容：COPD 概述、病因和发病机制、病理改变、病理生理、临床表现、辅助检查、诊断与稳定期病情严重程度评估、鉴别诊断、并发症、治疗。

了解内容：COPD 预防。

### 38.支气管哮喘

掌握内容：哮喘的概念、病因、发病机制、临床表现及特殊类型哮喘、实验室及其他检查、诊断及鉴别诊断、治疗。

了解内容：哮喘的流行病学、病理、教育与管理、预后。

### 39.原发性高血压

掌握内容：原发性高血压的定义，主要临床表现及并发症，诊断及治疗（治疗原则，降压药物应用基本原则，主要降压药物的作用特点及副作用）。特殊类型高血压的处理（高血压急症和亚急症的治疗原则）。继发性高血压的主要疾病和病因。

了解内容：高血压的病因及发病机制，流行病学，危险分层。顽固性高血压的定义及处理。

#### 40.动脉粥样硬化和冠状动脉硬化性心脏病

掌握内容：动脉粥样硬化的主要危险因素及防治措施。冠心病的临床分型，发病机制。稳定型心绞痛的临床表现，辅助检查，诊断与鉴别诊断，治疗原则。急性冠脉综合征的概念。不稳定型心绞痛的类型，临床表现，诊断与鉴别诊断，治疗。急性 ST 段抬高型心肌梗死的临床表现，辅助检查，诊断与鉴别诊断，并发症，治疗及预防。

了解内容：动脉粥样硬化的发病机制。不稳定型心绞痛的发病机制，危险分层。急性 ST 段抬高型心肌梗死的病因、病理，心功能 Killip 分级。血管痉挛性心绞痛的临床特点及诊断、治疗。

#### 41.消化系统疾病概论

掌握内容：常见疾病相关的消化生理、生化功能。

了解内容：消化系统重要诊疗技术。

#### 42.消化性溃疡

掌握内容：消化性溃疡的概念、病因和发病机制、临床表现、并发症、辅助检查、诊断与鉴别诊断、治疗目标及治疗方法。外科手术适应症。

了解内容：消化性溃疡的流行病学，预后。

#### 43.肝硬化

掌握内容：肝硬化的概念、病因、临床表现、并发症、辅助检查、诊断及鉴别诊断、治疗。

了解内容：肝硬化的发病机制，病理、预后、预防。

#### 44.泌尿系统疾病概论

掌握内容：肾脏生理功能；肾脏疾病检查；尿常规结果的临床意义；肾小球源性血尿与非肾小球源性血尿的鉴别；蛋白尿概念及分类；肾脏疾病常见的综合征。

了解内容：肾脏疾病的诊断与防治原则、肾脏疾病的研究进展。

#### 45.肾小球肾炎

掌握内容：原发性肾小球病的临床及病理分型、原发性肾小球病的临床表现；急性肾小球肾炎临床表现和实验室检查、诊断和鉴别诊断、治疗；急进性肾小球肾炎的概念、常见病因、临床表现和实验室检查、诊断与鉴别诊断、治疗；慢性肾小球肾炎的临床表现和实验室检查、诊断和鉴别诊断、治疗；隐匿型肾小球肾炎的概念。

了解内容：原发性肾小球病的发病机制。急性肾炎、急进性肾炎、慢性肾炎、隐匿型肾炎的病理；隐匿型肾炎的鉴别诊断；慢性肾炎的病因；急性肾炎、急进性肾炎、和慢性肾炎的发病机制；各类肾炎的预后。

#### 46.尿路感染

掌握内容：尿路感染的病因、感染途径、易感因素、临床表现、并发症、实验室检查、静脉肾盂造影适应症；急性肾盂肾炎诊断与鉴别诊断及治疗；慢性肾盂肾炎诊断标准及治疗；急性膀胱炎治疗；无症状细菌尿治疗。

了解内容：机体对尿路感染的防御功能、细菌的致病力、尿路感染的流行病学、病理解剖、妊娠期尿路感染治疗、尿路感染的预防。

#### 47.血液系统总论

掌握内容：血液系统组成，疾病分类；造血干细胞（HSC）基本概念，基本特点（自我更新和多向分化增殖能力）。

了解内容：血液系统疾病的治疗：去除病因，保持正常血液成分及其功能，去除异常的血液成分和抑制异常功能。血液学的进展和重要性；造血干细胞移植。血液系统疾病的诊断方法：病史、体格检查、实验室检查、影像诊断。

#### 48.贫血概述

掌握内容：概念；分类包括根据形态分类及病因学和发病机制分类及两种分类法的临床意义；临床表现。

了解内容：骨髓移植治疗重型再障。

#### 49.白血病

掌握内容：白血病概述。急性白血病的FAB分型及MICM分型、临床表现、实验室检查、诊断和治疗原则。慢性粒细胞白血病临床表现、分期、实验室检查、诊断和治疗原则。

了解内容：骨髓移植，白血病发病情况，病因和发病机制。

#### 50.内分泌系统及代谢性疾病概论

掌握内容：内分泌系统的定义；内分泌系统的器官、组织及其生理功能；内分泌及代谢性疾病的常见临床表现；内分泌疾病的病因诊断、功能诊断和定位诊断；内分泌及代谢性疾病的防治原则。

了解内容：内分泌系统的研究阶段和发展史；内分泌系统与神经系统；内分泌系统的反馈调节；激素的分类；激素的作用机制。

#### 51.糖尿病

掌握内容：糖尿病的定义；临床表现；糖尿病的分型；糖尿病的诊断标准；糖尿病常见的急、慢性并发症；常用口服降糖药的作用机制；胰岛素的种类、适应症、使用原则。

了解内容：糖尿病的流行病学；糖尿病的综合防治原则；糖尿病的筛查及预防。

### 第四篇 神经系统

#### 52.神经系统疾病概论

掌握内容：中枢神经系统的组成。

了解内容：神经系统疾病的分类（按部位分类、按病因分类）、神经系统疾病的辅助检查、神经系统疾病的症状、体征、防治原则、发展和展望。

### 第五篇 传染病学

#### 53.传染病概论

掌握内容：感染过程、感染过程中病原体的作用、感染过程中免疫应答的作用、流行的基本条件、感染的概念、感染过程的表现、传染病的流行过程及影响因素、传染病的基本特征和临床特点，诊断的主要方法、治疗与主要预防方法、诊断和治疗原则，病原学诊断标准，传染病的报告制度，传染病的预防。

了解内容：传染病的发病机制。

#### 54.艾滋病

掌握内容：概念，病原学，流行病学，临床分期及各期主要临床表现，实验室检查，诊断，抗病毒治疗与预防。

了解内容：发病机制与病理解剖，鉴别诊断。

#### 55.病毒性肝炎

掌握内容：病原学分型及各型流行病学特征，HBV 感染自然史，病毒性肝炎的临床分型，急性黄疸型肝炎的临床表现，重型肝炎的分类，淤胆型肝炎的临床表现，重型肝炎的并发症。病毒性肝炎的诊断，慢性乙型肝炎的治疗（抗病毒治疗的适应症，目标，干扰素- $\alpha$ 的禁忌症和不良反应）及预防，丙型肝炎的治疗及预防。

了解内容：发病机制和病理解剖，乙型肝炎病毒感染后的抗原抗体系统。

### 第六篇 外科疾病

#### 56.损伤

掌握内容：损伤的分类、影响创伤修复的因素和愈合类型、临床表现、诊断、处理的基本原则，创伤的紧急救治；创伤的并发症。骨折的定义、成因、分类及骨折段的移位；骨折的临床表现及影像学检查；骨折的并发症；骨折愈合过程；影响骨折愈合的因素；骨折的治疗原则；骨折的急救。腹部损伤的分类；腹部闭合性损伤的临床表现、辅助检查、诊断要点、急症手术探查的指征、非手术治疗。

了解内容：损伤的病理生理、创伤的组织修复和愈合、进一步救治，闭合性和开放性创伤的处置。骨折愈合过程及影响因素。脾、肝、胰腺、胃和十二指肠、小肠、结肠、直肠损伤及腹膜后血肿的临床表现和治疗；损伤控制性外科的概念及在腹部损伤中的应用。

#### 57.感染性疾病

掌握内容：外科感染的定义、特点、分类、病因、病理、临床表现、诊断与鉴别诊断、治疗与预防；急性阑尾炎病理和临床分类、诊断、鉴别诊断要点及治疗；急性胆囊炎的临床表现、诊断与鉴别诊断及急症手术适应证；急性梗阻性化脓性胆管炎的病因、临床表现、诊断及治疗原则。

了解内容：病原体致病因素与宿主防御；阑尾的解剖与生理；阑尾切除术的适应证、禁忌证及手术并发症；急性胆囊炎的手术方法。

#### 58.外科其他性质疾病

掌握内容：掌握肠梗阻，尿路结石的临床表现、诊断和治疗原则。

了解内容：肠梗阻手术治疗的方法。膀胱结石形成的原因。尿道结石形成的原因。

### 第七篇 妇产科疾病

#### 59.女性生殖系统解剖及妇产科疾病概论

掌握内容：女性外生殖器包括阴阜、大阴唇、小阴唇、阴蒂、阴道前庭的解剖；女性内生殖器包括阴道、子宫、输卵管、卵巢的解剖；女性内外生殖器的血液供应；女性骨盆的结构、真骨盆的分界以及各平面；邻近器官（尿道、膀胱、输尿管、直肠、阑尾）的解剖以及与女性生殖器的关系。

了解内容：女性生殖器的淋巴流向；女性内外生殖器的神经支配；女性骨盆底的解剖。现代妇产科学的范畴；围产医学的进展；妇科微创技术的发展；生殖医学的进展。

#### 60.产科常见疾病

掌握内容：妊娠的分期；早期妊娠的诊断（症状、体征及辅助检查方法）；中晚期妊娠的诊断；胎姿势、胎产式、胎先露及胎方位。决定分娩的因素（产力、产道、胎儿及精神心理因素）；枕先露的分娩机制；先兆临产、临产的诊断；总产程以及分期；三个产程的临床经过及处理。

了解内容：产前保健内容；孕期常见症状及其处理。分娩动因；分娩镇痛。

#### 61.妇科常见疾病

掌握内容：滴虫性阴道炎，外阴阴道假丝酵母菌病的病因、传播方式、临床表现、诊断方法、治疗原则及避免复发的措施。盆腔炎性疾病的定义、临床表现、诊断标准及治疗原则；生殖器结核的诊断、常用的辅助诊断方法。功血的定义、无排卵性功血的子宫内膜的病理改变、临床表现、诊断方法（辅助诊断）、鉴别诊断、治疗原则。排卵性月经失调的分类、病理特点、临床表现、诊断、治疗原则；闭经的定义、诊断方法、治疗原则。

了解内容：细菌性阴道病、老年性阴道炎的诊断与治疗；阴道正常菌群、阴道生态平衡；非特异性外阴炎的病因、治疗；前庭大腺炎、前庭大腺囊肿的诊治。女性生殖道的自然防御功能；盆腔炎性疾病的病理及发病机制。盆腔炎性疾病的病原体及其致病特点、感染途径、高危因素；盆腔炎性疾病后遗症的病理改变及临床表现。功能失调性子宫出血的治疗措施；功能失调性子宫出血的发病机制；闭经的病因、分类；多囊卵巢综合征的定义、临床表现、辅助检查方法、诊断、治疗原则（促排卵、促使妊娠）；痛经、经前期综合征、绝经综合征、高催乳激素血症的定义、临床表现、治疗原则。

### 第八篇 儿科疾病

#### 62.儿科疾病概论

掌握内容：儿童年龄分期及各年龄期特点。儿童生长发育的规律；体格生长发育的各项指标：体重、身高（长）、头围、胸围、上臂围等；骨骼及牙齿的发育：颅骨、脊柱，腕骨骨化中心、乳牙、恒牙；神经心理发育；神经系统的发育、感知的发育、运动的发育和语言的发育；儿童神经精神发育的规律。儿童的计划免疫。

了解内容：儿科学的特点：基础医学方面（解剖、功能、病理、免疫和心理等）和临床方面（疾病的种类、临床表现、诊断、治疗、预后、预防等）。影响儿童生长发育的因素、儿童神经心理发育的评价、常见心理行为异常。儿童保健的具体措施。了解小儿药物的治疗原则。

#### 63.小儿肺部感染性疾病

掌握内容：肺炎的病因、临床表现；支气管肺炎重症的临床表现；合并心力衰竭时的临床特点及诊断标准、治疗；支气管肺炎的胸部 X 线表现；几种不同病原体所致支气管肺炎的临床特点。肺炎的分类、支气管肺炎轻症和重症的区别；支气管肺炎的病理生理、并发症、鉴别诊断。

了解内容：儿童呼吸系统解剖生理特点。

#### 64.维生素 D 缺乏性佝偻病

掌握内容：维生素 D 缺乏性佝偻病的病因；维生素 D 缺乏性佝偻病的发病机理（包括甲状腺对钙磷代谢的作用）；临床表现（症状、体征、X 线检查和血生化检查特点）；本病的治疗和预防。了解内容：维生素 D 的生理功能及生理调节，维生素 D 的来源、转化。维生素 D 缺乏性佝偻病的鉴别诊断。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

- 《诊断学》第八版.万学红，卢雪峰主编.人民卫生出版社.2013 年 3 月出版
- 《临床诊断学》7 年制规划教材.欧阳钦主编.人民卫生出版社.2005 年出版
- 《临床医学概论案例版》.陈垦、杨建新主编.2011年.高等教育出版社
- 《医学影像学》第7版.白人驹、徐克主编.人民卫生出版社.2013年3月出版
- 《临床超声诊断学》第二版.田家玮、姜玉新主编.人民卫生出版社.2016年8月出版
- 《影像核医学》（第二版）.黄刚主编.人民卫生出版社.2010 年出版
- 《核医学》（第二版）.张永学主编.人民卫生出版社.2010年出版
- 《传染病学》第八版.李兰娟、任红主编.人民卫生出版社.2013年03月出版
- 《外科学》第八版.陈孝平、汪建平主编.人民卫生出版社.2013 年出版
- 《临床医学概论》（第二版）.陈垦、杨建新主编.科学出版社.2016年1月出版
- 《黄家驷外科学》第七版.吴孟超、吴在德主编.人民卫生出版社.2008 年出版
- 《妇产科学》第八版.主编谢幸、苟文丽.人民卫生出版社.2013年3月出版
- 《儿科学》（第八版）.王卫平主编.人民卫生出版社.2014年出版
- 《实用儿科学》（第八版）.诸福棠主编.人民卫生出版社.2017年出版

#### 2.网络资源

- 核医学-中华医学会核医学分会（<http://www.chinanm.org.cn/>）
- 神经病学--中国大学资源共享课（<http://www.icourses.cn/mooc/>）
- 儿科学-中国大学MOOC（<http://www.icourse163.org/course/FUDAN-1001980005>）
- 儿科学-中国医学教育慕课联盟官方平台（<http://www.pmphmooc.com/web/scholl/10491>）

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实习学时
1-3	发热、呼吸困难、呕血咯血	2	2	0
4-6	腹痛、水肿、昏迷	2	2	0
7-8	基本检查法、一般检查法	4	2	0
9-10	皮肤、浅表淋巴结、头面颈部	2	1	0
11-14	胸部、腹部、脊柱与四肢、神经反射	2	1	0
15	心电学检查	2	2	0
16-25	X 线、CT 和 MRI 检查	2	2	0

26	超声诊断学	1	1	0
27-29	核医学	1	1	0
30	肿瘤学概论	1	1	0
31	原发性肺癌	1	1	0
32	乳腺癌	1	1	0
33	结肠癌	1	1	0
34	子宫肌瘤			
35	子宫颈癌			
36	肺炎	2	1	0
	肺脓肿	0.5	0	0
	支气管扩张	0.5	0	0
37	慢性阻塞性肺疾病	2.5	1.5	0
38	支气管哮喘	2.5	1.5	0
39	原发性高血压	5	3	0
40	动脉粥样硬化和冠状动脉硬化性心脏病	3	2	0
41	消化系统疾病概论	0.5	0.5	0
42	消化性溃疡	3.5	1.5	0
43	肝硬化	4	2	0
44	泌尿系统疾病概论	0.5	0.5	0
45	肾小球肾炎	0.5	0.5	0
46	尿路感染	1	1	0
47	血液系统总论	0.5	0.5	0
48	贫血概述	0.5	0.5	0
49	白血病	1	1	0
50	内分泌系统及代谢性疾病概论	1	1	0
51	糖尿病	1	1	0
52	神经系统疾病概论	2	2	0
53-54	传染病概论、艾滋病	4	2	0
55	病毒性肝炎	4	2	0
56	损伤	5	2	0
57	感染性疾病	5	2	0
58	外科其他性质疾病	4	2	0
59	女性生殖系统解剖及妇产科疾病概论	3	2	0
60	产科常见疾病	3.5	2	0
61	妇科常见疾病	3.5	2	0
62	儿科疾病概论	2	2	0
63	小儿肺部感染性疾病	4	2	0
64	维生素 D 缺乏性佝偻病	4	2	0
合计		60	60	0

# 生物医药文本挖掘

## 一、课程简介

本课程是一门理论性和实践性兼备的课程。在理论方面，要熟悉文本挖掘体系架构；了解生物医药文本表示，包括生物医药术语集、数据库组织文献的方式等；掌握文本挖掘相关算法及应用，包括分类、聚类、关联规则推理等领域相关算法。在实践方面，要掌握文本挖掘相关工具，包括可扩展标记语言解析、句子切分（Sentence segmentation）、分词（tokenizer）、命名实体识别（name entity recognition）、词性标注（Part-of-Speech Tagger）、词形归并（Lemmatizer）、词组划分（Chunker）等工具。本课程的学习有利于加深对生物医药文本的理解、提高对生物医药文本挖掘的认识，为今后提取具体领域的实体、挖掘实体关联等打下良好、扎实的基础。

本课程的教学目的在于：培养学生分析问题和解决问题的能力；帮助学生熟悉常用的生物医药文本挖掘软件；引导学生体会文本挖掘在生物医药领域的应用。

## 二、理论教学内容

### 1. 文本挖掘概述

了解内容：了解文本挖掘产生的背景；了解文本挖掘概念及任务；了解文本挖掘系统的体系架构；了解生物医药文本挖掘面临的问题和挑战：命名实体识别、句子切分、分词等。

### 2. 文本表示

掌握内容：文本表示的定义；文本表示的模型（如向量空间模型）；特征选择，如基于权重的特征选择、布尔权值、词频权值-TF-IDF权值等、信息增益法；生物数据文本表示，如生物医学术语集、生物医学本体、掌握可扩展标记语言的格式。

了解内容：信息检索相关算法（如内积、夹角余弦等）。

### 3. 文本分类

掌握内容：文本分类的定义、缩写、特点等相关概念，以及文本分类的方法与基本步骤；文本分类的评价指标，包括精确率、召回率、准确率、错误率、F-score、宏平均、微平均；基于机器学习的文本分类方法，包括决策树算法（ID3、C4.5、CART）与Boosting算法；剪枝方法，包括预剪枝方法与降低错误剪枝、悲观错误剪枝、代价-复杂度剪枝等后剪枝方法。

了解内容：基于知识工程的文本分类方法。

### 4. 文本聚类

掌握内容：文本聚类的定义、缩写、特点等相关概念；数据标准化方法，包括总和标准化、标准差标准化、极大值标准化、极差标准化；距离函数，包括简单匹配系数、Jaccard系数、Rao系数等离散型特征样本的距离度量方法，以及最短距离法、最长距离法、类平均法、中心法等类间距离度量方法；三种聚类算法，包括划分聚类算法、层次聚类算法、密度聚类算法。

了解内容：文本聚类的应用领域；文本聚类的方法类型，连续型特征样本的距离度量方法。

### 5. 关联分析

掌握内容：Apriori算法；基于文献的术语关联推理方法，包括NMD（Normalized MEDLINE Distance）方法、ABC原则。

了解内容：关联分析相关概念、基于本体的术语关联推理方法。

## 三、实验教学内容

### 1. 可扩展标记语言解析

基本内容：解析可扩展标记语言。

基本要求：了解生物数据文本的表示形式以及相应的信息提取方式。

### 2. 句子切分与分词

基本内容：切分句子以及分词。

基本要求：了解句子切分工具及分词工具，从而对MEDLINE文献进行句子切分及分词。

### 3.词性标注

基本内容：标注词性（名词、动词等）。

基本要求：了解词性标注工具，实现对MEDLINE文献的词性标注任务。

### 4.词形归并及词组划分

基本内容：划分词组以及归并词形。

基本要求：了解词形归并及词组划分工具，实现对MEDLINE文献的词形归并及词组划分任务。

### 5.生物数据命名实体提取

基本内容：提取命名实体。

基本要求：了解生物数据命名实体提取软件；体会基于Web服务的概念提取过程。

### 6.基于文本的术语关联推理

基本内容：术语关联推理。

基本要求：掌握并实现关联分析算法，计算基于文本的术语关联程度。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《文本挖掘技术及其应用》.谢邦昌 朱建平 李毅.厦门大学出版社.2016

《预测性文本挖掘基础》.Sholom M.Weiss.西安交通大学出版社.2012

### 2.网络资源

<https://www.bioontology.org/>, <http://dga.nubic.northwestern.edu/>

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	生物医药文本挖掘概述	2	2	0
2	文本表示	10	6	4
3	文本分类	14	6	8
4	文本聚类	10	6	4
5	关联分析	12	4	8
合计		48	24	24



# 习近平总书记系列重要讲话专题辅导

## 一、课程简介

本课程是高校设置的公共政治理论课，综合教育必修课课程，属于人文社会与职业素养课程群。通过本门课程的学习使大学生了解、掌握习近平总书记治国理政、治党、治军、内政外交等的一系列思想、观点、方法，并籍此帮助大学生牢固树立对党的科学理论的信仰、坚定走中国特色社会主义道路实现“中国梦”的信念、增强对党和政府的信任、增进对以习近平同志为总书记的党中央的信赖。

## 二、理论教学内容

### 1.坚持和发展中国特色社会主义

掌握内容：世界社会主义 500 年的概念、六阶段划分、历史必然性；中国特色社会主义坚持科学社会主义基本原则；正确理解改革前后两个历史时期的关系。

了解内容：中国特色社会主义由实践、理论体系和制度构成；坚持和发展中国特色社会主义的五个必须；发展中国化马克思主义。

### 2.实现中华民族伟大复兴的中国梦

掌握内容：两个一百年目标；中国梦的思想内涵；中国梦的实现途径。

了解内容：中国梦的提出；中国梦实现的国际、国内背景与我们面临的形势。

### 3.全面建成小康社会

掌握内容：全面建成小康社会的重要意义；全面建成小康社会历史任务；全面建成小康社会的关键环节。

了解内容：经济建设为中心；人才资源是国家增强核心竞争力的第一动力；科技创新是提高社会生产力的战略支撑；农村发展要迈出新步伐；要全面推进生态文明建设。

### 4.全面深化改革

掌握内容：全面深化改革重要意义；全面深化改革是一项系统工程；处理好全面深化改革重大关系。

了解内容：全面深化改革，必须紧紧依靠人民群众；人民是历史创造者，是全面深化改革的主体。

### 5.全面从严治党

掌握内容：全面从严治党的丰富内涵；全面从严治党的重要意义；全面从严治党的重要措施。

了解内容：习近平总书记提出全面从严治党的背景；当今的世情、国情、党情。

### 6.全面依法治国

掌握内容：全面依法治国的重要意义；全面依法治国的背景条件和目标原则；全面依法治国的实践路径。

了解内容：依法治国的必要性和迫切性、艰巨性和曲折性；坚持党的领导是全面依法治国的重要原则；全面依法治国必须坚持从中国实际出发；强化立法的科学性。

### 7.习近平思想的立场、观点和方法

掌握内容：习近平思想的原则立场在于共产主义立场和人民群众立场；习近平思想的理论根据在于马克思主义哲学和中国传统文化智慧；从对习近平总书记系列重要讲话的研读中发现和学习习近平思维的“问题意识”、“底线思维”、“法治思维”、“精准思维”等特点。

## 三、参考资料

《马克思恩格斯选集》第 1 卷、第 3 卷、第 4 卷.马克思、恩格斯.人民出版社.1995 年出版  
《马克思恩格斯全集》第 44 卷、第 45 卷、第 46 卷.马克思、恩格斯.人民出版社.2003 年出版

#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	坚持和发展中国特色社会主义	4	4	0
2	实现中华民族伟大复兴的中国梦	2	2	0
3	全面建成小康社会	2	2	0
4	全面深化改革	2	2	0
5	全面从严治党	2	2	0
6	全面依法治国	2	2	0
7	习近平思想的立场、观点和方法	2	2	0
合计		16	16	0

# Python 语言程序设计

## 一、课程简介

Python 语言是一种面向对象、直译式计算机程序设计语言，也是一种功能强大的通用型语言，具有简单、易学、免费开源、可移植性、可扩展性等特点，Python 在药物基因组信息学中也具有越来越重要的地位。本课程是生物医学工程专业本科课程的重要组成部分，是生物医学工程专业学生处理（编辑、整理、管理和显示）各种生物学数据进行药物设计及作用研究的基础，对于学生学习生物医学工程有重要意义。

由于 Python 语言的简洁、易读以及可扩展性，Python 已被广泛用于科学计算及软件开发。通过本门课程的学习，希望学生了解 Python 在生物数据处理方面的应用，掌握如何使用 Python 语言编写程序进行药物设计及药物作用分析，并将学习的知识应用到具体的科研和实际工作中。

## 二、理论教学内容

### 1. Python 简介

掌握内容：下载及安装；开发环境及开发工具。

了解内容：什么是 Python；Python 的特性。

### 2. Python 基础

掌握内容：Python 语法基础；运算符与表达式。

了解内容：输入和输出；错误和异常。

### 3. 数据类型

掌握内容：简单数据类型；结构数据类型。

了解内容：变量和常量。

### 4. Python 控制语句

掌握内容：条件语句；循环语句。

了解内容：嵌套循环。

### 5. 函数

掌握内容：创建函数；参数传递及变量作用域。

了解内容：Python 内建函数。

### 6. 模块

掌握内容：模块调用；Biopython。

了解内容：Python 的模块；包。

### 7. 面向对象编程

掌握内容：类的属性和方法。

了解内容：类和对象；类的继承。

### 8. Python 应用

掌握内容：Python 连接数据库及进行数据库查询的方法；图像处理。

了解内容：数据库增删改操作。

## 三、实验教学内容

### 1. 模块（一）

基本内容：Biopython 模块包的使用。

基本要求：掌握 Biopython 模块包的基本使用，并用其进行聚类分析等数据分析。

### 2. Python 应用（一）

基本内容：Python 连接数据库及查询。

基本要求：掌握使用 Python 连接数据库及进行数据库查询的方法，能够从 DrugBank 中获取药

物靶点信息。

### 3.Python应用（二）

基本内容：Python图像处理。

基本要求：掌握Python完成简单图像处理任务的方法，如药物分子结构可视化。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《高等院校信息技术规划教材：Python程序设计（第2版）》.董付国编著.清华大学出版社.2016年5月出版

《Python数据分析》.伊德里斯著，韩波译.人民邮电出版社.2016年2月出版

《Python与数据科学》.王仁武编著.华东师范大学出版社.2016年3月出版

### 2.网络资源

Python语言程序设计-中国大学MOOC

(<http://www.icourse163.org/course/BIT-268001>)

Python数据分析与展示-中国大学MOOC

(<http://www.icourse163.org/course/BIT-1001870002>)

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	Python 简介	4	2	0
2	Python 基础	4	4	0
3	数据类型	4	4	0
4	控制语句	4	4	0
5	函数	4	4	0
6	模块	8	4	4
7	面向对象编程	4	4	0
8	Python 应用	12	4	8
合计		42	30	12

# 分子模拟与计算机辅助药物设计

## 一、课程简介

计算机辅助药物设计是近年来建正在计算机和分子模拟理论基础上发展起来的研究与开发新药的一种崭新技术，它大大加快了新药设计的速度，节省了创制新药工作的人力和物力，使药物学家能够以理论作指导，有目的地开发新药，是制药相关专业学生必须要了解和掌握的基末技能之一。本课程介绍计算机辅助药物设计涉及到的多种基础学科和压用学科与技水。主要有计算机辅助药特设计的八门知识，包括药物作用的基本理论，药物设计的基本概念与万法，计算机辅助药物设计的数据库系统、理论计算基础、相关测定技术以蕊对软硬件的要求等。重点讲解计算机辅助药物设计的意义作用和基本研究万法，选用一些典型的实例，并介绍最新的国内外成果。

通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助药物设计在制药工程专业领域的地位和作用，了解计算机辅助药物设计所涉及到的得各种基础知识与技术，熟悉药物设计的基本概念与可法，计算机辅助药物设计的敏数据库系统、理论计算基础、相关测定技术“厦对软硬件的要求等，同时，由于本课程理论性和实践性部根强，所麒教学中穿插了具体示例和岳验。通过理论和实验教学，使学生能够掌握几种王要的计算机药物设计万法，熟悉常见的计算机辅助药物设计软件及其操作

计算机辅助药物设计在生物信息学专业中处于重要地位，为学生今后开发药物打下良好的基础。计算机辅助药物设计，以计算机科学，药学，数学为基础，因此在前期的教学中需要学生掌握好计算机编程以及药学知识。

## 二、理论教学内容

### 1.计算机辅助药物设计导论

掌握内容：计算机辅助药物设计的意义及优势；计算机辅助药物设计的方法分类。

了解内容：药物发现史中的重大事件；药物开发的流程；常用药物设计技术。

### 2.药物设计的理论基础

掌握内容：有机化学基本结构；生物大分子的结构与功能；药物与靶点的相互作用的学术假说。

了解内容：药物化学的基本任务；各类药物靶点的相关药物；常用药物结构和名称分类；药物靶点的分类；各类靶点的药物作用机理。

### 3.基于靶点的药物设计

掌握内容：蛋白质结构预测的基本操作步骤；化学信息学；全新药物设计；虚拟筛选和全新药物设计的异同点；分子对接与药物设计的关联。

了解内容：分子对接的理论基础；分子对接方法的分类；化学信息学在药物研发中的应用；蛋白质结构预测的理论基础；常用化学信息学数据库；全新药物设计的意义及其局限性；常用分子对接软件及其原理；常用化学结构的绘制软件；全新药物设计的常用软件；常用同源模建的软件。

### 4.基于配体的药物设计

掌握内容：定量构效关系的概念；药效团模型的概念；药效团的构建方法；Hansch-藤田公式；Free-Wilson 模型；定量构效关系和药效团的区别。

了解内容：基于配体的药物设计的原理及方法；常用小分子数据库；定量构效关系的分类；常用药效团构建软件；定量构效关系的产生和发展。

### 5.药物的结构优化

掌握内容：药物优化的方法。

了解内容：先导化合物概念；药物优化的意义。

### 6.分子动力学模拟

掌握内容：分子动力学模拟的理论基础；分子动力学模拟的主要步骤；分子动力学模拟中的常用算法。

了解内容：分子动力学模拟的意义；常用的分子动力学软件及其基本原理。

### 三、实验教学内容

#### 1. 药物化学基础

基本内容：ChemOffice、AutoDock、AutoDock Vina 以及 Discovery Studio Visualizer 的使用。

基本要求：蛋白质结构预测的基本操作步骤。

#### 2. 药物的结构优化

基本内容：化学信息学；虚拟筛选；常用化学结构的绘制软件；常用同源模建的网络资源。

基本要求：熟悉使用相关软件，并对结果进行分析。

#### 3. 蛋白结构预测

基本内容：常用同源模建的网络资源以及 Modeller。

基本要求：熟悉使用相关软件，并对结果进行分析。

#### 4. 分子对接

基本内容：分子对接与药物设计的关联；常用分子对接软件及其原理；常用化学结构的绘制软件；常用同源模建的网络资源。

基本要求：熟悉使用相关软件，并对结果进行分析。

#### 5. 分子模拟

基本内容：构建大分子蛋白，并进行分子动力学模拟。

基本要求：熟悉使用相关软件 Amber 和 NAMD，并对结果进行分析。

### 四、参考资料

《计算机辅助药物分子设计》.徐筱杰等编.化学工业出版社.2004年

《分子模拟与计算机辅助药物设计》.魏冬青编著.上海交通大学出版社

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	计算机辅助药物设计导论	2	2	0
2	药物化学基础	6	2	4
3	药物作用的分子生物学基础	2	2	0
4	蛋白结构预测	8	4	4
5	化学信息学	10	6	4
6	药效团	6	2	4
7	全新药物设计	2	2	0
8	药物的优化	2	2	0
9	定量构效关系 (QSAR)	4	4	0
10	分子对接	8	4	4
11	多靶点药物设计	2	2	0
12	分子动力学模拟	8	8	0
合计		60	40	20

# 分子网络药理学

## 一、课程简介

网络药理学主要是融合系统生物学、多向药理学、计算生物学、网络分析等多学科的技术和内容，进行“疾病-表型-基因-药物”多层次网络的构建，从整体的角度去探索药物与疾病间的关联性，发现药物靶标，指导新药研发以及药物重置。网络药理学是在网络生物学与多向药理学的基础上提出的药物设计的新思想，将有利于扩大现有可用药物靶点空间，是新药发现和药物重置的新策略之一。网络药理学是本专业的核心专业课程之一，需要前期专业基础课做铺垫。

通过本课程的学习，使学生了解药物分子网络的基本概念及分类，掌握药物分子网络的基本分析方法，以及药物相关网络的构建与分析方法，基于网络的药物靶点优化以及药物重置，熟悉药物副反应相关网络构建与分析，并了解生物分子网络在中药学中的应用。

## 二、理论教学内容

### 1. 药物分子网络的简介

掌握内容：药物分子网络的概念、类型及分类方法；药物分子网络常用的数据资源。

了解内容：药物分子网络的研究优势。

### 2. 基于药物-基因网络拓扑特征的药物及药靶优化筛选

掌握内容：常用的药物-基因网络数据库；药物-基因网络的构建原理；药物-基因网络基本拓扑特性的计算方法以及生物学意义，包括度、介数、聚类系数、邻近度等；基于药物-基因网络拓扑特征的药物优化筛选；基于药物-基因网络拓扑特征的药靶优化筛选。

了解内容：生物分子网络的无尺度、小世界性质；疾病基因、必要基因和药物靶点的关系。

### 3. 基于药物-基因网络模块的药物及药靶优化筛选

掌握内容：常用的药物-基因网络模块的识别算法；基于药物-基因网络模块特征的药物优化筛选；基于药物-基因网络模块的药靶优化筛选。

了解内容：基于模块的联合用药策略。

### 4. 药物关联生物分子网络分析

掌握内容：药物关联的生物分子网络构建与分析；药物靶点间的互作及模块化特征；药物靶点间的联合及拮抗的机制探讨；药物靶点与药物响应基因间的互作及模块化特征；利用分类器优化药物靶点。

了解内容：生物分子网络的类型。

### 5. 药物-药物网络的构建及药物重置

掌握内容：常用的药物-药物网络的构建方法；基于拓扑性质的药物重置方法；基于模块性的药物重置方法；多层次网络比对分析药物重置方法。

了解内容：药物相似性计算方法；疾病相似性计算方法。

### 6. 药物副反应网络分析

掌握内容：药物副反应网络构建与分析；基于药物副反应网络的药物靶点优化和药物重置。

了解内容：药物副反应概念；药物副反应网络资源。

## 三、实验教学内容

### 1. 基于药物-基因网络拓扑特征的药物及药靶优化筛选

基本内容：计算药物-基因网络拓扑特征、基于网络拓扑特征开发分类器优化药物靶点。

基本要求：掌握常用的网络拓扑特征指标计算、学会并理解基于网络拓扑特征优化药物靶点。

### 2. 基于药物-基因网络模块的药物及药靶优化筛选

基本内容：药物-基因网络模块的识别；基于药物-基因网络模块的药物及药靶优化筛选。

基本要求：学会1-2种基因网络模块识别的算法；编程实现基于药物-基因网络模块的药物及

药靶优化筛选。

### 3.药物关联生物分子网络分析

基本内容：分析药物靶点在转录调控、蛋白质互作网络中的拓扑性质及模块性。

基本要求：学会下载转录调控、蛋白质互作网络数据，编程实现药物靶点在转录调控、蛋白质互作网络中的拓扑性质及模块性分析

### 4.药物-药物网络的构建及药物重置和副反应分析

基本内容：药靶数据的获取；副作用数据的获取；基于共享药靶基因或药物副作用实现药物-药物网络的构建。

基本要求：编程实现基于药靶基因共享程度的药物-药物网络的构建；编程实现基于副作用相似性的药物-药物网络的构建。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《生物信息学》第二版.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

《生物信息学与功能基因组学》.孙之荣主译.化学工业出版社.2009年9月出版

《探索基因组学蛋白质组学和生物信息学》第二版.孙之荣主译.科学出版社.2007年5月出版

### 2.网络资源

药理学-中国食品药品国际交流中心CCFDIE (<http://www.ccpie.org/en/index.htm>)

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物分子网络的简介	3	2	1
2	基于药物-基因网络拓扑特征的药物及药靶优化筛选	11	8	3
3	基于药物-基因网络模块的药物及药靶优化筛选	10	6	4
4	药物关联生物分子网络分析	10	6	4
5	药物-药物网络的构建及药物重置	6	4	2
6	药物副反应网络分析	6	4	2
合计		46	30	16



# 生物医药数据库开发

## 一、课程简介

随着药学组学信息学的快速发展，产生了海量的药物组学高通量数据，如何有效的存储、整合药物组学数据，构建生物医药数据库是药物基因组学一个重要的方面。生物医药数据库开发是伴随着组学信息技术发展而不断发展的一门技术与学科。它的理论发展和应用水平直接反映了药物组学的发展水平，是其现代化程度和综合国力的重要标志。在精准医疗及医药信息化进程中，生物医药数据库作为数据传播的载体扮演了越来越重要的角色。

通过本课程的学习，使学生进一步了解目前生物医药数据库的现状 & 掌握生物医药数据的开发技能，为今后生物医药数据的使用及开发打下良好的基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 生物医药数据库概述及简介

了解内容：目前存在哪些生物医药数据库。

### 2. 目前常用的生物医药数据库

掌握内容：掌握DrugBank、CMAP数据库数据存储类型、内容、格式。掌握DrugBank数据库中如何有效整合详细的药物（即化学，药理学和药物）数据与综合药物靶标（即序列，结构和途径）信息。

了解内容：目前网络上常用的医药数据库的类型及数据存储的形式，及生物医药数据库的构建形式。

### 3. 生物医药数据库的基础知识

掌握内容：关系模型的理论基础，结构化查询语言，关系-实体模型，客户-服务器应用访问模式，web应用数据库访问。

了解内容：数据库并发控制，数据库游标。

### 4. 生物医药数据库的需求、系统设计

掌握内容：如何处理生物医药数据库的需求、需求信息的提取、如何实现需求需求分析的安全性和完整性，如何进行逻辑设计。

了解内容：如何判断各个关系模式是否满足规定的范式。

### 5. 生物医药数据库的实现及测试

掌握内容：如何定义系统所有数据库表结构的定义、分析各模块的具体设计步骤，黑盒、白盒测试、单元测试、系统测试。

了解内容：如何展示系统功能的运行实例。

## 三、实验教学内容

### 1. DrugBank、药物小分子cmap数据库的实践

基本内容：利用DrugBank及cmap数据库检索药物的信息。

基本要求：掌握DrugBank及cmap数据库的存储内容、数据下载、药物数据处理。

### 2. 关系数据库实践

基本内容：关系数据库mySQL的新建表、查询、检索、更新操作。

基本要求：熟练掌握mySQL的基本命令。

### 3. 生物医药数据库的需求分析、设计

基本内容：确定生物医药数据库的处理需求、信息需求、安全性和完整性功能。实现数据库内容的的数据抽象、设计全局的概念模式、形成关系模式的规范化处理。

基本要求：熟悉设计任务、要求、整个系统的基本功能，会使用软件环境或工具，形成数据字典、概念结构设计（E—R图）、逻辑结构设计（关系模式---关系）。

#### 4. 生物医药数据库实现及测试

基本内容：实现生物医学数据库各模块功能、测试生物医学数据库的各个模块功能及整体测试。

#### 四、参考资料

《软件工程》第四版.王庆育编著.高等教育出版社.2003出版

《Linux命令、编辑器与shell编程》第三版.Sobell.清华大学出版社.2013年出版

《Linux实用指南》第一版.Sobell.电子工业出版社.2013年

#### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	生物医药数据库概述及简介	2	2	0
2	目前常用的生物医药数据库	10	6	4
3	生物医药数据库的系统需求分析	10	6	4
4	生物医药数据库的系统设计	14	6	8
5	生物医药数据库的实现及测试	12	4	8
合计		48	24	24

# Linux 操作系统

## 一、课程简介

LINUX是一个功能强大、性能全面的多用户、多任务操作系统，可以应用从巨型计算机到普通PC机等多种不同的平台上，是应用面最广、影响力最大的操作系统。LINUX操作系统是伴随着信息技术发展而不断发展的一门学科。它的理论发展和应用水平直接反映了一个国家高新技术的发展水平，并是其现代化程度和综合国力的重要标志。在以信息化带动工业化和工业化促进信息化的进程中，Linux操作系作为计算机应用的载体扮演了越来越重要的角色，广泛应用于国家机关、外事机构、企事业单位环境中，基本的操作系统知识，已经成为工作生活的常识。

通过本课程的学习，使学生进一步了解及掌握计算机操作系统的基本原理及实现方法，掌握LINUX操作系统的使用及开发，为今后生物信息学软件的使用打好基础。

## 二、理论教学内容

### 1.LINUX操作系统概述

掌握内容：LINUX的历史；LINUX的发行版本；LINUX的特点。

了解内容：操作系统的基本概念。

### 2.LINUX操作系统基础

掌握内容：常用的基本命令（文件操作命令，目录操作命令，磁盘操作命令，进程管理命令，其他常用命令），用户口令（设置用户口令，修改用户口令）。LINUX的安装、登陆与退出，普通用户和超级用户。

了解内容：LINUX操作系统的安全机制，文件系统，进程系统。

### 3.命令行工具

掌握内容：ls；cat；rm；less或more。cp；grep；head；tail命令的使用。

了解内容：tar；gzip命令的使用。

### 4.Linux文件系统

掌握内容：目录文件和普通文件。目录操作和链接。

了解内容：访问权限。

### 5.Vim文本编辑程序

掌握内容：进入和退出（进入Vim，退出Vim）；文本插入（插入命令，附加命令，插入新行）；移动光标；文本修改（文本删除，复原，重复，修改，替换，移动，过滤）。屏幕命令；编辑文件；字符串检索；ex命令。

了解内容：其他文本编辑程序。

### 6.Linux Shell

掌握内容：输入、输出的重定向与管道；基本的Shell变量（环境变量，用户自定义变量，Export语句与环境设置）。

了解内容：其他Shell变量。

### 7.LINUX的系统管理

掌握内容：文件系统的备份；维护系统的安全性；软件的安装；系统维护工具make。

了解内容：审计子系统；分布式文件系统；时间和作业调度。

## 三、实验教学内容

### 1.Linux操作系统初识

基本内容：熟悉linux操作系统。

基本要求：掌握linux的安装、登录。熟练掌握cat，less等基本的命令。

### 2.vim文本编辑器的使用基本练习

基本内容：熟悉vim文本编辑工具。

基本要求：利用vim进行基本的文本编辑，熟练掌握命令及编辑状态的切换。

### 3.vim文本编辑器的使用进阶练习

基本内容：熟悉vim文本编辑工具。

基本要求：利用vim进行文本的查找替换及排序，开发应用程序。

### 4.shell编程初级练习

基本内容：了解shell变量的定义及使用。熟悉if、for语句。

基本要求：掌握变量的定义、赋值、会用位置参数进行变量的传递。利用for、if进行简单的shell编程。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《Linux命令、编辑器与shell编程》（第三版）.Mark G.Sobell.清华大学出版社.2013

UNIX Linux OS X中的Shell编程第4版.索贝尔（Mark G.Sobell）.人民邮电出版社.2017

### 2.网络资源

MOOC（<https://mooc.guokr.com/course/1103/Introduction-to-Linux/>）

操作系统原理（<https://zh.coursera.org/learn/os-pku>）

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	LINUX 操作系统概述	6	2	4
2	LINUX 操作系统基础	8	2	4
3	命令行工具	6	2	4
4	Linux 文件系统	2	2	0
5	Vim 文本编辑程序	6	0	4
6	Linux Shell	8	2	4
7	LINUX 的系统管理	2	2	0
合计		32	12	20

# 药物代谢组信息学

## 一、课程简介和任务

随着代谢组学的发展，Clayton 等于 2006 年提出了“药物代谢组学”的概念：以代谢组学为平台，通过给药前生物样本的代谢轮廓分析预测给药后的药物反应表型。药物代谢组学同样以整体和动态的观点来认识、解释、进而预测个体对药物治疗的效应，从而认识个体对药物代谢和毒性的反应的差异，它们的发展将有力推动个性化治疗，尤其是两者与中医学的辨证施治思想相结合，必将促进现代药物治疗水平的提升以及未来医疗模式向系统化转变，极大地促进医药学科的现代化发展。

通过本课程的学习，使学生了解，熟悉药物代谢组学的基本知识，掌握一些重要的数据采集和分析的基本原理和方法，了解国内外药物代谢组学应用的进展以及主要研究内容，掌握一些药物代谢组学分析软件以及数据库的使用方法。

本课程的分为四部分，第一部分介绍了代谢组学与药物代谢组学基本概念；第二部分介绍了药物代谢组学基本技术；第三部分，着重介绍代谢组学数据的生物信息学处理分析方法及其流程以及药物代谢组学数据库；第四部分，结合国内外的应用实例，分别介绍了药物代谢组学在基础与临床研究，药物开发，特别是生物信息与药物代谢组学结合在个性化医疗上的应用，并在参考文献中列出了这些应用实例的引文出处。最后介绍药物代谢组学面临的机遇与挑战。

## 二、理论教学内容

### 1. 药物代谢组学的基本概念

掌握内容：药物代谢组学的底层概念：代谢子，代谢通路，代谢网络与代谢组学。

了解内容：代谢组学与药物代谢组学的区别：药物代谢组学着重于对个体的药物反应表型进行预测以实现未来个性化治疗为目标的新的组学思想。药物代谢组学通过给药前生物样本的代谢轮廓分析，预测可以采用的药物治疗方案以及药物反应，在治疗过程中随疾病的不同表型进行针对性的药物治疗，并按疾病不同进程调整药物剂量、甚至药物的种类。药物代谢组信息学研究前沿，药物代谢组信息学在生物医学工程专业学习中的重要性。

### 2. 药物代谢组研究技术平台

#### 2.1 核磁共振技术

掌握内容：核磁共振技术的技术原理，核磁共振技术的操作流程。

#### 2.2 气相色谱-质谱联用技术

掌握内容：气相色谱-质谱联用技术与质量控制，样品制备方法与实验流程。

#### 2.3 液相色谱-质谱联用技术

掌握内容：液相色谱-质谱联用技术与质量控制，样品制备方法与实验流程。

了解内容：药物代谢组研究技术在生物医药研究中的应用。

### 3. 药物代谢组信息学相关软件及应用

#### 3.1 药物代谢组学数据形式与预处理

掌握内容：利用传统统计模型对数据进行数据预处理（方差分析，聚类分析，主成分分析等）

#### 3.2 药物代谢组学相关数据库资源

掌握内容：药物代谢组学相关数据库查询及使用（MetaboAnalyst，MetExplore，MetabolomeExpress）

了解内容：不同药物代谢组信息学的数据库在生物医学研究中的应用。

### 4. 药物代谢组学与功能基因组学

#### 4.1 功能基因组学基本概念内容

掌握内容：代谢网络，代谢通路基本概念，代谢通路数据中药物相关资源。

了解内容：代谢网络的重构。

#### 4.2 药物代谢组学功能分析

掌握内容：MSEA代谢组学功能富集方法；利用isubpathwayminer方法对药物代谢组学与药物基因组学进行整合富集分析；利用随机游走算法对药物代谢组学数据优化分析；整合药物代谢组学与基因组学重构代谢网络。

#### 4.3 利用药物代谢组学识别药物敏感性相关分子

掌握内容：熟悉药物敏感性相关数据，代谢谱数据资源，数据形式与数据处理方法；利用生物信息学方法识别药物敏感性相关代谢子。

了解内容：利用全局代谢网络分析药物敏感相关代谢子与敏感性基因。

#### 4.4 药物代谢组学与非编码RNA

掌握内容：非编码RNA对药物代谢、药物敏感性的影响。整合miRNA/mRNA数据识别药物代谢通路的方法。利用ceRNA网络概念整合lncRNA/mRNA识别药物代谢通路。

### 5. 药物代谢组学表观遗传学

#### 5.1 表观基因组学与药物代谢的研究概况

掌握内容：表观基因组学与药物代谢的研究概况。表观遗传改变与药物代谢。

了解内容：表观基因组学与药物代谢组学的研究前沿和挑战。

#### 5.2 表观遗传介导的代谢轮廓分析

掌握内容：表观遗传修饰变化介导的代谢轮廓分析数据分析方法和流程。

了解内容：代谢轮廓分析数据的产生及预处理。

#### 5.3 表观遗传介导的代谢指纹和代谢组学分析

掌握内容：代谢组学中代谢指纹分析技术在表观遗传介导研究的作用。

了解内容：代谢指纹分析技术进展。

#### 5.4 表观遗传药物对代谢组的影响

掌握内容：代谢组学中代谢指纹分析技术在表观遗传介导研究的作用。

### 三、实验教学内容

#### 1. 利用主成分分析处理药物代谢组学数据

基本内容：学习使用主成分分析处理质谱和液相的药物代谢组数据。

基本要求：掌握质谱和液相的药物代谢组数据预处理方法，利用R语言中的PCA包进行主成分分析，筛选出差异化合物筛选。

#### 2. 利用多组分关联分析处理药物代谢组学数据

基本内容：多组分关联分析（同一标本同时取多组分）进行数据处理，代谢通路分析和代谢网络分析。

基本要求：掌握关联分析中的分析思想，能够用多组分关联分析方法解决实际问题。

#### 3. 药物代谢组学功能富集方法

基本内容：利用生物信息学软件以及在线工具对药物代谢组学数据进行功能富集分析，利用代谢网络对药物代谢组学数据进行优化。

基本要求：了解代谢组学数据特点，掌握MSEA，isubpathwayminer软件使用，能够筛选出有生物学意义的药物相关代谢通路。

#### 4. 利用药物代谢组学识别药物敏感性相关分子

基本内容：学习药物敏感性数据，学习使用cellminer数据库寻找药物敏感性相关分子标记物。

基本要求：掌握cellminer数据库中的数据资源类型，熟练下载相应的数据资源；学习生物信息学方法整合代谢组学数据并分析药物敏感性标记分子；能够根据研究问题自主设计实验。

### 四、参考资料

李霞主编，《生物信息学》第二版，人民卫生出版社，2015

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物代谢组学的基本概念	2	2	0
2	药物代谢组研究技术平台	8	4	4
3	药物代谢组信息学相关软件及应用	8	4	4
4	药物代谢组学与功能基因组学	14	10	4
5	药物代谢组学表观遗传学	10	6	4
合计		42	26	16

# 药物毒理信息学

## 一、课程简介

药物基因组学的出现使得从全基因组水平研究基因序列多态性和药物效应多样性之间的关系成为可能，为药物疗效评价和毒性评价提供了新的分析手段。当药物基因组学以药物毒性评价为主要研究目的时，便出现了药物毒理信息学。

药物毒理信息学能够将毒理学与生物信息学相结合，从基因序列多态性的角度来考察实验动物暴露特定毒性物质之后的总体变化，因而不仅能够阐述药物参与毒性表达的分子机制，还有望找到机体对毒性物质敏感性相关的分子表达模式（如分子标记物），有望为传统药物毒性研究中遇到的种属差异和个体差异等难题提供解决方法。

## 二、理论教学内容

### 1. 药物毒理学的基础知识及和生物信息的关系

掌握内容：药物毒理学的基础知识、传统药物毒理学的定义、分类和研究方法、生物信息与药物毒理学的关系。

了解内容：药物毒理学研究现状、存在的问题、国外药物毒理学发展新趋势、药物毒理信息学的优势。

### 2. 药物毒理信息学常用数据资源及技术方法

掌握内容：常规的药物毒理学资源中（如 SIDER、Drugbank、PharmerGKB 等）药物毒理数据的录入形式、查询和下载方法等。

了解内容：传统药物毒理学的体内和体外实验方法、基因组学、蛋白质组学以及代谢组学在药物毒理学研究方面的常规流程和技术方法。

### 3. QSAR 模型的建立和对药物毒理的预测

掌握内容：QSAR 模型基本情况，如模型的基本原理、构建方法、技术流程，结合具体实例掌握 QSAR 模型在药物毒理方法的预测方法。

了解内容：QSAR 模型在实例方法以外的药物毒理方面的使用情况，结合示例抓住异同点掌握规律。

### 4. 基于信息学的药物潜在毒性的筛查和预测

掌握内容：药物在器官中产生毒性筛查和预测的一般流程和方法，结合具体实例掌握药物肝毒性的筛查和预测、药物肾毒性的筛查和预测、药物心脏毒性的筛查和预测。

了解内容：药物毒性在不同组织器官中的异同点，药物其他脏器毒性的筛查和预测。

### 5. SNP 与药物毒理学

掌握内容：SNP 与药物毒理学的关系、SNP 对药物产生毒理学的影响、利用 SNP 数据构建药物毒理学预测。

了解内容：常见的与药物毒理学相关的 SNP 数据、结合 SNP 数据进行个性化给药。

## 三、实验教学内容

### 1. 常用药物毒理信息学数据资源

基本内容：在 SIDER、Drugbank 中寻找和下载药物毒物信息学的相关内容，对下载下来的内容会进行简单的分析。

基本要求：掌握常用药物毒理信息学数据资源，重点是 SIDER、Drugbank 中，药物毒理信息学的相关内容。

### 2. QSAR 模型的建立和对药物毒理的预测

基本内容：构建简单的 QSAR 模型，利用构建的模型进行药物毒性的预测。

基本要求：掌握 QSAR 模型的基本情况，构建简单 QSAR 模型的方法，对给予的药物的基



本参数会利用构建的模型进行药物毒性的预测。

### 3.SNP 与药物毒理学

基本内容：掌握常见与药物毒理学相关的 SNP，可以从 SNP 角度对药物的毒理学特点进行分析。

基本要求：掌握常见与药物毒理学相关的 SNP 特点，了解常见的 SNP 与药物毒理学的分析方法和分析角度。

### 四、参考资料

《生物信息学》（第二版）.李霞主编.人民卫生出版社.2015 年 8 月出版

《药物安全性评价》（第一版）.（美）谢恩 C.加德主编.化学工业出版社.2006 年 8 月出版

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物毒理学的基础知识及和生物信息的关系	4	4	0
2	药物毒理信息学常用数据资源及技术方法	8	4	4
3	QSAR 模型的建立和对药物毒理的预测	8	4	4
4	基于信息学的药物潜在毒性的筛查和预测	8	8	0
5	SNP 与药物毒理学	8	4	4
合计		36	24	12

# 计算药物重置

## 一、课程简介

计算药物重置是研究基于化学、药学、生物学以及临床数据等相关药物、生物数据，并根据药物化学特性、生理过程、药理特性等利用生物信息的计算方法对药物可能的疗效、不良反应、适应人群、新的应用途径等生物医学具体问题进行分析的一门课程。通过本门课程的学习，希望学生了解计算药物重置的基本内涵与相关外延，掌握基本的计算药物重置方法的生物学及医学背景、不同计算药物重置方法各自的原理、应用范畴，熟悉相关不同类型数据的获取和处理，掌握基本的计算药物重置数据处理和分析工具，并将学习的理论应用到具体的科研和实际工作中。

计算药物重置是目前药物设计领域新兴的一种药物研发方法，由于其具有研发时间短、研发经费较低、批准及上市迅速等优势，愈发受到科技界和产业界的青睐，是学生就业的重要方向之一。计算药物重置课程本身是药物组信息学主干专业课程之一，是生物医学工程专业学生对所学习的先导课程知识的凝练与提升，同时也可以作为模式识别、生物数据挖掘、随机过程等信息学与数理理论课程讲解的应用工具，对于学生学习药物组信息学有重要意义。

## 二、理论教学内容

### 1. 概论

计算药物重置的产生、发展及其分类和应用优势，了解计算药物重置的发展趋势及其与生物信息学、药学等相关学科之间的关系。

掌握内容：计算药物重置的基本概念及其内涵。计算药物重置的类型。

了解内容：计算药物重置产生背景。基于不同种类数据的计算药物重置应用领域。计算药物重置研究前沿，计算药物重置与相关学科关系，计算药物重置的产业化及其在选择就业过程的重要性。

### 2. 药物重置的生物学基础

掌握内容：药物研发流程、药物设计的中心原则、受体学说、ADR、药物相互作用。药物基本作用，剂量与效应关系，药物与受体。药物代谢动力学过程、主要概念和相关参数。

了解内容：个性化医疗与精准医疗的概念、现状，药物重置在个性化方面需要解决的问题。

### 3. 基于配体数据的计算药物重置

掌握内容：配体相关生物过程及概念，基于配体数据的计算药物重置思想。基于配体数据的计算药物重置的方法、特点，获取的数据类型及其分析策略和优缺点。

了解内容：基于配体数据的计算药物重置的应用实例及分析。

### 4. 基于受体数据的计算药物重置

掌握内容：受体相关生物过程及概念，基于受体数据的计算药物重置思想。基于受体数据的计算药物重置的方法、特点，获取的数据类型及其分析策略和优缺点。

了解内容：基于受体数据的计算药物重置的应用实例及分析。

### 5. 基于对接数据的计算药物重置

掌握内容：药物对接相关过程及概念，基于对接数据的计算药物重置思想。基于对接数据的计算药物重置的方法、特点，获取的数据类型及其分析策略和优缺点。

了解内容：基于对接数据的计算药物重置的应用实例及分析。

### 6. 面向个性化医疗的计算药物重置

掌握内容：个性化医疗相关生物过程及概念，面向个性化医疗的计算药物重置思想。面向个性化医疗数据的计算药物重置的方法、特点，获取的数据类型及其分析策略和优缺点。

了解内容：面向个性化医疗的计算药物重置的应用实例及分析。

## 三、实验教学内容

### 1.利用配体数据进行计算药物重置

基本内容：学习使用 DrugBank、PharmGKB 等数据库进行药物配体相关数据的查询和获取，并采用化学结构相似性计算软件进行数据处理分析，初步筛选具有类似结构的化合物。

基本要求：掌握 DrugBank、PharmGKB 等数据库中的数据资源类型，针对不同的实验目标，熟练下载相应的数据资源；学习化学结构相似性计算软件工具。

### 2.利用受体数据进行计算药物重置

基本内容：学习使用 PDB、KEGG 等数据库进行药物受体相关数据的查询和获取，并采用蛋白结构相似性计算软件进行数据处理分析，初步筛选具有类似结构的化合物。

基本要求：掌握 PDB、KEGG 等数据库中的数据资源类型，针对不同的实验目标，熟练下载相应的数据资源；学习蛋白结构相似性计算软件工具。

### 3.利用对接数据进行计算药物重置

基本内容：初步了解分子对接的过程和相应软件的使用，基于药物分子结构数据和蛋白受体数据，并借助分子对接软件进行可能的的新药预测。

基本要求：掌握药物分子对接所需数据的获取，能够使用分子对接软件进行分子对接计算，并对对接结果做出评价。

## 四、参考资料

李霞主编.《生物信息学》第二版.人民卫生出版社.2015

杨宝峰主编.《药理学》第七版.人民卫生出版社.2012

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	概论	4	4	0
2	药物重置的生物学基础	4	4	0
3	基于配体数据的计算药物重置 (数据、方法、典型案例)	4	4	4
4	基于受体数据的计算药物重置 (数据、方法、典型案例)	4	4	4
5	基于对接数据的计算药物重置 (数据、方法、典型案例)	4	4	4
6	面向个性化医疗的的计算药物重置 (数据、方法、典型案例)	4	4	0
合计		36	24	12

# 药物组学前沿进展

## 一、课程简介

在国际现代生物医学和药学发展的推动下，整合分析现代生物医药海量多组学大数据进行创新药物研发是生物医药产业迅速发展的必然趋势。伴随生物医药组学信息学的发展，生物医药科学研究已从传统实验、经验科学向理论科学迈进。药物组学信息学已成为目前最热门、最有前景的研究领域之一。鉴于现代生物信息学与生物大数据的快速发展及与临床、科研应用的密切关系，为便于学生了解专业最新前沿进展，本课程精选部分生物信息学热点研究课题，由多位资深教师、专家以专题形式进行讲解。

本课程通过概览药物组学前沿进展、识别表观遗传标记物、癌基因组遗传互作相关研究及耐药机制新发现、基于 ncRNA-ceRNA 互作模式的研究药靶识别、肿瘤耐药相关非编码 RNA 多态的系统识别、利用非编码 RNA 预测药物敏感性在临床的前沿应用等专题，使学生掌握基因组学的前沿研究领域的基本理论知识，并掌握生物信息学在药物组学领域的应用及解决的问题，同时培养学生应用所学知识观察、分析、综合和独立解决问题的能力，为学生在未来工作中打下坚实的理论基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 药物组学前沿进展概览

掌握内容：药物组学相关的前沿技术进展；药物组学相关的前沿理论进展；药物组学相关的前沿研究方向及相应的理论发展。

了解内容：药物组学的特点及发展历程；药物组学相关的成功案例。

### 2. 表观遗传标记物的识别以及表观遗传调控网络的构建与分析

掌握内容：CpG岛的特点，DNA甲基化对转录的调控，高通量数据挖掘DNA甲基化标记；组蛋白修饰的基因组定位，组蛋白修饰的调控基因表达，组蛋白修饰标记物的识别。利用构建DNA甲基化网络的策略识别疾病标记，DNA甲基化网络对基因表达的调控作用；表观遗传网络对基因表达调控的特点，组蛋白修饰与DNA甲基化对基因表达的联合调控。

了解内容：CpG岛及DNA甲基化的生物学意义；DNA甲基化在基因组的分布；组蛋白密码；组蛋白修饰与DNA甲基化的相互作用。疾病基因组中DNA甲基化的特征；癌症DNA甲基化网络的拓扑特征；表观遗传网络的拓扑特征。

### 3. 癌基因组遗传互作相关研究及耐药机制新发现

掌握内容：遗传互作的定义，识别遗传互作的方法，以及遗传互作与耐药模型的关系。

了解内容：癌基因组耐药机制研究进展。

### 4. 基于ncRNA-ceRNA互作模式的研究药靶识别

掌握内容：ceRNA的概念；ncRNA-ceRNA互作的类型及机理；识别ncRNA-ceRNA互作的常用特征标准；预测ncRNA-ceRNA互作的计算方法进展；基于ncRNA-ceRNA互作模式的优化药靶。

了解内容：ncRNA-ceRNA互作的生物学意义；ncRNA-ceRNA互作与复杂疾病的研究进展。

### 5. 肿瘤耐药相关非编码RNA多态的系统识别

掌握内容：肿瘤耐药相关miRNA和lncRNA遗传多态的定义和功能机制，常用肿瘤耐药相关miRNA和lncRNA多态数据库，基于高通量测序数据系统识别肿瘤耐药相关非编码RNA多态的案例分析。

了解内容：肿瘤耐药相关突变的研究历史，非编码RNA遗传多态导致恶性肿瘤发生发展和耐药产生的主要机制。

### 6. 利用非编码RNA预测药物敏感性在临床的前沿应用

掌握内容：了解TCGA数据库中癌症药物敏感性的信息内容，下载及应用。lncARSR作为

CERNA在肾癌中的作用。

了解内容：药物敏感性研究相关动物及细胞模型的制备和应用。

#### 7.基于多组学数据的复杂疾病风险通路识别与药物筛选

掌握内容：通路识别分析中多组学数据的整合方法，基于复杂疾病多组学的风险通路识别及药物筛选策略。

了解内容：融合非编码RNA的通路识别，非编码RNA对于药物作用的影响。

### 三、参考资料

#### 1.参考书

《表观遗传学原理、技术与实践》第1版.薛京伦主编.上海科学技术出版社.2006年12月出版

《生物信息学》第2版.李霞主编.人民卫生出版社.2015年6月出版

#### 2.网络资源

计算表观遗传学-计算表观遗传学微信公众号

([https://mp.weixin.qq.com/mp/profile\\_ext?action=home&\\_\\_biz=MzIyOTg5OTI2Nw==#wechat\\_redirect](https://mp.weixin.qq.com/mp/profile_ext?action=home&__biz=MzIyOTg5OTI2Nw==#wechat_redirect))

James M.Paul, Shaina D.Templeton, Akanksha Baharani, Andrew Freywald and Franco J.Vizeacoumar.Building high-resolution synthetic lethal networks: a 'Google map' of the cancer cell.Trends in molecular medicine.2014; 20 (12) : p.704-715

Yunyan Gu, Ruiping Wang, Yue Han, Wenbin Zhou, Zhangxiang Zhao, Tingting Chen, Yuanyuan Zhang, Fuduan Peng, Haihai Liang, Lishuang Qi, Wenyuan Zhao, Da Yang, Zheng Guo (\*). A landscape of synthetic viable interactions in cancer.Briefing in Bioinformatics.2017 Jan 17.pii: bbw142.doi: 10.1093/bib/bbw142

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	药物组学前沿进展概览	3	3	0
2	表观遗传标记物的识别以及表观遗传调控网络的构建与分析	6	6	0
3	癌基因组遗传互作相关研究及耐药机制新发现	3	3	0
4	基于 ncRNA-ceRNA 互作模式的研究药靶识别	3	3	0
5	肿瘤耐药相关非编码RNA多态的系统识别	3	3	0
6	利用非编码 RNA 预测药物敏感性在临床的前沿应用	3	3	0
7	基于多组学数据的复杂疾病风险通路识别与药物筛选	3	3	0
合计		24	24	0

# 科研论文写作与标书设计

## 一、课程简介

课题标书设计主要学习的是自然科学研究中科研课题的确立以及基金标书的撰写方面最为基本的常识和方法。科研课题的确立以及基金标书的撰写的方法不仅涉及本科生毕业设计，而且也是其将来的科学研究中必须掌握的基本能力。

本课程是以科学研究自然过程为主线，分析探讨其诸多环节及相关要素的特点与规律，使学生对科研选题、科研设计、标书撰写等科研基本程序和基本问题有一个初步的认识，培养学生选择科研课题、确定研究方案、设计研究流程、撰写基金标书的能力，以及利用科学的思维研究科学问题的方法的能力，指导学生的毕业设计及为今后从事科研工作奠定基础。

## 二、理论教学内容

### 1. 科研课题的选择

**掌握内容：**选择科研课题的原则、科研课题的来源、科研课题选题的程序、科研课题选题的技巧、科研假说的建立、研究方案的确立、课题可行性分析、课题题目的优化等。

**了解内容：**科研课题的基本概念、科研课题过程中常见问题、科学文献的选择性阅读。

### 2. 科研设计

**掌握内容：**科研设计的原则、科研设计的基本步骤、科研设计的内容和要求、科研设计三要素、科研设计方案的基本内容、科研设计的重要性、科研设计的专业设计和统计学设计、课题可行性分析、课题题目的优化等。

**了解内容：**科研设计的基本概念、科研设计过程中常见问题、科学文献与科研设计。

### 3. 基金标书的撰写

**掌握内容：**科研基金申请前的准备、科研基金申请书的写作思路、申请的必要考虑、立项依据和国内外动态、研究目标、研究内容、拟解决的关键问题、研究方案、可行性分析、项目特色和创新之处、预期研究结果、年度研究计划、研究基础与工作条件等的规范写法。

**了解内容：**了解基金的标书指南的重要性、基金标书的规范格式、递交基金标书的流程等。

## 三、实验教学内容

### 1. 课题选择

**基本内容：**选择你感兴趣的科学问题，收集资料，阅读文献，建立科学假设，确定课题题目，并撰写摘要以及立项依据。

**基本要求：**课题选择合理、题目简洁明了、摘要精炼、立项依据充分、语言通顺。

### 2. 课题设计

**基本内容：**提炼研究目标、列举研究内容、提出拟解决的关键问题。

**基本要求：**研究目标适中、研究内容合理、关键科学问题准确。

### 3. 标书的撰写及修改

**基本内容：**规划拟采取的研究方案及可行性分析、提炼本项目的特色与创新之处、设计年度研究计划及预期研究结果、汇总并填写正式国家自然基金标书。

**基本要求：**研究方案可行、创新之处有新意、研究计划合理、预期结果恰当、基金标书格式正确、语言通顺。

## 四、参考资料

自编教材

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	科研课题的选择	8	4	4
2	科研设计	12	4	8
3	基金标书的撰写	12	8	4
合计		32	16	16

# 选修课教学大纲

## Office 应用

### 一、课程简介

《Office应用》是大学计算机基础教学中的后续课程之一，是一门技术性和应用性都很强的课程，通过本课程的学习，可以使学生掌握Word、Excel、PowerPoint等常用办公软件的高级应用技术，并能在实际工作中综合应用，提高办公效率和学生的计算机应用能力。通过本课程的学习，学生能熟练掌握office办公软件的高级应用技术，具备较强的文字处理、表格处理、图形编辑等能力，能得心应手地应用办公软件处理复杂的办公业务，适应未来社会各方面管理工作的需要。

针对Office 2010，深入讲解其高级应用知识和操作技能，主要包括：以“毕业论文排版”为应用实例介绍Word高级应用；以“学生成绩管理”为应用实例介绍Excel高级应用；以“毕业论文答辩”为应用实例介绍PowerPoint高级应用。

### 二、理论教学内容

#### 1.计算机基础知识

掌握内容：计算机应用数据在计算机中的表示，计算机系统的组成，多媒体技术和网络技术 etc 基础知识。

了解内容：计算机的发展、特点、分类，病毒的特点和防治。

#### 2.Word2010高端应用

掌握内容：主文档的创建与格式编辑，长文档编辑与管理（CASE毕业论文排版），文档中表格、图形、图像等对象的编辑和处理（CASE制作宣传海报、电子报、制作邀请函）。

了解内容：利用邮件合并功能批量制作和处理文档。

#### 3.Excel高端应用

掌握内容：工作簿和工作表的基本操作（CASE：初步处理实验数据），公式和函数的使用，数据的排序、筛选、分类汇总、合并计算（CASE：管理学生成绩），图表的创建、编辑与修改。

了解内容：模拟运算和方案管理器，数据透视表和数据透视图的使用。

#### 4.PowerPoint高端应用

掌握内容：PowerPoint的基本操作，幻灯片中文本、图形、SmartArt、图表、音视频等对象的编辑和应用（CASE：制作毕业答辩演示文稿），幻灯片中对象动画的设置，幻灯片切换效果（CASE：企业产品宣传）。

了解内容：幻灯片主题的设置、背景的设置、母版的制作和使用。

### 三、实验教学内容

#### 1.应用Word2010毕业论文排版

基本内容：主文档的创建与格式编辑，长文档编辑与管理，文档中表格、图形、图像等对象的编辑和处理，目录的生成，封面的编辑。

基本要求：熟练应用Word2010进行长文档排版（毕业论文）。

#### 2.应用Excel初步处理实验数据

基本内容：工作簿和工作表的基本操作，公式和函数的使用，数据的排序、筛选、分类汇总、合并计算，图表的创建、编辑与修改。

基本要求：熟练应用Excel2010进行数据处理（数据的排序、筛选、分类汇总、计算），绘



制图表。

### 3.应用PowerPoint制作毕业论文答辩演示文稿

基本内容：PowerPoint的基本操作，幻灯片中文本、图形、SmartArt、图表、音视频等对象的编辑和应用，幻灯片中对象动画的设置，幻灯片切换效果。

基本要求：熟练应用PowerPoint2010进行演示文稿（毕业论文答辩）的创建、编辑和演示。

### 四、参考资料

《Office高级应用》.夏启寿主编.清华大学出版.2015年出版

《Office2010高级应用案例教程》.陈遵德主编.高等教育出版社.2014年

《全国计算机等级考试二级教程—MS Office高级应用》.于双元主编.高等教育出版社.2014年

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	计算机基础知识	2	2	0
2	Word2010 高端应用	10	6	4
3	Excel 高端应用	8	4	4
4	PowerPoint 高端应用	8	4	4
合计		28	16	12

# 大学生创新创业导论

## 一、课程简介

开展创新创业教育，提升学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。作为选修课程，是现有医学专业课程体系的补充。培养具有创新精神、创业意识和创新创业能力的高级专门人才。该课程旨在提升学生的创新思维和创新能力，以及医学专业开拓意识和能力，是现有医学教育的必要补充。该课程在基础医学阶段的第二学年开设，与学生的医学基础的学习和创新能力成长的阶段一致。现阶段以创新教育为主，逐步加强专业创新教育，将创业教育融入创新教育。

通过本门课的学习，提升学生的创新能力和专业开拓意识和能力，为学生将来在未来工作中不断开拓创新，推动医学专业领域的发展打下思维和能力的基 础，改善学生目前创新能力不足和不善于解决书本以外具体问题的状况，使学生能更好地适应未来的医疗卫生工作，能更好地服务于人民日益增长的健康需求。

## 二、理论教学内容

### 1.创新精神和创新思维

掌握内容：创新的概念体系、创新的分类、创新思维。

了解内容：创新与创业的区别、医学专业的创新、创新精神。

### 2.创新方法

掌握内容：创新方法的种类、头脑风暴法、思维导图法。

了解内容：创新能力、创客、如何发现和解决问题。

### 3.创新实践

掌握内容：医学专业的创新模式。

了解内容：医学前沿领域的最新进展、目前需要解决的医学问题。

### 4.转化与创业

掌握内容：专利的概念、申请专利的流程、科研成果的转化。

了解内容：创业意识、商业模式、创业风险、创业计划书。

## 三、参考资料

《大学生创新创业导论》.宋要武主编.高等教育出版社.2017 年第二版

## 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实习学时
1	创新精神和创新思维	4	4	0
2	创新方法	4	4	0
3	创新实践	4	4	0
4	转化与创业	4	4	0
合计		16	16	0

# Photoshop 应用

## 一、课程简介

通过本课程的学习及综合实战演练的方式进行案例实训，使学生熟练掌握 Photoshop CS6 的使用方法，掌握应用 Photoshop CS6 进行图像处理的使用技巧。为科研绘图及制作各种课题结果图做准备。训练科研图像修整排版、活动广告设计、各种卡片设计等基本技能，为与平面效果相关的应用提供基础和技术支持。

## 二、理论教学内容

### 1. Photoshop CS6 基础知识

掌握内容：像素与分辨率、位图与矢量图、颜色模式、文件格式的概念；软件的基本操作。

了解内容：Photoshop CS6 的界面与工具；变换与自由变换工具；渐变工具与油漆桶工具；图层基础知识与图层面板。

### 2. 色彩与色调

掌握内容：色彩调整、色调调整。

了解内容：色彩调整；色彩平衡；色相/饱和度；替换颜色；可选颜色；色彩变化。特殊色调控制：色彩反相；色调均化；去色；渐变映射；匹配颜色；阴影高光；照片滤镜。

### 3. 通道与蒙版

掌握内容：掌握矢量蒙版、剪贴蒙版和图层蒙版的创建和编辑方法；掌握蒙版与通道的相互转换；通道的创建和编辑、蒙板的创建和编辑。

了解内容：了解通道的基本功能与通道控制面板的组成；理解蒙版的产生与使用原理，了解蒙版与图层的关系。

### 4. 路径的使用和文字编辑

掌握内容：掌握路径控制面板组成；熟练掌握路径的基本工具和使用技巧；掌握文本类型，学习文字工具的使用方法；掌握格式化字符和格式化段落；掌握制作特效文字。

了解内容：了解路径的功能特点，了解点文字、段落文字和路径文字的编辑方法。

## 三、实验教学内容

基本内容：Photoshop 处理图形图像的综合应用；该环节着重综合各章节知识点的特征，有针对性的融合各环节难易程度提供一些有代表性的综合技法实例。

基本要求：把各章节的知识融会贯通并加深认识，达到熟练操作灵活掌握的教学目的与效果。

## 四、参考资料

《photoshop CS6 从入门到精通》（实例版）.亿瑞设计编著.清华大学出版社.2015年9月

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	Photoshop CS2 基础知识	1	1	0
2	色彩与色调	3	2	1
3	通道与蒙版	4	3	1
4	路径的使用和文字编辑	4	3	1
5	综合实例技能制作练习	4	3	1
合计		16	12	4

# 数学建模

## 一、课程简介

数学建模是生物信息学专业本科阶段一门考查课。它是一门集数学方法、数学模型及计算机知识结合起来,用于解决实际生活中存在问题的一门边缘交叉学科,具有综合性、实用性和技能性的特点。

通过本门课程的学习,旨在培养学生运用所学的数学知识、计算机知识解决实际问题的能力。一方面为学生参加数学建模竞赛奠定基础,一方面实现学以致用,培养了学生分析问题、实际动手解决问题的能力。本课程主要包括数学建模概述、离散模型、简单优化模型、时间序列模型、马尔科夫模型、等模型的基本建模方法及求解方法。

## 二、理论教学内容

### 1.数学建模概述及层次分析模型

掌握内容:数学建模基本方法和步骤,层次分析法的基本步骤。

了解内容:数学建模的意义、发展概况及应用。层次分析法的改进。

### 2.层次分析模型案例分析

掌握内容:以食堂卫生综合评价为例,研究如何构建层次分析法中的各级准则层。

了解内容:权重矩阵的简化。

### 3.常用优化算法模型

掌握内容:优化算法的流程结构与代码构建。

了解内容:优化算法的应用范围与实例。

### 4.时间序列模型及其案例分析

掌握内容:时间序列的分类;时间序列建模的基本步骤;加权系数的选择和确定。

了解内容:移动平均法、加权移动平均法、指数平滑法的应用。

### 5.马尔科夫模型及其案例分析

掌握内容:马尔可夫链的定义;转移概率矩阵及柯尔莫哥洛夫定理;马尔可夫链建模的基本步骤。

了解内容:随机过程的概念;马尔科夫模型的应用。

### 6.数学建模标准分析方法

掌握内容:掌握数学建模题目间的关系以及联系,以及如何据此开展分析。

了解内容:标准分析方法图示,关联。

### 7.数学建模标准分析方法—问题间关系解析

掌握内容:掌握数学建模题目间的关系以及联系,以及如何据此开展分析。

了解内容:标准分析方法图示,关联。

### 8.数学建模标准分析方法—如何分析问题

掌握内容:如何根据题目内容绘制图形和建立方程。

了解内容:绘图软件和绘图技巧。

## 三、实验教学内容

### 1.层次分析模型

基本内容:层次分析法的基本步骤。

基本要求:能够运用Matlab软件编写程序构建层次分析模型。

### 2.优化算法实例应用

基本内容:遗传算法的程序实现,并应用到简单实例上。

基本要求:完成遗传算法的程序实现,展现实例运行过程。

### 3.时间序列模型

基本内容：时间序列模型的Matlab实现。

基本要求：能够判断实际问题是否符合时间模型假设，能够用Matlab软件构建时间序列模型。

### 4.马尔科夫模型

基本内容：马尔科夫链模型的Matlab实现。

基本要求：能够确定实际问题的状态空间及参数集合，可以确定一步转移概率，能够用Matlab软件构建马尔科夫链模型。

### 5.数学建模题目间关系分析

基本内容：给出2篇数学建模真题，分析并撰写问题间关系以及要注意的事项。

基本要求：2-3人一组，要求每组成员讨论完成。

### 6.数学建模问题分析

基本内容：给出2篇数学建模真题，分析并撰写问题分析以及要注意的事项。

基本要求：2-3人一组，要求每组成员讨论完成。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《数学模型》（第三版）.姜启源著.高等教育出版社.2003年8月出版

### 2.网络资源

走近数学-数学建模篇-中国大学MOOC

（<http://www.icourse163.org/course/cumcm-1001674011>）

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	数学建模概述及层次分析模型	6	2	4
2	层次分析模型案例分析	2	2	0
3	常用优化算法模型	8	4	4
4	时间序列模型及其案例分析	4	2	2
5	马尔科夫模型及其案例分析	4	2	2
6	数学建模标准分析方法—问题间关系解析	6	2	4
7	数学建模标准分析方法—如何分析问题	6	2	4
合计		36	16	20

# Illustrator 作图

## 一、课程简介

Adobe Illustrator 是一种应用于出版、多媒体和在线图像的工业标准矢量插画的软件，作为一款非常好的矢量图形处理工具。该软件主要应用于印刷出版、海报书籍排版、专业插画、多媒体图像处理和互联网页面的制作等，也可以为线稿提供较高的精度和控制，适合生产任何小型设计到大型的复杂项目。Adobe Illustrator 作为全球最著名的矢量图形软件，以其强大的功能和体贴用户的界面，已经占据了全球矢量编辑 软件中的大部分份额。据不完全统计全球有 37% 的设计师在使用 Adobe Illustrator 进行艺术设计。

《Illustrator 作图》课程是生物信息学专业的一门选修课程。通过本课程的学习，使学员掌握各种工具绘制路径和编辑方法，能够熟练使用路径类工具绘制出各种形状，为以后科研作图及生物医学网络平台搭建、美化等工作打下一个良好的基础。

## 二、理论教学内容

### 1. Illustrator 基础及形状类工具的使用方法

掌握内容：矢量图的定义；形状工具等的使用。

了解内容：Illustrator 软件特点。

### 2. 编辑图形形状、图形变换及颜色控制

掌握内容：图形的旋转、镜像、再制。

了解内容：图形的路径计算。

## 三、实验教学内容

### 1. Illustrator 的安装与使用，Illustrator 基础操作

基本内容：Illustrator 软件的下载；Illustrator 软件的安装；绘制简单的多边形。

基本要求：初步熟悉 Illustrator 开发环境，掌握 Illustrator 基础工具使用，掌握如何导出矢量图。

### 2. Illustrator 基本操作：颜色设置、前景色与背景色，路径选择器的使用

基本内容：掌握渐变色的设置方法；能用渐变色来表现对象丰富的颜色变化；使用路径选择器生成不规则图形。

基本要求：会编使用 Illustrator 中简单的工具，初步掌握路径选择器的使用。

### 3. Illustrator 中的图层

基本内容：图层的优点；剪切蒙版的应用；不透明度蒙版的应用。

基本要求：通过本节的学习，使学员掌握图层在设计作品时的重要作用，熟练掌握图层剪切蒙版的应用的方法。

## 四、参考资料

### 1. 参考书

《Illustrator CC 从入门到精通》（第二版）.九州书源著.清华大学出版社.2016年10月版

### 2. 网络资源

Illustrator 中国官网 (<http://www.adobe.com/cn/products/cs6/illustrator.html>)

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	Illustrator 基础及形状类工具的使用方法	8	6	2
2	编辑图形形状、图形变换及颜色控制	8	6	2
合计		16	12	4

# 神经生物学

## 一、课程简介

神经生物学是一门新兴的多学科综合性生命科学。它应用脑科学的基础理论、研究方法，结合神经内、外科的临床实践，研究神经系统分子水平、细胞水平、系统水平以及支配整个机体的整合作用，乃至最复杂的高级功能，如学习、记忆等的神经机制。学习这门学科最终目的是了解人类神经系统的微细结构、机能、行为、情绪和心理活动的物质基础以及功能活动过程中神经元、突触、神经网络等的构型、生物化学、神经生理和基因等的可塑性。从而改善人类神经系统的应激能力，提高对神经系统疾病的防治水平，为增进人类的身心健康服务。

## 二、理论教学内容

### 1.神经生物学的发展

掌握内容：神经生物学的概念；神经元学说；脑功能不对称。

了解内容：神经生物学的发展过程。

### 2.神经胶质细胞

掌握内容：神经胶质细胞的分类；星形胶质细胞功能；成髓鞘细胞功能。

了解内容：胶质细胞的历史；其他胶质细胞的功能。

### 3.性别与脑

掌握内容：雌性和雄性个体的脑的差异；性别取向。

了解内容：性别的遗传；性别的发育和分化；性别的激素控制。

### 4.动机与脑

掌握内容：摄食行为的长期调节；下丘脑和摄食。

了解内容：自稳态和动机；能量平衡；摄食行为的短期调节。

### 5.情绪与脑

掌握内容：与情绪相关的脑区；参与恐惧的相关脑区；愤怒与攻击的神经基础。

了解内容：情绪是什么；有关情绪的学说。

### 6.语言与脑

掌握内容：Broca失语；Wernicke失语；由裂脑人研究获得的知识。

了解内容：什么是语言；耳聋者的失语症。

### 7.睡眠

掌握内容：脑的功能状态；睡眠循环的概念；睡眠的神经机制。

了解内容：脑的节律的机制和意义；生理性昼夜节律的概念。

### 8.脑的构建

掌握内容：神经细胞的发生；活动依赖性的突触重排；细胞连接的发生；细胞和突触的消亡。

了解内容：视觉通路的脑构建；突触的运动；细胞凋亡。

### 9.学习与记忆-记忆系统

掌握内容：学习的基本类型；记忆的基本类型；海马的记忆功能；工作记忆。

了解内容：遗忘症的种类；不同类型记忆存才的脑区；Hebb理论。

### 10.学习与记忆-分子机制

掌握内容：习惯化的分子机制；敏感化的分子机制；LTP的分子机制；LTD的分子机制。

了解内容：突触的稳态；记忆的巩固的机制；蛋白合成和记忆巩固。

## 三、参考资料

《Neuroscience》第四版.Mark F.Bear等主编.Wolters Kluwer.2016年出版

《神经生物学：从神经元到脑》第五版.尼克尔斯主编.科学出版社.2015年6月出版

#### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	神经生物学的发展	2	2	0
2	神经胶质细胞	2	2	0
3	性别与脑	2	2	0
4	动机与脑	2	2	0
5	情绪与脑	2	2	0
6	语音与脑	2	2	0
7	睡眠	2	2	0
8	脑的构建	4	4	0
9	学习与记忆-记忆系统	4	4	0
10	学习与记忆-分子机制	6	6	0
合计		28	28	0



# 性，性别与健康

## 一、课程简介

《性，性别与健康》是针对医学本科生（所有专业）开设的一门通识选修课程。性（Sexuality）在人类社会的历史与现实中，是无时不在、无所不在且无所不用的。对每一个人来说，人人有性，一生有性，从生到死，绵延不断。性很重要，因为性与爱紧密联系在一起，性与生育和健康紧密联系在一起，性与民族的存亡和发展紧密联系在一起，性与人类的文化和艺术紧密联系在一起。性是多层面的，涉及生物、心理、社会、文化、道德、法律、伦理等诸多方面。此外，性，是完美人生的一部分，也是一个人完整个性的一部分。但大学生在面对社会上迅速转变的价值观和向传统道德规范挑战，以及受到部分传媒对“性”刻意渲染的影响当中，更加迷惑和不知所措。要纠正对于性的错误理解和澄清含糊的概念，就必须为大学生提供专门的性教育，协助其建立健康的性态度、稳定的性情感和良好的性适应，树立适宜的价值观，拥有尊重、平等、正确选择和决定的能力，进而能够提升自身的性健康水平和促进社会的性文明建设。

现行的医学教育内容一直以来缺乏针对性别议题的深入和全面探讨，这使得对于未来从事临床医学、公共卫生和医学人文等相关领域的研究和实践工作的医学生而言，不能充分接触性别议题，也缺乏相应的思考。即便有所涉及，但都仅限于“生理”性别，而未考虑“社会”性别的意思，更未发现在文化和社会的框架下来对性别与健康的关系进行反思和分析。事实上，生理性别不同会影响疾病与健康，社会文化的性别也会影响疾病与健康。有证据表明，家庭和性暴力、吸烟、精神疾病、慢性疾病、结核、自杀、伤害，以及性与生殖健康相关疾病的发生、治疗和预防，性别是一个不可忽视的重要因素。此外，世界卫生组织（WHO）已经明确指出，在医学领域中的相关治疗、健康政策和健康预算的制定，因性别偏见而缺乏对于“性别”给予不同的设计，使得健康服务不能有效提供和达到预期效果。为此，社会性别主流化（Gender Main-streaming）的理念和策略已被纳入到医疗卫生领域，并成为重要的行动纲领。

本课程将从社会学、人类学、心理学、医学和公共健康等学科的不同视角，研讨人类对性和性别的知识和态度，并探讨如何以多元的角度、去接受和尊重人们的性选择和自决权利，以及透过性别深入审视健康议题，以充实医学生的医学教育内容，提升其性健康品质和性别人文素养。尤为重要的是，该课程着力于培养医学生通过个人的经验，以及理论知识的吸纳来深入分析和反思性与性别的议题；加强对医学和健康领域中性与性别相关议题的认识，并为在今后职业生涯中所涉及到的相关议题的研究和应对奠定基础。通过本课程的讲授，医学生对于性，性别与健康方面的知识和内容，能够知道“是什么？”、“为什么？”；并在自身素养培植和能力发展方面能够获得“成为什么？”以及“如何成为什么？”的技能。

## 二、理论教学内容

### 1. “性”的意涵

掌握内容：“性”的定义；“性”的社会主体建构理论；“性”的社会网路；“性”和性别的关系。

了解内容：人类的性进化；性从 sex 到 sexuality 的历史演变；性学的发展史。

### 2. 社会性别的理论和实务

掌握内容：性别的相关概念；性别角色与性别刻板印象；性别差异与性别平等；社会性别分析；社会性别在健康领域的引入。

了解内容：性别社会化发展的理论；社会性别主流化的定义；如何发现医疗卫生领域中的性别偏见和对健康权的危害？

### 3. 性与性别认同的多元表达

掌握内容：性倾向与多元性别的定义；歧视的定义；歧视的危害；为什么要避免和消除对少数群体的歧视？

了解内容：性/性别的亚文化；LGBT 人群的特点；酷儿理论；LGBT 人群的健康和权利。

#### 4. 亲密关系

掌握内容：亲密关系的相关学说；爱情的三元素理论；性-爱-性-婚三者的关系；亲密关系暴力的识别和防范；性的人权道德与责任。

了解内容：爱情的经营；亲密关系中的性交往；失恋的应对。

#### 5. 艾滋病预防及人文关怀

掌握内容：艾滋病病毒的传播途径、检测、流行监测和艾滋病的防治方法；HIV/AIDS 的风险因素分析；艾滋病病人的权益保障；艾滋病的社会学分析。

了解内容：全球视野下的艾滋病流行状况；我国艾滋病流行特点和趋势；艾滋病防治的相关政策和法规。

#### 6. 性健康促进

掌握内容：性与生殖健康的权利；社会性别视角下性与生殖健康议题；性健康促进的理念和实务；性健康的实现；性健康权利的保障。

了解内容：从健康到性健康的概念发展过程；性健康促进的意义；性障碍的医学和社会视角分析；性安全的原则；性健康的风险因素。

#### 7. 性的人身安全

掌握内容：性的伦理规范和性的法律；性侵害的基本内容；性骚扰问题的判别分析；性的人身安全防护。

了解内容：性权利的构成；世界性健康学会对于性权利的表述；性犯罪的法律惩处。

### 三、参考资料

#### 1. 参考书

《社会性别研究导论》. 佟新. 北京大学出版社. 2005 年

《社会性别研究选译》. 杜芳琴. 生活. 读书. 新知三联书店. 1998 年

《性社会学》. 潘绥铭, 黄盈盈. 中国人民大学出版社. 2010 年

《性科学与性教育》. 许世彤等. 高等教育出版社. 1996 年

《性爱十年：全国大学生性行为的追踪调查》. 潘绥铭. 社会科学文献出版社. 2004 年

《性的问题》, 李银河. 中国青年出版社. 1999 年

《艾滋病问题的双向构建》. 张晓虎. 知识产权出版社. 2013 年

#### 2. 网络资源

中国人民大学性社会学研究所官方网站：<http://www.sex-study.org/>

赫希菲尔德性学资料库：[sehttp://www.sexarchive.info/CH/cours.htm](http://www.sexarchive.info/CH/cours.htm)

世界卫生组织官方网站：<http://www.who.int/gender/en/index.html>

世界性健康学会官方网站：<http://www.worldsexology.org/>

### 四、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	“性”的意涵	4	4	0
2	社会性别的理论和实务	4	4	0
3	性与性别认同的多元表达	4	4	0
4	亲密关系	4	4	0
5	艾滋病预防及人文关怀	4	4	0
6	性健康促进	4	4	0
7	性的人身安全	2	2	0
合计		26	26	

# 网站开发技术

## 一、课程简介

《网站开发技术》是构建Internet信息资源站、拓展Internet范围信息共享及实现Internet分布式应用的一门课程。任务是全面阐述网站开发技术、要素、网站开发建设过程、技术、工具与方法。通过该课程学习，学生应能掌握网站相关基本概念、网站工作原理、网站规划目标、规划内容及工作，辨析各种技术特点，并能合理运用相关技术、工具与方法开发、构建Web站点，能进一步拓展知识范围、适应新技术发展。

## 二、理论教学内容

### 1.网站开发基本概念

掌握内容：网站开发技术基本概念；网站规划设计，包括：网站设计流程，功能需求分析设计，网站概要设计，网站详细设计，网站测试设计。

了解内容：硬件平台规划，包括服务器选型，服务器组件，服务器常用技术等；软件平台规划，包括Web服务器操作系统选型，HTTP（Web）服务器选型，应用服务器选型，Web数据库服务器选型，动态网页设计语言选型。

### 2.Web设计

掌握内容：Web设计基础，Web媒体设计，Web图形图像设计，Web声音设计，Web视频动画设计。

了解内容：导航设计与布局设计的规则及要求。

### 3.HTML基础与层叠样式表CSS

掌握内容：HTML标记与属性，HTML页面结构设计，Metadata与Cookie；样式表与层叠样式表的概念，样式的定义与使用。

了解内容：XML语法与文档结构，XML架构与解析。

### 4.JavaScript基础与Ajax设计方法

掌握内容：HTML中内嵌JavaScript，JavaScript函数，JavaScript应用；Ajax工作原理。

了解内容：Ajax请求与响应处理服务器响应启动Ajax过程。

### 5.Apache+MySQL+PHP动态网站平台的搭建及PHP编程

掌握内容：常用网站开发设计工具及使用，网站发布方法；Apache+MySQL+PHP开发环境的安装与配置，相关软件工具，PHP编程基础，PHP网页制作。

了解内容：Apache+MySQL+PHP开发环境介绍。

### 6.PHP访问数据库

掌握内容：PHP与MySQL数据库的连接与关闭，PHP对MySQL的操作。

了解内容：PHP通过ODBC访问数据库。

## 三、实验教学内容

### 1.Dreamweaver入门

基本内容：Dreamweaver的基本使用，开发工具进行网页设计。

基本要求：掌握Dreamweaver的使用方法，包括新建、编辑和设置一个Web站点。

### 2.PHP编程基础

基本内容：Apache+MySQL+PHP开发环境的安装与配置及基本操作，PHP编程基础，相关软件工具使用。

基本要求：掌握Apache+MySQL+PHP开发环境的安装与配置，PHP网页制作。

### 3.数据库访问技术

基本内容：介绍MySQL数据库的访问技术。

基本要求：熟练使用MySQL数据库。

#### 4.动态网站开发实例及站点测试与发布

基本内容：PHP与MySQL数据库的连接与关闭，PHP对MySQL的操作。

基本要求：设计一个实例网站，进行测试和调试站点。

#### 四、参考资料

《网站开发技术》.卜文斌，侯洪涛，尹启天主编.清华大学出版社.2011年出版

《PHP网站开发技术》.朱珍，张琳霞主编.电子工业出版社.2014年出版

#### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	网站开发基本概念	2	2	0
2	Web 设计	2	2	4
3	HTML 基础与层叠样式表 CSS	2	2	0
4	JavaScript 基础与 Ajax 设计方法	2	2	0
5	Apache+MySQL+PHP 动态网站平台的搭建及 PHP 编程	2	2	12
6	PHP 访问数据库	2	2	0
合计		28	12	16

# 分子影像分析技术

## 一、课程简介

分子影像学是运用影像学手段显示组织水平、细胞和亚细胞水平的特定分子，反映活体状态下分子水平变化，对其生物学行为在影像方面进行定性和定量研究的科学。因此，分子影像学是将分子生物学技术和现代医学影像学相结合的产物，而经典的影像诊断（X线、CT、MR、超声等）主要显示的是一些分子改变的终效应，具有解剖学改变的疾病；而分子影像学通过发展新的工具、探针及方法，探查疾病过程中细胞和分子水平的异常，在尚无解剖改变的疾病前检出异常，为探索疾病的发生、发展和转归，评价药物的疗效中，起到连接分子生物学与临床医学之间的桥梁作用。

本课程通过对分子影像学工具、试剂及方法的讲解，使学生掌握分子影像学的基础理论、基本知识，着重介绍了分子影像学技术的最新进展和应用情况，并详细介绍了分子成像在肿瘤、中枢神经系统和心血管系统疾病诊断中的应用情况，重点阐述了分子成像在监测基因治疗、活体细胞示踪以及新药研发等方面的最新研究进展，并就分子影像学向临床转化所面临的问题进行了剖析。同时培养学生应用所学知识观察、分析、综合和独立解决问题的能力，为学生在未来临床工作中诊断、治疗疾病打下坚实的理论基础。

## 二、理论教学内容

### 1.分子影像学概述

掌握内容：分子影像学的概念和范畴。

了解内容：分子影像学的产生和发展；分子成像的条件；分子成像常见类型；数字化医学影像。

### 2.分子生物学与分子探针

掌握内容：分子探针的原理和选择；利用分子探针检测DNA损伤；分子探针在细胞凋亡检测中的研究进展；基于化学小分子探针的信号转导过程研究；分子成像靶点的种类和选择、靶点的筛选技术。

了解内容：分子探针穿透生物屏障的常见机制；纳米分子影像学；脑受体分子显像与经学探针；分子影像药物动力学定域模型。

### 3.磁共振分子成像

掌握内容：磁共振检查基因传递与基因表达成像；MR报告基因成像；常用的MR分子成像探针；小动物磁共振分子成像研究；靶向磁性纳米粒子用于肿瘤的磁共振分子成像。

了解内容：多维核磁共振在分子结构研究中的应用。磁共振成像概念；磁共振分子成像的步骤和基本原理；微磁共振成像；功能磁共振成像。

### 4.超声分子成像

掌握内容：超声分子成像的概念和基本原理；超声微泡造影的基因和药物靶向释放，在新药研究中验证新型药物的靶标性及药效。

了解内容：超声分子成像的应用概况；超声分子成像的前景原理超声波与微泡和组织的相互作用；靶向超声分子成像评价血管新生的研究。

### 5.CT分子成像

掌握内容：CT的成像原理；PET/CT分子的成像原理；CT药物定量分析模型及应用。

了解内容：CT在分子影像中的应用；小动物活体成。

### 6.分子影像分析技术

掌握内容：图像的特征识别、区域分割的原理和程序；多个图像融合的原理和程序；图像的三维重建、表面绘制、体绘/制的方法和程序命令。

了解内容：影像学图像的基础处理和图像增强的原理及程序。

### 7.分子影像的应用

掌握内容：肿瘤多药耐药性的分子显像；MR特异性分子成像探针和肿瘤基因显像；分子和基因影像在肿瘤诊断和治疗中的应用；分子影像在新药研究中的应用；分子成影像基因治疗；分子影像技术在阿尔茨海默病中的应用。

了解内容：转基因动物成像；细胞示踪技术的应用；HPET FDG显像诊断肿瘤的临床价值；放射性核素受体显像研究和应用；分子影像在心血管系统中的应用；活体细胞内蛋白质-蛋白质相互作用的实时成像。

## 三、实验教学内容

### 1.分子影像探针的设计和研究

基本内容：利用分子有效对接软件（Molegro Virtual Docker, MVD）软件，模拟阿尔茨海默病分子影像探针老年斑的结合，并对探针进行打分排序。

基本要求：掌握MVD软件的基础使用方法；找到分子影像探针与老年斑的结合位点；利用Grid打分排序。

### 2.分子影像分析技术（一）

基本内容：掌握分子影像学图像的基础处理和图像增强的原理，图像的特征识别、区域分割的原理。

基本要求：使用matlab软件通过程序编辑，进行分子影像学图像的基础处理、图像增强、特征识别和区域分割。

### 3.分子影像分析技术（二）

基本内容：多个图像融合的原理和程序；图像的三维重建、表面绘制、体绘/制的方法和程序命令。

基本要求：掌握使用matlab软件完成多个图像融合以及图像的三维重建进行表面绘制、体绘制过程。

## 四、参考资料

《分子影像学（第2版）》.申宝忠主编.人民卫生出版社.2010年出版

《分子影像学导论》.唐孝威主编.浙江大学出版.2005年出版

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	分子影像学概述	2	2	0
2	分子生物学与分子探针	6	2	4
3	磁共振分子成像	3	2	0
4	超声分子成像	3	2	0
5	CT 分子成像	2	2	0
6	分子影像分析技术	12	4	8
7	分子影像的应用	2	2	0
合计		28	16	12

# 云平台与云计算

## 一、课程简介

大数据时代对于计算的要求越来越高，云计算技术为大数据计算提供了新的解决方案。云计算通过分布式操作系统、虚拟化、并行计算、弹性计算、效用计算等关键技术，为大数据提供了基础物理平台，技术涵盖了从数据的海量存储、处理到应用多方面的技术。本课程主要介绍云平台和云计算的现状及其发展，探讨云计算的主要技术及发展趋势。

通过本课程的学习，使学生对云计算的由来、概念、原理和实现技术有个基本的认识，了解支持云计算的云平台以及其技术原理和应用方法；另外，通过基于 Apache Hadoop 等开源工具的相关实验，让学生亲身体验分布式文件系统、分布式计算和分布式数据库的应用及实现，从而加深对所学的理论知识的理解。

## 二、理论教学内容

### 1.云平台与云计算概述

掌握内容：云计算的定义与实现机制，云平台的服务类型及安全性。

了解内容：云计算的发展历史及优缺点，云平台服务的优势及挑战。

### 2.Google 云计算原理及应用

掌握内容：Google 云计算的技术体系，分布式文件系统 GFS、分布式计算编程模型 MapReduce、分布式锁服务 Chubby 和分布式结构化数据存储系统 Bigtable。

了解内容：Google 云计算的背景及应用场景，Google 的应用程序开发平台 Google App Engine。

### 3.开源云计算系统

掌握内容：Hadoop 开源项目的 HDFS、MapReduce 和 HBase。

了解内容：了解主要的开源云计算系统。

### 4.云计算仿真器 CloudSim

掌握内容：CloudSim 的作用和使用方法。

了解内容：CloudSim 的体系结构和技术实现。

## 三、实验教学内容

### 1.Hadoop 安装与使用

基本内容：安装 Hadoop 并进行简单练习。

基本要求：了解 Hadoop 的安装与使用。

### 2.HDFS 和 MapReduce 编程

基本内容：进行 HDFS 和 MapReduce 编程练习。

基本要求：了解 HDFS 和 MapReduce 编程。

### 3.HBase 安装使用

基本内容：安装 Hbase 并进行练习。

基本要求：了解 HBase 安装使用。

### 4.CloudSim 编程

基本内容：使用 CloudSim 进行编程练习。

基本要求：了解 CloudSim 编程。

## 四、参考资料

《云计算》第三版.刘鹏.电子工业出版社.2015

《云计算架构技术与实践》第 2 版.顾炯炯.清华大学出版社.2016

### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	云平台与云计算概述	2	2	0
2	Google 云计算原理及应用	4	2	2
3	开源云计算系统	6	2	4
4	云计算仿真器 CloudSim	4	2	2
合计		16	8	8



# APP 制作技术

## 一、课程简介

APP，是 Application 的简写，意为应用程序。App 主要有三种形式，分别是 Web App（网页 App），Native App（原生 App）和 Hybrid App（混合 App）。其中，Native App 是现在的主流应用，大型的 App 如淘宝、微信等都是走的 Hybrid App 路线。在现今，各种手机 App 接踵而至，为企业降低成本，为用户提供最佳体验，学会 App 制作将有重要意义。

本课程结合实际案例分析，引导学生自主学习 APP 交互设计的基本理论和制作操作方法。实验教学验证课堂教学的理论，力求让学生理解和掌握 App 制作中最基本、最广泛应用的概念、原理、理论和算法以及基本技术和方法，让学生掌握制作 Android App 的使用技术方法和手段。

## 二、理论教学内容

### 1.App概念相关理论知识

掌握内容：App概念及主要形式。

了解内容：各种形式App的特点和开发所需要的技术。

### 2.App开发方式

掌握内容：Android App和iOS App开发可用途径。

了解内容：熟悉Android环境和机制。

### 3.构建App

掌握内容：利用Eclipse构建自己的Android App及App下载等内容。

### 4.丰富App功能

掌握内容：利用Illustrator/Photoshop等画图软件来美化用户界面。

了解内容：大型App所具功能。

### 5.熟悉App发布流程

了解内容：了解App发布需要的其他知识，比如webservice相关知识和相应的开发语言，UI设计、框架、性能优化、调试适配等。

## 三、实验教学内容

### 1.使用网上软件开发App

基本内容：使用网上软件来设计自己的一款App。

基本要求：能够设计一款有基本内容的App。

### 2.使用Android Studio开发Android App

基本内容：Android Studio的下载与安装，以及开发Android App过程。

基本要求：学会利用Android Studio开发Android App。

### 3.使用Eclipse开发Android App

基本内容：Eclipse的下载与安装，以及开发Android App和下载App的过程。

基本要求：学会利用Eclipse设计一款App。

### 4.美化App

基本内容：学习Illustrator/Photoshop等美化工具。

基本要求：学会美化自己的App。

## 四、参考资料

### 1.参考书

《第一行代码 Android》（第二版）.郭霖主编.人民邮电出版社.2016年12月出版

《Android APP开发入门》（第一版）.施威铭主编.机械工业出版社.2016年07月出版

## 2.网络资源

从零开始开发一款Android App - (<http://www.jianshu.com/p/a58d15ef5c8b>)

Android APP开发入门教程- (<http://www.jb51.net/article/50395.htm>)

## 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	App 概念相关理论知识	2	2	0
2	App 开发方式	6	2	4
3	构建 App	6	2	4
4	丰富 App 功能	8	4	4
5	熟悉 App 发布流程	6	2	4
合计		28	12	16

# 微生物组信息学

## 一、课程简介

微生物群落在地球生物圈和人类健康中起到非常重要作用，了解并掌握这些微生物组的功能和特点，将极大地帮助人类改善目前生活环境增进人类健康。微生物组信息学是结合计算机、数学、模式识别等多种技术和方法来研究微生物基因组序列、宏基因组、大分子结构及其相互作用的一门学科。

通过本课程的学习，使学生了解、熟悉微生物组信息学这门新学科的基本知识，掌握微生物组信息分析的基本原理和方法，了解国内外微生物组信息学的进展及主要研究内容，掌握进行用生物信息方法研究微生物组学的基本知识、技术和方法。

## 二、理论教学内容

### 1.微生物组信息资源

掌握内容：通过国际互联网获取微生物DNA、RNA和蛋白质序列信息的方法和技巧。MENA, LSA等微生物网络构建，antiSMASH微生物次生代谢物基因簇查询和预测，Genevestigator基因表达数据库的登陆网址和数据库内容。

了解内容：微生物组数据库发展趋势及其对生物医学的影响。

### 2.宏基因组

掌握内容：人类宏基因组分离与检测（肠道宏基因组、口腔宏基因组），生物多样性分析，LEfSe差异分析，功能基因筛选及测序分析。

了解内容：宏基因组检测实验设计流程，宏基因组的应用。

### 3.微生物基因注释与功能分类

掌握内容：微生物基因及其产物的注释体系和注释数据库；基因集功能富集分析方法和常用工具；OntoExpress软件的使用；KEGG数据库使用。功能富集分析中的常见注意事项和误区；AmiGO数据库。

了解内容：微生物基因及其产物的功能预测方法基因组功能注释在功能基因组学中的意义；GO和KEGG数据库产生与发展历程。

### 4.miRNA介导的病毒与人类互作

掌握内容：认识病毒miRNA及其特点和作用机制，病毒miRNA的靶基因预测算法和原理，病毒miRNA的表达与疾病的关系，病毒miRNA调控生物学网络。病毒miRNA和靶基因数据库，病毒miRNA参与疾病过程的研究，病毒miRNA调控分子网络。

了解内容：病毒miRNA靶基因预测算法的原理，病毒miRNA和靶基因数据库。

### 5.病原体与宿主互作

掌握内容：微生物病原体与宿主互作方式，病原体与宿主蛋白互作网络，病原体与宿主miRNA调控网络，病原体与宿主互作对人类疾病的影响。

了解内容：病原体与宿主互作实验检测方法。

### 6.微生物进化的功能基因组学

掌握内容：直向进化同源基因的鉴定，基因组中的分子钟，水平基因转移的基因组，基因重复、基因缺失和其他进化过程的基因组学，最小基因组。

了解内容：基因组学有关线粒体进化的观点，基于生活方式进化的基因组学观点。

## 三、实验教学内容

### 1.微生物物种多样性分析

基本内容：演示物种多样性分析软件STAMP和LEfSe的安装，讲解两个软件的基本使用方法包括：输入数据，文件导入，数据比较与作图，作图类型及导出。

基本要求：掌握物种多样性分析软件STAMP和LEfSe基本使用方法，能够应用这两款软件进行简单的数据分析。了解两个软件开发背景。

#### 2.病原体与宿主互作数据库

基本内容：介绍病原体与宿主互作的数据库PHIDIAS、PHI、HPIDB数据浏览、查询和下载。

基本要求：掌握病原体与宿主互作的数据库PHIDIAS、PHI、HPIDB的基本使用。了解三个数据库构建的基本框架。

#### 3.微生物组分析流程介绍

基本内容：微生物组分析流程软件QIIME2简介与安装，数据导入，人类微生物组分析实战，粪便菌群移植分析实战FMT，实验设计编写，数据筛选。

基本要求：掌握使用微生物组分析流程软件QIIME2基本使用方法，能够应用软件进行简单的数据分析。了解微生物实验设计基本思路及检测后的数据筛选。

#### 四、参考资料

《生物信息学》第一版.李霞主编.人民卫生出版社.2010年8月出版

《微生物功能基因组学》第一版.周集中主编.化学工业出版社.2007年4月出版

#### 五、学时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	微生物组信息资源	2	2	0
2	宏基因组	6	2	4
3	微生物基因注释与功能分类	2	2	0
4	miRNA 介导的病毒与人类互作	4	4	0
5	病原体与宿主互作	8	4	4
6	微生物进化的功能基因组学	6	2	4
合计		28	16	12

# 日语

## 一、课程简介

本课程属于日语基础课，是为我校所有在校生开设的第二外语选修课程。为期一个学期，每学期计划授课14周，每周4课时。所用教材为人民教育出版社出版的《标准日本语》。

本课程教学的目标是使学生掌握日语的基础知识和基本技能，培养学生具有较强的听、说能力，一定的阅读和翻译的能力，使他们能以日语为工具，生活中与人流畅交流。

本课程教学应帮助学生掌握良好的语言学习方法，打下扎实的语言基础，提高文化素养，培养学生语言运用能力，交流信息能力，以适应社会发展和个人素质提升的需要。

## 二、教学基本目标

1.通过日语二外选修课程，训练其基本技能，培养学生运用语言知识的综合能力。

语音：不经准备，朗读与所学课文近似的语言材料，能按语段连读，比较流利，语音语调基本正确。

2.词汇：领会式掌握约1500个单词，其中复用式掌握约1000个，以及这些单词构成的惯用用法。

3.语法：掌握各种词类的用法，尤其是日语中固有的形容动词、连体词、他动词、自动词以及形容词在日语中特有的用法；掌握日语动词的变化规则以及所构成的不同种类、形式的句式；掌握日语中的简体句、郑重体句；掌握50个左右的惯用句式。

4.听的能力：能听懂浅近的课堂用语，能听懂题材熟悉、句子结构比较简单、基本上没有生词、语速为每分钟30-40词的简短语言材料，能正确理解中心大意，抓住要点和有关细节，了解讲话者的观点和态度，准确率70%为合格。

5.说的能力：能用最简单的句型问答；学会简单的课堂用语，能就课文内容进行简短的问答；能就熟悉的题材和情景进行简短的会话，做到正确表达思想，语音、语调自然，无重大语法错误，语言基本得体；稍加准备，能复述所读的内容。

6.阅读能力：掌握基本阅读技能，能顺利阅读并正确理解语言难度初等的一般题材的文章，掌握中心大意，了解说明中心大意的事实和细节，能根据所读材料进行分析、推理和判断，了解作者的观点和态度。

7.写的能力：能写出简单的句子；能用指定的单词连成简单句和结构简单的复合句。

8.译的能力：

日译汉：能与课文难度相仿的日语文章译成汉语，理解正确，译文达意。

汉译日：能将一般汉语句子译成日语，译文基本通顺达意，无重大语言错误。

## 三、参考书

《中日交流——标准日本语》初级上、下册.人民教育出版社（中国）和光村图书出版株式会社（日本）合作编写.人民教育出版社出版.1988年7月第一版

《电视旅游日语》.李翠霞，孙岩编著.旅游教育出版社出版.1997年5月

#### 四、课时分配

序号	教学内容	参考学时		
		总学时	理论学时	实验学时
1	日语五十音图中的平假名表和片假名表中的前 7 行假名, 共计 70 个	4	4	0
2	日语五十音图中的平假名表和片假名表中的后 3 行假名, 共计 30 个; 长音	4	4	0
3	拗音以及拗长音; 促音; 日语的七种语调	4	4	0
4	李さんは中国人です	4	4	0
5	これは本です ここはデパートです	4	4	0
6	部屋にいと机があります	4	4	0
7	森さんは七時におきます	4	4	0
8	吉田さんは来月中国へ行きます 李さんは毎日コーヒーを飲みます	4	4	0
9	李さんは日本語で手紙を書きます 四川料理はからいです	4	4	0
10	京都の紅葉は有名です 小野さんは歌が好きです	4	4	0
11	李さんは森さんより若いです 机の上に本が三冊あります	4	4	0
12	デパートへ行って買い物しました	4	4	0
13	小野さんは今新聞を読んでいます	4	4	0
14	総復習	4	4	0
合計		56	56	0

# 毕业实习大纲

## 一、毕业实习目的及要求

### (一) 毕业实习目的

毕业专题实践是学生大学的最后学习阶段，在这一阶段，学生在导师的指导下，综合运用所学基础与专业理论知识进行科学研究，培养创新意识、团结协作精神和严谨的科学作风，提高解决实际问题的能力。因此，毕业专题实践是理论与实践相结合，教学与科研生产相结合的过程，是对学生进行综合素质教育的重要途径，是实现本科学生培养目标的重要阶段。

通过毕业专题实践，培养药物基因组信息学方向毕业生基本技能，要求系统掌握生物医学工程和药物信息技术、基因组医学和计算生物学专业知 识，能在高等学校、科研单位、大型药物企业、高新技术生物公司、医院等单位从事药物研发、药效模拟分析、高通量药理机制研究和生物医药大数据分析等前沿创新工作的高级专门人才。

### (二) 毕业实习要求

第七至八学期安排毕业实习及毕业设计 36 周，其中第七学期 22 周，第八学期 14 周。要求毕业生经过一年的科研训练，毕业前独立完成学士论文，内容具有创新性 及实用性，并且能够通过科研诚信论文查重系统检测。

毕业实习经历导师双向选择，每名 学生确定一名固定指导教师，完成论文开题、中期考核、论文盲审、论文查重并通过毕业答辩。

## 二、毕业实习内容

(生物医学工程专业(药物组学信息学方向)旨在 于面向新药研制领域对具备药物信息学知识和技能的工程技术人才需求，培养学生系统地掌握药物信息学、生物医药、数理科学及工程技术基本理论、知识和实践技能。

### (一) 药物组学资源部分

#### 1. 药物的化学信息数据库

掌握内容：ChEMBL、PubChem 等数据库的功能与构成、小分子的数据来源及其可靠性、小分子化合相关数据的查询与获取。

了解内容：掌握 ChEMBL、PubChem 的访问途径与浏览器界面使用，能用关键字或化学结构进行搜索查询；了解 ChEMBL、PubChem 的数据存储方式以及分子分类方法。

#### 2. 药物靶点与作用机制数据库

掌握内容：ChEMBL、PubChem 等数据库中药物靶点相关信息的构成、来源与可靠性、查询与下载方法；PDB 及其衍生数据库、PhosphoSitePlus、CancerResource、SMPDB、KEGG 等数据库的使用。

了解内容：掌握 ChEMBL、PubChem 的访问途径与浏览器界面使用，能用关键字或 FASTA 序列进行搜索查询；PDB 条目信息的浏览、获取及下载。

#### 3. 药物反应的高通量组学资源

掌握内容：CMAP、CCLE、CellMiner、CTRP、GDSC、LINCS 中药物反应高通量数据的使用。

了解内容：掌握 CMAP 等 6 个数据库中药物反应的分子类型、数据来源、访问与下载方法、数据格式与预处理，以及集成工具的使用。

#### 4. 药物安全性数据库

掌握内容：T3DB、CTD、SIDER 等药物毒性与副反应数据库的功能、构成与使用。

了解内容：掌握 T3DB、CTD、SIDER 的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、

下载与预处理；DITOP、IntSide、SePreSA的使用。

#### 5. 药物相互作用与联合用药数据库

掌握内容：理解药物相互作用与组合用药数据的价值；KEGG、DrugBank、DCDB、ASDCD等药物相互作用与联合用药数据库的功能、构成与使用。

了解内容：掌握KEGG、DrugBank、DCDB、ASDCD的访问途径与浏览器界面使用，以及批量数据的格式、下载与预处理；INDI、Drug Interactions Checker、DCDB、ASDCD的使用。

### （二）药物基因组学部分

#### 1. 药物基因组学概述

掌握内容：生物信息学与药物基因组学的关联，当前生物信息学相关药物基因组学的研究热点。

了解内容：药物基因组的研究内容，药物基因组学的发展历史。

#### 2. 识别影响药物反应的基因突变

掌握内容：识别影响药物反应基因突变的生物信息学方法，药物反应相关基因突变的数据资源。

了解内容：基因突变和药物反应的基本定义，药物动力学、药物效应学和用药安全。

#### 3. 非编码RNA多态与药物反应

掌握内容：识别药物反应相关miRNA多态和lncRNA多态的生物信息学方法，计算预测方法原理，药物反应相关非编码RNA多态的数据资源。

了解内容：miRNA多态和lncRNA多态的定义和种类，影响药物反应的基本原理

#### 4. 复杂疾病相关的药物靶标筛选

掌握内容：药物靶标的定义、基于序列相似性的药物靶标筛选策略，计算预测方法原理，当前计算药物靶标的数据资源。

了解内容：基于表型和药物结构相似性的药物靶标筛选策略。

#### 5. 高通量测序技术在药物基因组学中的应用

掌握内容：药物基因组学相关的高通量测序数据资源，高通量数据检测平台和数据类型，药物基因组学相关高通量数据的分析策略，高通量数据处理方法。

了解内容：药物基因组学相关高通量测序与精准医学，计算方法的选用和计算原理。

#### 6. 肿瘤个性化给药

掌握内容：筛选肿瘤个性化治疗药物的生物信息学方法，基因组多态性与分子靶向药物。

了解内容：肿瘤个性化用药的定义和意义。

#### 7. 药物基因组学数据库和在线工具

掌握内容：PolySearch、T3DB、CMAP、Drugbank、FDA Drug Index Database、Infoknowmics™等数据库的应用。

了解内容：药物基因组学数据库的构建框架、存储数据类型及搜索方法。

### （三）课题标书设计与科研论文写作部分

#### 1. 科研课题的选择

掌握内容：选择科研课题的原则、科研课题的来源、科研课题选题的程序、科研课题选题的技巧、科研假说的建立、研究方案的确立、课题可行性分析、课题题目的优化等。

了解内容：科研课题的基本概念、科研课题过程中常见问题、科学文献的选择性阅读。

#### 2. 科研设计

掌握内容：科研设计的原则、科研设计的基本步骤、科研设计的内容和要求、科研设计三要素、科研设计方案的基本内容、科研设计的重要性、科研设计的专业设计和统计学设计、课题可行性分析、课题题目的优化等。

了解内容：科研设计的基本概念、科研设计过程中常见问题、科学文献与科研设计。



### 3.基金标书的撰写

**掌握内容：**科研基金申请前的准备、科研基金申请书的写作思路、申请的必要考虑、立题依据和国内外动态、研究目标、研究内容、拟解决的关键问题、研究方案、可行性分析、项目特色和创新之处、预期研究结果、年度研究计划、研究基础与工作条件等的规范写法。

**了解内容：**了解基金的标书指南的重要性、基金标书的规范格式、递交基金标书的流程等。

### 三、毕业实习时间安排

第七至八学期安排毕业实习 36 周，其中第七学期 22 周，第八学期 14 周。

## 课程中英文名称对照表

### 一、必修课

序号	中文	英文
1	英语	English
2	体育	Physical Education
3	形势与政策	Situation and Policy
4	高等数学	Advanced Mathematics
5	C 语言程序设计	C Programming
6	医学化学	Medical Chemistry
7	思想道德修养与法律基础	Ideological and Moral Cultivation and Legal Basics
8	大学生职业发展与就业指导	Students Career Development and Employment Guidance
9	概率论与数理统计	Probability and Mathematical Statistics
10	分子系统生物学	Molecular System Biology
11	数据结构	Data Structure
12	JAVA 语言程序设计	Introduction to Java Programming
13	药物分析学	Pharmaceutical Analysis
14	大学生心理健康教育	College Students' Mental Health Education
15	马克思主义基本原理	Introduction of Basic Principle of Marxism
16	药物化学	Medicinal Chemistry
17	分子组学基础	The Basis of Molecular Omics
18	R 语言程序设计	C Programming
19	结构生物学	Structural Biology
20	药物组学资源	Computational Resources for Drug Discovery
21	生物统计学	Biostatistics
22	生物技术实验	Biotechnology Experiment
23	中国近代史纲要	Outline of Chinese Modern History

24	分子药理学	Molecular Pharmacology
25	疾病组学基础	Disease Omics Basis
26	运筹学与优化算法	Operations Research and Optimization Algorithms
27	模式识别	Pattern Recognition and Data Mining
28	大数据药物设计学	Big Data Drug Design
29	毛泽东思想和中国特色社会主义 论体系概论	Introduction of Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics
30	药物基因组信息学	Bioinformatics in Pharmacogenomics
31	药物转录组信息学	Drug Transcriptome Informatics
32	合成生物学	Synthetic Biology
33	专业英语	Professional English for Bioinformatics
34	临床医学概论	Introduction to Clinical Medicine
36	生物医药文本挖掘	Text Mining for Biomedicine
37	习近平总书记系列讲话精神专题 辅导	Subject on Thoughts of Serious Talks by General Secretary Xi Jinping
38	Python 语言程序设计	Python Programming
39	分子模拟与计算机辅助药物设计	Molecular Dynamics Simulation and Computer Aided Drug Design
40	分子网络药理学	Molecular Network Pharmacology
41	生物医药数据库开发	Biomedical Database Development
42	Linux 操作系统	Linux Operating System
43	药物代谢组信息学	Drug Metabolism Informatics
44	药物毒理信息学	Pharmacotoxicogenomics
45	计算药物重置	Computational Drug Repositioning
46	药物组学前沿进展	Advances in the Drug Group
47	科研论文写作与标书设计	Design of Research Project and Fund Tender

## 二、选修课

序号	中文	英文
1	Office 应用	Application of Office Software
2	大学生创新创业导论	Introduction to college students' innovation and Entrepreneurship
3	Photoshop 应用	Photoshop Application
4	数学建模	Mathematical Modeling
5	Illustrator 作图	Graphic Design Using Illustrator
6	神经生物学	Neurobiology
7	性、性别与健康	Sex, gender and health
8	网站开发技术	Web Site Design and Development
9	分子影像分析技术	Molecular Imaging Analysis Technique
10	云平台与云计算	Cloud Platforms and Cloud Computing
11	APP 制作技术	APP Technology
12	微生物组信息学	Microbial Community Informatics
13	日语	Japanese

## 后 记

为贯彻落实《哈尔滨医科大学普通高等教育各专业人才培养方案（2017版）》，有效实现普通教育本科各专业人才培养目标，保证各专业人才培养质量，学校组织专家编写了普通教育本科各专业教学大纲。

教学大纲从制订、统稿到最后定稿，各专业编委会经过多次认真的讨论，付出了艰辛的劳动。在组织教学大纲编写过程中得到了教务处毕晓明、朴杰，基础医学院卢方浩、姜鹏、张崇友，公共卫生学院靖雪妍、陈丽丽、曹佳，药学院谢良军，生物信息科学与技术学院徐娟、王宏，人文社会科学学院李继光、李婷、张雪，体育学部刘雪梅、张丽军，王山村、赵会斌、孙晓波、佟铁鹰、石建慧、崔英波、张云峰、王洪雷、韩睿、刘嘉、李刚、李大同、张驰、王昕、宋赫奕、刘金磊，第一临床医学院郭劲松、郭庆峰、张妍馨，第二临床医学院张思佳、刘行宇，第三临床医学院兰天，第四临床医学院王娜、张欣多、潘超，口腔医学院吕艳超、护理学院朱雪梅、肖宁宁，麻醉学系杨鑫等各位老师的大力帮助。在教学大纲校对过程中，教务处李勇、孙国栋、赵霁阳、文达、徐培翔、付瑶、李佰成、陈炜婷等老师，徐嘉鸣、李艳超等同学给予了大力支持。

由于时间关系，各专业教学大纲难免有不足之处，恳请大家批评指正。

