

Shengmingkexue

生物科学专业

课程大纲

生命科学学院

目 录

理论部分

一、专业基础课

《生命科学导论》教学大纲.....	5
《无机及分析化学》教学大纲.....	9
《无机及分析化学实验》教学大纲.....	14
《有机化学》教学大纲.....	18
《有机化学实验》教学大纲.....	22
★《植物学》课程标准.....	24
《植物学实验》教学大纲.....	53
★《动物学 I》课程标准.....	76
★《动物学 II》课程标准.....	85
《动物学实验 I》教学大纲.....	94
《动物学实验 II》教学大纲.....	101
★《生物化学》课程标准.....	109
《生物化学实验》教学大纲.....	121
★《微生物学》课程标准.....	129
《微生物学实验》教学大纲.....	138
二、专业必修课	
★《植物生理学》课程标准.....	140
《植物生理学实验》教学大纲.....	150

★《分子生物学》课程标准.....	160
★《遗传学》课程标准.....	165
《遗传学实验》教学大纲.....	176
★《细胞生物学》课程标准.....	182
《细胞生物学实验》教学大纲.....	196
★《人体及动物生理学》课程标准.....	202
《人体及动物生理学实验》教学大纲.....	213
《★普通生态学》课程标准.....	228

三、专业方向课

《高级生物化学》教学大纲.....	243
《生物信息学》教学大纲.....	254
《免疫学》教学大纲.....	259
《发育生物学》教学大纲.....	270
《基因组学与蛋白质组学》教学大纲.....	273
《现代生物仪器分析》教学大纲.....	277
《生物分离工程》教学大纲.....	284
《现代食品检测技术》教学大纲.....	288
《环境污染生物监测技术》教学大纲.....	293
《生物药物分析与检验》教学大纲.....	297
《海洋经济动植物增养殖学》教学大纲.....	300
《水产动物营养与饲料学》教学大纲.....	302
《饵料生物培养学》教学大纲.....	306
《渔业工程学》教学大纲.....	310

《水产品加工学》教学大纲.....	312
-------------------	-----

四、专业任选课

《海洋生物学》教学大纲.....	317
《自然地理学》教学大纲.....	324
《海洋环境监测与评价》教学大纲.....	328
《植物组织培养》教学大纲.....	331
《生物统计学》教学大纲.....	340
《宠物饲养学》教学大纲.....	352
《生物专业英语》教学大纲.....	357
《生物制品与营销学》教学大纲.....	360
《资源昆虫学》教学大纲.....	363
《行为生态学》教学大纲.....	368
《食品保藏原理与技术》教学大纲.....	371
《PCR 技术》教学大纲.....	373
《动植物检疫学》教学大纲.....	377
《生态学前沿专题讲座》教学大纲.....	381
《海水养殖动物病害学》教学大纲.....	383
《表观遗传学》教学大纲.....	390
《神经生物学》教学大纲.....	395
《保护生物学》教学大纲.....	409
《环境生物学》教学大纲.....	412
《水产生物育种学》教学大纲.....	415
《观赏鱼养殖学》教学大纲.....	417

《天然产物开发与应用》教学大纲.....	421
----------------------	-----

集中实践部分

《植物学野外实习》教学大纲.....	425
--------------------	-----

《专业发展社会调查》教学大纲.....	429
---------------------	-----

《文献检索与科技论文写作》教学大纲.....	430
------------------------	-----

《动物学野外实习》教学大纲.....	434
--------------------	-----

《分子生物学大实验》教学大纲.....	436
---------------------	-----

《专业见习》教学大纲.....	438
-----------------	-----

《生态学野外实习》课程标准.....	439
--------------------	-----

《专业综合技能训练 I》教学大纲.....	444
-----------------------	-----

《专业综合技能训练 II》教学大纲.....	446
------------------------	-----

《专业实习（校外联合培养实践）》教学大纲.....	447
---------------------------	-----

《生命科学导论》教学大纲

课程代码：06120001

课程类别：专业基础课

课程学分：1

计划学时：16

适用范围：生物科学

先修课程：无要求

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：王文基

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业的一门基础课，通过本课程的学习，使学生能够系统地学习和认识各种生命活动现象及其本质特征，把握当今以生命科学为代表的现代科学前沿的最新发展动态，了解生命科学在解决人类社会生存与发展所面临的一系列重大问题中所发挥的重大作用，激发学生对生命科学学习的积极性和创造性，并为后续有关专业基础课和专业课程（《细胞生物学》《生物化学》《分子生物学》《遗传学》等的学习打下系统扎实的理论基础。

本课程要求学生了解现代生命科学的基本思想、原理、理论、研究方法，以及重要的学科分支和前沿知识；掌握现代生命科学与其他学科的交叉渗透、相互影响和取得的最新研究进展以及由此提出的新问题；启发和鼓励从不同的角度思考和理解生命现象，各学科交叉协作共同推动各学科的协同发展。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

第一章 绪论（2学时）

第一节 什么是生命

主要知识点：生命的基本特征、生命与非生命的区别

第二节 人类研究生命的不懈努力

主要知识点：生命科学的发展历程、生命科学与人类社会可持续发展的关系

第三节 生命科学研究方法

主要知识点：观察、描述、实验

第二章 组成生物体的大、小分子（2 学时）

第一节 生物体的元素组成

主要知识点:组成生命的主要元素、常量元素、微量元素

第二节 生物小分子

主要知识点:水、氨基酸、单糖、核苷酸、脂质、维生素以及这些无机物的结构与其在生物体中的作用

第三节 生物大分子

主要知识点:蛋白质、核酸、多糖以及这些生物大分子的结构与其在生物体中的功能

第三章 细胞的形态结构与新陈代谢（1 学时）

第一节 细胞的形态结构

主要知识点:原核细胞及真核细胞的结构特征以及二者的区别、生物膜的结构与功能、细胞核的结构与功能、各细胞期的结构与功能、细胞骨架系统的结构与功能、细胞之间的联系结构

第二节 细胞的新陈代谢

主要知识点:酶的特点及在细胞代谢中的功能、光合作用的过程与功能、细胞呼吸的过程与功能、细胞物质交换的主要方式、核酸与蛋白质的生物合成

第四章 细胞的分裂、分化、衰老、死亡与癌变（1 学时）

第一节 细胞分裂

主要知识点:细胞分裂的过程与特点、细胞分裂过程中染色体的行为、有丝分裂与减数分裂的异同

第二节 细胞分化

主要知识点:细胞分化的概念与功能、干细胞

第三节 细胞的衰老和死亡

主要知识点:个体衰老与细胞衰老及其原因、细胞死亡的两种方式、细胞凋亡的特征

第四节 脱离正常轨道的细胞—癌细胞

主要知识点:癌细胞的特征、癌变的原因

第五章 信息传递——生命的自我调控（2 学时）

第一节 细胞的信息传递

主要知识点:细胞信号分子、跨膜信号转导、胞内受体信号传递、

第二节 神经系统的信息传递

主要知识点:反射弧的结构、神经系统的组织结构、神经元与中枢神经系统、神经信息的传递过程、神经递质、脑电测定与脑功能成像

第三节 学习和记忆

主要知识点:学习类型的区分、记忆类型的区分、学习和记忆的机制

第四节 激素系统的信息传递

主要知识点:激素的产生、激素平衡、激素信息传递的级联放大效应、昆虫信息素与生物防治

第五节 免疫系统的信息传递

主要知识点:先天性免疫、获得性免疫、特异性免疫、非特异性免疫、细胞免疫、体液免疫、免疫系统、抗体参与免疫的机制、免疫应答、MHC、抗原呈递、免疫接种、免疫治疗、单克隆抗体技术、

第六节 神经系统、激素系统和免疫系统的协同作用

主要知识点:神经系统、激素系统和免疫系统间的相互联系与协同作用

第六章 遗传与变异——生命特征的延续与发展（2学时）

第一节 生物体内掌控遗传的因子——基因

主要知识点:基因的分离与自由组合定律、基因的概念、伴性遗传、基因的连锁定律、核外遗传、复等位基因、中心法则、基因的物质基础、基因的结构、基因的表达与调控、环境与基因的相互作用

第二节 基因的改变和生物的遗传变异

主要知识点:基因突变的类型与影响、染色体畸变的类型与影响、染色体结构变异与数目变异、基因重组的类型与生物学意义

第三节 基因工程

主要知识点:基因工程的概念、限制性内切酶、基因工程载体、基因工程的基本操作、基因工程的应用

第四节 基因组学

主要知识点:基因组的概念、人类基因组计划

第七章 丰富多彩的生命世界（2学时）

第一节 生物的分类

主要知识点:双名法、生物分类的依据、几种主要的分类系统、分类等级、

第二节 郁郁葱葱的植物世界

主要知识点:植物的生活史、植物的结构、植物的营养器官的结构与功能、单子叶植物与双子叶植物的异同、植物的繁殖器官的结构与功能、植物的分类系统、植物的多样性、植物的系统发育、植物在自然界中的地位

第三节 灿烂多姿的动物世界

主要知识点:动物的主要类群及其特征、动物体的结构与功能、动物的繁殖

第四节 神奇的微生物王国

主要知识点:微生物的基本特点、微生物的主要类群、细菌的结构与特点、细菌的培养和鉴定、古

细菌、真菌的结构与特点、病毒的结构与特点、几种主要的病毒类型

第五节 保护生物多样性的艰巨使命

主要知识点:生物多样性的概念、遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性、生物多样性的生态经济功能、我国的生物多样性现状、生物多样性的保护

第八章 生态与环境——生命世界的和谐生存（2学时）

第一节 生态系统及生态平衡

主要知识点:生态系统、生态系统的组成、生态系统的基本特征、生态系统的能量流动、生态系统的物质循环、生态系统的物质循环

第二节 人类活动对环境与生态的影响

主要知识点:人类与环境的相互作用、人类活动对环境的影响、温室效应

第三节 改变观念，采取行动，保护生态与环境

主要知识点:保护生态环境的观念

第九章 生命科学成为技术创新的源泉（自学）

第一节 生物技术——21世纪的高新科技与支柱产业

主要知识点:生物技术的发展历程、生物技术对人类社会的影响

第二节 生物材料

主要知识点:天然生物材料、生物医用材料、仿生和组织工程材料

第三节 仿生学

主要知识点:仿生学的概念、仿生学的研究内容、仿生学的研究方法、仿生学的应用

第四节 生物传感器

主要知识点:生物传感器的概念与特点、各种生物传感器及其应用、生物传感器的发展趋势

第五节 生物能源

主要知识点:植物能源、沼气、微生物在能源开发中的应用

第六节 海洋生物工程

主要知识点:海洋生物资源、海水养殖、海洋活性物质、海洋药物产业、海洋生态和环境的生物修

复

第七节 发酵工程

主要知识点:发酵的概念、发酵技术、发酵的特点、发酵机制、发酵工艺

第十章 生物技术的发展与生命伦理学（自学）

第一节 什么是生命伦理学

主要知识点:生命伦理学的学科界定、生命伦理学的发展

第二节 生命伦理学的实质和基本原则

主要知识点:生命伦理学的核心精神、生命伦理学的基本原则、

第三节 生命伦理学的研究内容

主要知识点:生命伦理学的研究热点、生命伦理学研究中的文化差异和利益冲突

第二部分 实践教学环节

无

三、考核方式及评价标准

考核方式为考查，采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、实验、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

张惟杰. 《生命科学导论》（第2版）. 北京：高等教育出版社，2008

参考书目：

吴庆余. 《基础生命科学》. 北京：高等教育出版社，2002

北京大学生命科学学院. 《生命科学导论》. 北京：高等教育出版，2000

黄诗笺. 《现代生命科学概论》. 北京：高等教育出版社/施普林格出版社，2001

《无机及分析化学》教学大纲

课程代码：12020010

课程类别：学科基础课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学(师范)、生物工程、环境工程

先修课程：中学化学

考核方式：考试/闭卷

授课单位：医药化工学院

教研室：无机化学

制定人：张杰、林勇强、赵松林

审定人：闫振忠

一、教学目的与要求

本课程是高等院校生物科学、生物科学（师范）、生物工程、环境工程等专业学生学习的第一门化学基础课程，它是由无机化学与分析化学两门课程结合而成。课程力求无机化学与分析化学的密切结合，并将无机化学中的理论知识和分析化学有机的融合在一起，以培养学生整体知识结构及能力。通过该部分的学习，使学生初步掌握元素周期律、化学热力学、近代物质结构、化学平衡、反应速率以及基础电化学基本原理；培养学生具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力以及利用参考资料的能力；帮助学生树立辩证唯物主义和历史唯物主义的观点，使学生在科学思维能力上得到训练和培养，同时，学习掌握分析化学基本原理和定量分析的基本方法，认识分析化学在生产实际及科研工作中的重要意义，掌握分析测定中的误差来源、误差表征，初步学会实验数据的统计处理方法，树立“量”的概念，培养同学事实求是的科学态度和严谨细致的作风。

二、课程内容及学时分配

章节	内容	课时
一	绪论	1
二	化学反应的基本原理	8
三	物质结构基础	9
四	酸碱平衡与酸碱滴定	8
五	沉淀溶解平衡	6
六	氧化还原平衡与氧化还原滴定	8
七	配位平衡与配位滴定	8

第一章 绪论（1学时）

主要知识点：国际研究动态和发展趋势、研究的内容、主要分支及其在现代生活中的作用。基础化学课程的研究对象、内容和任务，学习目的、意义和学习方法。

第2章 化学反应的基本原理（8学时）

第一节

主要知识点：热力学中的一些基本概念，如：状态函数、可逆过程、自发变化、内能、焓、熵、自由能等基本概念。

第二节

主要知识点：Hess 定律，热化学反应方程式，标准生成焓。

第三节

主要知识点：自发过程与自发反应的概念,化学反应方向的判据。

第四节

主要知识点：“熵”、“吉布斯自由能”的概念。

第五节

主要知识点：平衡状态的意义与内涵；化学平衡概念及平衡移动原理。

第六节

主要知识点：反应速率的表示方法及速率方程。

第七节

主要知识点：反应级数的概念及反应速率的影响因素。

第八节

主要知识点：反应速率理论的“碰撞理论”、“过渡状态理论”；“活化能”、“活化分子”概念。

第3章 物质结构基础（9学时）

第一节

主要知识点：原子的构成、核外电子的运动状态、波函数、原子轨道、电子云、能级和四个量子数的物理意义。

第二节

主要知识点：能级图、核外电子的电子排布与元素周期表三者之间的关系。

第三节

主要知识点：杂化轨道的概念和类型，能用杂化轨道理论解释简单分子或多原子离子的几何构型。

第四节

主要知识点：键能、键长、键角、键级参数的概念。

第五节

主要知识点：键的极性和分子的极性。

第六节

主要知识点：价键理论。

第七节

主要知识点：杂化轨道理论。

第八节

主要知识点：价层电子对互斥理论。

第九节

主要知识点：化合物的性质与分子间作用力、氢键的关系。

第4章 酸碱平衡与酸碱滴定（8学时）

第一节

主要知识点：常用的酸碱指示剂的变色范围和变色点。

第二节

主要知识点：强酸（碱）、一元弱酸（碱）、一元弱酸（碱）与强酸混合体系的滴定曲线的特点。

第三节

主要知识点：一元弱酸（碱）与多元酸准确滴定及分布滴定的条件。

第四节

主要知识点：强酸（碱）和一元弱酸（碱）滴定的终点误差。

第五节

主要知识点：配制和标定 HCl、NaOH 标准溶液方法。

第六节

主要知识点：酸碱溶液的 pH 值计算。

第七节

主要知识点：缓冲溶液。

第八节

主要知识点：酸碱滴定在水溶液中应用示例以及在非水溶剂中进行酸碱滴定的意义。

第5章 沉淀溶解平衡（6学时）

第一节

主要知识点：沉淀溶解平衡。

第二节

主要知识点：溶度积 K_{sp} -溶解度 S 的计算。

第三节

主要知识点：溶度积规则及其应用。

第四节

主要知识点：沉淀生成及沉淀“完全”的条件。

第五节

主要知识点：沉淀溶解（酸溶、配位效应、沉淀转化）。

第六节

主要知识点：分步沉淀的条件。

第6章 氧化还原平衡与氧化还原滴定 (8 学时)

第一节

主要知识点：氧化还原反应。

第二节

主要知识点：氧化数法配平氧化还原方程式。

第三节

主要知识点：电极电势。

第四节

主要知识点：标准电极电势表的应用。

第五节

主要知识点：氧化还原滴定法。

第六节

主要知识点：氧化还原滴定指示剂。

第七节

主要知识点：Nernst 方程式及相关计算。

第八节

主要知识点：常用的氧化还原滴定法。

第7章 配位平衡与配位滴定 (8 学时)

第一节

主要知识点：配位化合物的基本概念。

第二节

主要知识点：配合物的基本概念、组成、空间结构。

第三节

主要知识点：简单化配合物的命名。

第四节

主要知识点：螯合物。

第五节

主要知识点：配合物的价键理论。

第六节

主要知识点：配合物的稳定性及配位平衡。

第七节

主要知识点：配位滴定方式的选择。

第八节

主要知识点：配位滴定应用。

三、考核方式及评价标准

考核方式为考试，采用“N+1”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成），“1”是指期末考试。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例，并在考试周之前向学生公布平时成绩。

四、推荐教材和主要参考书目

- [1] 梁华定. 无机及分析化学. 浙江大学出版社. 2010.
- [2] 南京大学《无机及分析化学》编写组. 无机及分析化学（第三版）. 北京：高等教育出版社，1998.
- [3] 史启祯. 无机化学与化学分析（第二版）. 北京：高等教育出版社. 2005.
- [4] 董元彦. 无机及分析化学（第二版）. 科学出版社，面向21世纪课程教材 2005.
- [5] 呼世斌，黄蕾蕾. 无机及分析化学. 高等教育出版社，2001.
- [6] 呼世斌，黄蕾蕾.《无机及分析化学》习题精解与学习指导. 高等教育出版社 2001.
- [7] 田荷珍等. 无机及分析化学学习指导书. 高等教育出版社，1988.

《无机及分析化学实验》教学大纲

课程代码：12020011

课程类别：专业基础课

课程学分：1

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学(师范)、环境工程

先修课程：中学化学实验

考核方式：考查

授课单位：医药化工学院

教研室：无机

制定人：赵松林

审定人：闫振忠

一、教学目的与要求

本课程是高等院校环境工程专业学生必修的基础化学实验课。通过实验课的学习：使学生熟悉基础化学实验的基本知识；掌握无机及分析化学相关实验的基本操作技能以及常用仪器的使用方法；掌握化合物的一般分离制备及分析方法；加深对化学基本原理和基础知识的理解和掌握；学会正确观察化学反应现象以及数据的记录与处理方法，初步学会查阅资料、手册，自行设计实验方案，从而培养学生实事求是的科学态度和独立思考、独立进行实验的实践能力和分析问题、解决问题的能力；为学生进一步学习后续课程，培养初步的科研能力打下基础。

二、主要仪器设备

量筒，烧杯，玻棒，移液管，吸量管，胶头滴管，点滴板，试剂瓶，细口瓶，洗瓶，洗耳球，称量瓶，容量瓶，标准比色管，锥形瓶，碘量瓶，酸式滴定管，碱式滴定管，滴定管夹，漏斗，滴液漏斗，铁架台，铁圈，减压过滤装置（布氏漏斗，抽滤瓶，循环水真空泵），台秤，电子天平，pH计，温度计，比重计，电炉，烘箱，马弗炉，干燥器，水浴锅，恒温水浴锅，磁力搅拌器，蒸发皿，表面皿，坩埚，泥三角，石棉网等。

三、实验项目设置及目的要求

序号	实验项目	学时	项目要求	项目类型	项目性质	目的要求
1	实验讲座	2	必修	讲解	理论	学习化学实验基本知识；熟悉无机及分析化学实验室的规则和安全常识；学会实验室一般事故的处理措施；了解有关仪器的基本操作。
2	仪器的认领、洗涤与干燥	2	选修	操作	研究	熟悉常用仪器名称、规格及使用注意事项；了解玻璃仪器的洗涤原理和方法；学会常用仪器的洗涤和干燥方法。
3	溶液的配制	4	选修	操作	研究	学习比重计、移液管、容量瓶的使用方法；掌握溶液的质量分数、物质的量的浓度等一般配制方法和基本操作。
4	粗盐的提纯	4	必修	操作	研究	学习提纯 NaCl 的原理和方法；学习溶解、沉淀、过滤、蒸发浓缩、结晶和烘干等基本操作。
5	容量仪器的校准	3	选修	操作	研究	了解容量仪器校准的意义和方法；掌握移液管的校准和容量瓶与移液管间相对校准的操作方法。
6	酸碱滴定	4	必修	操作	研究	掌握酸碱滴定的基本原理；掌握滴定操作，学会正确判断滴定终点。

7	醋酸电离度和电离常数的测定	4	选修	操作	研究	学习测定醋酸电离度和电离常数的基本原理和方法；学会酸度计的使用；进一步熟悉溶液的配制和酸碱滴定操作。
8	纯碱中 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 含量的测定	4	选修	操作	研究	了解强碱弱酸盐滴定过程中 pH 值的变化；掌握双指示剂法测定纯碱中各组分含量的原理和方法。
9	$\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}^- + \text{I}_2$ 平衡常数的测定	4	选修	操作	研究	测定 $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}^- + \text{I}_2$ 的平衡常数，加深对化学平衡原理的理解；巩固滴定操作和移液管、滴定管、碘量瓶的使用方法。
10	高锰酸钾溶液浓度的标定及过氧化氢含量的测定	4	选修	操作	研究	掌握高锰酸钾溶液浓度的标定方法；掌握用高锰酸钾法测定过氧化氢含量的原理和方法。
11	重铬酸钾法测定铁矿石中全铁含量（无汞定铁法）	4	选修	操作	研究	掌握 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液的配制方法；了解铁矿石的溶解方法；理解甲基橙的作用原理与条件；掌握 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法测定全铁的原理和方法；学习二苯胺磺酸钠的作用原理。
12	EDTA 溶液浓度的标定及天然水总硬度的测定	4	选修	操作	研究	掌握 EDTA 标准溶液的配制和标定原理；了解金属指示剂的变色原理及使用注意事项；掌握 EDTA 溶液浓度的标定及天然水总硬度的测定方法与条件；了解干扰离子的掩蔽方法与条件；了解缓冲溶液的应用。
13	铋铅混合液中铋、铅含量的连续测定	4	选修	操作	研究	了解通过控制酸度提高 EDTA 滴定选择性的原理；掌握用 EDTA 进行连续滴定的方法。
14	硫代硫酸钠的制备及纯度的测定	8	选修	操作	研究	了解硫代硫酸钠的制备方法；熟悉蒸发浓缩、减压过滤、结晶等基本操作；学习产品定性和定量分析方法。
15	五水硫酸铜的制备及铜含量的测定	8	选修	操作	研究	了解由金属制备盐的一种方法；掌握五水硫酸铜制备、提纯及纯度检验的原理和方法；掌握减压过滤、蒸发浓缩和重结晶等基本操作。
16	硫酸亚铁铵的制备及纯度的测定	8	选修	操作	研究	掌握制备复盐硫酸亚铁铵的方法，了解复盐的特性；掌握水浴加热、蒸发、浓缩、结晶、减压过滤等基本操作；了解无机物制备的投料、产量、产率的有关计算及产品纯度的检验方法。

17	三草酸合铁(III)酸钾的合成及其组成分析	8	选修	操作	综合	了解三草酸合铁(III)酸钾的合成方法; 掌握确定化合物化学式的基本原理和方法; 巩固无机合成、滴定分析的基本操作。
18	甲醛法测定硫酸铵中氮含量	4	选修	操作	研究	掌握容量分析常用仪器的操作方法和酸碱指示剂的选择原理; 了解把弱酸强化为可用酸碱滴定法直接滴定的强酸的方法; 掌握用甲醛法测铵态氮的原理和方法。
19	胃舒平片剂中 Al_2O_3 和 MgO 含量的测定	6	选修	操作	研究	学习药剂样品的前处理方法; 掌握配位滴定中返滴定法的基本原理; 进一步掌握混合离子分别测定的方法和原理; 掌握沉淀分离的操作方法。
20	维生素 C 片剂中抗坏血酸的测定	3	选修	操作	研究	掌握直接碘量法测定抗坏血酸含量的原理及其操作; 掌握滴定分析的基本操作。
21	水样中化学耗氧量(COD)的测定	6	选修	操作	研究	了解水样的采集和保存方法; 掌握化学耗氧量的基本概念和表示方法; 掌握 KMnO_4 返滴法测定水中 COD 的分析方法。
22	高锰酸钾法测定补钙剂中钙含量	6	选修	操作	研究	掌握 KMnO_4 滴定法间接测定钙含量的原理; 了解沉淀分离消除杂质干扰的方法; 掌握沉淀分离的操作技术。

四、课程教学安排

课程总学时数为 32, 在第 1 学期完成, 其中实验讲座 2 学时, 实验 30 学时 (必修 10 学时, 选修 22 学时)。

五、考核方式及评分标准

考核方式为考查, 采用“N”形式进行考核, “N”是指教学过程中的考核项目数 (“N” 不小于 3, 可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成)。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

六、实验指导书及主要参考书

- [1] 梁华定等编. 基础实验 I (无机化学实验). 浙江: 浙江大学出版社, 2011.
- [2] 贾文平等编. 基础实验 III (分析化学实验). 浙江: 浙江大学出版社, 2011.
- [3] 南京大学. 无机及分析化学实验 (第四版). 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [4] 北京师范大学. 无机化学实验 (第三版). 北京: 高等教育出版社, 2001.

《有机化学》教学大纲

课程代码：12020039

课程类别：专业基础课

课程学分：2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学、生物科学(师范)

先修课程：无机化学

考核方式：考试/闭卷

授课单位：医药化工学院

教研室：有机化学

制定人：金正能

审定人：吴家守

一、教学目的与要求

有机化学是生物科学(师范)专业一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，使学生比较系统地掌握有机化学基础理论，基本知识和基本技能；了解本学科在社会生产生活中的应用；了解本学科的科学成就及发展趋势；培养学生分析问题、解决问题及自学新知识的能力，发展学生的智力。通过教学要求学生：

- 1、掌握有机物的命名方法、结构、性质，了解它们的应用；
- 2、用化学键理论和电子效应、空间效应解释一些简单有机化合物结构与性能的关系；
- 3、掌握有机物的典型反应，掌握各类化合物相互转变的基本规律；
- 4、了解典型的、简单的反应历程；
- 5、了解立体化学的基本知识；

二、课程内容及学时分配

章节	内 容	理论课(学时)
第一章	绪论	2
第二章	饱和烃	3
第三章	不饱和烃	6
第四章	环烃	6
第五章	旋光异构	2
第六章	卤代烃	3
第七章	醇酚醚	4
第八章	醛酮醌	5

第九章	羧酸及其衍生物	3
第十章	取代酸	2
第十一章	含氮化合物	4
合 计		40

第一章 绪论(2学时)

第一节 有机化学研究对象与任务 共价键 有机化合物特点

主要知识点：键角、键长、键能与键极性。

第二节 有机反应的基本类型研究有机化合物的方法 有机化合物结构表示法

主要知识点：结构式、结构简式、键线式。

第二章 饱和烃(3学时)

第一节 烷烃的结构与构象

主要知识点： sp^3 杂化、 σ 键及特点、烷烃结构，乙烷与丁烷的构象。

第二节 烷烃的同系列和同分异构体及命名

主要知识点：同系列、同分异构体、烷烃的普通命名法、系统命名法。

第三节 烷烃的性质

主要知识点：物理性质、氧化与燃烧、氯代反应及机理。

第三章 不饱和烃(6学时)

第一节 烯烃的结构与命名

主要知识点： sp^2 杂化、 π 键及特点，烯烃结构，烯烃的系统命名法。

第二节 烯烃的异构

主要知识点：烯烃的构造异构类型、顺反异构的条件、次序规则、顺反异构命名法。

第三节 烯烃的性质

主要知识点：物理性质、加成反应(加氢、加卤素、加卤化氢、加水、加硫酸、加次卤酸、硼氢化氧化反应)、氧化反应(高锰酸钾氧化、臭氧氧化、空气催化氧化)、加聚反应、 α -氢卤代反应、亲电加成反应机理与马氏规则解释、诱导效应。

第四节 炔烃

主要知识点： sp 杂化、叁键结构特点、炔烃的同分异构与命名、炔烃的化学性质(催化氢化、卤化氢加成、水加成、氢氰酸加成、炔氢的性质)。

第五节 二烯烃

主要知识点：二烯的分类、1, 3-丁二烯的结构、共轭二烯烃的性质(1, 2 与 1, 4 加成、双烯合成反应)、异戊二烯与橡胶。

第四章 环烃(6 学时)

第一节 脂环烃

主要知识点：单环脂环烃的命名、环己烷的及衍生物的稳定构象、环丙烷环丁烷的性质(催化氢化、加溴、加卤化氢、高锰酸钾)、环戊烷环己烷性质(卤代)。

第二节 芳香烃

主要知识点：苯的结构、单环芳烃的命名、苯的性质(卤代、硝化、磺化、傅-克烷基化酰基化反应、加成反应、烷基侧链氧化和卤化反应)、亲电取代反应历程、苯环上取代基的定位规律(三类基、第三取代定位规律)、萘的结构与衍生物的命名、萘的性质(取代、氧化)。

第五章 旋光异构(2 学时)

第一节 平面偏振光和物质的旋光性

主要知识点：平面偏振光、旋光性物质、手性、左旋、右旋、旋光度。

第二节 手性碳原子的旋光异构

主要知识点：手性碳原子、构型表示法(立体式、费歇尔投影式)、构型的 R/S 命名法、外消旋体、两个不相同手性碳原子的异构、两个相同手性碳原子的异构、内消旋体。

第六章 卤代烃(3 学时)

第一节 卤代烃的分类与命名

第二节 卤代烃的性质

主要知识点：亲核取代反应(被羟基取代、被烷氧基取代、被氰基取代、被氨基取代、被硝酸银取代)、消去反应、与金属反应(格氏试剂及使用条件)。

第三节 亲核取代反应历程

主要知识点：单分子历程(步骤、特点)、双分子历程(步骤、特点)。

第四节 卤代烯烃与卤代芳烃

主要知识点：不饱和卤代烃的类型、结构特点、性质差别。

第七章 醇酚醚(4 学时)

第一节 醇

主要知识点：醇的分类和命名、醇的物理性质、醇的化学性质(与钠反应、与氢卤酸反应、脱水反应、氧化反应、邻二醇与高碘酸及氢氧化铜作用)。

第二节 酚

主要知识点：酚的结构和命名、酚的物理性质、酚的化学性质(酚羟基的性质、芳环的

取代反应)。

第三节 醚

主要知识点：醚的结构和命名、醚的物理性质、醚的化学性质(醚键断裂、醚氧化、环氧乙环的性质)。

第八章 醛酮醌(5 学时)

第一节 醛酮

主要知识点：羰基的结构、醛酮的分类和命名、醛酮的物理性质、醛酮的化学性质(加氰氢酸、加亚硫酸氢钠、加醇、加格氏试剂、加氨衍生物、还原反应、氧化反应、羟醛缩合反应、碘仿反应、歧化反应)。

第二节 醌

主要知识点：醌的结构和命名、对苯醌的化学性质(羰基加成、烯键加成、1, 4-加成、还原反应)。

第九章 羧酸及其衍生物(4 学时)

第一节 羧酸

主要知识点：羧基的结构分类和命名、羧酸的物理性质、羧酸的化学性质(酸性、酰卤、酸酐、酯、酰胺四种衍生物的生成、羧基还原、 α 氢的卤代、二元羧酸加热反应)。

第二节 羧酸衍生物

主要知识点：酰卤、酸酐、酯和酰胺的命名、羧酸衍生物的物理性质、化学性质(水解、醇解、氨解、酯缩合反应、酰胺的酸碱性、尿素)。

第十章 取代酸(2 学时)

第一节 羟基酸

主要知识点：羟基酸的命名、羟基酸的化学性质(酸性、 α 羟基酸的氧化、 α 羟基酸的分解、羟基酸的受热脱水反应、酚酸的性质)。

第二节 羧基酸

主要知识点：羧基酸的命名、 α 羧基酸的脱羧与脱羧反应、 β 羧基酸的脱羧、乙酰乙酸乙酯的互变异构、乙酰乙酸乙酯的酮式和酸式分解反应、乙酰乙酸乙酯在有机合成中的应用、丙二酸二乙酯在有机合成中的应用)。

第十一章 含氮化合物(4 学时)

第一节 硝基化合物

主要知识点：硝基化合物结构与命名、化学性质(还原反应、 α 氢的酸性、硝基对芳环上邻对位亲核取代的影响)。

第二节 胺

主要知识点：胺的结构分类和命名、胺的物理性质、胺的化学性质(碱性、氧化、烷基化、酰基化、磺酰化、亚硝酸作用、芳香胺的取代反应)。

第三节 重氮与偶氮化合物

主要知识点：重氮与偶氮化合物的结构与命名、重氮化反应、重氮盐的放氮和保留氮的反应。

三、考核方式及评价标准

考核方式为考试，采用“N+1”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成），“1”是指期末考试。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例，并在考试周之前向学生公布平时成绩。

四、推荐教材和主要参考书目

教材

汪小兰.有机化学，第四版.北京：高等教育出版社.

教学参考书

- 1、傅建熙.有机化学.北京：高等教育出版社.
- 2、邢其毅等.基础有机化学.第二版.北京：高等教育出版社.
- 3、王积涛等.有机化学.天津：南开大学出版社.
- 4、荣国斌、苏克曼.大学有机化学基础.北京：化学工业出版社.
- 5、徐寿昌.有机化学.北京：高等教育出版社.

《有机化学实验》教学大纲

课程代码：12020040

课程类别：专业基础课

课程学分：2

计划学时：24

适用范围：生物科学、生物科学(师范)

先修课程：无机化学实验

考核方式：考查

授课单位：医药化工学院

教研室：有机化学

制定人：金正能

审定人：吴家守

一、教学目的与要求

有机化学实验是生物科学（师范）及生物教育专业的一门专业基础课，通过本课程的教学要求学生达到以下目的：

- 1、使学生掌握有机化学实验的基础理论和基本知识，掌握有机化学实验的基本实验技能和实验技巧；
- 2、使学生具备较强的动手能力和独立进行实验的能力；
- 3、使学生具备较强的自学能力、观察事物能力、综合分析和解决实际问题的能力；
- 4、使学生有严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，使学生在科学方法上得到初步训练。

二、主要仪器设备

电炉、电子天平、循环水泵、熔点测定装置、蒸馏装置、回流装置、水汽蒸馏装置。

三、实验项目设置与内容

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目类型	项目性质	目的要求
1	有机化学实验一般知识介绍	3	必修	演示	综合	有机化学实验基本要求、安全规则、常用仪器及用途，实验预习报告与实验报告的写法要求
2	重结晶	3	必修	操作	综合	了解重结晶提纯的原理、学习重结晶的操作方法
3	熔点测定	3	必修	操作	综合	了解熔点测定的意义、掌握测定熔点的操作方法
4	蒸馏和沸点的测定	3	必修	操作	综合	了解测定沸点的意义和蒸馏的意义，掌握常量法（即蒸馏法）及测定沸点的原理和方法。
5	乙酸乙酯制备	5	必修	操作	综合	熟悉酯化反应原理、掌握回流、蒸馏、分液漏斗的操作。
6	己二酸的制备	5	必修	操作	综合	了解用环己醇氧化制备己二酸的原理和方法；复习重结晶、抽滤等操作。
7	实验理论考核	2	必修	考查	其它	开卷

四、考核方式及评分标准

考核方式为考查，采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

五、实验指导书及主要参考书

教材:

蒋华江, 朱仙弟. 基础实验 II (有机化学实验). 浙江: 浙江大学出版社.2012

参考书目:

1. 曾昭琼. 有机化学实验(第三版). 北京: 高等教育出版社.2000
2. 高占先. 有机化学实验(第三、四版). 北京: 高等教育出版社.2004
3. 华南师范大学等合编, 有机化学实验(第三版). 北京: 高等教育出版社.2000
4. 单尚, 强根荣, 金卫红. 新编基础化学实验(II)(有机化学实验). 北京: 化学工业出版社.2007
5. 李英俊, 孙淑琴, 半微量有机化学实验(第二版)[M]. 北京: 化学工业出版社.2009
6. 焦家俊. 有机化学实验. 上海: 上海交通大学出版社.2000
7. 周宁怀, 王德林. 微型有机化学实验. 北京: 科学出版社.2000
8. Williamson. k.L. Macroscale and microscale organic experiments(3rd edition).[M]. Boston:Houghton

Mifflin Company,1999

《植物学》课程标准

课程代码: 06121014

课程类别: 专业必修课

课程学分: 2.5

计划学时: 72

适用范围: 生物科学、生物教育(师范)

先修课程: 无

考核方式: 考试

授课单位: 生命科学学院

教研室: 植物学

制定人: 高松

审定人: 杨蓓芬

生命科学是自然科学中发展最为迅速的学科之一。植物学又是现代生命科学的基础学科之一。生命科学突飞猛进的发展, 标志着 21 世纪人类将进入生物科学技术的新时代。生物科学研究成果更加迅速地转化为社会生产力, 显现出巨大的社会效益和经济效益。生物科学也向着更加关注人类自身的方

向发展。随着与物理学、化学、数学以及其他各学科之间不断交叉、渗透和融合，生物科学已经日益呈现出主导学科的地位。同时，生物科学在解决人口增长、资源危机、生态环境恶化、生物多样性面临威胁等诸多问题方面发挥的作用越来越大，有力地促进了现代社会文明的发展。

为了适应时代的发展，新研制的《全日制义务教育生物课程标准(实验稿)》在继承我国现行生物教学优势的基础上，力求更加注重学生的发展和社会的需求，更多地反映生物科学技术的最新进展；作为一名合格的生物学教师更应该了解和掌握这些知识与技术，因此，作为生命科学的基础课程植物学的学习就显得尤为重要。

一、课程性质

植物学是现代生命科学中的基础学科之一。本学科是研究植物各类群的形态、结构和有关生命活动发育的规律，以及植物与外界环境间的关系的科学。包括种子植物形态解剖，孢子植物和种子植物的分类三个部分。不仅是高等师范专科学校生物专业主要基础课，也是作物生产技术专业和农学、园艺技术等相关专业的一门重要专业基础课程，同时，食用菌生产技术、植物组织培养技术、果树栽培与生产、花卉栽培与生产等都离不开植物学的基础，由此看来，植物学是农、林、牧、副、渔、医药卫生及其他有关应用科学的基础。对社会、经济和人类生活产生越来越大的影响。

植物学是生物科学专业学生的主要必修课程，是生物科学的重要领域之一。它是以植物为研究对象，主要研究植物的形态结构和功能、生长发育的基本特性、植物多样性及植物与环境之间的关系。通过学习植物学，可以理解 and 欣赏植物的结构、功能和多样性，了解植物的起源和进化。同时，植物

学知识对于解决目前人类面临的食物短缺、环境污染、地球变暖、臭氧层的破坏等重大问题是必不可少的。

二、课程理念

提高生物科学素养是指参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学概念和科学探究能力，包括理解科学、技术与社会的相互关系，理解科学的本质以及形成科学的态度和价值观。

本《植物学课程标准》规定的课程目标、内容和评价都应该有利于提高每个学生的学习成绩和能力，也有利于提高学生的生物科学素养。

倡导探究性学习生物科学，不仅是学习众多事实和理论，也是一个不断探究的过程。《植物学课程标准》倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，逐步培养学生收集和处理科学信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力等，突出创新精神和实践能力的培养。

三、设计思路

《植物学课程标准》的设计参照《基础教育课程改革纲要（试行）》的基本精神，在全面贯彻国家教育方针的基础上，根据学生身心发展的特点和教育规律，重视对学生进行全面的科学素养教育，体现国家对学生在生物科学知识和技能、能力以及情感态度与价值观等方面的基本要求，着眼于培养学生终身学习的愿望和能力。提高高职高专学生的职业能力为宗旨，生物教育专业的植物学课程体现了职业性、基础性和发展性。

综合考虑学生发展的需要、社会需求和植物学自身发展需要三个方面，

《植物学课程标准》选择了植物的细胞与组织、植物各器官的形态结构和生理功能、植物的各类群作为课程的主要内容。《植物学课程标准》规定的情感态度与价值观、知识和能力的目标，需要通过学生主动的、多样化的学习活动才能逐步达到，因此，课程内容标准建议教师采用形式多样的教学活动。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过一学年植物学课程的学习，学生将在以下几方面得到发展。

- 1、获得植物学领域的基本事实、概念、原理和规律等方面的基础知识，了解并关注这些知识在生产、生活和社会发展中的应用。
- 2、具有一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯。
- 3、理解人与自然和谐发展的意义，提高环境保护意识。
- 4、初步形成生物学基本观点和科学态度。

二、课程具体目标

知识

获得有关植物的形态、结构、功能和生活史等生物学基本事实、概念、原理和规律的基础知识。

知道植物对生活、生产和社会发展的重大影响。

能力

具备一定的科学实验能力。

具有收集和利用课内外的图文资料及其他信息的能力。

知道研究植物学的基本方法。

发展学生提出问题、作出假设、制定计划、实施计划、得出结论、表达和交流的科学探究能力。在科学探究中发展合作能力、实践能力和创新能力。

学会运用所学的生物学知识分析和解决某些生活、生产或社会实际问题。

情感态度与价值观

了解我国生物科学技术发展状况，培养爱祖国、爱家乡的情感，增强振兴祖国和改变祖国面貌的使命感与责任感。

热爱大自然，珍爱生命，理解人与自然和谐发展的意义，提高环境保护意识。

乐于探索生命的奥秘，具有实事求是的科学态度、一定的探索精神和创新意识。

关注与生物学有关的社会问题，形成主动参与社会决策的意识。

三、课程总学时：

本课程安排在第一学年第 1、2 学期，总教学时数 128 学时。

第三部分 内容标准

第一章 绪论

【教学内容】

植物界、植物在自然界及国民经济中的作用、植物学的内容和研究方法。

【具体内容标准及教学活动建议】

具体内容标准	教学活动建议
了解植物在自然界及在国民经济中的地位和作用；了解我国有丰富的植	呈现学习目标，老师讲解植物学在生命科学中的地位 and 知识体系，为学生学习

物资源；通过有关知识的介绍，引导学生提高学习兴趣，树立学好植物学的信心。	提供认知坐标。
了解植物学的主要学术组织、学术刊物与教科书、及其重要网站	学生检索、交流。

第二章 植物细胞和组织

【教学内容】

细胞学说；植物细胞的形状和大小、基本结构；植物细胞的分裂、生长和分化；植物组织的概念、类型、维管组织及维管束类型

【具体内容标准及教学活动建议】

具体内容标准	教学活动建议
了解细胞的发现及细胞学说的建立，细胞的分裂和分化导致组织的形成，不同组织适应不同的功能。掌握植物细胞的结构、功能及有丝分裂、减数分裂的过程和意义；构成植物体的各组织类型的结构特征及其生理功能；初步建立植物器官概念。	呈现学习目标，教师讲解，实验巩固。

第三章 种子与幼苗

【教学内容】

种子的构造及其主要类型；种子萌发和幼苗形成

【具体内容标准及教学活动建议】

具体内容标准	教学活动建议
掌握种子的基本构造，并懂得胚是种子最重要的部分；区别幼苗类型；理解种子萌发就是胚在一定条件下重新生长和进一步分化的过程；明确营养体各部分的来源。	展示学习目标，教师提问、讲解的同时显示实物，通过实验检验学习目标的达成。

第四章 被子植物营养器官的形态结构和生理功能

【教学内容】

根的发生类型和生理功能、根的发育、根的结构、侧根的发生、根瘤和菌根；茎的生理功能、基本形态、芽与茎的分支、茎尖及茎的结构；叶的功能、叶的形态和构造、叶的生态类型、离层与落叶；营养器官之间的相互联系与相互制约；营养器官的变态。

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节 根

具体内容标准	教学活动建议
掌握根的形态结构及其发育过程；了解根的形态结构与生理功能之间的辩证关系	展示学习目标，学生讲述，教师纠正并讲解的同时显示实物、图片及模型，通过实验检验学习目标的达成。

第二节 茎

具体内容标准	教学活动建议
掌握双子叶植物茎的形态结构及其发育过程；了解单子叶植物茎的特点；	展示学习目标，教师讲解的同时显示图片及模型，通过实验检验学习效果。

第三节 叶

具体内容标准	教学活动建议
辨别各种形态的叶；掌握被子植物叶的一般结构；了解单子叶植物叶的结构特点；理解叶的形态结构与生理功能之间的辩证关系。	展示学习目标，学生举例，教师讲解纠正的同时显示实物和图片及模型，通过实验检验学习目标的达成。

第四节 营养器官之间的相互联系与相互制约

具体内容标准	教学活动建议
理解营养器官之间的相互联系	展示学习目标，教师讲解

第四节 营养器官的变态

具体内容标准	教学活动建议
理解何谓变态，掌握常见的营养器官的变态类型	展示学习目标，教师讲解、画图、学生举例

第五章 被子植物生殖器官的形态结构和生理功能

【教学内容】

花及花序的概念组成和类型、花芽的分化、花程式和花图解；花药的发育和花粉粒的形成；雌蕊的发育及其结构；开花、传粉和受精；种子和果实的形成及其类型；被子植物的生活史。

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节 花

具体内容标准	教学活动建议
掌握被子植物花的形态结构、发育和发	展示学习目标，教师讲解，显示模型及

育过程	各类花的实物，实验检验学习目标的达成。
-----	---------------------

第二节 花药的发育和花粉粒的形成

具体内容标准	教学活动建议
掌握花药和花粉粒的形成过程	课上展示学习目标，教师讲授学习内容，提问及实验检验学习目标的达成。

第三节雌蕊的发育及其结构

具体内容标准	教学活动建议
掌握雌蕊和胚珠的发育过程	课上展示学习目标，教师讲授学习内容，提问及实验检验学习目标的达成。

第四节开花、传粉和受精

具体内容标准	教学活动建议
理解开花、传粉的概念；掌握双受精过程；了解异花传粉的生物学意义。	展示学习目标，教师展示挂图进一步讲解。检验学习目标的达成。

第五节种子和果实

具体内容标准	教学活动建议
理解胚的发育过程。了解果实的形成和类型及各类果实的特征	展示学习目标，教师展示挂图及实物进一步讲解。实验检验学习目标的达成。

第六节被子植物的生活史

具体内容标准	教学活动建议
了解被子植物的生活史	学生总结，教师展示挂图及进一步讲解。

第二编、植物系统分类

引言

【教学内容】

植物界的分门、植物分类阶层、种的命名、植物的分类方法

【具体内容标准及教学活动建议】

具体内容标准	教学活动建议
了解植物分类学的历史、任务；掌握植物各大类群的概念；了解分类系统及双名法及其意义。通过有关知识的介绍，引导学生提高学习兴趣，树立学好植物分类学的信心。	呈现学习目标，老师讲解为学生学习提供认知坐标。
了解植物学的主要学术组织、学术刊物与教科书、及其重要网站	学生检索、交流。

第六章 藻类植物 (*Algae*)

【教学内容】

藻类各门的一般特征；各门的分类及代表植物；各门的生态习性与分布及经济价值；各门在植物界中的地位

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节 蓝藻门

具体内容标准	教学活动建议
掌握蓝藻门的一般特征及蓝藻的分类及代表植物；了解蓝藻的生态习性与分布、经济价值和蓝藻在植物界中的地位	展示学习目标，验证实验，检验学习目标的达成。

第二节 裸藻门

具体内容标准	教学活动建议
理解并掌握裸藻门的一般特征，代表植物，了解其分类地位	展示学习目标，画图，讲解教学内容。 检验学习目标的达成。

第三节 甲藻门

具体内容标准	教学活动建议
理解并掌握甲藻门的一般特征，代表植物，了解其分类地位	展示学习目标，讲解教学内容。检验学习目标的达成。

第四节 金藻门

具体内容标准	教学活动建议
理解并掌握金藻门的一般特征，代表植物，了解其分类地位	展示学习目标，讲解教学内容。检验学习目标的达成。

第五节 硅藻门

具体内容标准	教学活动建议
理解并掌握硅藻门的一般特征，代表植物，了解其分类地位	展示学习目标，讲解教学内容。检验学习目标的达成。

第六节 绿藻门

具体内容标准	教学活动建议
掌握绿藻门的一般特征、分类及代表植物的繁殖和生活史；了解绿藻的生态习性与分布、经济价值和绿藻在植物界中的地位	展示学习目标，课件显示，讲解教学内容，验证实验，检验学习目标的达成。

第七节 红藻门

具体内容标准	教学活动建议
掌握红藻门的一般特征及其代表植物的繁殖和生活史；了解红藻的生态习性与分布、经济价值及其在植物界中的地位	展示学习目标，显示图片，讲解教学内容，验证实验，检验学习目标的达成。

第八节 褐藻门

具体内容标准	教学活动建议
掌握褐藻门的一般特征及代表植物的繁殖和生活史；了解褐藻的生态习性与分布、经济价值和蓝藻在植物界中的地位	展示学习目标，显示图片，讲解教学内容，验证实验，检验学习目标的达成。

第七章 菌类 (*Fungi*)

【教学内容】

细菌门的原始性、结构特征和繁殖；粘菌门的基本知识、演化地位和特征；真菌门的一般特征、繁殖方式及生活史；真菌门的主要分类

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节 细菌门

具体内容标准	教学活动建议
要求掌握门的分类特征及其在植物界中的地位。	展示学习目标，阅读教材。检验学习目标的达成。

第二节 粘菌门

具体内容标准	教学活动建议
掌握粘菌的分类地位	展示学习目标，显示课件，阅读教材。

	检验学习目标的达成。
--	------------

第三节真菌门

具体内容标准	教学活动建议
掌握门、纲的分类特征及重要代表植物的形态特征、繁殖、生活史、分布及其经济意义。	展示学习目标，教师讲解。实验检验学习目标的达成。

第八章地衣植物 (*Lichens*)

【教学内容】

地衣的一般特征、分类、生态习性及在自然界中的作用和经济意义

【具体内容标准及教学活动建

具体内容标准	教学活动建议
了解什么是地衣，掌握地衣的构造特点，并能识别地衣的几种基本形态类型，了解地衣在自然界中的作用和经济价值。	展示学习目标，阅读教材。检验学习目标的达成。教师指导阅读，总结教学内容。

第九章苔藓植物 (*Bryophyta*)

【教学内容】

苔藓植物体特征、生殖器官及世代交替，苔藓的分类及其代表植物。

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节苔纲

具体内容标准	教学活动建议
掌握苔纲植物的特征及地钱孢子体、配子体的形态构造，繁殖和生活史；了解苔纲植物的起源和演化的主要观点。	展示学习目标，显示图片，教师讲解。实验检验学习目标的达成。

--	--

第二节 藓纲

具体内容标准	教学活动建议
掌握藓纲植物的特征及葫芦藓孢子体、配子体的形态构造，繁殖和生活史；了解苔纲和藓纲的区别及苔藓植物的起源和演化的主要观点。	展示学习目标，显示图片，教师讲解。实验检验学习目标的达成。组织有兴趣的学生采集苔藓标本，进一步从各方面去了解苔藓植物。

第十章 蕨类植物 (Pteridophyta)

【教学内容】

蕨类植物的一般特征；蕨类植物的分类及代表植物

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节 蕨类植物的一般特征

具体内容标准	教学活动建议
掌握蕨类植物的一般特征、世代交替和孢子的产生	展示学习目标，教师课件讲授。实验检验学习目标的达成。

第二节 蕨类植物的分类及代表植物

具体内容标准	教学活动建议
了解蕨类各主要类群的特征及蕨类植物的起源和演化。	展示学习目标，显示图片，教师讲解。实验检验学习目标的达成。

第十一章 裸子植物 (Gymnospermae)

【教学内容】

裸子植物的一般特征；裸子植物的分类

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节裸子植物的一般特征

具体内容标准	教学活动建议
掌握裸子植物的主要特征及生活史	展示学习目标，教师实物讲解。检验学习目标的达成。

第一节裸子植物的分类

具体内容标准	教学活动建议
了解裸子植物各纲的主要区别；重点掌握松、柏二科的特征；认识常见的裸子植物；了解裸子植物的经济价值及我国丰富的裸子植物资源。	展示学习目标，教师讲解。检验学习目标的达成。调查并认识学校及其周围的裸子植物。

第十一章被子植物 (*Angiospermae*)

【教学内容】

被子植物的一般特征；被子植物的分类原则；被子植物的分类

木兰科 毛茛科 罂粟科 紫堇科 莲科 睡莲科
 山茶科 猕猴桃科 锦葵科 堇菜科 圣柳科 葫芦科
 秋海棠科 杨柳科 白花菜科 十字花科 五堇果科
 芍药科 蔷薇花科 蝶形花科 含羞草科 云实科 石榴
 科 桃金娘科 大戟科 鼠李科 葡萄科 亚麻科
 瑞香科 槭树科 漆树科 无患子科 楝科 蒺藜
 科 凤仙花科 伞形科 五加科 石竹科 黎科
 苋科 马齿苋科 落葵科 蓼科 榆科

桑科 大麻科 荨麻科 胡桃科 龙胆科 夹竹桃
科 萝藦科 茄科 旋花科 唇型科 玄参科
菊科 百合科 石蒜科 鸢尾科 禾本科

对被子植物分类及各科的排列基本上依据的是克郎奎斯特系统，只是为了教学方便，按离瓣花和合瓣花植物顺序排列。考虑到师范专科的实际，在纲之下，直接进行分科概述，讲授内容主要是各科的特征，属种数目，在世界和我国分布情况，介绍一些代表属种及其经济价值。考虑到知识的系统性、完整性及地区的差别，选编了60个科，其中16个科为必讲的科，其余可供选择。也可结合地区实际适当补充另外的科。

【具体内容标准及教学活动建议】

第一节被子植物的一般特征

具体内容标准	教学活动建议
懂得被子植物是植物界中发展到最高级、最繁茂和分布最广的一个类群；了解被子植物对动物界及对人类发展和生存的重要作用；了解关于被子植物起源的主要学说和系统发育两大学派的观点及主要被子植物分类系统的概况；	展示学习目标，教师讲解。检验学习目标的达成。

第二节被子植物的分类原则

具体内容标准	教学活动建议
掌握被子植物的一般特征和分类原则；了解检索表的使用方法。	展示学习目标，教师讲解。检验学习目标的达成。

第三节被子植物的分类原则

具体内容标准	教学活动建议
掌握两纲的特征及重点科属的特征，识别常见植物；结合实验和实习，加强对学生独立工作能力的培养，使学生掌握观察、解剖、描述、检索、鉴定植物的基本知识和技能	展示学习目标，教师讲解。实验、实习检验学习目标的达成。调查并认识学校及其周围的被子植物，采集并制作蜡叶标本。

二、建议学时分配

第一篇

章次	内容	讲授
	绪论	1
一	植物细胞与组织	6
二	种子与幼苗	3
三	营养器官形态结构与功能	8
四	被子植物繁殖器官的形态结构和生理功能	6
	共计	24

第二篇

章次	内容	讲授
	引言	2
一	藻类	6
二	菌类	6

三	地衣	1
四	苔藓	2
五	蕨类	3
七	裸子植物	3
八	被子植物	17
	共计	40

第四部分 实施建议

一、教学建议：

植物学课程的根本任务一是使学生具有职业技能，二是提高学生的科学素养，特别是一个普通公民终身发展所需的生物科学素养。为此提出如下教学建议。植物学是生命科学体系中一门重要的专业基础课程，目标涵盖的植物学知识、能力以及情感态度与价值观等方面的基本要求，完成这些目标是要通过每节课或每项活动来逐步完成的。因此，在制定每节课（或活动）的教学目标时，要充分考虑课程目标的体现和贯彻。考虑到学生终身发展的需要，特别要注意能力和情感态度与价值观方面的要求。

1、通过系统的课堂讲授，阐明植物学的基本知识和基本理论，通过课堂师生交流，完成作业等加深和巩固对基本理论知识的理解和掌握。通过大量实验实现学生实验技能的提高并巩固所学知识。

2、由于植物具有和人类密切相关的特点，利用学生对本门课比较感兴趣，特别是对各种植物形态及造型的兴趣、对植物在自然界的重要作用的兴趣等。

他们觉得这是和自己今生紧密相连的一门课程。鉴于此，在讲授中增加了一些花卉及果木的培育和嫁接技术，防风固沙的原理等内容对提高兴趣，加深理解有很大帮助。

3、所有理论课讲授均采用多媒体和生活周围的植物相结合形式，用丰富的图片和幻灯及实物将枯燥的知识形象化、具体化，更激发了学生对本门课程的兴趣。

4、非常注重知识的前后贯穿，在讲到后面内容时总是适时将已学知识穿插其间，并通过提问使学生加深记忆并充分体现对知识的运用。

5、充分调动学生学习的能动性，把一些新的同时又和书本知识有较大联系的内容预先布置给学生，让他们利用网络、图书馆去查找相关资料，最好以多媒体的形式准备出来，在课堂上向大家讲解此段内容。例如：在讲到种子和幼苗时，让学生准备小麦、大豆等种子的知识，并由1~2名学生在下次上课时上台给大家讲解。利用这样的形式，既锻炼了学生搜集资料、自己制作多媒体课件的能力，同时作为师范生，也提前让他们走向了讲台，对其教师素质的提高也大有帮助。

6、融情感教育于教学的各个环节中。每当讲到植物各器官的作用及其与自然界的适应时，总是以此对学生进行珍爱植物、保护植物，的教育，让学生珍惜环境，保护大自然。

7、《植物学课程标准》也重视科学、技术和社会的相互关系教育的重要性。本课程是生物教育专业的一门重要基础课，对本门课程的良好掌握一方面进一步加深对已学过的相关生物学知识的理解和巩固，同时也为学习生物专业的其他课程打下基础。

8、植物学教学不仅是教师讲解和演示的过程，也是师生交往、共同发展

的互动过程。教师必须向学生提供更多的机会让学生亲自参与和实践。这种有目的、有步骤的学生自主学习活动主要包括对植物及其相关事物进行观察、描述、提出问题、从各种信息渠道查找信息、提出假设、验证假设、思维判断、做出解释，并能与他人合作和交流等。教师在引导和组织学生进行探究性学习时应注意：

1). 需要为探究性学习创设情境。例如提供相关的图文信息资料、数据，或呈现植物的标本、模型、生活环境，或从学生的生活经验、经历中提出探究性的问题，或从社会关注的与植物学有关的热点问题切入等等。

2). 应该鼓励学生自己观察、思考、提问，并在提出假设的基础上进行探究活动方案的设计和实施。

3). 注意课内外活动相结合。教师应打破课堂内外的约束，有计划地安排好需要较长时间才能完成的活动，充分利用多种教学资源，保证活动时间的落实。

4). 重视探究性学习报告的撰写和交流。教师应培养学生通过文字描述、数字表格、检索表等方式完成报告，并组织交流探究的过程和结果。

5). 探究性学习不是全部的教学活动。教师应结合具体的教学内容，采用多种不同的教学策略和方法，达到课程目标。

9、生物教育专业的培养目标中明确指出“学生应具备具有自觉运用一定的信息素养关注自然、社会动态的能力”。根据培养目标植物学的总目标中指出“学生具有收集和利用课内外的图文资料及其他信息的能力。”

1)、鼓励学生做读书笔记。通过课外时间，对自己感兴趣的领域进行学习。

2)、通过采集和制作的标本向同学们展示自己的成果，与其他同学交流心得。

10、《植物学课程标准》也重视科学、技术和社会的相互关系教育的重要性。例如，植物的营养器官、繁殖器官的形态结构和生理功能的内容学习时，内容标准强调这些理论的进一步阐明，并且讲述了植物与医药业、农林业、畜牧业等的重要关系，以及植物界的变化将给社会带来革命性的变化，这种变化对人类是福音？还是灾难？在教学中教师应该注意以下几方面：

1). 了解科学、技术和社会的相互关系，关注和参与生物科学技术有关的社会问题的讨论和决策，是生物科学素养的重要组成部分，也是培养学生对自然和社会责任感的重要途径。教师应该重视渗透科学、技术和社会相互关系的教育，通过具体事例帮助学生认识生物科学与社会发展的紧密联系。

2). 科学、技术和社会的相互关系的问题涵盖面很广，包括全球性的、国家的、地区的科学技术与社会生活、生产、发展相关的问题。特别要引导学生关注我国和学校所在地区的相关问题，培养他们爱祖国和爱家乡的情感。

3). 生物科学、技术和社会关系密切，内容丰富。教师应引导学生通过图书、报刊、音像和网络等了解更多的信息，开展调查研究，理解生物科学技术对社会发展的促进作用，同时也了解科学技术可能带来的负面影响。

二、教材编写建议

《标准》是教科书的编写指南和评价依据。教科书编写必须体现课程标准的基本思想和内容要求，是在课程标准基础上的一次再创造。

教科书应有利于引导学生利用已有的知识与经验，主动探索知识的发生与发展，同时也应有利于教师创造性地进行教学。教科书内容的选择应符合学生身心发展特点，反映社会、经济、科技的发展需求；教科书内容的呈现应多样、生动，有利于学生的学习。

（一）教科书的基本标准

根据课程标准编写的教科书，应当达到以下基本标准。

1. 选取提高学生的生物科学素养所需要的知识内容，反映生物科学发展的特点和趋势；关注学生的生活经验，体现科学、技术和社会的相互影响。

2. 有丰富的思想内涵，有利于学生建立辩证唯物主义世界观，养成科学态度和科学精神，发展创新精神和实践能力。

3. 符合学生的年龄特征、兴趣特长和认知水平，能够激发学生的求知欲；有利于学生自主学习，引导学生进行观察、实验、调查、资料的搜集和分析、合作交流以及体验、感悟和反思活动，引导学生主动建构知识，实现学习方式的多样化。

4. 文字表述准确、生动，图文并茂。

5. 难易程度与我国的教育发展现状相适应，有利于学生实际达成教学目标。

（二）教科书内容的选择

1. 以学生的发展作为选取内容的出发点。

在高职高专阶段所学习的生物学知识，对学生的终身发展只起到促进的作用。知识性内容与基本概念、基本原理的相关性越高，实现迁移的可能性就越大，其时效性就越长久，对学生终身学习和发展的价值就越大。因此，知识性内容的选取应当以基本概念和原理为重点。

2. 应当符合学生的知识基础、心理特点和认识规律。

学生已经具备高中水平的生物学知识，从各种媒体上还接触到一些生物科学及其新进展的信息，日常生活中也积累了不少与植物学有关的经验。但是，他们掌握的植物学知识是比较浅显的，生活经验也是有限的。从思维

特点来看，学生的形式逻辑思维比较发达，然而辩证逻辑思维能力不强。因此，教科书内容的选择既要充分考虑学生已有的知识和经验，注意与有关课程的衔接，又要难易适度，并且针对专科生的思维特点，引导他们学会辩证地看问题。

3. 要反映社会、经济和科技发展的需要，体现“科学、技术、社会”的思想。

生物科学和技术的迅猛发展对社会和经济的发展日益显现出巨大的推动作用，也影响到社会和个人生活的方方面面；当代社会发展的许多重大问题的解决，又都依赖于生物科学和技术的进一步发展。教科书编写应当融生物学、技术和社会为一体，充分体现三者的互动，反映生物学和技术的发展及其对社会发展和个人生活的影响，注意介绍我国生物学和技术的成就和发展。

4. 应将探究活动作为教科书内容的重要组成部分。

学生在知识、能力、情感态度与价值观等方面的全面发展，应当通过他们积极参与探究活动来实现。

科学探究活动的设计应当丰富多样，可依收集证据方法和途径的不同，提供不同的活动建议。就某一具体教学内容来说，究竟设计成哪一种活动，要视内容特点、学生基础和学校条件而定。

《标准》中的内容标准部分，并未给具体教学内容规定相应的活动，而是提出了相应的活动建议，供教科书编写者和教师参考。这是课程标准与以往教学大纲的显著区别之一。教科书编写者应在这些活动建议的启发下，编写出更有特色、对学生的发展更有价值的活动方案。

科学探究活动的设计和安排应当以科学方法训练为重要线索。应当在设计教科书知识体系的同时，设计较完整的科学方法体系，将两者进行整合，使之形成有机的整体。

5. 应具有一定的弹性和灵活性。

在按照《标准》编写必学内容的基础上，可以适当安排一些选学内容或选做的活动，以拓宽学生的视野，发展学生的爱好和特长，培养学生的创新精神和实践能力。例如，在教科书中编入一些小资料和课外阅读材料，设计一些选做实验和实践活动等。

（三）教科书内容的组织和呈现方式

1. 教科书内容的组织应当实现学科内在逻辑与学生认识逻辑的统一。

学科逻辑与学生的认识逻辑是不尽一致的。例如，结构是功能的基础，这属于学科的内在逻辑。如果按照先结构后功能的顺序组织教学内容，学生固然能够接受，但是，不一定能够引起学生的学习兴趣。从功能出发，提出与结构有关的问题，再引导学生探究结构与功能的关系，学生的兴趣就会增加。

2. 教科书内容的组织应当实现知识、能力、情感态度与价值观的统一。

生物课程的目标是全面提高学生的生物科学素养，而生物科学素养是生物学知识、能力、情感态度与价值观的统一体，不能将三者割裂或对立。教科书在内容的组织上，也应当做到将这三方面的因素有机结合起来，不可偏废。

实现知识、能力、情感态度与价值观的统一，应当贯穿整个教科书的始终。要尽量避免单纯讲述知识的做法。不同章节的内容有不同特点，上

述三个领域的目标也不必在每一具体内容中都平均分布，面面俱到。有的内容可能将知识目标放在首位，有的内容可能将能力或情感目标放在首位。

实现知识、能力、情感态度与价值观的统一，不仅体现在教科书正文中，还应当体现在作业系统中。作业应当有助于促进学生的知识迁移和发散思维；应当紧密联系人们的生产和生活实际，特别是学生的生活经验；应当渗透人文精神。有的作业可以是开放性的，允许学生提出多种答案。

3. 教科书内容的呈现方式应当有利于学生通过活动建构新知识。

应当注重从学生的生活经验出发，创设情境，引导学生自主学习、主动探究，培养学生不断探索、勇于创新的科学精神，实事求是的科学态度，以及终身学习的能力。

应当有较大的开放性和可塑性，尽量避免以绝对权威的面孔出现。应当让学生认识到教科书内容不是让他们被动地不加思考地全盘接受，而是提供一些供他们分析和思考的素材，提出一些供他们活动参考的建议。学生对教科书中某个观点提出不同看法，不仅是允许的，而且是值得鼓励的。关于探究活动的指导，有些活动的材料和方法步骤，在教科书中可以不作详细的规定，而是让学生自己设计方案，进行探究。但是，这并不意味着教科书可以推卸引导和帮助学生的责任，相关的背景材料、提示和建议仍是必要的，而且是需要精心设计的。

在教科书内容的呈现方式上，还应当做到图文并茂，提高可读性。

三、评价建议

教学评价是指根据教学目标，系统地收集学生学习情况的信息，对教学过程中的学习活动以及成果给予评价。通过教学评价，教师可以获得有关学生学习植物学课程情况的反馈，不断改进教学；学生可以了解自己的学习情况，促进自己更好地发展。

1、评价内容

评价内容包括知识、能力和情感态度与价值观等方面。

植物学教学评价应有利于学生的主动发展。教师应注意终结性评价和形成性评价相结合，定量评价和定性评价相结合。教师应充分发挥教学评价在教学中的正面导向作用，积极引导學生真正改变学习方式，提高终身学习能力。

教师应特别重视对学生探究能力和情感态度与价值观方面进行评价。

1)、注重对学生的科学能力、科学方法进行评价

培养学生的科学能力、科学方法是生物教育专业课程计划的重要培养目标之一。它体现在学生的探究能力上，在教学过程中，教师应关注学生在探究活动中逐步形成观察、归纳和发现问题的能力，逐步形成设计实验、调查研究、动手实验的能力，逐步形成收集和分析数据、表达和交流的能力等。教师应结合探究活动的全过程评价学生的探究能力。应该对学生表现出来的探究能力进行评价。

*能否根据观察或生活经验提出问题，根据问题提出假设？

*能否利用身边的材料设计探究假设的实验方案，包括设计对照实验？

能否根据要求采集有价值的标本，并进行处理和保存？

*能否按照实验计划准备实验材料，有步骤地进行实验？

*能否按照实验操作的规范要求完成实验？

*能否安全地使用各种实验器具？

*能否实事求是地记录和收集实验数据？

*能否分析实验数据的相关性并得出结论？

*能否在探究活动中与他人合作和交流？

2)、对学生情感态度与价值观的发展状况进行评价

学生的情感态度与价值观是学生心理发展的基本内容，在生物教学过程中，教师应密切关注学生情感态度与价值观方面的进步以及良好行为习惯的养成。实事求是和勇于探索的科学精神等方面进行评价。

3)、对学生知识获得的评价

科学知识是科学素养的重要组成成分，注重植物学基础理论和基本概念的评价是促进学生的学习和教师的教学有积极的意义。

考察时突出知识的基础性，放弃深奥、难度大的知识的考察。

2、评价方法

增加过程性评价的比例，减小总结性评价的比例。建议平时的作业、教学活动、听课情况、考勤率等学生在学习过程中的表现作为总成绩的 40%，结业考试占总成绩 60%。

在课堂中教师应注重对学生及时进行评价，以促进教师的教和学生的学。

四、课程资源的开发与利用

教师应积极开发和利用各种课程资源，改变仅仅依靠教科书开展植物教学的传统做法。

1、学校教学设备是课程资源的重要组成部分，也是完成《植物学课程标准》规定的植物课堂教学、实验教学以及科技活动等教学活动的必要物质条件。

2、生物科学是实验科学。因此，应高度重视学校生物学实验室建设，积极营造良好的实验、实践环境，同时也应鼓励学生和教师充分利用身边廉价的器具和材料，设计富有创造性的实验和实践活动。

3、学校图书馆是课程资源的重要组成部分，对于扩大学生的知识面，培养学生收集信息的能力等方面具有重要作用。

20世纪以来生物科学技术发展迅猛，仅靠有限的课堂教学难以满足学生对生物科学技术进展知识的渴求。各类版本的植物学教材、有关植物学的各种期刊和书籍是学生扩大知识面的重要源泉。学校应调整图书结构，并通过调整和延长服务时间、改变服务方式、方便学生借阅等措施提高使用效益，切实为提高学生科学素养服务。

4、充分重视信息化课程资源的利用，包括各种生物教学软件、网络上的生物科学教育资源等。

计算机多媒体以其极强的交互性和模拟功能显示出它在生物教学中的重要作用。生物教师应该在教学中充分利用各种教学软件，包括教师自制的教学软件，提高教学效率。

伴随网络的发展，互联网传递着越来越多的生物教育信息，如植物的图片、课件、植物的趣闻、最新生物科学进展等。这些信息也应在生物教学中得到充分利用。

主要教学参考文献：

《植物学》上册，高教出版社，陆时万等；下册，吴国芳等。

《植物学》 高教出版社，高信曾。

《植物学》 人民教育出版社，中山大学生物系，南京大学生物系

《植物学》 高教出版社，强盛

《生物课程标准解读》 生物课程标准研制组编写。北京师范大学出版社，2002年5月第一版

《有效的学生评价》 [美] Ellen Weber 著。国家基础教育课程改革组译中国轻工业出版社，2003年1月第一版

《植物学》（上、下），华东师范大学东北师范大学，人民教育出版社，1982.10；

《植物生物多样性》（含光盘），马炜梁，高等教育出版社，1998；

《植物学》（上、中、下），李扬汉，高等教育出版社，1988；

《中国高等植物图鉴》（1~5册，补编1-2册），中国科学院植物研究所，科学出版社，1972-1982；

《植物学》（高职高专十一五规划教材）/生物技术系列，张守润 杨福林，化学工业出版社

主要参考期刊、杂志：

《植物学杂志》；《植物学报》；《植物学通报》；《植物分类学报》；《植物生理学报》；《植物生理学通讯》等

推荐的教学网站和相关专业文献网站

<http://jpkc.nwu.edu.cn/zwx/page/dzja.html>

<http://www.xgu.cn/zwxjpkc/>

<http://www.czc.edu.cn/0528/zhiwu/zhuye/zhiwuxuekejian/zhuwuxue.ppt>

<http://www.sdau.edu.cn/life/sites/shengwujishu/ziyuan/dagang/2.doc>

<http://yl.yangtzeu.edu.cn/zwx/UploadFiles/200711694928931.doc>

http://210.44.8.29/jpkc/biology_jpfan/Outlines.doc

《植物学实验》教学大纲

课程代码：06121016

课程类别：专业必修课

课程学分：2.5

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：无

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：高松

审定人：杨蓓芬

第一部分 前言

一、课程性质

本书的实验设计分为基本技能实验、观察验证性实验、设计性实验和综合性实验四种类型。基本技能实验侧重于培养学生的基本实验技能，如使用显微镜的技能，绘图的技能，制作植物切片的技能、编写花程式、绘制花图式、编制检索表等，该类型实验通常与观察验证性实验相结合，但侧重点有所不同。观察验证性实验主要侧重于培养学生的理论和实践相结合的能力，能够把理论上学到的知识通过实践的方法加以验证，多数实验属于这种类型。设计性实验主要培养学生进行科学研究的能力，针对某一问题进行实验设计，得出研究成果，并提交研究报告。综合性实验是综合运用所学的知识进行问题的总结和分析，设计研究课题，进行科学研究或调查，得出研究或调查结果，并进行讨论和分析，它主要培养学生的综合研究能力。

二、课程理念

提高生物科学素养是指参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学概念和科学探究能力，包括理解科学、技术与社会的相互关系，理解科学的本质以及形成科学的态度和价值观。

本《植物学课程标准》规定的课程目标、内容和评价都应该有利于提高每个学生的学习成绩和能力，也有利于提高学生的生物科学素养。

倡导探究性学习生物科学，不仅是学习众多事实和理论，也是一个不断探究的过程。《植物学课程标准》倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，逐步培养学生收集和处理科学信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力等，突出创新精神和实践能力的培养。

三、设计思路

《植物学课程标准》的设计参照《基础教育课程改革纲要（试行）》的基本精神，在全面贯彻国家教育方针的基础上，根据学生身心发展的特点和教育规律，重视对学生进行全面科学素养教育，体现国家对学生在生物科学知识和技能、能力以及情感态度与价值观等方面的基本要求，着眼于培养学生终身学习的愿望和能力。提高高职高专学生的职业能力为宗旨，生物教育专业的植物学课程体现了职业性、基础性和发展性。

综合考虑学生发展的需要、社会需求和植物学自身发展需要三个方面，《植物学课程标准》选择了植物的细胞与组织、植物各器官的形态结构和生理功能、植物的各类群作为课程的主要内容。《植物学课程标准》规定的情感态度与价值观、知识和能力的目标，需要通过学生主动的、多样化的学习活动才能逐步达到，因此，课程内容标准建议教师采用形式多样的教学活动。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过一学年植物学实验课程的学习，学生将在以下几方面得到发展：

- 1、获得植物学领域的基本事实、概念、原理和规律等方面的基础知识，了解并关注这些知识在生产、生活和社会发展中的应用。
- 2、具有一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯。
- 3、理解人与自然和谐发展的意义，提高环境保护意识。
- 4、初步形成生物学基本观点和科学态度。

二、课程具体目标

知识目标

获得有关植物的形态、结构、功能和生活史等生物学基本事实、概念、原理和规律的基础知识。

知道植物对生活、生产和社会发展的重大影响。

能力目标

具备一定的科学实验能力。

具有收集和利用课内外的图文资料及其他信息的能力。

知道研究植物学的基本方法。

发展学生提出问题、作出假设、制定计划、实施计划、得出结论、表达和交流的科学探究能力。

在科学探究中发展合作能力、实践能力和创新能力。

学会运用所学的生物学知识分析和解决某些生活、生产或社会实际问题。

素质目标

了解我国生物科学技术发展状况，培养爱祖国、爱家乡的情感，增强振兴祖国和改变祖国面貌的使命感与责任感。

热爱大自然，珍爱生命，理解人与自然和谐发展的意义，提高环境保护意识。

乐于探索生命的奥秘，具有实事求是的科学态度、一定的探索精神和创新意识。

关注与生物学有关的社会问题，形成主动参与社会决策的意识。

三、课程总学时：

本课程安排在第一学年第 1、2 学期，总教学时数 48 学时。考核方式：平时成绩 70%（含实验报告 50%+出勤 20%+预习 10%+操作 20%），期末考查 30%。

实验课程内容及学时分配：

序号	实验项目名称	实验内容	学时分配	实验类型	每组人数	实验要求
1	植物学实验的基本研究方法	显微镜的使用、简易水封片制作、绘图技术简介、洋葱表皮细胞观察	3	验证	1	必做
2	植物细胞的结构与代谢产物	植物细胞结构观察 细胞后含物观察鉴别	3	验证	1	必做
3	植物组织的观察	各种组织观察 徒手制片技术	3	验证	1	必做
4	根的形态结构及其发育	根尖各区的结构特征、 双子叶植物根的结构、 禾本科植物根的结构	3	综合	1	必做

5	茎的形态结构及其发育	枝条的外形及分枝方式、芽的各种类型、双子叶植物茎的初生结构和次生结构、单子叶植物茎的结构	3	验证	1	必做
6	叶的形态结构及其发育	叶的基本形态及叶序、双子叶植物叶片的结构、单子叶植物叶片的结构	3	验证	1	必做
7	花的形态结构及其发育	花的形态和基本结构、子房及胚珠的结构、胚的发育	3	验证	1	必做
8	种子和果实的结构与类型	不同类型种子的结构特征、不同类型果实的结构特征	3	综合	1	必做
9	藻类植物和菌类植物观察	常见藻类的采集和观察；常见真菌、地衣结构与繁殖特征	3	验证	1	必做
10	苔藓植物和蕨类植物观察	苔藓植物基本特征及代表植物生活史 蕨类植物基本特征及代表植物生活史	3	验证	1	必做
11	裸子植物的观察	常见裸子植物观察	3	验证	1	必做
12	校园植物的观察	常见校园植物观察	3	综合	1	必做
13	双子叶植物观察 (一)	掌握毛茛科、木兰科、蔷薇科、十字花科、石竹科、芍药科、睡莲科的主要特征	3	验证	1	必做
14	双子叶植物观察	掌握大戟科、豆科、锦	3	验证	1	必做

	(二)	葵科、蓼科、伞形科、桑科、山茶科、五加科、芸香科的主要特征				
15	双子叶植物观察 (三)	掌握报春花科、唇形科、杜鹃花科、葫芦科、菊科、木犀科、茄科、玄参科的主要特征	3	验证	1	必做
16	单子叶植物观察	掌握单子叶植物与双子叶植物的区别，掌握百合科、禾本科、兰科、莎草科、石蒜科、天南星科、鸢尾科的主要特征	3	综合	1	必做
总计			48			

第三部分 内容标准

实验一、植物学实验的基本研究方法（3学时）

内容标准

- 1、普通光学显微镜的构造、使用和维护：了解普通光学显微镜各部分的名称和用途，重点掌握使用方法；对显微镜的维护要注意取、放和清洁的正确方法，禁止自行拆卸和安装。
- 2、临时装片技术：学习取材、撕片、染色、盖片等步骤及操作要领，先观察教师演示再亲自操作。
- 3、徒手切片技术：学习取材（用菜豆种子作实验材料）、切片、显色、盖片等步骤及操作要领，先观察教师演示再亲自操作。
- 4、学会绘制植物细胞图的基本技术，能绘出植物细胞图，并注明各部分名称。

教学重点

光学显微镜的使用、生物绘图

教学目标

- 1、掌握普通光学显微镜的构造和使用方法；
- 2、掌握光学显微镜下植物细胞的基本结构；
- 3、学习临时装片的制作方法；
- 4、学习植物学绘图方法。

实验二、植物细胞的结构与代谢产物（3学时）

内容标准

- 1、光学显微镜下植物细胞的基本结构：制作临时装片，注重观察细胞壁、细胞质、细胞核、液泡。
- 2、植物细胞的质体和内含物的特点与分布：制作临时装片，观察叶绿体、有色体、淀粉粒、糊粉粒、油滴、晶体的特点与分布。
- 3、胞间连丝：观察胞间连丝的特点，理解胞间连丝的生物学意义。
- 4、植物细胞有丝分裂：观察洋葱根尖制片，理解植物细胞有丝分裂各时期的特点。

教学重点

植物细胞的基本结构、质体和内含物的特点与分布、植物细胞有丝分裂

教学目标

- 1、掌握光学显微镜下植物细胞的基本结构；
- 2、识别细胞中几种主要细胞器的显微结构；
- 3、识别和检验细胞中主要贮藏营养物质；
- 4、观察植物细胞有丝分裂各时期的特点；
- 5、学习临时装片的制作方法；

实验三、植物组织的观察（3学时）

内容标准

- 1、分生组织——洋葱根尖纵切片、椴树茎横切片。
- 2、保护组织——（1）初生保护组织：临时装片观察蚕豆叶表皮、玉米叶表皮。
（2）次生保护组织：观察椴树茎、马铃薯横切制片。
- 3、机械组织——（1）厚角组织：观察南瓜茎横切片。
（2）厚壁组织：石细胞——梨果肉中的砂粒。

纤维——杉木解离材料。

4、基本组织——（1）同化组织：荷叶横切片。

（2）通气组织：荷叶横切片。

（3）贮藏组织：马铃薯切片。

（4）吸收组织：小麦幼根根毛。

5、输导组织——（1）导管：南瓜茎（环纹导管、螺纹导管、网纹导管）、凤仙花茎（梯纹导管）、蓖麻茎（孔纹导管）。

（2）管胞：杉木解离材料。

（3）筛管与伴胞：南瓜茎。

教学重点

各类组织的特征及功能

教学目标

- 1、了解组成植物体的常见组织类型以及各自的功能。
- 2、了解各种组织的形态结构和细胞特征。
- 3、掌握徒手切片法制片。

实验四、根的形态结构及其发育（3学时）

内容标准

- 1、根尖各区的结构特征：观察根冠、分生区、伸长区、根毛区的外部形态特征。
- 2、双子叶植物根的结构：重点观察初生结构，识别表皮、皮层、中柱，区分初生木质部和初生韧皮部，理解根的结构与功能的关系；了解根的次生结构，在显微镜下识别周皮、次生韧皮部、维管形成层、次生木质部、维管射线。
- 3、禾本科植物根的结构特点：通过观察，比较禾本科植物根与双子叶植物根的主要区别。
- 4、观察根瘤与菌根的形态。
- 5、观察常见的根的变态类型。

教学重点

根尖各区的结构特征、双子叶植物初生根及次生根的结构

教学目标

- 1、了解根尖的分区及各区特点；
- 2、掌握单、双子叶植物根的初生结构；

- 3、了解双子叶植物根的次生结构；
- 4、了解侧根的发生；
- 5、了解根瘤与菌根的形态；
- 6、结合观察，理解植物根的形态结构与功能的关系。
- 7、观察认识几种变态根的形态和结构。

实验五、茎的形态结构及其发育（3学时）

内容标准

- 1、枝条的外形及分枝方式、芽的各种类型。
- 2、双子叶植物茎的初生结构——菊花茎或向日葵茎横切片观察，识别表皮、皮层、维管束、髓和髓射线，区分初生木质部和初生韧皮部，理解茎的结构与功能的关系。
- 3、单子叶植物（禾本科）茎的结构特点——玉米茎横切片观察，比较禾本科植物茎与双子叶植物茎的主要区别。
- 4、双子叶植物茎的次生结构——椴树茎横切片观察，在显微镜下识别周皮、次生韧皮部、维管形成层、次生木质部、维管射线、早材、晚材、年轮。
- 5、裸子植物茎的结构——松茎横切片观察，比较裸子植物茎与双子叶植物茎的主要区别。
- 6、木材三切面——在显微镜下识别杉木茎的三切面。
- 7、常见的茎的变态。

教学重点

双子叶植物茎的初生结构及次生结构。

教学目标

- 1、了解枝条的外形及芽的类型；
- 2、掌握单、双子叶植物茎的初生结构；
- 3、了解双子叶植物茎的次生结构；
- 4、了解单子叶植物茎的结构特点；
- 5、了解裸子植物茎的结构及木材三切面；
- 6、结合观察，理解植物茎的形态结构与功能的关系。

实验六、叶的形态结构及其发育（3学时）

内容标准

- 1、叶的基本形态及叶序。
- 2、双子叶植物叶片的结构——观察海桐叶横切片，在显微镜下识别表皮、栅栏组织、海绵组织、叶脉。
- 3、单子叶（禾本科）植物叶片的结构——水稻叶片（ C_3 植物）、玉米叶片（ C_4 植物），比较禾本科植物叶与双子叶植物叶的主要区别。
- 4、水生植物叶片的结构——荷叶横切片。
- 5、旱生植物叶片的结构——夹竹桃叶横切片，通过观察，比较旱生植物叶和水生植物叶的结构特点，理解植物器官的形态结构与环境的适应性。
- 6、裸子植物叶的结构——观察松针叶横切片，比较裸子植物叶与被子植物叶的主要区别。
- 7、观察叶的变态类型。

教学重点

双子叶植物叶片的结构特征、单子叶植物叶片的结构特征。

教学目标

- 1、了解并区别双子叶植物、单子叶植物和裸子植物叶的构造，理解结构同生理功能的关系；
- 2、了解水生植物、旱生植物叶的结构，理解植物叶片形态结构与外界环境的关系。

实验七、花的形态结构及其发育（3学时）

内容标准

- 1、花的形态和基本结构：观看花的形态结构的投影片、幻灯片或相片，再用放大镜解剖观察油菜花或百合花的形态结构。
- 2、花药的结构；百合花药横切片，幼嫩花药、成熟花药、成熟花粉粒的观察：显微镜下观察识别幼嫩花药中的药壁各层、花粉母细胞，成熟花药中的表皮、纤维层、花粉粒。
- 3、子房及胚珠的结构：百合子房横切片，子房、幼嫩胚珠、成熟胚珠和成熟胚囊的观察：显微镜下观察识别子房壁、子房室、胚珠、胎座类型、成熟胚囊的结构特点。
- 4、识别常见花序的类型：观看花序类型的投影片、幻灯片或相片，再结合实物标本观察。
- 5、花程式、花图式的学习及使用。

教学重点

花的基本结构特征、子房及胚珠的结构。

教学目标

- 1、了解花的组成和形态结构；

质层，内有一个大液泡及一个核，核周围有细胞质，与细胞壁内侧细胞质之间有原生质丝相连接，有一或数条螺旋带状载色体，其上有多个淀粉核，注意观察其接合生殖的两种方式。

3、红藻的代表类群—紫菜 紫菜藻体为单层细胞构成，除普通营养细胞外，有不动精子囊，内含 64 个不动精子（不同种的紫菜精子囊数目不一样），表面观有 16 个，排列为四层。有果孢子囊，内含 8 个果孢子，共两层。

4、褐藻的代表类群—海带 海带的孢子囊群位于成熟带片的两侧，取海带带片切片，置显微镜下观察，可区分表皮、皮层和髓三部分。

二、菌类的观察

1、鞭毛菌亚门：菌丝为无隔菌丝，多核。无性生殖产生游动孢子，有性生殖有同配、异配和卵式生殖。

2、接合菌亚门：多数菌丝体由无隔菌丝构成，无性生殖产生孢囊孢子，有性生殖形成接合孢子。

3、子囊菌亚门：多数菌丝为有隔菌丝构成，单核或多核。无性生殖产生分生孢子或出芽生殖，有性生殖形成子囊和子囊孢子，包被于子实体内。

4、担子菌亚门：有性生殖产生担子及担孢子。

教学重点

藻类和菌类代表植物的特征及生活史。

教学目标

1、了解藻类、菌类和地衣植物不同种类的形态特征与结构，进而了解它们在植物界进化过程中所处的位置。

2、了解和识别低等植物的常见种类，学习观察和鉴定低等植物的方法。

实验十、苔藓和蕨类植物观察（3 学时）

内容标准

一、苔藓植物

1、地钱 (*Marchantia polymorpha*)

苔纲、地钱目中常见的植物，为世界广布种。生于阴湿的土壤上。在林内、田园、墙角、沟边、井边以及花盆等处都可采到。

①叶状体（即配子体）外形；

②叶状体内部结构：辨认表皮、烟囱状的气孔、同化组织、气室及气室间隔层、薄壁细胞、下表皮和

其下的多细胞组成的紫色鳞片及单细胞假根等各部分结构；

③胞芽杯和胞芽的观察；

④雄生殖托和雌生殖托的观察；

⑤孢子体：区分基足、短的蒴柄和球形的孢蒴三部分。

2、葫芦藓 (*Funaria hygrometrica*)

属藓纲、葫芦藓科。是小型的土生藓类。分布很广，常见于田园、庭院和路边。

①配子体外形：观察叶的形状、分布特点以及排列方式，观察假根的颜色、形态和细胞组成。

②精子器和颈卵器：取已形成生殖器官的葫芦藓的浸制或新鲜材料，用放大镜或体视镜区分雌枝和雄枝。

③孢子体：取寄生在配子体枝端的孢子体，观察其形态，区分蒴柄、孢蒴和蒴帽。

④原丝体及芽体的观察。

二、蕨类植物

1. 蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)

属真蕨亚门、薄囊蕨纲、蕨科。

①孢子体外形：叶为3~4回羽状复叶。幼叶拳卷。孢子囊生于叶的小羽片背部边缘，形成连续的线形孢子囊群，小羽片的边缘反卷，形成假囊群盖；

②观察孢子囊、囊托、囊群盖和假囊群盖；

③原叶体（配子体）和生殖器官：观察原叶体外形及其营养细胞及生殖器官。

2. 中华卷柏 (*Selaginella sinensis*)

属石松亚门、卷柏科。

①孢子体：观察大、小孢子的大小和形态，并比较大、小孢子的体积；

②孢子叶球：取中华卷柏孢子叶球纵切永久制片，注意孢子叶的排列和大、小孢子囊的位置。

教学重点

苔藓植物和蕨类植物主要特征。

教学目标

1、通过对苔藓植物门代表植物的观察，掌握苔藓植物门的特征以及苔纲和藓纲的区别；

2、识别苔藓植物的常见种类。

3、通过对蕨类植物代表物种的观察，掌握其主要特征和生活史特点。

4、了解现存蕨类植物的主要类群和中柱类型。

5、掌握观察和鉴定蕨类植物的基本方法。

实验十一、裸子植物观察（3学时）

内容标准

1. 油松（*Pinus tabulaeformis*）

①油松枝条的形态

②观察雌、雄球花的着生位置、数目以及颜色。

③观察小孢子囊（花粉囊）的形状、大小和颜色。

④观察苞鳞、珠鳞和胚珠，区分珠鳞和苞鳞；

⑤胚珠和雌配子体的结构，颈卵器通常只能看见1个卵细胞，4个颈细胞以及退化的腹沟细胞；

2. 裸子植物其他重要种类

银杏（*Ginkgo biloba*）雄球花及种子的解剖观察 银杏的雄球花成柔荑花序状，小孢子叶（雄蕊）多数，识别肉质的外种皮、骨质的中种皮、纸质的内种皮以及胚和胚乳

3. 常见裸子植物的标本观察

教学重点

裸子植物的主要特征。

教学目标

1、通过裸子植物代表物种的观察，掌握裸子植物的主要特征和常见裸子植物的分类依据。

2、学会识别常见裸子植物的科、属、种的能力。

实验十二、校园植物观察（3学时）

内容标准

1、校园植物实地观察；

2、常见植物的标本观察

教学重点

常见植物的主要特征。

教学目标

1、掌握常见校园植物的主要特征和分类依据；

- 2、掌握调查植物的方法并进行记录，分析和整理资料，完成调查报告；
- 3、学习描述常见植物的外部形态结构及生活环境。

实验十三、双子叶植物观察（一）（3学时）

内容标准

1、木兰亚纲（Magnoliidae）

该亚纲包括 8 目，39 科，约 12000 种，以木兰科与毛茛科为代表进行观察。

（1）木兰科（Magnoliaceae）

①代表植物：含笑 [*Michelia figo* (Lour) Spreng.]

鹅掌楸 [*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.]

通过标本观察，理解木兰科植物所具有的原始性状。

（2）毛茛科（Ranunculaceae）

①代表植物 毛茛 (*Ranunculus japonicus* Thunb.)

花的解剖观察：观察萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊的数目和排列方式。

2、金缕梅亚纲（Hamamelidae）

该亚纲包括 11 目，24 科，约 3400 种，仅观察桑科和壳斗科。

（1）桑科（Moraceae）

①代表植物 桑 (*Morus alba* L.)

花的解剖观察：观察雄花萼片和雄蕊的数目；观察雌花萼片的数目及其排列方式，判断雌蕊心皮的数目，观察胎座的类型。

②本科其他植物种类的标本观察

构树 [*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.] 雄花序为柔荑花序，雌花序为球形。

（2）壳斗科（山毛榉科）（Fagaceae）

茅栗 (*Castanea seguinii* Dode) 雄花序呈下垂的柔荑花序，雌花单生或几朵集生于幼枝上部的叶腋。

雌花基部包有总苞，结果时形成壳斗，包着坚果的一半。

3、石竹亚纲（Caryophyllidae）

本亚纲包括 3 目，14 科，约 11000 种，只观察石竹科。

石竹科（Caryophyllaceae）

①代表植物 石竹 (*Dianthus chinensis* L.)

花的解剖观察：取一朵花进行剥离观察，注意 5 个结合成筒状的萼片以及花萼基部的总苞；5 个分离的

花瓣，基部具爪，顶端具齿；观察雄蕊的数目和花柱的数目（由此可判断心皮的数目）；横剖子房，观察室的数目和胎座的类型。另取一朵花纵剖，确定子房的位置，观察纵剖后的胎座。理解这类胎座为什么叫特立中央胎座。

标本观察：叶的排列及茎叶特点、花序的类型、果实类型。

教学重点

原始被子植物的主要特征。

教学目标

- 1、掌握原始被子植物的特征，以及木兰科、毛茛科、桑科和壳斗科的识别特征和金缕梅亚纲的演化地位。
- 2、掌握石竹科的主要特征，理解特立中央胎座的结构。

实验十四、双子叶植物观察（二）（3学时）

内容标准

1、五桠果亚纲 (Dilleniidae)

本亚纲包括 13 目，78 科，约 25000 种，重点观察锦葵科、葫芦科、杨柳科和十字花科。

（1）锦葵科 (Malvaceae)

①代表植物 梵天花

观察副萼、花萼、花冠、雄蕊和雌蕊等各部分的组成及数目，观察花瓣的排列方式；子房的位置，雌蕊的花柱和柱头；横剖子房，观察胎座类型、室的数目和胚珠的数目；

（2）葫芦科 (Cucurbitaceae)

①代表植物 黄瓜 (*Cucumis sativus* L.)

花的解剖观察：黄瓜为单性花，雌雄同株。观察雄花萼片、花瓣和雄蕊的数目，雄蕊的结合方式，花药特点；观察雌花萼片和花冠裂片的数目，子房的位置，幼小的子房上有无肉质刺；花柱短，柱头三裂；横剖子房，观察心皮的数目、室的数目、胚珠的数目，胎座类型等。

（3）十字花科 (Cruciferae, Brassicaceae)

①代表植物 油菜 (*Brassica pekinensis* Rupr.)

花的解剖观察：观察萼片、花瓣和雄蕊的数目，花冠的类型，蜜腺的数目和着生位置；雄蕊有无长短之分；横剖子房，注意子房的室数和胎座的类型，确定心皮的数目。

2、蔷薇亚纲

蔷薇亚纲包括 18 目，II 4 科，约 58000 种。主要观察蔷薇科、蝶形花科、葡萄科、大戟科、芸香科及伞形科。

1. 蔷薇科 (Rosaceae)

(1) 代表植物

桃 [*Prunus persica* (L.) Batsch.]

观察萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊心皮的数目。将花纵剖，注意观察子房的位置、托杯的形状。

2. 蝶形花科 (Papilionaceae, Fabaceae)

(1) 代表植物 紫藤 [*Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet]

观察花冠类型，剥离观察花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊和心皮的数目，观察其胎座类型。

3. 芸香科 (Rutaceae)

4. 伞形科 (Apiaceae, Umbelliferae)

(1) 代表植物 野胡萝卜 (*Daucus carota* L. var. *sativa* DC.)

观察复伞形花序，观察萼片、花瓣、雄蕊、雌蕊和心皮的数目。

教学重点

五桠果亚纲和蔷薇亚纲植物的主要特征。

教学目标

- 1、了解锦葵科、葫芦科、杨柳科和十字花科的主要特征；
- 2、掌握蔷薇科、蝶形花科、葡萄科、大戟科、芸香科和伞形科的主要特征，以及蔷薇科 4 个亚科间的区别及其演化趋向。

实验十五、双子叶植物观察（三）（3 学时）

内容标准

1、茄科 (Solanaceae)

(1) 代表植物 茄 (*Solanum melongena* L.)

观察萼片、花瓣的数目以及结合的情况，雄蕊的着生方式、数目以及和花冠裂片的关系，雄蕊的花药；横剖子房，观察心皮和胚珠的数目，胎座的类型，观察其子房的位置。

2、唇形科 (Lamiaceae, Labiatae)

(1) 代表植物

野芝麻 (*Lamium barbatum* Sieb. et Zucc.)

观察花序类型，花萼、花冠、雄蕊、子房、花柱、柱头几裂，确定心皮的数目，同时注意蜜腺的形状和着生位置。

3、菊科 (Asteraceae, Compositae)

(1) 代表植物

非洲菊 (*Gerbera jamesonii* Bolus)

观察头状花序，舌状花、管状花，花丝分离，花药聚合，围绕花柱，花柱细长，柱头二叉，子房下位；纵剖子房，可见1室1胚珠，基底胎座。

教学重点

菊亚纲植物的主要特征。

教学目标

1、掌握菊亚纲植物的代表科茄科、唇形科、桔梗科和菊科的主要特征。

实验十六、单子叶植物观察 (3 学时)

内容标准

1、禾本科 (Poaceae, Gramineae)

(1) 代表植物 小麦 (*Triticum aestivum* L.)

观察麦穗，穗轴、小穗，小穗是否具柄；取一小穗观察：最外2片是颖片；从小穗中下部取一朵花，观察外稃、内稃、浆片、雄蕊和雌蕊。

2、百合科 (Liliaceae)

①百合 (*Lilium brownii* var. *viridulum* Baker) 取一朵花观察，花被片6，花被片基部具蜜腺，雄蕊6，花药丁字形着生，子房上位，柱头顶端3裂；横切子房，可观察室的数目、胎座的类型以及每室胚珠的数目。

3、兰科 (Orchidaceae)

①泰兰 [*Bletilla striata* (Thunb.) Rchb. f.] 观察花被片数目和排列方式、雄蕊和雌蕊的花柱、柱头结合为合蕊柱、子房下位。

教学重点

单子叶植物的主要特征。

教学目标

1、掌握泽泻科、棕榈科、禾本科、姜科、百合科和兰科植物的主要特征，以及单子叶植物与双子叶植物的区别特征。。

第四部分 实施建议

一、教学建议：

植物学实验课程的根本任务一是使学生具有职业技能，二是提高学生的科学素养，特别是一个普通公民终身发展所需的生物科学素养。为此提出如下教学建议。植物学实验是生命科学体系中的一门重要的专业基础课程，目标涵盖的植物学实验知识、能力以及情感态度与价值观等方面的基本要求，完成这些目标是要通过每节课或每项活动来逐步完成的。因此，在制定每节课（或活动）的教学目标时，要充分考虑课程目标的体现和贯彻。考虑到学生终身发展的需要，特别要注意能力和情感态度与价值观方面的要求。

1、通过系统的课堂讲授，阐明植物学的基本知识和基本理论，通过课堂师生交流，完成作业等加深和巩固对基本理论知识的理解和掌握。通过大量实验实现学生实验技能的提高并巩固所学知识。

2、由于植物具有和人类密切相关的特点，利用学生对本门课比较感兴趣，特别是对各种植物形态及造型的兴趣、对植物在自然界的重要作用的兴趣等。他们觉得这是和自己今生紧密相连的一门课程。鉴于此，在讲授中增加了一些花卉及果木的培育和嫁接技术，防风固沙的原理等内容对提高兴趣，加深理解有很大帮助。

3、所有理论课讲授均采用多媒体和生活周围的植物相结合形式，用丰富的图片和幻灯及实物将枯燥的知识形象化、具体化，更激发了学生对本门课程的兴趣。

4、非常注重知识的前后贯穿，在讲到后面内容时总是适时将已学知识穿插其间，并通过提问以使学生加深记忆并充分体现对知识的运用。

5、充分调动学生学习的能动性，把一些新的同时又和书本知识有较大联系的内容预先布置给学生，让他们利用网络、图书馆去查找相关资料，最好以多媒体的形式准备出来，在课堂上向大家讲解此段内容。例如：在讲到种子和幼苗时，让学生准备小麦、大豆等种子的知识，并由1~2名学生在下次上课时上台给大家讲解。利用这样的形式，既锻炼了学生搜集资料、自己制作多媒体课件的能力，同时作为师范生，也提前让他们走向了讲台，对其教师素质的提高也大有帮助。

6、融情感教育于教学的各个环节中。每当讲到植物各器官的作用及其与自然界的适应时，总是以此对学生进行珍爱植物、保护植物，的教育，让学生珍惜环境，保护大自然。

7、《植物学实验课程标准》也重视科学、技术和社会的相互关系教育的重要性。本课程是生物教育专业的一门重要基础课，对本门课程的良好掌握一方面进一步加深对已学过的相关生物学知识的理解和巩固，同时也为学习生物专业的其他课程打下基础。

8、植物学实验教学不仅是教师讲解和演示的过程，也是师生交往、共同发展的互动过程。教师必须向

学生提供更多的机会让学生亲自参与和实践。这种有目的、有步骤的学生自主学习活动主要包括对植物及其相关事物进行观察、描述、提出问题、从各种信息渠道查找信息、提出假设、验证假设、思维判断、做出解释，并能与他人合作和交流等。教师在引导和组织学生进行探究性学习时应注意：

- 1). 需要为探究性学习创设情境。例如提供相关的图文信息资料、数据，或呈现植物的标本、模型、生活环境，或从学生的生活经验、经历中提出探究性的问题，或从社会关注的与植物学实验有关的热点问题切入等等。
- 2). 应该鼓励学生自己观察、思考、提问，并在提出假设的基础上进行探究活动方案的设计和实施。
- 3). 注意课内外活动相结合。教师应打破课堂内外的约束，有计划地安排好需要较长时间才能完成的活动，充分利用多种教学资源，保证活动时间的落实。
- 4). 重视探究性学习报告的撰写和交流。教师应培养学生通过文字描述、数字表格、检索表等方式完成报告，并组织交流探究的过程和结果。
- 5). 探究性学习不是全部的教学活动。教师应结合具体的教学内容，采用多种不同的教学策略和方法，达到课程目标。

9、生物教育专业的培养目标中明确指出“学生应具备具有自觉运用一定的信息素养关注自然、社会动态的能力”。根据培养目标植物学的总目标中指出“学生具有收集和利用课内外的图文资料及其他信息的能力。”

- 1)、鼓励学生做读书笔记。通过课外时间，对自己感兴趣的领域进行学习。
- 2)、通过采集和制作的标本向同学们展示自己的成果，与其他同学交流心得。

10、《植物学实验课程标准》也重视科学、技术和社会的相互关系教育的重要性。例如，植物的营养器官、繁殖器官的形态结构和生理功能的内容学习时，内容标准强调这些理论的进一步阐明，并且讲述了植物与医药业、农林业、畜牧业等的重要关系，以及植物界的变化将给社会带来革命性的变化，这种变化对人类是福音？还是灾难？在教学中教师应该注意以下几方面：

- 1). 了解科学、技术和社会的相互关系，关注和参与生物科学技术有关的社会问题的讨论和决策，是生物科学素养的重要组成部分，也是培养学生对自然和社会责任感的重要途径。教师应该重视渗透科学、技术和社会相互关系的教育，通过具体事例帮助学生认识生物科学与社会发展的紧密联系。
- 2). 科学、技术和社会的相互关系的问题涵盖面很广，包括全球性的、国家的、地区的科学技术与社会生活、生产、发展相关的问题。特别要引导学生关注我国和学校所在地区的相关问题，培养他们爱祖国和爱家乡的情感。
- 3). 生物科学、技术和社会关系密切，内容丰富。教师应引导学生通过图书、报刊、音像和网络等了解更多的信息，开展调查研究，理解生物科学技术对社会发展的促进作用，同时也了解科学技术可能带来的负面影响。

二、教材编写建议

《标准》是教科书的编写指南和评价依据。教科书编写必须体现课程标准的基本思想和内容要求，是在课程标准基础上的一次再创造。

教科书应有利于引导学生利用已有的知识与经验，主动探索知识的发生与发展，同时也应有利于教师创造性地进行教学。教科书内容的选择应符合学生身心发展特点，反映社会、经济、科技的发展需求；教科书内容的呈现应多样、生动，有利于学生的学习。

（一）教科书的基本标准

根据课程标准编写的教科书，应当达到以下基本标准。

1. 选取提高学生的生物科学素养所需要的知识内容，反映生物科学发展的特点和趋势；关注学生的生活经验，体现科学、技术和社会的相互影响。
2. 有丰富的思想内涵，有利于学生建立辩证唯物主义世界观，养成科学态度和科学精神，发展创新精神和实践能力。
3. 符合学生的年龄特征、兴趣特长和认知水平，能够激发学生的求知欲；有利于学生自主学习，引导学生进行观察、实验、调查、资料的搜集和分析、合作交流以及体验、感悟和反思活动，引导学生主动建构知识，实现学习方式的多样化。
4. 文字表述准确、生动，图文并茂。
5. 难易程度与我国的教育发展现状相适应，有利于学生实际达成教学目标。

（二）教科书内容的选择

1. 以学生的发展作为选取内容的出发点。

在高职高专阶段所学习的生物学知识，对学生的终身发展只起到促进的作用。知识性内容与基本概念、基本原理的相关性越高，实现迁移的可能性就越大，其时效性就越长久，对学生终身学习和发展的价值就越大。因此，知识性内容的选取应当以基本概念和原理为重点。

2. 应当符合学生的知识基础、心理特点和认识规律。

学生已经具备高中水平的生物学知识，从各种媒体上还接触到一些生物科学及其新进展的信息，日常生活中也积累了不少与植物学有关的经验。但是，他们掌握的植物学知识是比较浅显的，生活经验也是有限的。从思维特点来看，学生的形式逻辑思维比较发达，然而辩证逻辑思维能力不强。因此，教科书内容的选择既要充分考虑学生已有的知识和经验，注意与有关课程的衔接，又要难易适度，并且针对专科生的思维特点，引导他们学会辩证地看问题。

3. 要反映社会、经济和科技发展的需要，体现“科学、技术、社会”的思想。

生物科学和技术的迅猛发展对社会和经济的发展日益显现出巨大的推动作用，也影响到社会和个人生活的方方面面；当代社会发展的许多重大问题的解决，又都依赖于生物科学和技术的进一步发展。教科书编写应当融生物科学、技术和社会为一体，充分体现三者的互动，反映生物科学和技术的发展及其对社会发展和个人生活的影响，注意介绍我国生物科学和技术的成就和发展。

4. 应将探究活动作为教科书内容的重要组成部分。

学生在知识、能力、情感态度与价值观等方面的全面发展，应当通过他们积极参与探究活动来实现。

科学探究活动的设计应当丰富多样，可依收集证据方法和途径的不同，提供不同的活动建议。就某一具体教学内容来说，究竟设计成哪一种活动，要视内容特点、学生基础和学校条件而定。

《标准》中的内容标准部分，并未给具体教学内容规定相应的活动，而是提出了相应的活动建议，供教科书编写者和教师参考。这是课程标准与以往教学大纲的显著区别之一。教科书编写者应在这些活动建议的启发下，编写出更有特色、对学生的发展更有价值的活动方案。

科学探究活动的设计和安排应当以科学方法训练为重要线索。应当在设计教科书知识体系的同时，设计较完整的科学方法体系，将两者进行整合，使之形成有机的整体。

5. 应具有一定的弹性和灵活性。

在按照《标准》编写必学内容的基础上，可以适当安排一些选学内容或选做的活动，以拓宽学生的视野，发展学生的爱好和特长，培养学生的创新精神和实践能力。例如，在教科书中编入一些小资料和课外阅读材料，设计一些选做实验和实践活动等。

（三）教科书内容的组织和呈现方式

1. 教科书内容的组织应当实现学科内在逻辑与学生认识逻辑的统一。

学科逻辑与学生的认识逻辑是不尽一致的。例如，结构是功能的基础，这属于学科的内在逻辑。如果按照先结构后功能的顺序组织教学内容，学生固然能够接受，但是，不一定能够引起学生的学习兴趣。从功能出发，提出与结构有关的问题，再引导学生探究结构与功能的关系，学生的兴趣就会增加。

2. 教科书内容的组织应当实现知识、能力、情感态度与价值观的统一。

生物课程的目标是全面提高学生的生物科学素养，而生物科学素养是生物学知识、能力、情感态度与价值观的统一体，不能将三者割裂或对立。教科书在内容的组织上，也应当做到将这三方面的因素有机结合起来，不可偏废。

实现知识、能力、情感态度与价值观的统一，应当贯穿整个教科书的始终。要尽量避免单纯讲述知识的做法。不同章节的内容有不同特点，上述三个领域的目标也不必在每一具体内容中都平均分布，面面俱到。有的内容可能将知识目标放在首位，有的内容可能将能力或情感目标放在首位。

实现知识、能力、情感态度与价值观的统一，不仅体现在教科书正文中，还应当体现在作业系统中。作业应当有助于促进学生的知识迁移和发散思维；应当紧密联系人们的生产和生活实际，特别是学生的生活经验；应当渗透人文精神。有的作业可以是开放性的，允许学生提出多种答案。

3. 教科书内容的呈现方式应当有利于学生通过活动建构新知识。

应当注重从学生的生活经验出发，创设情境，引导学生自主学习、主动探究，培养学生不断探索、勇于创新的科学精神，实事求是的科学态度，以及终身学习的能力。

应当有较大的开放性和可塑性，尽量避免以绝对权威的面孔出现。应当让学生认识到教科书内容不是让他们被动地不加思考地全盘接受，而是提供一些供他们分析和思考的素材，提出一些供他们活动参考的建议。学生对教科书中某个观点提出不同看法，不仅是允许的，而且是值得鼓励的。关于探究活动的指导，有些活动的材料和方法步骤，在教科书中可以不作详细的规定，而是让学生自己设计方案，进行探究。但是，这并不意味着教科书可以推卸引导和帮助学生的责任，相关的背景材料、提示和建议仍是必要的，而且是需要精心设计的。

在教科书内容的呈现方式上，还应当做到图文并茂，提高可读性。

三、评价建议

教学评价是指根据教学目标，系统地收集学生学习情况的信息，对教学过程中的学习活动以及成果给予评价。通过教学评价，教师可以获得有关学生学习植物学课程情况的反馈，不断改进教学；学生可以了解自己的学习情况，促进自己更好地发展。

1、评价内容

评价内容包括知识、能力和情感态度与价值观等方面。

植物学教学评价应有利于学生的主动发展。教师应注意终结性评价和形成性评价相结合，定量评价和定性评价相结合。教师应充分发挥教学评价在教学中的正面导向作用，积极引导學生真正改变学习方式，提高终身学习能力。

教师应特别重视对学生探究能力和情感态度与价值观方面进行评价。

1)、注重对学生的科学能力、科学方法进行评价

培养学生的科学能力、科学方法是生物教育专业课程计划的重要培养目标之一。它体现在学生的探究能力上，在教学过程中，教师应关注学生在探究活动中逐步形成观察、归纳和发现问题的能力，逐步形成设计实验、调查研究、动手实验的能力，逐步形成收集和分析数据、表达和交流的能力等。教师应结合探究活动的全过程评价学生的探究能力。应该对学生表现出来的探究能力进行评价。

*能否根据观察或生活经验提出问题，根据问题提出假设？

*能否利用身边的材料设计探究假设的实验方案，包括设计对照实验？

能否根据要求采集有价值的标本，并进行处理和保存？

*能否按照实验计划准备实验材料，有步骤地进行实验？

*能否按照实验操作的规范要求完成实验？

*能否安全地使用各种实验器具？

*能否实事求是地记录和收集实验数据？

*能否分析实验数据的相关性并得出结论？

*能否在探究活动中与他人合作和交流？

2)、对学生情感态度与价值观的发展状况进行评价

学生的情感态度与价值观是学生心理发展的基本内容，在生物教学过程中，教师应密切关注学生情感态度与价值观方面的进步以及良好行为习惯的养成。实事求是和勇于探索的科学精神等方面进行评价。

3)、对学生知识获得的评价

科学知识是科学素养的重要组成成分，注重植物学基础理论和基本概念的评价是促进学生的学习和教师的教学有积极的意义。

考察时突出知识的基础性，放弃深奥、难度大的知识的考察。

2、评价方法

增加过程性评价的比例，减小总结性评价的比例。建议平时的实验报告、预习报告、作业、听课情况、考勤率等学生在学习过程中的表现作为总成绩的 70%，期末考查占总成绩 30%。

在课堂中教师应注重对学生进行及时评价，以促进教师的教和学生的学。

四、课程资源的开发与利用

教师应积极开发和利用各种课程资源，改变仅仅依靠教科书开展植物教学的传统做法。

1、学校教学设备是课程资源的重要组成部分，也是完成《植物学实验课程标准》规定的植物学实验教学以及科技活动等教学活动的必要物质条件。

2、高度重视学校生物学实验室建设，积极营造良好的实验、实践环境，同时也应鼓励学生和教师充分利用身边廉价的器具和材料，设计富有创造性的实验和实践活动。

3、学校图书馆是课程资源的重要组成部分，对于扩大学生的知识面，培养学生收集信息的能力等方面具有重要作用。

20 世纪以来生物科学技术发展迅猛，仅靠有限的课堂教学难以满足学生对生物科学技术进展知识

的渴求。各类版本的植物学教材、有关植物学的各种期刊和书籍是学生扩大知识面的重要源泉。学校应调整图书结构，并通过调整和延长服务时间、改变服务方式、方便学生借阅等措施提高使用效益，切实为提高学生科学素养服务。

4、充分重视信息化课程资源的利用，包括各种生物教学软件、网络上的生物科学教育资源等。

计算机多媒体以其极强的交互性和模拟功能显示出它在生物教学中的重要作用。生物教师应该在教学中充分利用各种教学软件，包括教师自制的教学软件，提高教学效率。

伴随网络的发展，互联网传递着越来越多的生物教育信息，如植物的图片、课件、植物的趣闻、最新生物科学进展等。这些信息也应在生物教学中得到充分利用。

主要教学参考文献：

教材：李景原, 王太霞. 植物学实验技术, 科学出版社, 2007

参考书：1.王英典. 植物生物学实验指导, 高等教育出版社, 2001

《动物学 I》课程标准

课程代码：06120006

课程类别：必修课

课程学分：2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学、生物教育（师范）

先修课程：无

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学

制定人：梁仁杰

审定人：齐鑫

第一部分 前言

一、课程性质

动物学是研究动物形态结构、分类、生命活动与环境的关系以及发生发展规律的科学。它既有专门的研究对象和内容，又是生命科学各学科的基础，与我们日常生活和工农业生产、科学研究等方面有着密切的联系。通过本课程的学习，应该使学生掌握动物学的基础理论、基础知识和基本技能；使学生系统了解动物界中各类群的特征及代表动物的形态结构、繁殖、生活史和亲缘关系等知识，从而建立动物演化发展的概念；培养学生科学思维的方法，培养学生实验设计能力和科研能力。

动物学是生命科学学院生物教育、生物科学专业必修课程之一，是后继专业课的基础课程。为后续的专业课程，《人体解剖及生理学》、《遗传学》、《细胞生物学》、《分子生物学》和《生态学》等打下必要的基础。可为学生学习后续相关专业课程做必要的准备，也为学生今后从事科研、教学、生产和开发工作打下比较牢固的专业基础。

二、课程的基本理念

动物学的基本知识包括动物各类群的形态结构与机能特点、生殖、生长和发育、多样性与分类、生态、遗传变异、与人类的关系以及系统进化等方面的知识。在教学过程中要注重介绍动物生物学的基本概念，强调与动物进化地位和适应有关的形态结构；介绍动物生命活动的各种基本现象和理论，从动物生命活动的角度阐述动物形态结构与生理功能的关系；充分反映近年来人类对生物进化的最新认识和动物进化的新观点，强调动物类群的进化地位和主要生物学特征。

以动物的演化系统为线索，使学生系统掌握各门及纲的主要特征；重要代表动物的形态结构，生理机能和个体发育的特点；基本掌握门（亚门）、纲（亚纲）及目（昆虫、鱼类、两栖类、鸟类、兽类）的分类，生态及经济地位；了解动物界发生发展的基本规律及各门与纲（脊椎动物各纲）的演化关系以及动物地理分布和生态的基本知识。

从提高学生素质教育出发，根据动物学内容的特点，根据现有条件，为了培养学生扎实的基础知识与较强的动手操作能力，将来很好地从事教学、科研。我们将经典的课程内容与前沿的新技术有机结合在一起，改革原有教学方法和体系，培养学生善于独立思考、分析及解决动物生物学问题的能力；分析现代工农业生产和日常生活中的一些动物学问题；查阅资料、获取信息、撰写动物学课程论文的能力。

三、课程的设计思路

动物学的课程设计思路是通过基础理论的学习，让学生初步理解低等无脊椎动物的起源、演化与发展方向，认识动物从低等到高等演化发展的一般规律。因此课程的设计遵循经典《动物学》教材的编排理念，首先是对细胞、组织、器官以及系统的总体认识，然后依据动物演化发展的一般方向，从单细胞动物到多细胞动物，依次划分为腔肠动物、扁形动物、线虫动物、环节动物、节肢动物、棘皮动物，对每个门类的总体特征、代表性动物以及分门别类的动物群进行逐一介绍。不仅能认识自然界中常见的无脊椎动物，同时能知道不同动物类群间的亲缘关系。本课程的实践内容包括动物学实验（必修课）以及动物学的野外实习，通过实践进一步掌握不同动物的结构特征与生活环境特点。

本课程共计安排 40 个课时讲述相关的理论知识，课时安排符合动物生物学理论教学的进度要求，与培养目标相一致。本课程的学时安排如下：

课程内容及学时分配

章节	内容	学时
一	绪论	1
二	动物体的基本结构与机能	2
三	原生动物门	3
四	多细胞动物的起源	2
五	多孔动物门	1
六	腔肠动物门	4
七	扁形动物门	6
八	原腔动物	4
九	环节动物门	6
十	软体动物门	4
十一	节肢动物门	6
十二	棘皮动物门	1

本课程注重过程考核，采取了(1)出勤考核：根据现在学生的具体情况采用不定时点名，如课前点名、课后点名、课中点名等方法；(2)平时作业考核：有课堂作业、课外作业、平时课外观察小报告等；(3)课堂讨论考核：有课堂个人提问、分小组提问等；(4)实验考核：有实验考试、实验提问、实验报告等；(5)期末考试等为一体的多种评价方式，这种灵活多样的评价方式，不仅注意到学生的个性差异，而且大大提高了学生主动性学习的积极性。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过本课程教学，要以动物的演化系统为线索，使学生系统掌握各门及主要纲的特征和重要代表动物的形态结构、生理机能、个体发育的特点，基本掌握门、纲、目的分类、生态及经济地位，了解动物界发生发展的基本规律及各门、纲的演化关系以及动物地理分布知识。

《动物学》课程是让学生掌握动物学方面的基本知识、基本理论、基本技能和研究方法，培养学生动物学领域的教学、科研等方面的能力，并使他们顺利地进入后续课程的学习。

二、分目标

1. 知识与能力

1) 掌握动物生物学基本原理：让学生知道生命的本质和基本特征；认识动物体的物质组成；掌握动物细胞的基本结构、特点及其增殖过程；掌握组织、器官和系统的概念；掌握各种组织的形态结构特点、分布及其功能；掌握动物体的体制、分节、胚层、体腔的概念、形成演化及其在动物进化中的重要作用和意义；掌握动物的皮肤、骨骼、肌肉、消化、循环、呼吸、排泄、神经、感官、内分泌和生殖系统的组成、结构和功能；理解各系统执行生理功能的机制；能够综合比较上述各系统在从低等到高等的各动物门类中演化过程，总结出其进化发展的特点和适应生活环境的特点；能够树立生物体形态结构与功能相适应的观点,形态、结构、功能与环境相适应的观点以及进化的观点。

2) 认识动物界类群的完整概貌：要求学生全面掌握从原生动到哺乳动物各类群的主要形态构造特征以及与生活习性、栖息环境的统一性；了解动物机体的各器官系统的结构和功能的演变历程；理解和熟悉动物形态学、分类学的基本知识、基本理论，以及各门类动物的代表种、常见种、重要经济种的形态构造和分类地位，认识动物界的完整概貌。

2. 过程与方法

借助多媒体，系统的讲述相关知识点，重点知识通过醒目的PPT内容引起学生注意，并对学生适时提问和做习题的方式，掌握相关知识点。难点部分主要由老师通过举例和论证，使学生深入理解相关知识点。

后续《动物学 II》

第三部分 内容标准

知识点或教学环节 1

绪论

内容标准：动物学的定义、性质和任务；动物生物学研究发展动态；物种的概念与生物命名；生物的分界。

教学重点：物种的概念与生物命名；生物的分界

教学目标：让学生知道动物生物学的发展历程；知道物种的概念与生物命名；生物的分界

知识点或教学环节 2

第一章 动物的基本结构和机能

内容标准：

(1) 细胞：一般特征及与植物细胞区别；基本结构和功能；细胞的整体性。

(2) 动物组织和器官的概述：上皮、结缔、肌肉、神经等四大组织的结构与功能；器官系统；动物有机体的统一性。

教学重点：动物细胞的结构、特点、与植物细胞的异同、细胞周期与细胞分化、细胞连接以及组织器官与系统。

教学目标：熟练掌握动物四大组织的结构与机能。明确组织、器官和系统的概念。

知识点或教学环节 3

第二章 原生动物门

内容标准：

- (1) 原生动物门的概述：原生动物门的主要特征；原生动物的分类。
- (2) 原生动物门的生态与分而布及与人类的关系
- (3) 原生动物的系统发展

教学重点：草履虫的形态结构和生殖方式，原生动物细胞即独立完整的有机体的特点。原生动物的进化地位，与多细胞动物的区别，结构与机能，原生动物的环境监测作用。

教学目标：掌握原生动物门的主要特征、代表动物的形态结构及生理机能。明确原生动物是最原始、最低等的单细胞动物，基本掌握原生动物各纲的特征及与人类的关系。

知识点或教学环节 4

第三章 多细胞动物的起源

内容标准：

- (1) 动物的繁殖和个体发育：繁殖及繁殖方式；个体发育（胚前期、胚胎发育、胚后发育）。
- (2) 个体发育与系统发展：个体发育与系统发展的概念；生物发生律及其对了解动物类群间关系的意义。

第三节 关于多细胞动物起源的学说

教学重点：卵裂形式，体腔形成、方式，胚层分化和器官的形成过程。个体发育和系统发育的基本概念，多细胞动物胚胎发育的一般规律，生物发生律。

教学目标：掌握多细胞动物个体发育的过程，了解个体发育和系统发展的关系及多细胞动物起源的学说。

知识点或教学环节 5

第四章 多孔动物门（海绵动物）

内容标准：

- (1) 多孔动物的主要特征
- (2) 多孔动物的分类及分类地位

教学重点：海绵动物的形态结构、生殖和发育及其进化的生物学意义。

教学目标：掌握多孔动物的形态结构及生理机能。了解多孔动物门的分类和经济意义。了解多孔动物在动物界的地位。

知识点或教学环节 6

第五章 腔肠动物门

(1) 腔肠动物的主要特征

(2) 腔肠动物各纲的特征及重要类群，腔肠动物在演化上的意义。

教学重点：水螅体壁的各种细胞的结构和功能。

教学目标：学生掌握腔肠动物的基本特征。

知识点或教学环节 7

第六章 扁形动物门

(1) 扁形动物的主要特征。

(2) 扁形动物在演化上的意义及其各纲的特征。

教学重点：涡虫与自由生活相适应的形态结构特点；吸虫、绦虫与寄生生活相适应的形态结构特点。

教学目标：掌握扁形动物的基本特征。

知识点或教学环节 8

第七章 假体腔动物

内容标准：

一、线虫动物门

(1) 线虫动物门的主要特征。

(2) 寄生虫与寄主的相互关系。

(3) 经济重要性及分类：寄生于人体的重要线虫。分为二纲，若干目。

二、轮虫动物门

(1) 轮虫动物的主要特征。

(2) 轮虫动物的特征和形态结构特点、生活史。

(3) 经济重要性；分类：分为 2 个目（或纲）。

教学重点：蛔虫与寄生生活相适应的结构特点。

教学目标：掌握线形动物的形成及特点以及原体腔的产生对动物体的影响。

知识点或教学环节 9

第八章 环节动物门

内容标准：

一、环节动物门

(1) 环节动物的主要特征。

(2) 环节动物分类、环节动物在演化上的进步。

教学重点：蚯蚓的形态结构。

教学目标：学生掌握环节动物的主要特征以及体节、真体腔的出现在动物进化史上的意义。

知识点或教学环节 10

第九章 软体动物门

内容标准：

(1) 软体动物门的主要特征。

(2) 各纲的特征，软体动物的重要经济种类。

(3) 经济重要性、分类。

教学重点：无齿蚌的形态结构、外套膜的形成及机能、蚌体内的水流途径及生理意义，头足纲动物适应运动的形态结构变化。

教学目标：学生掌握软体动物的主要特征。

知识点或教学环节 11

第十一章 节肢动物门

内容标准：

一、节肢动物的主要特征。

二、节肢动物分类、有经济意义的节肢动物种类及节肢动物的系统发展。

教学重点：节肢动物的基本特征，节肢动物种类繁多、分布较广与体制、结构的关系，昆虫适应陆地的特征。

教学目标：学生掌握节肢动物的基本特征，认识节肢动物的常见类群。

知识点或教学环节 12

第十二章 棘皮动物门

内容标准：

一、棘皮动物的主要特征：

二、棘皮动物分类、棘皮动物的系统发展。

教学重点：棘皮动物的主要特征。

教学目标：掌握棘皮动物的体制结构。

后续《动物学 II》

第四部分 实施建议

一、教学建议

本课程教学应以动物的演化系统为线索，系统介绍门或纲各主要类群或代表动物的形态结构、机能和个体发育特点；门或纲的主要特征，着重指出它们的原始性、进步性和对生活环境和方式的特殊

适应性；分类在不同类群要求有所不同，多以纲或目为主；在每门或纲分别介绍其起源和演化情况；每门或纲中对动物与人类的关系及动物在生态系统中的作用加以介绍；对动物进化的基本原理、动物地理分布的基础知识和动物生态的基础知识予以介绍。主要结构：绪论、动物体的基本结构与机能、原生动物门、多细胞动物的起源、多孔动物门（海绵动物门）、腔肠动物门（附：栉水母动物门）、扁形动物门（附：纽形动物门）、原腔动物、环节动物（附：蠕虫门、星虫门、须腕动物门）、软体动物门、节肢动物门、棘皮动物门、半索动物门、脊索动物门、圆口纲、鱼纲、两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲、动物进化基本原理、动物地理分布、动物生态。

二、评价建议

1. 对学生的建议

建议学生在学习本课程之前，做好预习工作，对于预习中不懂的问题，留到课堂上与老师探讨。在课堂上与老师积极互动，能够提出有代表性的问题，有助于同学们深化学习内容，完成学习目标。同时应广泛阅读动物生物相关的知识，积极参与老师们关于动物学方向的科研工作，拓展知识面。积极完成老师布置的作业。

2. 对教师的建议

动物学是以结构与机能，动物与环境及各类动物间的进化关系为三条主要线索结合起来的庞大的知识体系，内容多。课堂讲授必须贯彻少而精的原则，做到观点正确，概念清楚，重点突出；注意启发学生思维，培养学生能力；注意对学生进行学法指导，引导学生尽快掌握学习方法，调动学习积极性；注意培养学生的辩证唯物主义思想。由于动物生物学教学内容有大量的图表，为了帮助学生理解对课堂内容的理解和掌握，教会学生学会看图，在教学过程中要尽可能利用模型、教学挂图、标本等直观教具和现代化教学手段开展教学；板书清楚得当，书写规范。

3. 对课程体系的建议

建议采用以下方式。（1）首先说明门或纲的主要特征，尤其是其原始性、进步性和特殊适应性，对新出现的结构或特化的结构要说明其在动物系统演化过程中的意义或对生活环境和方式的适应性意义；目的是使学生先在整体上了解各门或纲动物的共同特征，并能用动物系统演化的观点和动物的形态结构特点是与其生活环境相适应的观点解释动物的形态结构。（2）然后在各门或纲中选取一个代表动物详细介绍其生活习性、形态结构特点、生理活动特点和生殖发育特点或有时尤其在脊椎动物部分不选取一个代表动物而是对某一纲动物的躯体结构给予综述，目的是使各门或纲的特征能具体、细致、形象地体现，并通过课堂教学和实验课培养学生的观察和思维能力。（3）介绍各门或纲的分类依据、分类体系和代表种类，目的是使学生明确本课程常采用的动物分类体系、了解有代表性的或经济动物，了解我国的动物资源并培养学生的动物保护意识。（4）介绍各门或纲的生态和经济意义，使学生熟悉各类动物的生态特点，明确各类动物的经济意义。（5）最后简单说明各门或纲可能的起源或演

化情况，使学生对动物的系统演化情况有一个整体的了解，培养学生的生物进化观点。

三、课程资源的开发与利用

1、鼓励学生参与老师指导下的科研活动

学生参加教师指导下的科研活动，有助于培养学生综合运用所学知识的能力，发挥创造才能，进一步提高分析解决问题能力，增强实际操作能力和独立工作能力，以便毕业后能很快开展工作。

科研技能的掌握通过教师的专题介绍和同学的分组活动实现，在教师的指导下充分发挥学生主动性。通过对动物生物学和生态学野外研究方法的实践、数据收集和处理、分析和讨论以及科学论文写作等方面，培养学生独立观察、思考、分析、综合的能力，培养学生的原始创新意识。而学生野外中小专题独立活动的部分内容常与教师的科研课题相结合，例如：临海市郊蝴蝶种群动态监测、临海三江湿地生物资源调查、台州山区土壤动物区系研究、海滨无脊椎动物资源调查研究、线纹尖塘鳢的繁殖特性研究等。通过实践，使学生能了解现代动物生物学的研究内容、方法和技术手段，扩展了视野，增强了科研能力。

2、积极开展第二课堂

第二课堂着重于发挥学生的主动性，以兴趣小组为主的形式开展。一是时事专题，如“野生动物保护”、“转基因动物”、“疯牛症”、“克隆人”等，引导学生通过文献检索，学术讲座，深入了解动物科学的前沿动态；二是野外观察，在春观鸟、夏赏鱼、秋逐蝶、冬天雪地辨兽迹等活动中，大自然犹如鲜活的课本在展现，引导学生观察自然、了解自然、亲近自然；三是标本采集和制作，师生一起到市郊捕捉涡虫、蝗虫、鼠类等，既丰富了实验教学的材料，也学会了各种标本的采集和制作方法；四是引导学生参与我院组织的“环保协会”、“人类自然协会”的各项活动；五是教师指导下的专题研究等。多彩的第二课堂，激发了学生的求知欲；促进了学科专业知识和人文思想的融合，丰富了知识结构，有助于学生树立起正确的科学观和自然观，提高学生的整体素质。

四、教材编写与使用建议

《普通动物学》依据生物进化的理论以及动物机体与生活环境相统一、形态结构与生理机能相统一、个体发育与系统发生相统一的原则，系统精练、生动形象地介绍经典的和现代的动物学知识，使学生了解动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统牢固地掌握动物生物学的基本理论和基础知识，了解动物生物学的发展前沿、学科热点，开阔眼界，启迪思维。

主要有以下特点：

- 1、教材语言地道、知识面广；
- 2、结构合理，层次清晰；
- 3、每个知识点都有相应回答问题，便于学生巩固学习效果

- 4、内容丰富，符合高等教育特点，适合学生自学
- 5、教材所需教学时数接近教学计划学时数，教学内容基本都能完成。

本课程推荐使用教材：

刘凌云等编著. 动物生物学（第3版）. 北京：高等教育出版社，2013

可参考书目

1. 杨安峰. 脊椎动物学（修订本）. 北京大学出版社，1992.
2. 陈小麟等编著. 动物生物学（第4版）. 北京：高等教育出版社，2012
3. 陈品健. 动物生物学. 科学出版社，2001
4. 左仰贤. 动物生物学教程. 高等教育出版社，2001
5. 许崇任, 程红. 动物生物学, 高等教育出版社，2000
6. 《大陈岛海滨无脊椎动物实习指导》自编。

《动物学 II》课程标准

课程代码：06120008

课程类别：必修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物教育（师范）

先修课程：无

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学

制定人：梁仁杰

审定人：齐鑫

第一部分 前言

一、课程性质

动物学是研究动物形态结构、分类、生命活动与环境的关系以及发生发展规律的科学。它既有专门的研究对象和内容，又是生命科学各学科的基础，与我们日常生活和工农业生产、科学研究等方面有着密切的联系。通过本课程的学习，应该使学生掌握动物学的基础理论、基础知识和基本技能；使学生系统了解动物界中各类群的特征及代表动物的形态结构、繁殖、生活史和亲缘关系等知识，从而建立动物演化发展的概念；培养学生科学思维的方法，培养学生实验设计能力和科研能力。

动物学是生命科学学院生物教育、生物科学专业必修课程之一，是后继专业课的基础课程。为后续的专业课程，《人体解剖及生理学》、《遗传学》、《细胞生物学》、《分子生物学》和《生态学》等打下必要的基础。可为学生学习后续相关专业课程做必要的准备，也为学生今后从事科研、教学、生产和开发工作打下比较牢固的专业基础。

二、课程的基本理念

动物学的基本知识包括动物各类群的形态结构与机能特点、生殖、生长和发育、多样性与分类、生态、遗传变异、与人类的关系以及系统进化等方面的知识。在教学过程中要注重介绍动物生物学的基本概念，强调与动物进化地位和适应有关的形态结构；介绍动物生命活动的各种基本现象和理论，从动物生命活动的角度阐述动物形态结构与生理功能的关系；充分反映近年来人类对生物进化的最新认识和动物进化的新观点，强调动物类群的进化地位和主要生物学特征。

以动物的演化系统为线索，使学生系统掌握各门及纲的主要特征；重要代表动物的形态结构，生理机能和个体发育的特点；基本掌握门（亚门）、纲（亚纲）及目（昆虫、鱼类、两栖类、鸟类、兽类）的分类，生态及经济地位；了解动物界发生发展的基本规律及各门与纲（脊椎动物各纲）的演化关系以及动物地理分布和生态的基本知识。

从提高学生素质教育出发，根据动物学内容的特点，根据现有条件，为了培养学生扎实的基础知识与较强的动手操作能力，将来很好地从事教学、科研。我们将经典的课程内容与前沿的新技术有机结合在一起，改革原有教学方法和体系，培养学生善于独立思考、分析及解决动物生物学问题的能力；分析现代工农业生产和日常生活中的一些动物学问题；查阅资料、获取信息、撰写动物学课程论文的能力。

三、课程的设计思路

动物学的课程设计思路是通过基础理论的学习，让学生初步理解动物的起源、演化与发展方向，认识动物从低等到高等演化发展的一般规律。因此课程的设计遵循经典《动物学》教材的编排理念，首先是对细胞、组织、器官以及系统的总体认识，然后依据动物演化发展的一般方向，从简单到复杂、比水生到陆生，对每个门类的总体特征、代表性动物以及分门别类的动物群进行逐一介绍。不仅能认识自然界中常见的动物，同时能知道不同动物类群间的亲缘关系。本课程的实践内容包括动物学实验（必修课）以及动物学的野外实习，通过实践进一步掌握不同动物的结构特征与生活环境特点。本课程共计安排 72 个课时讲述相关的理论知识，课时安排符合动物学理论教学的进度要求，与培养目标相一致。本课程的学时安排如下：

课程内容及学时分配

章节	内容	学时
----	----	----

十三	半索动物门	1
十四	脊索动物门	4
十五	圆口纲	1
十六	鱼纲	6
十七	两栖纲	4
十八	爬行纲	4
十九	鸟纲	6
二十	哺乳纲	5
二十一	动物地理分布	0.5
二十二	动物生态	0.5
合计		32

本课程注重过程考核，采取了(1)出勤考核：根据现在学生的具体情况采用不定时点名，如课前点名、课后点名、课中点名等方法；(2)平时作业考核：有课堂作业、课外作业、平时课外观察小报告等；(3)课堂讨论考核：有课堂个人提问、分小组提问等；(4)实验考核：有实验考试、实验提问、实验报告等；(5)期末考试等为一体的多种评价方式，这种灵活多样的评价方式，不仅注意到学生的个性差异，而且大大提高了学生主动性学习的积极性。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过本课程教学，要以动物的演化系统为线索，使学生系统掌握各门及主要纲的特征和重要代表动物的形态结构、生理机能、个体发育的特点，基本掌握门、纲、目的分类、生态及经济地位，了解动物界发生发展的基本规律及各门、纲的演化关系以及动物地理分布知识。

《动物学》课程是让学生掌握动物学方面的基本知识、基本理论、基本技能和研究方法，培养学生动物学领域的教学、科研等方面的能力，并使他们顺利地进入后续课程的学习。

二、分目标

1. 知识与能力

1) 认识动物界类群的完整概貌：要求学生全面掌握从原生动物到哺乳动物各类群的主要形态构造特征以及与生活习性、栖息环境的统一性；了解动物机体的各器官系统的结构和功能的演变历程；理

解和熟悉动物形态学、分类学的基本知识、基本理论，以及各门类动物的代表种、常见种、重要经济种的形态构造和分类地位，认识动物界的完整概貌。

2) 认识动物与环境的关系：掌握动物地理学、生态学和生物多样性的基本概念；理解动物地理分布类型、动物地理区划系统、中国动物地理分区；了解生态因子的类型及其综合作用、种群的数量特征及增长模式、生态系统的结构与功能；了解生物多样性的现状及其受影响因素、生物多样性的保护、生物多样性与人类的关系。

3) 掌握动物生物学基本原理：让学生知道生命的本质和基本特征；认识动物体的物质组成；掌握动物细胞的基本结构、特点及其增殖过程；掌握组织、器官和系统的概念；掌握各种组织的形态结构特点、分布及其功能；掌握动物体的体制、分节、胚层、体腔的概念、形成演化及其在动物进化中的重要作用和意义；掌握动物的皮肤、骨骼、肌肉、消化、循环、呼吸、排泄、神经、感官、内分泌和生殖系统的组成、结构和功能；理解各系统执行生理功能的机制；能够综合比较上述各系统在从低等到高等的各动物门类中演化过程，总结出其进化发展的特点和适应生活环境的特点；能够树立生物体形态结构与功能相适应的观点,形态、结构、功能与环境相适应的观点以及进化的观点。

2. 过程与方法

借助多媒体，系统的讲述相关知识点，重点知识通过醒目的 PPT 内容引起学生注意，并对学生适时提问和做习题的方式，掌握相关知识点。难点部分主要由老师通过举例和论证，使学生深入理解相关知识。

第三部分 内容标准

前接《动物学 I》

知识点或教学环节 13

第十三章 半索动物门

内容标准：

- (1) 半索动物的代表动物——柱头虫：生活习性；形态结构及机能特点；生殖和变态发育。
- (2) 半索动物门的主要特征
- (3) 半索动物在动物界的地位。

教学重点：半索动物的主要特征及在动物界的位置。

教学目标：掌握半索动物门的主要特征及柱头虫的形态结构与机能特点、从而理解半索动物在动物界的地位。

知识点或教学环节 14

第十四章 脊索动物门

内容标准：

一、脊索动物门的 4 大主要特征。

二、脊索动物门的亚门:

尾索动物亚门: 介绍尾索动物的主要特征、幼体及逆行变态。

头索动物亚门: 以文昌鱼为代表, 介绍头索动物的主要特征。文昌鱼在进化上的意义。

脊椎动物亚门: 脊椎动物的主要特征。分类和分群的简介。

教学重点: 脊索动物门的主要特征及其与无脊椎动物相似的、不同的特征。

教学目标: 要求学生知道脊索动物的主要特征以及与无脊椎动物的关系。

知识点或教学环节 15

第十五章 圆口纲

内容标准:

- (1) 圆口纲的主要特征。
- (2) 栖息地、经济重要性。
- (3) 起源和进化。

教学重点: 圆口纲的主要特征。

教学目标: 学生掌握圆口纲的主要特征。

知识点或教学环节 16

第十六章 鱼纲

教学目标:

(1) 主要特征: 无颈部、体多纺锤形、被鳞、鳃呼吸、鳍运动、偶鳍不超过 2 对、单循环、具有发达的上下颌。颌的出现及其意义。对水生生活的适应。

(2) 鱼类的洄游。

(3) 栖息地、与人类关系。

(4) 分类:

①软骨鱼纲:

A. 板鳃亚纲: 特征及主要代表。

B. 全头亚纲: 特征及主要代表。

②硬骨鱼纲:

A. 肌鳍亚纲: 特征及主要代表。

B. 辐鳍亚纲: 特征及主要代表。

(5) 起源和进化。

教学重点: 鱼类适应水中生活的特征。

教学目标: 要求学生掌握鱼类的机体结构以及适应水生生活的基本特征。

知识点或教学环节 17

第十七章 两栖纲

内容标准:

- (1) 从水生到陆生的转变。两栖纲对陆生的适应和不完善性。

- (2) 两栖纲的主要特征:
- (3) 栖息地、经济重要性。
- (4) 分类:

- ①无足目: 特征及主要代表。
- ②有尾目: 特征及主要代表。
- ③无尾目: 特征及主要代表。

- (5) 起源和进化。

教学重点: 两栖类适应两栖生活的形态、结构、发育特点。

教学目标: 要求学生掌握两栖类的基本形态结构以及两栖类的起源与演化。

知识点或教学环节 18

第十八章 爬行纲

内容标准:

- (1) 爬行纲的主要特征:
- (2) 栖息地、经济重要性(着重在毒蛇的种类、防治与利用)。
- (3) 分类:
 - ①喙头目: 特征及主要代表。
 - ②龟鳖目: 特征及主要代表。
 - ③蜥蜴目: 特征及主要代表。
 - ④蛇目: 特征及主要代表。
 - ⑤鳄目: 特征及主要代表。
- (4) 起源和适应辐射。

教学重点: 陆生脊椎动物的结构特点。

教学目标: 要求学生掌握爬行类的基本结构、羊膜卵结构, 爬行动物的起源与演化。

知识点或教学环节 19

第十九章 鸟纲

内容标准:

- (1) 主要特征
- (2) 鸟类的迁徙。
- (3) 栖息地、经济重要性。
- (4) 分类(现存鸟类, 今鸟总目):
 - ①平胸总目: 主要特征及代表。
 - ②企鹅总目: 主要特征及代表。
 - ③突胸总目: 主要特征及代表。
- (5) 起源和适应辐射。

教学重点: 鸟类的基本特征以及与飞翔生活相适应的形态结构。

教学目标：要求学生掌握鸟类的基本特征以及鸟类的起源与演化。

知识点或教学环节 20

第二十章 哺乳纲

内容标准：

- (1) 哺乳纲主要特征
- (2) 栖息地、经济重要性。
- (3) 分类

①原兽亚纲：主要特征及代表。

②后兽亚纲：主要特征及代表。

③真兽亚纲：主要特征及代表。

教学重点：恒温、胎生、哺乳

教学目标：要求学生掌握哺乳动物完善、复杂的身体结构、机能及行为特点。

知识点或教学环节 21

第二十一章 动物地理

内容标准：

- 1) 中国动物地理与区划
- 2) 世界动物地理与区划

教学重点：中国动物地理区划的依据及类型，世界动物地理区划的依据及类型

教学目标：要求学生知道中国以及世界动物地理区划的划分依据及类型，区划内的代表性动物。

知识点或教学环节 22

第二十二章：动物生态

内容标准：

- 1) 生态因子
- 2) 种群生态学
- 3) 保护生物学与生物多样性
- 4) 生物多样性价值、危机、保护。

教学重点：生态因子，种群生态以及物种保护

教学目标：要求学生知道生态因子构成，种群生态的基本知识以及物种保护的策略。

第四部分 实施建议

一、教学建议

本课程教学应以动物的演化系统为线索，系统介绍门或纲各主要类群或代表动物的形态结构、机能和个体发育特点；门或纲的主要特征，着重指出它们的原始性、进步性和对生活环境和方式的特殊适应性；分类在不同类群要求有所不同，多以纲或目为主；在每门或纲分别介绍其起源和演化情况；每门或纲中对动物与人类的关系及动物在生态系统中的作用加以介绍；对动物进化的基本原理、动物地理分布的基础知识和动物生态的基础知识予以介绍。主要结构：绪论、动物体的基本结构与机能、原生动物门、多细胞动物的起源、多孔动物门（海绵动物门）、腔肠动物门（附：栉水母动物门）、扁形动物门（附：纽形动物门）、原腔动物、环节动物（附：蠕虫门、星虫门、须腕动物门）、软体动物门、节肢动物门、棘皮动物门、半索动物门、脊索动物门、圆口纲、鱼纲、两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲、动物的机体协调、动物进化基本原理、动物行为、动物地理分布、动物生态。

二、评价建议

1. 对学生的建议

建议学生在学习本课程之前，做好预习工作，对于预习中不懂的问题，留到课堂上与老师探讨。在课堂上与老师积极互动，能够提出有代表性的问题，有助于同学们深化学习内容，完成学习目标。同时应广泛阅读动物生物相关的知识，积极参与老师们关于动物学方向的科研工作，拓展知识面。积极完成老师布置的作业。

2. 对教师的建议

动物学是以结构与机能，动物与环境及各类动物间的进化关系为三条主要线索结合起来的庞大的知识体系，内容多。课堂讲授必须贯彻少而精的原则，做到观点正确，概念清楚，重点突出；注意启发学生思维，培养学生能力；注意对学生进行学法指导，引导学生尽快掌握学习方法，调动学习积极性；注意培养学生的辩证唯物主义思想。由于动物生物学教学内容有大量的图表，为了帮助学生理解对课堂内容的理解和掌握，教会学生学会看图，在教学过程中要尽可能利用模型、教学挂图、标本等直观教具和现代化教学手段开展教学；板书清楚得当，书写规范。

3. 对课程体系的建议

建议采用以下方式。（1）首先说明门或纲的主要特征，尤其是其原始性、进步性和特殊适应性，对新出现的结构或特化的结构要说明其在动物系统演化过程中的意义或对生活环境和方式的适应性意义；目的是使学生先在整体上了解各门或纲动物的共同特征，并能用动物系统演化的观点和动物的形态结构特点是与其生活环境相适应的观点解释动物的形态结构。（2）然后在各门或纲中选取一个代表动物详细介绍其生活习性、形态结构特点、生理活动特点和生殖发育特点或有时尤其在脊椎动物部分不选取一个代表动物而是对某一纲动物的躯体结构给予综述，目的是使各门或纲的特征能具体、细致、形象地体现，并通过课堂教学和实验课培养学生的观察和思维能力。（3）介绍各门或纲的分类依据、分类体系和代表种类，目的是使学生明确本课程常采用的动物分类体系、了解有代表性的或经济

动物，了解我国的动物资源并培养学生的动物保护意识。(4) 介绍各门或纲的生态和经济意义，使学生熟悉各类动物的生态特点，明确各类动物的经济意义。(5) 最后简单说明各门或纲可能的起源或演化情况，使学生对动物的系统演化情况有一个整体的了解，培养学生的生物进化观点。

三、课程资源的开发与利用

一是鼓励学生参与老师指导下的科研活动

学生参加教师指导下的科研活动，有助于培养学生综合运用所学知识的能力，发挥创造才能，进一步提高分析解决问题能力，增强实际操作能力和独立工作能力，以便毕业后能很快开展工作。

科研技能的掌握通过教师的专题介绍和同学的分组活动实现，在教师的指导下充分发挥学生主动性。通过对动物生物学和生态学野外研究方法的实践、数据收集和处理、分析和讨论以及科学论文写作等方面，培养学生独立观察、思考、分析、综合的能力，培养学生的原始创新意识。而学生野外中小专题独立活动的部分内容常与教师的科研课题相结合，例如：临海市郊蝴蝶种群动态监测、临海三江湿地生物资源调查、台州山区土壤动物区系研究、海滨无脊椎动物资源调查研究、线纹尖塘鳢的繁殖特性研究等。通过实践，使学生能了解现代动物生物学的研究内容、方法和技术手段，扩展了视野，增强了科研能力。

二是积极开展第二课堂

第二课堂着重于发挥学生的主动性，以兴趣小组为主的形式开展。一是时事专题，如“野生动物保护”、“转基因动物”、“疯牛症”、“克隆人”等，引导学生通过文献检索，学术讲座，深入了解动物科学的前沿动态；二是野外观察，在春观鸟、夏赏鱼、秋逐蝶、冬天雪地辨兽迹等活动中，大自然犹如鲜活的课本在展现，引导学生观察自然、了解自然、亲近自然；三是标本采集和制作，师生一起到市郊捕捉涡虫、蝗虫、鼠类等，既丰富了实验教学的材料，也学会了各种标本的采集和制作方法；四是引导学生参与我院组织的“环保协会”、“人类自然协会”的各项活动；五是教师指导下的专题研究等。多彩的第二课堂，激发了学生的求知欲；促进了学科专业知识和人文思想的融合，丰富了知识结构，有助于学生树立起正确的科学观和自然观，提高学生的整体素质。

四、教材编写与使用建议

《普通动物学》依据生物进化的理论以及动物机体与生活环境相统一、形态结构与生理机能相统一、个体发育与系统发生相统一的原则，系统精练、生动形象地介绍经典的和现代的动物学知识，使学生了解动物的形态结构、生命活动、多样性、遗传进化、个体发育及系统发生、地理分布及与周围环境的相互关系等，系统牢固地掌握动物生物学的基本理论和基础知识，了解动物生物学的发展前沿、学科热点，开阔眼界，启迪思维。

主要有以下特点：

1、教材语言地道、知识面广；

- 2、结构合理，层次清晰；
- 3、每个知识点都有相应回答问题，便于学生巩固学习效果
- 4、内容丰富，符合高等教育特点，适合学生自学
- 5、教材所需教学时数接近教学计划学时数，教学内容基本都能完成。

本课程推荐使用教材：

刘凌云等编著. 动物生物学（第3版）. 北京：高等教育出版社，2013

可参考书目

1. 杨安峰. 脊椎动物学（修订本）. 北京大学出版社，1992.
2. 陈小麟等编著. 动物生物学（第4版）. 北京：高等教育出版社，2012
3. 陈品健. 动物生物学. 科学出版社，2001
4. 左仰贤. 动物生物学教程. 高等教育出版社，2001
5. 许崇任, 程红. 动物生物学, 高等教育出版社，2000
6. 《大陈岛海滨无脊椎动物实习指导》自编。

《动物学实验 I》教学大纲

课程代码：06120007

课程类别：专业必修课

课程学分：1

计划学时：24

适用范围：生物科学、生物教育（师范）

先修课程：无

考核方式：考查

授课单位：动物学教研室

制定人：梁仁杰

审定人：齐鑫

第一部分 前言

一、课程性质

动物学实验课程是生物科学专业重要的必修实验课程，为后续的专业课程，《人体解剖及生理学》、《遗传学》、《细胞生物学》、《分子生物学》和《生态学》等打下必要的基础。可为学生学习后续相关专业课程做必要的准备，也为学生今后从事科研、教学、生产和开发工作打下比较牢固的专业基础。

通过本课程的教学，以代表动物和动物分类为主要内容，对学生的动物采集、麻醉处死、解剖技术和动物分类方法进行训练，使学生掌握动物学实验的基本理论和方法，熟练掌握各类动物的采集、麻醉处死、解剖方法，掌握基本的动物学绘画方法与技能，了解动物分类基本知识和方法，从而使学生的实验技能得到系统的训练；通过本课程的教学，帮助学生理解和掌握理论教学内容，使动物学知识形成系统化；通过本课程的教学，着力提高学生的实验能力和水平，增强学生的观察能力以及分析问题和解决问题的能力，培养学生严谨的科学精神和创新能力。

二、课程的基本理念

本课程是一门考验学生动手能力的实践性很强的基础课程。该课程的设计标准是以观察和操作为主线，通过实验要求学生掌握动物玻片的制作技术，各种动物的解剖技术以及并能够比较动物的外形和内部特征，理解动物间的等级关系、进化规律。各实验项目注重与理论的联系又能训练学生的实验技能。在教学过程中，以学生为主体，倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手、独立思考，逐步培养学生的实验技能、逻辑思维、理论与实践相结合、分析与解决问题以及交流与合作的能力，突出创新精神和实践能力的培养。同时，在课程实施过程中注重培养学生的安全素养和团队协作能力。

三、课程的设计思路

该课程的总体设计思路是在掌握一定的理论知识的基础上，掌握必要的玻片标本制作技术和基本的解剖技术。让学生通过实验验证，巩固和加深对理论知识的理解与掌握。逐步提高学生动手能力。通过观察细胞、器官、系统以及动物体间的基本联系，认识生物进化的基本规律。同时在实验中设置学生自选项目，让学生通过思考，自主摸索实验条件，进而培养学生独立思考能力，逻辑思维、理论与实践相结合的科研能力。本课程为两个学分，总学时为 69 学时。课程考核由考勤、预习、实验操作、实验结果和实验报告等组成，分别占比实验报告（40%）、考勤（5%）、预习（5%）、操作（20%）、期末考核（30%）。实验内容有助于加深学生对动物学基本规律的理解与掌握，突出对学生实验技能的训练。在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。在教学效果评价方面采用过程评价与效果评价相结合的形式，综合考虑学生平时的实验操作、实验报告的撰写以及期末考核三方面进行。通过理论与实践相结合，着力培养学生熟练掌握动物生物学的基本理论知识与实验技能。

将从细胞、组织、器官的角度认识动物，从单细胞原生动到多细胞后生动物，从简单到复杂认识动物的进化。从实验类型和研究内容角度，将实验划分为三大模块，分别为：显微结构的形态观察；动物的形态结构与解剖；自主设计与探索性实验。具体实验项目的学时安排、项目要求及性质详见表 1。

表 1 实验项目的学时安排、项目要求及性质

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目类型	项目性质
模块一	显微结构的形态观察				
1	动物的细胞和组织	3	必修	操作	验证
2	草履虫	3	必修	操作	验证
3	水螅及蛙的早期胚胎发育	3	必修	操作	验证
4	三角涡虫及其它涡虫	3	必修	操作	验证
模块二	动物的形态结构与解剖				
7	蛔虫及其它假体腔动物	3	必修	操作	验证
5	环毛蚓及其它环节动物	3	必修	操作	验证
6	乌贼及其他头足类	3	必修	操作	综合
7	棉蝗	3	必修	操作	验证
8	昆虫分类	3	必修	操作	综合
9	文昌鱼	3	必修	操作	验证
10	鲫鱼的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
11	青蛙的外形与内部解剖	3	必修	操作	验证
12	鱼、两栖、爬行动物分类	3	必修	操作	综合
13	家鸡的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
14	鸟类的分类	3	必修	操作	综合
15	家兔的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
16	哺乳动物分类	3	必修	操作	综合
模块三	自主设计与探索性实验				
17	种群在有限环境中的逻辑期增长	3	选修	操作	研究
18	草履虫的克隆培养与接合生殖观察	3	选修	操作	设计
19	涡虫的再生实验	3	选修	操作	设计
20	涡虫染色体的制备及观察	3	选修	操作	设计
21	动物宏观标本的制作	3	选修	操作	设计

第二部分 课程目标

一、课程总目标

《动物学实验》是科学教育专业必修课程。动物学与生命科学其他分支学科一样，是一门实践性很强的学科。动物学本身的发展离不开大量而设计周密的实验研究，因此动物学实验课程的学习是动

物学理论课程的重要补充。通过动物学实验课程的学习，学生将在以下几个方面得到提高：

1. 具备动物学实验操作的基本技能、一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯。

2. 深刻理解动物学的基本原理，并能利用动物的进化规律解释生物学一般现象，了解动物生物学在生产、生活和社会发展中的应用。

3. 能够进行小组讨论与合作，提高团队合作与解决问题的能力。

二、分目标

模块一 显微结构的形态观察

1. 知识与能力

能熟练使用光学显微镜观察到细胞和各种细胞器并测定他们的大小；掌握动物组织的制片技术；会观察单细胞动物的结构与生命活动，能够制备玻片标本；掌握胚胎发育过程。能够用图形表达单细胞动物的形态特征。

2. 过程与方法

运用显微镜观察动物细胞的基本结构，单细胞动物的形态特征，胚胎发育过程，低等多细胞动物的形态结构。

细胞制片、组织制片需要进行合理染色，控制染色时间。对单细胞动物以及多细胞动物进行合理的刺激，观察其应激反应。

模块二、动物的形态结构与解剖

1. 知识与能力

学会解剖小型蠕虫类小动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。

学会解剖节肢类动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。能够准确说出附肢的名称，内脏器官的名称及分布位置。

学会解剖小型脊椎动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。能够准确说出动物的形态特征及内脏器官的名称及分布位置。

掌握动物分类的基本知识，能够根据动物的特征，编制简单分类检索表。

2. 过程与方法

在老师的指导下，运用解剖器具，通过规范操作，解剖蠕虫、小型节肢类、小型脊椎类动物。通过比较认识不同分类阶元的动物种类，及其特征，并根据分目特征，编制分目检索表。

模块三 自主设计与探索性实验

1. 知识与能力

学生能够独立设计实验，并完成实验过程，对实验结果进行分析、讨论。

2. 过程与方法

由实验室提供实验材料，由学生自学实验过程，并设计实验项目。实验结束后，老师对学生的实验规范、实验结果进行评价与总结。

第三部分 内容标准

实验一、动物的细胞和组织

内容标准：制备口腔粘膜细胞标本，观察细胞形态结构；制备和观察蛙肠系膜平铺片、蝗虫肌肉组织分离装片和蛙血涂片。动物四大组织玻片标本观察、示范、多媒体演示（可根据具体情况酌情选做）

教学重点：动物组织玻片的制备，组织装片的观察。

教学目标：

1. 掌握动物组织平铺片、分离片等临时装片和涂片的一般制作方法。
2. 掌握动物的四类基本组织结构特点，理解组织结构与功能的密切关系。

实验二 草履虫

内容标准：草履虫活体观察和实验、草履虫形态结构与运动。草履虫生殖装片的观察；常见原生动物的示范。

教学重点：草履虫的形态结构与运动。

教学目标：

- 1、学习在显微镜下对运动活泼的微型动物的观察和实验方法。
- 2、认识原生质的应激性。
- 3、认识和理解原生动物的单个细胞是一个完整的能独立生活的机体。
- 4、认识一些常见的原生动物。

实验三、水螅及蛙的早期胚胎发育

内容标准：水螅的活体观察与实验，水螅玻片的观察；腔肠动物主要类群示范。蛙胚从受精卵到神经胚期外形的观察。

教学重点：水螅的形态结构，水螅机体结构的纵横切；蛙胚从受精卵到神经胚期外形的观察

教学目标：

- 1、通过对水螅形态结构及生命活动的观察，了解腔肠动物门的主要特征，认识腔肠动物在动物进化过程中的重要地位。
- 2、认识常见腔肠动物。
- 3、通过观察蛙的受精卵、卵裂、囊胚、原肠胚、神经胚等不同发育阶段的外形，掌握蛙胚从受精卵到神经胚一系列发育过程中的形态结构变化。

实验四 三角涡虫及其它涡虫

内容标准：涡虫活体观察与实验。涡虫整体装片标本的观察。涡虫横切面玻片标本的观察。

扁形动物主要类群示范。

教学重点：涡虫的形态特征，涡虫过咽部的横切。

教学目标：

- 1、学习对低等蠕形动物进行活体观察和实验的一般方法。
- 2、通过实验，了解扁形动物的基本特征、进步性特征及其生物学意义。
- 3、认识常见扁形动物。

实验五 蛔虫及其它假体腔动物

内容标准：蛔虫的外形观察，内部解剖和横切面玻片标本的观察。示范：线虫动物中常见种类。

教学重点：蛔虫的外形观察与内部解剖。

教学目标：

- 1、学习蠕形动物的一般解剖方法。
- 2、通过蛔虫的解剖与观察，了解假体腔动物的一般特征。
- 3、认识线虫动物常见种类。

实验六 环毛蚓及其它环节动物

内容标准：环毛蚓的外形观察，内部解剖和横切面玻片标本的观察。示范：线虫动物中常见种类。

教学重点：环毛蚓的外形观察与内部解剖。

教学目标：

- 1、学习蠕形动物的一般解剖方法。
- 2、通过环毛蚓的解剖与观察，了解环节动物的一般特征。
- 3、认识环节动物常见种类。

实验七 棉蝗

内容标准：棉蝗的形态观察，棉蝗的内部解剖

教学重点：昆虫类的一般特征，适应陆生生活的基本特征及解剖结构

教学目标：

- 1、学习昆虫的一般解剖方法。
- 2、通过对棉蝗的解剖，进一步认识动物体结构与功能的适应，动物与环境的统一及动物的整体性。

实验八、昆虫分类

内容标准：昆虫分类，练习使用检索表。认识昆虫纲一些常见代表种类及重要经济昆虫。昆虫常用的重要分类特征（如口器、翅、足和触角等）的观察。

教学重点：昆虫的分类特征，如口器、翅、足和触角等。昆虫分目的划分依据。

教学目标：

- 1、学习昆虫分类的基本知识，练习使用检索表鉴定昆虫。
- 2、认识昆虫纲一些常见代表种类及重要经济昆虫。
- 3、了解昆虫常用的重要分类特征（如口器、翅、足和触角等）的基本构造及其变化情况。
- 4、根据实验室提供的昆虫，能够编制昆虫分目检索表。

后续见《动物生物学实验 II》

第四部分 实施建议

一、教学建议

在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。

要求学生对实验进行预习，课堂上首先对实验原理与方法进行讲解，加强理论与实验的结合，重点、难点和易错点可以适当进行演示，比如：显微镜使用的注意事项；玻片标本的制备；蠕虫类的解剖，小动物的抓取、处死及解剖等。

合理分组，保证每个同学都参与到实验当中，并独自获得实验结果，实验过程中教师应全程在场，随时进行指导。

要求学生认真撰写实验报告，培养学生的独立思考与理性思维，提高分析与解决问题的能力，教师应认真批改实验报告。

二、评价建议

1. 对学生的建议

课程成绩由出勤、预习、实验操作、实验结果和实验报告等组成。要求学生认真学习理论课内容，掌握细胞生物学基本原理。对实验进行预习，认真撰写预习报告，提前了解实验原理与方法，带着问题做实验。实验过程中端正态度，积极参与，认真细心，独立完成实验。实事求是的记录实验结果并加以分析，认真撰写实验报告。

2. 对教师的建议

平时成绩与期末成绩相结合，过程评价与结果评价相结合，从预习报告、实验过程、实验结果、实验报告与最终考核五个方面综合考虑，合理评价学习效果。

3. 对课程体系的建议

动物生物学实验需要掌握显微镜的一般使用方法；具有一定的绘图能力，在学习本课程之前，需要必修植物学实验中对于显微镜的操作有利于本课程的开展。

三、课程资源的开发与利用

基于网络资源，对课程进行一定的修正和改进。

四、教材编写与使用建议

1 教材编写与使用建议

本课程推荐使用黄诗笺编写的《动物生物学实验》第3版，该版本用彩色图像，详细介绍动物外形特征及内部解剖结构，学生在学习中更加直观，操作方便。

《动物生物学实验指导》（第3版），黄诗笺主编. 北京：高等教育出版社，2012。

2 可参考书目

《动物生物学》第三版，陈小麟 主编. 北京：高等教育出版社，2005。

《普通动物学实验指导》（第二版），刘凌云、郑光美. 北京：高等教育出版社，1999。

《普通动物学实验指导》（第3版），郑光美主编. 北京：高等教育出版社，2010。

《脊椎动物学实验指导》，杨安峰. 北京：北京大学出版社. 1984

《动物学实验 II》教学大纲

课程代码：06120009

课程类别：专业必修课

课程学分：1

计划学时：24

适用范围：生物科学、生物教育（师范）

先修课程：无

考核方式：考查

授课单位：动物学教研室

制定人：梁仁杰

审定人：齐鑫

第一部分 前言

一、课程性质

动物学实验课程是生物科学专业重要的必修实验课程，为后续的专业课程，《人体解剖及生理学》、《遗传学》、《细胞生物学》、《分子生物学》和《生态学》等打下必要的基础。可为学生学习后续相关专业课程做必要的准备，也为学生今后从事科研、教学、生产和开发工作打下比较牢固的专业基础。

通过本课程的教学，以代表动物和动物分类为主要内容，对学生的动物采集、麻醉处死、解剖技术和动物分类方法进行训练，使学生掌握动物学实验的基本理论和方法，熟练掌握各类动物的采集、

麻醉处死、解剖方法，掌握基本的动物学绘画方法与技能，了解动物分类基本知识和方法，从而使学生的实验技能得到系统的训练；通过本课程的教学，帮助学生理解和掌握理论教学内容，使动物学知识形成系统化；通过本课程的教学，着力提高学生的实验能力和水平，增强学生的观察能力以及分析问题和解决问题的能力，培养学生严谨的科学精神和创新能力。

二、课程的基本理念

本课程是一门考验学生动手能力的实践性很强的基础课程。该课程的设计标准是以观察和操作为主线，通过实验要求学生掌握动物玻片的制作技术，各种动物的解剖技术以及并能够比较动物的外形和内部特征，理解动物间的等级关系、进化规律。各实验项目注重与理论的联系又能训练学生的实验技能。在教学过程中，以学生为主体，倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手、独立思考，逐步培养学生的实验技能、逻辑思维、理论与实践相结合、分析与解决问题以及交流与合作的能力，突出创新精神和实践能力的培养。同时，在课程实施过程中注重培养学生的安全素养和团队协作能力。

三、课程的设计思路

该课程的总体设计思路是在掌握一定的理论知识的基础上，掌握必要的玻片标本制作技术和基本的解剖技术。让学生通过实验验证，巩固和加深对理论知识的理解与掌握。逐步提高学生动手能力。通过观察细胞、器官、系统以及动物体间的基本联系，认识生物进化的基本规律。同时在实验中设置学生自选项目，让学生通过思考，自主摸索实验条件，进而培养学生独立思考能力，逻辑思维、理论与实践相结合的科研能力。本课程为两个学分，总学时为 69 学时。课程考核由考勤、预习、实验操作、实验结果和实验报告等组成，分别占比实验报告（40%）、考勤（5%）、预习（5%）、操作（20%）、期末考核（30%）。实验内容有助于加深学生对动物学基本规律的理解与掌握，突出对学生实验技能的训练。在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。在教学效果评价方面采用过程评价与效果评价相结合的形式，综合考虑学生平时的实验操作、实验报告的撰写以及期末考核三方面进行。通过理论与实践相结合，着力培养学生熟练掌握动物生物学的基本理论知识与实验技能。

将从细胞、组织、器官的角度认识动物，从单细胞原生动物到多细胞后生动物，从简单到复杂认识动物的进化。从实验类型和研究内容角度，将实验划分为三大模块，分别为：显微结构的形态观察；动物的形态结构与解剖；自主设计与探索性实验。具体实验项目的学时安排、项目要求及性质详见表 1。

表 1 实验项目的学时安排、项目要求及性质

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目类型	项目性质
----	------	-----	------	------	------

模块一	显微结构的形态观察				
1	动物的细胞和组织	3	必修	操作	验证
2	草履虫	3	必修	操作	验证
3	水螅及蛙的早期胚胎发育	3	必修	操作	验证
4	三角涡虫及其它涡虫	3	必修	操作	验证
模块二	动物的形态结构与解剖				
7	蛔虫及其它假体腔动物	3	必修	操作	验证
5	环毛蚓及其它环节动物	3	必修	操作	验证
6	乌贼及其他头足类	3	必修	操作	综合
7	棉蝗	3	必修	操作	验证
8	昆虫分类	3	必修	操作	综合
9	文昌鱼	3	必修	操作	验证
10	鲫鱼的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
11	青蛙的外形与内部解剖	3	必修	操作	验证
12	鱼、两栖、爬行动物分类	3	必修	操作	综合
13	家鸡的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
14	鸟类的分类	3	必修	操作	综合
15	家兔的外形和内部解剖	3	必修	操作	验证
16	哺乳动物分类	3	必修	操作	综合
模块三	自主设计与探索性实验				
17	种群在有限环境中的逻辑期增长	3	选修	操作	研究
18	草履虫的克隆培养与接合生殖观察	3	选修	操作	设计
19	涡虫的再生实验	3	选修	操作	设计
20	涡虫染色体的制备及观察	3	选修	操作	设计
21	动物宏观标本的制作	3	选修	操作	设计

第二部分 课程目标

一、课程总目标

《动物学实验》是科学教育专业必修课程。动物学与生命科学其他分支学科一样，是一门实践性很强的学科。动物学本身的发展离不开大量而设计周密的实验研究，因此动物学实验课程的学习是动物学理论课程的重要补充。通过动物学实验课程的学习，学生将在以下几个方面得到提高：

1. 具备动物学实验操作的基本技能、一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯。
2. 深刻理解动物学的基本原理，并能利用动物的进化规律解释生物学一般现象，了解动物生物学在生产、生活和社会发展中的应用。
3. 能够进行小组讨论与合作，提高团队合作与解决问题的能力。

二、分目标

模块一 显微结构的形态观察

1. 知识与能力

能熟练使用光学显微镜观察到细胞和各种细胞器并测定他们的大小；掌握动物组织的制片技术；会观察单细胞动物的结构与生命活动，能够制备玻片标本；掌握胚胎发育过程。能够用图形表达单细胞动物的形态特征。

2. 过程与方法

运用显微镜观察动物细胞的基本结构，单细胞动物的形态特征，胚胎发育过程，低等多细胞动物的形态结构。

细胞制片、组织制片需要进行合理染色，控制染色时间。对单细胞动物以及多细胞动物进行合理的刺激，观察其应激反应。

模块二、动物的形态结构与解剖

1. 知识与能力

学会解剖小型蠕虫类小动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。

学会解剖节肢类动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。能够准确说出附肢的名称，内脏器官的名称及分布位置。

学会解剖小型脊椎动物，通过规范操作，制作成标准的解剖标本，方便器官结构的观察。能够准确说出动物的形态特征及内脏器官的名称及分布位置。

掌握动物分类的基本知识，能够根据动物的特征，编制简单分类检索表。

2. 过程与方法

在老师的指导下，运用解剖器具，通过规范操作，解剖蠕虫、小型节肢类、小型脊椎类动物。通过比较认识不同分类阶元的动物种类，及其特征，并根据分目特征，编制分目检索表。

模块三 自主设计与探索性实验

1. 知识与能力

学生能够独立设计实验，并完成实验过程，对实验结果进行分析、讨论。

2. 过程与方法

由实验室提供实验材料，由学生自学实验过程，并设计实验项目。实验结束后，老师对学生的实

验规范、实验结果进行评价与总结。

第三部分 内容标准

前接《动物学实验 I》

实验九 文昌鱼

内容标准：文昌鱼的外形及其内部结构的观察。柄海鞘成体和幼体外形和内部结构的示范。

教学重点：文昌鱼的外形观察，文昌鱼内部器官结构的认识。

教学目标：

- 1、通过对文昌鱼的外形观察和内部解剖，理解脊索动物门的主要特征。
- 2、知道脊索动物门各亚门的区别。

实验十 鲫鱼的外形和内部解剖

内容标准：鲫鱼的外形观察和测量。鲤鱼的处死和内部解剖。示范硬骨鱼类的骨骼系统。

教学重点：鱼类的外部形态特征，鱼类的内部解剖结构。

教学目标：

- 1、学习掌握鱼类处死与解剖的方法。
- 2、通过对鲤鱼或鲫鱼外形和内部构造的观察，了解硬骨鱼类的主要特征及适应于水生生活的形态结构特征。

实验十一 青蛙的外形与内部解剖

内容标准：蛙（或蟾蜍）的外形观察；双毁髓法处死蛙的方法；蛙的内部解剖。

教学重点：蛙的处死、外形观察，内部解剖。

教学目标：

- 1、学习蛙类外形特征及蛙类的一般解剖方法。
- 2、学习双毁髓法处死动物。
- 3、通过对成蛙（或蟾蜍）形态构造的观察，理解两栖类对陆生生活的初步适应及其不完善性。

实验十二 鱼、两栖、爬行动物分类

内容标准：代表性及常见的鱼纲、两栖纲、爬行纲动物的识别；鉴定术语及测量方法。

教学重点：鱼、两栖及爬行动物的分类，常见的鱼、两栖及爬行动物。

教学目标：

- 1、认识鱼、两栖及爬行类目及重要科的特征。

- 2、认识常见的及有经济价值的种类。
- 3、学习使用检索表进行分类鉴定的方法。

实验十三 家鸡的外形和内部解剖

内容标准：家鸡的处死方法。家鸡的内部解剖。

教学重点：家鸡的内部解剖及器官结构

教学目标：

- 1、学习处死的一般方法。
- 2、学习鸟类的一般解剖方法。
- 3、通过家鸡外形和内部构造的观察，了解鸟类适应于飞翔生活的一般特征。
- 4、通过观察鸟类形态特征与其生活环境相适应的事实，理解结构与功能、生物与环境的统一和物种多样性的形成机制。
- 5、以鸟类为代表，学习动物分类的基本原理和方法。

实验十四 鸟类的分类

内容标准：常用鸟类身体测量术语、分类有关术语、分类检索。

教学重点：鸟类的分类，常见的鸟类

教学目标：

- 1、认识鸟类的主要类群及其特征。
- 2、认识本地常见种类以及有重要经济价值的鸟类。
- 3、掌握鸟类的分类方法，学习使用检索表。

实验十五 家兔的外形和内部解剖

内容标准：家兔处死方法。家兔的外形观察和内部解剖。哺乳类的皮肤构造、兔骨骼系统和兔脑的示范。

教学重点：家兔的外形，内部解剖。

教学目标：

- 1、学习兔的爪取、固定方法，安死术和一般解剖方法。
- 2、通过家兔外形和内部构造的观察，了解哺乳类的一般特征和进步性特征。

实验十六 哺乳动物分类

内容标准：哺乳类鉴定术语及测量方法，哺乳动物标本检索与观察

教学重点：哺乳动物的分类

教学目标：

- 1、认识哺乳纲重要目及科的特征。

2、学习使用检索表。

3、认识常见的及有经济意义的种类。

实验十七 种群在有限环境中的逻辑期增长

内容标准：监测草履虫实验种群的数量变化

教学重点：草履虫种群的建立，资源的控制与草履虫种群的消长

教学目标：通过实验认识种群增长是受环境条件限制的。

实验十八 草履虫的克隆培养与接合生殖观察

内容标准：草履虫纯系的建立。草履虫的接合生殖实验。探讨不同因素对草履虫接合生殖的影响。

教学重点：草履虫的接合生殖

教学目标：

1、学习单细胞动物的克隆培养方法。

2、通过草履虫接合生殖实验，认识原生动物的有性生殖过程及内外影响因素。

3、探索单细胞动物生命周期变化的规律。

实验十九 涡虫的再生实验

内容标准：设计不同条件下切割和切断涡虫，观察记录各片段再生的方式与过程。

教学重点：涡虫的再生实验操作

教学目标：掌握涡虫再生研究的基本技术方法，通过观察涡虫的再生过程，加深对动物再生概念的理解。

实验二十 涡虫染色体的制备及观察

内容标准：涡虫染色体的制备与观察

教学重点：涡虫染色体的制备方法与观察方法。

教学目标：学习并初步掌握动物染色体标本制备的原理和基本方法。

实验二十一 动物宏观标本的制作

内容标准：制作昆虫展翅标本。煮沸法制作鱼类、蛙类、鸟类骨骼标本。鱼透明骨骼标本的制作。注射法制作两栖类血管标本。剥制法制作鸟类标本。

教学重点：各类标本制作的基本方法以及注意事项。

教学目标：

1、初步学会昆虫展翅标本的制作方法。

2、学习鱼骨骼标本的基本制作方法，了解硬骨鱼类骨骼的基本组成。

3、学习制作鱼的透明骨骼标本，观察鱼骨骼的自然连接状况及与其它器官的位置关系。

4、通过液体染料注射法制作血管标本，了解两栖类主要的动、静脉及其分布。

5、观察鸟类姿态特征，学习鸟类剥制标本的一般制作方法。

第四部分 实施建议

一、教学建议

在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。

要求学生对实验进行预习，课堂上首先对实验原理与方法进行讲解，加强理论与实验的结合，重点、难点和易错点可以适当进行演示，比如：显微镜使用的注意事项；玻片标本的制备；蠕虫类的解剖，小动物的抓取、处死及解剖等。

合理分组，保证每个同学都参与到实验当中，并独自获得实验结果，实验过程中教师应全程在场，随时进行指导。

要求学生认真撰写实验报告，培养学生的独立思考与理性思维，提高分析与解决问题的能力，教师应认真批改实验报告。

二、评价建议

1. 对学生的建议

课程成绩由出勤、预习、实验操作、实验结果和实验报告等组成，成绩评定办法：总成绩=实验报告（40%）+考勤（5%）+预习（5%）+操作（20%）+期末考核（30%）（具体可以比例微调）。要求学生认真学习理论课内容，掌握细胞生物学基本原理。对实验进行预习，认真撰写预习报告，提前了解实验原理与方法，带着问题做实验。实验过程中端正态度，积极参与，认真细心，独立完成实验。实事求是的记录实验结果并加以分析，认真撰写实验报告。

2. 对教师的建议

平时成绩与期末成绩相结合，过程评价与结果评价相结合，从预习报告、实验过程、实验结果、实验报告与最终考核五个方面综合考虑，合理评价学习效果。

3. 对课程体系的建议

动物生物学实验需要掌握显微镜的一般使用方法；具有一定的绘图能力，在学习本课程之前，需要必修植物学实验中对于显微镜的操作有利于本课程的开展。

三、课程资源的开发与利用

基于网络资源，对课程进行一定的修正和改进。

四、教材编写与使用建议

1 教材编写与使用建议

本课程推荐使用黄诗笺编写的《普通动物学实验》第3版，详细介绍动物外形特征及内部解剖结构，学生在学习中更加直观，操作方便。

2 可参考书目

《动物生物学》第三版，陈小麟 主编. 北京：高等教育出版社，2005。

《普通动物学实验指导》（第3版），郑光美主编. 北京：高等教育出版社，2010。

《脊椎动物学实验指导》，杨安峰. 北京：北京大学出版社. 1984

《生物化学》课程标准

课程代码：06100246

课程类别：专业必修课

课程学分：4

计划学时：68

适用范围：生物科学

先修课程：无机化学、有机化学等

考核方式：闭卷

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：杜照奎

审定人：蒋明

第一部分 前言

一、课程性质

生物化学（biochemistry）是研究生命科学的科学，它在分子水平探讨生命的本质，即研究生物体的分子结构与功能、物质代谢与调节及其在生命活动中的作用。生物化学是生物类学生必修的基础课程，为学习其它生物学课程奠定扎实的基础。本门课程属于专业基础课，主要向学生传授生物大分子的化学组成、结构及功能（包括蛋白质、维生素、核酸、酶）；物质代谢及其调控（糖代谢、脂类代谢、蛋白质代谢、核苷酸代谢、生物氧化）；基因信息的贮存、传递与表达等生命科学内容，使生物科学学生为深入学习其他课程乃至毕业后的生物类各学科的研究工作中奠定理论与实验基础。

二、课程的基本理念

坚持学生为主体，教师为主导的教学理念。教师的主导作用具有客观性和必要性，教师预先决定和设计教学方案、教学内容、教学进程、教学结果和教育质量评估方法等。学生是学习的主体，在教师适时必要的引导下，充分调动学生主观能动性，发挥其较强的知识基础和自学能力的优势，确保教

学活动顺利高效的完成，使学生获得知识、能力，并使智力和素养得到发展，完成教学目标。此外，在教学实践中应全程渗透素质教育、个性化教育等现代教育思想和观念。突出课程的前沿内容，着重培养学生的科学研究能力和创新精神。在保持优良教学传统的基础上，不断深化教学理论、内容、方法的创新和改革。

三、课程的设计思路

《生物化学》课程是根据关于培养目标和课程设置的规定为“生物类各专业”本科层次开设的一门专业基础课。通过本课程的学习，使学生在化学的有关领域打下比较广泛和必备的理论及基础知识，以利于后续课程的学习。通过 68 学时的理论讲授结合 36 学时的实验操作，期末以闭卷形式进行考核，要求生物科学专业的学生掌握广泛和必备的理论及基础化学知识，为学习后续课程如：分子生物学、细胞生物学和微生物学等提供必要的理论基础，为从事教学、酿造、医药、园艺等生物类相关专业工作奠定基础。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

把生物化学作为生物教育专业的核心主干课程。以培养学生实事求是的科学态度、独立从事教学和科学研究的能力为出发点，为从分子水平揭示生命现象的本质，提供理论知识和实验操作技能的系统训练。通过对本课程的学习，使学生掌握生物化学的基础知识和基本理论，为更好的学习本专业其他课程，如分子生物学、细胞生物学等奠定基础，同时注重培养学生良好的学习方法；提高学生使用所学知识去回答或解决相关的理论问题和实际问题的能力。

二、分目标

1.知识目标：

(1) 基本理论知识：“模块”化学习，模块一：生物大分子的结构与功能：包括蛋白质的结构与功能、核酸的结构与功能、酶的结构与功能；注意了解研究前沿：蛋白质组学。模块二：物质代谢及调节，包括：糖代谢、脂类代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢、生物氧化和物质代谢调节，学员注意联系临床应用，如糖脂代谢与肥胖，感受生化知识对临床实践的指导作用。模块三：遗传信息传递，包括：DNA 的生物合成、RNA 的生物合成、蛋白质的生物合成、基因表达调控和基因工程。了解研究前沿，基因表达调控理论介绍，从中感受到生物化学的奇妙与乐趣。学生通过参与课程学习，加强心理认知规律和知识结构化、框架化、网络化训练，提高分析问题、解决问题的综合能力。

(2) 基本技能：学生通过系统生物化学实验训练，不但能掌握生物化学基本实验方法，而且可以锻炼灵活运用本门知识解决其它问题的能力。

2.能力目标：

学生根据课堂上教师对各章内容进行的结构化和整体化总结和采用讲、议、练等方式，训练面对

看似零散的大量信息进行整理并找出规律以及进行知识结构化和整体化的能力。学生归纳为主，每章教师讲授后学生进行归纳梳理总结，以调动思维和学习积极性。这样的学习过程有利于学生提高归纳、总结、分析和解决问题的能力，调动学习积极性和主动性，提高学习质量。

3.素质目标：

学生通过学习本课程，能培养认真、严谨、创新的科学作风和良好的科学探索精神，同时提高逻辑思维能力和对生物化学研究进展的兴趣。学生可养成对科学的认真态度以及拥有努力攀登科学技术高峰的积极进取精神。

第三部分 内容标准

第1章 绪论

教学目的与要求：

- (1) 掌握生物化学的含义；
- (2) 熟悉生物化学学习的内容；

教学内容：

- (1) 生物化学的含义、任务和主要内容；
- (2) 生物化学的发展及在各专业中的地位和作用；
- (3) 生物化学在我国的发展及与各专业的关系；
- (4) 生物化学的学习方法。

重点：生物化学的含义、任务和主要内容。

第2章 蛋白质

教学目的与要求：

- (1) 掌握蛋白质的元素组成及特点；氨基酸的结构特点及连接方式；蛋白质各级结构及维持各级结构稳定的作用力；蛋白质两性电离和等电点，蛋白质的变性；
- (2) 熟悉氨基酸的分类及理化性质；蛋白质的结构与功能的关系；蛋白质的胶体性质、沉淀、紫外吸收和呈色反应；蛋白质分离纯化原理及方法；
- (3) 了解氨基酸的分类、结构和两性性质；蛋白质的分类。

教学内容：

- (1) 蛋白质的化学组成；
- (2) 蛋白质的结构组成；
- (3) 蛋白质的结构；
- (4) 蛋白质的理化性质；

(5) 蛋白质的分离与纯化的基本原理。

重点：(1) 蛋白质的元素组成及其特点，运用含氮量计算生物样品中的蛋白质含量；(2) 蛋白质基本组成单位—氨基酸的结构特点、分类、理化性质；(3) 肽的组成及结构特点。肽、肽键、氨基酸残基、氨基末端、羧基末端等概念；(4) 蛋白质结构与功能的关系；(5) 蛋白质的两性电离、胶体、变性、沉淀、凝固、紫外吸收的性质，蛋白质的茚三酮和双缩脲反应原理。

难点：蛋白质分子的基本结构（一级结构）和空间结构（二级结构、三级结构）的组成方式、特点，蛋白质的等电点的特点及应用。

第3章 核酸

教学目的与要求：

(1) 掌握两类核酸的化学组成的异同和核酸的基本结构单位；核苷酸的结构和连接方式；核酸一级结构的概念和 DNA 双螺旋结构的要点；细胞内 RNA 的主要种类及 mRNA、tRNA、rRNA 的功能；核酸变性、复性及分子杂交的概念；

(2) 熟悉多磷酸核苷酸的结构特点；核酸的一般理化性质；

(3) 了解 DNA 三级结构和功能；核酸的分离及含量测定方法。

教学内容：

(1) 核酸的组成与结构；

(2) 核酸的理化性质；

(3) 核酸的分离与含量测定。

重点：(1) 核酸的化学组成、分类、命名；(2) 核酸的一级结构；(3) DNA 的空间结构，DNA 双螺旋结构模型的要点及 DNA 的功能；(4) 掌握 RNA 的分类、结构及各类 RNA 的功能；(5) DNA 的变性、复性的概念，变性、复性 DNA 的特点；分子杂交的原理、方法及应用。

难点：tRNA 的二级结构特点。

第4章 糖类

教学目的与要求：

(1) 掌握糖的分类、结构、性质和分析方法，以及部分的生物学功能。

(2) 了解单糖的结构和性质，重要的单糖及其衍生物。

(3) 了解还原性二糖和非还原性二糖的结构和性质；

(4) 了解均一多糖和不均一多糖的结构和性质；结合糖（肽聚糖、糖蛋白、蛋白聚糖）的结构和性质等。

教学内容：

- (1) 糖的概念
- (2) 糖的分类
- (3) 糖的性质
- (4) 糖复合物

重点：糖的概念及分类、糖的性质

难点：糖的性质

第四章 酶

教学目的与要求：

- (1) 掌握酶的催化作用原理及特点；酶的活性中心的概念；底物浓度对酶促反应速度的影响， K_m 的意义；抑制剂对酶促反应的影响；
- (2) 熟悉酶的结构与功能；酶浓度、温度、PH 对酶促反应速度的影响；
- (3) 了解激活剂对酶促反应速度的影响；酶分离纯化的一般方法；酶活国际单位。

教学内容：

- (1) 酶的化学本质、结构与功能；
- (2) 酶的作用机制；
- (3) 酶促反应动力学；
- (4) 酶的分离、提纯及活性测定；
- (5) 酶在医药学上的应用。

重点：(1) 酶的结构与功能：包括酶的分子组成（单体酶、寡聚酶、多酶复合体、多功能酶、单纯酶、结合酶），酶的活性中心，必需基团，辅酶及辅酶与维生素的对应关系；(2) 酶促反应的特点，酶促反应的机制；(3) 酶促反应速度的影响因素、影响机制和结果，最适温度、最适 pH、抑制剂、激活剂的概念；不可逆抑制作用的作用方式与作用结果。可逆性抑制作用的类型、作用原理及作用结果；

难点：竞争性抑制剂与非竞争性抑制剂的区别；酶的别构调节，酶的共价修饰调节，酶原与酶原激活及其生理意义，同工酶。

第 5 章 脂质和生物膜

教学目的与要求：

- (1) 掌握脂的定义、分类和生物学作用；脂肪酸的命名；必须脂肪酸基本概念和种类；常见脂肪酸的结构；脂肪的基本性质；生物膜的基本结构与功能。

(2) 了解磷脂的生物学功能和常见磷脂的结构特点；常见糖脂、萜类、固醇的结构与功能；脂蛋白的分类与功能。

教学内容：

(1) 三酰甘油、甘油磷酸酯类、固醇类结构、性质与功能。

(2) 细胞中的膜系统；膜脂；膜蛋白；流动镶嵌模型；生物膜的功能。

重点：三酰甘油、甘油磷脂的结构

难点：甘油磷脂的结构、流动镶嵌模型

第 6 章 酶

教学目的与要求：

(1) 掌握酶和一般化学催化剂的共性，以及酶作为生物催化剂的特性。

(2) 掌握酶的化学本质及其组成，熟悉酶蛋白和辅因子等基本概念。

(3) 熟悉酶的分类和命名原则，熟悉酶分离提纯的一般方法。

(4) 熟悉米氏方程的推导过程，掌握米氏常数的意义和测定方法，具备利用米氏方程解决有关计算问题的能力。

(5) 掌握酶作用的专一性、酶的活性中心的概念及其酶蛋白结构与功能的关系。

(6) 掌握酶催化作用的机制和影响酶催化效率的有关因素，熟悉溶菌酶、丝氨酸蛋白酶类等典型酶催化作用的机理。

教学内容：

(1) 酶的概念

(2) 酶的命名及分类

(3) 酶的化学本质

(4) 酶的结构与功能的关系

(5) 酶作用的专一性

(6) 酶的作用机制

(7) 酶促反应动力学

重点：酶的作用机制、酶促反应动力学

难点：酶的作用机制、酶促反应动力学

第 7 章 维生素与辅酶

教学目的与要求：

- (1) 掌握维生素的定义；各种维生素的生理功能和缺乏症；
- (2) 熟悉维生素缺乏与中毒；
- (3) 了解维生素的分类与命名，维生素的需要量。

教学内容：

- (1) 维生素概述；
- (2) 脂溶性维生素；
- (3) 水溶性维生素。

重点：各种水溶性维生素的辅酶活化形式。

难点：各种水溶性维生素的辅酶活化形式。

第 8 章 生物氧化

教学目的与要求：

- (1) 掌握两大呼吸链类型及其传递过程；ATP 的生成方式；影响氧化磷酸化的因素；
- (2) 熟悉生物氧化的两大体系，呼吸链的概念，P/O 比值的概念；
- (3) 了解生物氧化的概念及特点。

教学内容：

- (1) 线粒体的氧化代谢；
- (2) 微粒体的氧化代谢；
- (3) 活性代谢。

重点：(1) 生物氧化的概念；(2) ATP 的结构、ATP 的生成方式、ATP 的生理作用、ATP 的利用与储备；(3) 底物磷酸化、氧化磷酸化的概念，呼吸链的主要组成成分、功能作用，NADH 呼吸链和 FAD 呼吸链的电子传递顺序、氧化磷酸化的偶联；(4) 微粒体氧代谢和活性氧代谢的作用。

难点：影响氧化磷酸化的因素。

第 9 章 糖代谢

教学目的与要求：

- (1) 掌握糖酵解的概念、特点和意义；三羧酸循环的过程、意义；肝糖原合成与分解的限速酶、催化反应及其意义；糖异生的概念、限速酶及其生理意义；
- (2) 熟悉糖酵解的过程；有氧氧化的过程及意义；有氧氧化与无氧氧化的关系；磷酸戊糖途径的生理意义（核糖和 NADPH 的作用）；正常人血糖的来源、去路及激素（胰岛素、胰高血糖素、糖皮质激素及肾上腺素）对血糖水平的调节作用；

(3) 了解糖的化学结构、分类, 生物功能和代谢概况; 有氧氧化的概念; 糖酵解、糖有氧氧化及糖异生的调节; 磷酸戊糖途径的主要反应过程和调节; 肝糖原合成与分解的调节、乳酸循环及其生理意义; 高血糖、低血糖的产生现象。

教学内容:

- (1) 糖的化学;
- (2) 糖的无氧氧化;
- (3) 糖的有氧氧化;
- (4) 糖的磷酸无糖途径
- (5) 糖原的合成与分解;
- (6) 糖异生作用;
- (7) 血糖水平的调节。

重点: 糖酵解和三羧酸循环的基本过程及生理意义。

难点: 糖代谢途径的协同调节。

第 10 章 脂类代谢

教学目的与要求:

(1) 掌握脂动员过程、调节和意义; 脂肪酸的 β -氧化(脂酸的活化、脂酰 CoA 进入线粒体、脂酰 β -氧化的脱氢、加水、再脱氢和硫解等步骤), 计算脂肪酸氧化过程中能量变化; 脂肪酸的合成原料、部位和限速酶; 酮体的概念、酮体的生成、利用及其生理意义; 胆固醇合成原料、合成过程的限速酶和胆固醇的转化产物; 血脂的概念、血浆脂蛋白的种类、主要组成成分和功能。

(2) 熟悉脂肪动员的概念和调节; 血浆脂蛋白、载脂蛋白的功能及血浆脂蛋白的代谢; 甘油磷脂的降解; 应用脂类代谢理论理解饮食与血脂、肥胖的关系; 脂代谢与糖代谢的关系。

(3) 了解脂肪酸的命名、分类和生理功能; 磷脂的组成和种类; 甘油磷脂的合成途径; 胆固醇合成的主要步骤和调节; 脂酸碳链的加长和不饱和脂酸的合成过程及多不饱和脂酸的重要衍生物; 血浆脂蛋白代谢异常与高脂血症及动脉粥样硬化发生的关系。

教学内容:

- (1) 脂类的化学;
- (2) 脂肪的分解代谢;
- (3) 脂肪的合成代谢;
- (4) 类脂的代谢;
- (5) 脂类代谢的调节。

重点：(1) 脂肪的分解；(2) 脂肪的合成部位、原料及基本过程；(3) 酮体的生成和利用，其生理意义。

难点：脂酸的 β -氧化反应过程、限速酶、能量的生成；

第 11 章 蛋白质的分解代谢

教学目的与要求：

(1) 掌握转氨基作用的概念、机制及体内氨基酸的四种脱氨基作用：联合脱氨基作用、转氨基作用、谷氨酸氧化脱氨基作用和嘌呤核苷酸循环；尿素合成、部位、原料、鸟氨酸循环的主要途径和生理意义；一碳单位的概念、一碳单位的种类、来源、载体及生理意义。

(2) 熟悉尿素合成的调节；含硫氨基酸的代谢：甲基的直接供体（S-腺苷甲硫氨酸）、甲硫氨酸循环及意义、肌酸的合成；应用氨基酸代谢理论阐明肝性脑病的分子机理；叶酸或 B12 缺乏与贫血关系。

(3) 了解蛋白质营养价值作用：氮平衡、营养必需氨基酸与非必需氨基酸；氨基酸的脱羧基作用，谷氨酸、组氨酸和半胱氨酸等氨基酸的脱羧基后产生的胺类物质；氨基酸脱氨基后， α -酮酸的代谢去路及生糖氨基酸、生酮氨基酸和生糖兼生酮氨基酸的概念。

教学内容：

- (1) 蛋白质的营养；
- (2) 蛋白质的消化、吸收和腐败；
- (3) 氨基酸的一般代谢；
- (4) 氨基酸的特殊代谢。

重点：(1) 氨基酸的脱氨基作用方式及作用机制；(2) α -酮酸的代谢方式；(3) 体内氨的来源和氨的转运；(4) 一碳单位的概念、构成及其与四氢叶酸的关系。

难点：尿素循环。

第 12 章 核苷酸代谢

教学目的与要求：

(1) 掌握嘌呤核苷酸合成的两种途径—从头合成途径和补救合成途径的原料、主要步骤及特点；嘧啶核苷酸合成的两种途径—从头合成途径及补救合成途径的原料、主要步骤及特点；应用核苷酸代谢理论说明核苷酸代谢与抗肿瘤作用的生化机理。

(2) 熟悉嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸的分解代谢的终产物和脱氧核苷酸的生成；使用核苷酸代谢理论阐述尿酸生成与痛风症关系。

(3) 了解核酸的消化吸收；核苷酸的多种生物功能（自学）；核苷酸合成的调节。

教学内容：

- (1) 核酸的消化与吸收；
- (2) 核苷酸的分解代谢；
- (3) 核苷酸的生物合成。

重点：(1) 核酸的酶促降解；(2) 嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸的分解代谢；(3) 嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸从头合成途径、特点、调节因素；补救合成途径及其生理意义；核苷酸的相互转变。

难点：嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸从头合成途径、特点、调节因素。

第 13 章 DNA 的生物合成

教学目的与要求：

(1) 掌握 DNA 复制基本规律：化学本质（模板、原料、引物、产物、主要反应酶、化学键）、半保留复制、双向复制、半不连续性，高保真性；掌握概念：冈崎片段、领头链、随从链；DNA 复制的酶学和拓扑学变化：DNA 聚合酶、拓扑异构酶、引物酶、DNA 连接酶、解旋酶、单链结合蛋白的作用；DNA 复制的高保真性机制；逆转录复制概念；

(2) 熟悉染色体末端复制与端粒酶；突变的分子类型与意义；DNA 损伤来源（内源性、外源性）与广泛性；解释复制的保真性、突变、修复与遗传变异及肿瘤发生的关系；半保留复制的意义。

(3) 了解真核生物复制的过程；DNA 修复类型；逆转录现象与逆转录病毒发病机制；运用 DNA 损伤原理解释顺铂等癌症化疗药物机理。

教学内容：

- (1) DNA 的复制合成；
- (2) DNA 的逆转录合成；
- (2) DNA 的损伤与修复。

重点：(1) 生物学中心法则；(2) 半保留复制的特点、意义；(3) 逆转录的概念、过程、逆转录酶的功能。

难点：(1) DNA 聚合酶的种类和作用；(2) 解螺旋酶、DNA 拓扑异构酶、单链 DNA 结合蛋白、DNA 连接酶、引物酶的工作顺序。

第 14 章 RNA 的生物合成

教学目的与要求：

- (1) 掌握 RNA 转录的基本特点：化学本质（模板、原料、引物、产物、主要反应酶、化学键）、

不对称转录；原核生物的转录过程：转录的起始（启动子、转录起始复合物、TATA 盒、 σ 亚基的作用）；转录的延长（转录空泡）；转录终止（依赖 Rho 因子方式、非 Rho 因子方式）；真核生物的转录过程：转录的起始（Hogness 盒、顺式作用元件、反式作用因子、转录因子、转录起始前复合物，拼板理论）；转录的延长；转录终止；真核生物 mRNA 的转录后加工过程。

（2）熟悉原核生物的 RNA 聚合酶特性及其 RNA 聚合酶核心酶与全酶；真核生物与原核生物转录过程的异同；运用 RNA 转录原理解释抗生素利福霉素、利福平的抗菌机制；核酶特性与意义。

（3）了解 tRNA 和 rRNA 的转录后加工过程。

教学内容：

（1）RNA 转录过程；

（2）RNA 反转录过程。

重点：（1）转录模板的特点、转录特性，转录过程；（2）真核生物转录后的加工修饰。

难点：真核生物体内 mRNA 的转录后加工顺序及作用。

第 15 章 蛋白质的生物合成

教学目的与要求：

（1）掌握蛋白质生物合成体系——翻译模板：mRNA 及遗传密码：密码子的概念，密码子的特点（连续性、简并性、通用性与摆动性），起始密码和终止密码，开放读码框的概念；蛋白质生物合成体系——核蛋白体：核蛋白体的结构、组成和功能，原核与真核生物核蛋白体的比较；蛋白质生物合成体系——tRNA 与氨基酸的活化：氨基酰-tRNA 的生成，氨基酰-tRNA 合成酶的作用特点，起始肽链合成的氨基酰-tRNA；蛋白质翻译过程：翻译的起始（起始因子，起始复合物的形成）；肽链的延长（核蛋白体循环的概念，延长过程：进位，成肽和转位，特点）；翻译的终止（释放因子，肽链的释放，核蛋白体解聚，多聚核蛋白体）；

（2）熟悉蛋白质合成后加工修饰的主要方式；蛋白质生物合成中能量的消耗与利用；

（3）了解分子伴侣的概念与作用；原核与真核生物蛋白质翻译的异同；蛋白质生物合成的干扰与抑制。

教学内容：

（1）各种 RNA 在蛋白质生物合成中的作用；

（2）翻译合成蛋白质过程。

重点：（1）参与蛋白质生物合成的酶及其特点；（2）三种 RNA 在蛋白质合成过程中的作用；（3）翻译合成蛋白质的一般流程。

难点：翻译合成蛋白质的一般流程；

第16章 代谢和代谢调控总论

教学目的与要求:

(1) 掌握酶的变构调节、化学修饰调节、酶蛋白合成的诱导与阻遏及其生理意义;重点掌握三大物质(糖、脂肪、氨基酸)代谢的相互联系;

(2) 熟悉关键酶的变构调节(变构酶和变构剂的概念,变构调节的生理机制和变构调节的生理意义);关键酶的化学修饰调节(化学修饰的概念,化学修饰的特点);对关键酶含量的调节及其生理意义。

(3) 了解激素水平和整体水平对代谢的调节;各组织、器官的物质代谢特点及其相互联系;描述物质代谢的特点,物质代谢的相互联系;细胞水平的调节:细胞内酶的隔离分布;饥饿与应激状态下机体整体代谢的调节作用。

教学内容:

(1) 新陈代谢的概念和研究方法;

(2) 物质代谢的相互关系;

(3) 代谢调控总论;

(4) 代谢抑制剂与抗代谢物。

重点: 代谢调节的原理及酶水平的调节。

难点: 代谢调节的原理及酶水平的调节。

第四部分 实施建议

一、教学建议

(1) 将生化基本理论与生命科学现象实际紧密结合,实施以问题教学法和案例教学法为主,任务驱动教学、探究教学等其它教学法并用的综合教法,实施互动教学;

(2) 充分利用现有教学资源,采用多种教学手段以丰富课堂教学;

(3) 要注重在传授知识的同时,将有关生物的社会热点问题与生化基本理论结合起来,提高学生运用已学知识解决实际问题的能力。

二、评价建议

1.对学生的建议:在大学学习中,学生必须要遵循整体性原则,把这种知识作为相互联系的整体来看待。学生还应主动参与到教学科研活动中,同时提倡大学生对教师的讲课质询与分析、阅读和思考,不去死记硬背。

2.对教师的建议:要精心备课,讲授内容要紧密联系临床实际;课堂教学组织合理,时刻把握学生的思维动态,营造和谐的课堂气氛;授课语言要精炼、清晰、流畅,速度适中;关爱学生,能与学生

做到心灵上的沟通；把教书育人思想贯穿于教学的各个环节之中。

三、课程资源的开发与利用

为学生提供自主学习的扩充性教学信息资源，如本院柯世省教授团队主持的校级《生物化学》精品课程网站，齐全的试题集、有互动平台的生化网站等，以满足教与学不同层面的需求。

四、教材编写与使用建议

(1) 适用原则：选用的生物化学教材要符合本科生物科学专业的人才培养目标。

(2) 择优原则：优先选用“面向 21 世纪课程教材”、“九五”、“十五”国家重点教材、“教学指导委员会推荐的教材”和获省部级以上奖励的教材，提高优秀教材的选用率。

理论教材选用《生物化学简明教程》，张丽萍和杨健雄主编，高等教育出版社出版。按照够用、实用、适度的原则选取教学内容。及时将生活中的热点引入课堂教学，缩短课堂与实践之间的距离。

《生物化学实验》教学大纲

课程代码：06100633

课程类别：专业必修课

课程学分：1

计划学时：36

适用范围：生物科学

先修课程：无机化学、有机化学

考核方式：闭卷

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：杜照奎

审定人：蒋明

第一部分 前言

一、课程性质

生物化学实验原理、方法和技术是生命科学等诸多学科的重要研究手段，是生物科学专业学生必修的基础实验课程。它不仅是生物化学教学重要的组成部分，而且在培养学生分析和解决问题的能力、严谨的科学态度和独立工作的能力等方面，有着不可替代的作用。

按照生物教育专业教学计划的安排，并充分考虑实验室实验设备的现状以及学科发展的需要，本实验教学大纲主要以容易采摘及获得的动、植物材料为研究对象，围绕各类生物大分子的分离和测定，安排了一系列不同层次的实验项目，重点突出电泳、比色等常用的生化实验技术，所用的多为普通生

化实验设备，一般无需大型精密仪器。所选实验均系多年来在教学和科研中较为成熟的实验方法，适合初学者使用。同时在实验选择上充分考虑到学科发展的成果，安排了一定比例的提高型实验。通过实验，使学生了解、验证、巩固和加深理论课的基本知识，掌握生物化学常用的实验技术和方法。

二、课程的基本理念

《生物化学实验》是独立设课，该课程是本科生物技术专业一门重要的专业基础课，特别是随着分子生物学的发展与拓宽，生物化学的实验方法与技术显得尤为重要。因此，掌握和学会生物化学实验方法与技术，对其它很多学科的发展有直接的影响。

生物化学实验与生物化学基础理论课紧密结合，使学生将理性知识与感性认识有机地结合，将书本知识用于实验，在实验中更深刻地理解基础理论，提高学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的综合能力与创新意识。生物化学实验的主要目的是使学生掌握研究与应用生物化学的主要方法与技术，包括经典的、常规的、以及现代的方法与技术，使学生具有适应于从事相关学科的基础理论研究，教学 and 实际生产应用。

三、课程的设计思路

《生物化学实验》课程是根据关于培养目标和课程设置的规定为“生物类各专业”本科层次开设的一门专业基础课。通过本课程的学习，使学生在化学的有关领域打下比较广泛和必备的理论及基础知识，以利于后续课程的学习。课程考核采用笔试成绩+实践成绩+平时成绩的方式。平时成绩通过考勤、学习态度、完成小论文情况等方面衡量。实践成绩通过实验操作（设计合理、操作规范认真）、动手能力、实验报告（原理清楚、书写工整、结果合理）等情况进行成绩评定；理论部分采用笔试考核，主要考核基本理论知识和学生分析问题、解决问题的能力；成绩评定：50%实践考核+30%理论考核+20%平时成绩。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

把生物化学实验作为生物教育专业的主干课程。以培养学生实事求是的科学态度、独立从事教学和科学研究的能力为出发点，为从分子水平揭示生命现象的本质，提供理论知识和实验操作技能的系统训练。通过对本课程的学习，使学生掌握生物化学的基础知识和基本理论，为更好的学习本专业其他课程，如分子生物学、细胞生物学等奠定基础，同时注重培养学生良好的学习方法；提高学生使用所学知识去回答或解决相关的理论问题和实际问题的能力。

二、分目标

- 1、理解是指对这门学科涉及到的基本理论、基本知识、基本实验方法、基本技能给予说明和解释。
- 2、掌握生物化学有关概念、原理、实验方法和技术，说明、解释、类推同类学科知识和现象。
- 3、能在教师指导下独立地完成生物化学知识和技能的操作任务，或能识别操作中的一般差错。

4、学生通过学习本课程，能培养认真、严谨、创新的科学作风和良好的科学探索精神，同时提高逻辑思维能力和对生物化学研究进展的兴趣。学生可养成对科学的认真态度以及拥有努力攀登科学技术高峰的积极进取精神。

第三部分 内容标准

1、蛋白质的呈色反应（3学时）

目的：1) 了解蛋白质和某些氨基酸的呈色反应原理。

2) 掌握鉴定蛋白质的方法。

教学内容：

1) 双缩脲反应

2) 茚三酮反应

3) 黄色反应

4) 考马斯亮蓝反应

重点：各实验反应的原理及意义

难点：各实验反应的原理及意义

2、蛋白质的沉淀反应（3学时）

目的：1) 了解蛋白质的两性解离性质，学习测定蛋白质等电点的方法。

2) 了解沉淀蛋白质的方法及其实用意义。

教学内容：

1) 蛋白质的盐析

2) 重金属离子沉淀蛋白质

3) 三氯乙酸沉淀蛋白质

4) 有机溶剂沉淀蛋白质

5) 乙醇引起的变性与沉淀

重点：引起蛋白质沉淀与变性的因素与原理

难点：蛋白质沉淀与变性的关系

3、紫外法测定蛋白质含量（3学时）

目的：1) 学习紫外分光光度计的使用方法。

2) 掌握紫外吸收法测定蛋白质含量的原理。

教学内容:

- 1) 制作标准曲线
- 2) 测定未知蛋白溶液 280nm 波长下的吸光值

重点: 紫外分光光度计的正确使用, 标曲的制作

难点: 紫外分光光度计的正确使用

4、考马斯亮蓝法蛋白质含量的测定 (3 学时)

目的: 掌握考马斯亮蓝法对蛋白质定量的基本原理和影响因素

教学内容:

- 1) 制作标准曲线
- 2) 测定未知蛋白溶液 595nm 波长下的吸光值

重点: 分光光度计的正确使用, 标曲的制作

难点: 分光光度计的正确使用

5、血清蛋白醋酸纤维薄膜电泳 (3 学时)

目的: 掌握醋酸纤维薄膜电泳的操作, 了解电泳技术的一般原理。

教学内容:

- 1) 醋酸纤维薄膜的浸泡
- 2) 点样
- 3) 电泳
- 4) 染色
- 5) 漂洗

重点: 薄膜的选择及使用

难点: 点样要点

6、酶的性质 (4 学时)

目的: 加深对酶的性质理解。

教学内容:

- 1) 温度对酶活力的影响
- 2) pH 值对酶活力的影响
- 3) 酶的活化和抑制

4) 酶的专一性

重点：理解酶活力的影响因素

难点：反应时间的控制

7、甲醛滴定法测定氨基氮（3 学时）

目的：掌握甲醛滴定法的原理和方法。

教学内容：

1) 甘氨酸回收率的计算

2) 未知浓度甘氨酸氨基氮的计算

重点：理解甲醛在氨基酸测定过程中的重要作用，掌握酸碱滴定的操作

难点：理解甲醛在氨基酸测定过程中的重要作用

8、血清蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳（6 学时）

目的：1) 掌握聚丙烯酰胺凝胶电泳的基本原理，通过凝胶制备、样品预处理、加样、电泳、剥胶、染色、脱色等步骤。

2) 掌握凝胶电泳分离蛋白质的技术以及测定蛋白质相对分子量的方法和操作技术。

教学内容：

1) 组装垂直平板电泳槽

2) 凝胶的制备

3) 加样

4) 电泳

5) 染色

重点：理解 SDS-PAGE 的原理和操作

难点：正确组装设备，防止漏胶

9、植物样品蛋白质含量测定（微量凯氏定氮法）（6 学时）

目的：熟悉植物样品的取样和处理方法，学习凯氏定氮法的原理和操作技术。

教学内容：

1) 组装定氮仪

2) 称量

3) 消化

4) 蒸馏

5) 滴定

重点：理解凯氏定氮的原理和操作

难点：凯氏定氮仪的组装与清洗、样品的消化、蒸馏时的密封操作

10、血糖浓度测定（3 学时）

目的：学习用铁氰化钾微量滴定法测定血糖含量。

教学内容：

1) 血液中蛋白质的去除

2) 滴定

重点：掌握铁氰化钾微量滴定法测定血糖含量的原理

难点：掌握铁氰化钾微量滴定法测定血糖含量的原理

11、脂肪酸的 β -氧化（3 学时）

目的：了解脂肪酸的 β -氧化作用。

教学内容：

1) 肝匀浆的制备

2) 酮体的生成

3) 酮体的测定

重点： β -氧化测定的原理

难点： β -氧化测定的操作

12、转氨酶活力测定（5 学时）

目的：1) 了解转氨酶在代谢过程中的重要作用及其在临床诊断中的意义。

2) 学习转氨酶活力测定的原理和方法。

教学内容：

1) 标准曲线的绘制

2) 酶活力的测定

重点：转氨酶活力测定的原理和方法

难点：转氨酶活力测定的原理和方法

13、糖的测定—蒽酮比色法（3 学时）

目的：1) 学习蒽酮比色定糖法的原理和方法。

2) 学习分光光度计的原理和操作方法。

教学内容：

1) 标准曲线的绘制

2) 样品含糖量测定

重点：分光光度计的原理和操作方法

难点：分光光度计的原理和操作方法

14、维生素 C 的定量测定（3 学时）

目的：1) 了解维生素 C 的测定方法。

2) 加深理解维生素 C 的理化性质。

教学内容：

1) 碘液的标定

2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定

重点：测定原理

难点：碘液的标定

15、转氨酶活力的鉴定（6 学时）

目的：学习鉴定氨基转移酶活力

教学内容：

1) 标准曲线的绘制

2) 酶活力的测定

重点：酶活力测定的操作方法

难点：酶活力测定的原理

16、底物浓度对酶促反应速度的影响（米氏常数的测定）（3 学时）

目的：1) 了解底物浓度对酶促反应速度的影响。

2) 学习测定米氏常数 (K_m) 的原理和方法。

教学内容：

1) 胰酶水解酪蛋白

2) 氨基酸滴定

重点：测定米氏常数 (K_m) 的原理和方法

难点：测定米氏常数的方法

第四部分 实施建议

一、教学建议

(1) 将生化基本理论与生命科学现象实际紧密结合，实施以问题教学法和案例教学法为主，任务驱动教学、探究教学等其它教学法并用的综合教法，实施互动教学；

(2) 充分利用现有教学资源，采用多种教学手段以丰富课堂教学；

(3) 要注重在传授知识的同时，将有关生物的社会热点问题与生化基本理论结合起来，提高学生运用已学知识解决实际问题的能力。

二、评价建议

1. 对学生的建议：在大学学习中，学生必须要遵循整体性原则，把这种知识作为相互联系的整体来看待。学生还应主动参与到教学科研活动中，同时提倡大学生对教师的讲课质询与分析、阅读和思考，不去死记硬背。

2. 对教师的建议：要精心备课，讲授内容要紧密联系临床实际；课堂教学组织合理，时刻把握学生的思维动态，营造和谐的课堂气氛；授课语言要精炼、清晰、流畅，速度适中；关爱学生，能与学生做到心灵上的沟通；把教书育人思想贯穿于教学的各个环节之中。

三、课程资源的开发与利用

为学生提供自主学习的扩充性教学信息资源，如本院柯世省教授团队主持的校级《生物化学》精品课程网站，齐全的试题集、有互动平台的生化网站等，以满足教与学不同层面的需求。

四、教材编写与使用建议

(1) 适用原则：选用的生物化学教材要符合本科生物科学专业的人才培养目标。

(2) 择优原则：优先选用“面向 21 世纪课程教材”、“九五”、“十五”国家重点教材、“教学指导委员会推荐的教材”和获省部级以上奖励的教材，提高优秀教材的选用率。

理论教材选用《基础生物化学实验》，魏群主编，高等教育出版社出版。按照够用、实用、适度的原则选取教学内容。及时将生活中的热点引入课堂教学，缩短课堂与实践之间的距离。

《微生物学》课程标准

课程代码：(06120012)

课程类别：专业基础课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

选修课程：否

考核方式：闭卷

授课单位：生科院

教研室：微生物与发酵工程教研室

制定人：张崇邦

审定人：付永前

第一部分 前言

一、课程定位和课程设计

（一）课程性质

《微生物学》是生物科学和生物教育专业的一门实践技能性较强的专业基础课，在两个专业的知识结构中起着承前启后的作用。其前导课程为《生物化学》，后续课程为《遗传学》《细胞生物学》、《发酵工程》等课程。通过对该门课程的学习，可以使学生对微生物学的发展历程、原核微生物、真核微生物、病毒的形态结构，微生物的营养、微生物的生长、生理代谢、遗传变异、遗传免疫等基本知识有一个基本认识、了解和掌握，进而为学生的进一步学习以及实践应用打下良好基础。为后续相关学科的学习奠定基础。

（二）课程基本理念

本课程从培养高素质技能型专门人才的目标出发，既符合大学本科生物科学和生物教育专业培养目标和学生实际水平，又突出大学生就业的普遍性要求。因此，采取教书和育人相结合，学习知识和培养能力相结合。突出“够用”和“会用”两个原则。

（三）课程设计思路

本课程的设计思路是：注重课程教学与现实社会环境和工作条件的契合，力求科学性与职业性相结合，体现理论与实践教学的一体化。具体思路如下：

定位准确：生物科学和生物教育专业的办学定位决定了课程目标不是培养学生成为研究者，而是要体现职业性，配合专业教育，着眼于学生职业素质的提高，为学生今后的职业生涯发展奠定基础。

增强实效：改变说教式、封闭式课堂教学模式，充分展现现代教学的开放式特点，采用多种教学方法，结合大学生个性发展规律，教学安排注重互动、交流，最大限度的调动学生参与课堂的积极性、主动性，使课程本身就充满生机与活力，提高教学的实效性。

突出特色：以提高学生的职业素质为目的，大处着眼，小处着手，设计学生的实践任务，培养他们应用微生物知识的能力。

提升品质：制定科学的课程建设规划，以建设精品课程为目标，建立以教师为主导，以学生为主体的现代教学模式。利用网络资源条件，广泛学习省级、国家级精品课程，在教学内容、教学方法等

方面不断提高质量和要求。

第二部分 课程目标

（一）总体目标：

通过课堂讲授、实验和学校、工厂实习等环节使学生掌握今后学习相关学科需要的微生物学基础知识和基本技能。

（二）具体目标

1、知识目标

- （1）掌握微生物的形态特征和结构特点。
- （2）掌握微生物生理代谢及其调控途径。
- （3）掌握微生物遗传变异规律。
- （4）掌握环境因素对微生物的影响规律，进而达到对微生物的控制。
- （5）了解免疫学的经本知识（根据课时进行选择讲解）。

2、能力目标

- （1）能够准确描述细菌、放线菌、真菌和病毒的形态与构造特征。
- （2）能够用所学知识解释日常生活中遇到的与微生物有关的现象。
- （3）能够准确掌握与微生物研究有关的基本实验技能。
- （4）具有探索微生物新资源和深入研究微生物的能力。

3、素质目标

- （1）具有较强求知能力，热爱微生物研究事业。
- （2）具有严谨的工作作风和严格的科学态度，刻苦钻研，勇于实践。

第三部分 内容标准

第一章 绪论（2学时）

【学习目的要求】：

- 1、掌握微生物的概念、主要特征及其在自然界中的地位。
- 2、掌握微生物学概念及其发展历程和发展趋势。
- 3、了解微生物学的主要分支学科的关系和学习任务。

【教学重点】：

- 1、微生物的概念及其主要特征；
- 2、微生物学概念及其发展历程。

【教学难点】：

微生物的概念及其主要特征。

主要知识点：

1. 什么是微生物？微生物的基本特征；
2. 微生物在自然界中的地位；
3. 微生物学及其分支学科；
4. 微生物学发展史。

第二章 原核微生物（7学时）

【学习目的要求】:

- 1、了解细菌和放线菌的形态、大小
- 2、掌握细菌荚膜、细胞壁、芽孢、鞭毛等结构。
- 2、掌握放线菌的菌丝构成及其无性繁殖类型。
- 3、掌握细菌细胞壁缺陷型
- 4、了解其它原核微生物。

【教学重点】:

细菌细胞的结构。

【教学难点】:

细胞壁结构和放线菌无性繁殖。

第一节 细菌

主要知识点:

1. 细菌形态结构;
2. 细菌的繁殖;
3. 细菌的菌落及其特征;
4. 蓝细菌。

第二节 放线菌

主要知识点:

1. 放线菌形态结构;
2. 放线菌的繁殖;
3. 放线菌的菌落。

第三节 其它原核微生物

主要知识点:

1. 立克次氏体;
2. 支原体;
3. 衣原体。

第三章 真核微生物（4学时）

【学习目的要求】:

1. 掌握霉菌和酵母菌的形态及其结构特征。
2. 掌握真核微生物的有性与无性繁殖。
3. 了解真核微生物的菌落特征。

【教学重点】:

霉菌和酵母菌的形态及其结构特征

【教学难点】:

真核微生物的有性与无性繁殖。

第一节 霉菌

主要知识点:

1. 霉菌的形态结构;
2. 霉菌的繁殖;
3. 霉菌的菌落特征。

第二节 酵母菌

主要知识点:

1. 酵母菌的形态结构;
2. 酵母菌的繁殖;
3. 酵母菌的生活史。

第四章 非细胞型微生物—病毒 (6 学时)

【学习目的要求】:

1. 掌握病毒的形态和结构。
2. 掌握病毒的繁殖。
3. 了解根几种亚病毒。

【教学重点】:

病毒的形态和结构。

【教学难点】:

病毒的繁殖。

第一节 病毒的形态结构与化学组分

主要知识点:

1. 病毒的大小与形态;
2. 病毒的结构;
3. 病毒的化学组分。

第二节 病毒的增殖

主要知识点:

1. 病毒的复制过程;
2. 一步生长曲线;
3. 烈性噬菌体与温和性噬菌体。

第三节 亚病毒因子

主要知识点：

1. 类病毒；
2. 卫星病毒与卫星病毒 RNA；
3. 朊病毒。

第五章 微生物的营养（5 学时）

【学习目的要求】：

1. 掌握微生物营养元素类型及其功能。
2. 掌握微生物摄取营养类型及物质吸收方式。
3. 熟悉培养基及其配制原则。
4. 了解培养基分类。

【教学重点】：

微生物摄取营养类型及物质吸收方式

【教学难点】：

培养基及其配制原则。

第一节 营养物质及其功能

主要知识点：

1. 碳源；
2. 氮源；
3. 无机盐；
4. 生长因子与水。

第二节 微生物的营养类型

主要知识点：

1. 光能自养型；
2. 光能异养型；
3. 化能自养型；
4. 化能异养型。

第三节 微生物对物质的吸收

主要知识点：

1. 单纯扩散；
2. 促进扩散；
3. 主动运输；
4. 基团移位。

第四节 培养基

主要知识点：

1. 培养基配制原则；
2. 培养基的类型；
3. 培养基的应用。

第六章 微生物代谢（7 学时）

【学习目的要求】：

1. 掌握微生物产能代谢途径及其特点。
2. 掌握物质合成途径及其特点。
3. 掌握微生物代谢调节。

【教学重点】：

- 1、微生物产能代谢途径及其特点。
- 2、微生物代谢调节

【教学难点】：

物质合成途径及其特点。

第一节 微生物的能量代谢

主要知识点：

1. 化能异养微生物的生物氧化与产能；
2. 光能自养微生物的产能；
3. 光能异养微生物的生物氧化与产能。

第二节 微生物物质合成

主要知识点：

1. 固氮作用；
2. 肽聚糖的合成。

第三节 微生物的代谢调控

主要知识点：

1. 酶合成的调节；
2. 酶活性的调节。

第七章 微生物生长及控制（5 学时）

【学习目的要求】：

1. 掌握微生物生长曲线。

2. 熟悉掌握影响微生物的主要因素及其影响原理。
3. 认识控制微生物生长的方法。

【教学重点】:

微生物生长曲线。

【教学难点】:

影响微生物的主要因素及其影响原理。

第一节 微生物生长的研究方法

主要知识点:

1. 微生物纯培养的分离;
2. 微生物的培养方法;
3. 微生物的同步生长曲线;
4. 微生物生长的测定。

第二节 微生物的生长

主要知识点:

1. 微生物的个体生长;
2. 微生物的群体生长;
3. 连续培养。

第三节 环境因素对微生物生长的影响

主要知识点:

1. 温度;
2. pH;
3. 氧;
4. 盐。

第四节 微生物生长的控制

主要知识点:

1. 物理方法;
2. 化学方法。

第八章 微生物遗传变异 (6 学时)

【学习目的要求】:

1. 掌握细菌的基因转移与重组。
2. 掌握真菌的基因重组。
3. 了解菌种保藏方法。

【教学重点】:

细菌的基因转移与重组。

【教学难点】:

真菌的基因重组。

第一节 遗传变异的物质基础

主要知识点:

1. 遗传变异的概念;
2. DNA 是遗传物质基础的证明;
3. 基因与性状。

第二节 细菌的基因转移与重组

主要知识点:

1. 接合;
2. 转化;
3. 转导;
4. 质粒转移与重组。

第三节 真菌的基因重组

主要知识点:

1. 有性生殖;
2. 异核现象;
3. 准性生殖;
4. 染色体外的遗传现象。

第四节 菌种保藏

主要知识点:

1. 菌种退化;
2. 菌种复壮;
3. 菌种保藏。

第九章 传染与免疫 (选讲)

【学习目的要求】:

1. 掌握非特异性和特异性免疫知识。
2. 了解常规的免疫学方法。

【教学重点】:

非特异性和特异性免疫知识。

【教学难点】:

免疫学方法。

第一节 免疫概述

主要知识点：

1. 病原微生物的致病作用；
2. 机体抵抗力。

第二节 非特异性免疫

主要知识点：

1. 机体屏障；
2. 非特异性免疫细胞；
3. 体液免疫因素。

第三节 特异性免疫

主要知识点：

1. 抗原；
2. 抗体；
3. 免疫应答。

第四节 免疫方法

主要知识点：

1. 血清学反应；
2. 天然免疫与获得性免疫。

第四部分 实施建议

一、教学建议

本课程课堂教学以多媒体直观释教为主，采用多种教学方法，如：任务驱动法、讲授法、讨论法等充分调动学生的学习潜能和主动性、创造性。另外，在抓好课堂教学的同时，充分发挥课外实践活动的优势。

二、评价建议

1. 对学生的建议

1)、学生应提前做好预习，以更好地发挥听课的主动性；2)、在课堂上，要积极与教师互动，力争将不懂的问题在课堂上弄懂；3)、做好课后复习，对不懂的问题可以通过查阅参考资料解决；4)要主动地浏览与微生物有关的正规网站，以及时地了解微生物学的发展动态。

2. 对教师的建议

1) 教师本身要对教材中的知识点弄懂、练熟；2) 要规划好每节课讲解内容的教学方法；3) 要积极训练自身的语音、吐字、语调和肢体语言，更好地提高自身的教师素质；4) 要加强自身语言幽默的训练，以活跃课堂气氛，提高授课效果；

3. 对课程体系的建议

应进一步提高微生物学在整个人才培养计划中的课时比例。

三、课程资源的开发与利用

进一步更新多媒体教学的相关设备

四、教材编写与使用建议

要综合各学科的教材内容，对微生物学与其它课程有交叉重叠的内容进行有机协调，做适当删改，如微生物与其它生物的关系可略掉，因为这部分内容属于生态学上要讲的主要内容；还有微生物代谢途径也要适当删减，因为生物化学中已进行详细讲述了；微生物遗传变异与遗传学内容有许多重叠之处，如，变异部分应以遗传讲述为主等。

《微生物学实验》教学大纲

课程代码：(06120013)

课程类别：专业基础课

课程学分：1

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：否

考核方式：考查

授课单位：生科院

教研室：微生物与发酵工程教研室

制定人：张崇邦

审定人：付永前

一、教学目的与要求

微生物学实验课是对学生进行独立工作培养的重要环节，通过训练使学生掌握微生物学最基本的操作技能；了解微生物学的基本知识；加深理解课堂讲授的某些微生物理论。同时，培养学生观察、思考、分析问题、解决问题及提出问题的能力；养成实事求是、严肃认真的科学态度，以及敢于创新的开拓精神；树立勤俭节约、爱护公物的良好作风。

二、主要仪器设备

微生物实验需要的主要设备包括：高压蒸汽灭菌锅、全温恒温培养箱、恒温摇床、显微镜、分光光度计、离心机、光照培养箱，恒温水浴锅、冰箱、低温冰柜、超净工作台、空调、pH计、电子天平、超声波清洗器、吹干器、瓦氏呼吸计、电泳仪、水平电泳槽、PCR仪等。

三、实验项目设置与内容

序号	实验项目	学时	项目要求	项目类型	项目性质	目的要求	所在实验分室
----	------	----	------	------	------	------	--------

		数					
1	油镜使用及细菌单染色	3	必修	操作	验证	掌握油镜使用及微生物形态观察方法	微生物实验分室
2	细菌的革兰氏染色	3	必修	操作	验证	掌握细菌染色方法	微生物实验分室
3	细菌的荚膜与芽孢染色	3	必修	操作	验证	掌握细菌芽孢与荚膜染色方法	微生物实验分室
4	放线菌、霉菌和酵母菌细胞形态观察	3	必修	操作	验证	掌握真核微生物的形态特征	微生物实验分室
5	微生物大小测定	3	必修	操作	验证	掌握微生物细胞大小测定方法	微生物实验分室
6	培养基配制与灭菌	4	必修	操作	验证	掌握培养基配制与灭菌	微生物实验分室
7	土壤微生物分离	4	必修	操作	验证	掌握土壤微生物分离	微生物实验分室
8	细菌生理生化反应	5	必修	操作	综合	掌握细菌鉴定的生理学方法	微生物实验分室
9	环境因子对微生物生长的影响	4	必修	操作	验证	掌握影响微生物生长的主要因素	微生物实验分室
总计		32					

四、考核方式及评分标准

考核方式为考查，采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

五、推荐教材及参考书目

推荐教材：

沈萍，范秀荣，李广武. 微生物学实验. 北京：高等教育出版社，2000.

主要参考书：

黄秀梨. 微生物学实验指导. 北京：高等教育出版社，2002.

杨文博. 微生物学实验. 北京：化学工业出版社，2004.

《植物生理学》课程标准

课程代码：06120014

课程类别：专业必修课

课程学分：2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：陈珍

审定人：杨蓓芬

第一部分 前言

一、课程性质

《植物生理学 (plant physiology)》是高等院校植物类专业重要的专业基础课，也是生物学、农学专业的骨干课程，是我校生物科学专业和生物科学（师范）专业的专业必修课，主要研究植物生命活动规律及其与外界环境相互关系的一门科学，内容大致可分为生长发育与形态建成、物质与能量转化、信息传递和信号转导等3个方面。实验课独立设课。其前导课程是植物学和生物化学，后续课程是分子生物学和细胞生物学等。植物生理学正是基因水平与性状表达之间的“桥梁”。

植物生长发育是农业生产和林业生产的中心过程，它为畜牧业和水产业提供了有机物质基础；水土保持和环境净化与植物生长有密切关系；植物合成的生物碱、橡胶、鞣质等又是工业原料或药物的有效成分。我们认识了植物的生理、生化过程和本质，就可以全面理解植物生命活动的基本过程和规律，又可以合理地利用光、气、水、土资源，发展农（林）业生产，保护和改造自然环境，为实现农业现代化服务。另外，植物组织培养等知识与技能又是植物生物技术的核心内容，对学生深造或从事生物技术类工作具有重要指导意义。

二、课程的基本理念

本课程从培养高素质综合性应用型专门人才的目标出发，既符合本科院校的培养目标和学生实际水平，又突出大学生就业的普遍性要求。因此，采取教书和育人相结合，学习知识和培养能力相结合。

《植物生理学》的教学应紧紧围绕着“植物的形态结构是和功能相适应的”这一实质，有助于学生在学习功能后既能巩固《植物学》课程里学习的植物形态与结构，又明白了为何是如此！比如学习叶绿素的分子结构与作用后，学生就理解了叶片为何主要呈绿色，叶片在植株上的布局，小小的叶片是高速运转的加工厂等；学习了有机物的运输及机理，学生方明“树怕剥皮，不怕烂心”的道理；学

习花发育的 ABC 模型，学生更好地理解花的形态结构以及花的变异；学习春化作用与光周期现象后，方知油菜花为何在初春烂漫而菊花又妖艳在秋天，等等。生命如此奇妙又有趣，教学和实践相结合，激发学生学习兴趣。

世界面临着食物、能源、资源、环境和人口五大问题，这些问题都与生物学有关。植物可利用太阳能，吸收 CO_2 和放出 O_2 ，合成有机物，在增收粮食、增加资源和改善环境等方面起着不可替代的、重大的作用。因此，植物生理学在解决这五大问题中扮演着重要角色。农业现代化的本质是农业科学化，即创立一个高产、稳产、优质、低耗的农业生产系统。低能消耗是农业发展的新方向。绿色植物可固定转换太阳能，农业本来是增加能量的产业，但目前农业增产主要靠化学肥料、农药、农业机械，它们消耗的能量比作物产生的能量多得多。在当今世界能源紧张的情况下，要充分发挥植物本身利用太阳能的本领，这就牵涉光合作用、生物固氮、真菌共生促养等植物生理学问题。植物生理学近几十年来有很大的发展，在生产上起到了较好的促进作用，例如，植物激素深入的研究，推动了生长调节剂和除草剂的人工合成，从而在打破休眠、控制生长、调节花果形成、贮藏保鲜、提高产量和质量、防除杂草等方面起到了很大的作用；又如，春化现象和光周期现象的发现，对作物栽培、引种和育种等方面有指导意义；再如，组织培养技术的发展，为作物育种、花卉繁殖、脱除病毒和植物性药物的工业化生产提供了可靠的途径；等等。由此可见，在《植物生理学》课堂上，要渗透责任意识，让学生带着使命感学习，学习专业知识，学习专业技能，更好地服务和创新于现代化农林业、食品或医药学。

由于数学、计算机、物理和化学等学科的发展，实验技术越来越先进，仪器设备越来越精密，大大促进了植物生理学的发展。因此，《植物生理学》课程的实施还应渗透学科交叉的理念，体现多视角、多层次、多形式地为学生的专业学习提供更多的选择空间。

《植物生理学》课程的实施要基于教师教学理念的更新，转变教学方式，倡导灵活运用多样化的教学手段和方法，为学生的自主学习创造必要的前提。

《植物生理学》课程的实施要有利于学生学习方式的转变，倡导学生主动学习，在多样化、开放式的学习环境中，充分发挥学生的主体性、积极性与参与性，培养探究植物生命活动科学的能力和严谨务实的科学态度，提高创新意识和实践能力。

《植物生理学》课程的实施要有利于教学评价的改进，形成以评价学生综合素质为目标的评价体系，全面实现教学评价的功能。

三、课程的设计思路

课程设置的总原则及根本依据：根据生物科学（师范/非师范）本科专业的性质、任务以及培养目标和基本要求，遵循时代性、基础性、科学性和人文性的原则，规定适合生物科学（师范/非师范）本科专业学生学习的课程目标和学习内容，为其进入社会和高层次学习奠定基础。

《植物生理学》内容丰富，而理论课时数相对较少，故在教学安排上实验课（独立设课）与理论课的内容不再重复。教学上，在不削弱基础知识、不降低专业水平的前提下，加强重点，突出难点，主要讲授本课程的重点知识和近年来出现的新进展。通过本课程的学习能使学生在把握植物生理学新进展的情况下，又能掌握植物生理学基本理论与常用研究方法，对于比较浅显的课程内容或与其它课程交叉的部分，原则上安排学生自学，教师在课外答疑。

课程内容结构、课时安排及学分分配说明：双语教学，总 40 课时，2.5 学分，分配如下：

章节	内容	学时
0	绪论 (Introduction)	1
第一篇 水分和矿质营养		
1	植物的水分生理 (Water Physiology in Plant)	3
2	植物的矿质营养 (Plant Mineral Nutrition)	3
第二篇 物质代谢和能量转换		
3	植物的光合作用 (Photosynthesis in Plant)	6
4	植物的呼吸作用 (Respiration in Plant)	3
5	植物同化物的运输 (Transportation of Organic Compound in Plant)	2
6	植物的次级代谢产物 (Secondary metabolite in Plant)	2
第三篇 植物的生长和发育		
7	细胞信号转导 (Plant Signal Transduction)	1
8	植物生长物质 (Plant Growth Substance)	5
9	植物的生长生理 (Plant Growth Physiology)	4
10	植物的生殖生理 (Reproductive Physiology in Plant)	4
11	植物的成熟和衰老生理 (Mature and Senescence Physiology in Plant)	2
12	植物的抗性生理 (Resistance Physiology in Plant)	4
合计		40

考核方式：期末闭卷考试成绩占 70%，平时成绩（含出勤、作业、研究性读书报告等）占 30%。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过《植物生理学》的教学，使学生理清植物生理学的基本理论知识，了解植物生理学的理论前

沿、应用前景及发展趋势；熟练植物生命活动规律及其调控研究的实验方法和手段，树立起严谨、细致、求真务实、追根究底、团结合作等科学实验精神；培养学生将植物生理学理论与相关基础课程理论相结合、并灵活和创新性地应用于生物技术、生物科学、植物生产、科学研究和实践中的能力；用植物生理学知识解释日常生活与自然现象，激发学生热爱自然，保护自然，改善自然的兴趣和热情。

二、分目标

1. 知识目标

通过本课程的学习，学生将了解植物体内主要代谢活动机理，掌握植物与环境进行物质和能量交换的基本原理，植物形态建成的生理基础以及植物生长发育的基本规律，深刻了解环境对植物生命活动的影响和植物对逆境的响应。具体如下：

(1) 水分和矿质营养部分：主要理解水势的概念与应用、植物对水分的吸收与转运、植物的蒸腾作用与影响因素、植物的氮素同化过程。

(2) 物质代谢和能量转化部分：重点把握光合作用的意义、叶绿体结构、光合色素的特性、光合作用的过程与机制及影响因素；归纳呼吸代谢的三条途径、电子传递与氧化磷酸化、呼吸作用与农业生产；了解同化物的运输和植物的次级代谢产物。

(3) 植物的生长和发育部分：重点识记五大类激素的分布、合成与生理作用，了解其他生长物质的作用；理解细胞分化生理与应用，认识光形态建成，区分植物的运动；掌握春化作用与光周期现象及其应用，认识花器官的形成机理；归纳果实成熟时的生理生化变化，了解衰老与脱落生理；深刻理解植物的抗性生理通论，明确环境对植物的影响及植物对逆境的响应机制。

2. 能力目标

植物生理学是研究植物生命活动规律的科学，其中心思想正是看到现象，提出问题，设计科学严谨的实验，探究造成现象的生理原因甚至分子机制，从而得出解释。因而正是最适合熏陶学生树立科学探究精神，培养学生逻辑思维能力，训练学生科学实验能力，把握植物科学前沿与热点的课程。因而教学上，改革原有教学方法和体系，引导学生探究性学习，学会发现问题、分析问题与解决问题的能力，训练学生科学设计实验的能力。同时，要多将植物生理学的知识渗透到日常生活、农林业、食品、药学等实际中，激发学生学以致用的积极性与使命感。学科的学习不仅仅限于教材，布置学生查阅课程内容相关文献，相关网站，甚至英文文献，提高学生文献阅读与归纳整理的能力。

3. 素质目标

- (1) 树立科学探究精神，热爱生命科学，爱护植物生态资源。
- (2) 具有严谨的工作作风和严格的科学态度，刻苦钻研，勇于实践。

绪论

【内容标准】植物生理学的研究对象和内容；植物生理学的产生和发展；植物生理学的展望。

【教学重点】植物生理学的概念、研究内容、研究历史及发展方向。

【教学目标】理解植物生理学的内涵与外延；了解植物生理学发展历史与事件，领悟理论来源于实践又应用于实践的意义；了解植物生理学的发展方向，明白各个学科发展与研究手段现代化对植物生理学产生的影响；了解植物生理学在国民经济建设中的主要任务，树立责任意识与服务意识。

第1章 植物的水分生理

【内容标准】植物体内水分存在的状态；水分在植物生命活动中的作用；水分跨膜运输的途径与机理；渗透作用与植物水势；根系吸收水分的动力；水分沿导管或管胞上升的动力；蒸腾作用的生理意义与指标、气孔蒸腾及影响蒸腾作用的因素；合理灌溉的生理基础。

【教学重点】水分存在状态；植物的水势、渗透势；根系吸水的动力；蒸腾作用与气孔运动

【教学目标】识记植物的含水量及水分的作用，领会“有收无收在于水”的道理；理解植物体内水分存在的状态（自由水和束缚水），理解其与植物抗性的密切关系；掌握水分在细胞膜上的运输途径，特别是水孔蛋白的作用；理解植物水势、渗透势的概念及水势的组成和作用，这是教学难点，理解透彻对于后续章节的讲解都有重要意义；理解植物根系吸水的动力；理解植物蒸腾作用的生理意义和气孔运动机理、影响蒸腾作用的内外条件，蒸腾作用指标对于育种和生态学有一定的指导意义，气孔运动机理可结合后续光合作用、呼吸作用等章节再来理解；了解作物的需水规律、合理灌溉指标及灌溉方法，可自学。

第2章 植物的矿质营养

【内容标准】植物必需矿质元素的确定与生理作用；离子的跨膜运输；植物吸收矿质元素的特点与影响因素；矿质元素的运输和利用；植物对氮、硫、磷的同化；合理施肥的生理基础。

【教学重点】必需元素及其生理作用，植物根系吸收矿质元素的特点及影响因素，氮的同化。

【教学目标】识记植物必需元素的名称、确定标准及研究方法，识记其在植物体内的生理作用和植物缺乏必需元素所出现的特有症状，领会“收多收少在于肥”的道理，也可结合当下流行的气雾立体化栽培模式讨论；理解营养离子跨膜运输的机理、植物根系吸收养分的特点、过程以及根外营养的意义；掌握植物氮同化的关键酶；自学植物硫、磷同化与合理施肥的生理基础。

第3章 植物的光合作用

【内容标准】光合作用的概念与重要性；叶绿体的结构，光合色素的化学特性和光学特性；叶绿素的合成与降解；光合作用过程（原初反应、电子传递和光合磷酸化、碳同化）； C_3 、 C_4 与CAM植物的光合特性比较；光呼吸；影响光合作用的因素；植物对光能的利用。

【教学重点】叶绿体的基本结构和光合色素的性质，光合作用过程， C_3 、 C_4 与CAM植物的比较，

影响光合作用的内外因素，光能利用率与作物的生物产量的关系。本章也是本课程的重点。

【教学目标】了解光合作用的概念与重要性；掌握叶绿体的结构、光合色素的种类和光化学特性，领会叶绿体双层膜之内膜选择透性以控制物质进出的速度与种类的生物学意义，类囊体膜高度有序堆叠意味着捕获光能的机构高度密集，领会光合色素化学特性决定着其作用和叶片颜色等，这些都是结构与功能相适应的体现；掌握光合作用的过程以及能量吸收转变的情况，比较不同碳同化类型植物的特性，为杂交育种、基因工程育种等以提高光合效率奠定理论基础；理解光呼吸的含义、基本生化途径和可能的生理意义；理解光合作用的测定方法；理解影响光合作用的内部和外部因素；了解光合作用与作物产量的关系，提高光能利用率的途径与措施。

第4章 植物的呼吸作用

【内容标准】呼吸作用的概念与生理意义；呼吸代谢途径（糖酵解、发酵作用、三羧酸循环、磷酸戊糖途径；电子传递与氧化磷酸化（呼吸链、氧化磷酸化、末端氧化酶系统）；呼吸过程中能量的贮存和利用；呼吸作用的调节和控制；呼吸作用的指标及影响因素；呼吸作用与农林生产。

【教学重点】呼吸代谢途径的多样性，呼吸链的组成、氧化磷酸化和末端氧化酶系统。

【教学目标】了解呼吸作用的概念与生理意义；结合《生物化学》课程学习糖酵解、三羧酸循环和磷酸戊糖途径等呼吸代谢的生化途径；掌握呼吸链的概念、组成、电子传递多条途径和末端氧化系统的多样性；引导学生明白呼吸代谢途径多样性、电子传递途径多样性及末端氧化酶多样性等正是植物适应生态环境多样性的结果；自学呼吸作用的调控；了解呼吸作用的生理指标及其影响因素；了解呼吸作用与农业生产。

第5章 植物同化物的运输

【内容标准】同化物运输的途径与方向，韧皮部汁液的成分与研究方法；韧皮部装载；韧皮部卸出；韧皮部运输的机理；同化物的分布。

【教学重点】光合同化运输过程中源和库的关系及同化物分配的规律和特点。

【教学目标】了解同化物的成分和运输途径，掌握其研究方法（环割实验和蚜虫吻针法）；了解同化物质外体和共质体途径装载与卸出；了解韧皮部运输机理；理解“源”与“库”的关系以及同化物的分配规律。

第6章 植物的次级代谢产物

【内容标准】初级代谢和次级代谢；萜类的种类、生物合成及功能；酚类的种类与功能；次级含氮化合物；次级代谢物的生物技术应用。

【教学重点】各次级代谢物的种类与功能。

【教学目标】了解萜类的种类与其生活中的运用，如红豆杉的紫杉醇是强抗癌药物，薄荷、柠檬等的挥发油可防止害虫侵袭；了解酚类的种类与运用，特别是类黄酮类含量与花色的关系，及其抗菌

消炎等功效；了解次级含氮化合物；了解次级代谢产物的生物技术应用，如花色改良育种，作物品质改良与抗性提高，药用植物的快速繁殖。因课时有限，本章不作为本课程的重点，但是引导学生了解植物次级代谢产物的重要意义，为生物制药等方向课的选修奠定基础。

第7章 细胞信号转导

【内容标准】信号与受体结合；跨膜信号转导；细胞内信号转导形成网络（ Ca^{2+} /CaM 在信号转导中的作用、 IP_3 /DAG 在信号转导中的作用、信号转导中的蛋白质可逆磷酸化）。

【教学重点】植物体内的信号转导过程。

【教学目标】植物体内的细胞信号转导是现代植物生理学的研究热点，更是难点，也是后续细胞生物学的重点内容，故可简化课堂教学，鼓励有兴趣的学生查阅国内外文献理解学习。

第8章 植物生长物质

【内容标准】生长素的发现、种类、化学结构、分布、运输机理、生理作用和应用；赤霉素的发现、种类、合成、生理作用与应用；细胞分裂素种类、分布、合成与生理作用；乙烯的分布、生物合成和代谢、生理作用和应用；脱落酸的分布、生物合成和代谢、运输、生理作用；其它天然的植物生长物质（油菜素甾醇类、水杨酸、茉莉酸、多胺）；植物生长调节剂（生长促进剂、抑制剂、延缓剂）。

【教学重点】植物生长物质、植物激素、植物生长调节剂的基本概念，传统的五大类激素（生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸和乙烯）与新型的植物激素（油菜素内脂、茉莉酸甲酯、水杨酸等）的基本结构和主要生理作用，植物生长调节剂种类及其在生产上的应用。本章是本课程的重点之一。

【教学目标】理解植物生长物质、植物激素、植物生长调节剂、极性运输、生长素的“二重作用”及乙烯的“三重反应”、偏上性生长、激素受体等基本概念；掌握主要的植物生长物质的种类、结构和性质；掌握研究植物生长物质的方法；了解植物激素在植物体内的分布与运输的基本特征；了解植物激素的发现过程和作用机理；熟知植物激素和植物生长调节剂各自的主要生理效应；理解植物激素间的相互关系；掌握植物生长物质在农业生产上的应用技术及注意事项。可查阅资料，就热点问题组织讨论植物激素与农业生产、人类健康的辩证关系。

第9章 植物的生长生理

【内容标准】种子萌发生理；细胞生长生理，包括细胞分裂、伸长和分化生理；植物营养器官生长与影响条件；植物生长的相关性；植物的光形态建成（光敏色素的发现和性质、分布与生理作用、作用机理，蓝紫光反应）；植物的运动，包括向性运动，感性运动，生理钟。

【教学重点】细胞分化的生理及植物组织培养的原理和基本过程；光形态建成与暗形态建成，光敏色素的性质、生理作用和作用机理；植物的向性运动和感性运动的类型、事例和机制。

【教学目标】理解种子萌发的生理生化变化；了解细胞分裂周期与控制，了解细胞伸长的生长素酸生长学说，掌握细胞分化生理中植物组织培养的原理和基本过程，介绍铁皮石斛种苗繁育的实例，

激发学生学习兴趣与使命；了解植物营养器官的生长及影响条件，从而通过控制昼夜温差、合理密植等提高作物品质；了解根和地上部、主茎与侧枝、营养生长与生殖生长等植物生长的相关性，体会“根深叶茂”、“本固枝荣”、“整形修剪”、“疏花疏果”等的意义；掌握植物光形态建成与暗形态建成的概念，掌握光敏色素的发现、分布和性质，理解光敏色素的生理作用、反应类型和作用机制，了解蓝光和紫外光反应；理解植物向性运动和感性运动的概念及向重性和向光性的机理。

第 10 章 植物的生殖生理

【内容标准】幼年期；春化作用的条件、时间、部位、生理生化；光周期与光周期现象，植物光周期反应类型，暗期长短对开花的影响探究，光周期诱导和光信号的感受和传导；春化和光周期理论在农业上的应用；花器官原基的形成与 ABCDE 模型，影响花器官形成的条件；花粉萌发和花粉管伸长、受精后雌蕊的代谢变化。

【教学重点】春化作用的条件、部位和机理，光周期现象类型、光周期的感受部位、诱导机理以及光周期理论在农业生产上的应用，花器官形成的 ABCDE 模型，受精引起的代谢变化。

【教学目标】掌握春化作用的概念、反应类型、植物通过春化的条件、春化作用的机理以及春化作用在农业生产上的应用，可结合生活实例，如油菜花为何春天开花，激发学生学习兴趣；掌握植物光周期反应类型、光周期诱导的机理、临界日长的探究光周期理论在农业生产上的应用，可结合菊花规模化种植生产的实例，激发学生创业热情和使命感；理解 ABCDE 模型和花的变异；了解花器官形成所需的气象条件、栽培条件和生理条件；了解花粉萌发和花粉管伸长，受精后雌蕊的代谢变。

第 11 章 植物的成熟和衰老生理

【内容标准】种子成熟生理；果实成熟生理与呼吸跃变；种子和延存器官的休眠与解除、植物衰老生理；程序性细胞死亡；植物器官的脱落。

【教学重点】种子成熟时的生理生化变化，呼吸骤变型果实和非骤变型果实的种类及特征，引起种子休眠的原因以及种子休眠的解除或延长方法，植物衰老时的生理生化变化，细胞程序性死亡，影响器官脱落的内外因素。

【教学目标】了解种子成熟时的主要生理生化变化，了解外界条件对种子成熟和化学成分的影响；掌握果实的生长模式、单性结实现象和呼吸跃变，香蕉催熟的应用，自学肉质果实成熟时的色、香、味变化，了解果实成熟时激素的变化；掌握种子和延存器官的休眠并了解其调控方法；熟悉植物衰老时的生理生化变化和引起衰老的原因、影响衰老的因素；了解程序性细胞死亡的种类、特征和机制；掌握器官脱落的细胞学及生物化学过程，了解影响脱落的内外因素及调控方法。

第 12 章 植物的抗性生理

【内容标准】抗性生理通论，包括逆境对植物的伤害和植物对逆境的适应；植物的抗冷性；植物的抗冻性；植物的抗热性；植物抗旱性；植物的抗涝性；植物的抗盐性；植物的抗病性。

【教学重点】植物在逆境下的形态结构变化与生理生化代谢的变化，抗逆生理与农业生产的关系，掌握提高作物抗逆性的途径。本章也是课程和当下研究的重点。

【教学目标】掌握抗逆生理通论、逆境蛋白概念、植物在逆境下的形态变化与代谢特点；掌握渗透调节与抗逆性的关系、膜保护物质与自由基的平衡；熟悉植物激素在抗逆性中的作用；了解提高作物抗性的生理措施。了解低温和高温对植物的伤害以及植物抗寒和耐热的机理与途径；了解干旱和湿涝对植物的伤害以及植物抗旱、抗涝的机理与途径；了解病虫对植物的伤害以及植物的抗病性和抗虫性；了解盐分过多对植物的危害以及植物抗盐性及其提高途径；了解大气、水体、土壤等环境污染对植物的伤害，植物抗环境污染机理与途径，以及进行环境保护必要性；了解抗逆生理与农业生产的关系，掌握提高作物抗逆性的途径。这部分内容在实验课上安排成综合性设计性实验，综合训练学生查阅文献、设计实验、展开实验、得出结论和撰写报告，从而深刻理解植物代谢与环境之间的关系。

第四部分 实施建议

一、教学建议

首先，课堂精讲与学生讨论、接受学习和研究性学习相结合。面对教材厚，内容多，课时少的实际，教师应抓住要点精讲，并精心设计开放性的讨论题，引导学生结合实际充分展开讨论，促进学生对内容的理解和深化。

其次，教师讲授与学生自学相结合。对教材中的某些内容教师先出示自学提纲，让学生据此自学，然后引导学生进行讨论和辨析。讨论、辨析的内容主要包括“议问题”“行分析”“话讨论”“明机制”，不仅有利于学生对知识的掌握，更有利于学生语言表达能力和思维能力的培养。

第三，课本学习与课外资料相结合。植物生理学，除重点探讨基本知识点外，还要了解研究历史、前人贡献、科学前沿、学科交叉、存在问题、发展方向，学生仅仅依据课本，还不能全面、准确、深刻地掌握该门课程的内容，需要指导学生查阅数据库里的科学文献，结合生命科学论坛、小木虫、丁香园等网络资源，以及我们自己的《植物生理学》精品课程网站，帮助学生理解课程内容，拓展学习空间，提升学习质量。

第四，理论学习与实践研究相结合。植物生理学与农林业等实践息息相关，鼓励学生学习时不能停留于课堂，可多动手动脑，比如可引导学生提出研究性主题“涌泉柑橘为何如此甜蜜”“苹果为何不产在浙江？”等，学生可就地理、环境、植物等多角度展开分析，在探讨实践问题里巧妙地学习和巩固了植物生理学的重要知识，也可鼓励学生动手展开实验，比如扦插或组织培养自己喜欢的花卉树木等，从而更为形象深刻地明了理论知识。

第五，教学方法上要突出实践导向的教学方法，实现教学模式的三个转变：以教为主向以学为主

转变、以课堂教学为主向课内外结合转变、以结果评价为主向结果与过程评价结合转变。把研究性学习、参与式教学、启发式教学、情境教学、合作学习、案例教学、PBL 教学等有机结合起来，加强课堂教学互动化，激发学生学习的主体性。

第六，过程性评价与终结性评价相结合。教学过程中要重视过程性评价，及时对学生学习进行客观有效的评价，不断激励学生的学习，及时获取反馈信息，更好地改进教学。

二、评价建议

1. 对学生的建议

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。要求学生做到：按时到课，不迟到、不旷课，上课认真听讲，做听课反思记录，独立思考，积极参与课堂讨论，认真完成课外作业。可通过主题性作业或撰写研究性学习读书报告或课程论文等形式，重点考查学生的文献阅读能力、收集和处理信息能力、实验设计能力等，锻炼学生科学语言表达能力等。期末考试仍是学习的一种重要评价方式，要求学生在平时认真听课的基础上，期末全面复习，理解性地阅读课程内容及其逻辑。考试题型多样，有名词解释、填空题、选择题、判断题、简答题、论述题或分析题，知识覆盖面广，有一定的深度与广度，旨在考查学生的基础知识及综合分析问题的能力。

2. 对教师的建议

学生的学习评价是教学评价的重要组成部分，具有反馈、调控教学并促进学生全面发展的重要功能。学习评价必须以课程目标为依据，遵循既注重结果，也注重过程的基本原则，灵活运用各种科学有效的评价手段，对学生的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观做出定量和定性相结合的评价。在学习评价实施过程中，应充分调动教师、学生的积极性，共同参与对有效学习评价方法的探索。

3. 对课程体系的建议

在整个人才培养计划的课程体系中，该门课程的学习需要有较好的植物学和生物化学基础，又与细胞生物学、分子生物学紧密结合。《植物学》在第 1、2 学期学习，《植物生理学》与《生物化学》均 在第 3 学期，因此，宜引导学生结合生物化学知识学习植物生理学的代谢过程。《细胞生物学》、《分子生物学》等课程在之后学习，重复的内容不作为重点，引导学生到时候也要回顾本课程，从而全面加深知识体系的理解。因课程内容繁多，实验课相关内容可在实验课上重点突出以节约课堂时间。

三、课程资源的开发与利用

凡是直接对实现课程目标有利的因素都是课程资源。《植物生理学》课程资源既包括教材、教学设备、图书馆、互联网以及校园环境、农业生产基地或观光园等实际资源，也包括教师、学生、家长及社会各界人士等人力资源。课程资源的利用与开发水平同教学质量的高低密切相关，充分利用和开发课程资源，有利于课程目标的实现。

1. 以教科书为核心的教材。教材是课程资源的重要组成部分。学校、教师和学生可依据本地区的特点和自身的需求，在教育行政部门的指导下选择合适的教材。

2. 任课教师。任课教师是最重要的人力课程资源。教师的素质状况决定了课程资源开发与利用的范围和程度。在课程资源建设过程中，要始终把教师自身素质提升放在首位，通过对教师这一重要课程资源的开发，带动其他课程资源的优化发展。

3. 图书馆。图书馆中涉及《植物生理学》课程资源的主要有纸质版和电子版的农作物栽培、现代农业、植物生理学报、植物分子与生理学报、各农业科学类期刊以及国外期刊等。充分利用图书馆资源，对课程教学具有积极作用。

4. 音像资料。音像资料包括图片、照片、录音、录像和农业题材的影视作品等。如“温室兰花的组织培养及配套管理技术”，“油桃周年管理技术”等等，课题组经过多年教学，已收集一系列素材。充分利用音像资料，形象生动，有利于激发学生学习兴趣、培养其综合理解和运用能力。

5. 互联网。可以利用信息技术和网络技术，收集丰富的网上资源，使学生更直接、更全面、更迅速地了解研究热点，在更大的范围内共享高质量的教学资源。

四、教材编写与使用建议

1. 教材：

潘瑞炽主编的《植物生理学》（目前已出第七版（2012））。

本教材为普通高等教育“十二五”国家级规划教材。这本教材在原有体系上结合最新的研究成果，做了一些修订，更适合本科生学习。

2. 教参：

蒋德安, 朱诚, 杨玲. 《植物生理学》(第2版). 高等教育出版社, 2011。

朱诚. 《植物生物学》. 北京师范大学出版社, 2002.

Taiz & Zeiger. Plant physiology (5th edition) . 2010.

《植物生理学实验》教学大纲

课程代码：06120015

课程类别：专业必修课

课程学分：1

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学，植物生理学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：陈珍

审定人：杨蓓芬

一、课程性质与目标

《植物生理学实验》是《植物生理学》教学的重要实践环节，目的是使学生加深对课堂理论教学的理解；训练学生植物生理的实验基本技能，包括叶绿素、糖、酶等生命物质的分离、分析和测定技术，光合、呼吸、水分等代谢生理，生长、发育及环境生理等的动态测定和分析等内容；同时培养学生在植物生理学方向的基础研究手段，通过植物生理学核心实验及综合性设计性实验的开设，使学生具有初步的独立实验的能力，为进一步的独立进行科学研究做准备，并由此开启向植物微观研究方向的大门。本课程要求与植物生理学理论课同时开设，既以理论课为基础，又能加深学生对理论课的理解，所以该课程不能与理论课脱节。要求学生提前预习，认真操作，根据实验结果计算分析得出结论，独立完成实验报告，以培养学生严谨的科学态度。

二、课程的设计思路

本课程为生物学类本科专业的必修课，安排在第3学期，共32学时，考查课程，分配如下：

序号	实验项目名称	学时	必修/选修	性质
1	植物组织渗透势的测定	3	选修	验证
2	植物组织水势的测定	3	必修	验证
3	单盐毒害及离子间颞颞作用	3	选修	验证
4	叶绿体色素的提取、分离及理化性质的鉴定	3	选修	验证
5	叶绿素 a、叶绿素 b 含量测定	3	必修	验证
6	植物光合强度的测定	4	选修	验证
7	过氧化物酶活性的测定	3	必修	验证
8	可溶性总糖的测定	3	选修	验证
9	吲哚乙酸氧化酶活性测定	4	选修	验证
10	GA ₃ 对小麦种子 α -淀粉酶的诱导形成	4	选修	验证
11	香石竹的切花保鲜	2	选修	验证
12	种子生活力的快速测定	2	必修	验证
13	花粉活力的测定	2	选修	验证

14	谷物种子萌发时淀粉酶活性的测定	3	选修	验证
15	植物组织培养	6	必修	综合
16	酶联免疫法测定脱落酸（ABA）含量	6	选修	综合
17	高温和低温对植物的伤害	6	选修	综合
18	渗透胁迫与脯氨酸的积累	6	选修	综合
19	植物耐盐性比较	6	必修	综合

考查：平时（出勤、预习、操作、原始数据记录、实验报告等）占70%，期末考核占30%。

三、主要仪器设备

分光光度计、离心机、
分析天平、恒温水浴
锅、恒温箱、烘箱、冰
箱、电炉、研钵、显微
镜、培养室、超净工作
台、高压灭菌锅、移液
管、容量瓶、烧杯、具
塞试管、量筒、培养皿、
培养瓶、漏斗、滴管、
洗瓶等。

四、具体实施环节

1 植物组织渗透势的测定

【内容标准】

1. 不同梯度浓度蔗糖溶液准确配制；
2. 洋葱表皮或紫鸭跖草下表皮浸泡处理；
3. 制作临时装片，显微观察质壁分离现象；
4. 计算植物组织渗透势。

【学时标准】3学时，选修

【教学目标】观察植物组织在不同浓度溶液中细胞质壁分离的产生过程及其用于测定植物组织渗透势的方法，进一步加强对植物水势、渗透势等概念的理解，并能确定溶液的介质常数。技术上要求学生正确使用移液管、显微镜，精确配制溶液，仔细观察现象，准确计算结果。

2 植物组织水势的测定

【内容标准】

1. 不同梯度浓度蔗糖溶液配制；
2. 打孔器选取马铃薯或萝卜条，溶液中浸泡；
3. 甲基蓝染色；
4. 观察小液滴流动方向；
5. 计算植物细胞水势 $\psi_w = \psi_s - iCRT$ 。

【学时标准】3学时，必修

【教学目标】掌握小液流法测定植物组织的水势，进一步加强对植物水势、渗透势等概念的理解，并能确定溶液的介质常数。技术上要求学生正确使用移液管，精确配制溶液，仔细观察现象，准确计算结果。

3 单盐毒害及离子间颀颀作用

【内容标准】

1. 不同盐溶液的配制；
2. 幼苗的培养；
3. 2~3周后现象的观察；
4. 机理说明。

【学时标准】3学时，选修

【教学目标】单盐毒害及离子间颀颀现象是自然界植物中普遍存在的客观事实，通过简单试验说明培养时培养液各种离子平衡（各种离子种类及其浓度）的重要性，让学生了解为什么植物必需生活在多种离子的环境中，以便对植物元素缺乏症有更好的理解。技术上要求学生精确配制溶液，仔细观察现象，合理解释实验现象的成因。

4 叶绿体色素的提取、分离及理化性质的鉴定

【内容标准】

1. 叶绿体色素的提取与分离：
 - 1) 研磨与提取；
 - 2) 纸层析的准备；
 - 3) 层析试验；
 - 4) 结果观察与分析。
2. 叶绿体色素的理化性质：
 - 1) 叶绿素的荧光现象；
 - 2) 光对叶绿素的破坏作用；
 - 3) 铜代反应；
 - 4) 黄色素与绿色素的分离；
 - 5) 观察色素溶液的吸收光谱。

【学时标准】3学时，选修

【教学目标】掌握叶绿素提取分离的原理，以及它们的光学特性在光合作用中的意义。技术上要求学生掌握纸层析法的操作和注意事项，理解化学试剂的作用与操作注意事项。

5 叶绿素 a、叶绿素 b 含量测定

【内容标准】

1. 色素的提取；2. OD 值的测定；3. 正确计算；4. 结果说明。

【学时标准】3 学时，必修

【教学目标】理解 Lambert-Beer 定律、叶绿素 a 和 b 的吸收峰，掌握分光光度法测定叶绿素 a 和叶绿素 b 含量的原理和技术。并要求学生准确计算每克鲜重植物叶片叶绿素含量，计算过程中都要注意写上单位，从而明确计算的生物学意义。技术上要求学生注意天平的平衡和使用，离心机的平衡和使用，分光光度计的测定原理和使用方法，结果的正确计算、单位的及时标注和结果的分析讨论。

6 植物光合强度的测定

【内容标准】

1. 选择测定样品；2. 叶子基部处理；3. 剪取样品；4. 称重比较；5. 结果计算。

【学时标准】4 学时，选修

【教学目标】理解光合作用的机制是吸收二氧化碳放出氧气的过程，掌握通过改良半叶法来确定植物的光合强度的方法，并了解通过测定水中氧的含量来确定植物的光合强度的方法或通过光合作用仪测定光合参数的方法。技术上要求学生学会利用光合作用原理，测定光合作用强度，分析比较各方法的优缺点。

7 过氧化物酶活性的测定

【内容标准】

1. 粗酶液的提取；2. 酶活性的测定；3. 结果计算；4. 分析讨论。

【学时标准】3 学时，必修

【教学目标】熟悉测定过氧化物酶活性常用的比色法及灵敏度较高的化学发光法及其测定原理，理解植物体内抗氧化酶的重要生理意义。技术上要求学生掌握酶液提取时的注意事项，巩固分析天平、离心机、分光光度计的使用，熟练酶活性的测定方法。

8 可溶性总糖的测定

【内容标准】

1. 可溶性糖的提取；2. 绘制标准曲线；3. OD 值测定；4. 结果计算；5. 分析讨论。

【学时标准】3 学时，选修

【教学目标】掌握植物组织中可溶性糖含量的测定，了解植物中库、源关系，并与光合作用和有机物代谢的运输相联系。技术上注意硫酸具有腐蚀性，要注意操作，爱护仪器。

9 吲哚乙酸氧化酶活性的测定

【内容标准】

1. 粗酶液的提取；
2. 酶催化的反应；
3. 显色反应；
4. 标准曲线绘制；
5. 结果计算；
6. 分析讨论。

【学时标准】4 学时，选修

【教学目标】了解吲哚乙酸氧化酶和光可以破坏 IAA，掌握运用比色法测定吲哚乙酸氧化酶活性的方法。技术上掌握酶活力测定的基本要求与注意事项，明确标准曲线的绘制与意义，掌握标准溶液的稀释与合理巧妙配制，巩固分光光度计的使用。

10 GA₃ 对小麦种子 α -淀粉酶的诱导形成

【内容标准】

1. 小麦种子的选择和预处理；
2. 酶液的提取；
3. α -淀粉酶活性测定[1) 灭活 β 淀粉酶；2) 酶催化的反应；3) 终止反应；4) 显色反应；5) OD 值测定]
4. 结果计算；
5. 分析讨论。

【学时标准】4 学时，选修

【教学目标】通过实验深入了解赤霉素在种子萌发过程中的调控作用并掌握 α -淀粉酶活性测定的一种简便方法。技术上掌握酶活力测定的基本要求与注意事项，巩固分光光度计的使用，结合文献讨论实验结果。

11 香石竹的切花保鲜

【内容标准】

1. 材料处理；
2. 保鲜处理；
3. 观察保鲜效果；
4. 分析讨论。

【学时标准】2 学时，选修

【教学目标】香石竹又名康乃馨，是世界四大商品切花之一，在切花生产、贸易和消费中占有重要地位。本实验应用相对简单实用、安全可靠 技术，对香石竹切花进行保鲜，在鲜花生产上有较大的应用价值。技术上要求学生学会植物激素在生产上和生活中的应用，掌握激素配制的方法。激发学生学习的兴趣与使命。

12 种子生活力的快速测定

【内容标准】

1. 浸种；2. 显色；3. 计算；4. 分析讨论。

【学时标准】2 学时，必修

【教学目标】种子成熟采收之后，由于贮藏的条件不合适，往往会使种子的品质变劣，影响种子的发芽、幼苗的健壮生长，最终影响产量。因此，播种前非常有必要方便又快速地了解种子生活力，以免造成不必要的投入和浪费。本实验要求学生掌握 TTC（氯化三苯基四氮唑）法等方法快速测定种子生活力，并掌握各方法的科学道理。激发学生学习的兴趣与使命。

13 花粉活力的测定

【内容标准】

1. 花粉采集；2. 处理；3. 镜检；4. 分析讨论。

【学时标准】2 学时，选修

【教学目标】通过花粉活力的测定，可了解花粉的可育性，也可了解花粉的寿命，并掌握不育花粉的形态和生理特征，为杂交育种奠定基础。本实验要求学生掌握碘-碘化钾染色法或 TTC 法等快速测定花粉活力的方法，并掌握各方法的科学道理。激发学生学习的兴趣与使命。

14 谷物种子萌发时淀粉酶活性的测定

【内容标准】

1. 实验材料的准备；2. 淀粉酶溶液的制备；3. 保温糖化；4. 显色、观察及测定；
5. 计算；6. 分析讨论。

【学时标准】3 学时，选修

【教学目标】了解种子萌发时淀粉的水解与淀粉酶形成的关系，加深对谷物种子萌发时能量来源的理解，即是位于糊粉层中的淀粉酶将淀粉水解成葡萄糖后提供的。本实验要求学生掌握酶提取的注意事项与操作方法，查阅文献探讨萌发天数、萌发温度对淀粉酶形成的影响。

15 植物组织培养

【内容标准】

1. 培养基的配制：母液的配制；物质的添加；pH 值的测定；加热溶解分装。
2. 培养基的灭菌：高温高压蒸汽灭菌。
3. 愈伤组织与不定芽的诱导：接种，培养，观察。
4. 分析讨论。

【学时标准】6 学时，必修，综合性设计性实验

【教学目标】学会固体培养基的配制及灭菌，熟练无菌操作技术，了解无菌培养室的组成，观察愈伤组织的形成过程，加深对植物细胞全能性的理解。技术上要求学生严格按照要求使用高压蒸汽灭菌锅、超净工作台、接种器具灭菌器等，严格遵守无菌操作流程，合理设计激素配比或外植体来源等，

综合掌握组织培养的知识与技能。

16 酶联免疫法测定脱落酸（ABA）含量

【内容标准】

1. 脱落酸提取；
2. 脱落酸纯化；
3. 脱落酸测定：
 - 1) 加一抗；2) 加 ABA 溶液或待测样品；3) 加二抗；4) 洗板；5) 显色；6) 测定；7) 绘制标准曲线；8) 结果计算
4. 分析讨论。

【学时标准】6 学时，选修，综合性设计性实验

【教学目标】通过实验深入理解脱落酸在极低浓度下就起到重要作用的生理意义，学习用酶联免疫法测定脱落酸（ABA）含量。技术上掌握脱落酸的萃取方法，掌握酶联免疫吸附试验的原理与方法，学习酶标仪的使用。

17 高温和低温对植物的伤害

【内容标准】

1. 植物材料选取与准备；
2. 高温与低温处理；
3. 电导率的测定；
4. 蒽酮试剂检测糖类的存在；
5. 结果计算；
6. 分析讨论。

【学时标准】6 学时，选修，综合性设计性实验

【教学目标】设计实验，观察生长的极端温度对植物的表型伤害，通过测定电导率、可溶性糖变化等生理指标，了解极端温度对植物的生理伤害，综合分析温度环境对植物生长的生理意义与影响。技术上掌握电导仪的使用，和显色法观察可溶性糖的变化，可以研究报告的形式递交实验报告。

18 渗透胁迫与脯氨酸的积累

【内容标准】

1. 植物材料选取与准备；
2. 渗透胁迫处理；
3. 脯氨酸含量测定：1) 提取；2) 反应；3) 显色；4) 测定；5) 标准曲线绘制

4. 结果计算;
5. 分析讨论。

【学时标准】6 学时，选修，综合性设计性实验

【教学目标】设计实验，观察渗透胁迫对植物的表型伤害，测量生物量变化，通过测定脯氨酸含量等生理指标，了解渗透胁迫对植物的影响与植物的适应性反应（通过合成脯氨酸等调节渗透压），综合分析环境对植物生长的影响与植物应答逆境的策略。技术上掌握脯氨酸的测定方法，结合统计学方法分析数据，可结合文献以研究报告的形式递交实验报告。

19 植物耐盐性的比较

【内容标准】

1. 植物材料选取与准备;
2. 不同盐浓度处理;
3. 丙二醛含量测定: 1) MDA 的提取; 2) 显色反应; 3) 测定
4. 结果计算;
5. 分析讨论。

【学时标准】6 学时，必修，综合性设计性实验

【教学目标】鼓励学生自己根据主题查阅文献，设计实验，讨论可行性，教师在学生分析的基础上进行引导、归纳、总结，确定可实施的方案。再在实验室条件下，观察不同盐浓度处理对植物的表型伤害，测量生物量变化，通过测定丙二醛、可溶性糖含量等生理指标，了解盐胁迫对植物的影响与植物的适应性反应，综合分析环境对植物生长的影响与植物应答逆境的策略。技术上掌握丙二醛的测定方法，结合统计学方法分析数据，可以研究报告的形式递交实验报告。通过综合性设计性实验，学生初步学习独立的科学研究。

五 实施建议

1. 教学建议

实验课首先要安排植物生理学的核心实验，根据章节选择重要的基础实验，落实好教学重点。

其次要增设综合性设计性实验。综合性设计性教学上最好提前安排学生先查阅文献，自己尝试设计实验，再班上分析讨论，毕竟真正在课堂上做的实验受课时限制，但若能通过查阅文献自己思考，便能拓展实验的角度和方案，有利于创新型人才的培养。

实验课的教学还要强调原理、关键点和注意事项，可以通过鼓励学生自己思考提出等方式。在实验教学里，常出现学生毛手毛脚展开，最后导致实验失败的现象。而且加热、实验试剂等都有一定的危险性，要尤其小心。

实验课的教学要重视实验报告或研究报告的撰写，训练学生科学语言能力。学生往往重视操作过程，却不在乎实验结果。如果草草计算，没有单位，那就失去了数字的生物学意义，理解不了植物生理学的意义了。

《植物生理学实验》课的教学要熏陶科学严谨、求真务实、团结合作等科学实验精神。建议学生珍惜实验课的动手机会，认真预习，切忌稀里糊涂地来，看同组同学做做，自己不认真的动手，既发现不了问题，也锻炼不了技能。

2. 评价建议

1. 对学生的建议

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。要求学生做到：其一，按时到课，不迟到、不旷课，提前预习，熟悉实验内容。其二，认真完成实验过程，主动思考实验的原理、操作的技巧、实验的现象。其三，要求学生认真并独立完成实验报告，切勿抄袭同组或其它同学的报告。

2. 对教师的建议

学生的学习评价是教学评价的重要组成部分，具有反馈、调控教学并促进学生全面发展的重要功能。学习评价必须以课程目标为依据，遵循既注重结果，也注重过程的基本原则，灵活运用各种科学有效的评价手段，对学生的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观做出定量和定性相结合的评价。在学习评价实施过程中，应充分调动教师、学生的积极性，共同参与对有效学习评价方法的探索。

3. 对课程体系的建议

植物生理学实验是植物科学研究过程中重要的评价指标，既有助于加深对植物生理学理论知识的理解，又有助于学生全面理解植物科学；实验技能的锻炼既有助于提高学生就业竞争力（如植物组织培养），又有利于学生继续深造，在一些学生做植物类相关毕业论文的时候也是常常用到植物生理学实验的。因此结合《植物生理学》理论课程同期开课，实验课的内容最好安排在理论学习的同时或者在其之后。最好安排在《生物化学实验》之后，像可溶性总糖的测定等，若生物化学已开课，植物生理学实验便不重复开课。

3. 课程资源的开发与利用

凡是直接对实现课程目标有利的因素都是课程资源。《植物生理学实验》课程资源既包括教材、教学设备、图书馆、互联网以及校园环境、农业生产基地或观光园等实际资源，也包括教师、学生、家长及社会各界人士等人力资源。课程资源的利用与开发水平同教学质量的高低密切相关，充分利用和开发课程资源，有利于课程目标的实现。

1. 以教科书为核心的教材。教材是课程资源的重要组成部分。学校、教师和学生可依据本地区的特点和自身的需求，在教育行政部门的指导下选择合适的教材。

2. 任课教师。任课教师是最重要的人力课程资源。教师的实验素养、实验技能与科研水平状况决定了课程资源开发与利用的范围和程度。在课程资源建设过程中，要始终把教师自身素质提升放在首位，通过对教师这一重要课程资源的开发，带动其他课程资源的优化发展。

3. 图书馆。图书馆中涉及《植物生理学实验》课程资源的主要有纸质版和电子版的农作物栽培、现代农业、植物生理学报、植物分子与生理学报、各农业科学类期刊以及国外期刊等。充分利用图书馆资源，对课程教学具有积极作用。

4. 音像资料。音像资料包括图片、照片、录音、录像和农业题材的影视作品等。如“温室兰花的组织培养及配套管理技术”，“油桃周年管理技术”等等，课题组经过多年教学，已收集一系列素材。充分利用音像资料，形象生动，更好地起到实验示范作用。实践也发现，课余先让学生学习“温室兰花的组织培养”视频后，学生组织培养的污染率得到了高效的控制，比单独当面指导效果还要好，可能操作时学生太过紧张而手忙脚乱。

5. 互联网。可以利用信息技术和网络技术，收集丰富的网上资源，使学生更直接、更全面地了解实验的关键点、实验的拓展性、实验的应用。

4. 教材编写与使用建议

1. 教材：张志良、瞿伟菁主编的《植物生理学实验指导》（第4版），高等教育出版社。普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本教材在第3版的基础上，结合植物生理学学科的发展、植物生理学课程内容和体系的改革进行了修订。全书实验内容包括水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质代谢、植物激素、生长发育、植物与环境和基本实验技术等部分，所编选的实验具有代表性、多样性、覆盖面广。尤其增加了综合性设计性实验内容，供学生在设计实验时参考。教学实践表明，教材中的实验方法大部分能达到预期效果，方法较严谨，教材内容全面，是一本比较适用的教材。

2. 参考书：植物生理学实验，蒋德安/朱诚主编，浙江大学出版社。

及文献资料，网上资料等。

《分子生物学》课程标准

课程代码： 06120016

课程类别：专业必修课

课程学分： 2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学

先修课程：生物化学、微生物学

考核方式： 闭卷

授课单位： 生命科学学院

制定人： 蒋 明

教研室： 生物化学与分子生物学

审定人： 施时迪

第一部分 前言

一、课程性质

分子生物学 (Molecular Biology) 是从分子水平研究蛋白质、核酸等生物大分子的结构与功能, 从而阐明生命现象本质的科学, 研究基因或蛋白质的结构与功能、复制、转录、表达和调节控制等过程。分子生物学是生物专业学生必修的基础课程, 为基因工程、细胞工程、细胞生物学、发育生物学和生物信息学等课程的学习奠定基础。分子生物学是目前生命科学领域发展最快的学科, 近年来取得了无数重大成果, 已成为探究生命科学本质的共同语言和前沿学科。尤其是近二十多年来分子生物学迅速崛起, 极大的提高了人们对生命本质的认识, 也大大促进了其他相关学科的发展, 在生物科学人才培养中具有不可替代的作用。为使生物科学专业的学生掌握分子生物学理念、进展和应用, 特开设此课程。

二、课程的基本理念

《分子生物学》课程以现代教学观念为先导, 以提高教学质量为目标, 以创新设计和改革教学内容为重点, 坚持以学生为主体和教师为主导的教育理念。注重分子生物学基本原理与科学前沿相结合, 强调科学研究与教学相结合, 及时、正确地将学科最新成果引入课堂教学。

三、课程的设计思路

《分子生物学》课程根据生物科学专业的培养目标制定, 课程在分子水平上阐明生命现象, 它的理论和技术已经渗透到其他生命科学领域的其它课程。生物信息学、免疫化学、酶学以及生物工程学等相继崛起, 使农业生物技术、分子制药和生物工程产品应用于农业生产实践、现代制药和临床研究等方面, 前景十分诱人。

本课程强调最基本的分子生物学的理论知识, 涉及遗传物质、基因的结构、基因的功能、基因转录、蛋白质翻译、基因表达调控和基因工程等。各单元有机联系, 在教学计划中安排课时为 40 课时, 全部为理论课时。根据生命活动客观规律和知识体系的内在联系, 分 5 个模块, 授课顺序为: 第一章 绪论(3 学时)、第二章 生物大分子结构与功能(3 学时)、第三章 DNA 复制 (3 学时)、第四章 转录(3 学时)、第五章 翻译(3 学时)、第六章 突变、诱变和修复(3 学时)、第七章 原核生物基因表达调控(6 学时)、第八章 真核生物基因表达调控 (6 学时)、第九章 基因组学和蛋白质组学 (3 学时)、第十章 转座子、质粒与噬菌体 (3 学时) 和第十一章 重组 DNA 和基因工程 (4 学时), 其中的第二章、第七章、

第八章和第十章是本课程的重点。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过本课程的学习，掌握生物大分子的结构与功能、DNA 的复制和转录、蛋白质的翻译、基因突变机理、基因表达调控和重组 DNA 知识，为学习其它相关课程奠定基础，以及为今后专业选择和事业发展打下坚实的基础。另外，本课程为双语课，通过双语教学以提高学生用英文理解分子生物学知识的能力。

二、分目标

1、知识目标：

(1) 要求学生必须具有较好的生物学、物理学和化学方面的基础，能够将这些基础知识运用到应用分子生物学的学习中，要求学生能从生物大分子的组成、结构和性质去认识结构与功能的关系；(2) 基因信息传递的分子基础；(3) 基因的转录，翻译以及调控；(4) 基因工程技术及其与生物工程应用的联系。

2、能力目标：

(1) 掌握基本的分子生物学知识；(2) 具备分子生物学实验的理论基础；(3) 具有文献检索和阅读文献的能力。

3、态度目标：

(1) 培养学生有认真、扎实、严谨、创新的学习态度和作风；(2) 培养扎实的逻辑思维力，形成良好的科学精神；(3) 培养学生对分子生物学及其研究进展的兴趣，培养努力攀登科技高峰的能力。

第三部分 内容标准

模块 1 绪论

1、内容标准：

(1) 分子生物学课程介绍及说明；(2) 分子生物学定义及研究内容；(3) 分子生物学发展简史；(4) 分子生物学发展展望。

2、教学重点：

分子生物学的概念；分子生物学前沿；分子生物学的研究内容。

3、教学目标：

掌握分子生物学的定义，熟悉分子生物学的研究内容，了解分子生物学的发展简史和热点课题。

模块 2 生物大分子结构和功能

1、内容标准：

(1) 蛋白质的结构与功能；(2) 核酸的结构与功能；(3) 蛋白质的二级结构的概念、化学键；(4) α -螺旋、 β -折叠、 β -转角与无规卷曲；(5) 超二级结构、模序、锌指结构、结构域；(6) 蛋白质的三级结构概念和维持其稳定的化学键：疏水作用、离子键、氢键和范德华引力。

2、教学重点：

DNA、RNA 的结构、功能；染色质和染色体的结构与功能、蛋白质的结构与功能。

3、教学目标：

通过本单元的学习使学生掌握蛋白质、核酸和染色体的化学成分、组成、结构、功能，

模块 3 DNA 的复制、转录和蛋白质的翻译

1、内容标准：

(1) 遗传信息的传递；(2) 遗传信息的表达；(3) 复制的酶学和拓扑学变化；(4) DNA 聚合酶、拓扑异构酶、引物酶、DNA 连接酶的作用、冈崎片段；(5) 原核生物的转录过程：转录的起始、转录空泡、Pribnow 盒 (TATA 盒)、转录的延长、 σ 亚基的作用、转录终止和 Rho 因子的作用；(6) 翻译的起始 (起始因子，起始复合物的形成)；肽链的延长 (核蛋白体循环的概念，过程包括：进位，成肽和转位，特点)；肽链的终止过程 (释放因子，肽链的释放，核蛋白体解聚，多聚核糖体)。

2、教学重点：

DNA 的半保留复制机制、DNA 连接酶的作用；冈崎片段、 σ 亚基的作用；原核生物与真核生物翻译的异同。

3、教学目标：

通过本单元的学习使学生掌握生物学中心法则与半保留复制，不连续复制的概念；掌握 DNA 聚合酶的特点与催化的反应，复制保真性依赖的机理；掌握 DNA 的复制过程、转录和翻译过程；了解原核生物与真核生物基因转录的基本过程和真核生物 mRNA 的转录后加工；tRNA 的转录后加工；rRNA 的转录后加工；了解蛋白质翻译的基本过程和翻译后加工的基本知识。

模块 4: 基因的表达调控

1、内容标准：

(1) 原核生物的基因表达调控；(2) 真核生物的基因表达调控；(3) 原核基因转录调节终止和翻译水平的调节；(4) 真核生物 RNA pol I 和 pol III 的转录调节；(5) 真核生物转录后水平和翻译水平的调节。

2、教学重点：

原核生物基因表达调控机理，操纵子的基因结构及表达调控，转录后调控；真核生物基因表达调控机理，表达调控及转录后调控。

3、教学目标：

通过本单元的学习使学生熟练掌握操纵子的结构与功能，以乳糖操纵子为代表，了解其它类型操纵子及原核生物转录的整体调控模式；掌握真核细胞转录、翻译的表达调控；特别是顺式作用元件对基因调控；反式作用因子对转录的调控

模块 5 基因工程

1、内容标准：

(1) 基因工程四要素（酶、载体、目的基因的获取、受体细胞）；(2) 基因工程的全过程；(3) 细菌的基因转移与重组：接合作用，转化作用，转导作用；(4) 同源重组特异位点重组；(5) 插入序列转座，转座子转座；(6) 制备目的基因的方法和意义。

2、教学重点：

基因工程的组成部分及原理，质粒载体、工具酶的概念和特性；转座子的作用原理；PCR 技术基本原理。

3、教学目标：

通过本单元的学习使学生熟练掌握基因工程技术的基本原理，掌握基因工程的基本思路，并能正确、熟练地应用这些知识理解转基因等问题。了解基因工程在微生物、动物及植物中的应用。

第四部分 实施建议

一、教学建议

1、教学中要积极改进教学方法，注意体现学生为主体、教师为主导的讨论式教学，用启发式、讨论式的教学方法，激发学生独立思考和创新意识，培养勇于实践的能力。

2、充分利用现代教育技术进行教学，课程组教师都在多媒体教室上课，并用 3D 动画、flash 动画和视频解答分子生物学中抽象难懂的机理问题，尽可能让学生了解本学科的前沿知识。

3、学生在听课的基础上，积极主动地自学。对学有余力的学生，通过指定课外阅读资料，翻译专业文献，专题讲座，组织业余兴趣小组等形式适当提高。对学习有困难的学生，应帮助其分析原因，指导学习方法。

二、评价建议

1、对学生的建议

(1) 对学生的学业评价注重评价与教学的协调统一，强调过程评价与结果评价并重；(2) 强化评价的内在激励作用，弱化评价的外在诱因和压力作用，突出评价的整体性和综合性；(3) 在重视教师及他人对学生学习状况进行评价的同时，更要重视学生个体的自我评价。

2、对教师的建议

(1) 过程评价与结果评价相结合，过程评价包括平时学生的到课情况、课堂表现、课程论文，结果评价主要是指最后理论知识考试；

(2) 本课程为闭卷考试，成绩用百分制表示，平时成绩占 30%，考试成绩占 60%。

三、教材使用建议

1、英文教材：George M M, David F. Essentials of Molecular biology (第三版). 北京：科学出版社，2002.

2、中文教材：魏群等译. 分子生物学精要(第四版). 北京：化学工业出版社，2005.

3、主要参考书目：

朱玉贤. 现代分子生物学(第二版). 北京：高等教育出版社，2004.

郜金荣，叶林柏. 分子生物学. 武汉：武汉大学出版社，1999.

Turner 等. Instant Notes in Molecular Biology (第二版). 北京：科学出版社，2000.

《遗传学》课程标准

课程代码：06120017

课程类别：专业必修课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学

先修课程：植物学、动物学、生物化学

考核方式：闭卷考试

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：边才苗

审定人：孙长森

第一部分 前言

一、课程性质

《遗传学》是研究生物性状的遗传与变异规律的一门科学，是生命科学中的基础学科之一，目前已成为农林、医药卫生、环境保护及其他应用科学的基础。遗传学经历了从个体水平→细胞水平→分子水平，以及从个体水平→群体水平的发展过程，逐步形成了诸多种遗传育种方法和基因工程技术，对社会经济发展和人类健康产生越来越大的影响。

《遗传学》是最年轻的生物学分支学科，本课程的诞生以 1900 年孟德尔定律的重新发现为标志，这与《细胞生物学》的发展有密切的关联。《遗传学》又是发展最迅猛的生物学分支学科，目前本课程的内容几乎扩展到生物学的所有领域，现已成为生物学的基础学科，是生物科学专业的必修课。

二、课程的基本理念

面向全体学生 所有生物学专业的学生都需要学习遗传学，也可以学好遗传学。为此，本课程的设计是面向全体学生，着眼于学生全面发展和终生发展的需要。本课程的目标和内容提出了全体学生通过学习应达到的基本要求，同时有一定的灵活性，适应于不同求职需要的学生学习，也有利于学生学习方式的转变，促进每个学生的充分发展。

倡导探究性学习 遗传学是众多事实和理论的综合，也是一个不断探究的过程。科学探究是科学家工作的基本方式，也是本课程重要的学习内容和有效的教学方式。《标准》倡导探究性学习，有利于教师教学理念的更新，有利于教学方式的转变，以培养学生的动手操作能力、分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力等，突出创新精神和实践能力的培养。

提高科学素养 科学素养是指参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需要的科学知识和科学探究能力，包括理解科学的本质、形成科学的态度和价值观。本课程的目标、内容和评价体系旨在提高每个学生的科学素养，有利于教学评价方式的改进，并形成以评价学生的综合素质为目标的评价体系。

三、课程的设计思路

《标准》的设计遵循《高等教育课程改革纲要》的基本精神，在全面贯彻国家教育方针的基础上，根据学生身心发展的特点和教育规律，重视对学生进行全面的科学素养教育，体现国家对学生在知识和能力，以及情感态度与价值观等方面的基本要求，着眼于培养学生终身学习的愿望和能力，体现高等教育阶段遗传学课程的普及性、基础性和发展性。

综合考虑我校生物科学专业学生发展的需要、社会的需求和遗传学的发展，本课程共选取 10 个一级主题，总课时 48，课时分配如下：

1. 遗传学概论 包括绪论（2 学时），遗传的细胞学基础（2 学时），遗传物质的分子基础（2 学时）。
2. 三大遗传定律 包括孟德尔式遗传（4 学时），连锁遗传分析（5 学时）。
3. 微生物的遗传分析 包括真菌类的遗传分析（3 学时），细菌的遗传分析（3 学时），病毒的遗传

分析（2 学时）。

4. 数量性状遗传分析（3 学时）

5. 核外遗传分析（2 学时）

6. 转座因子的遗传分析（2 学时）

7. 基因突变与染色体畸变 包括染色体畸变的遗传分析（4 学时），基因突变与 DNA 损伤修复（3 学时）。

8. 基因表达与调控 包括原核生物基因的表达调控（2 学时），真核生物基因的表达调控（2 学时）。

9. 发育与免疫的遗传分析 包括发育的遗传分析（2 学时），免疫的遗传分析（2 学时）。

10. 群体与进化遗传学（3 学时）。

考核方式：为了保障遗传学的教学有利于实施素质教育，有利于学生的全面发展；本课程的考评注重学生学习过程的评价，具体做法是：（1）课程的成绩由期末闭卷考试、平时成绩两部分组成；（2）期末闭卷考试成绩占 60%，平时成绩占 40%。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

通过遗传学课程的学习，使学生获得遗传学的基本概念、原理和规律等基础知识，关注遗传学知识在日常生活、生产实践和社会发展中的应用；初步形成遗传学的知识体系，能够运用本课程的基本观点、实验技术和基本方法去解决日常生活、以后教学和科研工作中的问题；理解人与自然和谐发展的意义，提高环境保护意识和能力。

二、分目标

1. 知识与能力

1) 能够系统理解遗传学的基本概念、原理和规律等基础知识，熟练掌握高等动植物和人类的遗传分析方法及其意义。

2) 能够熟练掌握各种基因定位与克隆技术、遗传育种方法的基本原理与操作程序，初步明确上述技术与方法在生产实践和人类健康中的应用，在生物学其他学科发展中的作用；能够解决日常生活和生产实践中的一些实际问题。

3) 能够系统理解数量性状遗传与群体遗传学的基本概念、原理和规律等基础知识，正确地理解遗传、变异与环境的关系。

2. 过程与方法

1) 遗传学的学习是一个感性认识逐步积累，并转变为理性认识的过程；也是学会学习，由教师指导下的学习逐步转变为自主性学习的过程。

2) 注重探究性学习, 善于从不同的角度发现问题, 积极探索解决问题的方法; 注重自主性学习, 养成独立思考的学习习惯, 能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释; 注重合作与交流, 学会同他人, 尤其是具有不同见解的人合作学习和交流。

3. 情感与价值观

1) 了解我国遗传资源和遗传学技术的现状与发展, 形成爱祖国、爱家乡的情感, 增强振兴祖国和改变祖国面貌的使命感与责任感。

2) 热爱自然, 珍爱生命, 了解人与自然和谐发展的意义, 提高环境保护意识与能力; 乐于探索生命的奥秘, 具有事实求是的科学态度、探索精神和创新意识。

3) 关注遗传学相关的社会问题, 初步形成主动参与社会决策的意识; 逐步养成良好的生活习惯, 确立积极、健康的生活态度。

第三部分 内容标准

遗传学课程的内容标准是《标准》的重要组成部分, 包括 10 个一级主题, 每个主题又有若干二级主题, 以及具体内容标准、教学重点和教学目标。

一、遗传学概论

内容标准: 1) 遗传学的内容体系, 遗传学的发展史。

2) 染色体的结构和功能, 染色体在细胞分裂过程的行为变化。

3) 遗传物质的实验证明, 基因的现代概念。

教学重点: 遗传学的内容体系, 遗传的染色体学说, 基因概念的发展。

教学目标: 1) 正确理解遗传学的基本内容, 遗传学发展过程的里程碑事件。

2) 正确理解常染色质、异染色质, 着丝粒、随体、端粒, 同源染色体和多线染色体等概念; 掌握染色体的形态结构和核小体模型, 细胞分裂过程中染色体的行为变化, 高等植物生活周期中染色体数目的变化。

3) 正确理解遗传物质证明的 3 个经典实验, 基因的经典概念与现代概念。

二、三大遗传定律

内容标准: 1) 分离规律和自由组合规律, 遗传学数据的统计分析, 基因的作用与环境因素的相互关系。

2) 性别决定及其主要类型, 性连锁遗传分析。

3) 连锁交换与重组, 遗传的第三定律, 染色体作图。

教学重点: 孟德尔定律, 基因型的鉴定, 基因间的相互作用; 性染色体决定性别, 果蝇与人类的伴性遗传; 连锁与交换, 高等动植物的连锁遗传作图。

教学目标：1) 正确理解遗传的分离规律、自由组合规律和连锁互换规律的区别与联系。

2) 正确理解自交与杂交，基因型与表现型，不完全显性、并显性与镶嵌显性，表型模写，致死基因，复等位基因，互补基因、抑制基因和上位基因；性染色体，XY 型性别决定，伴性遗传、限雄遗传与从性遗传；不完全连锁，双交换，连锁遗传图，遗传干涉等概念。

3) 熟练掌握个体基因型的检测方法，基因定位的两点测验与三点测验。

4) 系统理解性别决定的类型，明确果蝇与人类性别决定的差异。

5) 正确理解杂交育种的原理、程序及其应用。

三、微生物的遗传分析

内容标准：1) 真菌类的四分子分析与作图，基因转变及其分子机制，体细胞交换与基因定位。

2) 细菌的基因组与突变型的筛选，细菌的接合与染色体作图，中断杂交与重组作图，细菌的转化与转导作图。

3) 病毒的基因组，噬菌体的增殖与突变型，噬菌体突变型的重组测验，噬菌体突变型的互补测验，噬菌体 T4 II 的缺失突变与作图。

教学重点：真菌类的四分子分析与作图，细菌的接合与遗传作图，噬菌体突变型的重组测验。

教学目标：1) 系统理解真菌类的四分子分析的特点，掌握着丝点作图。

2) 掌握中断杂交实验与时间作图法。

3) 正确理解顺序四分子，交换型子囊，基因转变；F⁺、Hfr 与 F'，普遍性转导和特异性转导，半合子；顺反实验与互补测验，条件致死突变和末端重复等概念。

4) 理解基因内互补的内涵及其意义。

四、数量性状遗传

内容标准：数量性状及其特性，数量性状遗传的分析方法；近亲繁殖与杂种优势。

教学重点：数量性状遗传的分析方法，杂种优势。

教学目标：

1) 正确理解数量性状与质量性状的联系与区别。

2) 掌握狭义遗传率的估算方法。

3) 正确理解加性方差、显性方差和环境方差，遗传率，不分离世代，回交世代，近交，杂种优势等概念。

五、细胞质遗传

内容标准：

- 1) 细胞质遗传的性质与特点，母性影响。
- 2) 线粒体/叶绿体遗传的分子基础，植物的雄性不育。

教学重点：细胞质遗传，母性影响，植物的雄性不育与杂种制作。

教学目标：1) 正确理解线粒体（或叶绿体）遗传的分子基础。

- 2) 熟练掌握杂交水稻的制种原理与操作过程。
- 3) 正确理解核外遗传，短暂或持久的母性影响，雄性不育系、保持系和恢复系等概念。

六、转座因子的遗传分析

内容标准：转座因子的发现与分类，转座作用的分子机制，转座因子的遗传学效应及其应用。

教学重点：转座作用的分子机制，转座因子的遗传学效应及其应用。

教学目标：1) 正确理解 DNA 转座与反转录转座子，插入序列与转座噬菌体，渗漏突变、外显子混编与转座爆炸等概念。

- 2) 系统理解转座作用的分子机制。
- 3) 正确理解转座因子的遗传学效应及其应用。

七、基因突变与染色体畸变

内容标准：1) 染色体结构变异及其遗传学效应，染色体数目变异，染色体畸变在基因定位中的应用，染色体畸变与人类疾病。

- 2) 基因突变及其分子效应，诱发突变，DNA 损伤及修复，基因突变的检出。

教学重点：染色体结构的遗传学效应，染色体数目变异；诱发突变，紫外线引发的 DNA 损伤及其修复，基因突变的检出。

教学目标：1) 正确理解缺失环、重复环与倒位环，拟显性现象，剂量效应和位置效应，交互分离与邻近分离，假连锁现象，平衡致死系，染色体组，单体与三体；碱基转换与颠换，移码突变，抑制因子突变，自发突变与诱发突变；光复活与暗复活等概念。

- 2) 系统理解缺失、重复、易位和倒位的细胞学特征与遗传学效应。
- 3) 掌握多倍体的特性，理解多倍体育种的内涵。
- 4) 熟悉化学诱变剂的类型，正确理解碱基类似物的诱变机制。
- 5) 理解紫外线引发的 DNA 损伤及其修复机制。
- 6) 掌握果蝇基因突变的检测方法。

八、基因表达与调控

内容标准：1) 大肠杆菌乳糖操纵子的正负调控，其他类型的操纵子，反义 RNA 在基因表达

中的调控作用。

- 2) 染色体水平上基因活化调节，真核基因转录水平的调控，真核基因转录后水平的调控，真核基因翻译水平的调控。

教学重点：大肠杆菌的乳糖操纵子，真核基因转录水平的调控。

- 教学目标：1) 正确理解大肠杆菌乳糖操纵子的正负调控。
- 2) 了解反义 RNA 在基因表达中的调控作用。
 - 3) 正确理解真核基因转录水平的调控。
 - 4) 了解真核生物基因表达中 RNA 调节。

九、发育与免疫的遗传分析

内容标准：1) 发育遗传学概论，基因在细胞分化和细胞决定中的作用，性决定，基因差别表达与研究方法。

- 2) 抗原遗传，抗体遗传，免疫应答的遗传控制。

教学重点：遗传控制发育的图式，细胞分化，胚胎极性，基因的差别表达；抗原、抗体的遗传控制，免疫应答的遗传调控。

- 教学目标：1) 系统理解发育遗传学的内涵，基因差别表达的研究方法。
- 2) 正确理解抗原、抗体的遗传，以及免疫应答的遗传调控。

十、群体与进化遗传学

内容标准：1) 群体的遗传结构，随机交配大群体，Hardy-Weinberg 定律及其影响因素。

- 2) 物种形成，分子进化和中性学说。

教学重点：基因频率和基因型频率，Hardy-Weinberg 定律，遗传漂变；物种形成的机制，中性学说。

- 教学目标：1) 正确理解孟德尔群体、基因频率与基因型频率，随机交配，遗传漂变和物种等概念。
- 2) 正确理解 Hardy-Weinberg 定律的含义及其应用。
 - 3) 理解物种的概念及其形成机制。
 - 4) 了解分子进化的中性学说。

第四部分 实施建议

一、教学建议

《标准》是遗传学教学的基本依据。教师应在认真学习和领会的基础上，结合学校和学生的实际，创造性地进行教学。遗传学课程的根本任务是提高学生的科学素养，特别是一个普通公民终身发展所

需的遗传学素养。为此，提出如下教学建议：

1. 提高贯彻课程目标的自觉性 本课程的目标涵盖的遗传学知识、能力，以及情感态度与价值观等方面的基本要求，是通过课堂教学活动来逐步完成的。基于遗传学是一门基础理论课程，且“基因”是遗传学的核心词；同时，遗传学又是实践性很强的应用学科，目前已显现出巨大的社会和经济效益。为此，本课程将“基因概念及其发展”作为基本知识点，将“基因定位方法”和“遗传育种方法”作为综合主题。在制定每节课的教学目标时，要充分考虑上述目标的体现和贯彻，以突出遗传学知识的理论意义与应用价值。

再者，依据生物科学专业学生的就业岗位要求，本课程的教学内容又分为2部分：1) 基础教学内容，包括分离规律、自由组合规律、伴性遗传、细胞质遗传、基因突变和群体遗传学等，这些是遗传学的基本内容，也是本课程考核的主体。2) 拓展教学内容，包括孟德尔定律的拓展、连锁互换规律、微生物的遗传分析和基因表达与调控等，这些内容可以加深和拓展学生对遗传学知识的理解，为今后的深化学习和科研奠定基础。

另外，遗传学的知识体系也包含《基因组学》、《基因工程》、《细胞生物学》和《分子生物学》的知识。为此，本课程将基因组学与后基因组学、基因工程概论，以及遗传的细胞学基础、遗传物质的分子基础、原核生物基因的转录和翻译、真核生物中基因表达水平的分析等章中部分内容作为自学或选学内容。

2. 引导和组织学生进行探究性学习 遗传学教学不仅是教师讲解和演示的过程，也是师生交往、共同发展的互动过程。教师必须向学生提供更多的机会参与探究性学习，教师在引导和组织学生进行探究性学习时应注意：

1) 为探究性学习创设情境。如提供相关的资料、数据，或从学生的生活经历和社会关注的热点问题中提出探究性的遗传学问题。

2) 应该鼓励学生自己观察、思考、提问，并在提出假设的基础上，组织学生进行探究活动方案的设计和实施。

3) 重视探究性学习报告的撰写和交流。教师应培养学生通过文字描述、数字表格、示意图、曲线图等方式完成报告，并组织交流探究的过程和结果。

3. 落实遗传学知识与社会相互关系的教育 《标准》多层面、多角度地强调了知识与技术对社会发展的重要性。内容标准突出了遗传学知识与生产实践、人类自身健康的关系，学会运用遗传学技术解决农业、医药、环境等实际问题。在教学过程中教师应该注意以下几方面：

1) 了解遗传学技术和社会发展的关系，关注与遗传学技术有关的社会问题的讨论和决策，是科学素养的重要组成部分，也是培养学生对自然和社会责任感的重要途径。教师应该重视渗透知识、技术与社会关系的教育，通过具体事例帮助学生认识遗传学与社会发展的紧密联系。

2) 知识、技术与社会的相互关系的问题涵盖面很广, 包括全球性的、国家的、地区的相关问题。在教学过程中, 教师应当特别关注我国和学校所在地区的相关问题, 以培养学生爱祖国和爱家乡的情感。

3) 科学技术和社会关系密切, 内容丰富。教师应引导学生通过图书、报刊、音像和网络等了解更多的信息, 开展调查研究, 理解遗传学方法与技术对社会发展的促进作用; 同时, 也了解科学技术可能带来的负面影响。

二、评价建议

教学评价是指根据教学目标, 系统地收集学生学习状况的相关信息, 对教学过程中学生的学习活动及其成果给予评价。通过教学评价, 教师可以获得有关学生学习遗传学课程情况的反馈, 不断地改进教学; 学生可以了解自己的学习情况, 改善自己的学习, 以求得更好的发展。本课程教学评价的依据是《标准》, 评价内容包括知识、能力和情感态度与价值观等方面。

遗传学教学评价必须有利于实施素质教育, 有利于学生的全面发展。教师应注意终结性评价和形成性评价相结合、定量评价和定性评价相结合, 还应重视学生自评和互评。教师应充分发挥教学评价在教学中的正面导向作用, 积极引导學生改善学习方式, 提高终身学习能力。

1. 对学生的建议

1) 按时到课, 不迟到、不旷课; 上课认真听讲, 做好课堂听课记录, 积极参与课堂讨论; 独立思考, 及时完成课外作业。

2) 认真撰写课程论文与研究性学习读书报告, 这是体现探究性学习成果的内容之一, 也是大学生学习评价的方式; 通过撰写课程论文与读书报告, 重点考查学生的语言表达能力、收集和处理信息能力, 以及综合思维能力等。

3) 积极参与调查和讨论, 这是一种学习方式, 也是一种学习评价方式。通过丰富多样的调查与讨论活动, 可以考查学生综合运用知识分析和解决问题的能力。

4) 认真准备期末考试。考试是学习的一种评价方式, 本课程的考试主要是期末的闭卷考试。要通过期末考试, 需要平时的认真听课、练习, 以及期末的认真复习。期末考试为闭卷, 题型有名词解释、填空、选择、简答题和论述题, 知识覆盖面广, 有一定的深度与难度, 旨在考查学生的基础知识及综合分析问题的能力。

2. 对教师的建议

教师在教学过程中起主导作用, 教师对学生学习的评价是教学评价最重要的组成部分, 具有反馈、调控教学并促进学生全面发展的重要功能。

1) 应制定健全的评价体系, 遵循既注重结果, 也注重过程的基本原则, 灵活运用各种科学有效的评价手段, 对学生的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观做出定量和定性相结合的评价。

2) 以课程目标为依据, 布置适量的课外作业, 及时批改作业, 以了解学生对本课程知识的理解; 同时建立和完善试题库或试卷库, 以保障期末考试的规范性。

3. 对课程体系的建议

本课程适合于生物学专业的本科生学习。通过学习, 使学生了解生物性状遗传的基本规律、基因的作用及其与环境的关系、基因突变及其机制等内容, 理解基因信息传递的基本过程, 基因表达调控的概念, 理解遗传与个体发育、遗传与进化的关系, 理解遗传学在育种实践中的作用等。基于遗传学知识体系的更新很快, 且很多内容与基因工程、生物信息学和分子生物学等课程内容重叠。因此, 教师在组织教学时, 要注意合理增删教学内容, 并布置自学或选学内容; 同时, 还需收集部分外文遗传学名著和教材, 如《Genes VII》、《Molecular Biology of the Cell》和《Genetics》等, 可以推荐给优等生课外阅读, 使他们有更为广阔的视野。

三、课程资源的开发与利用

凡是直接对实现课程目标有利的因素都是课程资源。《遗传学》课程资源包括教材、教参、教学设备、图书馆和互联网等物质资源, 也包括教师、学生、家长及社会各界人士等人力资源。课程资源的利用与开发水平与教学质量的高低密切相关, 教师应积极开发和利用各种课程资源, 以有利于课程目标的实现。

1. 以教科书为核心的教材。教材是课程资源的重要组成部分。学校、教师和学生应当依据本地区的特点和自身的需求, 在教育行政部门的指导下选择合适的教材。

2. PPT 和习题集。PPT 是教师讲课的蓝本, 积聚了许多教学素材; 习题集是巩固和加强知识的基本素材。PPT 和习题集与学生共享, 有利于学生更为系统、深刻地理解课程内容。

3. 任课教师。任课教师是最重要的人力课程资源。教师的素质状况决定了课程资源开发与利用的范围和程度。在课程资源建设过程中, 要始终把教师自身素质提升放在首位, 通过对教师这一重要课程资源的开发, 带动其他课程资源的优化发展。

4. 图书馆。图书馆是课程资源的重要组成部分, 对于扩大学生的知识面, 培养学生收集信息的能力等具有重要作用。学校图书馆中涉及遗传学课程资源的主要有: 遗传学教材、习题集与专著, 以及遗传学报和遗传等报刊。20 世纪以来, 遗传学技术发展迅猛, 遗传学期刊和书籍是学生拓展知识面的重要源泉, 学校应调整现有图书结构, 并通过调整服务时间、改变服务方式等措施以提高图书的使用效益, 提高遗传学课程的教学质量。

5. 教学设备。学校的教学设备是课程资源的重要组成部分, 也是完成《标准》规定的课堂教学、实验教学和科学研究等教学活动的必要物质条件。遗传学是实验科学, 应高度重视学校的遗传学实验室建设, 积极营造良好的实验、实践环境; 也应鼓励学生和教师充分利用已有的仪器和材料, 设计富有创造性的实验和实践活动。同时学校应按照《标准》的要求, 及时配备显微镜、天平、冰箱、恒温

培养箱和离心机等仪器，购买必要的药品和低值易耗品，满足实验、实践教学活动的需要。教师也应因地制宜，积极发挥现有设备的作用，提高遗传学教学质量。

6. 互联网。可以利用信息技术和网络技术，收集丰富的网上资源，使学生更直接、更全面、更迅速地了解遗传学知识，在更大的范围内共享高质量的教学资源。

四、教材编写与使用建议

教材是教师开展教学活动的基本素材，又是学生学习的主要材料。遗传学教材的编写应当以《标准》为依据，全面贯彻落实《标准》倡导的课程理念和课程目标，使教材有利于转变学生的学习方式，有利于教师进行教学改革。

目前，采用的教材是戴灼华等主编的《遗传学》（高等教育出版社，2008年版）。该教材是为北京大学等重点大学生物专业学生编写的，教材共二十章，具有一定的先进性、较强的科学性和逻辑性，但教材内容过于深奥，且相对于教学时数来说稍显过多。为此，必须根据我校学生的实际情况，对教材内容进行适当的取舍和整合，以明确必有内容、选学内容和自学内容，使教学的重点更为突出，讲解的内容更好地反映现代遗传学的现状与发展趋向，以有利于生物科学专业的学生学以致用。

1. 教材内容的选择

1) 教材内容的选择应当体现《标准》内容标准的设计思路。《标准》的内容标准不仅追求学科的系统性和完整性，还要考虑学生的发展和社会的需要，结合遗传学的发展特点，突出遗传、变异及其与环境的关系，以引导学生正确认识遗传与环境的关系，学会健康地生活。在教学内容的选择上，应当体现内容标准的思路，逐步落实。

2) 教材内容的选择应当符合学生的知识基础、心理特点和认识规律。学生在中学阶段已经学习了不少遗传学知识，在日常生活中也积累了与遗传学有关的经验；但他们掌握的知识与经验是浅显的、有限的。因此，教材内容的选择要考虑学生已有的知识和经验；同时注意与有关课程的衔接，要难易适度，避免给学生造成过重的学习负担。

3) 教材内容的选择要反映社会经济和科技发展的需要，体现“科学、技术和社会”的思想。遗传学的迅猛发展对社会和经济的发展显现出巨大的推动作用，也影响到社会和个人生活的各个方面；当代社会发展的许多重大问题的解决又依赖于遗传学技术的发展。为此，教材内容的选择应当融遗传学技术和社会于一体，充分体现科学、技术和社会的互动，反映遗传学的发展及其对社会发展和个人生活的影响；同时注意介绍我国遗传学技术的成就和发展。

4) 教材内容应具有一定的弹性和灵活性，以适应学生个性化、多样化发展的需要。在按照内容标准编写必学内容的基础上，可适当安排一些选学内容，以拓宽学生的知识面，发展学生的爱好和特长，培养学生的创新精神和探究能力。

2. 教材内容的组织和呈现方式

1) 教材内容的组织应当实现学科内在逻辑与学生认识逻辑的统一。学科逻辑与学生的认识逻辑是不尽一致的；同时内容标准的框架不等于教材的体系。内容标准中的一级主题并不等同于教材的篇章要目，其排列顺序也不等同于教材的篇章顺序。一级主题与相应的二级标题和具体内容标准之间，也不具有严格的逻辑或从属关系；同一个一级主题下的内容，教材中可编写在一个单元中，也可编排在不同的单元中。例如“伴性遗传”，可放在“三大遗传定律”这一单元中，也可独立为一个单元。

2) 教材内容的呈现方式应当避免传统的注入式，注意从学生的生活经验出发，创设情境，引导学生自主学习、主动探究，培养学生不断探索、勇于创新的科学精神，实事求是的科学态度，以及终身学习的能力。例如，在教材中没有作详细规定的有些探究活动，可让学生自己设计方案，进行探究；以有利于扩大学生自主探究的空间，也有利于教师教学方法和教学模式的更新。

3) 在教材内容的呈现方式上，应当做到图文并茂，以提高教材的可读性。

3. 其他参考教材有：

刘祖洞, 乔守怡, 吴燕华, 等. 遗传学 (第3版). 北京: 高等教育出版社, 2013.

赵寿元, 乔守怡. 现代遗传学 (第2版). 北京: 高等教育出版社, 2008.

Vogel. Motulsky 主编. 罗会元主译. 人类遗传学 (第三版). 北京: 人民卫生出版社, 1998.

Benjamin Lewin. Genes VII. New York: Oxford University press, 2000.

Bruce Alberts et al. Molecular Biology of the Cell. New York: Garland Science, 2002.

Leland H. Hartwell et al. Genetics. McGraw-Hill Higher Education, 2004.

《遗传学实验》教学大纲

课程代码：06120018

课程学分：1

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

制定人：王文基

课程类别：专业必修课

计划学时：32

先修课程：动物学、植物学、生物化学

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

审定人：孙长森

第一部分 前言

一、课程性质

遗传学实验课是为加深生物科学与生物教育专业学生对所学的遗传学理论课内容的理解开设的专业必修课，目的是使学生系统学习和掌握现代遗传学实验理论和实验技术，巩固和加深理解理论课内

容，培养学生严肃、认真、客观的态度，提高学生的动手能力、综合分析问题、解决问题的能力 and 理论联系实际的能力，为将来的研究生期间的科研训练及中学教育能力奠定基础。

《遗传学实验》与《遗传学》相配套，二者互为补充，又相对独立；同时本课程与生物化学及实验、动物学及实验、植物学与植物生理学及实验等课程均有联系，上述课程的学习有利于该课的顺利开出。

二、课程的基本理念

本课程是一门理论性强，又考验学生动手能力的基础学科。本课程旨在加深学生对遗传学现象与规律的理解，并重点训练学生的实验技能，同时培养学生发现问题、讨论问题、解决问题的能力。在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手、独立思考，逐步培养学生的实验技能、逻辑思维、理论与实践相结合、分析与解决问题以及交流与合作的能力，突出创新精神和实践能力的培养。

三、课程的设计思路

该课程标准的设计以遗传现象与规律的认识和分析为主线，各实验项目注重与理论课的联系并重点训练学生的实验技能。让学生在参与具体实验的过程中巩固和加深对理论知识的理解与掌握，逐步培养学生独立思考并利用遗传学的基本原理分析遗传现象的能力，同时提升学生的实验技能水平，进而培养学生的逻辑思维、理论与实践相结合的科研能力。实验内容突出对学生实验技能的训练，同时实验原则紧靠理论课内容以加深学生对遗传学基本规律的理解与掌握。

本课程 1 个学分，考核方式为考查，共有 32 学时。本课程以遗传学基本规律为主线设置了 16 个实验，基本涵盖了细胞遗传学、分子遗传学、数量遗传学、群体遗传学的基本内容。这 16 个实验分为必修实验和选修实验，必修实验基本涵盖了经典遗传学的基本内容，作为课堂教学的必备内容；选修实验中可作为必修实验的补充、深入或提高。在教学效果评价方面采用过程评价与效果评价相结合的形式，综合考虑学生的实验过程与结果、实验报告的撰写与讨论以及期末测试三个方面的因素。通过理论与实践相结合，着力培养学生熟练掌握遗传学的基本原理与实验技能。

实验项目与课时分配为：

实验一、小鼠骨髓细胞染色体的标本制备（必修，4 学时）

实验二、植物染色体压片法（必修，3 学时）

实验三、动植物细胞的减数分裂（必修，4 学时）

实验四、果蝇唾腺染色体的制备和观察（选修，3 学时）

实验五、人类 X 染色质体的观察与分析（选修，3 学时）

实验六、植物多倍体的人工诱发与鉴定（选修，3 学时）

实验七、植物染色体核型分析（选修，3 学时）

- 实验八、果蝇的外部形态观察及饲养技术（必修，3 学时）
- 实验九、果蝇的系列杂交实验（必修，8 学时）
- 实验十、粗糙脉孢霉的顺序四分子分析（选修，6 学时）
- 实验十一、DNA 指纹的遗传分析（必修，5 学时）
- 实验十二、DYZ1 序列的 PCR 反应鉴定人类性别（选修，5 学时）
- 实验十三、顺反测验（选修，6 学时）
- 实验十四、多基因遗传的人类指纹峰分析（必修，2 学时）
- 实验十五、人类 PTC 味盲基因的遗传学分析（必修，3 学时）
- 实验十六、人类 ABO 血型的群体遗传学分析（选修，3 学时）

第二部分 课程目标

一、课程总目标

《遗传学实验》是生物科学和生物教育专业必修课程。

遗传学与生命科学其他分支学科一样，是一门实验性很强的学科。遗传学本身的发展离不开大量且设计周密的实验研究，因此遗传实验课程的学习是遗传学理论课程的重要补充。通过遗传学实验课程的学习，学生将在以下几个方面得到提高。

掌握遗传学实验操作的基本技能，具备一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯，提高科学素养。

深刻理解遗传学的基本原理，并能利用遗传学原理解释遗传学现象，了解遗传学在生产、生活和社会发展中的应用。

能够进行小组讨论与合作，提高团队合作与解决问题的能力。

二、分目标

1. 知识与能力

能深刻理解有丝分裂、减数分裂、联会、染色体核型、交换与重组、基因的分离与自由组合定律、基因的连锁定律、伴性遗传、DNA 指纹、哈迪-温伯格平衡、数量性状的多基因学说等概念与原理，并利用这些基本原理解释遗传学现象。

能够熟练制备动植物染色体标本，并使用显微镜观察与鉴定动植物有丝分裂、减数分裂过程，能够利用染色体标本熟练进行核型分析。

能熟练利用基因的分离与自由组合定律、连锁定律、数量性状的多基因学说解释动植物亲本与子代之间质量性状与数量性状的表型变化与数量关系。

能够熟练利用 PCR 与电泳等分子手段分析和解释遗传学现象。

2. 过程与方法

了解遗传学研究乃至科学研究的一般方法。实践观察、归纳、实证、证伪，基本掌握科学逻辑；注重探究学习，善于从不同的角度发现问题，积极探索解决问题的方法；养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和阐释；学会同他人，尤其是具有不同见解的人合作学习和交流。

3. 情感与价值观

加深对生命、自然的尊重与敬畏；养成实事求是的做事方法；提高科学素养。

第三部分 内容标准

实验一、小鼠骨髓细胞染色体的标本制备（必修）

内容标准：有丝分裂、股骨骨髓的获取方法、低渗处理、样品固定、文火烤片技术、高位滴片技术

教学重点：骨髓分离方法、低渗处理技术

教学目标：深刻理解有丝分裂的过程、秋水仙素的作用，能熟练使用直接法制备动物染色体标本并使用显微镜观察与鉴定，熟悉小鼠的染色体数目与形态特征

实验二、植物染色体压片法（必修）

内容标准：有丝分裂、洋葱根尖的制备、秋水仙素处理洋葱根尖、酸解离与酶解离、样品固定、压片方法

教学重点：不同植物细胞分裂周期及特征、组织解离目的及技术、压片技术

教学目标：进一步了解有丝分裂的过程、秋水仙素的作用，能熟练使用压片制备植物染色体标本，并使用显微镜观察与鉴定，熟悉洋葱的染色体数目与形态特征

实验三、动植物细胞的减数分裂（必修）

内容标准：减数分裂、联会与交换、配子发生、动物精巢制片与观察、植物花粉制片与观察

教学重点：减数分裂的过程及特征、动物精巢的制片方法、植物花粉的制片方法

教学目标：深刻理解减数分裂的概念与过程，熟练掌握制备动植物细胞减数分裂标本的制备与观察方法

实验四、果蝇唾腺染色体的制备和观察（选修）

内容标准：多线染色体、核内有丝分裂、体细胞联会、果蝇唾腺染色体的制片与观察

教学重点：唾腺分离技术、多线染色体的形成与特征

教学目标：深刻理解唾腺染色体的特征，熟练掌握果蝇幼虫唾腺染色体制片及观察技术

实验五、人类X染色质体的观察与分析（选修）

内容标准：剂量补偿效应、Lyon假说、巴氏小体、口腔黏膜细胞观察巴氏小体、发根毛囊细胞观察巴氏小体

教学重点：毛囊细胞的解离与分离、巴氏小体的观察与鉴定

教学目标：能深刻理解巴氏小体、剂量补偿效应、Lyon 假说等概念与原理，能熟练掌握利用直接法观察鉴别巴氏小体的简易方法

实验六、植物多倍体的人工诱发与鉴定（选修）

内容标准：单倍体、多倍体、基因组、多倍体植株特点、多倍体的诱发与鉴定

教学重点：基因组的倍性、多倍体诱发的技术方法、多倍体的鉴定

教学目标：能深刻理解倍性的内涵，进而理解单倍体、二倍体、多倍体的概念，能够熟练掌握诱导植物多倍体的方法，并能够通过细胞学和形态学方法鉴定多倍体

实验七、植物染色体核型分析（选修）

内容标准：染色体核型、核型分析、植物染色体标本制备

教学重点：核型分析的技术方法

教学目标：能深刻理解染色体核型的内涵，熟练掌握染色体核型分析的方法

实验八、果蝇的外部形态观察及饲养技术（必修）

内容标准：果蝇的生活史、果蝇的雌雄形态特征、果蝇突变特征、果蝇培养基的配置、果蝇半麻醉技术、果蝇接种

教学重点：果蝇的雌雄鉴别与突变体特征、果蝇半麻醉技术与接种

教学目标：能够熟练配置果蝇培养基，高质量的完成果蝇半麻醉并接种，能熟练鉴别果蝇的性别与各突变品系，知道其生活史

实验九、果蝇的系列杂交实验（必修）

内容标准：基因的分离与自由组合定律、伴性遗传、连锁定律

教学重点：三大遗传学定律理解、处女蝇挑取技术、数据统计处理方法

教学目标：深刻理解基因的分离、自由组合以及连锁定律，能熟练运用统计学方法对数据分析处理，并利用遗传学三大定律加以解释

实验十、粗糙脉孢霉的顺序四分子分析（选修）

内容标准：粗糙脉孢霉的生活史、顺序四分子、第一次分裂分离与第二次分裂分离、着丝粒作图、粗糙脉孢霉的培养与杂交

教学重点：着丝粒作图、真菌培养

教学目标：能深刻理解第一次分裂分离与第二次分裂分离和基因座与亲本型与重组行的关系，并能熟练利用四分子进行着丝粒作图

实验十一、DNA 指纹的遗传分析（必修）

内容标准：DNA 指纹、PCR、琼脂糖凝胶电泳、简易 DNA 样本制备

教学重点：DNA 指纹的原理、PCR 和电泳分析技术

内容标准：深刻理解 DNA 指纹进行身份识别的原理，能熟练利用 DNA 指纹技术进行身份鉴定

实验十二、DYZ1 序列的 PCR 反应鉴定人类性别（必修）

内容标准：SRY、ZFY、ZFX、DYZ1、PCR、琼脂糖凝胶电泳、简易 DNA 样本制备

教学重点：Y 染色体特异序列、PCR 与电泳技术

教学目标：熟练掌握利用 PCR 技术检测目标基因的方法

实验十三、顺反测验（选修）

内容标准：顺反测验、乳糖操纵子、基因的概念变迁、大肠杆菌的培养与接合

教学重点：顺反测验的原理、大肠杆菌的培养与接合技术

教学目标：能深刻理解基因、顺反子的概念，能够熟练掌握利用顺反测验检测大肠杆菌不同突变型是否为同一基因控制

实验十四、多基因遗传的人类指纹峰分析（必修）

内容标准：数量性状、指纹峰、数量性状的多基因假说

教学重点：指纹类型及采集方法、数据的统计分析

教学目标：深刻理解数量性状的多基因假说，能熟练进行常见数量性状的统计与分析

实验十五、人类 PTC 味盲基因的遗传学分析（必修）

内容标准：PTC 味盲检测方法、哈迪-温伯格平衡

教学重点：PTC 味盲检测方法、基因频率和基因型频率的计算

教学目标：深刻理解哈迪-温伯格平衡，能够根据 PTC 味盲检测判断群体是否为平衡群体

实验十六、人类 ABO 血型的群体遗传学分析（选修）

内容标准：哈迪-温伯格平衡、平衡群体、血型检测方法

教学重点：复等位基因、ABO 血型表型资料计算基因和基因型频率

教学目标：深刻理解哈迪-温伯格平衡，能够数量利用表型数据分析基因型频率

第四部分 实施建议

一、教学建议

在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做、导一体化，让每个学生都能参与到每个实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。

除必修实验外，根据实际情况开设一些选修实验作为补充与提高，也可由部分选修实验代替必修实验。

合理安排实验进度，尽量与理论课保持一致，课堂上首先对实验原理与方法进行讲解，加强理论课程与实验课程的结合，重点与难点可以进行适当演示。

合理分组，保证每个同学都参与到实验当中，并独自获得实验结果，实验过程中教师应全程在场，随时进行指导。

要求学生对实验进行预习并认真撰写预习报告实验报告，培养学生的独立思考与理性思维，提高分析与解决问题的能力，教师应认真批改实验报告。

二、评价建议

对学生成绩的评价应做到过程评价与结果评价相结合，从预习报告、实验过程、实验结果、实验报告等方面记录平时成绩，期终设计核心技术和能力考核办法进行结果评价，合理评价学习效果并给出课程成绩。

三、课程资源的开发与利用

如今网络资源丰富，也有一些遗传学实验的优秀视频，可合理利用。

精品课 <http://video.jingpinke.com/>

爱课程 <http://www.icourses.cn/mooc/>

遗传学实验室应满足实验教学的需求。空间足够，设施完善，具备培养箱、灭菌锅、PCR 系统、离心机等设备，以及基础实验器材。

四、教材编写与使用建议

教材：边才苗，陆文妹，孙长森. 遗传学实验教程. 浙江大学出版社，2014

参考书：张文霞，戴灼华. 遗传学实验指导. 高等教育出版社，2008

刘祖洞. 遗传学实验. 高等教育出版社，1985

乔守怡. 遗传学分析实验教程. 高等教育出版社，2008

朱睦元，王君晖. 现代遗传学实验. 浙江大学出版社，2009

李雅轩，赵昕. 遗传学综合实验. 科学出版社，2010

张根发. 遗传学实验. 北京师范大学出版社，2010

卢龙斗，常重杰. 遗传学实验(第二版). 科学出版社，2015

《细胞生物学》课程标准

课程代码：06120019

课程类别：专业必修课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学、动物学、生物化学、分子生物学、植物生理学、有机化学、无机化学

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：魏冬梅

审定人：孙长森

第一部分 前言（宋体五号加粗）

一、课程性质

《细胞生物学》课程是生命科学的基础学科，是生物科学本科专业的必修课程，是在显微水平、亚显微水平和分子水平三个层次揭示细胞的结构特征和生命活动规律，培养和提高学生对细胞结构功能以及生命活动本质的认识，促进学生专业发展的一门专业基础课程。该课程研究细胞基础生命活动规律的科学，在不同层次上阐述细胞结构与功能，细胞增殖、分化、衰老与凋亡，细胞信息传递，真核细胞基因表达与调控，细胞起源与进化等内容。通过本课程的学习，使学生掌握细胞的形态结构及细胞生命活动规律，了解细胞生物学的研究方法和手段，培养学生科学的思维，从而使学生能够从细胞的角度去理解生命。

《细胞生物学》与《分子生物学》、《生物化学》和《遗传学》等课程有着较为密切的关系，在教学中应注意运用分子、生化和遗传的理论和知识分析细胞的生命活动，可以更加精确地了解生物体的生长、发育、分化、繁殖、遗传、变异、衰老和死亡等基本生命现象；又要结合当前细胞学科领域发展前沿和研究新成果，丰富《细胞生物学》基础理论和基本知识。

二、课程的基本理念

《细胞生物学》课程根据生物学科的特点，提高学生的科学素养是细胞生物学课程核心理念。尊重科学，追求真实，吸收前人优秀的科研成果的同时，要注重学生探究性学习的培养。使学生的科学素养在主动学习过程中得到发展，为学生形成正确的世界观、人生观与价值观奠定良好的基础。在教学内容上，兼顾基础性和前沿性的量大特点，既要学生能够掌握细胞生物学的基本理论和知识，又要学生关注最新发展动态及时将基本知识同科技发展前沿接轨。如何让学生了解并掌握本学科研究的热点及重点领域并激发学生的兴趣，为将来从事相关专业的的工作打下良好的基础，是教学必需考虑和解决的重要问题。

《细胞生物学》课程的实施，应体现多样性、多视角、多层次、多形式地为学生的专业学习提供更多的选择空间，同时也应有利于教师教学理念的更新，有利于教学方式的转变，倡导灵活运用多样化的教学手段和方法，为学生的自主学习创造必要的前提。通过教学评价的改进，形成以评价学生综合素质为目标的评价体系，全面实现教学评价的功能。

三、课程的设计思路

根据生物科学、生物教育本科专业的性质、任务以及培养目标和基本要求，本着“实、宽、新、活”的原则，要求学生牢固掌握真核细胞的基本结构和功能，强调细胞是生命活动的基本单位，突出细胞膜，细胞信号转导，细胞增殖调控，细胞分化、衰老与凋亡，肿瘤生物学等热点问题，通过本课程的学习使学生从显微水平、亚显微水平和分子水平三个层次认识细胞生命活动的本质和基本规律，规定适合生物科学本科专业学生学习的课程目标和学习内容，为其进入社会和高层次学习奠定基础。

课程内容结构、课时安排及学分分配说明：课程总共为 17 章，共 48 课时，3 个学分，主要分配如下：

- 第 1 章 绪论（2 课时）
- 第 2 章 细胞的统一性与多样性（3 课时）
- 第 3 章 细胞生物学研究方法（3 课时）
- 第 4 章 细胞质膜（2 课时）
- 第 5 章 物质的跨膜运输（3 课时）
- 第 6 章 线粒体和叶绿体（3 课时）
- 第 7 章 细胞质基质与内膜系统（3 课时）
- 第 8 章 蛋白质分选与膜泡运输（3 课时）
- 第 9 章 细胞信号转导（6 课时）
- 第 10 章 细胞骨架（4 课时）
- 第 11 章 细胞核与染色体（4 课时）
- 第 12 章 核糖体（自学）
- 第 13 章 细胞周期与细胞分裂（2 课时）
- 第 14 章 细胞增殖调控与癌细胞（4 课时）
- 第 15 章 细胞分化与胚胎发育（自学）
- 第 16 章 细胞死亡与细胞衰老（4 课时）
- 第 17 章 细胞社会联系（2 课时）

实践教学环节主要包括以小组汇报形式开展的课堂主题讨论，以及学生对已学知识复习和未学课程预习的学习读书报告（课外完成）。

考核方式：根据课程特点，《细胞生物学》考评应包括过程评价。具体做法是：1. 课程成绩测评由闭卷考试、平时成绩两部分组成；2. 期末闭卷考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

第二部分 课程目标

一、课程总目标

细胞生物学作为现代生命科学发展的分支学科，是生物科学本科专业的重点基础课程。细胞作为有机体结构与生命活动的基本单位，既是生命科学发展的生长点，又是生命科学发展的汇聚点。因此，细胞生物学教学在生命科学综合素质教育及实验技能综合培养等方面都具有重要作用。

细胞生物学课程教学总目标是使学生掌握细胞生物学的基础知识、基本概念和基本理论，同时对本学科的发展简史和前沿领域有清晰的认识，在认识细胞的生命活动过程中培养科学追求和探索精神，并能够运用现有的细胞生物学知识去研究生命科学中与细胞生物学有关的课题的能力。

二、分目标

1. 知识与能力

通过本课程的学习要求学生牢固掌握细胞的基本结构和功能及各细胞器间的关系的基本知识，并且能够掌握和了解细胞生物学的热点课题的现状和未来的发展趋势，包括生命信息流和细胞信息网络的研究、信号传递与细胞识别、神经活动的细胞及分子基础、蛋白质的加工与分选、发育的分子机制及遗传控制、细胞增殖、调控与编程死亡等，从显微、超微和分子三个层次来认识细胞的结构和功能，紧跟“细胞信号转导”、“细胞周期调控”、“细胞凋亡”、“癌细胞”等学科前沿。

在细胞生物学课程学习过程中应引导学生进行细胞生物学研究和技术及方法的基本训练，增强学生的动手能力。同时，注重因材施教，把发展学生“独立学习、独立思考、独立判断和独立工作”的能力放在首位，努力调动学生的兴趣和积极性，使学生在牢固掌握基础知识和基本概念的同时，得到科学研究、科学思维和科学方法的良好训练，培养学生分析问题和解决问题的能力。使学生既具有扎实的细胞生物学基础知识，又具有自己获取知识的能力，为其他专业基础课和专业课的学习及日后的研究工作打下坚实的基础。

2. 过程与方法

指导学生进一步认识生物学课程学习的一般过程。学习细胞生物学是一个由感知到实践的转化过程，随着细胞生物学基本知识的不断积累，实践的基本技能将得到提高，进而不断加深对基本理论和操作技能的理解，同时也是主动参与、学会学习的过程。

学习并掌握生物学课程学习的基本方法。学习辩证唯物主义的基本观点和方法，努力做到理论知识和操作技能相结合；注重探究学习，善于从不同的角度发现问题，积极探索解决问题的方法；养成独立思考的学习习惯，能对所学内容进行较为全面的比较、概括和论述，能熟练的操作细胞生物学的

基本技术；学会同他人合作学习和交流。

第三部分 内容标准

第1章 绪论

(一) 内容标准：

第一节 细胞生物学研究内容与现状

细胞生物学的主要研究内容；细胞的起源与进化。

第二节 细胞生物学发展简史

细胞的发现；细胞学说建立及其意义；细胞生物学的发展。

(二) 教学重点：1. 细胞生物学概念；

2. 细胞生物学主要研究内容；

3. 细胞学说。

(三) 教学目标：1. 掌握本学科的研究对象及内容；

2. 了解本学科的发展史及发展前景；

3. 明确与本学科有关的重大事件和名词。

第2章 细胞的统一性与多样性

(一) 内容标准：

第一节 细胞的基本特征

细胞是生命活动的基本单位；细胞的基本共性。

第二节 原核细胞与古核细胞

原核细胞和古核细胞具有两大特点；支原体、细菌和蓝藻。

第三节 真核细胞

真核细胞的基本结构特征；原核细胞与真核细胞的比较；植物细胞与动物细胞的比较。

第四节 非细胞形态的生命体—病毒

病毒的基本知识；病毒的增殖；病毒与细胞在起源与进化中的关系。

(二) 教学重点：1. 支原体的结构特点；

2. 细胞形态与功能的关系；

3. 病毒的增殖。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞有关的几个概念（细胞膜系统、细胞骨架、细胞器等）；

2. 了解细胞的基本共性，原核细胞与真核细胞的区别；

3. 明确细胞形态结构与功能的关系。

第3章 细胞生物学研究方法

(一) 内容标准:

第一节 细胞形态结构的观察方法

光学显微镜技术，电子显微镜技术和扫描隧道显微镜的原理和使用。

第二节 细胞及其组分的分析方法

细胞组分分离方法；细胞内特异核酸序列的定位与定性；细胞分选技术。

第三节 细胞培养与细胞工程

动物和植物细胞培养方法；细胞工程技术。

第四节 细胞及生物大分子的动态变化

细胞内大分子研究技术及方法。

第五节 模式生物与功能基因组的研究

细胞生物学常用的模式生物；功能基因组学的研究技术。

(二) 教学重点：1. 电子显微镜技术；

2. 超速离心技术；

3. 定量细胞化学分析技术。

(三) 教学目标：1. 了解主要工具和常用方法，侧重掌握基本原理和基本应用；

2. 认识工具和方法与学科发展的相关性。

第4章 细胞质膜

第一节 细胞质膜的结构模型与基本成分

细胞膜的结构模型；细胞质膜构成成分。

第二节 细胞质膜的基本特征与功能

细胞质膜的基本特征；细胞质膜基本功能；膜骨架。

(二) 教学重点：1. 细胞膜的结构（流动镶嵌模型）；

2. 细胞质膜的功能；

3. 细胞膜骨架。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞质膜的分子模型及其功能；

2. 了解流动镶嵌模型的主要特点；

3. 掌握细胞膜骨架。

第5章 物质的跨膜运输

第一节 膜转运蛋白与小分子物质的跨膜运输

脂双层的不通透和膜转运蛋白；小分子物质的跨膜运输类型。

第二节 ATP 驱动泵与主动运输

P 型泵类型及功能；V 型和 F 型泵类型；ABC 超家族结构与工作模式。

第三节 胞吞与胞吐作用

胞吞作用的类型；胞吞与信号转导；胞吐作用的类型。

(二) 教学重点：1. 被动运输概念及特点；

2. 主动运输概念及特点；

3. ATP 功能的主动运输-钠钾泵。

(三) 教学目标：1. 掌握被动运输与主动运输的特点和区别；

2. 了解胞吞与胞吐作用。

第6章 线粒体和叶绿体

(一) 内容标准：

第一节 线粒体与氧化磷酸化

线粒体形态、大小、数目和分布；线粒体的化学组成及定位；线粒体的功能。

第二节 叶绿体与光合磷酸化

叶绿体的形状、大小、数目和分布；叶绿体的化学组成及定位；叶绿体的功能。

第三节 胞吞与胞吐作用

线粒体与叶绿体的 DNA 特点；线粒体和叶绿体的蛋白质合成；线粒体、叶绿体的增殖与起源。

(二) 教学重点：1. 氧化磷酸化的作用机制；

2. 光合磷酸化的作用机制；

3. 线粒体和叶绿体蛋白质的运送与装配。

(三) 教学目标：1. 掌握叶绿体和线粒体的超微结构和功能；

2. 了解线粒体和叶绿体的增殖和起源；

3. 掌握氧化磷酸化和光合磷酸化的作用机制。

第7章 细胞质基质与内膜系统

(一) 内容标准：

第一节 细胞质基质及功能

细胞质基质的含义；细胞质基质的功能。

第二节 细胞内膜系统及其功能

内质网的形态结构特点、类型及分布特点、化学组成和功能；高尔基体的形态结构、化学组成、分布特点和功能；溶酶体的结构及类型、发生和功能；过氧化物酶体的结构、发生和功能。

- (二) 教学重点：1. 细胞质基质的功能；
2. 内质网和高尔基体的功能；
 3. 溶酶体的结构。

- (三) 教学目标：1. 了解细胞质基质的内容；
2. 掌握内膜系统包括的结构及功能。

第8章 蛋白分选与膜泡运输

(一) 内容标准：

第一节 细胞内蛋白的分选

信号假说与蛋白质分选信号；蛋白质分选的基本途径与类型；核编码蛋白质向线粒体、叶绿体和过氧化物酶体的分选。

第二节 细胞内膜泡运输

膜泡运输特点和类型；COP II 包被膜泡的装配与运输；COP I 包被膜泡的装配与运输；网格蛋白/接头蛋白包被膜泡的装配与运输。

- (二) 教学重点：1. 氧化磷酸化的作用机制；
2. 光合磷酸化的作用机制；
 3. 线粒体和叶绿体蛋白质的运送与装配。

- (三) 教学目标：1. 掌握叶绿体和线粒体的超微结构和功能；
2. 了解线粒体和叶绿体的增殖和起源；
 3. 掌握氧化磷酸化和光合磷酸化的作用机制。

第9章 细胞信号转导

(一) 内容标准：

第一节 细胞信号转导概述

细胞通讯的概念；信号分子与受体；信号转导系统及其特征。

第二节 细胞内受体介导的信号传递

细胞内核受体及其对基因表达的调节；NO 介导的细胞转导特征。

第三节 G 蛋白偶联受体介导的信号转导

G 蛋白偶联受体的结构与激活； cAMP-PKA 信号通路特征； IP₃-Ca²⁺信号通路和 DAG-PKC 信号通路特征。

第四节 酶联受体介导的信号转导

受体酪氨酸激酶及 RTK-Ras 蛋白信号通路；PI3K-PKB 信号通路；TGF-β受体及其 TGF-β-Smad 信号通路；细胞因子受体与 JAK-STAT 信号通路。

第五节 其他细胞表面受体介导的信号通路

Wnt-β-catenin 信号通路；Hedgehog 受体介导的信号通路；NF-κB 信号通路；Notch 信号通路；细胞表面整合蛋白介导的信号转导。

第六节 细胞信号转导的整合与控制

(1) 细胞应答反应特征；信号的控制；受体的脱敏与下调。

(二) 教学重点：1. 细胞通讯与细胞识别；

2. 细胞表面受体介导的信号跨膜传递；

3. 细胞内受体介导的信号传递。

(三) 教学目标：1. 了解细胞信号转导的特点和过程；

2. 掌握 G 蛋白偶联受体和信号转导；

3. 掌握酶联受体信号转导。

第 10 章 细胞骨架

(一) 内容标准：

第一节 微丝与细胞运动

微丝的组成及其组装；微丝的功能。

第二节 微管及其功能

(1) 微管的结构特征与组装；微管的功能。

第三节 中间丝

中间丝的主要类型和组成成分；中间丝的组装。

(二) 教学重点：1. 微丝组成与结构，微丝的组装与功能；

2. 微管组成与结构，微管的组装与功能；

3. 中间丝组成与结构，中间丝的组装与功能。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞骨架的概念；

2. 掌握细胞骨架各成分性质、结构与功能；
3. 了解细胞的各种运动形式。

第 11 章 细胞核与染色质

(一) 内容标准：

第一节 核被膜

核膜的构成；核孔复合体的组成和特征；核纤层。

第二节 染色质

染色质的构成；核小体的结构特征；染色质的组装；染色质的类型。

第三节 染色质的复制与表达

染色质的复制与修复；染色质的激活与失活；染色质与基因表达调控。

第四节 染色体

染色体的形态结构；染色体的功能元件。

第五节 核仁与核体

(1) 核仁的结构与功能；核仁的动态周期变化；核体的特征。

第六节 核基质

核基质的组成；核骨架。

(二) 教学重点：1. 染色质的化学组成；

2. 活性染色质的主要特征；

3. 染色体 DNA 的三种功能元件；

4. 核仁的功能。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞核的结构与功能；

2. 了解核孔复合体的结构与功能；

3. 掌握染色体的结构与功能。

第 12 章 核糖体

(一) 内容标准：

第一节 核糖体的类型与结构

核糖体的基本类型与化学组成；核糖体的结构与功能。

第二节 多核糖体与蛋白质的合成

多核糖体的特征；蛋白质的合成过程。

- (二) 教学重点: 1. 核糖体的结构;
2. 核糖体蛋白质与 rRNA 的功能;
3. 蛋白质的合成。

- (三) 教学目标: 1. 掌握核糖体的结构与功能;
2. 掌握蛋白质的合成过程。

第 13 章 细胞周期与细胞分裂

- (一) 内容标准:

第一节 细胞周期

- (1) 细胞周期概述; 细胞周期中各不同时相及其主要事件; 细胞周期同步化。

第二节 细胞分裂

细胞分裂的类型; 有丝分裂过程; 减数分裂过程。

- (二) 教学重点: 1. 细胞周期同步化;
2. 有丝分裂和减数分裂。

- (三) 教学目标: 1. 掌握细胞增殖的方式及特点;
2. 掌握有丝分裂过程和减数分裂的生物学意义;
3. 熟悉细胞周期同步化的方法。

第 14 章 细胞增殖调控与癌细胞

- (一) 内容标准:

第一节 细胞增殖调控

MPF 的发现及其作用; 周期蛋白的作用; 细胞周期的运转调控。

第二节 癌细胞

癌细胞的基本特征; 癌基因与抑癌基因活性特征; 肿瘤的发生的原因。

- (二) 教学重点: 1. 细胞周期调控机制;
2. 癌基因与抑癌基因。

- (三) 教学目标: 1. 掌握周期蛋白的作用;
2. 了解细胞周期调控的机理。

第 15 章 细胞分化与胚胎发育

- (一) 内容标准:

第一节 细胞分化

细胞分化的基本概念；影响细胞分化的因素。

第二节 胚胎发育中的细胞分化

生殖细胞的分化；早期胚胎发育过程中的细胞分化。

(二) 教学重点：1. 影响细胞分化的因素；

2. 生殖细胞的形成与成熟。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞分化的本质及影响因素；

2. 了解细胞分化与胚胎发育的关系。

第 16 章 细胞死亡与细胞衰老

(一) 内容标准：

第一节 细胞死亡

细胞凋亡的形态和生化特征；细胞凋亡与细胞坏死的区别。

第二节 细胞衰老

细胞衰老的概念及特征；细胞衰老的分子机制；细胞衰老与个体衰老的关系。

(二) 教学重点：1. 细胞凋亡的形态学和生化特征；

2. 细胞衰老的分子机制。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞凋亡的概念及形态学和化学特征；

2. 了解细胞衰老的分子机理。

第 17 章 细胞的社会联系

(一) 内容标准：

第一节 细胞连接

细胞连接方式及类型。

第二节 细胞黏着及其分子基础

细胞黏着的分子基础。

第三节 细胞外基质

胞外基质的构成；植物细胞壁。

(二) 教学重点：1. 细胞间连接的类型；

2. 细胞外基质的组成和功能。

(三) 教学目标：1. 掌握细胞连接的方式和特点；

2. 掌握细胞外被和胞外基质的化学组成。

第四部分 实施建议

一、教学建议

1、教师讲授与学生讨论相结合。教师抓住重点精讲的同时，要使每一位学生都成为教学活动的积极参与者而不是旁观者，并精心设计开放性的讨论题，引导学生结合实际充分展开讨论，促进学生对内容的理解和深化。

2、“把课堂还给学生，让课堂焕发出生命的活力”。要求学生课前进行预习，带着问题进课堂，让学生动脑、动口、动手；让学生用自身的情感体验，用自己的智慧，接受教师的指导；同时也从同伴那里获取信息；不仅有利于学生对知识的掌握，更有利于学生语言表达能力和思维能力的培养。

3、课本知识与课外资料相结合。学生仅仅依据课本，还不能全面、准确、深刻地掌握该门课程的内容，需要指导学生查阅文献资料，激发学生创新思维，开拓学生的知识面，培养学生科研思维能力及发现问题解决问题的能力。

4、理论与实验相结合。细胞生物学的许多概念抽象难懂，并且细胞结构与功能之间的关系错综复杂，单纯依靠理论灌输枯燥乏味，学生不易理解与记牢，如果在理论课学习中有序穿插验证性的实验，可以加深学生对基础理论知识的理解与巩固。

5、过程性评价与终结性评价相结合。教学过程中要重视过程性评价，及时对学生学习进行客观有效的评价，不断激励学生的学习，及时获取反馈信息，更好地改进教学。

二、评价建议

课程评价应多元化，以课程目标为依据，遵循既注重结果，也注重过程的基本原则，灵活运用各种科学有效的评价手段，对学生的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观做出定量和定性相结合的评价。在学习评价实施过程中，应充分调动教师、学生的积极性，共同参与对有效学习评价方法的探索。

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩两部分组成。要求学生做到：①按时到课，不迟到、不旷课，上课认真听讲，做听课记录，独立思考，积极参与课堂讨论，认真完成课外作业。②认真做好预习与复习记录。通过撰写课程知识的预习和复习记录，既可以使学生温故知新，又可以掌握学生对已学知识的掌握程度，同时对学生的知识和作业适时进行监控和评价。③认真准备期末考试。考试是学习的一种评价方式，本课程的考试主要是期末的闭卷考试。要通过期末考试，需要平时的认真听课及期末的认真复习。考试题型多样，有名词解释、填空、选择、简答题、论述题，知识覆盖面广，有一定的深度与广度，旨在考查学生的基础知识及综合分析问题的能力。

三、课程资源的开发与利用

凡是直接对实现课程目标有利的因素都是课程资源。《细胞生物学》课程资源既包括教材、教学设备、图书馆、互联网以及文献资料等资源，课程资源的利用与开发水平同教学质量的高低密切相关，充分利用和开发细胞生物学相关课程资源，有利于课程目标的实现。

1. 以教科书为核心的教材。教材是课程资源的重要组成部分。学校、教师和学生可依据本地区的特点和自身的需求，在教育行政部门的指导下选择合适的教材。

2. 任课教师。任课教师是最重要的人力课程资源。教师的素质状况决定了课程资源开发与利用的范围和程度。在课程资源建设过程中，要始终把教师自身素质提升放在首位，通过对教师这一重要课程资源的开发，带动其他课程资源的优化发展。

3. 以教材为基础的 PPT 的制作。PPT 是课程教学广泛应用的教学方式，教师制作 PPT 的过程中，在以教材为核心的基础上，并对最新研究成果进行补充，涵盖大量的信息资源。实现 PPT 对学生的共享，是对课程资源开发的有效途径。

4. 图书馆。图书馆中涉及细胞生物学课程资源的主要有：细胞生物学专著、专业期刊杂志等。充分利用图书馆，对课程教学具有积极作用。

5. 互联网。可以利用信息技术和网络技术，收集丰富细胞生物学网站资源，使学生更直接、更全面、更迅速地了解细胞生物学研究的内容，在更大的范围内共享高质量的教学资源。

6. 文献资料。专业文献资料最能及时反应该领域当前研究的热点问题，可以更准确的把握该课程未来发展方向。

四、教材编写与使用建议

推荐教材：翟中和主编，《细胞生物学》（第四版），高教出版社，2011。

该教材为普通高等教育“十一五”国家规划级教材，教材以细胞重大生命活动为主线，以分子机制为视点对教材体系进行了调整，对基本概念、基础知识和基本原理进行了删繁就简，对学科发展前沿和研究成果严谨引用、准确修正、及时更新，保持了教材内容的基础性、科学性和前沿性。语言精简，表述内容清晰明了，教材图文并茂，突出了学生学习的主体性，适用于高等院校本科生物专业学生。

其他参考教材：

韩贻仁主编，分子细胞生物学（第四版），北京：科学出版社，2012。

汪堃仁主编，细胞生物学（第二版），北京：北京师范大学出版社，1998。

《细胞生物学实验》教学大纲

课程代码：06120020

课程类别：专业必修课

课程总学分：1

计划总学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）、生物工程

先修课程：生物化学、微生物学等

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：李金枝

审定人：孙长森

第一部分 前言

一、课程性质

《细胞生物学实验》是生物科学、生物教育和生物工程专业的专业基础必修课，是一门技能性和探究性非常强的课程。细胞生物学实验技术是当今生命科学领域应用最广泛和最重要的研究手段之一，学习和掌握细胞生物学常用技术对于生命科学研究者来说至关重要。该课程内容包括显微镜的结构与应用；细胞器的分离，细胞骨架的观察，细胞成分的定位，细胞培养等。通过该课程的学习可以使系统学习和掌握细胞生物学实验技术，巩固和加深对理论内容的理解，培养学生认真严谨的学习态度，提高学生的动手和综合能力以及理论联系实际的能力。

《细胞生物学实验》与《细胞生物学》相配套，二者互为补充，又相对独立；同时植物学、动物学、生物化学、微生物学，遗传学、分子生物学等专业课程先期学习为学生积累了良好的知识和技术基础，保证了本课程相关内容教学的顺利开展。

二、课程的基本理念

本课程是一门考验学生动手能力的实践性很强的基础课程。该课程标准的设计以观察和探索细胞内的世界为主线设置实验、掌握一定的细胞生物学实验技术，各实验项目注重与理论的联系又能训练学生的实验技能。在教学过程中，以学生为主体，倡导探究性学习，力图改变学生的学习方式，引导学生主动参与、乐于探究、勤于动手、独立思考，逐步培养学生的实验技能、逻辑思维、理论与实践相结合、分析与解决问题以及交流与合作的能力，突出创新精神和实践能力的培养。同时，在课程实施过程中注重培养学生的安全素养和团队协作能力。

三、课程的设计思路

该课程的总体设计思路是在掌握一定的理论知识的基础上，掌握必要的观察和探索细胞世界的实验技能为原则。让学生在参与具体实验的过程中巩固和加深对理论知识的理解与掌握，逐步提高学生

观察和认识细胞的技术和能力，培养学生探索细胞奥秘、摸索实验条件，会利用细胞生物学的知识分析细胞生命活动的能力，进而培养学生的逻辑思维、理论与实践相结合的科研能力。本课程为一个学分、总学时为 32 学时。课程考核由平时（考勤、预习、课堂表现、实验操作）和实验报告等组成，分别占比 70%和 30%，其中考勤、预习、课堂表现、实验操作各占 10%、10%、10%和 40%。实验内容有助于加深学生对细胞生物学基本规律的理解与掌握，突出对学生实验技能的训练。在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。在教学效果评价方面采用过程评价与效果评价相结合的形式，综合考虑学生平时的实验操作、实验报告的撰写以及期末考核三方面进行。通过理论与实践相结合，着力培养学生熟练掌握细胞生物学的基本理论知识与实验技能。

将现有较为前沿、常用的细胞生物学实验技术整合为“显微及亚显微结构形态观察”、“细胞内生物大分子的分析”、“细胞培养和细胞融合”和“细胞生命活动现象的观察”四大模块。其中前两个模块为验证性和演示性实验，后两个模块增加了三个综合性实验。具体实验项目的学时安排、项目要求及性质详见表 1。

表 1 实验项目的学时安排、项目要求及性质

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目性质
模块 1. 显微及亚显微结构形态观察				
1	细胞形态观察及显微测量	3	选修	验证
2	特殊显微镜及其使用	3	选修	演示
3	细胞器的分离与提纯	4	必修	验证
4	线粒体与液泡系的超活染色与观察	3	必修	验证
5	叶绿体的分离及荧光观察	3	选修	验证
6	细胞骨架的光镜观察	3	必修	验证
7	微管的免疫荧光观察	3	选修	验证
模块 2. 细胞内生物大分子的分析				
8	DNA 的 Feulgen 染色法	5	必修	验证
9	单细胞电泳	5	选修	验证
模块 3. 细胞培养和细胞融合				
10	动物细胞的原代及传代培养	8	必修	综合
11	植物原生质体的分离、融合及培养	9	选修	综合
模块 4. 细胞生命活动现象的观察				
12	巨噬细胞吞噬现象的观察及其溶酶体中酸性磷酸酶的定位	6	选修	综合
13	植物细胞程序性细胞死亡的诱导与形态观察	4	选修	验证
14	酵母细胞凋亡的诱导与形态观察	4	选修	验证
15	类坏死的处理及死、活细胞鉴定	4	选修	验证

第二部分 课程目标

一、课程总目标

《细胞生物学实验》是生物科学和生物教育专业必修课程。细胞生物学与生命科学其他分支学科一样，是一门实践性很强的学科。细胞生物学本身的发展离不开大量而设计周密的实验研究，因此细

胞生物学实验课程的学习是细胞生物学理论课程的重要补充。通过细胞生物学实验课程的学习，学生将在以下几个方面得到提高：

1. 具备细胞生物学实验操作的基本技能、一定的科学探究和实践能力，养成科学思维的习惯。
2. 深刻理解细胞生物学的基本原理，并能利用细胞生物学原理解释细胞生物学现象，了解细胞生物学在生产、生活和社会发展中的应用。
3. 能够进行小组讨论与合作，提高团队合作与解决问题的能力。

二、分目标

1. 知识与能力

熟练使用光学显微镜观察到细胞和各种细胞器并测定他们的大小，掌握细胞组织化学的方法并学会观察各种细胞组分；会观察细胞内一些生命现象和生命活动；掌握细胞培养和细胞融合的方法和技术。

2. 过程与方法

2.1 细胞和细胞内组分分离、观察

学习超离心技术分离细胞组分，用细胞组织化学的方法观察酶、DNA 等，使用染色的方法观察各种细胞器和细胞骨架的存在和位置等。

2.2 细胞生命活动观察

学习利用免疫的方法诱导细胞的吞噬现象并进行观察细胞吞噬等生命活动，会利用外界物化因素刺激细胞的方法观察细胞类坏死的生命现象。

2.3 细胞培养的关键技术训练

学习利用鸡胚蛋等材料分离组织块进行原代细胞培养，以及将已经培养的细胞进行传代。

第三部分 内容标准

实验 1 细胞形态观察及显微测量

内容标准：安装显微测微尺、校正目镜测微尺、洋葱鳞茎表皮细胞的观察

教学重点：显微测微尺的使用

教学目标：掌握微生物、动物、植物细胞的形态特点，掌握显微测量的方法。

实验 2 特殊显微镜及其使用

内容标准：暗视野显微镜、相差显微镜、荧光显微镜、倒置显微镜观察装片

教学重点：暗视野显微镜和相差显微镜的原理及使用

教学目标：掌握暗视野显微镜、相差显微镜、荧光显微镜、倒置显微镜的原理、构造及使用
方法。

实验 3 细胞器的分离与提纯

内容标准：物理方法（研磨、超声波振荡、低渗等）、细胞匀浆、分级分离、姬姆萨染色观察细胞核以及詹纳斯绿 B 染色观察线粒体

教学重点：线粒体的制备与观察

教学目标：掌握差速离心法分离细胞器的一般操作程序；掌握细胞核与线粒体的染色方法

实验 4 线粒体与液泡系的超活染色与观察

内容标准：I 人口腔粘膜上皮细胞线粒体的超活染色与观察：载玻片预热、滴加詹纳斯绿 B 染液、取细胞涂片并染色 10-15 min、最后盖片观察。

II 洋葱鳞茎内表皮细胞线粒体的超活染色与观察：载玻片预热、滴加染液、取洋葱鳞茎内表皮并染色 10-15 min、最后加 Ringer 溶液盖片观察。

III 小麦根尖细胞液泡系的超活染色与观察：根尖纵切、中性红染色 5-10 min、滴加 Ringer 液并盖片观察

IV 牛蛙胸骨剑突细胞液泡系的超活染色与观察：剪取胸骨剑突最薄的部分一小块、中性红染色 5-10 min、滴加 Ringer 液（变温）并盖片观察

教学重点：细胞器超活染色的方法

教学目标：了解动、植物活细胞内线粒体、液泡系的形态、数量及分布；掌握细胞器超活染色的方法。

实验 5 叶绿体的分离及荧光观察

内容标准：叶绿体的分离；叶绿体悬液的观察

教学重点：叶绿体的荧光观察

教学目标：掌握叶绿体的分离方法，观察叶绿体的自发荧光与次生荧光，熟悉荧光显微镜的使用方法。

实验 6 细胞骨架的光镜观察

内容标准：取洋葱近中轴鳞叶内表皮（以靠近外层的鳞叶内表皮作对照）、加入 Triton X-100 处理、M-缓冲液清洗、戊二醛固定、PBS 清洗、考马斯亮蓝 R250 染色、蒸馏水清洗、最后压片并镜检。

教学重点：细胞骨架的染色原理

教学目标：掌握细胞骨架考马斯亮蓝 R250 染色的方法。

实验 7 微管的免疫荧光观察

内容标准：悬浮培养的细胞或叶肉细胞的原生质体、制片、封片、观察

教学重点：制片及其荧光观察

教学目标：了解间接免疫荧光法显示植物细胞或动物细胞微管的原理及步骤。

实验 8 DNA 的 Feulgen 染色法

内容标准：水解、漂洗、染色、水洗、压片并观察

教学重点：Feulgen 染色原理和方法

教学目标：掌握 DNA 的 Feulgen 染色的原理及方法。

实验 9 单细胞电泳

内容标准：培养细胞、紫外照射、细胞消化、制片、裂解、水洗、解旋、电泳、中和、梯度脱水、盖片观察

教学重点：单细胞凝胶电泳分析技术、荧光显微观察

教学目标：了解单细胞电泳的原理和实用意义，掌握具体的实验操作技术

实验 10 动物细胞的原代及传代培养

内容标准：I 原代培养主要包括剪组织块、移入培养瓶、加入培养液培养并观察；II 传代培养主要包括加入消化液消化、加入培养液，然后进行分装培养观察。

教学重点：无菌操作

教学目标：了解动物细胞原代培养与传代培养的基本方法及操作过程，初步掌握无菌操作方法。

实验 11 植物原生质体的分离、融合及培养

内容标准：原生质体制备、PEG 融合、观察

教学重点：原生质体融合的原理、方法和技术

教学目标：学习植物原生质体的分离制备技术，观察原生质体形态；学习细胞融合技术，观察用不同方法获得的融合细胞的形态与变化

实验 12 巨噬细胞吞噬现象的观察及其溶酶体中酸性磷酸酶的定位

内容标准：I 巨噬细胞的吞噬：诱导巨噬细胞、注射鸡红细胞悬液、吸取腹腔液并制片观察；II 酸性磷酸酶的定位：诱导巨噬细胞、洗脱腹腔壁细胞、收集巨噬细胞、涂片、在底物工作液中反应、固定、染色并镜检。

教学重点：酸性磷酸酶的定位

教学目标：了解通过小白鼠腹腔巨噬细胞吞噬鸡红细胞活动的观察，掌握细胞吞噬作用的过程。掌握 Comori 法的基本原理和方法，观察酸性磷酸酶在细胞内的分布状况。

实验 13 植物细胞程序性细胞死亡的诱导与形态观察

内容标准：取样、细胞程序性死亡的诱导、形态学观察、调亡计数

教学重点：细胞凋亡

教学目标：了解植物细胞程序性细胞死亡及其与动物细胞程序性细胞死亡的差异；
掌握植物细胞程序性细胞死亡的诱导和观察的基本方法。

实验 14 酵母细胞凋亡的诱导与形态观察

内容标准：酵母细胞培养、细胞程序性死亡的诱导、形态学观察、凋亡计数

教学重点：细胞凋亡、酵母细胞作为一个模式植物的研究及其应用

教学目标：掌握酵母细胞凋亡的诱导和观察的基本方法

实验 15 类坏死的处理及死、活细胞鉴定

内容标准：酵母菌悬液在一系列浓度梯度的醋酸中 37° C 培养 10 min，加入 PDA 培养液离心除去醋酸（重复一次），加 PDA 营养液和染液培养 5 min，取一滴用于细胞计数。除了用于细胞计数之外，将剩余液体离心以便除去染液，加培养液恢复培养 1-2 hr、加染液培养 5 min 进行细胞计数测定是否有细胞恢复。

教学重点：类坏死的原理

教学目标：掌握细胞类坏死处理方法，掌握活细胞台盼蓝/中性红染色及计数方法。

第四部分 实施建议

一、教学建议

在教学过程中，以学生为主体，实施教、学、做一体化，让每个学生都能参与到实验过程中，独自对实验结果进行分析并加以讨论，在此过程中促进理论知识的掌握、实验技能的训练和科研能力的提高。

要求学生对实验进行预习，课堂上首先对实验原理与方法进行讲解，加强理论与实验的结合，重点、难点和易错点可以适当进行演示，比如：测微尺的使用；小鼠的抓取、注射、断颈、剖腹以及取液；细胞原代和传代的全程；洋葱表皮的取用和小麦根尖纵切等。

合理分组，保证每个同学都参与到实验当中，并独自获得实验结果，实验过程中教师应全程在场，随时进行指导。

要求学生认真撰写实验报告，培养学生的独立思考与理性思维，提高分析与解决问题的能力，教师应认真批改实验报告。

二、评价建议

细胞生物学实验需较多的生物化学、分子生物学等知识，这些课程的提前学习有利于细胞生物学实验的顺利开展；细胞生物学实验每次都要用到显微镜，在动植物学实验中对于显微镜的操作有利于本课程的开展。

学生的学习评价是教学评价的重要组成部分，具有反馈、调控教学并促进学生全面发展的重要功能。学习评价必须以课程目标为依据，本着既注重结果，也注重过程的基本原则，灵活运用各种科学

有效的评价手段，对学生的知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观做出定量和定性相结合的评价。在学习评价实施过程中，应充分调动教师、学生的积极性，共同参与对有效学习评价方法的探索。

对学生的评价，应采用过程评价与结果评价相结合方法，从预习报告、实验过程、实验结果、实验报告几个方面进行过程评价，期末对要求学生掌握核心技术和能力设计合理的考核办法进行结果评价。

三、课程资源的开发与利用

基于网络资源，对课程进行一定的修正和改进，制作课件，整理思考题等

四、教材编写与使用建议

1、教材编写

由于现有教材对于部分实验的操作方法介绍有待改进，可以根据开课对象差异尝试将授课过程中摸索出来的改进的方法添加进来，形成自己的一套更为实用的教材，为更好的开展实验做好基础。

2 使用建议

备选教材：

杨汉民. 细胞生物学实验. 北京:高等教育出版社, 1997

丁明孝, 苏都莫日根, 王喜忠, 邹方东. 细胞生物学实验指南. 北京:高等教育出版社, 2009

桑建利, 谭信. 细胞生物学实验指导. 北京: 科学出版社, 2010.

参考书：

余光辉. 图解细胞生物学实验教程. 北京: 化学工业出版社, 2014.

王金发, 何炎明, 刘兵. 细胞生物学实验教程 (第二版). 北京: 科学出版社, 2011.

《人体及动物生理学》课程标准

课程代码： 06120021

课程类别：专业课

课程学分： 3.5

计划学时：56

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：动物学

考核方式：考试

授课单位： 生命科学学院

教研室：动物学

制定人： 钱宝英

审定人：齐鑫

第一部分 前言（宋体五号加粗）

一、课程性质（宋体五号）

（主要叙述本课程在人才培养中的地位、作用和功能，与其它课程的关系，以及课程类型等内容。）
（宋体五号）

《人体及动物生理学》课程是生物科学和生物科学（师范）专业重要的专业课程，本课程的教学可以使学生理解本课程与后续课程的关系；掌握人体及动物神经系统、心血管、呼吸、消化、内分泌、生殖系统的组成、形态、位置、构造和生理特点。使学生具备独立开展岗位工作所应有的人体及动物生理知识，并为后续课程的学习打下坚实的基础。

二、课程的基本理念（主要阐明课程教学应遵循的指导思想和基本原则。重点突出学生学习的主体地位，明确教与学两个方面的基本要求。）

《人体及动物生理学》课程组从基础理论性和实践性特点出发，遵照课程教学内同“基础性、服务性、专业性”的要求，对课程教学内容进行科学的设置，在知识点和能力点的构建上，遵循学生虚席认知规律和为后期专业课学习奠定坚实基础的要求。在教学过程中坚持使学生学会基本知识和基本技能，同时关注学生职业素质和职业能力的培养。

三、课程的设计思路（应将教育教学改革基本理念与课程框架设计、内容确定以及课程实施有机结合起来，阐述课程总体设计原则、课程设置依据、课程内容结构、理论与实践比例、课时安排说明、学分分配与考核评价方法等内容，充分体现课程标准的先进性和创新点。）

《人体及动物生理学》是一门研究人体及动物形态结构和生理机能的科学。这门课以理论讲授为主。主要讲授人体及动物各组织器官的正常生理活动及相互关系，并学习主要组织器官和系统的生理功能及其生理生化机理。课程讲解主要采用多媒体课件，同时配合录像、实物标本等多种教学形式进行。课程教学方式积极倡导改革教学方法，充分发挥学生学习的主动性和积极性，在具体的教学工作中，力争做到讲课内同的生动性、教学活动的互动性和学生学习的主动性结合，使知识传授与能力培养、学生素质提高能紧密的结合起来。

课程内容主要讲授细胞膜动力学和跨膜信号通讯、神经元的兴奋和传导、突触传递和突触活动的调节、骨骼肌、心肌和平滑肌细胞生理、神经系统、感觉器官、血液、血液循环、呼吸、能量代谢与体温调节、消化、排泄、内分泌、生殖和生长发育。课程内容从浅到深，理论讲授课时为 56 学时，学

分为 3.5 学分，考核评价方法为考试。主要分配如下：

- 第 1 章 绪论 (1 学时)
- 第 2 章 细胞膜动力学和跨膜信号通讯 (2 学时)
- 第 3 章 神经元的兴奋和传导 (2 学时)
- 第 4 章 突触传递和突触活动的调节 (2 学时)
- 第 5 章 骨骼肌、心肌和平滑肌细胞 (2 学时)
- 第 6 章 神经系统 (7 学时)
- 第 7 章 感觉器官 (4 学时)
- 第 8 章 血液 (7 学时)
- 第 9 章 血液循环 (7 学时)
- 第 10 章 呼吸 (6 学时)
- 第 11 章 能量代谢与体温调节 (1 学时)
- 第 12 章 消化 (6 学时)
- 第 13 章 排泄 (6 学时)
- 第 14 章 内分泌 (1 学时)
- 第 15 章 生殖 (1 学时)
- 第 16 章 生长发育 (1 学时)

第二部分 课程目标

一、课程总目标（对学生课程学习预期结果的综合概括，明确教学应达到的基本要求，是人才培养目标在本课程的具体体现。）

根据《生物科学专业人才培养方案》和《生物科学（师范）专业人才培养方案》的要求，本课程为专业课。在本课程的教学过程结束时，要求学生能熟练的识别人体及动物各器官的位置、形态、结构和生理特点等基本知识，深刻认识到人体及动物生理学在以后工作中的地位和作用，并且能以后的课程学习提供必备的知识。

二、分目标（具体目标可从知识、能力和素质等方面具体说明学生应达到的预期目标。课程目标的描述要具体明确，表述尽量不要使用“知道”、“了解”“懂得”、“熟悉”之类的动词，建议采用“能或会+程度副词+操作动词+操作对象”的格式，如“能熟练使用**测定**”）

1. 知识与能力

知识目标:

- (1) 能熟练地掌握神经和肌肉组织的一般生理。
- (2) 能掌握人体及动物神经系统的细胞结构和功能, 中枢神经系统对运动的控制和调节, 自主神经系统的生理功能, 中枢神经系统的感觉功能和神经系统的高级功能。
- (3) 掌握人体及动物的感觉器官, 特别是眼、耳两种感觉器官的结构和功能。
- (4) 掌握血液的组成和各种理化特性。
- (5) 掌握人体及动物的血液循环, 血压的概念以及各段血管中血流特点和组织液生成的机制。
- (6) 掌握人体及动物呼吸的全过程, 以及呼吸器官的机构组成和生理特性。
- (7) 掌握能量代谢与体温的调节对人体及动物的重要性。
- (8) 能熟练的掌握胃肠的消化生理特点以及胃肠的基本的消化规律。
- (9) 掌握肾的机构与基本功能, 以及熟练的掌握尿的生成和排出过程。
- (10) 掌握内分泌系统的结构和功能。
- (11) 掌握人和动物生殖系统的结构和功能, 以及睾丸、阴囊、卵巢、子宫的位置、形态和构造以及性腺产生生殖细胞的过程。
- (12) 掌握人及动物生长发育的过程, 已经生理特点。

能力目标:

- (13) 能通过学习本课程, 识别人体及动物各主要器官, 已经各器官的形态、结构和位置。
- (14) 能通过本课程的学习, 分析人体及动物的生理现象以及各生理现象产生的主要原因。
- (15) 能利用所学的知识来分析人体及动物各器官系统正常与否。

素质目标:

形成爱岗敬业、吃苦耐劳、善于沟通与合作的品格, 为后面的专业课学习和以后的工作做好准备。

2. 过程与方法

本课程通过理论讲授来使学生掌握各目标。讲授的方法主要采用多媒体课堂讲授, 结合视频播放, 模具展示进行教学。

第三部分 内容标准

第一章 绪论

内容目标:

古代和中世纪的生理学知识; 近代生理学的发展; 中国现代生理学的产生和发展。生命现象的基本生理特征; 生理机能的调节; 稳态

教学重点: 整体的认识人体及动物生理学所研究的内容。

教学目标：能系统的知道这门课主要的研究内容。

第二章 细胞膜动力学和跨膜信号通讯

内容目标：

第一节 细胞膜超微结构及物质跨膜转运

生物膜的分子结构及其组成；细胞的跨膜物质转运。

第二节 细胞间通讯和信号转导

离子通道受体介导的跨膜信号传递；G 蛋白偶联受体介导的信号转导；激酶相关受体介导的跨膜信号转导。

教学重点：细胞膜动力学、物质跨膜信号通路及细胞间物质的交换。

教学目标：能系统的掌握生物膜的分子机构及组成，物质的信号传递及跨膜运输等内容。

第三章 神经元的兴奋和传导

内容目标：

第一节 细胞膜的电生理

静息膜电位的形成和维持；细胞膜动作电位。

第二节 神经冲动的传导

神经冲动传导的局部电路学说；神经冲动传导的一般特征；神经干复合动作电位；双相和单相动作电位。

教学重点：静息电位和动作电位的机制。

教学目标：能系统的掌握静息电位和动作电位的机制和神经冲动传导等内容。

第四章 突触传递和突触活动的调节

内容目标：

第一节 神经肌肉接头

神经肌肉接头的结构；神经肌肉接头的信号传递。

第二节 神经元突触

电突触；化学突触；突触的活动；突触活动的调节。

第三节 神经递质和神经调质

神经递质和神经调质的一般性质；神经活动肽；神经递质及其受体。

教学重点：神经肌肉接头之间的信号传递。

教学目标：能系统的掌握神经肌肉接头的组成已经神经机头接头之间的信号传递和分子机制等内容。

第五章 骨骼肌、心肌和平滑肌细胞

内容目标：

第一节 骨骼肌生理

骨骼肌的超微结构；骨骼肌的收缩机制；骨骼肌收缩的机械特性；骨骼肌的分类。

第二节 平滑肌生理

平滑肌的机构；平滑肌细胞的电活动；平滑肌的收缩。

第三节 心肌生理

心肌的形态结构；心肌细胞的动作电位；心肌的收缩。

教学重点：骨骼肌、平滑肌和心肌的电活动。

教学目标：能系统的掌握骨骼肌、平滑肌和心肌收缩机制以及三者之间的区别。

第六章 神经系统

内容目标：

第一节 神经系统的细胞结构和功能

神经元；神经胶质细胞；中枢神经系统环路。

第二节 中枢神经系统对运动的控制和调节

运动神经元及其活动的调节；脊髓对躯体运动的调节；脑干对姿势和运动的控制；大脑皮质对躯体运动的控制；基底核的功能；小脑对躯体运动的调节。

第三节 自主神经系统

自主神经系统概述；中枢神经系统对自主神经活动的控制。

第四节 中枢神经系统的感觉功能

脊髓与地位脑干的感觉传导与分析功能；丘脑的感觉投射系统；大脑皮质的感觉分析功能。

第五节 神经系统的高级功能

大脑皮质的生物电活动；觉醒与睡眠；学习和记忆；人类大脑皮质的语言功能。

教学重点：中枢神经系统对运动的控制和调节，自主神经系统已经中枢神经系统的感觉功能。

教学目标：熟练的掌握人体及动物神经系统的结构和功能。

第七章 感觉器官

内容目标：

第一节 概述

感受器的类型；感受器的生理特性。

第二节 眼和视觉

眼的折光成像系统及其调节；视网膜的结构及两种感光换能系统；视色素及光化学反应；光感受器细胞的光转换；视网膜的信息处理；视觉的中枢机制。

第三节 耳和听觉

声音、听阈和听域；耳的基本结构和声音在耳内的传递；耳蜗对声音的感受和分析；听觉中枢生理。

第四节 前庭器官和平衡感觉

前庭器官的结构；前庭器官功能。

第五节 嗅觉与味觉器官

嗅觉和味觉。

第六节 皮肤感觉

皮肤感觉器官。

教学重点：眼的结构和功能，耳的结构和功能。

教学目标：能熟练地掌握人体及动物感觉器官的结构和功能。

第八章 血液

内容目标：

第一节 概述

体液和内环境；血量；血液的主要生理功能。

第二节 血液的组成及理化特性

血液的组成；血液的物理特性；血浆。

第三节 血细胞生理

红细胞；白细胞；血小板。

第四节 血液凝固

血小板的止血功能；血液凝固；纤维蛋白溶解系统。

第五节 机体防御

非特异性免疫；适应性免疫；抗原的处理及提呈；主动免疫和被动免疫。

第六节 血型与输血原则

人类的血型；ABO 血型；Rh 血型；白细胞血型；输血的意义及输血原则。

教学重点：血细胞的生理特点。

教学目标：能系统的掌握血液的组成及血细胞的生理特性。

第九章 血液循环

内容目标：

第一节 心脏生理

心肌的电活动；心脏的泵血功能；心输出量及其影响因素。

第二节 血管生理

各类血管的功能；血流动力学和血压；动脉血压；静脉血压和静脉回心血量；微循环与组织液的生成；淋巴循环。

第三节 心血管系统的调节

神经调节；体液调节；局部血流调节；动脉血压的长期调节。

第四节 器官循环

冠脉循环；脑循环。

教学重点：心脏的结构和生理

教学目标：能系统的熟练掌握心脏的机构的生理特点，以及血管的结构和生理特点和血液循环。

第十章 呼吸

内容目标：

第一节 呼吸道与肺泡

呼吸道的功能；肺泡。

第二节 呼吸运动与肺通气

呼吸运动；肺内压与胸内压的变化；肺通气的阻力；肺容量与肺通气量。

第三节 呼吸气体的交换

气体交换的原理；气体在肺和组织的交换。

第四节 气体在血液中的运输

氧气的运输；二氧化碳的运输。

第五节 呼吸的调节

呼吸中枢和呼吸节律的形成；呼吸的反射性调节；化学因素对呼吸运动的调节。

第六节 肺的非呼吸功能

肺和肺循环的防御功能；肺的代谢功能。

教学重点：呼吸道与肺泡的机构特点及生理特性，气体在肺泡中的交换以及在血液中的运输。

教学目标：系统的掌握呼吸运动及气体的交换和运输。

第十一章 能量代谢与体温调节

内容目标：

第一节 能量代谢

机体能量的来源和能量的消耗形式；能量代谢的测定原理及方法；基础代谢与基础代谢率；影响能量代谢的主要因素；哺乳动物代谢率与体重之间的关系。

第二节 体温及其调节

人体温的正常值及其生理波动；产热机制和散热机制；温度感受器和低温调节中枢。

教学重点：人体及动物的体温调节生理机制。

教学目标：掌握人体及动物的能量代谢和体温调节的生理机制。

第十二章 消化

内容目标：

第一节 概述

消化的概念及生理意义；消化管的结构功能特征；消化管的运动；消化管的运动；消化腺的分泌功能；消化管功能的调节。

第二节 口腔内的消化

唾液腺和唾液的分泌；咀嚼与吞咽。

第三节 胃内的消化

胃的功能解剖概述；胃的运动；胃液的分泌及调节。

第四节 小肠内的消化

小肠的运动及调节；胰腺的分泌及调节；小肠的分泌与调节；肝和胆囊的功能。

第五节 大肠内的消化

大肠的运动；大肠液的分泌和细菌的活动。

第六节 吸收

吸收的部位；主要物质的吸收；营养物质吸收的调节。

教学重点：胃和小肠内的消化和吸收的生理机制。

教学目标：系统掌握消化系统中食物的消化和吸收过程及其生理机制。

第十三章 排泄

内容目标:

第一节 肾的结构与基本功能

脊椎动物肾结构的特点; 肾血液循环的特点; 肾的神经支配。

第二节 尿的生成

肾小球的滤过作用; 肾小管与集合管的重吸收作用; 肾小管和集合管的分泌作用。

第三节 尿的浓缩和稀释

水的重吸收与尿的浓缩或稀释; 尿的浓缩与稀释的机制—逆流系统学说。

第四节 肾泌尿功能的调节

肾血流量的调节; 肾小管活动的调节。

第五节 排尿活动及其调节

膀胱与尿道括约肌的神经支配; 排尿反射的神经和生理机制。

教学重点: 肾的机构及其功能, 尿生成的生理机制及尿的浓缩机制。

教学目标: 熟练掌握排泄系统的组成及结构和功能及其生理机制。

第十四章 内分泌

内容目标:

第一节 概述

内分泌系统的概念、组成以及在生命活动中的意义; 激素及其分类; 激素作用的特性; 激素的作用机制; 激素分泌的调节。

第二节 下丘脑与垂体的功能联系

下丘脑与腺垂体的功能联系; 下丘脑与神经垂体的功能联系。

第三节 垂体的内分泌

腺垂体; 神经垂体。

第四节 甲状腺

甲状腺激素的贮存、分泌、运输和代谢; 甲状腺激素的生理作用; 甲状腺激素的分泌调节。

第五节 肾上腺

肾上腺皮质; 肾上腺髓质。

第六节 胰岛

胰岛素; 胰高血糖素。

第七节 调节钙磷代谢的主要激素

甲状旁腺激素；降钙素；1,25-二羟维生素 D³。

第八节 其他内分泌腺和激素

褪黑素；前列腺素；瘦素；脂联素。

教学重点：垂体，甲状腺，肾上腺。

教学目标：熟练的掌握内分泌系统的生理机制。

第十五章 生殖

内容目标：

第一节 雄性的生殖功能

睾丸的生精作用；睾丸的内分泌功能；睾丸功能的调节；雄性附性器官的功能。

第二节 雌性的生殖功能

卵巢的生卵作用；卵巢的内分泌功能；雌性生殖系统的调节；生殖周期。

第三节 受精、妊娠与授乳

受精和着床；妊娠；分娩；授乳；生殖控制。

教学重点：雄性和雌性生殖器官的结构与功能。

教学目标：系统的掌握生殖系统的结构与生理功能。

第十六章 生长发育

内容目标：

第一节 概述

生长发育的概念；研究人体生长发育的意义；人体生长发育的阶段划分。

第二节 胚胎期发育

胚胎期发育的外形特征；三胚层分化与器官系统发育来源。

第三节 青春期生长发育的特点

身体生长的一般规律；青春期的生长突增；青春期性器官和特征的发育；青春期的激素调节。

教学重点：胚胎期发育的特点

教学目标：熟练地掌握人体生长发育过程。

第四部分 实施建议

一、教学建议

本门课程主要采用传统的多媒体教学法，辅以视频和模具教学。

二、评价建议

1. 对学生的建议

对学生采用综合评价方法，即“期末考试成绩 + 平时成绩”二项。平时成绩的判定主要包括日常的回答问题、课堂考勤及专题汇报中的表现。通过这种综合评价方法可相对准确地反映学生学习的程度。

2. 对教师的建议

对教师的评价可以采用期中学生座谈评价本课程教师的上课情况和期末对该课程教师上课情况进行打分。

三、课程资源的开发与利用

学院可以多给机会，以各种形式鼓励、加大对教师理论水平、实践能力、综合素质的提高和培训。此外，可以为学生提供尽可能多的个性学习与发展机会，培养学生的学习兴趣，开发学生的潜能。

四、教材编写与使用建议

教材可以采用左明雪主编的《人体及动物生理学》（第四版）。

《人体及动物生理学实验》教学大纲

课程代码： 06120022

课程类别： 专业课

课程学分： 1

计划学时： 32

适用范围： 生物科学、生物科学（师范）

先修课程： 动物学

考核方式： 考查

授课单位： 生命科学学院

教研室： 动物学

制定人： 钱宝英

审定人： 齐鑫

第一部分 前言（宋体五号加粗）

一、课程性质（宋体五号）

（主要叙述本课程在人才培养中的地位、作用和功能，与其它课程的关系，以及课程类型等内容。）

(宋体五号)

《人体及动物生理学实验》课程是生物科学和生物科学(师范)专业重要的专业课程,《人体及动物生理学实验》是配合《人体及动物生理学》理论教学而开设的,研究人体及动物基本生命现象及其原理的一门专业基础实验课,是高等院校生物专业的主干课程之一。通过本课程的教学和实践,使学生掌握人体及动物生理学的基本理论,基本知识和基本技能,掌握人体及动物各器官系统的主要生理过程和机制,掌握人体及动物生理学实验常用的仪器设备、药品器械、实验动物、基本方法和基本材料,能胜任中学教学或相关科研工作。

二、课程的基本理念(主要阐明课程教学应遵循的指导思想和基本原则。重点突出学生学习的主体地位,明确教与学两个方面的基本要求。)

《人体及动物生理学实验》课程组从基础理论性和实践性特点出发,遵照课程教学内同“基础性、服务性、专业性”的要求,对课程教学内容进行科学的设置,在知识点和能力点的构建上,遵循学生虚席认知规律和为后期专业课学习奠定坚实基础的要求。在教学过程中坚持使学生学会基本知识和基本技能,同时关注学生职业素质和职业能力的培养。

三、课程的设计思路(应将教育教学改革基本理念与课程框架设计、内容确定以及课程实施有机结合起来,阐述课程总体设计原则、课程设置依据、课程内容结构、理论与实践比例、课时安排说明、学分分配与考核评价方法等内容,充分体现课程标准的先进性和创新点。)

《人体及动物生理学实验》是一门研究人体及动物形态结构和生理机能的科学。这门课以实验操作为主。主要以学生对动物进行实体解剖为主,锻炼学生的动手操作和理论联系实际的能力。课程讲解主要采用教师演示实验和学生实际操作的教学形式进行。课程教学方式积极倡导改革教学方法,充分发挥学生学习的主动性和积极性,在具体的教学工作中,力争做到演示实验操作的准确性和学生实验操作学习的主动性结合,使知识传授与能力培养、学生素质提高能紧密的结合起来。

课程内容主要的实验项目有骨骼肌的刺激与收缩、骨骼肌收缩分析、收缩综合与强直收缩;神经干复合动作电位的记录与观察;血红蛋白含量测定;血型鉴定;红细胞的溶解-溶血作用;蛙类心脏起搏点分析;蛙类离体心脏灌流;蛙类微循环的观察;加入呼吸运动的调节;家兔尿生成的调节;人体心电图描记;蛙一侧迷路破坏效应;人体视觉反应时测定、视野及盲点的测定;声音传导途径分析等。课程内容从浅到深,试验操作学时为32学时,学分为1学分,考核评价方法为考查。

第二部分 课程目标

一、课程总目标（对学生课程学习预期结果的综合概括，明确教学应达到的基本要求，是人才培养目标在本课程的具体体现。）

根据《生物科学专业人才培养方案》和《生物科学（师范）专业人才培养方案》的要求，本课程为专业课。在本课程的教学过程结束时，要求学生能熟练的识别人体及动物各器官的位置、形态、结构和生理特点等基本知识，深刻认识到人体及动物生理学在以后工作中的地位和作用，并且能以后的课程学习提供必备的知识。

二、分目标（具体目标可从知识、能力和素质等方面具体说明学生应达到的预期目标。课程目标的描述要具体明确，表述尽量不要使用“知道”、“了解”“懂得”、“熟悉”之类的动词，建议采用“能或会+程度副词+操作动词+操作对象”的格式，如“能熟练使用**测定**”）

1. 知识与能力

知识目标：

- （1）会熟练的运用各种仪器设备，如常用的手术器械，生理信号采集系统，心电图机等。
- （2）会熟练地制备蛙类腓肠肌-坐骨神经标本，能熟练的操作生理信号采集系统，并记录神经干复合动作电位，蛙类心搏曲线的描记等。
- （3）会熟练地分辨出各种血细胞，如红细胞，白细胞，血小板。
- （4）会熟练地解剖小型动物兔子，能通过实验操作了解尿生成的机制，大脑皮层运动区的特性，呼吸运动的调节等。

能力目标：

- （1）能熟练的识别动物体各主要器官的形态、结构和位置。
- （2）会熟练地测定动物正常的生理指标。
- （3）能简单的分析各实验动物的生理现象产生的原因。

素质目标：

形成爱岗敬业、吃苦耐劳、善于沟通与合作的品格，为后面的专业课学习和以后的工作做好准备。

2. 过程与方法

本课程通过实验操作来使学生掌握各目标。教授方法主要采用教师课堂讲解，演示和学生亲自动手实验。

3、实验项目设置与学时数

序号	实验项目	学时	项目要求	项目类型	项目性质	所在实验分室
1	骨骼肌收缩分析、收缩总和与强直收缩	3	必修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
2	神经干复合动作电位的记录与观察	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
3	红细胞的溶解—溶血作用；血型检定	3	必修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
4	蛙类心脏起搏点分析与心搏曲线观察	3	选修	操作	综合	人体及动物生理实验分室
5	蛙类离体心脏灌流	4	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
6	蛙类微循环的观察；血压和脉搏的测定	3	选修	操作	综合	人体及动物生理实验分室
7	家兔呼吸运动的调节	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
8	家兔尿生成的调节	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
9	人体运动系统、消化系统、循环系统及呼吸系统观察	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
10	离体肠段平滑肌的生理特性	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
11	人体心电图描记	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
12	蛙一侧迷路破坏效应、人体视觉反应时测定	3	必修	操作	综合	人体及动物生理实验分室
13	视野及盲点的测定；声音传导途径分析	4	必修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
14	人体神经系统与感觉器官观察	3	选修	操作	综合	人体及动物生理实验分室
15	反射弧的分析与反射时的测定	4	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
16	损伤小白鼠一侧小脑的效应	3	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室
17	家兔大脑皮层运动区的刺激效应和去大脑僵直	4	选修	操作	验证	人体及动物生理实验分室

4、考核方式及评分标准

本课程考核方式为考查。

成绩评定办法：总成绩=实验报告（40%）+考勤（5%）+预习（5%）+操作（20%）+期末考核（30%）

第三部分 内容标准

序号	实验项目	内容标准	教学重点	教学目标
1	骨骼肌收缩分析、收缩总和与强直收缩	骨骼肌收缩的过程，收缩总和，强制收缩。	分析收缩曲线，及强直收缩图形分析	会分析骨骼肌收缩的过程，分析刺激与肌肉收缩之间的关系；通过实验了解肌肉收缩总和现象。
2	神经干复合动作电位的记录与观察	蛙类坐骨神经干标本的制备；采集神经干复合动作电位波形	蛙类坐骨神经干标本的制备；分析蛙类坐骨神经干复合动作电位的基本波形	学习电生理学实验方法；学习蟾蜍坐骨神经干标本的制备方法；观察蟾蜍坐骨神经干复合动作电位的基本波形，并了解其产生的基本原理。
3	红细胞的溶解—溶血作用；血型检定	人体红细胞的溶解—溶血作用；人体 ABO 血型鉴定	红细胞溶解—溶血作用；ABO 血型鉴定方法	测定红细胞的渗透脆性，观察红细胞在低渗溶液中的溶血现象。掌握 ABO 血型的鉴定原理与方法。
4	蛙类心脏起搏点分析与心搏曲线观察	心脏的结构和各部位节律性观察；在体蛙类心脏活动的记录方法	离体蛙类心脏起搏点分析与心搏曲线分析	学习暴露蛙类心脏的方法，熟悉心脏的结构；观察心脏各部位节律性活动的时相及频率；学习在体蛙类心脏活动的记录方法；了解心肌的生理特性。
5	蛙类离体心脏灌流	蛙类离体心脏制备；观察各药物对离体心脏活动的影响	离体心脏制备和灌流	学习离体心脏灌流的方法；了解心肌的生理特性；观察某些离子及药物对离体心脏活动的影响。
6	蛙类微循环的观察；血压和脉搏的测定	蛙类微循环观察；人体血压和脉搏测定	微循环的观察和分析其生理特性	观察各种血管内血液流动的特点；了解某些药物对血管舒、缩活动的影响；学习并掌握间接测定人体动脉血压的原理和方法；观察某些因素对动脉血压的影响；学习用生物统计学的简易方法处理数据。
7	家兔呼吸运动的调节	家兔呼吸运动的观察和分析	家兔气管插管及分析现象	学习记录家兔呼吸运动的方法；观察并分析肺牵张反射及不同因素对呼吸运动的影响。
8	家兔尿生成的调	家兔膀胱插管和	家兔膀胱插管	学习家兔导尿法和记录

	节	分析尿生成的影响因素		尿量的方法；观察几种因素对尿生成的影响。
9	人体运动系统、消化系统、循环系统及呼吸系统观察	人体四个系统的观察	运动系统如骨骼和骨骼肌的认识	能通过实验知道四个系统各部分的组成。
10	离体肠段平滑肌的生理特性	离体肠段平滑肌的制备；平滑肌的生理特性	离体肠段平滑肌的生理特性分析	学习离体肠段平滑肌的实验方法；了解肠段平滑肌的生理特性。
11	人体心电图描记	人体心电图描记；分析正常心电图各波的波形	分析正常心电图的波形及生理意义	学习心电图的记录方法和心电图波形的测量方法。熟练地掌握人体正常心电图各波的波形及其生理意义。
12	蛙一侧迷路破坏效应、人体视觉反应时测定	破坏蛙类一侧迷路及观察现象；人体视觉反应时测定	蛙类一侧迷路破坏后的现象分析；反应时的测定及分析	学习毁蛙类动物迷路的方法；观察分析迷路与姿势的关系；学习视觉反应时的测定方法。
13	视野及盲点的测定；声音传导途径分析	人体视野和盲点的测定；使用音叉分析声音传导途径	人体视野和盲点的测定和现象分析	学习视野计的使用方法和视野的检查方法；了解测定视野的意义；证明盲点的存在，并计算盲点所在的位置和范围；掌握气导和骨导的检测方法，比较两种途径的特征。
14	人体神经系统与感觉器官观察	神经系统和感觉器官如眼、耳等结构的观察	中枢神经系统各部分组成	能通过实验知道人体神经系统和感觉器官各部分的组成。
15	反射弧的分析与反射时的测定	蛙类反射弧的分析和测定发射时	反射时的测定	熟练掌握测定反射时的方法；通过实验能知道反射弧的组成。
16	损伤小白鼠一侧小脑的效应	损伤小白鼠一侧小脑，观察损伤后的小鼠现象	一侧小脑损伤后小白鼠的生理现象分析	一侧小脑损伤后的动物，躯体运动表现异常，通过对异常运动的观察，能知道小脑的运动机能。
17	家兔大脑皮层运动区的刺激效应和去大脑僵直	家兔开颅手术，观察大脑皮层运动区的刺激效应和去大脑僵直	家兔开颅手术，运动区的刺激和去大脑僵直	会熟练地进行哺乳动物的开颅手术；系统的掌握大脑皮层运动区的刺激效应和去大脑僵直。

具体标准如下：

实验一、骨骼肌收缩分析、收缩总和与强直收缩

【目的】

观察不同刺激强度对肌肉收缩的影响，掌握阈刺激、阈上刺激和最大刺激等概念。

观察不同刺激频率对肌肉收缩的影响，了解强直收缩的机制。

【原理】

一条坐骨神经干是由许多兴奋性不同的神经纤维所组成的。保持足够的刺激时间不变，刚好能引起其中兴奋性较高的神经纤维产生兴奋，表现为受这些神经纤维支配的肌纤维发生收缩，此时的刺激强度即为这些神经纤维的阈强度，具有此强度的刺激叫阈刺激。随着刺激强度的不断增加，有较多的神经纤维兴奋，肌肉的收缩反应也相应逐步增大，强度超过阈值的刺激叫阈上刺激。当阈上刺激强度增大到某一值时，神经中所有纤维均产生兴奋，此时肌肉做最大收缩。再继续增强刺激强度，肌肉收缩反应不再继续增大。将引起肌肉最大收缩的最小刺激强度的刺激称为最大刺激。不同频率的电脉冲刺激神经时，肌肉会产生不同的收缩反应。若刺激频率较低，每次刺激的时间间隔超过肌肉单次收缩的持续时间，则肌肉的反应表现为一连串的单收缩；若刺激频率逐渐增加，刺激间隔逐渐缩短，肌肉收缩的反应可以融合，开始表现为不完全强直收缩，以后成为完全强直收缩。

【注意事项】

- 1、制备离体神经肌肉标本及实验操作过程中，要不断滴加林格液，以防标本干燥而丧失正常生理活性。
- 2、操作过程中应避免强力牵拉和手捏神经或夹伤神经、肌肉。
- 3、每次刺激之后必须让肌肉有一定的休息时间，特别是在观察刺激频率的影响时。
- 4、找准最大刺激强度，不能刺激过强而损伤神经。
- 5、实验过程中保持换能器与标本连线的张力不变。

实验二、神经干复合动作电位的记录与观察

【目的】

运用电生理实验技术测定蛙类坐骨神经干的单相、双相动作电位和其中 A 类纤维冲动的传导速度，并观察神经损伤、药物的影响。

【原理】

神经纤维的兴奋表现为动作电位的产生和传导，神经干在收到有效刺激后可以产生动作电位。神经的兴奋部位对于未兴奋部位来说呈负电位，两者之间存在电位差，因此可以用电极加以引导。如果

在神经干的另一端安装电极，可以引导出双相的动作电位；而如果在两个引导电极间损伤神经，则引导出的动作电位为单相动作电位。神经细胞的动作电位是“全或无”的，而坐骨神经干由许多不同类型的神经纤维组成，所以引导出的神经干动作电位是复合动作电位。此复合动作电位的幅值在一定的刺激强度范围内随刺激强度变化而变化。将神经屏蔽盒、信号线和计算机连接好，取一根坐骨神经干标本小心搭在神经屏蔽盒内的刺激电极和引导电极上，确认神经与各电极接触良好，屏蔽盒盖接地。神经纤维的主要功能是传导兴奋，即传导动作电位，而神经冲动是指延神经纤维传导的兴奋或动作电位。神经细胞的电现象是生理学研究的重点之一，也是生理学学习的难点。

本次实验的动物材料为青蛙，我组所取的为两只雄性蛙，体重均为 70g，体型较小。进行实验前先用双毁髓法处死青蛙，剥制坐骨神经干标本，置于盛有任氏液的培养皿中备用。

实验三、红细胞的溶解—溶血作用；血型检定

【目的】

学习引起红细胞溶解的各种实验方法。

观察红细胞的溶血现象。

【原理】

红细胞在高渗 NaCl 溶液中，会失去水分发生皱缩；在低渗 NaCl 溶液中，会因过多水分进入红细胞而膨胀，甚至破裂，使血红蛋白释出，称为红细胞溶解。红细胞对低渗溶液具有不同的抵抗力，即红细胞具有不同的脆性，对低渗溶液抵抗力小，表示红细胞的脆性大，对低渗溶液抵抗力大，则表示红细胞的脆性小。

各种有机溶剂、酸、碱等都会使红细胞的膜发生溶解，称为红细胞的化学性溶血。

实验四、蛙类心脏起搏点分析与心搏曲线观察

【目的】

学习暴露心脏的方法，熟悉心脏结构，观察各部分自律活动的时相及频率。

学习在体蛙心活动的描记方法。

【原理】

两栖类动物心脏分为二心房一心室，起搏点是静脉窦。其自律性最高，心房次之，心室最低。正常情况下，心脏活动节律服从静脉窦节律，其活动顺序为：静脉窦、心房、心室。

实验五、蛙类离体心脏灌流

【目的】

学习斯氏或八氏离体蛙心灌流法

了解心肌的生理特性

观察 Na^+ , K^+ , Ca^{2+} 及肾上腺素 (Adr), 乙酰胆碱 (ACh) 等对离体心脏的影响

【原理】

心肌具有自动节律收缩的特性, 可用人工灌流的方法, 观察心脏活动的规律及特点, 还可用灌流液成分的改变对离体心脏活动的影响。

实验六、蛙类微循环的观察；血压和脉搏的测定

【目的】

观察各种血管内血液流动的特点，了解某些药物对血管舒、缩活动的影响。

了解人体动脉血压测定的原理，学会人体在安静时和运动前后脉搏及血压的测定。

【原理】

蛙类的肠系膜很薄，在显微镜下可以直接观察其血液循环。根据血管口径的粗细、管壁的厚度、分支的情况和血流的方向等可以区分动脉、静脉和毛细血管。

血压的测定，最常用的是间接法。通过使用血压计在动脉外加压，根据血管音的变化测定血压。通常血液在血管内流动时并没有声音，如果对血管施加压力，使血管腔变窄而形成血液涡流时可发生血管音。当外加压力超过动脉血压的收缩压时，受压部位的血流完全被阻挡，此时在受压部位的远侧听不到声音。当外加压力低于收缩压而高于舒张压时，血液则可断续地通过受压部位使血流形成涡流而发出声音。当继续降低压力时，且外加压力等于舒张压时，受压部位的血流由断续流动恢复到持续流动，受压部位远侧的声音则由强变弱或突然消失。因此，动脉血流刚能发出声音时的最大外加压力

相当于收缩压，而动脉内血流声音突变后消失时的外加压力则相当于舒张压。正常成人安静时心率约在 60—100 次/分。心率常受年龄、性别、生理状况、训练水平、体力劳动及体育运动的影响。在实践中通过测定血压、心率可了解受检查者循环系统的功能，了解运动量、运动强度、运动训练对人的影响、运动后的恢复情况、运动的密度。

实验七、家兔呼吸运动的调节

【目的】

学习记录家兔呼吸运动的方法。

观察并分析肺牵张反射及不同因素对呼吸运动的影响。

【原理】

人体及高等动物的呼吸运动所以能持续地、节律地进行，是由于体内调节机制的存在。体内、外的各种刺激，可以直接作用于中枢或不同部位的感受器，反射地影响呼吸运动，以适应机体代谢的需要。肺的牵张反射参与呼吸节律的调节。

实验八、家兔尿生成的调节

【目的】

学习用输尿管插管法或膀胱插管法记录尿量的方法。

观察几种因素对尿生成的影响。

【原理】

尿生成的过程包括：肾小管的滤过作用，肾小管与集合管的重吸收作用以及肾小管与集合管的分泌作用。凡是影响这些过程的因素，都会因影响尿生成而引起尿量变化。

实验九、人体运动系统、消化系统、循环系统及呼吸系统观察

【目的】

熟悉并掌握人体运动系统、消化系统、循环系统和呼吸系统的各部分组成。

【原理】

人体运动系统包括骨骼和骨骼肌；消化系统包括口、食道、胃、小肠、大肠等；循环系统包括心脏和各级血管；呼吸系统包括鼻、气管、支气管、肺等。

实验十、离体肠段平滑肌的生理特性

【目的】

学习离体肠段平滑肌的实验方法

了解平滑肌的生理特性

【原理】

哺乳动物消化管平滑肌具有肌组织共有的特性，如兴奋性，传导性和收缩性等。但消化管平滑肌有其自身特点，即兴奋较低，收缩缓慢，富含伸展性，具有紧张性，自动节律性，对化学，温度和机械牵张刺激较敏感等。这些特性可维持消化管内一定压力，保持胃肠道等一定的形态和位置，适合于消化管内容物的理化变化，在体内受中枢神经系统的体液因素的调节。将离体组织器官置于模拟体内环境的溶液中，可在一定时间内保持其功能。本实验以台氏液做灌流液，在体外观察记录动物离体肠段的一般生理特性。

【注意事项】

1、加药前必须准备好更换用的 37℃ 台氏液。上述药物剂量只是参考，效果不明显的可补加。每次加药出现效果后，必须立即更换浴槽内的台氏液冲洗 3 次，待肠肌恢复正常活动后在观察下一项目，与槽内台氏液要保持一定高度。

2、游离及取出肠段时，动作要快，取兔肠及兔肠穿线时，尽可能不用手指或金属触及。为保持离体肠段的特性，可用预冷充氧的营养液，游离肠段及穿线在预冷的营养液中进行。实验注意通气。

实验十一、人体心电图描记

【目的】

学习心电图机的使用方法和心电图波形的测量方法。

了解人体正常心电图各波的波形及其生理意义。

【原理】

心脏在收缩之前，首先发生电位变化。心电变化由心脏的起搏点——窦房结开始，经特殊传导系统最后到达心室肌，引起肌肉的收缩。心脏犹如一个悬浮于容积导体中的发电机，其综合性电位变化可通过容积导体传播到人体的表面，并为体表电极所接受。经心电图机的放大和记录，成为心电图。心电图可以反映心脏内综合性电位变化的发生、传导和消失过程，但不能说明心脏收缩活动的变化。正常心电图包括 P、QRS 和 T 三个波形，它们的生理意义为：P 波：心房去极化；

QRS 波群：心室去极化；

T 波：心室复极化；

P—R 间期：兴奋由心房至心室之间的传导时间。

实验十二、蛙一侧迷路破坏效应、人体视觉反应时测定

【目的】

破坏动物一侧迷路，以观察迷路在维持动物姿势平衡及调节肌紧张的作用。

掌握声、光反应时及综合反应时的测定方法，了解反应时的生理意义。

【原理】

迷路起维持姿势及协调肌紧张的作用。破坏动物的一侧迷路后，它的一侧肌紧张出现障碍，从而使动物的姿势或活动发生改变。

感受器从接收刺激到效应器发生反应所需要的时间称为反应时。通过测定反应时可以了解和评定人体神经系统反射弧不同环节的功能水平。机体对刺激的反应越迅速，反应时越短，灵活性也越好。反应时可分为简单反应时和综合反应时 2 种，简单反应时是一个单一简单的刺激（声、光）与被试者做出单一简单反应（按下按钮、放开按钮等）之间的时间间隔，它代表机体接受刺激至产生反应所需的时间。综合反应时包括 2 个（或多个）刺激（或多个）反应，它检验受试者对食物变化的综合反应，代表接受刺激至大脑皮层对信号分析、综合后支配效应器所需要的时间。

实验十三、视野及盲点的测定；声音传导途径分析

【目的】

学习视野计的使用方法和视野的检查方法。

了解测定视野的意义。

证明盲点的存在，并计算盲点所在的位置和范围。

【原理】

视野是单眼固定注视正前方时所能看到的空间范围，此范围又称为周边视力，也就是黄斑中央凹以外的视力。借助此种视力检查可以了解整个视网膜的感光功能，并有助于判断视觉传导通路以及视觉中枢的机能。正常人的视力范围在鼻侧和颞侧的较窄，在颞侧和下侧的较宽。在相同的亮度下，白光的亮度最大，红光次之，绿光最小。不同颜色视野的大小，不仅与面部结构有关，更主要的是取决于不同感光细胞在视网膜上的分布情况。

视网膜在视神经离开视网膜的部位（即视神经乳头所在的部位）没有视觉感受细胞，外来光线成像于此不能引起视觉，故称该部位为生理性盲点。由于生理性盲点的存在，所以视野中也存在生理性盲点的投射区。此区为虚性绝对性暗点，在客观检查时是完全看不到视标的部位。根据物体成像规律，通过测定生理性盲点投射区域的位置和范围，可以根据相似三角形各对应边成正比的定理，计算出生理盲点所在的位置和范围。

实验十四、人体神经系统与感觉器官观察

【目的】

熟悉并掌握人体神经系统与感觉器官的组成

【原理】

人体神经系统包括中枢神经系统和周围神经系统两部分。中枢神经系统包括脑和脊髓，其中脑包括大脑、间脑、脑干、小脑。周围神经系统由12对脑神经和31对脊神经组成。

感觉器官有眼、耳、鼻等。眼包括三层膜和房水、晶状体和玻璃体。耳包括外耳、中耳和内耳。

实验十五、反射弧的分析与反射时的测定

【目的】

通过用不同浓度的硫酸溶液刺激蛙趾引起的屈肌反射，学习掌握反射时的测定，了解刺激强度与反射时的关系。掌握反射弧的结构和神经传导的途径。通过某些脊髓躯体运动反射，证实反射弧的完整性与反射活动的关系。

【原理】

在中枢神经系统的参与下，机体对刺激所产生的具有适应意义的反应过程称为反射。反射活动的结构基础是反射弧。典型的反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器五个部份组成。一旦其中任何一个环节的解剖结构和生理完整性受到破坏，反射活动就无法实现。本次实验的目的，是通过某些脊髓躯体运动反射，证实反射弧的完整性与反射活动的关系。

【注意事项】

- 1、每次发生屈肌反应后均应迅速将后肢浸入装清水的玻璃杯内，清洗皮肤上的硫酸溶液，并用纱布擦干，以防将培养皿中的硫酸稀释。
- 2、测定反射时的硫酸浓度应由低到高。
- 3、蛙趾每次浸入硫酸的深度应恒定，浸入硫酸的部位应限于趾尖，切勿浸入太多。
- 4、离断颅脑部位要适当，太高可能保留部分脑组织而出现自主活动，太低也会影响反射的引出。
- 5、每次用硫酸溶液或纸片处理后，应迅速用浴缸中清水洗去皮肤上残存的硫酸，并用纱布擦干，以保护皮肤并防止冲淡硫酸溶液。
- 6、浸入硫酸溶液的部位应限于一个趾尖，每次浸泡范围也应恒定，切勿浸入太多。

实验十六、损伤小白鼠一侧小脑的效应

【目的】

一侧小脑损伤后的动物，躯体运动表现异常，通过对异常运动的观察，了解小脑的机能。

【原理】

小脑具有维持身体平衡，调节肌紧张和协调肌肉运动等机能。当小脑损伤后，随着破坏程度的不同，可表现出不同程度的肌紧张失调及平衡失调。

实验十七、家兔大脑皮层运动区的刺激效应和去大脑僵直

【目的】

学习哺乳动物的开颅方法。

观察大脑皮层运动区的刺激效应。

观察去大脑僵直现象，证明高位中枢对肌紧张的调节作用。

【原理】

大脑皮层运动区是躯体运动机能的最高级中枢，电刺激该区的不同部位，可以引起躯体不同部位的肌肉运动。

中枢神经系统对骨骼肌的紧张度具有易化作用和抑制作用。在正常情况下，通过这两种作用使骨骼肌保持适当的紧张度，以维持机体的正常姿势、协调机体的运动。如果在动物的上、下丘之间横断脑干，则抑制伸肌的紧张作用减弱，而易化伸肌的紧张作用相对加强，动物表现出四肢僵直、头尾昂起、脊柱后挺（即角弓反张）等伸肌紧张亢进的特殊姿势，称为去大脑僵直。

第四部分 实施建议

一、教学建议

本课程主要采用课堂讲授实验原理及方法，教师演示和学生实验操作和分析相结合的教学方法。

二、评价建议

1. 对学生的建议

对学生采用综合评价方法，即“期末操作实验 + 平时实验成绩”二项。平时成绩的判定主要包括日常的回答问题、课堂考勤、实验报告的写作及平时实验中的表现。通过这种综合评价方法可相对准确地反映学生学习的程度。

2. 对教师的建议

对教师的评价可以采用期中学生座谈评价本课程教师的上课情况和期末对该课程教师上课情况进

行打分。

三、课程资源的开发与利用

学院可以多给机会，以各种形式鼓励、加大对教师理论水平、实践能力、综合素质的提高和培训。此外，可以为学生提供尽可能多的个性学习与发展机会，培养学生的兴趣，开发学生的潜能。

四、教材编写与使用建议

教材可以采用解景田等主编的《生理学实验》(第二版)。

《普通生态学》课程标准

课程代码：06120023

课程类别：专业课

课程学分：2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学

先修课程：

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：王江

审定人：杨蓓芬

一、课程定位和课程设计

(一) 课程性质

普通生态学是生物科学专业的必修课程。普通生态学以生物与环境的相互关系为主线，在生物个体、种群、群落和生态系统四个组织层次上，讲授生态学的基本原理、基础知识和基本规律，生物多样性及其保护。通过本课程的教学使学生系统地理解和掌握生态学的基本原理、基础知识和基本规律，生物多样性及其保护，形成生态学知识的基本框架，引导学生运用上述知识分析具体的生态现象，掌握生态学的常用研究方法，了解现代生态学研究进展。

(二) 课程基本理念

重视探究性学习、研究性学习，体现以学生为主体的教育理念。

(三) 课程设计思路

本课程从培养学生能力出发，遵循以下课程设计原则：

- (1) 知识的系统性与认知的循环渐进相结合原则
- (2) 专业性与综合性相结合原则
- (3) 教学与生产、科研相结合原则
- (4) 统一要求与因材施教相结合原则
- (5) 在教师主导下，发挥学生主体性，创造性原则

二、课程目标

(一) 总体目标：

通过本课程的教学使学生系统地理解和掌握生态学的基本原理、基础知识和基本规律，生物多样性及其保护，形成生态学知识的基本框架，引导学生运用上述知识分析具体的生态现象，掌握生态学的常用研究方法，了解现代生态学研究进展。

(二) 具体目标

1、知识目标

- (1) 植物与环境部分 主要掌握各种生态因子对生物的影响特征以及生物的反作用。
- (2) 植物的基本类群部分 主要掌握种群的基本特征、次级种群特征、种群动态、种群的变异与进化、种群的生活史特征和种内种间关系。
- (3) 群落生态学部分，主要掌握群落的组成与结构、群落的动态和群落的分类和排序。
- (4) 生态系统生态学部分，主要掌握生态系统一般特征、生态系统能量流动、生态系统物质循环和生态系统类型及其分布。
- (5) 应用生态学部分，主要掌握目前的生态问题以及相应的生态学解决方法。

2、能力目标

从提高学生素质教育出发，根据普通生态学内容的特点，根据现有条件，为了培养学生运用生态学知识分析和解决问题的能力。我们将基础理论与生态学应用技术结合讲述，改革原有教学方法和体系，进行以问题和研究项目为核心的教学方法、提高学生的科研创新能力。

3、素质目标

- (1) 具有较强求知能力，关心环境问题，爱护地球家园。
- (2) 具有严谨的工作作风和严格的科学态度，刻苦钻研，勇于实践。

三、课程学时分配

普通生态学课程在第 6 学期讲授，共讲授 40 学时，为考试课程。

《普通生态学》内容及学时分配表

章节	内容	学时
1	绪论	2
2	生物与环境	2
3	能量环境	2
4	物质环境	2
5	种群及其基本特征	4
6	生物种及其变异与进化	2
7	生活史对策	2
8	种内和种间关系	2
9	群落组成与结构	4
10	群落动态	2
11	群落分类与排序	2
12	生态系统的一般特征	4
13	生态系统的物质生产与能量流动	2
14	生态系统的物质循环	2
15	地球上主要生态系统的分布与类型	2
16	应用生态学	4
合计		40

四、课程内容与教学要求

(一) 理论教学标准

学生学习普通生态学后，了解生态因子对生物的影响特征以及生物的反作用，掌握种群的基本特征和次级特征，种群动态的统计学方法、学会用种群的生活史特征和种内种间关系分析生态学现象，掌握群落组成和结构，群落动态，学生群落的分类和排序方法，掌握生态系统的物质循环和能量流动特征，学会用生态系统的理论解决生态问题，了解目前主要的生态环境问题，并探索解决这些问题的生态学方法。

普通生态学

第一章 绪论

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生态学的定义和研究对象；
- (2) 掌握生态学的分支学科；

(3) 掌握生态学的研究方法。

【教学重点】:

生态学的分支学科和研究方法。

【教学难点】:

生态学研究方法的对比与结合。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生态学定义的历史演变;
- 二、生态学分支学科的划分方法;
- 三、生态学研究的基本方法;
- 四、生态学研究科学思维的逻辑结构。

第二章 生物与环境

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生态因子的作用特征;
- (2) 掌握生物与环境相互作用特征;
- (3) 掌握生态因子作用规律以及生物适应方式。

【教学重点】:

环境作用生物的最小因子、限制因子与耐受限度。

【教学难点】:

耐受限度的特征。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生态因子的定义和分类;
- 二、生态因子的作用特征;
- 三、最小因子、限制因子与耐受限度;
- 四、耐受限度调整;
- 五、适应组合

第三章 能量环境

【内容目的要求】:

- (1) 掌握光的生态作用及生物对光的适应；
- (2) 掌握温度的生态作用及生物对温度的适应；
- (3) 掌握风和火的生态因子作用。

【教学重点】:

生物对光和温度的适应特征。

【教学难点】:

生物对极端温度的适应特征。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、地球上光的分布特征；
- 二、光质的生态作用及生物适应特征；
- 三、光强的生态作用及生物适应特征；
- 四、地球上温度的分布特征；
- 五、温度的生态作用及生物适应特征；
- 六、生物对极端温度的适应特征；
- 七、风和火的生态作用。

第四章 物质环境

【内容目的要求】:

- (1) 掌握种群的概念及其特征；
- (2) 掌握大气组成及其对生物的影响；
- (3) 掌握土壤理化性质对生物的影响。

【教学重点】:

生物对水环境的适应特征。

【教学难点】:

水生生物水调节和盐调节机制。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、水在地球表面分布规律；
- 二、生物对水环境的适应特征；

- 三、大气组成及其生态作用；
- 四、土壤理化性质及其对生物的影响；
- 五、植物对土壤的适应特征。

第五章 种群及其基本特征

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生物对水环境的适应；
- (2) 掌握种群的动态；
- (3) 掌握种群的调节机制；
- (4) 掌握集合种群的动态特征。

【教学重点】:

种群的动态及其调节机制。

【教学难点】:

生命表和种群增长模型。

【教学方式】:

课堂讲授 4 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、种群的概念及其特征；
- 二、种群统计学；
- 三、生命表、存活曲线和种群增长率；
- 四、种群的增长模型；
- 五、种群的调节理论；
- 六、集合种群动态。

第六章 生物种及其变异与进化

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生物种的概念；
- (2) 掌握物种的遗传变异与选择；
- (3) 掌握物种形成的过程。

【教学重点】:

物种的遗传变异与选择。

【教学难点】:

遗传瓶颈和建立者效应。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生物种的概念;
- 二、变异、自然选择和遗传漂变;
- 三、种群进化动力;
- 四、物种形成及其过程。

第七章 生活史对策

【内容目的要求】:

- (1) 掌握能量分配与权衡;
- (2) 掌握生殖对策;
- (3) 掌握迁移、衰老等其它生活史周期特征。

【教学重点】:

生殖对策。

【教学难点】:

生殖对策的分类以及生殖效率。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、能量分配与权衡;
- 二、体型效应;
- 三、生殖对策及其分类;
- 四、生殖价、生殖效率和繁殖格局;
- 五、迁移;
- 六、复杂的生活周期;
- 七、死亡。

第八章 种内和种间关系

【内容目的要求】:

- (1) 掌握密度效应、婚配制度、领域和社会等级等种内关系特征;
- (2) 掌握竞争、捕食、寄生和共生等种间关系特征。

【教学重点】:

种间关系特征。

【教学难点】:

竞争和捕食模型。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、密度效应;
- 二、性别生态学;
- 三、竞争;
- 四、捕食;
- 五、寄生;
- 六、共生。

第九章 群落的组成与结构

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生物群落的概念及特征;
- (2) 掌握群落的种类组成;
- (3) 掌握群落的结构及其影响因素。

【教学重点】:

群落的结构及其影响因素。

【教学难点】:

MacArthur 的平衡说和物种丰富度简单模型。

【教学方式】:

课堂讲授 4 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生物群落的概念及特征;
- 二、生物群落的种类组成;
- 三、物种多样性的概念、空间变化学说及计算方法;
- 四、生活型;
- 五、群落的垂直、水平和时间结构;
- 六、影响群落结构的因素;
- 七、岛屿平衡理论;

八、物种丰富度模型

第十章 群落的动态

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生物群落内部动态特征;
- (2) 掌握生物群落演替特征;

【教学重点】:

生物群落的演替特征。

【教学难点】:

演替过程的理论模型。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授、动画展示和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生物群落的内部动态;
- 二、生物群落演替的类型;
- 三、控制演替的因素;
- 四、演替过程的理论模型;
- 五、演替顶级学说。

第十一章 群落的分类和排序

【内容目的要求】:

- (1) 掌握群落的分类及其方法;
- (2) 掌握群落的排序及其方法;

【教学重点】:

群落的分类系统和命名。

【教学难点】:

群落的分类系统。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、植物群落的分类系统;
- 二、植物群落的命名;
- 三、英美学派和法瑞学派;

四、群落的数量分类；

五、群落的排序。

第十二章 生态系统的一般特征

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生态系统的概念；
- (2) 掌握生态系统的组成与结构；
- (3) 掌握生态系统的营养关系；
- (4) 掌握生态系统的反馈机制

【教学重点】:

生态系统的营养关系。

【教学难点】:

生态效率。

【教学方式】:

课堂讲授 4 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生态系统的概念；
- 二、生态系统的组成与结构；
- 三、食物链和食物网；
- 四、营养级和生态金字塔；
- 五、生态效率；
- 六、生态系统的反馈调节与生态平衡。

第十三章 生态系统的能量流动

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生态系统的初级生产特征；
- (2) 掌握生态系统的次级生产特征；
- (3) 掌握生态系统的分解特征；
- (4) 掌握生态系统的能量流动特征。

【教学重点】:

生态系统的初级和次级生产特征。

【教学难点】:

生态系统的次级生产效率。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、初级生产的概念、限制因素和测定方法;
- 二、次级生产过程和测定方法;
- 三、次级生产的生态效率;
- 四、生态系统的分解及其影响因素;
- 五、生态系统的能量流动。

第十四章 生态系统的物质循环

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生态系统物质循环的特征;
- (2) 掌握生态系统主要物质循环的特点。

【教学重点】:

物质循环一般特征及其类型。

【教学难点】:

物质循环的一般特征。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、物质循环的一般特征;
- 二、全球水循环;
- 三、全球碳循环;
- 四、全球氮循环;
- 五、全球磷循环;
- 六、全球硫循环。

第十五章 地球上生态系统的主要类型及其分布

【内容目的要求】:

- (1) 掌握陆地生态系统分布的基本规律;
- (2) 掌握淡水生态系统类型及其分布;
- (3) 掌握海洋生态系统类型及其分布;
- (4) 掌握世界陆地主要生态系统的类型及其分布。

【教学重点】:

世界陆地主要生态系统的类型及其分布。

【教学难点】:

各主要生态系统类型的特点。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、植被分布的三向地带性;
- 二、淡水生态系统的类型及其分布;
- 三、海洋生态系统的类型及其分布;
- 四、世界陆地主要生态系统类型及其分布。

第十六章 应用生态学

【内容目的要求】:

- (1) 掌握应用生态学的概念及其分支学科;
- (2) 掌握目前全球主要的生态环境问题;
- (3) 掌握生态系统服务和管理;
- (4) 掌握景观生态学相关知识。

【教学重点】:

全球主要的生态环境问题和生态系统服务和管理。

【教学难点】:

生态系统服务和管理。

【教学方式】:

课堂讲授 4 学时。教师讲授和案例讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、应用生态学的概念及其分支学科;
- 二、全球变化;
- 三、环境污染和人口问题;
- 四、农业生态学;
- 五、生物多样性及其保育;
- 六、生态系统服务和管理;
- 七、景观生态学。

五、实验/实训标准

普通生态学 实验/实训

课程代码：06120024

课程类别：专业课

课程学分：1

计划学时：24

适用范围：生物科学专业

先修课程：

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：王江

普通生态学实验主要目的，是使学生通过实验，熟悉和掌握若干生态因子的测定原理和方法，以及生物对环境变化的响应；掌握生物种群、生物群落调查取样方法、分析方法和基本实验研究方法；掌握生态系统观察与分析的基本方法。熟悉和掌握生态学研究的一般仪器设备的使用，掌握生态学一般实验技能和方法。通过综合性的小型项目试验，使学生能够巩固课堂学习，提高学生的动手能力、分析能力和创新能力。

实验一 生态因子的综合测定

【实验性质】

综合性实验。

【实验学时】

4 学时。

【实验目的】

(1) 通过对校内不同生境（或群落）的生态因子进行测定，掌握环境中主要生态因子的测定及相关仪器的操作方法；

(2) 通过比较不同生境（或群落）主要生态因子的时空变化规律和作用特点，认识生物与环境的相互关系。

【实验内容】

(1) 太阳辐射、空气温湿度和土壤温度的测定；

(2) 土壤水分和土壤容重的测定；

(3) 土壤酸度的测定。

实验二 植物种群特征分析

【实验性质】

综合性实验。

【实验学时】

4 学时。

【实验目的】

(1) 加深对逻辑斯谛增长模型的理解与认识，理解模型中生物学特性数 r 与环境因子参数 K 的重要作用；

(2) 学会分析物种间竞争作用。

【实验内容】

(1) 种内竞争实验；

(2) 种间竞争实验。

实验三 生态学野外调查方法

【实验性质】

综合性实验。

【实验学时】

4 学时。

【实验目的】

(1) 学会生态学野外调查实验最常用样方法和最小样方面积的确定，学会样方面积-物种多样性的关系曲线绘制；

(2) 学会采用方差/平均值比率方法测定种群的空间分布格局；

(3) 物种种间联结分析。

【实验内容】

(1) 样方法和最小样方面积的确定；

(2) 种群空间结构分析；

(3) 物种种间联结分析。

实验四 植物群落物种多样性测定

【实验性质】

综合性实验。

【实验学时】

6 学时。

【实验目的】

(1) 掌握植物群落多样性的测定方法；

(2) 加深物种多样性对植物群落重要意义的认识。

【实验内容】

(1) 重要值测定；

(2) 辛普森指数测定；

(3) 香农-威纳指数测定。

实验五 校园景观格局定量分析

【实验性质】

综合性实验。

【实验学时】

6 学时。

【实验目的】

- (1) 认识和了解常见的景观指数。
- (2) 应用景观指数分析现实景观格局并揭示其所指示的生态学含义。

【实验内容】

- (1) 校园景观分类和测量；
- (2) 景观指数的计算和生态意义分析。

六、课程实施建议

(一) 教学模式、教学方法与手段

本课程课堂教学以多媒体直观教学为主，采用多种教学方法，如：多媒体课件演示、讲授法、案例分析、野外实习等充分调动学生的学习潜能和主动性、创造性。实验/实训课程进行以项目为核心的创新实验教学模式，提高学生的科研创新能力。

(二) 课程实施条件

1、教学条件：配备多媒体教室、多媒体实验室及实训基本器皿仪器，实验场所要宽敞且通风良好。课程组师资队伍力量雄厚，具备生态学专业背景知识，年龄结构、职称结构、学历结构合理。

2、课程资源的开发与利用建议：目前已有自编配套的实验课程教材、实践教学网站和理论和实验课程教学录像。在今后可以充分利用这些网络资源，开展网上自学、网上测验和网上考试。

3、教材的选用与编写建议：

理论课程推荐教材：

李博主编. 面向 21 世纪课程教材《生态学》 北京：高等教育出版，2001

主要参考书目

- 1、孙儒泳、李庆芬等《基础生态学》,高等教育出版社，2002 年
- 2、李博主编，《生态学》，高等教育出版社(第一版)，2000 年
- 3、尚玉昌编著，《普通生态学》(第二版)，北京大学出版社，2002 年

实验课程主要参考书目

- 1、杨持. 生态学实验实习. 北京: 高等教育出版社. 2003.
- 2、付荣恕, 刘林德. 生态学实验指导教程. 北京: 科学出版社, 2005.

3、内蒙古大学生物系. 植物生态学实验. 北京: 高等教育出版社, 1986.

七、考核与评价

理论课程期末考核成绩占 70%，平时成绩采用课堂讨论、课程论文等形式对学生的能力进行考核，考核成绩占 30%。实践课程采用项目综合性实验，主要以项目的研究报告评价平时成绩，考核成绩占 70%，期末采取抽题考试，考核成绩占 30%。

《高级生物化学》教学大纲

课程代码：06120026

课程类别：专业选修课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：生物化学、有机化学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学教研室

制定人：柯世省

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

通过课程的学习，使学生能够系统掌握本课程基础理论知识，在分子水平了解生命现象；掌握组成生命体生物分子的组成、结构与功能，生物分子在机体中的动态变化（新陈代谢过程），较系统地学习 DNA、RNA 和蛋白质等生物大分子之间信息传递的理论知识；使学生了解目前生命科学领域最新的研究进展和相关技术，了解相关生物资源及新技术应用进展，培养生物科学综合性专业人才。

二、课程内容及学时分配

绪论（1 学时）

主要知识点：生物化学的定义、研究对象和任务；生物化学的发展简史；生物化学的应用。

第一章 氨基酸（2 学时）

第一节 氨基酸——蛋白质的构件分子

主要知识点：蛋白质的水解； α -氨基酸的一般结构。

第二节 氨基酸的分类

主要知识点：常见的蛋白质氨基酸；不常见的蛋白质氨基酸；非蛋白质氨基酸。

第三节 氨基酸的酸碱性质

主要知识点：氨基酸的兼性离子形式；氨基酸的解离；氨基酸的等电点；氨基酸的甲醛滴定。

第四节 氨基酸的化学反应

主要知识点： α -氨基参加的反应； α -羧基参加的反应； α -氨基和 α -羧基共同参加的反应；侧链R基参加的反应。

第五节 氨基酸的光学活性和光谱性质

主要知识点：氨基酸的光学活性和立体化学；氨基酸的光谱性质。

第二章 蛋白质的共价结构（2学时）

第一节 蛋白质通论

主要知识点：蛋白质的化学组成和分类；蛋白质分子的形状和大小；蛋白质构象和蛋白质结构的组织层次；蛋白质功能的多样性。

第二节 肽

主要知识点：肽和肽键的结构；肽的物理性质和化学性质；天然存在的活性肽。

第三节 蛋白质的一级结构及其测定

主要知识点：蛋白质测序的策略；N-末端和C-末端氨基酸残基的鉴定；二硫桥的断裂；氨基酸组成的分析；多肽链的部分裂解和肽段混合物的分离纯化；肽段氨基酸序列的测定；肽段在多肽链中次序的决定；二硫桥位置的确定；蛋白质测序举例；蛋白质序列数据库。

第四节 蛋白质的氨基酸序列与生物功能

主要知识点：同源蛋白质的物种差异与生物进化；同源蛋白质具有共同的进化起源；血液凝固与氨基酸序列的局部断裂。

第三章 蛋白质的三维结构（2学时）

第一节 稳定蛋白质三维结构的作用力

主要知识点：氢键；范德华力（范德华相互作用）；疏水作用（熵效应）；盐键；二硫键。

第二节 多肽主链折叠的空间限制

主要知识点：酰胺平面与 α -碳原子的二面角（ ϕ 和 ψ ）；允许的 ϕ 和 ψ 值；拉氏构象图。

第三节 蛋白质的二级结构：多肽链折叠的规则方式

主要知识点： α 螺旋； β 折叠片； β 转角和 β 凸起。

第四节 纤维状蛋白质

主要知识点： α 角蛋白；丝心蛋白和其他 β -角蛋白； β 折叠片蛋白质；胶原蛋白；弹性蛋白；肌球蛋白和原肌球蛋白。

第五节 超二级结构和结构域

主要知识点：超二级结构；结构域。

第六节 球状蛋白质与三级结构

主要知识点：球状蛋白的分类；球状蛋白三维结构的特征。

第七节 亚基缔合和四级结构

主要知识点：有关四级结构的一些概念；四级缔合的驱动力；亚基相互作用的方式；四级结构的对称型；四级缔合在结构和功能上的优越性。

第四章 蛋白质结构与功能的关系（2 学时）

第一节 肌红蛋白的结构与功能

主要知识点：肌红蛋白的三级结构；辅基血红素；O₂与肌红蛋白的结合；O₂的结合改变肌红蛋白的构象；肌红蛋白结合氧的定量分析（氧结合曲线）

第二节 血红蛋白的结构与功能

主要知识点：血红蛋白的结构；氧结合引起的血红蛋白构象变化；血红蛋白的协同性氧结合（Hb 氧结合曲线）；H⁺、CO₂和 BPG 对血红蛋白结合氧的影响。

第三节 血红蛋白分子病

主要知识点：分子病是遗传的；镰刀状细胞贫血病；其它血红蛋白病；地中海贫血。

第四节 蛋白质结构与功能的进化

第六章 酶通论（2 学时）

第一节 酶催化作用的特点

主要知识点：酶和一般催化剂的比较；酶作为生物催化剂的特点。

第二节 酶的化学本质及组成

主要知识点：酶的化学本质；酶的化学组成；单体酶、寡聚酶、多酶复合体。

第三节 酶的命名及分类

主要知识点：习惯命名法；国际系统命名法；国际系统分类法及酶的编号；六大类酶的特征和举例。

第四节 酶的专一性

主要知识点：酶的专一性；关于酶作用专一性的假说。

第五节 酶的活力测定与分离纯化

主要知识点：酶的活力测定；酶的分离和纯化。

第六节 核酶

主要知识点：核酶的概念；核酶的种类；核酶的研究意义及应用前景。

第七节 抗体酶

第八节 酶工程简介

主要知识点：化学酶工程；生物酶工程。

第七章 酶促反应动力学（2 学时）

第一节 底物浓度对酶反应速率的影响

主要知识点：中间络合物学说；酶促反应的动力学方程式；多底物的酶促反应动力学。

第二节 酶的抑制作用

主要知识点：抑制程度的表示方法；抑制作用的类型；可逆抑制作用和不可逆抑制作用的鉴别；可逆抑制作用动力学；一些重要的抑制剂。

第三节 温度对酶反应的影响

主要知识点：最适温度；对温度的稳定性。

第四节 pH 对酶反应的影响

主要知识点：最适 pH 值。

第五节 激活剂对酶反应的影响

第八章 酶的作用机制和酶的调节（2 学时）

第一节 酶的活性部位

主要知识点：酶的活性部位的特点；研究酶的活性部位的方法。

第二节 酶催化反应的独特性质

第三节 影响酶催化效率的有关因素

主要知识点：底物和酶的邻近效应与定向效应；底物的形变和诱导契合；酸碱催化；共价催化；金属离子催化；多元催化和协同效应；活性部位微环境的影响。

第四节 酶活性的调节控制

主要知识点：别构调控；酶原的激活；可逆的共价修饰

第六节 同工酶

主要知识点：同工酶的概念和功能。

第九章 维生素与辅酶（2 学时）

第一节 维生素概论

主要知识点：维生素的概念；维生素的发现；维生素的分类和辅酶的关系。

第二节 脂溶性维生素

主要知识点：维生素 A；维生素 D；维生素 E；维生素 K。

第三节 水溶性维生素

主要知识点：维生素 B₁ 和硫胺素焦磷酸；维生素 PP 和烟胺辅酶；维生素 B₂ 和黄素辅酶；泛酸和辅酶 A；维生素 B₆ 和磷酸吡哆醛、磷酸吡哆胺；维生素 B₁₂（氰钴胺素）及其辅酶；生物素；叶酸和

四氢叶酸；硫辛酸；维生素 C。

第四节 作为辅酶的金属离子

主要知识点：概论；金属酶类与金属激活酶类；含铁酶类；含铜酶类；含锌酶类；其它金属酶类。

第十章 核酸通论（1 学时）

第一节 核酸的发现和研究简史

主要知识点：核酸的发现；核酸的早期研究；DNA 双螺旋结构模型的建立；生物技术的兴起；人类基因组计划开辟了生命科学新纪元。

第二节 核酸的种类与分布

主要知识点：脱氧核糖核酸（DNA）；核糖核酸（RNA）。

第三节 核酸的生物功能

主要知识点：DNA 是主要的遗传物质；RNA 参与蛋白质的生物合成；RNA 功能的多样性。

第十一章 核酸的结构（1 学时）

第一节 核苷酸

主要知识点：碱基；核苷；核苷酸。

第二节 核酸的共价结构

主要知识点：核酸中核苷酸的连接方式；DNA 的一级结构；RNA 的一级结构。

第三节 DNA 的高级结构

主要知识点：DNA 碱基组成的 Chargaff 规则；DNA 的二级结构；DNA 的三级结构；DNA 与蛋白质复合物的结构。

第四节 RNA 的高级结构

主要知识点：tRNA 的高级结构；rRNA 的高级结构；其它 RNA 的高级结构。

第十二章 核酸的物理化学性质（1 学时）

第一节 核酸的水解

主要知识点：酸水解；碱水解；酶水解。

第二节 核酸的酸碱性质

第三节 核酸的紫外吸收

第四节 核酸的变性、复性及杂交

主要知识点：变性；复性；核酸的杂交。

第十三章 核酸的研究方法（2 学时）

第一节 核酸的分离、提纯和定量测定

主要知识点：DNA 的分离；RNA 的分离；核酸含量的测定。

第二节 酸的超速离心

第三节 核酸的凝胶电泳

主要知识点：琼脂糖凝胶电泳；聚丙烯酰胺凝胶电泳。

第四节 核酸的核苷酸序列测定

主要知识点：DNA 的酶法测序；DNA 的化学法测序；RNA 的测序。

第五节 DNA 聚合酶链式反应（PCR）

第十四章 代谢总论（1 学时）

第一节 分解代谢与合成代谢

第二节 能量代谢在新陈代谢中的重要地位

第三节 辅酶 I 和辅酶 II 的递能作用

第四节 FMN 和 FAD 的递能作用

第五节 新陈代谢的调节

第六节 新陈代谢的研究方法

主要知识点：使用酶的抑制剂；利用遗传缺欠症研究代谢途径；气体测量法；同位素示踪法；核磁共振波谱法

第十五章 生物能学（1 学时）

第一节 高能磷酸化合物

第二节 高能磷酸化合物的概念

第三节 高能磷酸化合物及其他高能化合物的类型

第四节 ATP 的结构特性

第五节 细胞内影响 ATP 自由释放的因素

第六节 ATP 在能量运转中的地位和作用

第七节 磷酸肌酸和磷酸精氨酸及其他贮能物质

第八节 ATP 断裂形成的 AMP 和焦磷酸的作用

第九节 ATP 以外的其他核苷三磷酸的递能作用

第十节 ATP 系统的动态平衡

第十六章 糖酵解作用（2 学时）

第一节 糖酵解作用的研究历史

第二节 糖酵解过程概述

第三节 糖酵解与酒精发酵的全过程图解

第四节 糖酵解第一阶段-准备阶段

主要知识点：葡萄糖的磷酸化；葡萄糖—6—磷酸异构化形成果糖—6—磷酸；果糖—6—磷酸形成果糖—1, 6—二磷酸；果糖—1, 6—二磷酸转变为甘油醛—3—磷酸和二羟丙酮磷酸；二羟丙酮磷酸转变为甘油醛—3—磷酸。

第五节 糖酵解第二阶段-放能阶段

主要知识点：1. 甘油醛—3—磷酸氧化 1, 3—二磷酸甘油酸；1, 3—二磷酸甘油酸转变为高能磷酸基团形成 ATP；3—磷酸甘油酸转变为 2—磷酸甘油酸；2—磷酸甘油酸脱水生成磷酸烯醇式丙酮酸；磷酸烯醇式丙酮酸转变为丙酮酸并产生一个 ATP 分子。

第六节 由葡萄糖转变为两分子丙酮酸能量转变的估算

第七节 丙酮酸的去路

主要知识点：生成乳酸；生成乙醇。

第八节 糖酵解作用的调节

主要知识点：磷酸果糖激酶是关键酶；果糖—2, 6—二磷酸对酵解的调节作用；己糖激酶和丙酮酸激酶对糖酵解的调剂作用。

第十七章 柠檬酸循环（2 学时）

第一节 丙酮酸进入柠檬酸循环的准备阶段-形成乙酰—CoA

主要知识点：催化丙酮酸转变为乙酰—CoA 的反应步骤；对丙酮酸脱氢酶复合体结构和装配的深入探讨；丙酮酸脱氢酶复合体催化反应的简单图解；砷化物对硫辛酰胺的毒害作用；丙酮酸脱氢酶复合体的调控。

第二节 柠檬酸循环概貌

第三节 柠檬酸循环的反应机制

主要知识点：草酰乙酸与乙酰—CoA 缩合形成柠檬酸；柠檬酸异构化形成异柠檬酸；异柠檬酸氧化形成 α -酮戊二酸； α -酮戊二酸氧化脱羧形成琥珀酰—CoA；琥珀酰—CoA 转化成琥珀酸并产生一个高能磷酸键；琥珀酸脱氢形成延胡索酸；延胡索酸水合形成 L—苹果酸；L—苹果酸脱氢形成草酰乙酸。

第四节 柠檬酸循环的化学总结算

第五节 柠檬酸循环的调控

主要知识点：柠檬酸循环本身制约系统的调节；ATP、ADP 和 Ca^{2+} 对柠檬酸循环的调节。

第六节 柠檬酸循环的双重作用

第七节 柠檬酸循环的发现历史

第十八章 生物氧化—电子传递和氧化磷酸化（3 学时）

第一节 电子传递和氧化呼吸链

主要知识点：电子传递的过程；呼吸链概念的建立；电子传递链；电子传递链各个成员；电子传递的抑制剂。

第二节 氧化磷酸化作用

主要知识点：线粒体的结构；氧化磷酸化作用机制；质子梯度的形成；ATP合成机制；氧化磷酸化的解偶联和抑制；细胞溶胶内NADH的再氧化；氧化磷酸化的调控；葡萄糖彻底氧化的总结算；氧的不完全还原。

第十九章 戊糖磷酸途径和糖的其他代谢途径（1学时）

第一节 戊糖磷酸途径

主要知识点：戊糖磷酸途径的发现；戊糖磷酸途径的主要反应；戊糖磷酸途径反应速度的调控；戊糖磷酸途径的生物学意义。

第二节 糖的其它代谢途径

主要知识点：糖原异生作用。

第三节 乙醛酸途径

第二十章 糖原的分解和生物合成（1学时）

第一节 糖原的生物学意义

第二节 糖原的降解

主要知识点：糖原磷酸化酶；糖原脱支酶（包括糖基转移酶）；磷酸葡萄糖变位酶的作用；葡萄糖—6—磷酸酶。

第三节 糖原的生物合成

主要知识点：糖原生物合成的研究经历；催化糖原合成的三种酶。

第四节 糖原代谢的调控

主要知识点：糖原磷酸化酶的调控机制；对糖原合酶的调控；肝脏中糖原代谢调控的特殊性；激素对糖原代谢的调节和激素效应的级联放大系统；G蛋白及其对激素信号的传递作用；糖原累积症。

第二十一章 脂肪酸的分解代谢（2学时）

第一节 脂质的消化、吸收和转运

主要知识点：脂肪的消化发生在脂质—水的界面处；胆汁盐促进脂类在小肠中被吸收；吸收。

第二节 脂肪酸的氧化

主要知识点：脂肪酸的活化；脂肪酸转入线粒体； β -氧化；脂肪酸氧化是高度的放能过程。

第三节 不饱和脂肪酸的氧化

主要知识点：不饱和脂肪酸的氧化；奇数碳原子脂肪酸的氧化生成丙酰-CoA；脂肪酸还可发生 α -或 ω -氧化。

第四节 酮体

主要知识点：乙酰-CoA 的代谢结局；肝脏中酮体的形成；肝外组织使用酮体作为燃料。

第五节 磷脂的代谢

主要知识点：膜结构脂类—磷脂和糖脂；磷酸甘油酯是磷脂酸的衍生物；磷脂的代谢。

第六节 鞘脂类的代谢

主要知识点：鞘磷脂；鞘糖脂。

第七节 脂肪酸代谢的调节。

第二十二章 脂类的生物合成（1 学时）

第一节 贮存脂肪

主要知识点：贮存脂肪；脂肪肝。

第二节 脂类的合成

主要知识点：脂肪酸的生物合成；其它脂类的生物合成。

第二十三章 蛋白质降解和氨基酸的分解代谢（2 学时）

第一节 蛋白质的降解

主要知识点：蛋白质降解的特性；蛋白质降解的反应机制；机体对外源蛋白的需要及其消化作用。

第二节 氨基酸的分解代谢

主要知识点：氨基酸的脱氨基作用；氧化脱氨基作用；其它的脱氨基作用；联合脱氨基作用；氨基酸的脱羧基作用；氨的命运。

第三节 尿素的形成

主要知识点：尿素循环的发现；尿素循环；尿素循环的调节。

第四节 氨基酸碳骨架的氧化途径

主要知识点：形成乙酰-CoA 的途径； α -酮戊二酸途径；形成琥珀酰-CoA 的途径；形成延胡索酸途径；形成草酰乙酸途径。

第五节 生糖氨基酸和生酮氨基酸

第六节 由氨基酸衍生的其它重要物质

主要知识点：氨基酸与一碳单位；氨基酸与生物活性物质

第七节 氨基酸代谢缺陷症

第二十五章 核酸的降解和核苷酸代谢（2 学时）

第一节 核酸和核苷酸的分解代谢

主要知识点：核酸的解聚作用；核苷酸的降解；嘌呤碱的分解；嘧啶碱的分解。

第二节 核苷酸的生物合成

主要知识点：嘌呤核糖核苷酸的合成；嘧啶核糖核苷酸的合成；脱氧核糖核苷酸的合成。

第三节 辅酶核苷酸的生物合成

主要知识点：烟酰胺核苷酸的合成；黄素核苷酸的合成；辅酶 A 的合成。

第二十六章 DNA 的复制和修复（2 学时）

第一节 DNA 的复制

主要知识点：DNA 的半保留复制；DNA 复制的起点和方式；DNA 聚合反应有关的酶；DNA 的半不连续复制；DNA 复制的拓扑性质；DNA 复制的过程；真核生物的 DNA 复制。

第二节 DNA 的损伤及修复

主要知识点：错配修复；直接修复；切除修复；重续修复；应急反应（SOS）和易错修复。

第二十七章 RNA 的生物合成与加工（1 学时）

第一节 DNA 指导下 RNA 的合成

主要知识点：DNA 指导的 RNA 的聚合酶；启动子和转录因子；终止子和终止因子；转录的调节控制；RNA 生物合成的抑制剂。

第二节 RNA 的转录后加工

主要知识点：原核生物中 RNA 的加工；真核生物中 RNA 的一般加工；RNA 的拼接、编辑和再编码；RNA 生物功能的多样性；RNA 的降解。

第三节 RNA 指导下 RNA 和 DNA 的合成

主要知识点：RNA 的复制；RNA 的逆转录；逆转座子的种类和作用机制。

第二十八章 遗传密码（1 学时）

第一节 DNA 是遗传信息的携带分子

主要知识点：细胞含有恒定量的 DNA；DNA 是细菌的转化因子；病毒是游离的遗传因子。

第二节 RNA 传递和加工遗传信息

主要知识点：RNA 的拼接；RNA 的编辑；RNA 的译码和再编码。

第三节 遗传密码的破译

第四节 遗传密码的基本特性

主要知识点：密码的基本单位；密码的简并性；密码的变偶性；密码的通用性和变异性；密码的防错系统。

第二十九章 蛋白质的合成及转运（2 学时）

第一节 蛋白质合成的分子基础

主要知识点：mRNA 是蛋白质合成的模板；tRNA 转运活化的氨基酸至 mRNA 模板上；核糖体是蛋白质合成的工厂。

第二节 翻译的步骤

主要知识点：氨酰—tRNA 合成酶帮助是氨基酸结合到特定的 tRNA 上；每一个氨酰—tRNA 合成酶可识别一个特定的氨基酸和与此氨基酸对应的 tRNA 的特定部位；氨酰 —tRNA 合成酶能够纠正酰化的错误；一个特殊的 tRNA 启动了蛋白质的合成；翻译开始于 mRNA 与核糖体的结合；蛋白质因子帮助蛋白质合成起始；在氨基酸的掺入过程中有 3 个重复的延伸反应；核糖体反应中 GTP 的作用；翻译的终止需要释放因子和终止密码子的参加；核糖体在翻译中能跳跃式读码；蛋白质合成的抑制剂。

第三节 蛋白质的运输及翻译后修饰

主要知识点：蛋白质通过其信号肽引导到目的地；一些线粒体叶绿体蛋白质是翻译完成后被运输的；分泌型的真核蛋白在内质网内合成；高尔基体中多肽的糖基化修饰及多肽的分类；大肠杆菌蛋白质在翻译的同时也在被运输。

第三十章 细胞代谢和基因表达的调控（2 学时）

第一节 细胞代谢的调节网络

主要知识点：代谢途径交叉形成网络；分解代谢和合成代谢的单向性；ATP 是通用的能量载体；NADPH 以还原力形式携带能量；代谢的基本要略在于形成 ATP、还原力的构造利以用于生物合成。

第二节 酶活性的调节

主要知识点：酶促反应的前馈和反馈；产能反应与需能反应的调节；酶活性的特异激活剂和抑制剂；蛋白酶解对酶活性的影响；酶的共价修饰与连续激活。

第三节 细胞结构对代谢途径的分隔控制

主要知识点：细胞结构和酶的空间分布；细胞膜结构对代谢的调节和控制作用；蛋白质的定位控制。

第四节 基因表达的调节

主要知识点：原核生物基因表达的调节；真核生物基因表达的调节。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

王镜岩，朱圣庚，徐长法. 生物化学(上, 下册)(第三版). 北京：高等教育出版社出版，2002.

主要参考书目：

郑集, 陈均辉. 普通生物化学(第2版). 北京: 高等教育出版社, 1998.

王希成. 生物化学. 北京: 清华大学出版社, 2002.

罗纪盛等. 生物化学简明教程(第三版). 北京: 高等教育出版社, 1999.

Nelson L D, Cox M M. Lehninger Principle of Biochemistry. World Publishers. Inc, 2000.

《生物信息学》教学大纲

课程代码: 06120027

课程类别: 专业选修课

课程学分: 2

计划学时: 40

适用范围: 生物科学、生物科学(师范)

先修课程: 分子生物学、生物化学

考核方式: 考查

授课单位: 生命科学学院

教研室: 生物化学与分子生物学

制定人: 蒋明

审定人: 蒋明

一、教学目的与要求

生物信息学(Bioinformatics)是80年代末随着人类基因组计划的启动而兴起的一门新的交叉学科,最初常被称为基因组信息学。广义地说,生物信息学是用数理和信息科学的观点、理论和方法去研究生命现象、组织和分析呈现指数增长的生物学数据的一门学科。首先是研究遗传物质的载体DNA及其编码的大分子蛋白质,以计算机为其主要工具,发展各种软件,对逐日增长的浩如烟海的DNA和蛋白质的序列和结构进行收集、整理、储存、发布、提取、加工、分析和研究,目的在于通过这样的分析逐步认识生命的起源、进化、遗传和发育的本质,破译隐藏在DNA序列中的遗传语言,揭示人体生理和病理过程的分子基础,为人类疾病的预测、诊断、预防和治疗提供最合理和有效的方法或途径。生物信息学已经成为生动医学、农学、遗传学、细胞生物学等学科发展的强大推动力量,也是药物设计、环境监测的重要组成部分。

生物信息学是在生命科学的研究中,以计算机为工具对生物信息进行储存、检索和分析的科学。它是当今生命科学和自然科学的重大前沿领域之一,同时也将是21世纪自然科学的核心领域之一。其研究重点主要体现在基因组学(Genomics)和蛋白质组学(Proteomics)两方面,具体说,是从核酸和蛋白质序列出发,分析序列中表达的结构与功能的生物信息。目前基因组学的研究出现了几个重心的转移:一是将已知基因的序列与功能联系在一起的功能基因组学研究。二是从作图为基础的基因分离转向以序列为基础的基因分离。三是从研究疾病的起因转向探索发病机理。四是从疾病诊断转向疾病易感性研究。生物芯片(Biochip)的应用将为上述研究提供最基本和必要的信息及依据,将成为基因组信息学研究的主要技术支撑。生物信息学的发展为生命科学的进一步突破及药物研制过程革命性的变革提供了契机。就人类基因组来说,得到序列仅仅是第一步,后一步的工作是所谓后基因组时代

(post-genome era) 的任务, 即收集、整理、检索和分析序列中表达的蛋白质结构与功能的信息, 找出规律。生物信息学将在其中扮演至关重要的角色。

生物学与信息科学是当今世界上发展最迅速、影响最大的两门科学。而这两门科学的交叉融合形成了广义的生物信息学, 正以崭新的理念吸引着科学家的注意。生物信息学 (Bioinformatics) 是生命科学领域中的新兴学科, 面对人类基因组计划所产生的庞大的分子生物学信息, 生物信息学的重要性将越来越突出, 它无疑将会为生命科学的研究带来革命性的变革。生物信息学是根据生物信息学院及相关学科各年级学生对生物信息科学领域相关的一些主要技术的理论与实践操作进行开设。它的主要目的是在理解实验理论的基础上着重于实践操作过程中的问题解决, 也就是如何熟练地做好漂亮的实验。比如: 如何加强对分子生物学实验结果的预测与分析等等。将有助于提高学生的工作、学习和今后的科研工作中分析解决问题的能力。

二、课程内容及时分配

第一章 绪论 (3 学时)

- 1.1 生物信息学的概念和发展历史
 - 1.1.1 生物信息学的定义
 - 1.1.2 生物信息学兴起的生物学和计算机技术背景
 - 1.1.3 国内外生物信息学发展历史
 - 1.2 生物信息学的生物学基础
 - 1.2.1 分子生物学基础
 - 1.2.2 基因组学基础
 - 1.3 生物信息学的计算机和网络基础
 - 1.3.1 计算机硬件平台(PC、MACINTOSH、Workstation、Supercomputer)
 - 1.3.2 计算机操作系统 (WINDOWS、MAS OS、UNIX/LINUX)
 - 1.3.3 数据库技术
 - 1.3.4 计算机算法
 - 1.3.5 计算机编程语言(C++, VB, PERL, HTML, XML)
 - 1.3.6 网络技术 (WWW、FTP、BBS、EMAIL、)
 - 1.4 生物信息学的数学基础
 - 1.4.1 离散数学
 - 1.4.2 概率论与数理统计
 - 1.4.3 人工神经网络
 - 1.4.4 数据挖掘
 - 1.5 生物信息学的产业化
 - 1.5.1 生物信息学的产业化
 - 1.5.2 国内外生物信息学公司和著名产品简介
 - 1.6 生物信息学研究内容和前景展望
 - 1.6.1 生物信息学的主要研究内容
 - 1.6.2 后基因组时代生物信息学的研究方向
 - 1.6.3 生物信息学的发展前景
- 重点: 生物信息学的概念、研究内容、发展前景。

第二章 生物数据库与检索 (9 学时)

2.1 生物学数据库概述

2.1.1 数据库的分类

2.1.2 数据格式

2.1.3 数据库的冗余与偏误;

2.2 核苷酸序列与基因组数据库

2.2.1 GenBank 数据库与 ENTREZ 网络

2.2.2 EMBL 核苷酸序列库与 EBI 网络服务

2.2.3 DDBJ 数据库

2.2.4 密码子使用与核苷酸信号数据库

2.2.5 基因组序列数据库 GSDB

2.2.6 人类基因组数据库 GDB

2.3 蛋白质序列与模式、同源性数据库

2.3.1 蛋白质序列数据库 PIR-International

2.3.2 蛋白质序列数据库 SWISS-PROT

2.3.3 蛋白质家族分类数据库

2.3.4 蛋白质基序与结构域数据库 (Prosite、Blocks、PRINTS 和 SBASE 数据库)

2.4 结构数据库

2.4.1 结构数据库简介

2.4.2 PDB: Brookhaven 国家实验室蛋白质数据库

2.4.3 MMDB: NCBI 的分子建模数据库

2.4.4 结构文件格式

2.4.5 结构信息显示

2.4.6 数据库结构浏览器

2.5 基因和分子的互作和代谢途径信息数据库

2.5.1 基因和基因组百科全书数据库 KEGG

2.5.2 E.coli K-12 基因组和代谢途径数据库

2.5.3 E.coli 基因及其产物的数据库 GenProtEC

2.5.4 果蝇的遗传和分子数据的数据库 FlyBase

2.6 RNA 核苷酸序列数据库

2.6.1 18S RNA

2.6.2 28S RNA

2.6.3 5S RNA

2.7 线粒体 DNA 数据库

2.7.1 MITOMAP

2.7.2 MmtDB

重点: 掌握数据库的类型, 掌握数据库的检索方式。

难点: 数据库的检索。

第三章 序列比对 (6 学时)

3.1 序列比对概述

- 3.1.1 序列比对的概念和进化理论基础
 - 3.1.2 序列比对的分类(双序列比对和多序列比对)
 - 3.2 双序列比对
 - 3.2.1 Needleman-Wunsch 算法
 - 3.2.2 Smith-Waterman 算法
 - 3.2.3 Karlin-Altchul 统计方法
 - 3.2.4 替换矩阵
 - 3.2.4.1 替换矩阵的一般原理
 - 3.2.4.2 PAM 氨基酸替换矩阵
 - 3.2.4.3 BLOSUM 氨基酸替换矩阵
 - 3.2.4.4 DNA 替换矩阵
 - 3.2.5 相似性得分、取代罚分与空位 (Gap) 罚分
 - 3.3 比对的统计学显著性
 - 3.3.1 Monte Carlo 仿真法
 - 3.3.2 BLAST 得分显著性的 Karlin-Altschul 公式
 - 3.3.3 局部配准的统计显著性
 - 3.3.4 短序列配准的显著性评价
 - 3.3.5 核酸序列比较的显著性评价
 - 3.4 多序列比对
 - 3.4.1 多序列比对的算法
 - 3.4.2 DNA 多序列比对及其常用软件
 - 3.4.3 蛋白质多序列比对及其常用软件
 - 3.5 数据库搜索
 - 3.5.1 BLAST: 核酸数据库搜索
 - 3.5.2 BLAST: 蛋白质数据库搜索
 - 3.5.3 FASTA: 另一种搜索策略
 - 3.5.4 有空位对准的 BLAST 程度与位置特异的迭代 BLAST 程序
 - 3.6 基因组长序列比对
- 重点: 序列比对涉及的算法; DNA 多重比对的方法。
- 难点: DNA 和蛋白质序列的多重比对。

第四章 系谱分析 (3 学时)

- 4.1 分子系统发育概述
- 4.2 系统发育模型的组成
- 4.2 系统发育数据分析的一般步骤
- 4.3 建立数据模型 (比对)
- 4.4 决定取代模型
- 4.5 建树方法
 - 4.5.1 距离矩阵法 (UPGMA, NJ)
 - 4.5.2 最简约法
 - 4.5.3 极似然法

4.6 进化树搜索

4.7 确定树根

4.8 评估进化树和数据

4.9 系统发育软件 (MEGA2, PAUP, MACCLADE, PHYLIP)

重点: 掌握系统发育数据分析的步骤; 掌握建树的方法。

难点: 进化树的评估和分析。

第五章 基因预测和基因结构分析 (6 学时)

5.1 固定序列模式检索

5.2 短寡聚核苷酸序列的随机出现机率

5.3 编码区 DNA 寡聚体出现频率

5.5 基因识别

5.5.1 开放阅读框架分析

5.5.2 编码区识别

5.5.2.1 碱基组成偏歧法

5.5.2.2 密码子使用法

5.5.2.3 密码子偏歧法

5.5.3 基因识别

5.5.3.1 GenLang 基因识别

5.5.3.2 GRAIL 基因识别

5.5.4 基因识别的一些相关程序

5.5.4.1 发现和屏蔽重复

5.5.4.2 序列相似性与标纹数据库搜索

5.5.4.3 整合的基因识别

5.5.4.4 序列片段的编码区分析

5.5.4.5 其它功能信号识别

5.4 核酸序列的特殊信号检索

5.4.1 基准序列频率表和权值矩阵法

5.4.2 启动子分析

5.4.3 内含子/外显子剪接位点识别

5.4.4 翻译起始位点和翻译终止位点识别

5.6 编码序列翻译

5.7 限制性酶作图

5.7.1 限制性酶位点寻找

5.7.2 绘制限酶作图

重点: 掌握密码子的偏好性; 掌握启动子分析; 掌握内含子结构特征。

难点: 密码子偏好性分析; 内含子-外显子分析。

第六章 蛋白质性质和结构分析 (6 学时)

6.1 多肽理化性

6.1.1 多肽分子量、等电点、电荷分布和酶切特征预

- 6.2 蛋白质家族与蛋白质分类
 - 6.2.1 蛋白质家族
 - 6.2.2 蛋白质分类的方法
- 6.3 蛋白质序列模式和结构域模式分析
 - 6.3.1 基准序列（序列模式）：标纹、标志、指纹和地点
 - 6.3.2 序列结构域与模式匹配方法
 - 6.3.2.1 频率表方法
 - 6.3.2.2 权值矩阵法：Profile 分析
- 6.4 蛋白质结构预测与分子设计
 - 6.4.1 蛋白质结构预测
 - 6.4.2 蛋白质二级结构和和折叠类预测
 - 6.4.3 三级结构预测

重点：蛋白质的分类方法；二级结构预测；三级结构预测；Profile 分析。

难点：二级结构预测；三级结构预测。

第七章 基因数据挖掘（6 学时）

- 7.1 数据清理
- 7.2 数据集成
- 7.3 数据选择
- 7.4 数据变换
- 7.5 数据挖掘

重点：掌握数据的挖掘方式，掌握基因数据的清理方式。

难点：数据挖掘。

三、考核与评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

- 1、罗静初. 生物信息学概论. 北京: 北京大学出版社, 2002.
- 2、梁艳春. 生物信息学中的数据挖掘方法及应用. 北京: 科学出版社, 2011.
- 3、薛庆中. DNA 和蛋白质序列数据分析工具. 北京: 科学出版社, 2010.
- 4、李军. 生物软件选择与使用指南. 北京: 化学工业出版社, 2008.

《免疫学》教学大纲

课程代码：06120028

课程类别：专业模块课/专业选修课

课程学分：2.5

计划学时：48

适用范围：生物工程、生物科学、生物科学（师范）

先修课程：人体与解剖生理学

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：陈珍

审定人：杨蓓芬

一、教学目的与要求

免疫学是研究人体免疫系统的组成、功能、免疫应答规律、免疫应答产物的作用、疾病的免疫学发病机理及免疫诊断和防治的一门学科。免疫学是医学教育中一门医学基础课程，是我校生物工程和生物科学专业的专业模块课，是生物教育专业的专业选修课。本课程的预备课程为生物化学、动物学、人体与解剖生理学等。通过理论课和实验课的学习，使学生掌握免疫学的基本理论、基本知识和基本技能。理论教学上，充分运用图表、幻灯片、教学电影、电视片等直观教具，使学生掌握机体免疫系统的组成及其功能，熟悉免疫应答的基本过程，了解病理性免疫应答的发病机制及免疫学防治，掌握常见的免疫学诊断方法及其原理，熟悉免疫学诊断的基本方法和基本技能，了解其临床应用。本课程章节较多，知识复杂，教师可根据内容的逻辑性合理调节教学次序，对于易懂的内容可安排学生自学。实验教学上，根据课时，精选经典基础性实验、临床免疫学检验相关试验及创新设计型实验，既帮助学生强化理论知识的理解，又锻炼学生实践操作、创新思维及基础科研能力。另外，全面学习免疫学知识后，使学生都能正确地认识到良好的心态对免疫系统调节的重要作用，正确认识免疫相关疾病与代谢，开心地学习与生活，并鼓励学生积极向家人及周边人宣传免疫学相关知识。本课程的教学，可为学生从事中小学科学、生物学教学奠定扎实的免疫学相关理论知识与实验基础，也为学生从事生物制品、生物工程、医药化工等相关行业奠定理论与实践技能。

二、课程内容及时分配

章节	内容	学时
理论部分		
1	免疫学概论	1
2	免疫器官和组织	1
3	抗原	2
4	抗体	2
5	补体系统	2
6	细胞因子	1

7	白细胞分化抗原	1
8	主要组织相容性复合体及其编码分子	2
11	抗原提呈细胞与抗原的处理及提呈	2
10,12	T 淋巴细胞与其介导的细胞免疫应答	3
9,13	B 淋巴细胞与其介导的体液免疫应答	3
14	固有免疫系统及其介导的免疫应答	1
15	免疫耐受	0.5
16	免疫调节	0.5
17	超敏反应	2
18	自身免疫性疾病	1
19	免疫缺陷病	1
20	肿瘤免疫	1
21	移植免疫	1
22	免疫学检测技术	2
23	免疫学防治	2
理论合计		32
实验部分		
实验 1	实验动物的抓取、固定和注射方法（选修）	3
实验 2	凝集反应，胶体金免疫标记技术（选修）	3
实验 3	双向免疫扩散试验（必修）	3
实验 4	免疫电泳（选修）	3
实验 5	酶联免疫吸附试验（必修）	4
实验 6	密度梯度离心法分离外周血单个核细胞（选修）	3
实验 7	小鼠脾细胞的制备（选修）	3
实验 8	免疫印迹（选修）	6
实验 9	酶免疫组织化学染色技术（选修）	6
实验合计		16
总课时		48 学时

理论部分：

第一章 免疫学概论（1学时）

主要知识点：免疫系统的组成与功能；免疫学发展史（经验免疫学时期、科学免疫学时期、现代免疫学时期）；免疫学的发展趋势。

教学重点：免疫的概念，免疫系统的基本功能，免疫学的发展。

教学目标：掌握免疫的概念，免疫应答的基本功能及其特点，了解免疫学发展简史、现状及发展前景和免疫学在医学中的作用以及免疫学所面临的机遇与挑战。

第二章 免疫器官和组织（1学时）

主要知识点：中枢免疫器官和组织（骨髓，胸腺）；外周免疫器官（淋巴结，脾，黏膜相关淋巴组织）；淋巴细胞归巢与再循环。

教学重点：免疫器官、组织和细胞的组成及主要功能。

教学目标：掌握免疫器官、组织和细胞的组成及主要功能；了解淋巴细胞再循环的意义。

第三章 抗原（2学时）

主要知识点：抗原、半抗原和完全抗原的概念；抗原的性质与分子结构基础（基本特性，适应性免疫应答的抗原特异性，决定抗原特异性的分子结构基础，半抗原-载体效应，共同抗原表位与交叉反应）；影响抗原免疫原性的因素（抗原分子的理化与结构性质，宿主方面因素，抗原进入机体的方式），抗原的种类，免疫佐剂。

教学重点：抗原的基本特性与分子结构基础，影响抗原免疫应答的因素。

教学目标：掌握抗原、半抗原、抗原决定簇、超抗原、佐剂的概念；掌握TD-Ag、TI-Ag的概念及其引起免疫应答的特点；理解影响抗原免疫原性和免疫应答的因素；了解共同抗原、交叉反应、异嗜性抗原的含义；了解抗原、超抗原和佐剂的种类。

第四章 抗体（2学时）

主要知识点：抗体与免疫球蛋白的概念；免疫球蛋白（含抗体）的基本结构（重链、轻链，可变区、恒定区、高变区、互补决定区、铰链区），辅助成分，水解片段；抗体的多样性和免疫原性；免疫球蛋白的异质性；抗体的功能（识别抗原，激活补体，结合Fc受体，通过胎盘，穿过黏膜）；各类抗体的特性与功能（IgA, IgD, IgE, IgG, IgM）；人工制备抗体（多克隆抗体，单克隆抗体，基因工程抗体）

教学重点：抗体的基本结构与功能，各类抗体的特性与功能，人工制备抗体。

教学目标：掌握抗体和免疫球蛋白的概念、免疫球蛋白的基本结构、水解片段和免疫球蛋白的功能；熟悉免疫球蛋白的功能区及其功能，五类免疫球蛋白的特性与功能；掌握高变区和单克隆抗体的概念；了解单克隆抗体的特点及其应用，了解Ig分子的抗原性。

第五章 补体系统（2学时）

主要知识点：补体的概念、特点和组成；补体系统的激活途径（经典途径、旁路途径、MBL途径）；补体活化的调节；补体的生物学作用。

教学重点：补体激活途径的三条途径的激活物和激活条件，活化过程，生物学作用。

教学目标：掌握补体的概念、补体活化三条途径的激活剂、C3和C5转化酶的组成；掌握补体的生物学作用；熟悉补体的理化特性；了解补体系统的组成、命名和补体活化的调控。

第六章 细胞因子（1学时）

主要知识点：细胞因子的概念、共同特性、作用方式、作用特点；细胞因子的分类（白细胞介素、集落刺激因子、干扰素、肿瘤坏死因子、生长因子、趋化因子）；细胞因子的受体；细胞因子的免疫学功能；细胞因子与临床。

教学重点：细胞因子和细胞因子受体的分类与免疫学功能。

教学目标：掌握细胞因子的概念；掌握IL、IFN、TNF、CSF及趋化性细胞因子的概念；熟悉细胞因子的种类及主要生物学作用；了解细胞因子的共同特性、细胞因子及其相关制剂的临床应用；了解细胞因子受体。

第七章 白细胞分化抗原和黏附分子（1学时）

主要知识点：白细胞分化抗原的概念与分布，CD的概念；常见的CD分子（初步了解，可在第九至十三章中涉及这些CD分子时再重点讲解）：如，参与T细胞识别、粘附、活化的CD分子（CD3、CD4、CD8、CD2、CD58、CD28/CTLA-4和CD40L）的结构及主要生物学作用；参与B细胞识别、粘附、活化有关的CD分子（CD79 α /CD79 β 、CD19、CD21、CD80/CD86和CD40等）的结构及主要生物学作用；免疫球蛋白Fc受体：CD64(Fc γ R I)、CD32(Fc γ R II)、CD16(Fc γ R III)、CD89(Fc α R)、Fc ϵ R I、CD23(Fc ϵ R II)的主要生物学活性；IgE结合因子的概念；粘附分子的概念；粘附分子的分类（整合素家族、免疫球蛋白超家族、选择素家族、钙粘蛋白家族、其他粘附分子）与功能；CD分子和粘附分子及其单克隆抗体的临床应用。

教学重点：白细胞分化抗原与CD分子的概念与功能。

教学目标：掌握白细胞分化抗原、CD分子及粘附分子的概念；熟悉常见CD分子、粘附分子的生理功能及临床应用；了解粘附分子与CD分子的相互关系。

第八章 主要组织相容性复合体及其编码分子（2学时）

主要知识点：MHC结构及其多基因特性；MHC I类和II类基因的定位与组成；HLA抗原分子的结构、分布与免疫相关基因；MHC的多态性；MHC的基本结构与组织分布；锚定位点；MHC的生物学功能；MHC与临床医学（器官移植、亲子鉴定等）。

教学重点：MHCI类、II类基因的结构，MHC分子的基本结构，MHC的生物学功能。

教学目标：掌握MHC、HLA的概念，HLA-I、II类分子的结构、组织分布和功能特点；掌握HLA与临床医

学的关系；了解MHC多态性、连锁不平衡和单元型；了解抗原肽和MHC分子相互作用的特点；了解免疫相关基因的组成及编码产物的作用。

第九章 B淋巴细胞（1学时）

主要知识点：B淋巴细胞的分化发育（BCR的基因结构及其重排，抗原识别受体多样性产生的机制，B细胞在中枢免疫器官中的分化发育）；B细胞的表面分子及其作用（B细胞抗原受体复合物、B细胞共受体、协同刺激分子、其它表面分子）；B淋巴细胞的亚群；B淋巴细胞的功能。（可整合第十三章一起讲解）

教学重点：B细胞表面分子及其作用。

教学目标：掌握BCR复合物的概念，B细胞的功能；熟悉B细胞表面的重要分子（mIg、CD79a、CD79b、CD40、CD80/CD86）及其功能；了解B-1和B-2细胞的异同点。

第十章 T淋巴细胞（1学时）

主要知识点：T淋巴细胞的分化发育；T淋巴细胞的表面分子及其作用（TCR-CD3复合物、CD4分子、CD8分子、协同刺激分子、丝裂原结合分子及其他表面分子）；T细胞亚群（初始T细胞、效应T细胞、记忆性T细胞、 $\alpha\beta$ T细胞、 $\gamma\delta$ T细胞、CD4+T细胞、CD8+T细胞、CTL细胞、Treg细胞等）；T细胞功能。（可整合第十二章一起讲解）

教学重点：T淋巴细胞的表面分子及其作用。

教学目标：掌握TCR-CD3复合物的概念；掌握T细胞的亚群（Th、CTL、Treg等）及其功能；熟悉T细胞表面的重要CD分子（CD3、CD4、CD8、CD28、CD2、CD40L）及其功能。

第十一章 抗原提呈细胞与抗原的处理及提呈（2学时）

主要知识点：抗原提呈细胞的种类、特点与分布（树突状细胞、单核/巨噬细胞、B淋巴细胞、兼职抗原提呈细胞）；抗原的处理和提呈（内源性抗原的加工处理、外源性抗原的加工处理，即MHC I类途径和MHC II类途径，抗原的提呈）。

教学重点：抗原提呈细胞的种类与特点，内源性抗原与外源性抗原的加工处理与提呈。

教学目标：掌握APC对外源性和内源性抗原的加工处理和提呈；了解MHC II类分子对外源性抗原的提呈作用，MHC I类分子对内源性抗原的提呈作用。

第十二章 T淋巴细胞介导的细胞免疫应答（2学时）

主要知识点：T细胞对抗原的识别（APC向T细胞提呈抗原的过程，APC与T细胞相互作用）；T细胞的活化、增殖与分化（双信号模型，信号转导途径，T细胞的增殖与分化）；T细胞的效应功能（Th细胞的效应，CTL的效应功能，记忆性T细胞）。

教学重点：特异性免疫之细胞免疫应答的过程与机理。

教学目标：掌握抗原识别、MHC限制性的概念；掌握T细胞活化的双信号、效应T细胞的作用及CTL杀伤

靶细胞的机制；熟悉：T细胞识别抗原的特点；了解T 细胞活化信号的转导过程。

第十三章 B淋巴细胞介导的体液免疫应答（2学时）

主要知识点：B细胞对TD 抗原的免疫应答（B细胞对TD抗原的识别，B细胞活化需要的信号，B细胞的增殖和终末分化，B细胞在生发中心的分化成熟）；B细胞对TI抗原的免疫应答；体液免疫应答抗体产生的一般规律。

教学重点：特异性免疫之体液免疫应答的过程与机理。

教学目标：掌握BCR复合物、Ig类别转换、初次应答、再次应答的概念；掌握B细胞活化的双信号和体液免疫应答的一般规律；熟悉B细胞对TD-Ag、TI-1及TI-2抗原免疫应答的异同；了解B细胞在生发中心的分化成熟和粘膜免疫应答的特点。

第十四章 固有免疫系统及其应答（1学时）

主要知识点：组织屏障及其作用（皮肤黏膜及其附属成分的屏障作用，体内屏障）；固有免疫细胞（吞噬细胞，树突状细胞，自然杀伤细胞，NK T细胞， γ δ T细胞，B-1细胞，其它固有免疫细胞）；固有体液免疫分子及其主要作用（补体系统，细胞因子，抗菌肽及酶类物质）；固有免疫应答（作用时相，特点，与特异性免疫应答的关系）。

教学重点：固有免疫细胞的种类与生物学功能。

教学目标：掌握参与固有免疫的物质、细胞和效应分子及其作用；熟悉固有免疫应答的作用时相。

第十五章 免疫耐受（0.5学时）

主要知识点：免疫耐受的概念；免疫耐受的形成及表现（胚胎期及新生期接触抗原所致免疫耐受，后天接触抗原导致的免疫耐受）；免疫耐受机制（中枢耐受，外周耐受）；免疫耐受与临床医学（建立免疫耐受，打破免疫耐受）。

教学重点：免疫耐受与临床医学

教学目标：掌握免疫耐受的概念，什么条件下打破或建立免疫耐受。

第十六章 免疫调节（0.5学时）

主要知识点：免疫调节是免疫系统本身具有的能力；固有免疫应答的调节；抑制性受体介导的免疫调节；调节性T细胞参与免疫调节；抗独特型淋巴细胞克隆对特异性免疫应答的调节；其它形式的免疫调节。

教学重点：免疫调节的种类与机制。

教学目标：掌握免疫调节、激活性受体、抑制性受体的概念；了解抗原、抗体、补体及Th1/Th2亚群对免疫应答的调节，几种免疫细胞抑制性受体及其临床意义；了解独特型网络和活化诱导的细胞死亡在免疫调节中的作用。

第十七章 超敏反应（2学时）

主要知识点：I型超敏反应（反应的特点、发生机制、临床常见相关疾病及防治原则）；II型超敏反应（发生机制及临床常见相关疾病）；III型超敏反应（发生机制及临床常见相关疾病）；IV型超敏反应（发生机制及临床常见相关疾病）

教学重点：I、II、III、IV型超敏反应的发病机制和临床常见相关疾病，I型超敏反应的防治原则。

教学目标：掌握超敏反应的概念；掌握I型、IV型超敏反应的特征及I、II型超敏反应的防治原则；掌握I、II、III、IV型超敏反应的发病机制；熟悉临床上常见的超敏反应性疾病。

第十八章 自身免疫性疾病（1学时）

主要知识点：自身免疫病诱发因素与机制；常见的自身免疫性疾病AID（重症肌无力，系统性红斑狼疮SLE，类风湿性关节炎RA，多发性硬化，强直性脊柱炎，桥本氏甲状腺炎，甲亢等）；自身免疫病的诊断与防治原则。

教学重点：自身免疫病的诱发因素与机制，常见的自身免疫性疾病。

教学目标：掌握自身免疫和自身免疫性疾病的概念，掌握自身免疫性疾病的治疗原则；熟悉自身免疫性疾病的基本特征和免疫损伤机制；了解自身免疫性疾病的致病相关因素和自身免疫性疾病的分类。

第十九章 免疫缺陷病（1学时）

主要知识点：原发性免疫缺陷病（原发性B细胞缺陷，原发性T细胞缺陷，原发性联合免疫缺陷，补体系统缺陷，吞噬细胞缺陷）；获得性免疫缺陷病（艾滋病）（HIV的分子生物学特征，发病机制，诱发因素，免疫诊断，预防和治疗）。

教学重点：常见原发性免疫缺陷病的特点，获得性免疫缺陷综合症的诱发因素、发病机制、诊断、预防与治疗。

教学目标：掌握免疫缺陷病的概念及共同特点；掌握AIDS的病原学及致病机制；熟悉几种常见的原发性免疫缺陷病的发病机制，理解继发性免疫缺陷病的诱因；了解免疫缺陷病的治疗原则。

第二十章 肿瘤免疫（1学时）

主要知识点：肿瘤抗原的种类；肿瘤抗原产生的分子基础；机体抗肿瘤的免疫效应机制；肿瘤细胞逃逸免疫攻击的机制；免疫治疗的策略。

教学重点：肿瘤特异性抗原与肿瘤相关抗原，机体抗肿瘤的免疫效应机制与肿瘤细胞逃逸机制，肿瘤的主动免疫治疗。

教学目标：掌握肿瘤特异性抗原、肿瘤相关抗原的概念；掌握抗肿瘤免疫的细胞免疫机制；熟悉抗肿瘤免疫的体液免疫机制和肿瘤的免疫逃逸机制；理解肿瘤抗原的分类方法及各类肿瘤抗原的主要特点；了解肿瘤的免疫诊断和免疫治疗。

第二十一章 移植免疫（1学时）

主要知识点：同种异体器官移植排斥的机制；移植排斥反应的类型；移植排斥反应防治原则；器官移

植相关的免疫学问题。

教学重点：移植排斥反应防治原则。

教学目标：掌握同种异基因移植排斥反应的类型、机制及其防治；熟悉同种异基因排斥反应的本质及靶抗原，理解直接识别和间接识别；了解异种移植的特殊免疫学问题。

第二十二章 免疫学检测技术（2学时）

主要知识点：体外抗原抗体结合反应的特点及影响因素；检测抗原或抗体的体外试验（凝集反应、沉淀反应、免疫标记技术、蛋白芯片技术）；淋巴细胞的分离与类型鉴定；免疫学监测（血清补体检测、细胞免疫检测、感染免疫检测、肿瘤标志物，自身免疫检测）。

教学重点：体外抗原抗体反应的特点与影响因素，凝集反应，双向琼脂扩散试验，酶联免疫吸附试验（ELISA），免疫组化技术，免疫胶体金技术，外周血单个核细胞的分离，免疫细胞功能的监测，肿瘤标志物的检测。这章内容结合课程实验部分重点学习。

教学目标：掌握抗原抗体反应的特点及效价的概念；掌握凝集反应、沉淀反应的原理及应用；掌握ELISA法检测抗原或抗体的方法、原理及应用；熟悉三大标记技术的原理、特点及应用；了解淋巴细胞的分离、鉴定及功能测定；细胞因子的检测及应用。

第二十三章 免疫学防治（2学时）

主要知识点：免疫预防（疫苗的基本要求，人工主动免疫，人工被动免疫，佐剂，计划免疫，新型疫苗及其发展，疫苗的应用）；免疫治疗（分子治疗，细胞治疗，生物应答调节剂与免疫抑制剂）。

教学重点：疫苗的概念，疫苗的种类与应用，免疫治疗。

教学目标：掌握人工主动免疫、人工被动免疫、亚单位疫苗、DNA疫苗的概念；掌握人工主动免疫和人工被动免疫在接种物质、接种次数、免疫力产生及维持时间、临床应用方面的区别；掌握免疫增强疗法和免疫抑制疗法的适应症；熟悉细胞因子及其拮抗剂为基础的免疫治疗、熟悉细胞（LAK细胞、TIL等）为基础的免疫治疗；了解计划免疫和新型疫苗的发展；了解抗原或抗体为基础的免疫治疗；了解免疫增强剂和免疫抑制剂。

实验部分：

实验1：实验动物的抓取、固定和注射方法（3学时，选修）

- 实验内容：
1. 皮下注射法（以豚鼠为例）；
 2. 皮内注射法（以豚鼠为例）；
 3. 腹腔注射法（以小鼠和家兔为例）；
 4. 肌肉注射法（以小鼠为例）；
 5. 静脉注射法（以家兔和小鼠为例）；
 6. 胃内注入法（以小鼠为例）。

可根据实验系列安排和课时等，选择其一，如小鼠尾静脉注射，学习小鼠的抓取方法与静脉注射法。

教学目标：学习实验动物的抓取和固定方法；练习对实验动物的几种不同途径的注射方法；了解免疫学实验常用动物的生物学特性、用途及其健康要求。

实验2：凝集反应，胶体金标记技术（3学时，选修）

实验内容：（一）凝集反应

1. 玻片凝集试验（人类ABO血型鉴定或伤寒杆菌鉴定等）
2. 试管凝集试验（细菌为抗原的试管凝集反应或红细胞为大颗粒抗原的试管凝集反应）
3. 间接血凝试验；
4. 乳胶凝集实验。

可根据课时选择其一

教学目标：掌握直接凝集反应和间接凝集反应的原理及常用方法。

实验内容：（二）胶体金标记技术

1. 胶体金免疫层析试纸条或胶体金渗滤装置的制备学习；
2. 待测样品收集；
3. 检测；
4. 观察。

教学目标：熟悉免疫胶体金技术的基本原理；掌握胶体金斑点层析技术检测早期妊娠的原理及基本方法。

实验3：双向免疫扩散试验（3学时，必修）

实验内容：1. 琼脂板的制备；2. 打孔；3. 加样；4. 反应。

教学目标：掌握双向免疫扩散试验的原理和应用，熟悉其基本操作方法和临床意义。

实验4：免疫电泳（3学时，选修）

实验内容：1. 琼脂板的制备；2. 加样；3. 电泳；4. 扩散。

教学目标：掌握免疫电泳试验的原理、用途及结果判断，了解其操作方法，熟悉其结果分析与临床应用。

实验5：酶联免疫吸附试验（4学时，必修）

实验内容：1. 抗原或抗体包被；2. 洗酶标板；3. 加样；4. 洗酶标板；5. 加酶标抗体；6. 洗酶标板；7. 加底物溶液；8. 加终止液；9. 结果观察与测定（酶标仪）

教学目标：掌握酶联免疫吸附试验的原理、种类和用途；熟悉双抗体夹心法、间接法或竞争性结合法等实验操作。

实验6：密度梯度离心法分离外周血单个核细胞（3学时，必修）

实验内容：1. 血液标本采集与处理；2. 分离；3. 离心；4. 收集单个核细胞；5. 稀释；6. 计数。

教学目标：掌握密度梯度离心法分离淋巴细胞的方法；了解淋巴细胞分离在免疫学实验中的重要性与其用途。

实验7：小鼠脾细胞的制备（3学时，选修）

实验内容：1. 脱颈处死小鼠；2. 解剖；3. 取出脾脏，制成脾细胞悬液；4. 洗涤；
5. 离心；6. 重悬。

教学目标：熟悉小鼠脾细胞制备的原理与方法。

实验8：免疫印迹（6学时，选修）

实验内容：1. 蛋白质样品制备（细胞裂解，蛋白变性）；2. 电泳（制备浓缩胶和分离胶）；
3. 转移；4. 免疫学检测；5. 显色或化学发光检验免疫结果。

教学目标：掌握蛋白质免疫印迹技术的原理和方法，了解其应用领域。

实验9：酶免疫组织化学染色技术（6学时，选修）

实验内容：1. 细胞涂片制备；2. 阻断；3. 封闭；4. 加一抗；5. 洗涤；6. 加酶标二抗；7. 洗涤；8. 显色；9. 复染；10. 洗涤；11. 脱水，镜检。

教学目标：掌握酶标免疫组化技术的原理和用途；熟悉酶标免疫组化技术实验操作。

三、考核

本课程考核方式为考试。建议：平时成绩占10%；实验不独立设课，根据平时出勤、操作、实验报告等评分后以30%计入总成绩；期末成绩占60%。

四、推荐教材和主要参考书目

1、教材：

曹雪涛, 熊思东, 姚智. 医学免疫学（第6版）. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
朱道根, 吴玉章. 免疫学实验. 北京: 科学出版社. 2008.

2、参考书目：

于善谦, 王洪海, 朱乃硕, 叶荣. 免疫学导论(第2版). 北京: 高等教育出版社, 2008.
金伯泉, 熊思东. 医学免疫学（第5版）. 北京: 人民卫生出版社, 2010.
杨贵贞. 医学免疫学. 北京: 高等教育出版社, 2003.
陈佳玉, 梁勇. 临床检验实验系列教程——免疫学检验分册. 杭州: 浙江大学出版社. 2010.
张文学. 免疫学实验技术. 北京: 科学出版社. 2007.
廖纪元, 王希君. 医学免疫学实验教程. 北京: 科学出版社. 2012.
新燕, 姚新生. 免疫学实验教程. 北京: 高等教育出版社. 2013.

五、说明

该教学大纲重在增强学生的基础知识，构建科学系统的知识结构，对推荐教材的章节做了删减。老师在上课时，可以根据实际情况对各章节内容和课时数做适当调整。

《发育生物学》教学大纲

课程代码：06120029

课程类别：专业选修课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：生物化学；分子生物学

考核方式：考查

授课单位：生命学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：张慧娟

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

发育生物学是生命科学新兴的一门学科，主要研究多细胞生物发育的机制。作为生物科学的一门主要课程，本课程主要介绍动植物生长发育的遗传和分子机理，包括发育的基本概念、细胞命运的决定、形态建成等以及发育生物学研究进展。

通过本课程的学习，要求学生了解发育生物学的基本内容，并较为深入地掌握生物个体发育过程中的形态变化特征、发育的遗传及分子的控制机理，为今后从事该领域及其相关领域的工作和研究提供必要的知识。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论(3学时)

第一节 发育生物学的研究对象、任务及其与其他学科的关系。

主要知识点：发育生物学的研究对象和任务；发育生物学与其他学科的关系

第二节 动物发育的主要特征和基本规律

主要知识点：动物发育的主要特征和基本规律。

第三节 发育生物学的发展简史

主要知识点：后成论与先成论；细胞理论对胚胎发育和遗传概念的影响；发育的嵌合型和高速型；诱导的发现；遗传学与胚胎学的结合；分子生物学与发育生物学的结合。

第四节 发育生物学的模式生物

主要知识点：脊椎动物模式生物（两栖类：非洲爪蟾；鱼类：斑马鱼；鸟类：鸡；哺乳动物：小鼠）；无脊椎动物模式生物（果蝇；线虫：秀丽隐杆线虫）

第五节 发育生物学研究技术

主要知识点：常用发育生物学研究技术（显微镜技术；组织切片技术；分子生物学技术；原位杂交技术；显微注射；报道基因技术；细胞标记技术）；发育遗传学技术（正向遗传学技术；反向遗传学技术）。

第二章 细胞命运的决定（3学时）

第一节 细胞命运通过形态发生决定子自主特化

主要知识点：细胞定型和分化；形态发生决定子；胞质定域；形态发生决定子的性质；

第二节 细胞命运通过相互作用渐进特化

主要知识点：种质学说；海胆的高速型发育；两栖类发育调控(胚胎细胞的渐进决定；初级胚胎诱导)

第三章 细胞分化的分子机制 (5 学时)

第一节 基因组相同和基因差异性表达

主要知识点：有机体不同组织细胞基因组相同的证据(遗传学的证据；胚胎学的证据；分子生物学的证据)；核潜能的限定(在发育中核潜能被限定；细胞核具有潜在全能的研究)；基因组相同的例外——基因组的改变。

第二节 染色质水平基因活性的调控

主要知识点：染色质；选择性基因转录的染色质变化(染色体疏松区；灯刷染色体)

第三节 转录水平的调控

主要知识点：基因表达的时间和空间特异性；发育中基因转录水平的调节和变化；差异基因转录的调控机制

第四节 RNA 加工水平的调控

主要知识点：mRNA 前体与 mRNA；RNA 加工水平的调控

第五节 翻译和翻译后的调控

主要知识点：翻译水平的调控；早期发育中母体效应因子的影响；翻译和翻译后的机制

第四章 受精的机制(3 学时)

第一节 卵母细胞成熟

主要知识点：卵母细胞成熟过程

第二节 精子获能

主要知识点：获能精子中蛋白激酶活性的改变影响获能(PKA；PKC；酪氨酸激酶)；源于雄性生殖道的受精促进肽

第三节 精卵识别的分子基础

主要知识点：精子的化学趋向性；具受体功能的精子表面蛋白；参与配子质膜间相互作用的一些具黏附作用的分子；顶体反应的调控机制

第四节 配子遗传物质的融合

主要知识点：配子遗传物质的融合过程

第五节 卵的激活

主要知识点：受体假说；融合假说

第五章 卵裂(3 学时)

第一节 胚胎的卵裂方式

主要知识点：两栖类；哺乳动物；斑马鱼；果蝇

第二节 卵裂的机制

主要知识点：卵裂周期的调控；促成熟因子(MPF)；Cdc2 激酶；周期蛋白 B；Cdc25 磷酸酶；其他周期蛋白和依赖于周期蛋白的激酶；细胞分裂检查点；DNA 和纺锤体；细胞静止因子

第六章 原肠作用——胚胎细胞重组(3 学时)

第一节 海胆

主要知识点：初级间质细胞的内移；植物极板内陷；晚期原肠内陷

第二节 文昌鱼

第三节 鱼类

主要知识点：中期囊胚转换和细胞运动性的获得；胚层形成

第四节 两栖类

主要知识点：原肠作用时的细胞运动；胚孔的定位；细胞运动和原肠构建；内卷中胚层的迁移；

外胚层的下包

第五节 鸟类

主要知识点：鸟类原肠作用概述(下胚层和上胚层的形成；原条的形成；通过原条的细胞迁移；内胚层和中胚层的形成)；鸟类原肠作用机制

第六节 哺乳类

主要知识点：体内发育带来的变化；胚外膜的形成

第七章 胚胎细胞相互作用—胚胎诱导(3 学时)

第一节 初级胚胎诱导

主要知识点：几个阶段；神经诱导作用的机制

第二节 反应组织

主要知识点：感受性

第三节 异源诱导者

主要知识点：影响因素

第四节 次级诱导和三级诱导

主要知识点：次级诱导和三级诱导的区分

第八章 胚轴形成(3 学时)

第一节 果蝇胚胎的极性

第二节 果蝇前-后轴形成

主要知识点：前后组织中心：Bicoid (BCD) 蛋白浓度梯度；后端组织中心：Nanos 蛋白和 Caudal 蛋白浓度梯度；末端系统：Torso 信号途径

第三节 果蝇背-腹轴形成

主要知识点：背腹系统；滤泡细胞极性的产生；分节基因与果蝇胚胎体节的形成

第九章 脊椎动物胚轴形成(3 学时)

第一节 两栖类胚轴形成

主要知识点：组织者和 Nieuwkoop 中心；两栖类胚轴形成的机制

第二节 鱼类胚轴形成

主要知识点：鱼类背—腹轴形成；鱼类前—后轴形成；鱼类左—右轴形成

第三节 鸟类胚轴形成

主要知识点：鸟类背—腹轴形成；鸟类前—后轴形成；鸟类左—右轴形成

第四节 哺乳动物胚轴形成

主要知识点：哺乳动物背—腹轴和前—后轴形成；哺乳动物左—右轴形成

第十章 神经系统发育(2 学时)

第一节 神经系统的组织发生

主要知识点：神经系统的形态发生；神经管细胞的增殖、迁移和分化；神经嵴及其衍生物；外胚层板；在神经系统的组织发生中细胞粘连分子的作用；在神经系统发育中程序化的细胞死亡

第二节 神经连接的形成

主要知识点：神经突起的发育；轴突生长的引导；轴突的过度增生和撤消；树突的发育和分化；局部地域有序投射形成的特异性；发育其间突触连接的重排；突触连接的构筑

第十一章 附肢的发育和再生(3 学时)

第一节 脊椎动物附肢的发育

主要知识点：附肢的起源；附肢的早期发育

第二节 有尾两栖类附肢的再生

主要知识点：附肢再生的过程；芽基细胞的来源和作用；再生作用的调节；细胞分化模式的恢复

第十二章 生殖细胞发生(2 学时)

第一节 生殖细胞的起源与分化

主要知识点：生殖质与生殖细胞分化；原生殖细胞的迁移；减数分裂；生殖细胞定向分化的决定

第二节 精子发生

主要知识点：精子发生；精子形成；精子发生中基因表达的调控

第三节 卵子发生

主要知识点：卵母细胞的减数分裂；两栖类卵母细胞的成熟；减数分裂的阻断和继续；卵母细胞的基因转录；昆虫卵子的发生；人类卵母细胞的成熟和排卵

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

张红卫. 发育生物学(第二版). 北京：高等教育出版社，2006.

主要参考书目：

樊启昶，白书农. 发育生物学原理. 北京：高等教育出版社，2001.

Muller W A 著. 黄秀英，劳为德，郑瑞珍等译. 发育生物学：北京：高等教育出版社，施普林格出版社，1998.

严云勤，李光鹏，郑小民. 发育生物学原理与胚胎工程. 哈尔滨：黑龙江科技出版社，1995.

《基因组学与蛋白质组学》教学大纲

课程代码：06120030

课程类别：选修课

课程学分：3.0

计划学时：48

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：生物化学、分子生物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：张慧娟

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

基因组学和蛋白质组学是随着生物化学、分子生物学、晶体学和计算机技术等的发展而诞生的，是当今生命科学研究的热点与前沿领域。由于基因组学和蛋白质组学学科的边缘性，所以本课程在介绍基因组学与蛋白质组学基本技术和原理的同时，兼顾学科发展动向，讲授基因组和蛋白组学中的热点和最新进展。

通过本课程的学习，要求学生掌握基因组学与蛋白质组学的基本理论、基础知识、主要的研究方法和技术以及生物信息学和现代生物技术 in 基因组学与蛋白质组学上的应用以及典型研究实例，熟悉从事基因组学与蛋白质组学的重要方法和途径，为将来从事蛋白质的研究奠定坚实的理论和实践基础。

二、课程内容及学时分配

第一篇 基因组学

第一章 基因组学的绪论(3 学时)

第一节 基因组学的发展历史

主要知识点：基因组学发展史上的主要事件；基因组学上的主要挑战

第二节 人类基因组计划

主要知识点：背景；研究内容；意义；中国在这个计划中的作用

第三节 基因组学相关的基本概念

主要知识点：基因；基因组；C 值；基因组学

第四节 基因组学的分类

主要知识点：结构基因组学；功能基因组学；比较基因组学；基因组学衍生的其它学科

第二章 基因的结构(3 学时)

第一节 DNA 的结构

主要知识点：DNA 作为遗传物质的优点；DNA 和 RNA 的结构（一级、二级及高级结构）；DNA 的变性及复性

第二节 原核生物基因组的结构

主要知识点：原核生物基因组结构的特点；质粒；操纵子

第三节 真核生物基因组的结构

主要知识点：真核生物基因组的特征；真核生物基因组的结构；C 值；基因家族、基因簇；重复序列；真核生物染色体的组成

第四节 病毒基因组结构

主要知识点：病毒基因组的特点；几种典型的病毒基因组

第五节 细胞器基因组

主要知识点：线粒体基因组；叶绿体基因组

第三章 DNA 的复制(3 学时)

第一节 DNA 的复制过程

主要知识点：DNA 复制的特点；复制的过程及参与的主要酶；相关的一些概念

第二节 突变

主要知识点：定义；类型；导致突变的原因；突变的意义

第三节 DNA 的修复

主要知识点：修复的概念；修复的类型及简单的过程

第四章 基因组的表达(3 学时)

第一节 引言

主要知识点：中心法则；基因表达的概念、类型以及特征

第二节 基因组的转录

主要知识点：RNA 的类型；转录的概念；转录的过程；转录后的修饰

第三节 基因组的翻译

主要知识点：概念；遗传密码的定义及特征；过程；蛋白的转运

第五章 基因组的克隆(3 学时)

第一节 基因克隆的全过程

主要知识点：概念；主要的步骤；应用；PCR 的原理及过程

第二节 工具酶

主要知识点：DNA 聚合酶；限制性内切酶；连接酶

第三节 载体

主要知识点：概念；几种常见的载体

第六章 基因组的调控 (3 学时)

第一节 原核生物中的基因调控

主要知识点：操纵子的定义及结构；乳糖操纵子调控模式；色氨酸操纵子调控模式

第二节 真核生物中的基因调控

主要知识点：真核生物基因调控的复杂性；真核生物基因调控的 5 个水平；结构域；RNA 的选择性剪接

第七章 基因组的重组 (3 学时)

第一节 同源重组

主要知识点：概念以及同源重组的过程

第二节 特异位点重组和转座重组

主要知识点：概念；类型以及过程

第三节 体外重组

主要知识点：概念；操作；应用

第八章 基因组的研究 (3 学时)

第一节 遗传标记

主要知识点：概念；种类（形态、细胞学、生化和分子标记）

第二节 限制性片段长度多态性 (RFLP)

主要知识点：技术原理；实验流程；标记的特点

第三节 其他的标记

主要知识点：RAPD；SSR；EST；SNP；TILLING

第四节 遗传图绘制

主要知识点：遗传标记；连锁分析；遗传作图

第五节 物理图谱绘制

主要知识点：限制性作图；克隆重叠群作图；荧光原位杂交作图；辐射杂种作图

第九章 基因组的测序 (3 学时)

第一节 寻找 DNA 序列中的基因

主要知识点：通过序列筛选定位基因；对 DNA 序列进行实验分析

第二节 基因功能预测

主要知识点：计算机预测基因功能；实验确认基因功能（基因失活和基因过表达）

第三节 从基因组到细胞

主要知识点：Northern 杂交；DNA 芯片分析；SAGE

第十章 功能基因组学 (3 学时)

第一节 功能基因组学的概述

主要知识点：概念；研究的主要内容；发展的历史

第二节 蛋白质组学

主要知识点：概念及相关的研究方法

第二篇 蛋白质组学

第一章 蛋白质组学的绪论 (3 学时)

第一节 蛋白质组学概念及与基因组合的联系和区别

主要知识点：概念的发展阶段；蛋白质组学与基因组学即相对应又有区别

第二节 蛋白质组学的研究意义、内容和研究技术

主要知识点：研究意义；研究内容；研究技术

第三节 蛋白质组学的研究现状和发展趋势

主要知识点：研究现状；国际人类蛋白质组织；中国人类肝脏蛋白质组计划；基因研究、应用研究方面和技术发展方面的应用

第四节 蛋白质组学的研究意义

主要知识点：研究的意义；单个蛋白质研究已经无法满足时代要求的原因

第二章 蛋白质组学的研究方法（3 学时）

第一节 概述

主要知识点：DNA 分析与 RNA 分析方法的比较；蛋白质组的技术基础；

第二节 大规模的蛋白质提取、分离技术

主要知识点：提取和分离时所面对的困难；双向电泳；色谱-质谱技术；

第三章 生物质谱与蛋白质的鉴定（3 学时）

第一节 质谱的概念及质谱技术

主要知识点：概念；质谱的发展历史、质谱仪的构造

第二节 质谱技术原理及工作模式

主要知识点：基本原理；离子化方法；质量分析器；

第三节 常用质谱仪

主要知识点：电喷雾离子化质谱仪；基质辅助激光解吸离子化质谱仪；蛋白芯片-飞行时间-质谱系统；四级杆-飞行时间-质谱仪

第四节 质谱技术的应用

主要知识点：蛋白质和多肽的分析；多糖结构的测定；寡核苷酸和核酸的分析；药物代谢；生物鉴定；其他应用

第四章 酵母双杂交与免疫共沉淀技术（3 学时）

第一节 酵母双杂交系统

主要知识点：概念；基本原理；实验流程；优缺点；应用

第二节 免疫共沉淀技术概述

主要知识点：概念；基本原理；实验流程；应用

第五章 定量蛋白质组学研究技术（3 学时）

第一节 概述

主要知识点：概念；研究技术平台

第二节 定量蛋白质组研究策略

主要知识点：凝胶染色；稳定同位素标记辅助；质谱非标记定量；绝对定量

第三节 蛋白质鉴定的几个概念

主要知识点：可信度；鉴定肽段数；谱图数；序列覆盖率

第六章 基因芯片和蛋白质芯片技术（3 学时）

第一节 基因芯片

主要知识点：概念；发展过程；优势；构造；相关技术；研究现状；类型；原理；应用

第二节 蛋白质芯片

主要知识点：蛋白质芯片的组成和工作原理；蛋白质飞行质谱；蛋白质芯片的应用；蛋白质芯片的应用的前景

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布

课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

《植物基因组学与蛋白质组学》，(美) 克拉克主编，科学出版社，2009，北京。

主要参考书目：

《基因组学与基因表达，蛋白质组学，蛋白质重组与蛋白质功能》，(美) 克拉克主编，科学出版社，2009，北京。

《蛋白质化学与蛋白质组学》，夏其昌，曾嵘，科学出版社，2004，北京。

Handbook of Genome Research. Christoph W. Sensen. 2005 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. (美) 克拉克主编，科学出版社，2009，北京。

《现代生物仪器分析》教学大纲

课程代码：06120031

课程类别：选修课

课程学分：3

计划学时：64

适用范围：生物科学

先修课程：生物化学/微生物学

考核方式：闭卷考试+实验操作

授课单位：生命科学学院

教研室：微生物与发酵工程

制定人：彭春龙

审定人：付永前

一、教学目的与要求

随着科学技术的不断进步，各种高灵敏度、高选择性、自动化的分析仪器以及相关的新技术、新方法不断涌现，极大的加速生命科学基础研究和应用研究的发展，因此熟练掌握和使用生物仪器分析逐渐成为从事生命科学研究人员必备的技能。通过本课程的学习，将使学生熟悉各种常用生物仪器的原理、构造和基本操作技能。本课程从生命科学工作者的角度，简明扼要地讲授生物仪器的测定原理、基本结构及其主要用途，有助于生物类专业的学生及相关科研人员了解现代仪器分析的基本原理和应用，特别是仪器分析技术在生命科学研究中的关键作用、所产生的重要突破以及对未来生命科学研究可能带来的影响，为其它相关学科的学习和今后科研工作奠定基础。

二、课程内容及学时分配

本课程共 64 学时，共 16 周，其中理论教学 48 学时，共 16 周，每周 3 学时，实践教学 16 学时，根据教学实际情况分配课时，其教学内容、主要知识点及教学进度如下：

第一部分 理论教学

第一章 绪论 (3 学时)

第一节 仪器分析的定义和发展历史

仪器分析概述；仪器分析方法的基础

第二节 仪器分析的分类

色谱分析法；电化学分析法；光学分析法；核磁共振波谱法；质谱分析法

第三节 仪器分析生命科学领域中的应用

仪器分析在物质定性定量中的作用；生命科学领域的应用；医疗领域的应用

第二章 生物样品分析前处理技术 (3 学时)

第一节 生物样品的预处理

生物材料的选择；不同来源样品分离的预处理；植物组织中活物质的提取；动物组织材料的预处理

第二节 细胞的破碎

机械法；物理法；化学渗透法；生物化学法

第三节 生物样品的提取与纯化

超流界流体萃取技术；微波萃取技术；固相萃取技术

第四节 生物样品的浓缩、干燥和保存

生物样品的浓缩；生物样品的干燥；生物样品的贮存

第三章 气相色谱分析 (6 学时)

第一节 气相色谱法概述

色谱法类型；气相色谱的组成和流程图；一些概念和术语：噪音、保留值等

第二节 气相色谱分析理论基础

气-固色谱和气-液色谱的基本原理；色谱分离的基本理论；塔板理论；速率理论（范氏方程）

第三节 气相色谱分离条件的选择

分离度；色谱分离基本方程；分离操作条件的选择

第四节 固定相及其选择

气-固色谱固定相；气-液色谱固定相；固定液

第五节 气相色谱检测器

热导检测器；氢火焰检测器；其它类型检测器

第六节 气相色谱定性和定量方法

根据色谱保留值进行定性分析；与其它方法结合的定性分析；利用检测器的选择性进行

定性分析

第四章 高效液相色谱分析（3 学时）

第一节 高效液相色谱法的特点

高压、高速、高效、高灵敏度

第二节 高效液相色谱法的主要类型及其分离原理

涡流扩散项；纵向扩散项；传质阻力项

第三节 液相色谱法的固定相和流动相

液-液色谱法及离子对色谱法固定相和流动相；液-固吸附色谱法固定相和流相；离子交换色谱法固定相和流动相

第四节 高效液相色谱仪

高压泵；梯度洗脱装置；进样装置；色谱柱；检测器

第五节 高效液相色谱分离类型的选择

液-液分配色谱法；液-固色谱法；离子对色谱法；离子交换色谱法；离子色谱法；不同色谱法的特点及选择依据；高效液相色谱法应用实例

第五章 电位分析法（3 学时）

第一节 电位分析法概要

电化学分析法的三种类型；电化学分析法的应用领域

第二节 电位分析法原理

电位测定法原理；电位滴定法原理

第三节 电位分析法溶液的 pH

测定方法；测定原理；数据分析；影响测定的因素

第四节 离子选择性电极与膜电位

氟离子选择性电极；测定方法和原理；数据分析；影响测定的因素

第六章 伏安分析法（3 学时）

第一节 极谱分析的基本原理

点解装置；在不同条件下点解时的电流电压曲线

第二节 极谱定量和定量分析基础

极谱定量分析的基础和方法；极谱定性分析的基础和方法

第三节 干扰电流及其消除方法

参与电流；迁移电流；极大；氧波；氢波

第四节 极谱分析的特点及其存在的问题

极谱分析的特点；存在的问题

第七章 库仑分析法（3 学时）

第一节 法拉第点解定律及库仑分析法概述

法拉第点解定律；库仑分析法

第二节 控制电位电解法

控制电位电解法基本原理；应用操作

第三节 控制电位库仑分析法

控制电位库仑分析法基本原理；应用操作

第四节 库仑滴定的特点及应用

库仑滴定的特点；库仑滴定的应用

第八章 原子发射光谱分析（3 学时）

第一节 光学分析法概论

光学分析法概念；电磁波按其波长分为不同区域

第二节 原子发射光谱分析的基本原理

原子发射光谱分析的基础；物质组成的测定依据

第三节 光谱分析仪器

光源；直流电源；交流电源；电火花；光谱仪（摄谱仪）

第四节 光谱定性和定量分析

光谱定性分析；光谱定量分析；测定结果的数据分析

第九章 原子吸收光谱（3 学时）

第一节 原子吸收光谱分析概述

原子吸收光谱分析的概念；原子吸收分析示意图

第二节 原子吸收光谱分析基本原理

共振线与吸收线；谱线轮廓与谱线变宽

第三节 原子吸收分光光度计

原子吸收分光光度计基本结构示意图；光源；原子化系统；光学系统；检测系统；放大器

第四节 定量分析方法和测定条件的选择

定量分析方法；测定条件的选择

第十章 紫外吸收光谱分析（6 学时）

第一节 分子吸收光谱

电磁波谱图；分子的三种能级跃迁

第二节 有机化合物的紫外吸收光谱

饱和烃；不饱和脂肪烃；芳香烃

第三节 无机化合物的紫外及可见光吸收光谱

电荷迁移跃迁；配位场跃迁

第四节 溶剂对紫外吸收光谱的影响

溶剂效应；溶剂使用的波长极限

第五节 紫外可见分光光度计

光源；比色皿；分光系统；检测系统；记录系统

第六章 紫外吸收光谱的应用

物质的定性分析；物质的定量分析；全波长扫描

第十一章 红外吸收光谱分析（3学时）

第一节 红外吸收光谱分析概述

红外吸收光谱概念；红外光谱区分类

第二节 红外吸收光谱的产生条件

偶极矩；偶极子在交变电场中的作用；红外吸收光谱产生的两个条件

第三节 红外吸收光谱的定性和定量分析

红外吸收光谱的定性分析；红外吸收光谱的定量分析；数据分析

第四节 红外光谱仪及试样制备

红外光谱仪的基本结构；试样制备；气态试样；固态试样

第十二章 分析发光分析（3学时）

第一节 分子发光分析概述

分子发光分析的原理；所需能量的方式

第二节 荧光和磷光分析基本原理

荧光分析基本原理；磷光分析基本原理

第三节 荧光和磷光分析仪

荧光分析仪；磷光分析仪

第四节 荧光分析法和磷光分析法的特点与应用

荧光分析法的特点与应用；磷光分析法的特点与应用

第十三章 核磁共振波谱仪（3学时）

第一节 核磁共振原理

原子核的自旋；核磁共振现象；弛豫

第二节 核磁共振波谱仪

连续核磁共振波谱仪；脉冲傅里叶核磁共振波谱仪

第三节 一级图谱解析

低分辨率共振仪；化学位移的产生；化学位移去表示方法；影响化学位移的因素；高分辨率共振仪

第四节 高级谱图和简化谱图的方法

C 谱图；H 谱图；高级谱图的方法；简化谱图的方法

第十四章 质谱分析（3 学时）

第一节 质谱分析概述

质谱分析在物理和化学领域的应用；质谱分析的基本原理

第二节 质谱仪器原理

真空系统；进样系统；离子源；质量分析器；离子检测器

第三节 质谱定性分析及谱图解析

质谱定性分析；谱图解析

第四节 质谱定量分析

质谱定量分析的依据；质量分析的谱图解析；气质和液质联用技术

第二部分 实践教学环节

（一）主要仪器设备

气相色谱分析仪、紫外及可见分光光度计、红外光谱仪、荧光分光光度计、原子吸收光谱分析仪、差热-热重分析仪、电化学工作站、高效液相色谱仪等及实验室常用设备和玻璃仪器等。

（二）实验项目设置与内容

根据教学要求和学院的仪器配制，共有实验 8 个，任课教师可根据实际情况选择开设其中的实验内容。

序号	实验项目名称	学时数	项目性质	项目类型	项目要求	实验目的与要求	所在实验室
1	紫外吸收光谱测定葱酮粗品中葱酮	5	验证	操作	必开	了解紫外—可见分光光度计的性能、结构及其使用方法；掌握紫外—可见分光光度法定量分析的基本原理和	D-533

	含量和摩尔吸收系数					实验技术。	
2	电感耦合等离子体发射光谱	4	验证	操作	必开	掌握原子发射分析方法的定量检测条件的选择方法。	D-558
3	气相色谱定性分析	5	验证	操作	选开	学习气相色谱定性的方法；了解仪器性能；熟练气相色谱仪的操作。	D-533
4	乙酸正丁酯中杂质的气相色谱分析——内标法定量	5	验证	操作	选开	学习内标法定量的基本原理和测定试样中的杂质含量的方法。	D-533
5	液相色谱柱效能的测定	5	验证	操作	选开	了解仪器的基本结构；熟悉高效液相色谱仪的操作，掌握液相色谱柱效能的计算方法。	D-533
6	用高效液相色谱法测定饮料中的咖啡因	6	验证	操作	必开	了解仪器的基本结构；熟悉高效液相色谱仪的操作，掌握液相色谱常用的标准曲线定量方法。	D-533
7	气相色谱-质谱联用定性鉴定混合溶剂的成分	5	验证	操作	选开	掌握气质联用的基本原理。学会谱图的解析方法和数据处理方法。	D-534
8	原子荧光法测定自来水中的铅	3	验证	操作	选开	巩固原子荧光分光光度法基本原理，学会氢化物发生器的操作。	生物 工程 实验 室

三、考核方式及评价标准

本课程成绩由两部分组成：总成绩=理论教学部分+实践教学部分，各部分成绩组成如下：

理论教学部分：考核方式为考试，成绩（3+1）包括出勤、课堂问答、期中 PPT 演示报告、期末考试，各部分成绩根据任课老师要求分配。

实践教学部分：考核方式主要为学生实验报告写作和动手能力，成绩包括实验报告、考勤、预习、实验操作，各部分成绩根据任课老师要求分配。

四、推荐教材和主要参考书目

仪器分析实验课是一门实践性课程，通过对实验具体的仪器构造、工作原理的讲解及其操作使用

的介绍，并且让学生进行实际操作，使学生了解仪器构造、工作原理及操作技术，掌握仪器的分析方法建立、分析条件选择及分析结果处理等问题，培养学生严谨认真细致的作风、理论联系实际的工作作风、提高动手能力及分析问题和解决问题的能力。

《仪器分析》朱明华 胡坪，高等教育出版社，2018.

《现代生物仪器分析》聂永心，化学工业出版社，2017.

《仪器分析实验》苏克曼、张济，化学工业出版社，2005.

《仪器分析实验》胡坪 王月荣，高等教育出版社，2016.

《生物分离工程》教学大纲

课程代码：06120117

课程类别：选修课

课程学分： 3

计划学时：48

适用范围： 生物科学

先修课程：生物化学，微生物学

考核方式：考试

授课单位： 生命科学学院

教研室：微生物与发酵工程

制定人：李娜

审定人：付永前

一、教学目的与要求

本课程主要讲授各种生物活性物质中各种杂质的去除、分离、纯化和精制技术，是生物物质利用中不可缺少的组成部分，通过对本课程的学习，能使學生针对不同产品的特性，较好地运用各种分离技术来设计合理的提取、精制的工艺路线，并能从理论上解释各种现象，提高分析问题和解决问题的能力，是一门理论和实践密切结合的课程。本课程为生物科学专业选修课，《生物化学》为本课程的基础，《天然产物开发与应用》《天然产物分离提取实验》为该课程的后续课程，通过本课程的学习要求学生了解生物活性成分基本的物化性质、生物活性成分分离基本技术、生物活性成分分离基本工艺。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（4学时）

第一节 生物下游加工技术

第二节 生物下游加工过程的特点

第三节 分离机理与分离操作

第四节 生物物质

第五节 分离效率评价

主要知识点：生物物质特点；分离机理；分离效率评价。

第二章 细胞的分离与胞内产物的溶解（4 学时）

第一节 细胞分离

第二节 细胞破碎

第三节 包含体的分离和蛋白质复性

主要知识点：细胞分离和破碎方法；影响蛋白质复性的因素。

第三章 沉淀（4 学时）

第一节 蛋白质的表面性质

第二节 盐析沉淀

第三节 等电沉淀

第四节 有机溶剂沉淀

第五节 热沉淀

第六节 其他沉淀法

第七节 沉淀生成动力学

主要知识点：影响蛋白质沉淀的因素；蛋白质沉淀的方法及优缺点。

第四章 萃取（4 学时）

第一节 分配定律与分配平衡

第二节 有机溶剂萃取

第三节 液液萃取设备及其设计的理论基础

第四节 双水相萃取

第五节 液膜萃取

第六节 反胶团萃取

第七节 液固萃取

第八节 超临界流体萃取

主要知识点：萃取的基本原理；每种萃取方法的技术特点和应用范围。

第五章 膜分离（4 学时）

第一节 各种膜分离法及其原理

第二节 膜及其特性

第三节 膜组件

- 第四节 操作特性
- 第五节 影响膜分离速度的因素
- 第六节 膜分离过程及应用

主要知识点：膜的特性及其分离特点；膜分离的过程及其应用。

第六章 吸附和离子交换（4 学时）

- 第一节 吸附剂与离子交换剂
- 第二节 吸附平衡
- 第三节 离子交换平衡
- 第四节 固定床吸附操作过程与理论基础
- 第五节 膨胀床吸附操作
- 第六节 流化床吸附操作

主要知识点：离子吸附交换的原理，每种离子吸附交换方法工艺特点及应用范围。

第七章 层析（4 学时）

- 第一节 层析原理与分类
- 第二节 层析过程理论基础
- 第三节 分离度
- 第四节 凝胶过滤层析
- 第五节 离子交换层析
- 第六节 层析聚焦及反相层析

主要知识点：层析的原理；每种层析方法的特点；每种层析方法的应用范围。

第八章 亲和纯化（6 学时）

- 第一节 生物亲和作用
- 第二节 亲和层析
- 第三节 亲和膜
- 第四节 亲和错流过滤
- 第五节 亲和双水相分配
- 第六节 亲和反胶团萃取
- 第七节 亲和沉淀

主要知识点：亲和纯化的原理；亲和纯化的特点；亲和技术与别的分离技术的整合应用。

第九章 电泳（6 学时）

- 第一节 电泳速度

- 第二节 凝胶电泳
- 第三节 不连续凝胶电泳
- 第四节 等电聚焦
- 第五节 二维电泳与逆向作用电泳
- 第六节 毛细管电泳

主要知识点：电泳分离的基本原理，几种常用电泳方法的技术要点及应用。

第十章 结晶（4 学时）

- 第一节 结晶原理
- 第二节 结晶的生长及结晶过程设计基础
- 第三节 结晶器
- 第四节 结晶操作及其应用

主要知识点：结晶原理；结晶操作的技术要点；几种常用结晶器结构特点。

第十一章 干燥（4 学时）

- 第一节 干燥速度
- 第二节 湿空气和物料中水分的性质
- 第三节 干燥过程
- 第四节 干燥设备及其应用

主要知识点：物料干燥的微观过程；干燥设备的特点及应用。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考试

评价标准：采用“N+1”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成），“1”是指期末考试。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例，并在考试周之前向学生公布平时成绩。

四、推荐教材和主要参考书目

1、教材

孙彦. 生物分离工程（第三版）. 北京：化学工业出版社，2013

2、主要参考书

毛忠贵主编. 生物工业下游技术. 北京：轻工出版社，1999

俞俊棠主编. 新生物工艺学. 北京：化学工业出版社，2002

刘国诠. 生物工程下游技术. 北京：化学工业出版社，1994

《现代食品检测技术》教学大纲

课程代码：06120033

课程类别：选修课

课程学分：2.5

计划学时：48（理论 32+实验 16）

适用范围：生物科学

先修课程：无

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：微生物与发酵工程

制定人：钟永军

审定人：

一、教学目的与要求

《现代食品检测技术》是介绍食品检验方法原理和操作技能的一门专业课程，具有较强的专业针对性和实用性。该课程教学的主要目的是：让学生掌握食品样品采集、制备的方法，掌握食品基本性质、基本成分分析的方法原理与操作技能，掌握食品中添加剂、残留物质等检验的方法原理和操作技能；同时让学生进一步熟悉相关仪器设备的操作使用，学会对检验所得的结果进行统计、分析与处理。在此基础上，培养学生独立从事食品分析与检验工作的能力。

基本要求：（1）使学生掌握食品分析与检验中样品的前处理方法；（2）通过课程学习，要求学生掌握对食品基本营养成份、食品添加剂、食品中有害物质等理化分析的原理与方法，并了解几类食品的卫生检验，使学生能独立进行分析操作，并获得准确的分析结果；（3）要求学生掌握食品分析与检验中重量法、容量法等化学分析方法的原理和基本实验操作技能；使学生了解和掌握荧光光谱法、比色法、原子吸收光谱法、气相色谱法、液相色谱法等仪器分析方法在食品分析与检验中具体运用。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学（32 学时）

绪言

主要知识点：

食品检测技术的任务和作用，研究方法，范围和基本内容简介，食品检测技术课程的特点学习方法以及食品分析的发展趋势，参考书目介绍。

基本要求：

掌握食品理化检验技术的定义，食品理化检验技术前的样品准备。了解食品理化检验技术对采样的种类和数量要求。掌握食品理化检验技术样品前处理中的有机物破坏法（干法灰化、湿法消化）、检测限、灵敏度、回收率、空白实验的概念

第一章 食品检测技术基础知识

主要知识点：正确采样的意义；采样的一般方法；采样实例。样品的制备与预处理：样品的制备；样品的预处理；样品的保存。

基本要求：熟悉样品前处理技术；能正确进行实验设计和数据处理；掌握试剂要求和溶液浓度的基本表示方法。

第二章 食品的物理检测法

主要知识点：密度法、折光法、旋光法。物理检验法的定义、什么是相对密度、食品相对密度的测定、折光率、旋光度的定义以及液态食品的折光率和旋光度的测定。硬度、脆性、胶粘性、回复性、弹性、凝胶强度、耐压性、可延伸性及剪切性等食品物性的测定。

基本要求：培养学生掌握食品理化检验技术密度法、折光法、旋光法、食品物性的原理和基本实验操作技能

第三章 现代食品检测技术

主要知识点：光学分析法（紫外-可见法、红外分光法、原子吸收光谱法）；色谱分析（气相、气质联用、液相、液质联用、薄层、毛细管法）；免疫分析法（ELISA、放射免疫、荧光免疫等）；分子生物学技术（PCR、生物芯片、蛋白质芯片）。

基本要求：了解紫外可见分光光度法、红外分光光度法和原子吸收分析法的基本原理；掌握光学分析方法在食品检测中的应用；了解色谱法的种类及基本原理；掌握色谱法在食品检测中的应用；了解现代生物技术在食品检测中的应用；掌握 ELISA 和 PCR 的基本操作方法。

第四章 食品感官检测技术

主要知识点：食品感官检验的种类；食品感官检验常用的方法；感官检验数据的统计分析；感官检验的应用。

基本要求：了解食品分析中感官检验的重要性，了解食品感官的评价方法；掌握感官检验的方法、基本原理；掌握食品感官检验数据的统计分析。

第五章 食品中一般成分的检测技术

主要知识点：水分的测定方法；水活度；灰分的测定；酸度的测定；脂类的测定；碳水化合物的测定；蛋白质及氨基酸的测定；维生素的测定

基本要求：

(1)了解蒸发、干燥、恒量的概念和知识，掌握水分和水分活度的基本概念；掌握干燥恒重的操作知识；熟练掌握电热干燥箱、干燥器的使用知识；熟练地掌握常压干燥法测定水分的操作技能。

(2)了解灰分的基本概念，掌握样品炭化、灰化、恒重的概念；熟练掌握高温炉、坩埚的使用知识；熟练掌握总灰分测定的操作技能。

(3)了解各种酸度的概念、酸类物质的存在状态及测定意义、酸碱滴定的相关知识。熟练掌握总酸度的测定方法，有效酸度的测定方法和 pH 计的使用方法和操作技能。

(4)了解脂类物质的存在状态，粗脂肪的概念，常用有机溶剂的特点，各类脂肪测定方法的原理和适用范围；掌握索氏抽提法的检测技能；熟练掌握乙醚、石油醚等有机溶剂的安全使用方法，有机溶剂的回收技术。

(5)了解碳水化合物、还原糖的基本概念和相关知识，掌握还原糖的提取的分离技术，熟悉各类测定碳水化合物的测定方法；熟练掌握直接滴定法和改良快速直接滴定法测定还原糖的方法和操作技能；能正确配制和标定葡萄糖标准溶液，碱性酒石酸铜溶液。

(6)了解蛋白质和蛋白质系数、氨基酸和氨基酸态氮的基本概念，熟悉凯氏定氮法原理和方法，熟悉氨基酸和氨基酸态氮的测定原理；掌握凯氏定氮装置的组件和安装、使用知识，熟练掌握常量、微量凯氏定氮法的操作技能，掌握氨基酸态氮的检验方法和技术。

(7)了解维生素的概念，熟悉各类维生素的性质及生理功能和相关知识，掌握各类维生素的检验知识。掌握脂溶性维生素的测定（维生素 A 的测定），水溶性维生素的测定（维生素 C 的测定）的操作知识。

第六章 食品中矿物质元素的测定

主要知识点：金属元素的测定（铁、锌、钙、铅、镉）；非金属元素的测定（砷、氟、碘）；

基本要求：了解食品中矿物质元素的分类和作用；了解营养元素钙、铁、锌和有害元素铅、砷、镉等矿物质的测定原理和方法。了解铁、镁、锰原子吸收分光光度的测定原理和方法；铅、汞、镉的双硫脲比色法的基本测定原理和方法；掌握各种金属离子的标准溶液的配制和使用方法，掌握对待不同样品的不同处理方法；掌握分光光度法、原子吸收光谱法等分析方法的原理，掌握原子吸收分光光度计的使用方法和操作技能。

第七章 食品添加剂的检测

主要知识点：甜味剂测定(糖精钠的测定、甜蜜素的测定)；防腐剂的测定(苯甲酸的测定、山梨酸的测定)；护色剂的测定(亚硝酸盐的测定、硝酸盐的测定)；漂白剂的测定；食用人工合成色素的测定。

基本要求：了解食品添加剂的定义和分类及相关知识；了解食品添加剂的测定意义，掌握食品添加剂常测项目和方法；掌握薄层分离技术；掌握食品中防腐剂和护色剂的分离、提取、鉴别、定量测定方法。掌握二氧化硫及亚硫酸盐、抗氧化剂(BHA、BHT)的测定方法。

第八章 食品中有害物质的检测

主要知识点：食品中农药残留的测定(有机磷农药残留、有机氯农药、氨基甲酸酯类农药等)；食品中兽药残留的测定(盐酸克伦特罗的测定、抗生素残留的测定)

基本要求：了解食品中有害物质的种类、性质及来源等相关知识；掌握从样品中提取、富集、浓缩、萃取有害物质成分的方法及操作知识；掌握有机氯、有机磷农药成分，黄曲霉毒素、苯并芘等有害成分的检测方法和操作知识；了解一些其它有害成分的检测方法。

第九章 食品微生物的检验

主要知识点：食品微生物检验的意义和指标；菌落总数的测定；大肠菌群的测定；常见致病菌的检验(沙门菌、志贺菌、葡萄球菌的检验)；真菌毒素的检验(黄曲霉毒素、赫曲霉毒素)。

基本要求：了解食品微生物检验的意义；熟练掌握细菌总数检验方法和操作过程，能正确报告检测结果；熟练掌握大肠菌群的检验方法和操作过程；熟悉常见产毒霉菌的检验。

学时分配表

课题(章节)	内容	参考课时
	绪论	2
第一章	食品检测技术基础知识	2
第二章	食品的物理检测法	3
第三章	现代食品检测技术	8
第四章	食品感官检测技术	2
第五章	食品中一般成分的检测技术	4
第六章	食品中矿质元素的测定	2
第七章	食品添加剂的检测	2

第八章	食品中有害物质的检测	3
第九章	食品微生物的检验	4
合计		32

第二部分 实践教学环节（16 学时）

一、教学目的与要求

现代食品检测技术是一门理论和实践并重的课程，实验教学力求通过实际操作，加深学生对基本理论的理解，培养学生严谨的科学态度，提高学生的动手能力和分析解决实际问题的能力。实验教学包括食品中营养素的检测、食品添加剂的检测、食品中有毒、有害物质的检测、油脂、饮料等产品的卫生检测等内容。

培养学生掌握食品理化检验技术与检验中重量法、容量法等化学分析方法的基本实验操作技能；使学生了解和掌握荧光光谱法、比色法原子吸收光谱法、气相色谱法、液相色谱法等仪器分析方法在食品理化检验技术与检验中具体运用；学习食品理化检验技术与检验中样品的前处理方法。

二、实验报告基本要求

实验报告应能客观反映实验者本人对整个实验内容的把握程度，尤其应客观反映对实验原理的理解程度、对实验过程和相关仪器及操作的熟悉程度并客观反映实验结果。为达此要求，实验报告内容应包括实验名称、实验目的、实验原理、实验材料和仪器、实验步骤、结果计算和分析等方面。实验报告应由实验者本人独立完成，其标志为实验原理部分应反映自己的独立理解，实验步骤部分应由自己独立归纳、概括，结果和分析应有自己的独立见解或看法。实验报告撰写应持严肃的科学态度，主要体现在结果记录准确、数据处理科学、计算正确、结论严谨等方面，尤其应注意独特实验现象的记录，结果不正确时也应客观反映并作出合理分析或解释。报告干净、整洁，字迹工整，语言通顺，层次清晰，表达准确等方面。

三、课程内容及学时分配

序号	实验项目	学时	项目要求	目的要求	所在实验分室
1	食品中还原糖的测定	任课老师自定	选修	掌握常规食品中还原糖的测定方法	微生物与发酵工程
2	食品中脂肪的测定	任课老师自定	选修	掌握常规食品中脂肪的测定	微生物与发酵工程
3	食品中亚硝酸盐的测定	任课老师自定	选修	掌握食品中亚硝酸盐的测定方法	微生物与发酵工程
4	维生素 C 的测定	任课老	选修	掌握水果和饮料中维	微生物与

		师自定		生素 C 的测定方法	发酵工程
5	食用油的品质检验	任课老师自定	选修	掌握食用植物油品质的测定方法	微生物与发酵工程
6	食品中大肠菌群的测定	任课老师自定	选修	掌握常见食品中大肠菌群的测定方法	微生物与发酵工程
7	番茄红素直接测定法	任课老师自定	选修	掌握西红柿等水果中番茄红素的直接测定方法	微生物与发酵工程
8	紫外吸收光谱定量测定相互重叠的二元混合物的含量	任课老师自定	选修	掌握紫外吸收光度法测定二元混合物	微生物与发酵工程
总学时		16			

三、考核方式及评价标准

1、理论部分占 60%，包括出勤、作业、课堂表现（课堂讨论、回答问题、课堂纪律等）、期末（论文或卷子）等环节，每个环节分数比例由任课教师根据实际情况分配。

2、实践部分占 40%，包括出勤、预习报告、课堂表现（课堂讨论、回答问题、课堂纪律等）、实验报告、期末等环节，每个环节分数比例由任课教师根据实际情况分配。

四、推荐教材和主要参考书目

- 1、吴晓彤. 食品检测技术, 2008 年, 化学工业出版社
- 2、赵杰文. 现代食品检测技术 (第二版), 2008, 中国轻工业出版社

《环境污染生物监测技术》教学大纲

课程代码：06120034

课程类别：专业模块课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学专业

先修课程：生物化学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：环境工程

制定人：钱易

审定人：管玉江

一、教学目的与要求

《环境污染生物监测技术》是生物科学的专业模块课之一。通过对本课程的理论教学，使学生掌握环境污染生物监测与生物标志物的基本概念以及基于生物学的相关基础知识，生物监测方法的科学原理和技术关键、各类生物监测方法的特点及适用范围等一系列理论与技术问题；掌握环境生物样品的采集、保存、处理及分析检测、生物监测过程的质量保证、生物指标的选择与评价的基本技能；了解国内外生物监测新方法、新技术及其研究展望。培养学生将本专业知识拓宽至环境监测等交叉学科的能力，培养学生具有综合应用多种方法处理环境生物监测问题的能力。为交叉学科的学习提供科学方法、为环境保护工作奠定良好的基础。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

第一章 生物监测与生物标志物理论基础（8学时）

第一节 生物监测的基本概念

主要知识点：生物监测的目的、意义、特点及重要性，生物监测程序，结果的评价。

第二节 生物标志物的基本概念

主要知识点：生物标志物的分类及应用，生物标志物的选择。

第三节 生物监测的化学基础

主要知识点：催化剂和酶，氧化和还原，自由基的概念。

第四节 生物监测的生物学基础

主要知识点：毒物的吸收、分布、代谢和排泄，毒物对机体的作用，动物实验资料的应用。

第五节 生物监测的分子生物学基础

主要知识点：遗传易感性分子生物学标志物，环境基因组研究在我国职业医学中的概况，蛋白质组学及其研究技术的应用。

第六节 生物监测的质量保证

主要知识点：样品的采集，实验室的基本要求，实验室内质量控制，数据处理与结果报告。

第七节 生物监测的数据库和生物样品库

主要知识点：生物样品库，人群血清或尿中环境污染物含量参考。

第二章 环境与职业危害特殊效应的生物监测及生物标志物（4学时）

第一节 遗传毒性效应

主要知识点：常用的遗传毒性效应监测方法，可能用作遗传毒性效应监测的方法概述。

第二节 癌基因、抑癌基因突变和抑癌基因启动子区甲基化

主要知识点：癌基因和抑癌基因突变，抑癌基因启动子区甲基化的改变，癌基因和抑癌基因突变和抑癌基因甲基化与肿瘤危险度评价。

第三节 DNA 加合物

主要知识点：DNA 加合物测定方法概述，DNA 加合物作为生物监测的指标，DNA 加合物的监测。

第四节 蛋白加合物

主要知识点：血红蛋白加合物，白蛋白加合物。

第五节 巯基尿酸

主要知识点：硫醚，巯基尿酸。

第三章 生物监测在环境医学与职业医学中的应用（5 学时）

第一节 生物监测在环境与职业医学中的应用概述

主要知识点：生物监测在环境医学中的应用。

第二节 无机化合物的生物监测

主要知识点：铅、汞、镉、铬的生物监测，非金属的生物监测。

第三节 有机化合物的生物监测

主要知识点：正己烷、苯系物、甲醇、乙醇、甲醛等典型有机污染物的生物监测。

第四节 农药的生物监测

主要知识点：有机磷酸酯、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类的生物监测。

第五节 环境内分泌干扰物的生物标志物

主要知识点：DDT、多氯联苯、二噁英类物质等环境内分泌干扰物的介绍及生物监测。

第六节 物理因素的生物监测

主要知识点：高温、噪声、辐射等物理因素的生物监测。

第四章 生物标志物与健康监护（8 学时）

第一节 健康监护的基本概念

主要知识点：健康监护的目的和作用、健康监护的主要内容。

第二节 神经系统的生物标志物

主要知识点：神经系统的概述及其生物标志物。

第三节 呼吸系统毒性生物标志物

主要知识点：呼吸系统常见损伤，呼吸系统生物标志物。

第四节 血液系统生物标志物

主要知识点：血常规分析，贫血、白细胞毒性、出血性疾病等生物标志物。

第五节 肝脏毒性生物标志物

主要知识点：肝细胞损害标志物，分泌和排泄功能标志物，合成、代谢功能标志物，肝纤维化和硬化标志物。

第六节 肾脏毒性生物标志物

主要知识点：尿常规分析，肾小球滤过功能标志物，尿蛋白标志物，尿酶标志物。

第七节 生殖系统毒性作用生物标志物

主要知识点：生殖系统毒性作用概念及男性女性生殖毒性作用的生物标志物。

第八节 免疫系统的生物标志物

主要知识点：外源性毒物引起的免疫毒性效应，免疫毒性标志物检测的注意事项、存在问题与展望。

第九节：职业紧张的生物标志物

主要知识点：概况，生物标志物简介，研究前景。

第十节：常见肿瘤和慢性疾病的生物标志物

主要知识点：肿瘤生物标志物，慢性病的生物标志物。

第五章 生物监测与环境保护（2 学时）

第一节 环境科学中的生物监测

主要知识点：环境科学中的生物监测目的和方法，不同环境介质的生物监测，环境生物监测的未来。

第六章 生物标志物与药物和营养素的合理使用（2 学时）

第一节 生物监测与药物不良反应的预防

主要知识点：合理用药原则，治疗药物监测，需进行血药浓度监测药物变化，血药浓度有效浓度范围和取血时间。

第二节 补充维生素的生物监测

主要知识点：水溶性维生素、脂溶性维生素，合理补充维生素，补充维生素的生物监测指标。

第三节 生物监测与补碘补铁补硒

主要知识点：补碘、补铁、补硒。

第七章 生物监测方法指标的选择与评价（3 学时）

第一节 生物监测指标的选择和评价

主要知识点：生物监测指标选择的规则，生物监测样本的选择，采样时间和频率，生物监测中混杂因素的影响造成的变异，生物监测结果的解释。

第二节 生物监测标准检测方法的研制准则

主要知识点：方法的选择，样品的收集、运送和保存，研制分析方法的程序，现场应用，验证实验。

第三节 职业接触生物限值的研制

主要知识点：研制职业接触生物限值的起点，研制依据、内容、方法、设计及过程，加速我国职业接触生物限值卫生标准的研制和推广使用。

三、考核方式及评价标准

以论文撰写方式进行考核，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

沈惠麒等编.《生物监测和生物标志物：理论基础及应用》第二版，北京大学医学出版社，2006

主要参考书目：

[1]周凤霞等编.《生物监测》第二版.化学工业，2012

[2]张志杰等编.《环境污染生物监测与评价》.北京：中国环境科学出版社，1991

[3]J 凯恩斯等编.《水污染的生物监测》.北京：中国环境科学出版社，1989

《生物药物分析与检验》教学大纲

课程代码：06120035

课程类别：专业选修课

课程学分：2.5

计划学时：48

适用范围：生物科学

先修课程：有机化学、生物化学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：微生物与发酵教研室

制定人：阮奇城

审定人：付永前

一、教学目的与要求

本课程为生物科学专业（非师范类）本科生的专业模块课。生物药物分析与检验是在传统西药药物分析和中药药物分析的基础上，为了满足生物药物迅猛发展的需要，而快速发展起来的一门新的学科。它是以《分析化学》、《仪器分析》、《分子生物学》、《免疫学》等为分析手段，是在《生物制药工艺学》、《生物药物学》、《微生物学》等学科的基础上，研究生物药物组成的分析方法、基础理论和操作技术的一门学科，主要目的是培养生物制药方向的学生掌握生物药物分析的基本方法以及如何建立分析方法和评价方法。

通过本课程的学习，使学生树立完整的药品观念；熟练掌握各类生物药物的性状观测、鉴别、检

查和含量测定的原理和操作技术，具有较强的实验操作能力；能根据药典，独立完成各类药物的化学检验、生物检定、卫生检验工作；并能在制剂生产、生物制药及生物新药研制过程中，根据药品质量标准的要求，加强质量监督，全面控制药品质量。同时培养学生对问题的逻辑思维能力，严谨认真的实验态度及正确的实验操作能力。

本课程一般安排在先修课程如分析化学、仪器分析、分子生物学、免疫学等课程之后开设，教学内容应注意和有关学科的联系与分工。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

第一章 绪论（2 学时）

主要知识点：生物药物的分类、性质及用途，生物药物的质量及其控制，生物药物的分析检验。

第二章 酶分析法（2 学时）

主要知识点：酶活力测定法，酶法分析。

第三章 免疫分析法（3 学时）

主要知识点：人工抗原的合成，抗体的制备、纯化，特异性抗体的筛选与效价测定，免疫分析的多种方法及其应用，免疫扩散法。

第四章 电泳分析法（3 学时）

主要知识点：电泳的概念、基本理论及分类，纸电泳法、醋酸纤维素薄膜电泳法、琼脂糖凝胶电泳法、聚丙烯酰胺凝胶电泳法、SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法、免疫电泳法及毛细管电泳法等及其在药物分析中的应用。

第五章 高效液相色谱法（2 学时）

主要知识点：高效液相色谱法的基本理论及其在药物分析中的应用。

第六章 生物检定法（3 学时）

主要知识点：生物检定法的应用范围及其常用方法，效价测定，胰岛素、肝素及抗生素的生物检定法，生物制品的效力测定。

第七章 生物药物的杂质与安全性检查（3 学时）

主要知识点：杂质的限度测定，一般杂质检查方法、特殊杂质检查方法，安全性检查。

第八章 氨基酸、肽类、蛋白质和酶类药物的分析（3 学时）

主要知识点：氨基酸、肽类、蛋白质和酶类药物的分析及其示例。

第九章 糖类、脂类和核酸类药物的分析（3 学时）

主要知识点：糖类药物、脂类药物、核酸类药物的分析及其示例。

第十章 抗生素类药物分析（4 学时）

主要知识点：抗生素类药物分析的特殊性及不同类别抗生素的分析。

第十一章 基因工程药物检验（4 学时）

主要知识点：基因工程药物及其种类，基因工程药物的质量控制，基因工程药物的检验机示例。

第二部分 实践教学环节

实践教学环节主要是实验教学。

主要仪器设备：超净工作台、生化培养箱、高速离心机、高压灭菌锅、紫外分光光度计等。

实验项目设置与内容：

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目类型	项目性质	目的要求	所在实验分室
1	微生物限度检测	4	必修	操作	综合	不同微生物的培养；药物中微生物含量的检测	生物工程基础实验室
2	药物含量测定	4	选修	操作	综合	考马斯亮蓝法测定蛋白质含量	生物工程基础实验室
3	分析方法的验证	4	必修	操作	综合	如何建立标准的分析方法	生物工程基础实验室
4	TLC 检测法	4	必修	操作	综合	薄层法药物分析条件的探索	生物工程基础实验室

三、考核方式及评价标准

本课程考核方式为考查。建议：平时成绩占10%；实验30%，包括实验报告15%，操作、考勤等15%；期末成绩占60%。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

吴晓英，范一文，周世水. 生物药物分析与检验（第二版）. 北京：化学工业出版社，2011.

主要参考书目：

杨汝德，吴晓英. 生物药物分析与检验. 广州：华南理工大学出版社，2002.

白秀峰. 生物药物分析. 北京：中国医药科技出版社，2002.

张冬青. 生物药物分析. 广州：华南理工大学出版社，2008.

《海洋经济动植物增养殖学》教学大纲

课程代码：06120036

课程类别：专业选修课

课程学分：3

计划学时：48

适用范围：生物科学

先修课程：植物学、动物学

考核方式：考查

授课单位：生命学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：孙长森

审定人：施时迪

一、教学目的与要求

海洋经济动植物增养殖学是生物科学专业平台+模块培养体系下适应教学改革需要，对鱼类、虾蟹类、贝类、藻类等水产动植物增养殖理论与技术进行整合，开设的一门综合性的专业方向课程。本课程阐述了水产养殖通用理论和共性技术的同时，又着重介绍了各大类常规品种和名特优品种的养殖原理和应用技术，要求学生全面了解当今国内外水产经济动植物增养殖产业的发展水平以及研究领域的新成果与新技术，系统掌握大宗鱼类、虾蟹类、贝类、藻类等水产动植物的人工育苗与养成技术、以及增殖和保护技术。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（3学时）

了解我国海水养殖产业发展的历史、现状与前景，深刻认识我国养殖所面临的问题和挑战。

教学重点和难点：水产增养殖的概念，海水养殖的主要模式，我国海水养殖业经历的四大浪潮。

第二章 贝类增养殖学（9学时）

掌握贝类的生物学理论知识，熟知各种贝类的苗种生产和养成的一般原理和方法，了解世界贝类养殖的新技术和新进展，重点掌握扇贝、鲍、泥蚶、牡蛎等种类的增养殖技术。

教学重点和难点：贝类的分布与生活习性、贝类的人工育苗原理及通用技术，扇贝、鲍、泥蚶、牡蛎的增养殖学。

第三章 鱼类增养殖学（15学时）

使学生了解我国及国外鱼类增养殖的简史、现状及发展方向；了解我国主要养殖鱼类的生物学特点以及主要的鱼类资源；掌握各类养殖水域的水环境的特点和控制技术；掌握鱼类人工繁殖的基础理论和基本技能；掌握鱼类苗种培育的基本知识和基本技能；了解各类水域养殖食用鱼的基本技能；了

解鱼类增殖和繁殖保护的基本措施和途径。

教学重点和难点：我国及国外鱼类增养殖的简史、现状及发展方向；主要养殖鱼类的生物学；养殖水域的生态环境与调控；鱼类人工繁殖的生物学基础；鱼类的人工繁殖技术；鱼类的苗种培育；成鱼养殖；鱼类资源增殖与保护。

第四章 虾蟹类增养殖学（6 学时）

掌握虾蟹类的生物学、虾蟹类的育苗原理及育苗技术、虾蟹养成的原理和技术，池塘综合养孩子方法，了解虾蟹类的增殖，掌握对虾、梭子蟹、青蟹的育苗及养殖技术。

教学重点和难点：虾蟹类生物学、虾蟹育苗原理与通用技术、虾蟹养殖原理与通用技术、虾蟹增殖，南美白对虾、青蟹、梭子蟹增养殖。

第五章 其他水产养殖增养殖学（3 学时）

了解鱼虾蟹贝以外其他海水养殖动物的生产的基本情况，掌握海鞘、海参的人工育苗、增养殖学的原理与技术。

教学重点和难点：海鞘、海参人工育苗、增养殖的原理与技术

第六章 藻类增养殖学（12 学时）

了解海藻的基础生物学及其养殖生产的概况，掌握海藻人工育苗的原理与通用技术，重点掌握紫菜、海带、裙带菜、羊栖菜、石花菜的增养殖技术。

教学重点和难点：海藻的生物学，紫菜、海带、裙带菜、羊栖菜、石花菜的增养殖学。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

李星云. 水产经济动物增养殖学. 北京：海洋出版社，2011

主要参考书目：

钱树本，刘东艳，孙军. 海藻学. 青岛：中国海洋大学出版社，2005

《水产动物营养与饲料学》教学大纲

课程代码：06120037

课程类别：专业模块课

课程学分：2.5

计划学时：40

适用范围：生物科学

先修课程：普通生物学、动物生理学、化学、
生物化学、生物统计学、海洋生物学

考核方式：考试

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：王秀娟

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是研究水产养殖动物的营养及其所需配合饲料的一门科学。本门课程主要由两部分组成，一是营养学，二是饲料学。营养学是饲料学的基础，而饲料学的目的是研制高效、低成本的配合饲料。通过本课程的学习，要求学生掌握水产养殖动物的营养生理和营养需求，饲料的营养成分及其生理功用，饲料的营养价值评定方法，了解水产养殖动物的摄食、消化吸收和物质代谢过程，熟悉常用饲料原料的性质、特点、选用注意事项及其加工贮存方法，熟悉饲料添加剂的种类、作用和使用方法，掌握饲料配方的设计原则和设计方法，了解配合饲料的生产工艺和加工机械设备；学会配合饲料的品质管理与评价方法。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

主要知识点：水产动物营养与饲料学研究的对象和目的；饲料工业在国民经济中的地位和作用；饲料工业的发展概况和发展前景

第二章 水产动物营养原理（8学时）

第一节 蛋白质营养

主要知识点：蛋白质(氨基酸)的生理功能；蛋白质的消化吸收；蛋白质、氨基酸的代谢与氮平衡；蛋白质营养价值的评定方法；必需氨基酸、氨基酸平衡、限制性氨基酸、蛋白质互补作用；必需氨基酸的确定方法

第二节 糖类营养

主要知识点：碳水化合物生理功能；鱼虾的糖类代谢及对糖类的利用；糖类的消化吸收代谢

第三节 脂类营养

主要知识点：脂肪生理功能；脂肪的消化吸收代谢；必需脂肪酸的概念、种类与生物学功能；脂肪的氧化及其危害。

第四节 维生素营养

主要知识点：维生素的种类；维生素主要生理功能。

第五节 矿物质营养

主要知识点：矿物质的种类及主要生理功能；影响矿物质吸收利用的因素；能量营养。

第六节 营养物质间的相互关系

主要知识点：能量与其他营养物质之间的关系；蛋白质、氨基酸与其他营养物质的关系；矿物质与其他营养物质的关系；维生素之间的相互关系。

第三章 鱼、虾营养试验的研究方法（2 学时）

第一节 可控环境的营养研究

主要知识点：可控环境营养研究的目的与意义；可控环境的设备；实验设计及动物的选择与分组；试验饲料；试验管理。

第二节 实际生产环境的营养研究

主要知识点：实际生产环境营养研究的目的意义；试验考虑的因素；试验设计原则与方法。

第三章 鱼、虾类的摄食与消化吸收（4 学时）

第一节 鱼、虾类的摄食

主要知识点：内部因素；外部因素。

第二节 鱼类的消化系统及消化酶

主要知识点：鱼类的消化系统；鱼类的消化酶。

第三节 对虾的消化系统和消化酶

主要知识点：虾类的消化系统；虾类的消化酶。

第四节 鱼、虾类对营养物质的消化吸收

主要知识点：消化吸收途径和机制；影响消化速度的因素。

第五节 消化率

主要知识点：消化率的测定；影响消化率的主要因素。

第四章 渔用配合饲料原料（4 学时）

第一节 饲料原料的概念与分类

主要知识点：饲料原料的概念；饲料原料的分类。

第二节 蛋白质饲料

主要知识点：植物蛋白质饲料；动物性蛋白质饲料；单细胞蛋白。

第三节 能量饲料

主要知识点：能量饲料的概念；谷实类籽实及其加工副产品；谷实类饲料的贮藏；块根、块茎及瓜类；乳清粉；油脂类；糖蜜。

第四节 粗饲料、青绿饲料

主要知识点：天然牧草；栽培牧草与青饲作物；青饲料的营养共性及其影响因素。

第五节 饲料源开发的意义与技术

主要知识点：饲料资源的类型与利用现状；饲料资源开发利用的概念和内容；饲料资源开发利用的基本方法；开发饲料资源应注意的问题。

第五章 渔用配合饲料的添加剂（4 学时）

第一节 概述

主要知识点：饲料添加剂的基本概念；饲料添加剂的分类；载体和稀释剂；预混合饲料。

第二节 营养性添加剂

主要知识点：氨基酸；维生素；矿物质。

第三节 非营养性添加剂

主要知识点：促生长剂；防霉剂；抗菌剂；抗氧化剂；酶制剂；诱食剂；着色剂；粘合剂；免疫增强剂；微生态制剂。

第六章 饲料配方的设计与加工（6 学时）

第一节 配合饲料的定义和分类

主要知识点：配合饲料的定义；渔用配合饲料的种类和规格；配合饲料的规格。

第二节 配合饲料配方的设计

主要知识点：配合饲料配方设计的原则；配方的设计方法。

第三节 配合饲料的加工工艺

主要知识点：配合饲料加工的主要工序；配方饲料的加工工艺流程。

第四节 配合饲料的主要加工机械设备

主要知识点：料仓；粉碎设备；配料设备；混合设备；成型设备。

第七章 渔用配合饲料的质量管理与评价（2 学时）

第一节 渔用配合饲料的质量管理

主要知识点：渔用配合饲料所包含的内容、影响渔用配合饲料质量的因素、渔用配合饲料产品的质量管理

第二节 渔用配合饲料的储藏与保管

主要知识点：在储藏中影响质量的因素、储藏和保管方法

第三节 渔用配合饲料质量的判定方法

主要知识点：实验室评定法、生产性评定法

第八章 投饲技术（3 学时）

第一节 投饲量

主要知识点：影响投饲率的因素；投饲量的确定。

第二节 养鱼投饲技术

主要知识点：鱼池中载鱼量的估算；投饲次数和时间；投饲场所；投饲方法。

第三节 养虾投饲技术

主要知识点：虾池中载对虾量的估算、投饲次数和时间、投饲场所、投饲管理

第九章 营养需要与饲养标准（2 学时）

第一节 饲养标准

主要知识点：包括研究方法、条件、特点；养分需要量；饲料营养价值表；典型配方等）

第二节 营养需要量的研究方法

主要知识点：衡量需要量的指标、研究方法（包括综合法和析因法）

第十章 营养与环境（3 学时）

第一节 热平衡与温热环境

主要知识点：热平衡、温热环境

第二节 温热环境对动物营养的影响

主要知识点：对采食量的影响、对养分消化利用的影响、对养分需要量的影响

第三节 水产动物营养与环境保护

主要知识点：水产动物对环境污染的影响、保护环境的营养措施

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

（一）推荐教材：

李爱杰主编. 水产动物营养与饲料学. 北京：中国农业出版社，1996.

（二）主要参考书目：

曾虹, 任泽林译. 鱼类营养需要. 北京: 中国农业科技出版社, 1993.

李复兴, 李希沛. 配合饲料大全. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1996.

吴普强主编, 动物营养学, 安徽科学出版社, 1999

胡坚主编, 动物营养学, 吉林科技出版社, 1999

《饵料生物培养学》教学大纲

课程代码: 06120038

课程类别: 专业模块课

课程学分: 2

计划学时: 24

适用范围: 生物科学

先修课程: 水生生物学、微生物学、水化学、
生理学和生态学

考核方式: 考查

授课单位: 生命科学学院

教研室: 细胞生物学与遗传学

制定人: 王秀娟

审定人: 孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业模块课。它主要研究各类饵料生物的生物学特点、营养成分及其培养技术。生物饵料具有营养丰富、大小适口、摄食方便、易于消化、保护水质等优点, 故被广泛应用于海水养殖, 尤其是各类苗种的繁育中。使学生能够了解水产苗种生产过程中常用生物饵料的生物学特性, 掌握生物饵料人工培养的基础理论和一般方法技能, 并能在生产实践中灵活运用。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

第一章 绪论 (2 学时)

第一节 生物饵料培养学的概念

主要知识点: 饵料的基本概念; 生物饵料筛选的基本原则; 生物饵料的营养价值评价

第二节 生物饵料培养学产生、发展以及在水产养殖方面的应用

主要知识点: 微藻、卤虫无节幼体、轮虫等培养发展及其在水产养殖方面的应用;

第三节 生物饵料培养学及其他学科发展的关系

主要知识点: 生物饵料培养学及其他学科发展的关系

第四节 生物饵料培养学未来的发展方向

主要知识点：生物饵料培养的中长期目标及终极目标

第二章 光合细菌的培养（4 课时）

第一节 光合细菌的生物学特征

主要知识点：光合细菌的分类、形态结构、生理生化特征、生态分布等

第二节 光合细菌的分离、培养和保藏

主要知识点：光合细菌的富集分离、大量培养和保藏

第三节 光合细菌的应用

主要知识点：光合细菌在水产养殖上的应用

第三章 微藻的培养（6 课时）

第一节 概述

主要知识点：微藻培养的发展概况

第二节 主要培养种类及其生物学

主要知识点：小球藻、雨生红球藻等生物学

第三节 微藻培养的工艺流程

主要知识点：工艺流程

第四节 微藻在一次性培养中的生长特性

主要知识点：生长特性

第五节 影响微藻生长的因子

主要知识点：温度、光照等

第六节 微藻的培养基配方

主要知识点：培养基的配置

第七节 藻种的分离和保存

主要知识点：藻种的分离和保存

第八节 敌害生物的防治

主要知识点：敌害生物对微藻培养的危害作用、敌害生物污染的途径、防治敌害生物的措施

第九节 微藻培养的应用

主要知识点：微藻的应用

第四章 微藻营养价值及营养强化（2 课时）

第一节 微藻的营养作用

主要知识点：微藻的营养

第二节 微藻的营养强化

主要知识点：微藻对水产动物幼体发育的营养作用

第五章 轮虫培养（2 课时）

第一节 轮虫的生物学

主要知识点：轮虫的主要特征、轮虫的繁殖习性、轮虫的发育等

第二节 轮虫的分离和培养

主要知识点：轮虫种的分离、休眠卵的孵化、轮虫的培养方式等。

第三节 轮虫的保种好休眠卵的保存

主要知识点：轮虫休眠卵的采集、分离和定量；休眠卵的保存等

第六章 轮虫营养价值及营养强化（2 课时）

第一节 轮虫的营养强化

主要知识点：蛋白质、脂类等营养物质的强化

第二节 营养评价

主要知识点：轮虫作为鱼虾幼体生物饵料的营养评价

第七章 枝角类（2 课时）

第一节 枝角类的生物学

主要知识点：形态分类、繁殖习性、发育与生长

第二节 枝角类的培养

主要知识点：枝角类的培养

第八章 卤虫培养及营养价值（2 课时）

第一节 卤虫的生物学

主要知识点：卤虫的分类、卤虫的发育及生活史

第二节 卤虫在生产养殖上的应用

主要知识点：卤虫中后期幼体及成体

第三节 卤虫卵的采收和加工及卤虫的增养殖

主要知识点：卤虫卵的采收和加工及卤虫的增养殖

第四节 卤虫的营养与营养强化

主要知识点：卤虫的营养作用、卤虫的营养价值评价

第九章 桡足类的培养（2 课时）

第一节 桡足类的生物学

主要知识点：形态特征、生殖习性、发育与生长等

第二节 桡足类的收集和大量培养

主要知识点：天然桡足类的收集、利用池塘培养桡足类

第三节 哲水蚤的集约化培养

主要知识点：培养条件和要求

第二部分 实践教学环节

实验一：单细胞藻类主要培养种类形态观察（3 课时）

观察并识别作为饵料生物的代表性单细胞藻类（如小球藻，盐藻，三角褐指藻，中肋骨条藻，牟氏角毛藻等）的种类，为后继单细胞藻类的分离和培养做准备。

实验二：生物饵料个体大小测量（3 课时）

学会并掌握使用目测微尺和台测微尺在显微镜下测量物体大小；对各种生物饵料和筛网孔径大小有直观认识。

实验三：单细胞藻种的分离和纯化（3 课时）

本实验的目的是使学生熟悉并掌握利用平板分离单细胞藻类的技术。

实验四：单细胞藻类的培养（4 课时）

本实验的目的是使学生熟悉并掌握单细胞藻类的培养技术。

实验五：卤虫卵孵化率的测定及卤虫幼体发育观察（3 课时）

本实验要求同学掌握数粒法测定卤虫卵孵化率的技术；并观察卤虫幼体发育过程。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

（一）教材

成永旭. 生物饵料培养学. 北京：中国农业出版社，2011

（二）主要参考书目

张树林, 邢克智. 水族饵料生物学. 北京：中国农业出版社, 2011

郑严, 马志珍, 周利. 现代生物饵料培养及开发利用. 北京：中国农业出版社, 2004

《渔业工程学》教学大纲

课程代码：06120039

课程类别：专业选修课

课程学分：3.5

计划学时：64

适用范围：生物科学

先修课程：海洋经济动植物增养殖学

考核方式：考查

授课单位：生命学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：孙长森

审定人：施时迪

一、教学目的与要求

渔业工程学是一门专业性和应用性较强的专业课，属生物科学专业海洋渔业技术模块的方向选修课程。该课程重点介绍和讲述国内外水产养殖工程设施的结构特点、工作原理、设计原则和施工要求。由于近年水产养殖发展迅猛，养殖品种不断增加，养殖模式不断增添和改进，对水产养殖工程技术提出了更高的要求。通过本课程的学习，要求学生全面了解淡、海水养殖各种工程设施的结构特点和工作原理，全面掌握水产养殖各种工程设施的设计原则和施工要求，并能进行简单水产养殖工程设施的设计和工程量、工程造价的概算。

二、课程内容及学时分配

第一章 水产养殖场的勘察与规划（4 学时）

熟悉不同土壤特性，了解和掌握淡水养殖场对水源、水质、土质、地形、地貌等方面的要求，掌握淡水养殖场的设计原则及建场步骤；熟悉海水养殖场选址对地形、地貌、水质、潮汐状况的基本要求，掌握养殖场总体布局、池建造和排灌系统设计的原则。

教学重点和难点：淡水养殖场场址的选择与规划、海水养殖场场址选择与设计。

第二章 土坝工程（2 学时）

了解土坝的工作特点，熟悉不同类型土坝的工程结构，掌握坝顶宽度的推算方法、坝顶高程的推算方法，熟悉坝顶构造，掌握坝坡的求算方法及护坡的设计，熟悉防渗体和排水体的工作原理，掌握防渗体和排水体的设计原则。

教学重点和难点：土坝的特点、类型和的设计，拦海大坝及水闸的设计原则。

第三章 渠道工程（2 学时）

了解养殖场明渠的作用和类型，理解渠道水力要素的含义、掌握渠道水力要素的计算方法，掌握

渠道断面设计与计算方法、渠道断面结构的设计。

教学重点和难点：渠道的用途和分类，渠道断面设计与计算。

第四章 鱼、虾养殖池的设计（4 学时）

了解鱼、虾养殖池的设计标准、布局要求和进排水系统的设计原则，掌握渠道工程的土方计算方法、以及成片鱼、虾养殖池经济土方的计算方法，了解工厂化养殖生产的类型、特点，掌握工厂化养殖鱼池、虾池的设计原则和要求。

教学重点和难点：土质鱼、虾养殖池的设计与土方计算，工厂化鱼、虾池的设计。

第五章 催产孵化设施（4 学时）

了解淡水鱼类催产池及其配套设施的结构及不同类型催产池的差异及设计要求，不同类型环道的构造和工作特点，掌握孵化环道设计规格、工程量和工程材料的计算方法。

教学重点和难点：淡水鱼类催产池的设计、孵化环道的设计、工程量及工程材料的计算。

第六章 对虾育苗场设计（4 学时）

了解对虾育苗场选址、总体布局的标准及要求，育苗室的形式及结构，以及虾育苗场供水系统、增氧系统、热系统、电系统的设计、布局的原则和要求，掌握苗池的整体设计要求、管道的计算及施工方法。

教学重点和难点：对虾育苗场的选址及总体布局、育苗场配套设施的设计。

第七章 大水域集约化养殖工程（4 学时）

了解插桩养殖的类型及生产特点、竖架养殖、平台吊养、筏式养殖等工程设施的结构，掌握湖泊、水库网栏养殖对场地的选择要求，海围栏设施的主要类型及工作原理。

教学重点和难点：插桩养殖、垂下养殖、围栏养殖工程。

第八章 养鱼网箱设计（4 学时）

了解箱养鱼的发展历史、以及外网箱、内网箱养鱼的发展状况和网箱养鱼的特点，掌握箱的设计要求、规格；了解流速度和设置深度对网箱养鱼的影响作用，掌握箱设置位置的选择原则。

教学重点和难点：网箱养鱼的现状及特点、养鱼网箱的类型及设计、网箱设置环境条件。

第九章 水体净化技术及设备（4 学时）

了解不同类型的水体过滤、消毒装置和增氧设施的工作原理及构造了解不同类型水体消毒装置的工作原理及构造。

教学重点和难点：水体的过滤与净化、水体的消毒处理和水体增氧技术。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由

考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成)。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材

黄朝禧. 水产养殖工程学. 中国农业出版社, 2005

主要参考书目

湛江水产学院主编. 养殖土木工程. 农业出版社, 1984.

王清印 主编. 海水设施养殖. 海洋出版社, 2004.

尹绍武 编著. 海水养虾新技术. 海南出版社, 2003.

《水产品加工学》教学大纲

课程代码: 06120040

课程类别: 专业模块课

课程学分: 2.5

计划学时: 40

适用范围: 生物科学

先修课程: 微生物、生物化学、海洋生物学

考核方式: 考查

授课单位: 生命科学学院

教研室: 细胞生物学与遗传学

制定人: 王秀娟

审定人: 孙长森

一、教学目的与要求

本课程是研究水产品贮藏、加工、检验以及质量管理规范的理论知识和应用技术的一门科学, 是生物科学专业的一门专业模块课。通过本课程的学习, 使学生掌握最基本水产资源的特性、冷藏冷冻保鲜、腌制、干制、烟熏、罐藏、鱼糜制品加工、鱼粉、海藻化工产品的加工技术以及, 了解原料营养成分的分析和产品质量检验的方法以及水产品危害与控制及其安全与质量控制体系, 为今后进一步学习食品领域的专业课程或从事水产品加工、质量监督或分析、工业生产管理及相关领域的工作打下理论基础。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论 (2 学时)

主要知识点：水产品加工学定义、水产品工业在国民经济中的地位、我国水产品加工业的过去、现在及将来

第二章 水产品原料品种和特性（4 课时）

第一节 鱼类

主要知识点：海洋鱼类和淡水鱼类品种、品质检验

第二节 虾蟹类

主要知识点：主要品种及其特性

第三节 贝类

主要知识点：主要品种及其特性

第四节 藻类

主要知识点：主要品种及其特性

第五节 辅料与添加剂

主要知识点：调味料、香辛料、添加剂

第三章 水产品加工厂设计原则（2 课时）

第一节 建厂原则

主要知识点：总体布局、合理分区、高度卫生

第二节 加工车间的建筑要求

主要知识点：车间布置、水电供应

第三节 加工车间的卫生要求

主要知识点：卫生管理的原则、厂区的卫生要求、车间和设备的卫生要求

第四节 污水处理

主要知识点：污水种类、污水处理方法

第四章 鱼肉的组织和特性（2 课时）

第一节 鱼肉的组织结构

主要知识点：鱼体器官、鱼肉组织

第二节 鱼肉的化学组成

主要知识点：水分、蛋白质、糖类、矿物质、维生素、色素、风味物质、毒素、生物活性物质、影响鱼体成分变化的因素

第三节 水产品中的酶

主要知识点：肌球蛋白 ATP 酶、谷氨酰胺转移酶、蛋白水解酶、核苷酸降解酶、多酚氧化酶、脂肪酶等

第四节 鱼肉的加工特性

主要知识点：保水性、黏结性、乳化特性等

第五章 鱼贝类死后变化和鲜度评定（2 课时）

第一节 鱼贝类死后变化

主要知识点：鱼体死后初期生化变化、僵硬、解僵和自溶、腐败

第二节 鱼贝类的鲜度评定

主要知识点：感官评定、微生物学方法、化学测定法

第六章 海藻的化学特性（6 课时）

第一节 概述

主要知识点：海藻的种类与利用概况、海藻的一般成分

第二节 海藻中的糖类

主要知识点：红藻多糖、褐藻多糖、绿藻多糖

第三节 海藻中的脂质

主要知识点：中性脂质、极性脂质

第四节 海藻中的含氮成分

主要知识点：蛋白质、游离氨基酸、肽类

第五节 海藻中的无机盐

主要知识点：常量和微量元素、重金属

第六节 海藻中的维生素

主要知识点：水溶性维生素、脂溶性维生素

第七节 海藻中的色素

主要知识点：叶绿素、类胡萝卜素、藻胆蛋白

第八节 海藻中的其他成分

主要知识点：有机碱、酚类化合物、萜类化合物

第七章 水产品贮藏与保鲜（2 课时）

第一节 鱼类活体运输

主要知识点：主要运输方式、鱼的活体运输、虾蟹活体运输

第二节 鱼类保鲜

主要知识点：冷却保鲜、微冻保鲜、冷冻保鲜

第三节 水产品冻藏工艺

主要知识点：冻鱼加工一般工艺、冻鱼加工、贝类冻品加工、头足类冻制品加工、冻结调理食品、

镀冰衣方法

第四节 其他保鲜方法

主要知识点：化学保鲜、充气包装保鲜、辐照保鲜

第八章 鱼糜及鱼糜制品（3 课时）

第一节 鱼糜加工工艺

主要知识点：工艺流程

第二节 鱼肉蛋白质凝胶形成

主要知识点：凝胶及凝胶形成、热诱导凝胶形成的机理、蛋白质凝胶的流变特性

第三节 鱼糜制品加工

主要知识点：鱼糜制品的分类、一般加工工艺、鱼丸及鱼肉火腿等工艺流程

第四节 鱼糜及鱼糜制品质量控制

主要知识点：影响鱼糜品质的因素、影响鱼糜制品品质的因素、鱼糜及鱼糜制品质量控制

第九章 干制品（2 课时）

第一节 干制原理

主要知识点：干制原理

第二节 干制方法

主要知识点：干制品种类、干制方法与关键工艺

第三节 典型干制品的加工

主要知识点：鱼类盐干品、鱼类淡干品、鱼片

第十章 腌制品与熏制品（2 课时）

第一节 腌制方法与腌制品

主要知识点：腌制原理、加工工艺、质量控制、腌制品的成分变化、常见腌制品的加工工艺

第二节 烟熏方法与熏制品

主要知识点：保藏原理、熏制方法、烟熏制品加工工艺

第十一章 罐藏制品（2 课时）

第一节 水产罐头一般加工工艺

主要知识点：罐藏原料的保藏及预处理、装罐、排气与密封、杀菌与冷却

第二节 典型水产罐头的加工

主要知识点：清蒸类水产罐头、调味类水产罐头、油浸类水产罐头、水产罐头的质量控制

第十二章 发酵制品（2 课时）

第一节 蟹酱与虾酱

主要知识点：蟹酱与虾酱的工艺流程

第二节 虾油和雨露

主要知识点：虾油工艺流程、雨露生产工艺技术

第三节 其他发酵水产品

主要知识点：海胆酱、发酵鱼肉香肠工艺流程

第十三章 海藻食品加工（2 课时）

第一节 紫菜的加工

主要知识点：淡干紫菜饼工艺流程、调味紫菜片工艺流程、紫菜牛肉苹果卷工艺流程

第二节 海带的加工

主要知识点：淡干海带流程、调味海带工艺流程、海带调味品工艺流程

第三节 裙带菜加工

主要知识点：盐渍裙带菜工艺流程、脱水裙带菜粒、调味裙带菜工艺流程

第十四章 水产品的综合利用（4 课时）

第一节 鱼粉生产

主要知识点：饲料鱼粉工艺流程、浓缩鱼蛋白、水解鱼蛋白粉工艺流程

第二节 鱼油和鱼肝油生产

主要知识点：鱼肝油生产操作要点

第三节 鱼鳞、鱼皮、鱼头的利用

主要知识点：鱼胶原蛋白的生产、鱼鳞胶的制作方法、鳕鱼皮明胶的操作要点

第四节 蟹虾副产品综合利用

主要知识点：甲壳质及其分布、虾综合利用、

第五节 贝类综合利用

主要知识点：对虾配合饲料、蚝油工艺流程、蛭油工艺要点

第六节 其他副产品的综合利用

主要知识点：麻哈鱼下脚料制作鱼片工艺、海蜇副产品加工、生化制品生产

第十五章 水产品中的危害与控制（2 课时）

第一节 水产品的危害概述

主要知识点：生物性危害、物理性及化学性危害

第二节 水产品生产体系中的主要危害

主要知识点：水产品中可能存在的天然有毒有害成分、养殖及捕获前可能产生的危害、捕获后及加工过程中可能产生的危害、保藏及流通过程中可能产生的危害

第三节 与水产品相关的食源性疾病及其预防

主要知识点：由细菌引起的食源性疾病与预防、由病毒和寄生虫引起的食源性疾病、由化学物质引起的食源性疾病与预防

第十六章 水产品安全与质量控制体系（2 课时）

第一节 良好操作规范

主要知识点：国内与国外食品企业的 GMP

第二节 食品卫生标准操作程序

主要知识点：食品卫生标准操作程序的内容、卫生监控与记录

第三节 水产食品危害分析与关键控制点

主要知识点：HACCP 体系的建立及实施步骤

第四节 HACCP 体系认证与审核

主要知识点：HACCP 体系认证与审核的主要内容及程序

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

（一）推荐教材：

水产品加工学，彭增起、邓尚贵编著，中国轻工业出版社，2010

（二）主要参考书目：

水产食品加工学，夏松养主编，化学工业出版社，2008

《海洋生物学》教学大纲

课程代码：06120041

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：动物学、植物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：王文基

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业的一门专业任选课，海洋生物学是研究海洋中生命现象、过程及其规律的科学，是海洋科学的一个主要学科，也是生命科学的一个重要分支。本课程主要介绍生活在海洋中的微生物、植物和动物的主要类群，以及主要的海洋生态系统类型，侧重于海洋生物对海洋环境的适应性，阐明海洋生物学的基本规律，反映国内外本学科发展的新成就。通过本课程的学习使学生掌握海洋生物形态学、分类学和经济价值的基本知识，了解海洋生态学的一些基本理论。为拓展海洋生物相关领域的研究，培养高质量的复合型应用人才奠定基础。

本课程要求学生了解海洋生物的主要类群及其特征，在了解海洋生物基本结构基础上，理解生物物体结构与功能上的一致关系；了解各海洋生态系统的特点及代表群落，理解生物与环境的相互关系；了解海洋生物的繁殖、发育、生态和分布的特点，领会海洋生物与人类的关系，进而提高学生辩证的观察、分析、综合、判断和解决问题的能力，分析和比较不同生物类群在海洋系统中的作用，从而使明确认识海洋生物在人类生产生活中的重要性，了解主要海洋经济生物各类群在渔业、环保等方面的地位、作用、意义和经济价值，为进一步学习专业课程和从事专业实践奠定基础。

二、课程内容及学时分配

第一章 海洋生命科学（2学时）

第一节 海洋生命科学

主要知识点：海洋生物学发展历程、海洋生物学现状、

第二章 海底（2学时）

第一节 水体星球

主要知识点：地球的结构、陆壳与洋壳、大洋中脊、板块构造理论、沉积物

第二节 海洋地质区域

主要知识点：大陆架、大陆坡、大陆隆、热液喷口

第三章 海水的物理化学特性与世界大洋（2学时）

第一节 海洋中的水

主要知识点：纯水的属性、海水的属性、海洋环流

第二节 波浪与潮汐

主要知识点：波浪、潮汐

第四章 生物学基础（自学）

第一节 生命的要素

主要知识点：生命的物质基础、光合作用与细胞呼吸、细胞与细胞器、机体组织层次

第二节 海洋生命面临的挑战

主要知识点：海洋生物盐度的调节、海洋生物温度的调节

第三节 生命的延续

主要知识点：无性繁殖、有性繁殖、繁殖策略

第四节 海洋生物的多样性

主要知识的：自然选择、物种的概念、生物学系统命名法、系统发生、生命树

第五章 微生物世界（2学时）

第一节 原核生物

主要知识点：细菌、古细菌、自养生物与异养生物的代谢、硅藻、甲藻以及其它单细胞藻

第二节 原生动物

主要知识点：有孔虫、放射虫、纤毛虫

第三节 真菌

主要知识点：海洋真菌

第四节 地区、海洋和人类的未来（自学）

主要知识点：

第六章 多细胞初级生产者：海藻与海洋高等植物（2学时）

第一节 多细胞藻：海藻

主要知识点：海藻的一般结构、绿藻、褐藻、红藻、海藻的生活史、海藻的经济意义

第二节 有花植物

主要知识点：海草、盐沼植物、红树植物

第七章 海洋无脊椎动物（4学时）

第一节 海绵

主要知识点：海绵的细胞类型、身体结构和生殖

第二节 腔肠动物：辐射对称

主要知识点：腔肠动物的身体结、分类、摄食和消化、行为

第三节 栉水母-辐射对称再探

主要知识点：栉水母的特征

第四节 两侧对称的蠕虫类

主要知识点：扁形虫、纽虫、线虫、多毛纲、寡毛纲、星虫动物、缢虫动物

第五节 软体动物-成功的软体

主要知识点：软体动物的身体结构、腹足类、双壳类、头足类及其它软体动物、饮食和消化、神经系统和行为、生殖和生活史

第六节 节肢动物：身披盔甲的成功者

主要知识点：桡足类、端足类、等足类、十足类、甲壳动物的摄食和消化、神经系统和行为、繁殖和生活史、蟹、海蜘蛛、昆虫

第七节 触手冠动物

主要知识点：苔藓虫、帚虫、海豆芽

第八节 箭虫

主要知识点：箭虫的形态

第九节 棘皮类动物：五辐射对称

主要知识点：棘皮动物的身体结构、分类、摄食和消化、神经系统和行为、繁殖和生活史

第十节 半索海生动物纲：缺失的一环？

主要知识点：柱头虫

第十一节 没有脊柱的脊索动物

主要知识点：背囊动物、文昌鱼

第八章 海洋鱼类（2学时）

第一节 脊椎动物：介绍

主要知识点：脊椎动物的基本特征

第二节 鱼的种类

主要知识点：无颌鱼类、鲨鱼、魮鱼和鳐鱼、电鳐、硬骨鱼类

第三节 鱼类生物学

主要知识点：鱼类的体型、颜色、运动、捕食、消化、循环系统、呼吸系统、内环境的调整机制、神经系统和感觉器官、行为、繁殖和生活史

第九章 海洋爬行动物、鸟类和哺乳动物（2学时）

第一节 海洋爬行类

主要知识点：海龟和种类和生态、海鬣蜥、湾鳄

第二节 海鸟

主要知识点：企鹅、管鼻类、鹈鹕和相关鸟类、海鸥和相关鸟类、滨鸟

第三节 海洋哺乳动物

主要知识点：海豹、海狮、海象、海獭、北极熊、海牛和儒艮、鲸鱼、海豚和鼠海豚、海洋哺乳动物的游泳和潜水、回声定位法、行为、迁徙、繁殖

第十章 海洋生态学简介（自学）

第一节 群落的组织

主要知识点：种群如何增长、竞争、捕食者-猎物相互作用、共生、幼虫生态学

第二节 主要的海洋生活方式与环境

主要知识点：海洋生物生活方式的划分、海洋环境的划分

第三节 能量和物质的流动

主要知识点：营养结构、营养级、营养金字塔、初级生产力的测定、现存量、必需营养物质循环

第十一章 在潮来潮往之间（2学时）

第一节 岩石海岸潮间带群落

主要知识点：潮间带生物低潮时的失水、温度和盐度、摄食限制、应对海浪冲击、争夺空间、岩石海岸的垂直分布、高潮带、中潮带、低潮带

第二节 软底潮间带群落

主要知识点：沉积物、沉积物内养的获得、生物如何在沉积物内移动、摄食、软底潮间带群落的成带现象

第十二章 河口：河海相接的地方（2学时）

第一节 河口的类型和起源

主要知识点：沉溺河谷、筑沙洲河口、构造型河口

第二节 河口的物理特征

主要知识点：河口的盐度、底质及其它物理因子

第三节 河口生态系统

主要知识点：河口生物如何应对盐度波动、适应于泥内生活、开阔水域和泥潭的群落、初级生产者、盐沼、红树林、河口生物的摄食相互作用

第四节 人类对河口群落的冲击

主要知识点：人类对河口群落的冲击

第十三章 大陆架上的生命（2学时）

第一节 潮下带环境的物理特征

主要知识点：潮下带、潮下带环境因子

第二节 大陆架海底群落

主要知识点：软底潮下带群落、不长植物的软底群落、海草床、岩底潮下带群落、巨藻群落

第十四章 珊瑚礁（2 学时）

第一节 造礁生物

主要知识点：藻礁珊瑚、珊瑚水螅体、珊瑚的营养、其它珊瑚礁建造者、珊瑚礁生长的条件

第二节 珊瑚礁的种类

主要知识点：岸礁、堡礁和环礁的结构和特点、环礁的形成

第三节 珊瑚礁生态

主要知识点：珊瑚礁的营养结构、珊瑚礁上的竞争、捕食、植食

第十五章 近表面海洋生物（2 学时）

第一节 大洋表层生物

主要知识点：浮游生物的大小分类、浮游植物、浮游动物、浮游原生动物、桡足类、其它甲壳动物、非甲壳类浮游动物、暂时性浮游生物、游泳动物

第二节 生活在海水上层区

主要知识点：如何保持漂浮、漂浮者、大洋表层生物的感觉器官、变色和伪装、游泳、垂直迁移

第三节 海水上层区的食物网

主要知识点：营养等级、能量流动、微生物环、光限制作用、营养物质、季节模式、上升流与生产力、厄尔尼诺-南方涛动现象

第十六章 海洋深处（2 学时）

第一节 昏暗的世界

主要知识点：海洋深度划分、海洋中层区的浮游动物、中层区的鱼类、中水层鱼类的摄食和食物网、垂直迁移和深层散射区、感觉器官、着色和体形、最低含氧层

第二节 完全黑暗的世界

主要知识点：深海区的环境、食物的匮乏、深海中的性、深海生物如何应对高压、

第三节 深海的海床

主要知识点：深海底栖生物的取食、深海细菌

第四节 热泉、冷泉和死体

主要知识点：热泉群落、冷泉群落、死体群落

第十七章 海洋资源（自学）

第一节 海洋的生命资源

主要知识点：来自海洋的食物、主要鱼类产区、主要食用鱼类、最适产量与过度捕捞、资源管理、新渔业、海水养殖、海洋药物、休闲渔业

第二节 海底的非生物资源

主要知识点：石油和天然气、海底矿产

第三节 海水中的非生命资源

主要知识点：淡水、矿物质、能量

第十八章 人类对海洋环境的影响（2 学时）

第一节 生境的改变和破坏

主要知识点：珊瑚礁的破坏、拖网捕鱼的危害

第二节 污染

主要知识点：富营养化、污水、石油对海洋生命的影响、农药、PCBs 和其它有毒有机化合物、固体废弃物、热污染

第三节 受威胁与濒危物种

主要知识点：稀有物种、易危物种、濒危物种、

第四节 环境保护和改善

主要知识点：环境保护、生境修复、人工鱼礁

第十九章 海洋与人类活动（自学）

第一节 海洋-阻隔与纽带

主要知识点：海运

第二节 海洋与文化

主要知识点：世界各地的海洋文化

第三节 海洋与休闲娱乐

主要知识点：海洋旅游、未来前景

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

Peter Castro 著，茅云翔译.《海洋生物学》（第六版）. 北京:北京大学出版社, 2011

参考书目：

- 李太武.《海洋生物学》.北京:海洋出版社,2013
- 张培军.《海洋生物学》.济南:山东教育出版社,2009
- 黄鹤忠.《海洋生物学》.苏州:苏州大学出版社,2010

《自然地理学》教学大纲

课程代码: 06120042	课程类别: 选修课
课程学分: 2	计划学时: 32
适用范围: 生物科学、生物科学(师范)	先修课程: 无
考核方式: 考查	
授课单位: 生命科学学院	教研室: 植物学
制定人: 王晓燕	审定人: 杨蓓芬

一、教学目的与要求

通过该课程的学习,培养学生形成地球表层环境的整体观念,了解自然环境发生的变化及其机理。使学生掌握自然地理系统的整体性、地域分异规律、综合自然区划、土地类型与土地评价、人类活动与地理环境关系等方面的基本概念、基本理论和方法。使他们能够独立对一个地区进行地域分异、自然区划、土地类型等方面的分析,帮助他们树立系统观、协调观、可持续发展观。为学习后继课程和在实际工作中运用地理学方法打下良好的基础。

通过学习,要求学生掌握自然地理学的基本原理,了解自然地理学的一般研究方法,明确自然地理学的学科发展趋势及其与所学专业的关系

二、课程内容及学时分配

绪论(1学时)

主要知识点:自然地理学的定义;自然地理学的研究对象;自然地理学的主要任务

第一章 地球(6学时)

第一节 地球在宇宙中的位置

主要知识点:宇宙各种天体的特征;天文单位的定义;太阳系八大行星的分类;太阳系小天体(彗星、小行星和月球)的特征;地球为什么存在生命。

第二节 地球的形状和大小

主要知识点：大地水准面；地球的扁率；地球形状的地理意义；地球大小的地理意义

第三节 地球的运动

主要知识点：地球自转和公转的方向、周期、速度和地理意义；

第四节 地理坐标

主要知识点：纬线和纬度；经线和经度

第五节 地球的圈层构造

主要知识点：地球的内部构造；地球的外部构造

第六节 地球表面的基本形态和特征

主要知识点：海陆分布特点；海陆分布的泛对称现象、岛屿的分类

第二章 地壳（5 学时）

第一节 地壳的组成物质

主要知识点：克拉克值；矿物的定义和分类；岩石分类和在地壳中的分布特点；岩浆岩的分类、产状与构造；沉积岩的定义、基本特性和主要类型；变质岩的定义；变质作用的影响因素和类型

第二节 构造运动与地质构造

主要知识点：构造运动的一般特点和基本方式；构造运动与岩相、建造和地层接触关系；地质构造基本类型及各类型的特点；

第三节 大地构造学说

主要知识点：大陆漂移学说和海底扩张学说的主要论点

第四节 火山与地震

主要知识点：火山的类型与分布；地震的原因和分类；全球地震带的分布

第五节 地壳的演变

主要知识点：地质年代的判断方法

第三章 大气圈与气候系统（4 学时）

第一节 大气的组成和热能

主要知识点：大气的组成、特性及其运动规律，气候的形成和变化规律；大气的热能结构和气温分布；大气的热量平衡特征

第二节 大气水分和降水

主要知识点：大气湿度和水汽凝结现象及大气降水；大气降水的变化规律和大气降水的类型；大气层的结构及其特征

第三节 大气运动和天气系统

主要知识点：自由大气中的空气运动和大气环流；

第四节 气候的形成

主要知识点：各气候系统特征和气候形成影响因素； 全球气候类型的成因、特点。

第五节 气候变化

主要知识点：气候变化现状和主要原因

第四章 海洋和陆地水（6学时）

第一节 地球水循环与水量平衡

主要知识点：水循环主要过程；全球水量平衡特征；

第二节 海洋起源与海水的物理化学性质

主要知识点：海的分类；盐度；影响盐度的因素；海水温度的垂直分布

第三节 海水的运动

主要知识点：潮汐的定义；潮汐的分类；潮汐的形成原因；洋流的分类；大洋表层洋流模式的形成机理

第四节 海平面变化

主要知识点：海平面变化主要原因和趋势

第五节 海洋资源和海洋环境保护

主要知识点：海洋资源种类；海洋环境保护措施

第六节 河流

主要知识点：河流、水系、流域和分水岭的定义；河流的分段和各段特征；

第七节 湖泊与沼泽

主要知识点：湖泊的成因和类型；湖水在不同季节的垂直温度分布

第八节 地下水

主要知识点：总矿化度的定义；地下水按埋藏条件的分类及各类型的特点和分布范围

第九节 冰川

主要知识点：成冰作用；冰川类型和各类型特征；雪线

第五章 地貌（6学时）

第一节 地貌成因与地貌类型

主要知识点：地貌的定义；陆地基本地貌类型；山地的类型和划分标准

第二节 风化作用与块体运动

主要知识点：风化作用的定义和分类；块体运动的类型；滑坡发生的条件；蠕变发生的条件；

第三节 流水地貌

主要知识点：流水侵蚀的方式；流水机械侵蚀的类型；流水搬运方式；泥石流的形成条件；浅滩和深槽；河漫滩的形成；河口三角洲的定义和分类；洪积扇的定义

第四节 喀斯特地貌

主要知识点：喀斯特的定义和形成条件；喀斯特作用的影响因素；地表喀斯特地貌的发育过程及各过程的特点；

第五节 冰川与冰缘地貌

主要知识点：冰川作用类型；冰蚀地貌种类

第六节 风沙地貌与黄土地貌

主要知识点：风蚀作用的类型和形成条件；风蚀地貌类型；黄土地貌类型

第六章 土壤圈（4学时）

第一节 土壤圈的物质组成及特性

主要知识点：土壤定义；土壤肥力；土壤质量；土壤剖面分层；

第二节 土壤形成与地理环境间的关系

主要知识点：成土因素学说；主要成土过程

第三节 土壤分类及空间分布规律

主要知识点：土壤分布规律

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

伍光和 等编：《自然地理学》（第四版），高等教育出版社，2008年

主要参考书目：

吴成基主编：《自然地理学》，科学出版社，2008年

刘南威等编：《综合自然地理学》（第三版），科学出版社，2009年

杨达源等编：《自然地理学》，南京大学出版社，2001年

王建编：《现代自然地理学》，高等教育出版社，2002年

马建华等编：《现代自然地理学》，北京师范大学出版社，2002年

《海洋环境监测与评价》教学大纲

课程代码：06120043

课程类别：选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：无要求

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：环境工程教研室

制定人：杜英

审定人：管玉江

一、教学目的与要求

《海洋环境监测与评价》是生物科学专业的专业选修课之一。通过对海洋环境的监测与评价能及时、准确、全面的反映海洋环境质量现状及发展趋势，为海洋环境规划、环境评价、环境治理和环境科学研究提供可靠的依据。本课程教学目的是向学生介绍海洋环境监测的基本理论和方法，使学生掌握海水、沉积物、海洋生物的监测方案设计、重要监测指标的分析技术，以及监测过程的质量保证等内容和方法，了解海洋环境监测的新技术、新方法及其发展趋势，掌握海洋环境质量评价的方法。通过学习，培养学生了解和掌握解决海洋环境实际问题的能力。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 海洋环境监测概述

主要知识点：海洋环境监测的概念、海洋环境监测的目的与任务、海洋环境监测的原则与特点、海洋环境监测的分类、海洋环境监测的技术概况

第二节 海洋环境监测的发展历程

第三节 环境标准

主要知识点：环境标准概念、环境标准作用、环境标准体系、环境标准之间的关系

第二章 监测站位设计（2学时）

第一节 基本概念

主要知识点：监测站位设计概念、基本资料的收集

第二节 设计依据

主要知识点：监测目的、样本精度、监测成本、背景信息

第三节 设计方法

主要知识点：经验判断、简单随机抽样、系统抽样、分层抽样、适应性聚类抽样、排序集抽样、断面抽样

第四节 设计案例

主要知识点：溢油应急跟踪监测站位设计

第三章 监测指标设计（2 学时）

第一节 基本概念

主要知识点：监测指标的概念、监测指标选择的原则、当前海洋监测指标体系

第二节 设计依据

第三节 设计方法

主要知识点：确定监测范围、明确信息需求、建立概念模型、选择指标体系

第四节 设计案例

主要知识点：监测区域划分、基础环境要素指标筛选、环境污染指标筛选、潜在污染风险指标筛选、环境监测指标优化结果

第四章 监测频率设计（2 学时）

第一节 基本概念

主要知识点：监测频率的概念、监测频率的原则

第二节 海水水质监测频率设计

主要知识点：设计依据、设计方法、设计案例

第三节 海洋沉积物质量监测频率设计

主要知识点：设计依据、设计标准、设计案例

第四节 海洋生物质量监测频率设计

主要知识点：设计依据、设计结果

第五章 监测样品采集和保存（2 学时）

第一节 样品采集和保存通则

主要知识点：采样代表性和目标、采样计划、采样程序、样品监管

第二节 水样的采集和保存

主要知识点：采样目的、安全措施、水样的类型、采样前装备、采样器的类型、现场采样操作、特殊样品的采样、采样中的质量控制、样品的贮存和运输

第三节 沉积物样品的采集和保存

主要知识点：采样目的、采样站位的布设、采样的时间和频率、采样器材、样品的采集、样品的贮存和运输、样品的质量控制、

第四节 生物样品的采集和保存

主要知识点：采样目的、生物样品的来源、站位布设、样品采集、样品的贮存和运输、样品的质量控制、

第六章 监测数据处理与质量保证（2 学时）

第一节 基本概念

主要知识点：总体、样本和平均数、误差和偏差、灵敏度和检出限

第二节 数据处理和结果表述

主要知识点：数据修约规则、可疑数据的取舍、狄克松检验法、格鲁布斯检验法、监测结果的表

述、均值置信区间和“t”值

第三节 直线相关和回归

主要知识点：相关和直线回归方程、相关系数及其显著性检验

第四节 方差分析

主要知识点：方差分析中的统计名词、方差分析的基本思想、方差分析的方法步骤、应用方差分析的条件

第五节 模糊聚类分析

主要知识点：基本知识、模糊综合评价、模糊聚类分析

第七章 海水监测（6 学时）

第一节 物理性质的测定

主要知识点：水温、水色、透明度、嗅和味、盐度、悬浮物、浑浊度、pH 值

第二节 金属污染物的测定

主要知识点：汞、铜、铅、镉、锌、总铬、砷、硒、镍

第三节 非金属污染物的测定

主要知识点：溶解氧、氰化物、硫化物、氯化物、无机氮、氨、亚硝酸盐、无机磷、其他非金属污染物

第四节 有机污染物的测定

主要知识点：化学需氧量、生化需氧量、总有机碳的测定、石油类、666、DDT、多氯联苯、挥发性酚、其他有机物测定

第八章 沉积物监测（4 学时）

第一节 物理性质的测定

主要知识点：含水率、氧化还原电位

第二节 金属污染物的测定

主要知识点：汞、铜、铅、镉、锌、砷、铬、硒

第三节 非金属污染物的测定

主要知识点：硫化物

第四节 有机污染物的测定

主要知识点：有机碳的测定、石油类、666、DDT、多氯联苯、狄氏剂

第九章 生物体监测（4 学时）

第一节 化学类污染物测定

主要知识点：石油类、总汞、铜、铅、镉、锌、铬、砷、硒

第二节 污染指标测定

主要知识点：六六六、DTT、多氯联苯、狄氏剂

第十章 国际海洋环境监测与评价简介（4 学时）

第一节 OSPAR 海洋环境保护现状及最新进展

主要知识点：OSPAR 海洋环境保护工作概述、生物多样性和生态系统战略、富营养化战略、有害物质战略

第二节 欧盟水框架指令（WFD）下的河口与近岸水体监测与评价

主要知识点：欧盟水框架指令（WFD）概述、欧盟水框架指令下的河口水与近岸海水监测与评价

第三节 美国近岸海洋环境质量状况评价

主要知识点：近岸水域状况的评价体系、美国近岸生态状况的评价结果、全国河口计划近岸状况报告、其他近岸海域评价计划简介

第十一章 海洋环境质量综合评价方法（2 学时）

第一节 海洋环境质量综合评价概述

主要知识点：海洋环境质量评价的概念、海洋环境质量评价的目的、海洋环境质量评价的类型

第二节 海洋环境质量综合评价的内容和方法

主要知识点：海洋环境质量综合评价内容、海洋环境质量综合评价方法

第三节 海洋环境质量综合评价的发展历程

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

梁斌等编著. 海洋环境监测设计. 海洋出版社. 2016 年

主要参考书目：

- [1] 奚旦立等主编. 环境监测（第四版）. 高等教育出版社, 2010.
- [2] 王菊英等编著. 国际海洋环境监测与评价最新进展. 海洋出版社. 2010 年
- [3] 叶璐等著. 河口区海洋环境监测与评价一体化研究. 海洋出版社. 2015 年
- [4] 国家海洋局. 海洋监测规范. 中华人民共和国国家标准 GB17378-2007. 2007.
- [5] 刘绮等编. 环境质量评价. 华南理工大学出版社. 2008.

《植物组织培养》教学大纲

课程代码：06120044

课程类别：专业选修课

课程学分：1.5

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物生理学，生物化学等

考核方式：考查

开课学期：第4学期

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：陈珍

审定人：杨蓓芬

一、教学目的与要求

植物组织培养是根据植物细胞具有全能性理论发展起来的一项无性繁殖技术，广义又叫离体培养，指从植物体分离出合适的组织、器官、细胞或原生质体等，通过无菌操作，在人为控制条件下（培养基、光照、温度等）培养，诱导出愈伤组织、不定芽或不定根，最后形成完整植株的过程或生产具有经济价值的其他产品的技术。植物组织培养是现代生物技术的基础和重要内容，它为研究植物细胞和组织的生长分化及形态建成规律创造了有利条件，有力地推动了生物科学中植物生理学、生物化学、遗传学、细胞学、形态学以及农林、医药方面等各门学科的发展和相互渗透，促进了营养生理、细胞生理和代谢、生物合成及基因重组的研究。近20年来，建立在植物离体培养技术基础之上的植物的快速繁殖与脱毒、种质资源保存、次生物质生产、药用植物工厂化生产、细胞工程和基因工程等技术成果已纷纷进入了实用阶段。因此，植物组织培养不但为基础理论的深入研究提供了必要的方法和手段，又是一门科技含量高、应用范围广的应用技术课，在现代农业、工业、医药卫生等行业的发展中具有重要作用。随着经济社会的发展及植物组织培养技术的广泛应用，《植物组织培养》已成为高等院校生物类专业、园林、园艺等专业开设的主干课程。本课程为我校生物科学、生物教育和生物工程类的专业选修课。本课程的开设，可使学生不仅掌握植物组织培养相关的理论知识，更能切实掌握植物组织培养的基本实验技能，训练无菌操作习惯，提高科学素养，为学生进一步从事细胞工程、基因工程研究奠定基础，也为学生从事组织培养相关行业培养专业技能。

本课程为生物学科学和生物教育专业的专业选修课，安排在第4学期，共32学时，其中理论16学时，实验（实训）16学时，为考查课程。

二、课程内容与学时分配

理论部分（16学时）：

1 绪论（植物组织培养的基础知识）（1学时）

主要知识点：植物组织培养的概念和重要性；植物组织培养的理论依据；植物组织培养的分类；植物组织培养的发展简史；植物组织培养应用。

教学重难点：植物组织培养的概念；植物组织培养的理论依据。

知识目标：掌握植物组织培养的概念，掌握细胞全能性理论、植株的再生性和根芽激素理论，理解植

物组织培养的应用，掌握植物组织培养的分类；了解植物组织培养的历史。

情感目标：使学生正确理解学习组培的重要性。

2 植物组培实验室的规划设计（1 学时）

主要知识点：各类植物组培实验室规划布局（学校，家庭，企业）；常用设备和器材及使用方法。（这章内容结合实验课重点学习）

教学重难点：各类组培实验室的规划布局，常用设备及工具的使用原理与方法。

知识目标：理解组培实验室和育苗工厂的设计原则和总体要求；理解常用仪器设备的操作原理。

技能目标：能够正确识别组培实验室和育苗工厂的基本组成，并能叙述其主要功能；能够根据生产需要和实际情况初步科学设计实验室和育苗工厂；能正确说出常见组织培养的仪器和设备的用途；掌握组培实验室的安全管理和应急措施。

情感目标：爱护实验设备仪器。

3 培养基及其配制（2 学时）

主要知识点：培养基的成分；培养基的配制；常用培养基配方及特点。

教学重难点：介绍培养基与植物生长调节剂的组成、种类和作用。

配制方法安排在实验课上重点落实。

知识目标：能口述母液与培养基的组成、作用及其配制目的；了解培养基的种类及其特点；理解设计筛选培养基的方法。

技能目标：能根据培养基的种类配制相应的母液；能科学合理地筛选和优化培养基；能配制不同种类的培养基。

情感目标：培养科学探索精神；树立严谨的工作作风。

4 灭菌与无菌操作技术（2 学时）

主要知识点：无菌概念，灭菌与消毒的含义及其差异；常用灭菌方法；外植体的选择；外植体的灭菌与接种；外植体的灭菌方法。

教学重难点：器具、房间、培养基等的灭菌方法与原理，外植体的灭菌方法。

知识目标：理解灭菌与消毒的含义，以及培养条件要求；掌握外植体的选择与处理方法及常用的消毒方法；掌握无菌操作。

技能目标：正确选择灭菌方法处理房间、器具、培养基与处理外植体等；能够正确地进行植物材料的离体培养；熟练培养基配制、灭菌与接种。

情感目标：牢牢树立无菌意识，严格按照规程进行无菌操作；树立安全意识，尤其是灭菌与接种过程中。

5 营养器官与花器培养（5 学时）

主要知识点：根的培养（外植体的采集与处理，根无性繁殖系的建立，继代培养与驯化移栽）；茎的培养（普通茎尖培养，微茎尖培养，茎段培养，影响茎尖培养和茎段培养的主要因素）；叶的培养（常规培养方法，影响叶培养的因素）；花药培养；花粉培养；胚胎培养（成熟胚培养、幼胚培养）。

教学重难点：茎段培养，叶的培养，花药培养，幼胚和成熟胚培养。

知识目标：能叙述离体快速繁殖的培养流程；熟练掌握植物不同器官的取材、处理和灭菌方法；掌握不同植物继代的切割方法；理解茎尖、茎段、叶片的培养方法与注意事项；能口述花药与花粉培养的方法、特点和用途；掌握幼胚培养和成熟胚培养的过程；能叙述子房与胚珠的培养方法、特点和用途。

技能目标：能够根据不同植物特点选择合适的外植体进行启动培养；能够对外植体准确修整和有效消毒；熟练进行营养器官等的离体培养；熟悉花药和花粉预处理方法，能区别出不同发育时期的花粉，掌握花粉与花药培养的整个过程。

情感目标：科学严谨、精益求精的工作作风；养成科学的探索精神。

6 常见植物组培的关键技术（1学时）

主要知识点：组织培养中的污染及其控制；组培苗的褐化问题；组培苗的玻璃化问题；组培苗的黄化问题；组培苗的其它问题。

教学重难点：组培过程中污染、褐化、玻璃化、黄化等问题的辨认分析与控制技术。

知识目标：能利用植物组培的基础知识分析植物组织培养过程中常见的异常现象。

技能目标：能够分析和解决组培过程中出现的污染、褐化、玻璃化等异常现象。

情感目标：树立自主创新意识，为我国植物组培以生产基地向研发基地转变贡献力量。

7 植物脱毒技术（2学时）

主要知识点：热处理脱毒方法，茎尖培养脱毒方法，茎尖微芽嫁接脱毒方法，其它脱毒方法；无病毒苗的鉴定（直观法，电镜法，酶联免疫吸附测定法，分子生物学鉴定等）；植物无病毒苗的保存与繁育。

教学重难点：植物脱毒的常用方法与无病毒苗的鉴定方法。

知识目标：理解无病毒苗培育的意义；学习掌握目前植物主要脱毒手段技术原理及应用；重点学习掌握植物微芽嫁接脱毒原理及其操作程序；学习掌握脱毒植物材料的主要鉴定方法及应用；了解脱毒植物材料的主要保存及繁殖途径。

技能目标：能正确使用体视显微镜进行植物微茎尖剥离；初步具备植物微芽嫁接脱毒操作技术能力；能正确选用一种或就几种脱毒方法组合进行脱毒处理。

情感目标：培养严谨细致的工作作风，培养坚忍不拔的科研精神。

8 试管苗的驯化与移栽（1学时）

主要知识点：试管苗的特点；试管苗驯化移栽流程；试管苗的驯化；试管苗的移栽；移栽后管理。

教学重难点：试管苗的驯化流程与移栽管理。

知识目标：能解释组培苗的生态环境与温室环境的差异以及组培苗的特点；能叙述组培苗的驯化移栽操作流程；能理解移栽后的组培苗的科学管理方法。

技能目标：能对生根试管苗实施正确地驯化和移栽；能对移栽后的组培苗进行严格科学管理。

情感目标：培养认真、细致、耐心的工作作风。

9 植物组织培养工厂化生产（1 学时）

主要知识点：生产计划的制定与实施；效益分析与经营管理。

教学重难点：市场调研与生产计划的制定，组培育苗工厂的规划设计。

知识目标：充分理解植物组织培养工厂化生产的含义和它在现代农业中的地位；了解市场调查的意义；了解组培新方法。

技能目标：市场调查方法；组培企业的成本核算。

情感目标：树立组织培养工厂化是高度市场化行为的观点；学海无涯学无止境，努力创新不避艰险不断前进。

实验部分（16 学时）

主要仪器设备

培 养 室 ， 空 调 ， 定 时 器 ， 超 净
工 作 台 ， 高 压 灭 菌 锅 ， 冰 箱 ，
电 热 干 燥 箱 ， 恒 温 培 养 箱 ， 酸
度 计 或 P H 试 纸 ， 分 析 天 平 ，
电 炉 ， 微 波 炉 ， 长 镊 子 ， 解 剖
刀 ， 剪 刀 ， 培 养 瓶 ， 三 角 烧 瓶 ，
移 液 管 ， 容 量 瓶 ， 烧 杯 ， 牛 皮
纸 ， 培 养 皿 ， 称 量 纸 ， 湿 度 计 ，
温 度 计 ， 酒 精 灯 等 。

实验项目设置与内容

序号	实 验 目	学 时 数	项 目 要 求	项 目 类 型	项 目 性 质	目 的 要 求	所 在 实 验 分 室
1	组 培	2	必	操	验	掌 握 学	植

	实验的别设计与		修	作	证	校植物组织培养室、家庭组培室与企业培室的设计要求和主要仪器设备。	物组培室
2	培养基液的配制	3	选修	操作	验证	掌握培养基的成分，理解培养基配制的目的，掌握培养基液的流注程序及注意事项。	植物组培室
3	固体培养基的配制	3	必修	操作	验证	学会培养基的设计、配制及高压灭菌技术，掌	植物组培室

						掌握常用的生长素和细胞分裂素的名称、作用及其所需浓度范围。	
4	愈伤组织诱导	3	选修	操作	验证	了解愈伤组织可以发生的部位；掌握愈伤组织诱导方法。	植物组培室
5	不芽分化	3	选修	操作	验证	掌握愈伤组织分化的过程及培养基配方的正确选择。	植物组培室
6	继代培养	3	选修	操作	验证	学会对不同生长和分化方式的材料进行继代的方法；学会正确的观察继代材料。	植物组培室
7	营养器官植体的接种培养	6	必修	操作	综合	选择适宜的茎段、叶片或根等营养器官外植体进行处理与接种，学会在器官培养中培养基的选择、器官的分化与激素的关系等，并学会培养过程中材料的观察、记录和分析。	植物组培室

8	茎尖脱毒技术	6	选修	操作	综合	要求学生掌握植物脱毒的程序和操作方法,包括外植体的处理、无病毒苗木的鉴定等。	植物组织培养实验室
9	胚培养及株再生	6	选修	操作	综合	要求学生能进行幼胚或成熟的培养,观察愈伤组织的诱导、不定芽的分化及无菌再生。	植物组培室
10	花药培养	6	选修	操作	综合	熟悉花药培养在植物遗传育种中的用途;掌握花药培养中取材与预处理、培养基的选择、接种与培养等能力。	植物组培室
11	原生体培养	6	选修	操作	综合	熟悉原生体的培养	植物组

	和 细 杂	体 胞 交					一 般 过 程 及 体 胞 杂 交 的 原 理。	培 室
1 1	生 培	根 养	2	选 修	操 作	验 证	明确选取生根材料的原则和 试管内生根操作的一般步骤， 学会观察材料生根的情况。	植 物 组 培 室
1 2	炼 与 栽	苗 移	3	选 修	操 作	验 证	学 会 正 确 炼 苗 和 移 栽 的 一 般 步 骤。	
1 3	参 组 培 的 厂 生	观 组 养 的 工 化 产	6	选 修	操 作	综 合	了 解 组 培 工 厂 化 生 产 的 设 施 与 规 模。	

三、考核方式及评分标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、教材及主要参考书

1. 教材：郑春明, 罗春琴, 吕伟德. 植物组织培养技术. 杭州: 浙江大学出版社. 2011.

2. 参考书:

胡颂平, 刘选明. 植物细胞组织培养技术. 北京: 中国农业大学出版社. 2014.

王蒂, 陈劲枫. 植物组织培养(第二版). 北京: 中国农业出版社. 2013.

郭仰东, 陈利萍, 张喜春. 植物细胞组织培养实验教程. 北京: 中国农业大学出版社. 2009.

李浚明. 植物组织培养教程. 北京: 中国农业大学出版社. 2002.

《生物统计学》教学大纲

课程代码: 06120045

课程类别: 专业选修课

课程学分: 2.5

计划学时: 48

适用范围: 生物科学、生物科学(师范)

先修课程: 高等数学

考核方式: 考查

授课单位: 生命科学学院

教研室: 植物学

制定人: 王江

审定人: 杨蓓芬

一、课程定位和课程设计

(一) 课程性质

《生物统计学》是生物科学本科专业的一门专业选修课程。生物统计学就是把概率论和数理统计为基础的数理方法应用于生物科学的学科。通过对本课程的学习, 使学生比较全面系统地了解生物学实验或生物技术研究的数据搜集、整理和统计分析的基本原理, 掌握生物统计学中常用的数据处理和统计分析的方法, 并能对统计分析结果做出科学的解释。通过本课程的学习, 培养学生从事科学研究和分析问题、解决问题的能力, 以便毕业后能够较好地适应我国生物科学发展的实际需要。

(二) 课程基本理念

重视探究性学习、研究性学习, 体现以学生为主体的教育理念。

(三) 课程思路

本课程从培养学生能力出发, 遵循以下课程设计原则:

- (1) 知识的系统性与认知的循环渐进相结合原则;
- (2) 专业性与综合性相结合原则;
- (3) 教学与生产、科研相结合原则;
- (4) 统一要求与因材施教相结合原则;

(5) 在教师主导下，发挥学生主体性，创造性原则。

二、课程目标

(一) 总体目标：

通过本课程的教学使学生系统地理解和掌握生物统计学的基本原理和基本的统计分析方法。学生能够运用生物统计学的基本知识，解决学习过程和科学研究中的统计问题。

(二) 具体目标

1、知识目标

- (1) 数据整理部分，主要掌握数据基本特征参数的计算和事件概率的计算。
- (2) 显著性检验部分，主要掌握抽样分布、显著性检验的类型以及参数估计的计算。
- (3) 方差分析部分，主要掌握单因素方差分析和双因素方差分析的方法。
- (4) 相关与回归部分，主要掌握一元线性和非线性回归、双变量相关分析的求解。
- (5) 实验设计部分，主要掌握实验设计的原则和实验设计的类型。

2、能力目标

从提高学生素质教育出发，根据生物统计学内容的特点，根据现有条件，为了培养学生运用生物统计学知识分析和解决问题的能力。我们将生物统计学相关知识与学生科研和工作实习中的相关问题结合讲述，改革原有教学方法和体系，进行以问题为核心的教学方法、提高学生的创新能力。

3、素质目标

- (1) 具有较强求知能力和科研创新能力。
- (2) 具有严谨的工作作风和严格的科学态度，刻苦钻研，勇于实践。

三、课程学时分配

生物统计学课程在第4学期讲授，共讲授32学时，为考查课程。

《生物统计学》理论课程内容及学时分配表

章节	内容	学时
1	绪论	1
2	统计数据的收集与整理	2
3	统计学数学基础	1
4	几种常见的概率分布	2
5	抽样分布	2
6	统计推断	4
7	参数估计	1

8	拟合优度检验	1
9	方差分析	6
10	回归与相关	6
11	实验设计	3
12	统计质量控制工程介绍	3
合计		32

四、课程内容与教学要求

(一) 理论教学标准

学生学习生物统计学后，了解数据整理和事件概率的计算，掌握概率分布和抽样分布，能够运用显著性检验解决相关统计推断问题。掌握方差分析的原理，能够运用单因素和双因素方差分析解决影响因子显著与否等判断问题。掌握相关和回归的分析方法，能够分析变量之间的关系。掌握实验设计的基本原则，能够根据需要进行合理的实验设计。

生物统计学

第一章 绪论

【内容目的要求】:

- (1) 掌握生物统计学的概念；
- (2) 了解生物统计学的作用；
- (3) 掌握生物统计学常用术语。

【教学重点】:

生物统计学的常用术语。

【教学难点】:

常用术语的概念辨析。

【教学方式】:

课堂讲授 1 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、生物统计学的概念；
- 二、生物统计学的作用；
- 三、六对生物统计学常用术语的辨析。

第二章 统计数据的收集与整理

【内容目的要求】:

- (1) 掌握不同数据类型的特征;
- (2) 学会编制频数分布表;
- (3) 学会计算样本特征值。

【教学重点】:

频数分布表盒样本特征值。

【教学难点】:

频数分布表的编制。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、数据的收集与整理;
- 二、频数分布表的编制;
- 三、平均数;
- 四、标准差;
- 五、变异系数。

第三章 统计学数学基础

【内容目的要求】:

- (1) 掌握事件和概率的定义;
- (2) 掌握古典概率的计算;
- (3) 掌握概率分布的定义和分类。

【教学重点】:

古典概率的计算。

【教学难点】:

古典概率的计算。

【教学方式】:

课堂讲授 1 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、随机试验与随机事件;
- 二、概率的统计定义和古典定义;
- 三、古典概率的计算;
- 四、概率分步的分类。

第四章 几种常见的概率分布

【内容目的要求】:

- (1) 掌握离散型概率分布的计算;
- (2) 掌握连续型概率分布的计算。

【教学重点】:

二项分布和正态分布。

【教学难点】:

二项分布的计算。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、贝努利试验及其概率公式;
- 二、二项分布的计算;
- 三、泊松分布的计算;
- 四、正态分布的定义;
- 五、标准正态分布的概率计算。

第五章 抽样分布

【内容目的要求】:

- (1) 掌握样本特征值的概率分布特征;
- (2) 掌握样本特征值的概率密度函数。

【教学重点】:

样本平均数和方差的概率分布。

【教学难点】:

不同总体条件下, 样本平均数概率分布的表达。

【教学方式】:

课堂讲授 2 学时。教师讲授和课堂讨论相结合。

【课程内容要点】:

- 一、总体与样本的关系;
- 二、样本平均数的概率分布;
- 三、单个样本方差的概率分布;
- 四、两个样本方差比的概率分布。

第六章 统计推断

【内容目的要求】:

- (1) 掌握显著性检验的基本原理;
- (2) 掌握显著性检验的基本步骤。

【教学重点】:

显著性检验的基本步骤。

【教学难点】:

不同条件下统计推断统计量的构建。

【教学方式】:

课堂讲授 4 学时。教师讲授、课堂习题和学生自主讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、显著性检验的意义;
- 二、显著性检验的基本步骤;
- 三、显著水平和两类错误;
- 四、双侧检验和单侧检验;
- 五、不同条件下统计推断的计算例题。

第七章 参数估计

【内容目的要求】:

- (1) 掌握点估计的选择标准;
- (2) 掌握区间估计的计算。

【教学重点】:

区间估计的计算。

【教学难点】:

不同条件下区间估计公式的选择。

【教学方式】:

课堂讲授 1 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、点估计的选择标准;
- 二、区间估计的原理;
- 三、不同条件下区间估计的计算。

第八章 拟合优度检验

【内容目的要求】:

- (1) 掌握拟合优度检验的原理和计算步骤;
- (2) 掌握独立性检验原理和计算步骤。

【教学重点】:

拟合优度检验。

【教学难点】:

拟合优度检验的三个注意条件。

【教学方式】:

课堂讲授 1 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、拟合优度检验的定义和检验统计量;
- 二、拟合优度检验的原理和计算步骤;
- 三、独立性检验的原理和计算步骤;
- 四、独立性检验在各行业的应用实例讲解。

第九章 方差分析

【内容目的要求】:

- (1) 掌握单因素方差分析的基本原理和计算步骤;
- (2) 掌握交互作用的判断和双因素方差分析计算步骤。

【教学重点】:

单因素和双因素方差分析的计算。

【教学难点】:

方差模型的建立。

【教学方式】:

课堂讲授 6 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、方差分析的概念和常用术语;
- 二、单因素方差分析的基本原理和步骤;
- 三、多重比较;
- 四、双因素方差分析的基本原理和计算步骤;
- 五、数据转换。

第十章 回归与相关

【内容目的要求】:

- (1) 掌握回归分析的基本原理和计算步骤;
- (2) 掌握相关分析的基本原理和计算步骤。

【教学重点】:

回归分析和相关分析的计算。

【教学难点】:

回归分析的模型分析。

【教学方式】:

课堂讲授 6 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、变量间的关系;
- 二、直线回归方程的建立;
- 三、一元非线性回归方程的建立;
- 四、相关分析。

第十一章 实验设计

【内容目的要求】:

- (1) 掌握实验设计的基本要求;
- (2) 掌握实验计划的编写;
- (3) 掌握不同实验设计的适用条件和设计方法。

【教学重点】:

不同适用条件的实验设计。

【教学难点】:

正交实验设计。

【教学方式】:

课堂讲授 3 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、实验设计的基本概念;
- 二、实验方案的拟定;
- 三、完全随机设计;
- 四、完全随机化区组设计;
- 五、拉丁方实验设计;

六、正交实验设计。

第十二章 统计质量控制工程介绍

【内容目的要求】:

- (1) 掌握统计质量控制的原理;
- (2) 掌握控制图的计算和制作;
- (3) 掌握利用控制图控制产品生产工艺稳定性的原理。

【教学重点】:

控制图的计算和制作。

【教学难点】:

控制图计算和制作。

【教学方式】:

课堂讲授 3 学时。教师讲授和课堂习题讲解相结合。

【课程内容要点】:

- 一、统计质量控制的基本概念;
- 二、计数值质量控制图的计算和制作;
- 三、计量值质量控制图的计算和制作;
- 四、单值控制图;
- 五、移动极差控制图;

五、实验/实训标准

生物统计学 实验/实训

实验一 SPSS 统计软件介绍

【实验性质】

一般实验项目。

【实验学时】

2 学时。

【实验目的】

掌握 SPSS 软件的安装和基本界面功能的使用。

【实验内容】

- (1) SPSS 软件安装介绍;

- (2) SPSS 软件界面功能介绍;
- (3) 上机使用考核。

实验二 显著性检验

【实验性质】

一般实验项目。

【实验学时】

2 学时。

【实验目的】

掌握两个样本均值比较的相关显著性检验方法。

【实验内容】

- (1) 单个样本与总体均值比较的 T 检验;
- (2) 独立样本 T 检验;
- (1) 配对样本 T 检验;
- (1) 上机使用考核。

实验三 方差分析

【实验性质】

一般实验项目。

【实验学时】

3 学时。

【实验目的】

掌握方差分析相关统计分析方法。

【实验内容】

- (1) 单因素方差分析;
- (2) 双因素方差分析;
- (3) 一般线性模型;
- (4) 上机使用考核。

实验四 相关与回归

【实验性质】

一般实验项目。

【实验学时】

3 学时。

【实验目的】

- (1) 掌握变量之间相关与回归关系的统计分析方法;

【实验内容】

- (1) 一元线性回归;
- (2) 一元非线性回归;
- (3) 逐步回归分析;
- (4) 上机使用考核。

实验五 统计画图

【实验性质】

一般实验项目。

【实验学时】

2 学时。

【实验目的】

学会使用 Sigmaplot 统计画图软件绘制基本统计图。

【实验内容】

- (1) Sigmaplot 统计画图软件界面功能介绍;
- (2) 柱状图绘制;
- (3) 线条图绘制;
- (4) 散点图绘制;
- (5) 上机使用考核。

实验六 数据统计综合分析

【实验性质】

综合实验项目。

【实验学时】

4 学时。

【实验目的】

学会对科研调查等数据进行分析 and 表达。

【实验内容】

- (1) 数据分析的步骤;
- (2) 科研制图的要求;
- (3) 数据综合分析上机使用考核。

六、课程实施建议

(一) 教学模式、教学方法与手段

教学方法上尽量体现一个“活”字，教学是教师和学生两方面的事，改变学生被动的局面，使学生从被动为主动，充分重视学生的主体地位，积极实践启发式、讨论式、研究式等生动活泼的教学方法。

1. 多媒体教学

充分利用幻灯、投影、动画和 Power Point 等多种多媒体手段，调动学生学习兴趣和激发他们的学习热情。

2. 提问式教学

在生物统计学中采取三种方式进行提问式教学，一是教师提出问题，启发学生积极思考，让学生作简答；二是自问自答的方式，表面上提出了问题，但实际上并不要求学生来回答，而是起到一种引导学生注意和促使学生思维的作用；三是有些问题问而不答，让学生思考。这种提问式教学方式可抓住学生的注意力，调动学生的主动性，活跃课堂气氛。

3. 启发式教学

课堂上提出一些生命科学的现象，让同学依据生物统计知识，自主设计一套方案提出自己解决问题的思想；或给出一套试验数据，让学生自主提出统计思路。如在方差分析、试验设计等章节内容采取启发式教学手段，提高了学生应用生物知识自主解决统计问题的能力。

4. 归纳法教学

常常听同学说，生物统计内容繁多，公式又多又长，非常难学。但我们发现在生物统计教学中采用总结、归纳和分析比较的方法能帮助学生理解和记忆，在复习中可起到事半功倍的效果。如在方差分析一章中，单因素方差分析、双因素交叉分组试验方差分析和双因素系统分组方差分析公式较多，而且难记。同学学完这部分内容后，让他们自己列表总结，使其能够横向比较记忆，同学很快就能较好地掌握这部分内容。

5. 互动式讨论

每一节课留出一段时间，鼓励学生提问、讨论和交流。整个学期之中组织一、二次集中讨论。

6. 针对实际教学

每学期安排 1-2 次课，由学生提出其在科研和毕业论文中遇到的数据处理问题和试验设计问题，同学们进行讨论，最后得出解决方案。这种解决学生实际遇到问题的课时，受学生欢迎，大大提高了学习积极性。

(二) 课程实施条件

1、教学条件：配备多媒体教室、多媒体实验室及上机实验室。课程组师资队伍力量雄厚，具备生物统计相关经验，年龄结构、职称结构、学历结构合理。

2、课程资源的开发与利用建议：目前已有自编配套的天空教学网站。在今后可以充分利用这些网络资源，开展网上自学、网上测验和网上考试。同时，上机实训课程可进一步优化自编教材，更贴近学生实际需要。

3、教材的选用与编写建议：

生物统计学 杜荣骞 高等教育出版社；

生物统计学 李春喜 科学出版社；

生物统计 刘来福 北京师范大学出版社。

根据教学需要未来可编写理论和上计实训为一体的教材，以培养学生统计分析能力 为主要出发点，探索一套具有鲜明特色的生物统计教学方法。

七、考核与评价

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、作业、实验报告、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

《宠物饲养学》教学大纲

课程代码：06120046

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）、科学教育

先修课程：无要求

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学

制定人：白义

审定人：齐鑫

一、教学目的与要求

该课程属于素质拓展平台专业任选课，《宠物饲养》是为生物科学专业学生开设的专业选修课，是研究宠物的生物学特性、繁殖、育种、饲养管理、场地建设、疾病防治及其产品初加工等方面的科学，是一门理论与生产实践紧密结合的综合性应用学科。

学习本课程的目的是让学生深入了解和掌握宠物的品种、繁育、饲养管理、疾病防治、调教与特殊技能训练等方面的基本原理与技术。了解我国宠物行业的现状、存在问题及发展对策、人兽共患病预防、相关法律等。

基本要求：

1. 了解我国宠物行业的现状、存在问题及发展对策、人兽共患病预防、相关法律等知识；
2. 掌握宠物的品种、繁育、饲养管理技术；
3. 掌握宠物的疾病防治技术；
4. 掌握宠物的调教与特殊技能训练等方面的基本原理与技术。

二、课程内容及学时分配

总学时 32 学分 2

章节	课程内容	学时
第一章	绪论	2
第二章	宠物犬	8
第三章	宠物猫	4
第四章	观赏鸟	4
第五章	观赏鱼类	6
第六章	观赏龟与观赏蜥蜴	2
第七章	观赏昆虫的习性与饲养	6
总计	32 学时	

第一章 绪论（2 学时）

通过绪论学习，使学生了解饲养宠物的重要意义、宠物的饲养历史与宠物饲养相关的法律法规等，熟悉和掌握宠物的概念和分类、宠物行业发展的现状、存在问题和对策。

第一节

主要知识点：宠物的概念和分类；宠物的饲养历史；饲养宠物的重要意义。

第二节

主要知识点：宠物行业的发展现状、存在问题和对策；人兽共患病的预防；与宠物饲养相关的法律法规

本章重点与难点

重点：宠物的概念和分类、宠物行业发展的现状、存在问题和对策。难点：宠物行业发展的现状、存在问题和对策。

第二章 宠物犬（共 8 学时）

通过本章的学习，了解宠物犬的主要疾病防治、日常保健和宠物犬的调教及技能训练技术等，掌握犬的主要生物学特点，著名的宠物犬品种及其外貌特点，犬的选种选配、生殖生理及配种技术、妊娠鉴定和产仔期管理，不同生长阶段的饲养管理技术。

第一节

主要知识点：犬的生物学特性；分类与分布；形态生理学特点；生活习性；宠物犬的主要品种

第二节

主要知识点：我国的著名犬种；国外著名的犬种

第三节

主要知识点：宠物犬的繁育；犬的繁殖生理；种犬的选择和配对原则；配种；妊娠；产仔。

第四节

主要知识点：犬的营养需要与饲料配合；犬舍的建设；犬的调教；犬常见疾病及防治

本章重点与难点

重点：1.犬的主要生物学特点，宠物犬品种及其外貌特点；2.犬的选种选配、生殖生理及配种技术；3.妊娠鉴定和产仔期管理。

难点：不同生长阶段的饲养管理技术。

第三章 宠物猫（共 4 学时）

通过本章学习，使学生了解宠物猫的疾病防治和日常保健方面的知识，掌握猫的主要生物学特性，著名的品种及其形态特点，猫的繁育，不同生长阶段的饲养管理技术。

第一节

主要知识点：猫的生物学特点；分类与分布；形态生理学特点；生活习性；

第二节

主要知识点：宠物猫的主要品种；长毛猫品种；短毛猫品种；宠物猫的繁育；繁殖生理；选种和配种；妊娠和产仔；宠物猫营养需要与饲料配合；营养需要；饲料配合及配方实例；猫舍建筑；猫常见疾病防治和保健。

本章重点与难点

重点：1.猫的主要生物学特性，著名的品种及其形态特点；2.猫的繁育，不同生长阶段的饲养管理技术。

难点：猫的不同生长阶段的饲养管理技术。

第四章 观赏鸟（共 4 学时）

通过本章学习，了解观赏鸟的繁殖特点、营养需要、食性及饲料、技艺训练、场房设计等方面的

知识，掌握观赏鸟雌雄鉴别及配对、孵化和育雏技术，以及观赏鸟常见疾病的防治知识。

第一节

主要知识点：鸟类的价值；我国的鸟类资源；我国饲养观赏鸟的历史；观赏鸟的饲养设施；鸟房；鸟笼及附属器具；营养及饲料

第二节

主要知识点：观赏鸟类的繁殖；观赏鸟技艺的训练；观赏鸟的疾病防治

本章重点与难点

重点：1.观赏鸟的营养需要、食性及饲料；2.观赏鸟的繁殖特点、雌雄鉴别及配对、孵化和育雏；3.观赏鸟的技艺训练。

难点：观赏鸟常见疾病的防治。

第五章 观赏鱼（共6学时）

通过本章学习，了解观赏淡水鱼的主要品种、淡水鱼的常用饲料及投饵特点，掌握淡水鱼鱼池建设、水质保养和繁殖技术，水族箱的布景及常见疾病防治。通过本章学习，使学生了海水鱼的主要种类，观赏水族箱的关键设备和水族箱造景技术，海水的特性及人工海水的配制方法，解掌握水质控制和繁殖技术、海水鱼的饲养管理技术和常见疾病防治。

第一节

主要知识点：淡水观赏鱼的种类；温带淡水观赏鱼；热带淡水观赏鱼

第二节

主要知识点：热带海水观赏鱼的种类：蝶鱼科，棘蝶鱼科，雀鲷科，粗皮鲷科，皮剥鲷科，隆头鱼科

第三节

主要知识点：淡水观赏鱼类的饲养与疾病预防；海水观赏鱼类的饲养与疾病预防

本章重点与难点

重点：1.温带和热带观赏淡水鱼的主要品种；海洋观赏鱼类的主要品种

难点：水质保养和繁殖技术。

第六章 观赏龟与观赏蜥蜴（共2学时）

通过本章学习，了解常见观赏龟的特点，龟池的建造技术及其饲料配制方法，掌握龟的生活习性、繁殖技术，以及不同阶段龟的饲养管理特点。通过本章学习，使学生了解蜥蜴的生活习性、常用的饲养设备，掌握常用饲料配制方法及饲养管理要点。

第一节

主要知识点：龟的生物学特性，观赏龟的人工培育以及饲养管理

第二节

主要知识点：蜥蜴的生物学特性，观赏蜥蜴的人工培育以及饲养管理

本章重点与难点

重点：龟和蜥蜴的生活习性，繁殖技术；

难点：不同阶段龟和蜥蜴的饲养管理技术。

第七章 观赏昆虫的习性与饲养（共6学时）

通过本章的学习，认识常见的昆虫中类以及观赏昆虫的生物学习性与特点。学习观赏的昆虫的饲养、繁殖技术。

第一节

主要知识点：昆虫的基本特征，生物学习性

第二节

主要知识点：观赏昆虫的种类：蝴蝶、蜻蜓的生物学习性、采集、分类与饲养

第三节

主要知识点：观赏昆虫的种类：蝈蝈、蟋蟀、萤火虫、金龟子的生物学习性、采集、分类与饲养

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

（一）推荐教材：

《宠物饲养》，陈树林主编，中央广播电视大学出版社，2006年1月第1版。

（二）参考书：

- 1.《宠物饲养》，秦豪荣主编，中国农业大学出版社，2008年9月第1版。
- 2.《宠物诊疗技术大全》，邓干臻主编，中国农业出版社，2005年1月第1版。
- 3.《宠物美容与护理》，王艳立主编，化学工业出版社，2011年2月第1版。

《生物专业英语》教学大纲

课程代码：06120047

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学、动物学等

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：李金枝

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业的专业任选课，通过学习本课程，可以了解国际著名文献检索和自然科学基础研究成果评价工具——《科学引文索引》(SCI)、美国《生物学文摘》及美国《化学文摘》；介绍如何撰写科技论文、投稿等方面的知识；反映现代生物学的发展趋势，内容涉及面广，可提高学生学习的兴趣，帮助他们尽快掌握专业英语书刊的阅读技巧、了解文献检索及写作知识。

本课程内容涉及细胞生物学、遗传学、动物和植物科学、微生物学、生态学、分子生物学、物种起源与进化等。通过本课程的学习，帮助学生复习巩固专业知识，提高专业英语水平。通过学习，要求学生理解生物学基础知识和基本理论，学习用英语交流生物学的基本原理和现象；掌握与生命科学相关的英语知识和技能，为以后的学习和工作服务；能够用英语来分析、评价和写作研究报告。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

Lesson One Inside the Living Cell: Structure and Function of Internal Cell Parts (4 学时)

主要知识点：

1. Text: Inside the Living Cell: Structure and Function of Internal Cell Parts

2. Additional Information

Names of Chemical Element Symbols Commonly Used

Mathematical Symbols Commonly Used

Symbols of Length Capacity and Weight Commonly Used

3. Reading Materials

Reading Comprehension

The Construction of Cells

重点: The structure and function of organelles

难点: Glossary

Lesson Two Photosynthesis (4 学时)

主要知识点:

1. Text: Photosynthesis
2. Additional Information: How to write a report or paper(I)
3. Reading Materials

Reading Comprehension

How Cells Make ATP

Using the Electrons Generated by the Citric Acid Cycle to Make ATP

重点:

The process of photosynthesis;

What is photorespiration?

The difference between C₃ and C₄ plants

难点: Electron transport chain and photophosphorylation

Lesson Three Cellular Reproduction: Mitosis and meiosis (4 学时)

主要知识点:

1. Text: Cellular Reproduction: Mitosis and meiosis
2. Additional Information: How to write a report or paper(II)
3. Reading Materials

重点:

The cell cycle and its composition

The process of mitosis

The process of meiosis

Compare asexual & sexual reproduction

难点: 无

Lesson Four Foundations of Genetics (4 学时)

主要知识点:

1. Text: Foundations of Genetics

2. Additional Information

Chemical Abstract Service

Printed Chemical Abstracts (CA)

Biochemistry Sections of CA (I)

3. Reading Materials

Reading Comprehension

Genes and Characteristics

Environmental Influence on Gene Expression

重点:

Introduce the law of Mendel

In classic experiments, why choose pea-plants?

Incomplete dominance

Test cross

难点: Incomplete dominance

Lesson Five Discovering the Chemical Nature of the Gene (4 学时)

主要知识点:

1. Text: Discovering the Chemical Nature of the Gene

2. Additional Information: Biochemistry Sections of CA (II)

3. Reading Materials

Reading Comprehension

How Is the Information in DNA Reproduced So Accurately?

What Is the Unit of Hereditary Information?

重点:

The Search for Chemistry and Molecular Structure of Nucleic Acids

The research race for the molecular structure of DNA

How DNA replicates

难点: The replication of DNA

Lesson Six The Origin and Diversity of Life (4 学时)

主要知识点:

1. Text: The Origin and Biological Sciences

2. Additional Information: Abbreviations Used in Journals of Biological Sciences

3. Reading Materials

Reading Comprehension

Earth as a Stage for Life

The Unseen Drama: from Molecules to Cells

重点:

A home for life: formation of the solar system and planet earth

The emergence of life: organic and biological molecules on a primitive planet

难点: The earliest cells

其余课文自学

第二部分 实践教学环节

专题一 专业英语学习介绍 (2 学时)

专题二 英文自我介绍 (2 学时)

每位同学上台自我介绍

专题三 介绍英文信件/邮件的写法 (2 学时)

学生每人上交一份英文信件

专题四 简要介绍毕业论文摘要写作和文献编排 (2 学时)

每位同学翻译一篇摘要

三、考核方式及评价标准

考核的方式: 考查

评价标准: 采用“N”形式进行考核,“N”是指教学过程中的考核项目数(“N”不小于3,可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成)。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材:

蒋悟生. 生物专业英语. 北京: 高等教育出版社, 2005.

参考书目:

钱国英等. 生物专业英语教程. 北京: 清华大学出版社, 2006.

王维荣, Pickering. 生物学专业英语基础. 上海外语教育出版社, 2000

《生物制品与营销学》教学大纲

课程代码: 06120048

课程类别: 专业任修课

课程学分： 2

计划学时： 35

适用范围： 生物科学

先修课程： 生物化学

考核方式： 考查

授课单位： 生命科学学院

教研室： 生物化学与分子生物学

制定人： 尹龙飞

审定人： 蒋明

一 教学目的与要求

生物制品与营销学是生物科学专业的选修课。本学科 20 世纪初发源于美国，它主要研究市场营销活动及其规律性，是一门建立在经济科学、行为科学、现代管理理论基础之上应用科学，具有综合性、边缘性的特点，属于管理学范畴。课程的核心内容，就是在买方市场条件下，卖方如何从顾客的需要出发，制订生物制品的发展战略，组织生物制品市场营销活动，从而在满足顾客需求的前提下，提高生物制品在激烈竞争的市场环境中求生存和发展。

二 课程教学内容与学时分配

第一章 市场营销的观念（学时：6）

教学目的： 让学生掌握市场营销的概念，了解市场营销观念的发展变化以及市场营销的发展趋势。基本

要求： 让学生掌握市场营销的概念，了解市场营销观念的发展变化以及市场营销的发展趋势。理解产品观念，营销观念。

教学重点与难点：

重点： 市场营销的概念、绿色营销、创新产品

难点： 4P 理论 4C 理论 4r 理论

教学方法： 课堂教授、多媒体教学、学生讨论相结合

教学内容： 市场营销的观念、市场营销的概念、市场营销的发展变化、市场营销的发展趋势、绿色营销、创新产品得到营销。

第二章 第一次营销的必备知识（学时：6）

教学目的： 让学生掌握第一次营销必备的知识、了解与客户交往的礼仪。

基本要求： 让学生掌握第一次营销必备的知识、了解与客户交往的礼仪。理解把自己融化到销售之中。

教学重点与难点：

重点： 与客户交往的礼仪、拜访客户的分寸

难点： 把自己融化到销售之中。

教学方法： 课堂教授、多媒体教学、学生讨论相结合

教学内容： 掌握第一次营销必备的知识、与客户交往的礼仪。把自己融化到销售之中。拜访客户

的分寸

第三章 塑造第一次营销的个人形象（学时：4）

教学目的： 让学生掌握第一次营销的个人形象， 了解第一次营销要用声音打动客户，

基本要求： 让学生掌握第一次营销的个人形象， 了解第一次营销要用声音打动客户，

教学重点与难点：

重点： 第一次营销的个人形象 、 第一次营销要用声音打动客户，

难点： 建立主动、 热情的亲和力。

教学方法： 课堂教授、 多媒体教学、 学生讨论相结合

教学内容： 第一次营销的个人形象， 第一次营销要用声音打动客户， 第一次营销的个人形象 、 第一次营销要用声音打动客户， 建立主动、 热情的亲和力。

第四章 克服第一次营销的畏惧心里（学时：6）

教学目的： 让学生在营销的过程中怎样树立自信，

基本要求： 让学生掌握在营销时要有自信心， 了解怎样训练当众讲话。

教学重点与难点：

重点： 在营销时要有自信心、 怎样训练当众讲话。

难点： 不要急于求成， 别怕客户说不

教学方法： 课堂教授、 多媒体教学、 学生讨论相结合

教学内容： 在营销时要有自信心， 怎样训练当众讲话。 不要急于求成， 别怕客户说不

第五章 消费者与用户（学时：7）

教学目的： 通过这一章的学习让学生掌握消费者的需求、 消费者的购买行为、 了解组织市场与购买行为。

基本要求： 让学生掌握消费者的需求、 消费者的购买行为。 了解组织市场与购买行为。

教学重点与难点：

重点： 消费者的需求、 消费者的购买行为； 难点： 组织市场与购买行为。

教学方法： 课堂教授、 多媒体教学、 学生讨论相结合 教学内容： 消费者的需求、 消费者的购买行为、 了解组织市场与购买行为。 消费流行与消费习俗

第六章 竞争者分析与竞争策略（学时：6）

教学目的： 通过这一章的学习让学生掌握识别竞争者的方法与步骤、 了解企业竞争策略。 基本要求： 让学生掌握识别竞争者的方法与步骤、 了解企业竞争策略。

教学重点与难点： 重点： 识别竞争者的方法与步骤； 难点： 企业竞争策略。

教学方法： 课堂教授、 多媒体教学、 学生讨论相结合

教学内容： 识别竞争者的方法与步骤、 企业竞争策略。

三、考核方式及评价标准

考核方式： 开卷考试

成绩评定方法： 期末占 60%、 考勤 10%、 平时占 30%（课堂表现 10%与平时作业 20%）

四、推荐教材和主要参考书目

[1] 陈秀梅， 市场营销学教程（第二版）， 同济大学出版社， 2001

[2] 安玉发， 食品营销学（第三版）， 中国农业出版社， 2002

《资源昆虫学》 教学大纲

课程代码： 06120049

课程类别： 选修

课程学分： 2

计划学时： 32

适用范围： 生物科学、 生物科学（师范）

先修课程： 无要求

考核方式： 考查

授课单位： 生命科学学院

教研室： 动物学

制定人： 白义

审定人： 齐鑫

一、教学目的与要求

（1） 通过本课程的学习， 使学生了解国内外资源昆虫的开发与利用现状。

（2） 使学生系统掌握药用昆虫、 食用昆虫、 工业原料昆虫、 传粉昆虫、 观赏昆虫、 实验材料昆虫、 环保昆虫、 法医昆虫等不同种类的形态特征、 生物学和生态学特性、 养殖与保护及开发利用现状， 同时掌握人工利用的基本理论和实用技术。

二、课程内容及学时分配

本课程计划 32 学时。 课程主要内容和学时分配见课程学时分配表。

课程内容	课时分配
第一章 绪论	2
第二章 传粉昆虫	5

第三章 药用昆虫	6
第四章 工业原料昆虫	5
第五章 食用昆虫	4
第六章 观赏昆虫	4
第七章 科研材料昆虫	4
第八章 环保和环境监测昆虫	1
第九章 法医昆虫和仿生昆虫	1
总计	32

第一章 绪论 (2 学时)

主要知识点:

- (1) 主要论述资源昆虫及资源昆虫学的定义
- (2) 资源昆虫学发展历史与现状
- (3) 资源昆虫与昆虫资源的区别
- (4) 资源昆虫的种类及资源
- (5) 资源昆虫学的内容、学习方法与要求等

基本要求:

- (1) 理解资源昆虫与资源昆虫学的定义
- (2) 了解资源昆虫学发展的历史与现状
- (3) 掌握资源昆虫的种类及资源

教学重点:

- (1) 资源昆虫与资源昆虫学的定义
- (2) 资源昆虫学发展历史与现状
- (3) 资源昆虫的种类及资源

教学难点: 资源昆虫的种类及资源

第二章 传粉昆虫 (5 学时)

本章要求了解传粉昆虫的种类、人工饲养及其授粉作用, 掌握传粉昆虫作为可管理资源所产生的效益, 掌握传粉昆虫与植物的协同进化关系。

第一节

主要知识点: 传粉昆虫的种类、资源、人工饲养及其授粉作用

第二节

主要知识点：传粉昆虫与显花植物的协同进化

教学重点：

(1) 蜜蜂的蜂路以及社会分工

(2) 蜜蜂人工饲养技术；壁蜂人工饲养技术

教学难点：传粉昆虫与显花植物的协同进化

第三章 药用昆虫（6 学时）

本章要求了解我国药用昆虫的起源、发展历史与现状，掌握主要药用昆虫的饲养技术及开发利用价值。

第一节

主要知识点：药用昆虫的种类、资源、人工饲养、药理药性、开发现状等

第二节

主要知识点：虫草（冬虫夏草、蛹虫草、北虫草）的药理药性、形态特征、生物学与生态学特性、人工饲养技术及产业化；药用蚂蚁的种类、资源、利用价值、人工饲养及产业化

第三节

主要知识点：地鳖虫、僵蚕、蚁狮、斑蝥等应用现状及人工饲养技术；两种节肢动物蝎子和蜈蚣的药用价值及饲养技术

教学重点：

(1) 药用昆虫的种类、资源、人工饲养

(2) 药用昆虫的药理药性、开发现状等

教学难点：冬虫夏草的生物学、蛹虫草的工厂化生产、蝎子的生物学及养殖方式

第四章 工业原料昆虫（5 学时）

本章要求了解我国工业昆虫的发展现状；掌握主要工业昆虫的用途、生物学、人工饲养及加工技术。

第一节

主要知识点：工业昆虫的种类、资源、人工饲养、产品加工利用等。

第二节

主要知识点：绢丝昆虫（家蚕、柞蚕、蓖麻蚕、天蚕等）的种类、生物学与生态学特性、人工饲养技术、缫丝及用途；白蜡虫的用途、生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术

第三节

主要知识点：紫胶虫的用途、生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术；五倍子的用途、倍蚜虫的生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术

教学重点：

- (1) 工业昆虫的种类、资源
- (2) 工业昆虫的人工饲养、产品加工利用等

教学难点：家蚕和柞蚕的人工饲养技术、五倍子蚜虫的生活史

第五章 食用及饲用昆虫（4学时）

本章要求了解我国食用昆虫的发展现状；掌握主要食用昆虫的用途、生物学、人工饲养及加工技术

第一节

主要知识点：人类食用昆虫的历史与传统；食用及饲用昆虫的种类、资源、饲养及加工利用等；食用昆虫的营养价值及加工技术。

第二节

主要知识点：黄粉虫的用途、生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术；家蝇的用途、生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术；其它食用昆虫（九香虫、摇蚊、龙虱、虫茶、蚕蛹、豆天蛾、蚂蚁、白蚁、蝉等）的用途、生物学与生态学特性、人工饲养及加工技术

教学重点：

- (1) 食用及饲用昆虫的种类、资源、人工饲养、加工利用等
- (2) 食用昆虫与昆虫食品的区别、脲囊素、几丁质、黄粉虫饲养的危险期

教学难点：家蝇、黄粉虫的人工饲养

第六章 观赏昆虫（4学时）

本章要求了解观赏昆虫的种类、资源、人工饲养、产品加工等；掌握主要观赏昆虫的开发利用价值和人工饲养技术。

第一节

主要知识点：

- (1) 观赏昆虫的种类、资源、人工饲养、产品加工等
- (2) 蝴蝶的种类、生物学及生态学特性、人工饲养技术、工艺品的制作等

第二节

主要知识点：

- (1) 蟋蟀等鸣虫的种类、生物学及生态学特性、人工捕养、驯化等
- (2) 其它观赏昆虫（萤火虫、独角仙等）的生物学及生态学特性、人工捕养、驯化等

教学重点：

- (1) 观赏昆虫的种类、资源

(2) 观赏昆虫的人工饲养、产品加工等

教学难点：蝴蝶的生物学与饲养技术，鸣虫的生物学与饲养技术

第七章 科研材料昆虫（4 学时）

本章要求了解科研材料昆虫的应用现状；掌握主要科研材料昆虫的人工饲养技术

第一节：

主要知识点：科研材料昆虫的种类、用途、人工饲养等

第二节

主要知识点：

(1) 蚊子、蟑螂的种类、生物学及生态学特性、人工饲养技术

(2) 果蝇的生物学及生态学特性、人工饲养

教学重点：

(1) 科研材料昆虫的种类、用途、人工饲养等

(2) 蚊子、蟑螂的种类、生物学、人工饲养技术

教学难点：白蚊、伊蚊饲养技术

第八章 环境保护和环境检测昆虫（1 学时）

本章要求了解环境保护和检测昆虫的种类、用途、人工饲养技术等；掌握环境保护和检测昆虫的生物学及生态学特性。

主要知识点：

(1) 环境保护和检测昆虫的种类、用途、人工饲养技术等

(2) 环境保护和检测昆虫的生物学及生态学特性

教学重点：环境保护和检测昆虫的种类、用途、人工饲养技术等

教学难点：环境保护和检测昆虫的人工饲养技术等

第九章 法医昆虫和仿生昆虫（1 学时）

本章要求了解法医昆虫的种类及资源、生物学及生态学特性；了解法医昆虫在司法鉴定方面的应用现状；了解仿生昆虫的种类及资源

主要知识点：

(1) 法医昆虫的种类及资源、生物学及生态学特性

(2) 法医昆虫在司法鉴定方面的应用现状

(3) 仿生昆虫的种类及资源

教学重点：

(1) 法医昆虫的种类及资源、生物学及生态学特性

(2) 仿生昆虫的种类及资源

教学难点：法医昆虫在司法鉴定方面的应用现状

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

(1) 《资源昆虫学》. 张雅林编. 中国农业出版社. 2009 年

参考书目：

(1) 《资源昆虫及其利用》. 胡萃编. 中国农业出版社. 1996 年

(2) 《中国资源昆虫利用和产业化》. 杨冠煌编. 中国农业出版社. 1998 年

(3) 《资源昆虫》. 张传溪编著. 上海科学出版社. 1990 年

(4) 《经济昆虫养殖与开发利用大全》. 魏永平编. 中国农业出版社. 2001 年

(5) 《药用昆虫养殖与利用技术大全》. 魏永平编. 中国农业出版社. 2004 年

(6) 《食用昆虫养殖与菜谱》. 文理章编. 中国农业出版社. 2001 年

(7) 《药用昆虫养殖》. 王林瑶编著. 金盾出版社. 1996 年

《行为生态学》教学大纲

课程代码：06120050

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）、科学教育

先修课程：动物学或动物生物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学教研室

制定人：施时迪

审定人：齐鑫

一、教学目的与要求

本课程是生物科学、生物科学（师范）和科学教育专业的专业选修课程。

本课程的目的是通过本课程教学，使学生掌握动物行为学和动物行为生态学的基本概念、行为生态学的基本原理和研究的基本方法，掌握动物行为与环境、进化之间的相互关系，进一步树立生物的进化观，了解动物行为学和行为生态学研究前沿。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论(4 学时)

第一节 动物行为学和行为生态学的概念

主要知识点：什么是动物行为学和行为生态学。

第二节 行为生态学研究简史

主要知识点：了解国内外行为生态学的研究简史。

第三节 行为生态学研究的的主要内容、观点及发展趋势

主要知识点：了解存活值、适合度、进化稳定对策、比较研究法、协同进化、博弈论、利他行为、性选择理论和基因的自私性。

第二章 觅食行为生态学(4 学时)

第一节 最优化觅食

主要知识点：食物的有利性、最适食谱和食物净摄取量曲线。

第二节 觅食行为经济学

主要知识点：掠鸟的食物运量问题，取食与危险之间的经济权衡。

第三章 生殖行为生态学(4 学时)

第一节 性的功能与性的分化

主要知识点：群选择理论、性分化、雌雄同体、自体受精、异型杂交、性别转变。

第二节 两性差异、性比率及生殖投资

主要知识点：两性差异、生殖投资、性比率与进化稳定对策、选型交配、两性利益的冲突。

第三节 性选择和配偶选择

主要知识点：性选择理论

第四章 动物的生殖合作与帮手(2 学时)

第一节 生殖合作的类型与一般特征

主要知识点：生殖合作的类型与在动物类群中的分布。

第二节 动物生殖合作的研究实例

主要知识点：椋鸟的生殖合作。

第三节 帮手的作用及其发生的生态条件

主要知识点：帮手的作用、生态压力说。

第五章 动物的社群生活(3 学时)

第一节 动物社群生活的好处

主要知识点：社群生活对被捕食者的好处、社群生活对捕食者的好处。

第二节 社群生活与种内关系

主要知识点：永久性社群、近亲生殖、生殖优势、食物竞争与分享。

第六章 捕食者与猎物之间的相互关系(3 学时)

第一节 捕食和反捕

主要知识点：防御对策、警戒色与反避稀选择、拟态、稀有性、避稀选择和多态现象、报警鸣叫、臀斑信号和激怒反应。

第二节 进化上的军备竞赛

主要知识点：捕食者与猎物之间在捕食与反捕食中的军备竞赛。

第七章 生境选择和领域行为生态学(4 学时)

第一节 动物的生境选择

主要知识点：生境选择、生境选择的定量描述、种内与种间竞争对生境选择的影响、生境选择的适应意义、生境选择与物种形成。

第二节 动物的领域行为

主要知识点：领域的概念与特征、领域的类型与大小、领域的保卫与标记、领域与配偶竞争、领域行为与种群密度调节。

第三节 领域行为的经济分析

主要知识点：领域行为的利弊关系分析、最适领域大小的模型。

第八章 动物战斗行为生态学(2 学时)

第一节 消耗战与博弈论

主要知识点：消耗战、频率制约、博弈论。

第二节 常规战与进化稳定对策

主要知识点：鹰对策与鸽对策的博弈，鹰鸽博弈的数学模型。

第九章 动物的利他行为及其进化(2 学时)

第一节 亲缘选择与亲缘系数

主要知识点：亲缘选择理论、亲缘系数的计算方法。

第二节 利他行为的研究实例

第十章 动物的信号与通讯(2 学时)

第一节 信号与通讯方式

主要知识点：信号、视觉通讯、听觉通讯、化学通讯、接触通讯和电通讯。

第二节 通讯的功能

主要知识点：种内种间信号的功能。

第三节 通讯信号的进化

主要知识点：通讯系统进化的一般原理、各类信号及其进化。

第十一章 动物之间的资源竞争(2学时)

第一节 资源竞争的一般概念

主要知识点：资源竞争与类型、动物在斑块状生境中的理想自由分布。

第二节 动物之间的竞争干扰。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、主要参考书

尚玉昌。行为生态学。北京：北京大学出版社，1998

《食品保藏原理与技术》教学大纲

课程代码：06120051

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：有机化学、生物化学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：微生物与发酵教研室

制定人：阮奇城

审定人：付永前

一、教学目的与要求

本课程为生物科学专业（师范类与非师范类）本科生的专业选修课。其主要内容包括：食品加工、制造的主要原料特性及其保鲜、食品热处理和杀菌、食品的非热杀菌与除菌、食品的低温处理与保藏、

食品的干燥、食品浓缩和结晶、食品的微波处理、食品的辐照、食品的腌渍、发酵和烟熏、食品的化学保藏、食品包装等，内容基本覆盖整个食物链，包括原材料采收、贮运、加工、包装及食品流通过程，并尽量反映食品科学技术的新进展。本课程理论教学以多媒体课堂教学为主，结合学生利用网上资源进行自学和复习，旨在使学生能掌握生产工艺控制的理论，学会分析生产过程存在的技术问题，提出解决问题的方法。

通过本课程的学习，教会学生食品加工与保藏的基本原理及方法。

本课程一般安排在先修课程如高等数学、有机化学、生物化学、化工原理、机械制图、食品机械与设备等课程之后开设，教学内容应注意和有关学科的联系与分工。

二、课程内容及学时分配

绪论（1学时）

主要知识点：食品 and 食品工业、食品工业的分类、食品工业的重要性、食品工业的发展、食品加工与保藏原理课程内容和目标。

第一章 食品加工、制造的主要原料特性及其保鲜（4学时）

主要知识点：食品加工、制造常用的原（辅）材料、果蔬原料的特性及贮藏保鲜、肉类原料的特性及贮藏保鲜、水产原料的特性及贮藏保鲜、乳、蛋原料的特性及贮藏保鲜、食品原（辅）料的安全性。

第二章 食品的热处理和杀菌（4学时）

主要知识点：食品加工与保藏中的热处理、食品热处理反应的基本规律、食品热处理条件的选择与确定。

第三章 食品的非热杀菌和除菌（2学时）

主要知识点：食品的非热杀菌、空气净化除菌、食品生产用水的净化除菌。

第四章 食品的低温处理与保藏（4学时）

主要知识点：低温处理和食品加工与保藏、食品低温保藏的基本原理、食品的冷藏、食品的冻藏。

第五章 食品的干燥（4学时）

主要知识点：品干燥的目的和原理、食品干燥过程中的变化、食品的干燥方法及控制、干燥食品的保藏原理、干燥食品的贮藏与运输。

第六章 食品的浓缩和结晶（3学时）

主要知识点：浓缩的分类和目的、蒸发浓缩、冷冻浓缩、膜浓缩、食品的结晶。

第七章 食品的微波处理（2学时）

主要知识点：微波的性质与微波的加热原理、微波技术在食品中应用、微波应用中的安全问题。

第八章 食品的辐射保藏（2学时）

主要知识点：食品辐照的特点及进展、辐照的基本概念、食品的辐照与辐照保藏原理、食品辐照工艺与条件控制、食品辐照的安全与法规。

第九章 食品的发酵、腌渍与烟熏（2学时）

主要知识点：食品的发酵、食品的腌渍、食品的烟熏。

第十章 食品的化学保藏

主要知识点：食品化学保藏的定义与特点、食品的防腐与保鲜、食品的抗氧化、食品的脱氧。

第十一章 食品包装（2学时）

主要知识点：食品包装的功能与作用、常用食品包装材料和容器、食品包装技术、食品包装的卫生要求与包装设计。

三、考核方式与评价标准

本课程为选修考查科目，考核方式以期末综述论文的形式为主。建议：平时成绩占30%，含考勤、课堂表现及课外任务的完成度；期末成绩占70%。

三、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

曾庆孝. 食品加工与保藏原理（第二版）. 北京:化学工业出版社, 2007.

主要参考书目：

冯磊. 食品工程原理. 北京: 中国轻工业出版社, 2005

宋纪蓉. 食品工程技术原理. 北京: 化学工业出版社, 2005.

赵晋府. 食品工艺学. 北京: 中国轻工业出版社出版, 2003.

《PCR 技术》教学大纲

课程代码：06120052

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学、动物学、生物化学、分子生物学、植物生理学、有机化学、无机化学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物与遗传学

一、教学目的与要求

本课程在了解 PCR 的基本概念和原理的基础上，系统介绍了 PCR 反应体系的组成（模板、引物、DNA 聚合酶、dNTP 和缓冲液）、PCR 反应条件、反应体系和反应条件的优化、PCR 相关技术及应用。通过本课程学习将使学生了解 PCR 的研究内容，掌握 PCR 的操作流程与基本技术路线和原理，并熟悉 PCR 在植物、动物及微生物等方面的应用。

二、课程内容及学时分配

第一章 常规 PCR 技术的原理与方法（4 学时）

第一节 PCR 技术的发展简史

主要知识点：PCR 技术的提出与发明；PCR 技术的改善与完善

第二节 PCR 技术的基本原理

主要知识点：PCR 技术的基本原理；PCR 过程；PCR 终产物

第三节 PCR 反应体系与反应条件

主要知识点：PCR 反应体系的组成；PCR 反应条件的选择

第四节 PCR 反应体系和反应条件的优化

主要知识点：PCR 反应体系的主要成分及其优化；PCR 反应条件的优化

第五节 PCR 反应的保真性

主要知识点：PCR 反应的特异性、保真性和扩增效率的关系；影响 PCR 反应保真性的因素

第六节 PCR 常见问题及对策

主要知识点：PCR 常见问题的判断及对策；PCR 质量控制

第二章 PCR 模板制备（2 学时）

第一节 基因组 DNA 提取技术

主要知识点：DNA 提取原理、步骤；DNA 含量的检测和纯化；DNA 提取注意事项

第二节 RNA 提取技术与 cDNA 模板的制备

主要知识点：RNA 提取技术；RNA 质量、纯度鉴定和浓度测定；cDNA 的合成

第三章 PCR 扩增产物处理与 PCR 实验室（4 学时）

第一节 PCR 扩增产物分析与处理

主要知识点：凝胶电泳分析；核酸探针杂交检测；酶谱分析；序列分析

第二节 PCR 产物的纯化

主要知识点：PCR 产物纯化方法

第三节 PCR 污染与对策

主要知识点：PCR 污染的原因；防止污染的方法；

第四节 PCR 技术实验室

主要知识点：实验室条件；设备条件；人员条件；操作标准问题

第四章 定量 PCR 技术（3 学时）

第一节 定量 PCR 的基本概念与基本原理

主要知识点：定量 PCR 的基本概念；定量 PCR 的基本原理；定量 PCR 技术的种类

第二节 实时荧光定量 PCR

主要知识点：实时荧光定量 PCR 的基本原理；荧光信号产生的原理；荧光定量 PCR 的定量方法；实时荧光定量 PCR 的特点；实时荧光定量 PCR 的应用

第五章 原位 PCR 相关技术（3 学时）

第一节 原位 PCR

主要知识点：原位 PCR 基本原理；原位 PCR 的方法和原则；原位 PCR 中的问题和技术难点；原位 PCR 的应用前景

第二节 原位 PCR 的分类

主要知识点：直接原位 PCR；间接原位 PCR；原位反转录 PCR

第三节 原位 PCR 技术流程

主要知识点：直接原位单拷贝 PCR；在细胞和石蜡切片上检测低拷贝 DNA 序列的原位 PCR 方法；冷冻切片上的反转录原位 PCR；HIV-1 前病毒 DNA 的原位 PCR 检测及流式细胞仪分析；细胞内 mRNA 的原位 PCR 扩增；组织切片上核酸序列的 PCR 扩增

第六章 其他 PCR 相关技术进展（3 学时）

第一节 反式 PCR

主要知识点：反式 PCR 技术的概念和特点；反式 PCR 技术的操作方法；反式 PCR 的应用

第二节 巢式 PCR

主要知识点：原理；基本技术；巢式 PCR 的应用与评价

第三节 多重 PCR

主要知识点：原理；基本技术；多重 PCR 的应用与评价

第四节 串联重复序列的 PCR 扩增

主要知识点：原理；基本技术；应用和评价

第五节 RAPD 技术

主要知识点：原理；基本技术；技术应用和评价

第七章 PCR技术在构建cDNA文库、测序及基因突变检测中的应用（2学时）

第一节 PCR在cDNA文库构建中的应用

主要知识点：经典cDNA文库的构建方法；用PCR方法构建cDNA文库

第二节 PCR在DNA测序中的应用

主要知识点：PCR产物直接测序法；PCR循环测序法

第三节 PCR技术在基因突变检测中的应用

主要知识点：PCR技术的常用基因突变检测方法

第八章 PCR技术分析DNA序列多态性（2学时）

第一节 DNA的两种多态性和遗传标记分类

主要知识点：片段长度多态性；序列多态性

第二节 PCR技术分析DNA序列多态性

主要知识点：PCR-RFLP技术；PCR-SSO技术；PCR测序；PCR-SSCP技术；单核苷酸多态性及PCR分析；线粒体DNA多态性及PCR分析

第九章 PCR技术分析VNTR和STR（3学时）

第一节 概述

主要知识点：DNA片段长度多态性的概念和分类

第二节 扩增片段长度多态性分析分型技术基本原理

主要知识点：VNTR和STR分析的基本原理

第三节 用PCR技术分析小卫星VNTR基因座分型的基本技术

主要知识点：VNTR基因座特征；试剂和器材；基本操作步骤；小卫星VNTR扩增分析的质量控制；小卫星VNTR扩增分析的应用

第四节 用PCR技术分析微卫星（STR）基因座

主要知识点：STR基因座特征；常用的STR扩增基本技术；STR复合扩增；STR扩增分析注意的问题；PCR分析STR技术的应用领域

第十章 PCR技术在性别鉴定中的应用（2学时）

第一节 概述

主要知识点：染色体的分类和性别鉴定的方法

第二节 PCR扩增的基本方法

主要知识点：PCR扩增模板的制备；试剂配制和DNA浓度和纯度检测

第十一章 PCR技术在动植物、微生物DNA分型研究中的应用（2学时）

第一节 概述

主要知识点：特异性 PCR；随机引物 PCR

第二节 实验方法与步骤

主要知识点：样品来源；试剂配制；基因组 DNA 的提取及其检测

第十二章 PCR 技术检测 CDK4 敲入转基因鼠的基因型（2 学时）

第一节 实验原理

主要知识点：PCR 检测基因转入的原理

第二节 实验方法

主要知识点：试剂配制；实验步骤；结果分析及注意事项

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

王廷华主编，PCR 理论与技术（第 3 版），北京：科学出版社，2015。

黄留玉主编，PCR 最新技术原理、方法及应用（第 2 版），化学工业出版社，2011。

《动植物检疫学》教学大纲

课程代码：06120049

课程类别：选修

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：无要求

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学

制定人：白义

审定人：齐鑫

一、教学目的与要求

动植物检疫学使学生在学习动植物检疫基本概念和法规的基础上，掌握动植物检疫的主要程序和

措施，了解检疫性动物疫病和植物有害生物的种类和危害。本课程与病理学、诊断学、微生物与免疫学、传染病学等有密切的联系。本课程以第二、三、五、六、八、九章为重点。

二、课程内容及学时分配

本课程计划 32 学时。课程主要内容和学时分配见课程学时分配表。

课程内容	课时分配
第一章 动物检疫概论	2
第二章 动物检疫的范围、种类和对象	3
第三章 动物检疫技术	3
第四章 检疫实验室要求及实验仪器	3
第五章 常见动物病毒病的检疫及处理	4
第六章 人畜共患细菌病的检疫及处理	4
第七章 植物检疫概论	3
第八章 植物检疫技术	3
第九章 植物检疫处理	3
第十章 病害部分	4
总计	32

第一章 动物检疫概论（2 学时）

本章要求掌握动物检疫的基本概念；熟悉动物检疫的常用的方法；了解当代动物检疫的发展趋势和研究进展

主要知识点：

- (1) 动物检疫概述
- (2) 动物检疫的意义

教学重点与难点：动物检疫的基本内容

第二章 动物检疫的范围、种类和对象（3 学时）

本章要求掌握动物检疫的范围、对象和种类；熟悉动物检疫的意义

第一节

主要知识点：动物检疫的范围、对象

第二节

主要知识点：动物检疫的种类

教学重点与难点：动物检疫的对象与范围

第三章 动物检疫技术（3 学时）

本章要求动物检疫的要求和临场检疫；熟悉实验室检疫的常用技术；了解隔离检疫的原则

第一节

主要知识点：临场检疫；实验室检疫技术

第二节

主要知识点：隔离检疫和现场检疫

教学重点与难点：临场检疫以及实验室检疫技术

第四章 检疫实验室要求及实验仪器（3 学时）

本章要求掌握检疫实验室与普通实验室的异同点和其特殊的要求；熟悉 检疫仪器的使用范围；了解当代检疫仪器设备的发展

第一节

主要知识点：检疫实验室要求；实验仪器的管理

第二节

主要知识点：主要实验仪器的功能及使用

教学重点及难点：实验仪器的功能及维护

第五章 常见动物病毒病的检疫及处理（4 学时）

本章要求掌握常见动物病检疫的程序和注意事项；熟悉常见动物病的检疫方法；了解检疫动物病的种类。

第一节

主要知识点：1、 口蹄疫 2、 非洲猪瘟 3、 猪水疱病 4、 猪瘟 5、 牛瘟

第二节

主要知识点：1、 小反刍兽疫 2、 蓝舌病 3、 牛海绵状脑病 4、 禽流感 5、 鸡新城疫

教学重点与难点：疾病的诊断与预防

第六章 人畜共患细菌病的检疫及处理（4 学时）

本章要求掌握 人畜共患病的病种和发病的特点；熟悉人畜共患病病检疫的材料采集和保存及实验室检疫的要求。

第一节

主要知识点：1、炭疽 2、 布氏杆菌病 3、 结核病

第二节

主要知识点：1、巴氏杆菌病 2、 副结核病

教学重点与难点：疾病的诊断与预防

第七章 植物检疫概论（3 学时）

本章要求掌握植物检疫的基本概念；熟悉植物检疫的常用的方法

第一节

主要知识点：植物检疫的基本概念与内容

第二节

主要知识点： 1、检疫性有害生物；2、 植物检疫的原则和方法；3、 植物检疫的对象和范围；4、植物检疫的种类

教学重点与难点：植物检疫的种类

第八章 植物检疫技术（3 学时）

本章要求掌握植物检疫样品的采集及检疫方法；熟悉植物病原真菌和细菌的检查；了解植物病毒和寄生线虫的检查。

第一节

主要知识点： 1、 样品和取样；2、昆虫、螨类和杂草种子；3、植物病原真菌检查

第二节

主要知识点：1、 植物病原细菌检查

2、 植物病毒检查

3、 植物寄生线虫检查

教学重点与难点：植物病毒检查与分类

第九章 植物检疫处理（3 学时）

本章要求掌握植物检疫处理原则和方法；熟悉植物检疫对象的处理方法

第一节

主要知识点：检疫处理的原则和方法

第二节

主要知识点：熏蒸处理；药剂处理；物理处理

教学重点与难点：植物检疫对象的处理方法

第十章 病害部分（4 学时）

本章要求掌握检疫性植物病原微生物的种类；熟悉检疫性害虫和杂草的种类；了解当代植物性杂草的蔓延趋势

第一节

主要知识点：检疫性植物病原微生物

第二节

主要知识点：检疫性害虫；检疫性杂草

教学重点与难点：检疫性植物病原微生物的种类

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

(1)《动植物检验检疫学》（第一版）. 鞠兴荣. 中国轻工业出版社. 2008年

(2)《动植物检疫概论》（第一版）. 李志红. 中国农业出版社. 2004年

参考书目：

《国际植物检疫措施标准汇编》 黄冠胜 中国标准出版社 2010.04

《动植物检验检疫学》 吴晖 中国轻工业出版社 2008.01

《生态学前沿专题讲座》教学大纲

课程代码：06120056

课程类别：选修课

课程学分：2

计划学时：理论 32

适用范围：生物科学

先修课程：动物学、植物学、生态学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：王晓燕

审定人：杨蓓芬

一、教学目的与要求

生态学是一门运用生态学原理、生态系统理论和系统分析方法，研究生态系统、生物与周围环境之间的科学，其内容具有综合性、宏观性、战略性、实用性等特点。本课程通过专题讲座的形式，使学生将生态学关于生物有机体的个体、种群、群落和生态系统四个层次的基本概念和基础理论与目前的研究前沿相结合，旨在让学生不仅能更好的理解生态学理论，还可以对当前生态学研究的热点和研究的程度有一定的了解。通过本课程的开设，让学生从思想上明确认识到生物有机体与环境是相互依

存、相互作用、相互制约的统一体，树立正确的自然观，通过研究热点和研究前沿的介绍注重培养学生思考、分析、解决生态环境问题和主动获取知识的能力，树立实事求是、严谨治学的学风。

二、课程内容及学时分配

专题一：全球变化与生物多样性（4 学时）

主要知识点：全球气候变化、生物多样性的三个方面

专题二：气候变化与濒危植物保护（4 学时）

主要知识点：濒危植物保护的措施

专题三：生态环境变化与环境保护（4 学时）

主要知识点：环境、环境保护、环境污染、环境修复

专题四：植物群落构建与物种共存（4 学时）

主要知识点：群落、群落结构、群落组成、物种共存理论

专题五：生物入侵与生物安全（4 学时）

主要知识点：生物入侵、生物入侵的途径、生物入侵防治措施

专题六：生物多样性与生态系统功能（4 学时）

主要知识点：生产力、养分循环、物种多样性、遗传多样性、生态系统多样性

专题七：动植物的生物地理分布和遗传分布格局（4 学时）

主要知识点：亲缘地理、花粉流、种子流、遗传格局

专题八：食品安全与人群健康（4 学时）

主要知识点：有机食品、绿色食品、水污染、重金属污染、污染物富集

三、考核方式及评分标准

平时成绩（出勤、课堂提问、课后作业等）30%+70%期末考查

四、主要参考书

1. 《现代生态学讲座（I）：若干生态学前沿问题》，李博，高等教育出版社，2016
2. 《地球科学前沿——从地震到全球变暖》，（英）萨蒙兹 等主编，机械工业出版社，2012
3. 《基础生态学》，孙儒泳，李庆芬，牛翠娟，高等教育出版社，2002，标准书号：ISBN704011027X
4. 《生态系统生态学》，蔡晓明编著，科学出版社，2000，标准书号：ISBN9787030085559
5. 《陆地生态系统原理（Principles of terrestrial ecosystem ecology）》，李博等译，高等教育出版社，2005，标准书号：ISBN9787040175998
6. 《Ecology: Concepts and Applications》，Molles M.C, McGraw-Hill Companies Inc, 2009（第5版），标准书号：ISBN 9780073383224

《海水养殖动物病害学》教学大纲

课程代码：06120057

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：海洋经济动植物增养殖学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：王文基

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程生物科学专业的一门专业任选课，海水养殖动物病害学是研究海产动物疾病发生的原因、病理机制、流行规律以及诊断、预防和治疗的一门综合性学科。本课程主要介绍海水养殖动物（包括鱼类、虾蟹类和贝类等）病害学的基本原理和防治方法，着重介绍我国海水养殖动物常见疾病的病原、症状和病理变化、流行情况、检测诊断方法、治疗方法和预防措施，同时还对国外危害较大的有代表性的海水养殖动物疾病，特别是世界动物卫生组织规定的必检疫病，也作详细的介绍。通过本课程的学习使学生了解海水养殖动物病害学的基础知识，掌握海水养殖动物主要疾病的防治措施，为扩展水产养殖相关领域的生产和研究，培养高质量的复合型应用人才奠定基础。

本课程要求学生系统掌握海水养殖动物疾病发生的病原与病因；全面掌握海水养殖动物病害的诊断、预防与治疗的常规方法；掌握海水养殖动物免疫的基本机制及其免疫学原理在疾病防治中的应用；

了解水产药物的基本种类及各种药物的主要应用范围；掌握海水养殖动物的主要疾病及其防治措施。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2 学时）

第一节 水产动物病害学及其发展简史

主要知识点：水产动物病害学、海水养殖动物病害学的概念、发展简史

第二节 疾病发生的病（原）因

主要知识点：病因的种类、病原、宿主和环境的关系

第三节 疾病的控制

主要知识点：疾病诊断的要点、疾病的综合预防措施、疾病的治疗时机

第四节 水产养殖动物的健康管理

主要知识点：改善和优化养殖环境、增强养殖群体抗病力、控制和消灭病原体、加强饲养管理和保证优质饲料

第五节 水质污染和渔业水质标准

主要知识点：污染现状、渔业水质标准

第二章 水产动物病原学（3 学时）

第一节 病原病毒

主要知识点：病毒的大小与形态、病毒的结构、病毒的分类、病毒的增殖、病毒的传播途径、病毒的致病机制、病毒的感染类型

第二节 病原细菌

主要知识点：细菌的大小与形态、细菌的结构、细菌的分类、细菌的命名、细菌生长繁殖的条件和方式、细菌的生长繁殖规律、细菌的治病机理、细菌的感染途径、细菌的感染类型

第三节 病原真菌

主要知识点：真菌的形态、真菌的结构、真菌的分类、真菌的生长繁殖、真菌的致病性

第四节 寄生虫学基础

主要知识点：寄生的概念、寄生生活的起源、寄生方式、寄生种类、寄生虫的感染方式、寄生虫对寄主的作用、寄主对寄生虫的影响、寄生虫之间的相互作用、外界环境对寄生虫的影响

第三章 免疫学基础（3 学时）

第一节 免疫的基本概念

主要知识点：免疫防御、自身稳定、免疫监视

第二节 免疫系统

主要知识点：中枢免疫器官、外周淋巴器官、T 细胞、B 细胞、NK 细胞、单核吞噬细胞、免疫因子

第三节 抗原

主要知识点：抗原的概念、抗原的异物性、抗原的分子大小、抗原的化学组成和结构、抗原的物理性状、抗原决定簇、抗原抗体反应的特异性、交叉反应、抗原的种类、免疫佐剂

第四节 抗体-免疫球蛋白

主要知识点：鱼类免疫球蛋白的基本结构、免疫球蛋白的生物学活性、免疫球蛋白的血清型、多克隆抗体、单克隆抗体

第五节 鱼类非特异性免疫

主要知识点：细胞防御的细胞类型、炎症反应、吞噬作用、吞噬细胞的杀伤机制、非特异性细胞毒性作用、体液免疫、溶菌酶、补体、干扰素、C-反应蛋白质、转铁蛋白、植物凝集素、免疫抑制剂、免疫增强剂

第六节 特异性免疫应答

主要知识点：特异性免疫应答的概念、特异性免疫应答的过程、细胞免疫、鱼类细胞因子、细胞免疫应答生物功能、体液免疫应答的基本过程、记忆反应、黏膜免疫、温度的影响

第七节 生物制品

主要知识点：疫苗、类毒素、亚单位疫苗、合成疫苗、基因工程疫苗、抗独特型疫苗、DNA 疫苗、抗毒素、抗血清、疫苗的应用

第四章 药理学基础（3 学时）

第一节 药理学研究的内容与范围

主要知识点：药理学的起源与概念、药理学研究的内容与范围、渔药药学的发展趋势

第二节 药理学概要

主要知识点：药物的基本作用和作用方式、药物的治疗作用于不良反应、量效关系与量效曲线、药物在体内的基本过程、血浆药物浓度与药时曲线、半衰期与用药方法、影响药物作用的因素

第三节 渔药的安全高效使用

主要知识点：渔药的定义和分类、渔药的制剂与剂型、渔药的选择和合理使用、渔药的残留及其危害、渔药残留产生的原因及控制、无公害渔药、研究与开发无公害渔药的主要思路

第五章 病理学基础（3 学时）

第一节 血液循环障碍

主要知识点：动脉性充血、静脉性充血、出血的原因和类型、出血的病理变化、出血的结局和对有机体的影响、血栓形成的条件和机理、血栓形成的过程和血栓的形态、血栓的结局、血栓对机体的影响、栓塞、梗死、水肿发生的原因和机理、水肿的病理变化、水肿的结局及对机体的影响

第二节 细胞和组织的损伤

主要知识点：萎缩的原因和分类、萎缩的病理变化、萎缩的结局和后果、变性、细胞肿胀、脂肪变性、透明变性、粘液样变性、淀粉样变性、纤维素样变性、细胞死亡、

第三节 适应与修复

主要知识点：代谢性代偿、功能性代偿、结构性代偿、直接化生、间接化生、生理性肥大、病理性肥大、再生的概念、各种组织的再生能力、各种组织的再生过程、肉芽组织、机化、创伤愈合

第四节 炎症

主要知识点：炎症的概念、炎症的原因、炎症的基本过程、变质、渗出、增生、炎症的类型及病变特点、炎症的结局

第五节 肿瘤

主要知识点：肿瘤的概念、肿瘤的一般结构、肿瘤的异型性、肿瘤的生长、肿瘤的扩散、良性肿瘤与恶性肿瘤、肿瘤的命名、肿瘤的分类、肿瘤的病因、

第六章 水产动物病原的检测技术（2学时）

第一节 免疫学检测

主要知识点：抗原-抗体反应的一般规律和特点、抗原-抗体反应的影响因素、免疫凝集试验、免疫沉淀试验、与补体相关的试验、酶联免疫实验、荧光免疫技术、免疫电泳技术

第二节 PCR技术

主要知识点：PCR原理、PCR条件的优化、PCR引物的选择和设计、PCR的实验步骤

第三节 核酸分子杂交技术

主要知识点：分子杂交技术、斑点印记法、Southern印迹法、Northern印迹法、核酸分子的杂交

第七章 鱼类的病害（5学时）

第一节 病毒性疾病

主要知识点：传染性胰腺坏死病的、病毒性神经坏死病、鲷幼鱼病毒性腹水病、红鳍东方鲀白口病、鳗鱼狂游病、疱疹病毒病、彩虹病毒病及弹状病毒病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法及防治方法

第二节 立克次氏体病及衣原体感染

主要知识点：鱼立克次氏体病及上皮囊肿病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法

第三节 细菌性鱼病

主要知识点：细菌性烂鳃病、白皮病、白头白嘴病、赤皮病、竖鳞病、细菌性败血症、细菌性肠炎病、打印病、细菌性肾病、弧菌病、假单胞菌病、巴斯德氏菌病、爱德华氏菌病、屈挠杆菌病、链

球菌病、诺卡氏菌病及分枝杆菌病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法

第四节 真菌性病

主要知识点：水霉病、鳃霉病、虹鳟内脏真菌病、鱼醉菌病及流行性溃疡综合症的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法

第五节 寄生原生动物疾病

主要知识点：由鞭毛虫引起的疾病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、由孢子虫引起的疾病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、由纤毛虫引起的疾病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、

第六节 寄生蠕虫病

主要知识点：单殖吸虫及常见单殖吸虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、复殖吸虫及常见复殖吸虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、绦虫及常见绦虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、线虫及常见线虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、棘头虫及常见棘头虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、鱼蛭病及中华颈蛭病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法

第七节 寄生甲壳动物病

主要知识点：挠足类及常见由挠足类引起的疾病病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、鳃尾类及由鳃尾类引起的疾病病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、等足类及由等足类引起的疾病病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法、软体动物及由软体动物引起的疾病病原、症状、病理变化、流行情况、诊断及防治方法

第八节 非寄生性疾病

主要知识点：碰伤或擦伤、气泡病、泛池、中毒、饥饿及营养不良病的病因、症状、诊断及防治方法

第八章 虾蟹类的病害（4学时）

第一节 病毒性疾病

主要知识点：对虾白斑症病毒病、对虾杆状病毒病、桃拉综合症病毒病、黄头病、传染性皮下和造血组织坏死病、肝胰脏细小病毒状病毒病、斑节对虾杆状病毒病、罗氏沼虾肌肉白浊病、蓝蟹疱疹状病毒病、蓝蟹呼肠孤病毒状病毒和弹状病毒状病毒病以及细小核糖核酸状病毒病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第二节 细菌性基本

主要知识点：红腿病、烂鳃病、瞎眼病、甲壳溃疡病、气单胞菌病、幼体弧菌病、幼体肠道细菌

病、荧光病、丝状细菌病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第三节 真菌性疾病

主要知识点：对虾卵和幼体的真菌病以及镰刀菌病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第四节 寄生虫病

主要知识点：细滴虫病、微孢子虫病、单孢子虫病、尾单孢子虫病、簇虫病、固着类纤毛虫病、拟阿脑虫病、吸管虫病孔肠吸虫病、原克氏绦虫病、线虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第五节 其他生物性疾病

主要知识点：虾疣虫病、蟹奴病、海藻附生病、水媳病、藤壶病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第六节 非寄生性疾病

主要知识点：白黑斑病、维生素 C 缺乏病、肌肉坏死病、痉挛病、蓝藻中毒、黄曲霉素中毒、畸形、黑鳃病、粘污病、软壳病、水疱病、气泡病及浮头与泛池的病因、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第七节 虾类的敌害

主要知识点：鱼类、水鸟、挠足类、其他虾蟹类的防除方法

第九章 贝类的疾病（4 学时）

第一节 病毒性疾病

主要知识点：牡蛎的面盘病毒病、疱疹病毒病、鲍的“裂壳”病、栉孔扇贝的病毒病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第二节 衣原体病、立克次氏体病、支原体病

主要知识点：衣原体病、立克次氏体病及支原体病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第三节 细菌性疾病

主要知识点：牡蛎幼体的细菌性溃疡病、幼牡蛎的弧菌病、海湾扇贝幼体的弧菌病、鲍弧菌病、文蛤弧菌病、点状坏死病、鲍的脓疱病及三角帆蚌气单胞菌病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第四节 真菌性疾病

主要知识点：牡蛎幼体的离弧菌病、鲍海弧菌病与壳病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第五节 寄生虫病

主要知识点：主要的寄生原虫疾病、寄生蠕虫病、寄生甲壳类疾病以及其他寄生虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第六节 非寄生性疾病

主要知识点：气泡病、鲍外伤感染以及瘤的病因、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第十章 特种水产养殖动物病害（2 学时）

第一节 海参的疾病

主要知识点：孢子虫病、涡虫病、腹足类寄生病

第二节 海胆的疾病

主要知识点：突海胆病及变形虫病的病原、症状、病理变化、流行情况、诊断方法和防治方法

第十一章 水产动物病害与人类健康的关系（1 学时）

第一节 水产动物病害对人类的影响

主要知识点：水产动物病毒性病原对人类的危害、水产动物细菌性病原对人类的危害、水产寄生虫对人类的危害、生物有关毒素对人类的危害

第二节 水产动物病害的防治方向

主要知识点：水产动物病害的主要防治方向

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

战文斌. 《水产动物病害学》. 北京：中国农业出版社，2004

参考书目：

相建海. 《海水养殖生物病害发生与控制》. 北京：海洋出版社，2001

孟庆显. 《海水养殖动物病害学》. 北京：中国农业出版社，1996

姚志刚. 《水产动物病害防治技术》. 北京：化学工业出版社，2014

《表观遗传学》教学大纲

课程代码：06120058

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：遗传学、分子生物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：王文基

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业的一门专业任选课，表观遗传学是研究基因的核苷酸序列不发生改变的情况下，基因表达的可遗传的变化的一门遗传学分支学科。本课程主要阐述表观遗传学的基本概念、发展历史、表观遗传现象及其分子机制，并对表观遗传学在生物医学中的运用及从事表观遗传研究的常用技术进行系统广泛的介绍。通过本课程的学习使学生掌握表观遗传学的基本知识和重要理论，了解表观遗传学的研究方法及其在生物医学中的应用，为拓展遗传学相关领域的研究，培养高质量的复合型应用人才奠定基础。

本课程要求学生掌握表观遗传学的基本概念和重要理论，了解已发现的各生物门类中存在的表观遗传学现象，并能利用相关原理进行解释，知道表观遗传学的研究方法与技术，了解表观遗传与相关人类疾病的关系及其在生物医学中的应用。

二、课程内容及学时分配

第一章 表观遗传：从现象到领域（1 学时）

主要知识点：表观遗传学的概念、冷泉港会议中的表观遗传学简史、第 69 届冷泉港会议、组蛋白密码假说、动态的沉默染色质、细胞核的构造、核粒

第二章 表观遗传学发展简史（1 学时）

主要知识点：遗传与发育中的表观遗传现象、个体体细胞 DNA 是相同的、DNA 甲基化的作用、染色质的作用、表观遗传学机制的关联性

第三章 概述与概念（1 学时）

主要知识点：遗传学与表观遗传学、研究表观遗传学的模式系统、表观遗传学的界定、染色质模版、染色质的高级结构、常染色质与异染色质的区别、组蛋白修饰与组蛋白密码、染色质重塑复合物

与组蛋白变体、DNA 甲基化、RNA 干扰与 RNA 指导的基因沉默、从单细胞系统到多细胞系统、聚梳和三胸、X 染色质失活和兼性异染色质、细胞命运重编程、癌、表观遗传控制的意义、表观遗传研究所面临的重大问题

第四章 酿酒酵母的表观遗传学（1 学时）

主要知识点：研究酵母用的遗传学和分子生物学方法、酵母的生命周期、酵母异染色质在于沉默的 HM 接合型位点和端粒处、异染色质可以通过蔓延到整个沉默区域的抑制性结构得以区分、异染色质组装的不同步骤、Sir2 催化的组蛋白去乙酰化为 SIR 复合体蔓延提供结合位点、Sir2 催化组蛋白 H4 第 16 位赖氨酸的去乙酰化、常染色质上的组蛋白乙酰化阻止 SIR 复合体的蔓延、端粒成环、端粒成环介导的天然亚端粒元件处的抑制不连续性、端粒间的反式相互作用和异染色质在核周的附着、表观遗传状态的继承、衰老与 Sir2

第五章 果蝇位置效应花斑、异染色质形成和基因沉默（1 学时）

主要知识点：基因异常移位到异染色质附近引起花斑表型、对 PEV 抑制子和增强子的筛选得到了染色体蛋白和染色体蛋白修饰子、多线染色体的免疫荧光定位鉴定出与异染色质特异结合的蛋白质、组蛋白修饰在异染色质沉默中起到关键作用、染色质蛋白形成相互依赖的复合体来维持和延伸异染色质结构、果蝇异染色质是如何定位形成的、异染色质并不都是一样的、不同生物中的 PEV、异染色质形成和基因沉默、关于异染色质我们知之甚少

第六章 表观遗传学研究的真菌模型：裂殖酵母和链孢霉（2 学时）

主要知识点：裂殖酵母中的染色质沉默与酿酒酵母有所不同、裂殖酵母着丝粒处的基因是沉默的、裂殖酵母着丝粒由异染色质和中央动粒结构组成、着丝粒外侧重复序列本身导致了沉默染色质的装配、RNA 干扰指导沉默染色质装配、RNA 聚合酶 II 合成的着丝粒重复转录产物使 RNAi 和染色质修饰相联系、着丝粒沉默染色质参与姐妹染色体着丝粒黏联合染色体正常分离、功能性着丝粒表观遗传学状态的继承、真菌中沉默机制的多样性、链孢霉中的 DNA 甲基化、RIP-既涉及遗传学机制也涉及表观遗传学机制的基因组防卫系统、研究 RIP 的遗迹有助于了解 DNA 甲基化的调控、平抑、非配对 DNA 导致的减数分裂沉默、RIP、平抑和 MSUD 可能的功能和实际应用

第七章 纤毛动物的表观遗传学（2 学时）

主要知识点：纤毛动物-含两套不同基因组的单细胞生物、接合-相互受精揭示非孟德尔遗传、纤毛动物的细胞质遗传、皮质模式-结构继承的一个例子、大核与小核-活性染色质对沉默染色质的模型、内源 DNA 缺失-精确和非精确机制、染色体片段化、基因组重排的机制、纤毛动物中同源依赖性的基因沉默、转基因诱导的基因沉默、基因沉默是由双链 RNA 诱导的、基因组重排是同源依赖机制指导的、重排模式是由生殖细胞和体细胞基因组的比较而决定的、由 RNA 干扰介导的整个基因组的跨核比较、DNA 移除是基因组防御机制、未来纤毛动物研究对表观遗传学的贡献

第八章 RNAi 和异染色质组装 (2 学时)

主要知识点: RNAi 通路的概述、关于 RNA 介导基因转录水平沉默的早期证据、酵母中的 RNAi 和异染色质组装、小 RNA 与 RNAi 效应蛋白复合体共同起始异染色质组装、dsRNA 的合成和 siRNA 的产生、RNA-RNA 和 RNA-DNA 识别模型、RNAi 如恶化募集染色质修饰酶、拟南芥中 RNAi 介导的染色质和 DNA 修饰、RNAi 介导的染色质修饰在动物中的保守性

第九章 植物的表观遗传调控 (2 学时)

主要知识点: 植物作为表观遗传学研究对象的优点、植物中 DNA 甲基化的调控因子、组蛋白修饰酶、其他染色质蛋白、细述植物中 RNAi 介导的基因沉默、转基因相关的转录后沉默及病毒诱导的基因沉默、通过 miRNA 和反式作用 siRNA 对植物发育的调控、转基因相关的转录水平沉默、RNA 指导的 DNA 甲基化和异染色质的形成、没有 RNA 参与的表观遗传调控

第十章 染色质修饰及其作用机理 (2 学时)

主要知识点: 组蛋白和乙酰化调控转录、乙酰化和去乙酰化、磷酸化、甲基化、赖氨酸甲基化、赖氨酸去甲基化、精氨酸甲基化、瓜氨酸化、泛素化、去泛素化、Sumo 化、组蛋白密码、修饰模式、与转录激活和延伸相关的染色质结构变化

第十一章 Polycomb 蛋白家族调控的转录沉默 (1 学时)

主要知识点: 细胞记忆的概念、Polycomb 家族的遗传学发现、PRC2 的组分及其进化保守性、PRC2 的染色质修饰活性、发育过程中的 PRC2 的动态功能、PRC1 的组分、PRC1 如何靶向被沉默基因、PRC1 抑制功能的建立、“抗”沉默机制如何阻止遗传性抑制、哺乳动物发育中的 PcG 抑制、从基因到染色体抑制、异常转录激活的后果、维持干细胞命运

第十二章 三胸蛋白家族 (trxG) 与转录调控 (1 学时)

主要知识点: 鉴定维持细胞特定状态所需基因、其他物种中的 trxG 蛋白、真核转录中 trxG 蛋白具有的多样化功能、trxG 蛋白在 ATP 依赖的染色质重塑中起作用、trxG 蛋白共价修饰核小体组蛋白、trxG 蛋白与通用转录装置、其他 trxG 蛋白的生化功能、trxG 蛋白间功能性相互作用、trxG 蛋白-激活子或是反抑制子

第十三章 组蛋白变体和表观遗传学 (2 学时)

主要知识点: 所有生物的 DNA 都被结构性蛋白所包装、真核生物核心组蛋白由古细菌组蛋白进化而来、大多数组蛋白在 DNA 复制后被置入、组蛋白变体的置入发生于整个细胞周期、着丝粒被一个特定的 H3 变体标记、置换性组蛋白变体 H3.3 存在于活跃的染色质区域、H2AX 的磷酸化在 DNA 双链断裂修复中具有功能、H2AX 作用于转录调控、H2AX 变体组装和置换的蛋白复合物、其他功能未知的使染色质具有差异的 H2A 变体、许多组蛋白进化以更紧密地包装 DNA

第十四章 染色体遗传的表观遗传学调控 (2 学时)

主要知识点：染色体遗传史如何完成的、染色体遗传需要哪些元件、DNA 复制的起始受到表观遗传机制调控、DNA 修复涉及染色质结构的表观遗传改变、端粒结构和功能的表观遗传调控、不同真核生物着丝粒的结构和功能、着丝粒序列对于动粒的形成和功能既非必要亦非充分、着丝粒染色质的独特构成、着丝粒结构、功能和传递模型、表观遗传学与着丝粒的演变、雄性果蝇的一个异染色质配对位点的发现、雌性果蝇异染色质配对促进分离、着丝粒在芽殖酵母无分叉分离中的促进作用、玉米中的异染色质相关 *Phi* 基因座及它在介导同源对同源染色体配对中的作用、雄性果蝇分离紊乱因子、蕈蚊中父源染色体丢失和响应元件定位、丽蝇金小蜂中父源染色体丢失、玉米种的异染色质 knob10 序列在促进减数分裂 I 染色体分离中的作用、链孢霉减数分裂中非配对 DNA 导致的减数分裂沉默、小鼠中非联合会染色体沉默、果蝇性染色体功能紊乱

第十五章 秀丽隐杆线虫 X 染色体的表观遗传学调控 (1 学时)

主要知识点：秀丽隐杆线虫性染色体的不均衡性、DCC 类似于致密因子复合物、X:A 比值的确定、DCC 的募集与蔓延、DCC 效应-C 连锁基因和常染色体基因 *her-1* 的下调、生殖系中 X 染色体的调节、生殖系发育和 X 染色体沉默、雄性个体中的单一 X 染色体呈现出异染色质特征、生殖系中 MSUD 对基因表达模式的影响、MES 组蛋白修饰酶对 X 染色体沉默的调控、精细胞 X 染色体的印记化

第十六章 (1 学时)

主要知识点：剂量补偿现象在果蝇中的发现、剂量补偿效应包括染色体修饰、剂量补偿效应的调控源于 X 染色体和常染色体比例的测定、非编码 roX RNA 促进 MSL 复合物在 X 染色体上的组装和定位、染色体重塑活性的拮抗平衡

第十七章 哺乳动物中的剂量补偿效应 (2 学时)

主要知识点：有性生殖的优势、性别决定的方法、性别决定的染色体方法提出剂量补偿的需求、雌性哺乳动物中失活的 X 染色体的识别、X 染色体失活受发育调控、染色体沉默包括多层次的表观遗传修饰、一些基因逃避 X 染色体失活、X 染色体的失活受一个重要的开关部位-X 染色体的失活中心的调控、X 染色体的印记失活和随机失活、X 染色体印记失活的调控、X 染色体随机失活的调控、早期胚胎基因失活的转换模式、*Xist* RNA、基因沉默和异染色质组装、失活 X 染色体的异染色质结构、X 染色体失活的组蛋白修饰酶学、ES 细胞作为模式系统研究导致 X 染色体失活的有序过程、沉默染色质的蔓延、X 染色质逃避失活、袋类哺乳动物中的 X 染色体失活、体细胞 X 染色体失活的稳定性、正常发育中 X 染色体的再激活、重编程试验中 X 染色体的再激活、诱导 *Xist* 转基因表达的启示

第十八章 哺乳动物的 DNA 甲基化 (1 学时)

主要知识点：细胞记忆机制、早期胚胎中 DNA 从头甲基化、从头甲基转移酶的发现、CpG 岛和 DNA 甲基化模式、发育过程中 DNA 甲基化模式的动态变化、受精卵中父本基因组的主动甲基化、什么使 CpG 岛不受 DNA 甲基化影响、染色质结构触发 DNA 甲基化、SWI/SNF-like 染色质重塑蛋白的作用、DNA 甲

基化对基因表达的调控、DNA 甲基化和突变、DNA 甲基化和染色体不稳定性、诱导表观遗传学改变的外因、表观遗传不稳定和复杂疾病、可逆表观遗传状态的调节

第十九章 哺乳动物基因组印记（1 学时）

主要知识点：基因组印记—一种表观遗传的基因调控系统、印记基因对胚胎和新生儿生长的控制作用、哺乳动物中基因组印记的功能、印记基因成簇存在并受印记控制元件的调控、印记基因簇中至少含有一个非编码 RNA、DNA 甲基化在基因组印记中的作用、印记基因簇中两种类型的顺式沉默作用、基因组印记—哺乳动物的一种表观遗传调控模型

第二十章 生殖细胞系和多能干细胞（1 学时）

主要知识点：哺乳动物的生活—遗传和表观遗传的统一体、不同物种动物的生殖细胞发育原理、哺乳动物的早期生殖细胞发育、*Blimp1* 在 PGC 决定过程中的作用、在生殖细胞中对体细胞程序的抑制—一个进化上保守的现象、小鼠中 PGC 分化后的表观遗传重编程调节、生殖系和干细胞—一种可逆的表型、从多能性 ES 细胞发育成生殖细胞、从原始生殖细胞到配子、母源性继承和潜在的非对称性分布、受精过程中的表观遗传事件、从受精卵到囊胚、多能干细胞的获得、多能细胞系的表观遗传学特征、干细胞的重编程能力

第二十一章 淋巴细胞生成的表观遗传学调控（1 学时）

主要知识点：细胞外信号、转录因子、基因表达的表观遗传学调控、抗原受体基因重排的发育调控、免疫球蛋白基因的亚核重定位、免疫球蛋白基因的位点收缩、*IgH* 和 *Igκ* 等位基因排斥的控制、浆细胞分化、成熟 B 细胞的发育可塑性

第二十二章 核移植和基因组重编程（1 学时）

主要知识点：两栖类动物核移植、哺乳动物核移植、两栖动物克隆动物的表型、哺乳动物克隆动物的表型、从终末分化细胞中获得克隆的哺乳动物、两栖类核重编程伴随的变化、哺乳动物核重编程伴随的变化、表观遗传记忆、繁殖性克隆、核移植的治疗性应用、繁殖性克隆与治疗性克隆的区别

第二十三章 表观遗传学和人类疾病（1 学时）

主要知识点：人类病例研究揭示表观遗传的生物学作用、基因组印记紊乱、反式作用于染色质结构的紊乱、顺式作用与染色质结构的紊乱、表观遗传与环境的相互作用

第二十四章 癌症的表观遗传决定因素（1 学时）

主要知识点：癌症的生物学基础、染色质对于癌症的重要意义、癌症中基因启动子的高甲基化、表观遗传基因沉默及其在癌症形成中的作用、分子水平剖析表观遗传沉默的癌症基因、概述癌症中表观遗传基因沉默的主要研究方向、通过 DNA 甲基化检测癌症、表观遗传治疗

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

朱冰，孙方霖. 《表观遗传学》. 北京：科学出版社，2009

参考书目：

薛京伦. 《表观遗传学-原理、技术与实践》. 上海：上海科学技术出版社，2006

蔡禄. 《表观遗传学前沿》. 北京：清华大学出版社，2012

杨瑾. 《环境、肿瘤和表观遗传学》. 北京：军事医学科学出版社，2014

《神经生物学》教学大纲

课程代码：06120059

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：人体解剖生理学、动物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学教研室

制定人：齐鑫

审定人：施时迪

一、教学目的与要求

目的：神经生物学是研究脑的结构和功能的一门学科，是生命科学的前沿学科之一。它是融神经解剖学、神经生理学、神经化学、分子生物学、心理学、神经药理学、神经病理学为一学科，从系统、器官、细胞和分子多层次探索神经系统结构和功能和学科。通过本课程的学习，使学生对机体功能的调控、思维、认知、精神活动的产生、复杂行为控制的脑机制有初步的了解。

神经元是神经生物研究的主要对象，主要讲授神经元的结构和功能，神经元间的信号传递与调控，信息整合等神经生物学的基本问题。课程还涉及神经系统的组构，神经生物学研究的方法，神经系统的感觉、运动、情绪、学习记忆、认知等功能及神经系统的发育、可塑性问题。

要求：神经生物学有丰富的内容，因此在现有的学时内要完成教学任务，必须在教学中贯彻少而精的原则，运用启发式教学，注意理论联系实际。课堂教学和实验应紧密配合，多采用图表、模型、幻灯片和录像片等直观教具，帮助学生加深理解。

二、课程内容及学时分配

(二) 各章节基本内容及要求

第一章 神经元和突触 (2 学时)

教学目的：掌握神经元和突触的结构及类型。

基本要求：掌握神经元的概念和神经原细胞体和突起的特点；了解神经系统的进化，哺乳动物和人的神经系统构成；掌握突触的概念；掌握神经胶质细胞的分类，形态特点，电生理特性；了解神经胶质细胞的功能。

重点与难点：神经元与突触的结构及类型。

教学时数：2 学时

教学内容：

1. 神经系统概述
 - 1.1 神经系统的进化
 - 1.2 哺乳动物和人的神经系统构成
 - 1.3 神经组织
2. 神经元
 - 2.1 神经元的形态
 - 2.2 神经元的分类
 - 2.3 神经元的胞体
 - 2.4 神经元的突起
3. 突触
 - 3.1 突触的概念和类型
 - 3.2 化学突触
 - 3.3 电突触
4. 神经胶质细胞
 - 4.1 中枢神经胶质细胞的类型
 - 4.2 周围神经胶质细胞
 - 4.3 神经胶质细胞的功能

考核要求：掌握神经元的概念和神经原细胞体和突起的特点；掌握突触的概念；掌握神经胶质细胞的分类，形态特点，电生理特性；了解神经胶质细胞的功能。

思考题（作业）：

1. 神经元的主要结构是什么？可分为哪些类型？
2. 什么是突触？突触有哪些类型？

3. 试述化学突触和电突触的结构特征。
4. 神经胶质细胞有几种类型？它们的主要功能是什么？

第二章 神经元膜的电学特性和静息电位（2学时）

教学目的：掌握神经元膜的电学特性和静息电位。

基本要求：掌握神经元膜的物质转运功能；了解膜电位的类型；熟悉静息电位的形成原理和意义；了解生物电记录技术。

重点与难点：静息电位的形成原理和意义。

教学时数：2学时

教学内容：

1. 神经元膜的物质转运功能
 - 1.1 通过脂质双层的物质扩散
 - 1.2 通过膜蛋白介导的物质转运
 - 1.3 通过膜“运动”的物质转运
2. 神经元生物电记录技术
 - 2.1 生物电记录技术概述
 - 2.2 细胞外记录
 - 2.3 细胞内记录
 - 2.4 膜片钳记录
3. 神经元膜的电学特性
4. 静息电位的离子机制

考核要求：掌握神经元膜的物质转运功能；了解膜电位的类型；熟悉静息电位的形成原理和意义；了解生物电记录技术。

思考题（作业）：

1. 神经元膜的物质转运方式有哪些？
2. 什么是静息电位？其产生的离子机制如何？

第三章 神经电信号和动作电位（2学时）

教学目的：掌握神经电信号和动作电位的特征及机制。

基本要求：掌握神经电信号的概念及其类型；了解神经电信号的产生机制；理解电紧张电位和局部反应的概念；掌握动作电位的特征和形成机制；掌握兴奋性的概念。

重点与难点：神经电信号和动作电位的特征及机制。

教学时数：2学时

教学内容：

1. 神经电信号概述
 - 1.1 神经电信号的概念及其类型

- 1.2 神经电信号的产生机制
- 1.3 神经元膜电学特性与电信号的传导
- 1.4 神经信息的编码方式
- 2. 局部电位
 - 2.1 局部电位的概念和类型
 - 2.2 局部电位的特性
 - 2.3 局部电位产生的离子机制
- 3. 动作电位
 - 3.1 动作电位的概念和特征
 - 3.2 动作电位的过程和成分
 - 3.3 动作电位产生的离子机制
 - 3.4 动作电位的电压钳分析
- 4. 动作电位的产生与传导
 - 4.1 阈电位
 - 4.2 动作电位的触发机制
 - 4.3 动作电位的发放形式
 - 4.4 动作电位的传播
- 5. 神经元的兴奋性
 - 5.1 兴奋性的概念与指标
 - 5.2 影响神经元兴奋性的因素

考核要求：掌握神经电信号的概念及其类型；了解神经电信号的产生机制；理解电紧张电位和局部反应的概念；掌握动作电位的特征和形成机制；掌握兴奋性的概念。

思考题（作业）：

- 1. 试述局部电位的概念和类型。
- 2. 何谓动作电位？试述其特征和产生机制。
- 3. 何谓神经元的兴奋性？有哪些影响因素？

第四章 神经电信号的传递（2 学时）

教学目的：理解神经电信号的传递过程。

基本要求：了解神经电信号传递的概念；掌握化学突触传递的过程；了解电突触和非突触性传递方式；了解突触传递的调制方式。

重点与难点：化学突触传递的过程及调制。

教学时数：2 学时

教学内容：

- 1. 神经电信号的传递概述
 - 1.1 神经电信号传递的概念

- 1.2 神经电信号传递的方式
- 2. 化学突触传递
 - 2.1 化学突触传递的概念
 - 2.2 化学突触传递的基本过程
 - 2.3 突触后电位
 - 2.4 化学突触传递的细胞电生理特征
 - 2.5 突触后电位的整合
- 3. 电突触传递和非突触性传递
 - 3.1 电突触传递
 - 3.2 非突触性传递
- 4. 神经电信号传递的调制
 - 4.1 突触传递的调制方式
 - 4.2 突触传递的可塑性
 - 4.3 突触前抑制
 - 4.4 其他突触传递调制

考核要求：了解神经电信号传递的概念；掌握化学突触传递的过程；了解电突触和非突触性传递方式；了解突触传递的调制方式。

思考题（作业）：

- 1. 什么是神经电信号的传递？有哪些方式？
- 2. 什么是化学突触传递？其机制如何？
- 3. 突触传递的调制有哪些方式？

第五章 神经递质和神经肽（1 学时）

教学目的：熟悉经典的神经递质和神经肽。

基本要求：掌握神经递质的概念及分类；了解神经递质的合成与储存；了解神经肽的分类及特点；了解递质共存，神经递质转运体及神经递质系统。

重点与难点：神经递质转运体及神经递质系统。

教学时数：2 学时

教学内容：

- 1. 神经递质
 - 1.1 神经递质的分类
 - 1.2 神经递质的合成与储存
 - 1.3 神经递质的释放
 - 1.4 神经递质的清除
- 2. 神经肽
 - 2.1 神经肽的分类

2.2 神经肽的主要特点

2.3 递质共存

2.4 神经肽的作用方式

3. 神经递质转运体

3.1 神经递质转运体的分类、分布及结构

3.2 神经递质转运体的作用

3.3 几种神经递质转运体的功能

4. 神经递质系统

考核要求：掌握神经递质的概念及分类；了解神经递质的合成与储存；了解神经肽的分类及特点；了解递质共存，神经递质转运体及神经递质系统。

思考题（作业）：

1. 什么是神经递质？有哪些种类？
2. 神经肽的作用方式有哪些？有何意义？
3. 神经递质转运体有哪几类？其作用方式有哪些？

第六章 离子通道与胞内钙离子平衡（1学时）

教学目的：了解离子通道与胞内钙离子平衡

基本要求：了解离子通道的基本特性；了解单通道记录技术；理解胞内钙离子平衡。

重点与难点：胞内钙离子平衡

教学时数：1学时

教学内容：

1. 离子通道与信号转导概述
2. 离子通道的基本特性
3. 单通道记录技术
4. 电压门控通道
5. 胞内钙离子平衡

考核要求：了解离子通道的基本特性；了解单通道记录技术；理解胞内钙离子平衡。

思考题（作业）：试述细胞内钙平衡与信号转导的关系。

第七章 受体与信号转导（1学时）

教学目的：理解受体与信号转导的关系。

基本要求：掌握受体的种类；理解第二信使系统。

重点与难点：受体与信号转导的关系。

教学时数：1学时

教学内容：

1. 受体与信号转导概述

2. 受体的种类与结构
3. 离子通道型受体
4. G 蛋白偶联受体
5. 第二信使系统
6. 受体间的相互作用

考核要求：掌握受体的种类；理解第二信使系统。

思考题（作业）：

1. 受体有哪些特性？可分为哪些类型？
2. 本章介绍的第二信使包括哪些？它们是如何参与信号转导的？

第八章 神经系统发育（2 学时）

教学目的：了解神经系统的发育过程。

基本要求：了解神经管的形成及分化；理解突触的形成和再生；理解突触联系的精细调制；了解神经系统的损伤和再生。

重点与难点：突触联系的精细调制。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 神经管的形成
2. 神经管的分化
3. 中枢神经系统组织构型的建立
4. 轴突的生长
5. 突触的形成和再生
6. 突触联系的精细调制
7. 神经系统的损失和再生

考核要求：了解神经管的形成及分化；理解突触的形成和再生；理解突触联系的精细调制；了解神经系统的损伤和再生。

思考题（作业）：

1. 神经细胞生长锥的结构和功能特点。
2. 神经损伤的过程和可能的修复手段。

第九章 视觉（1 学时）

教学目的：理解视觉的产生过程及其机制。

基本要求：掌握视网膜的结构及光感受器的换能机制；理解外膝体对视觉信息的调节和分流处理；理解视觉中枢对视觉信息的处理机制。

重点与难点：外膝体对视觉信息的调节和分流处理；视觉中枢对视觉信息的处理机制

教学时数：1 学时

教学内容:

1. 视网膜-----“外周脑”
2. 外侧膝状体对视觉信息调节和分流处理
3. 视觉皮层——视觉的最高级中枢

考核要求: 掌握视网膜的结构及光感受器的换能机制; 理解外膝体对视觉信息的调节和分流处理; 理解视觉中枢对视觉信息的处理机制。

思考题(作业):

1. 从结构和功能上说明为什么视网膜犹如一个“外周脑”
2. 简述视皮层功能柱的种类和生理意义。

第十章 听觉(1学时)

教学目的: 了解听觉的传导通路及其产生机制。

基本要求: 掌握耳的结构, 了解中枢听觉通路, 了解声波在耳蜗中的传播, 耳蜗电位, 理解听觉中枢的信息处理, 理解听觉信息整合及中枢调控。

重点与难点: 听觉中枢的信息处理

教学时数: 1学时...

教学内容:

1. 听觉系统的结构
2. 外周听觉系统的信息处理
3. 听觉中枢的信息处理
4. 听觉信息整合及中枢调控
5. 中枢听觉功能发育及可塑性

考核要求: 掌握耳的结构, 了解中枢听觉通路, 了解声波在耳蜗中的传播, 耳蜗电位, 理解听觉中枢的信息处理, 理解听觉信息整合及中枢调控。

思考题(作业):

举例说明听觉信息的空间和时间整合。

第十一章 味觉与嗅觉(1学时)

教学目的: 了解味觉与嗅觉的产生机制。

基本要求: 了解味觉感受器, 理解味觉转导的膜机制, 了解嗅觉感受器, 理解嗅信号的转导机制。

重点与难点: 味觉转导的膜机制, 嗅信号的转导机制。

教学时数: 1学时

教学内容:

1. 味觉
2. 嗅觉

考核要求: 了解味觉感受器, 理解味觉转导的膜机制, 了解嗅觉感受器, 理解嗅信号的转导机制。

思考题（作业）：

简述味觉和嗅觉转导的机制。

第十二章 躯体感觉（1学时）

教学目的：了解躯体感觉。

基本要求：了解躯体感觉的中枢通路；了解痛觉的中枢调制。

重点与难点：痛觉的中枢调制

教学时数：1学时

教学内容：

1. 躯体感受器
2. 躯体感觉的中枢通路
3. 痛觉

考核要求：了解躯体感觉的中枢通路；了解痛觉的中枢调制。

思考题（作业）：

从神经生理和神经化学角度分析痛觉的调控机制。

第十三章 平衡觉和本体感觉（1学时）

教学目的：了解平衡觉和本体感觉。

基本要求：了解前庭器官的基本结构及中枢通路；了解本体感觉器官及其中枢通路。

重点与难点：平衡觉和本体感觉的中枢通路。

教学时数：1学时

教学内容：

- 1.前庭器官——平衡觉的感受器官
- 2.本体感觉——对身体运动的感觉

考核要求：了解前庭器官的基本结构及中枢通路；了解本体感觉器官及其中枢通路。

思考题（作业）：

简述毛细胞的换能机制。

第十四章 躯体运动及其中枢控制（1学时）

教学目的：掌握躯体运动机制。

基本要求：掌握反射运动、随意运动和节律运动，了解感觉信息在运动控制中的作用，掌握控制运动的神经结构；掌握脊髓运动神经元和运动单位，了解肌肉收缩张力的调节，了解牵张反射。

重点与难点：脊髓运动神经元和运动单位。

教学时数：1学时

教学内容：

1. 概述

2. 脊髓运动神经元和肌肉感受器
3. 反射性运动和节律性运动
4. 随意运动的发起和管理

考核要求：掌握反射运动、随意运动和节律运动，了解感觉信息在运动控制中的作用，掌握控制运动的神经结构；掌握脊髓运动神经元和运动单位，了解肌肉收缩张力的调节，了解牵张反射。

思考题（作业）：

1. 何谓反射性运动、随意运动和节律性运动？举例说明。
2. 何谓运动单位？各种运动单位亦什么功能特点？

第十五章 自主神经系统（1学时）

教学目的：掌握交感神经和副交感神经的结构、机能特征。

基本要求：掌握自主神经与躯体运动神经的主要区别，掌握交感神经和副交感神经的结构、机能特征。

重点与难点：交感神经和副交感神经。

教学时数：1学时

教学内容：

1. 自主神经系统的结构和功能特性
2. 自主神经系统的递质和受体
3. 自主神经对主要内脏系统活动的调控
4. 高级中枢对自主神经系统活动的影响

考核要求：掌握自主神经与躯体运动神经的主要区别，掌握交感神经和副交感神经的结构、机能特征。

思考题（作业）：

自主神经系统的机能及其特征。

第十六章 弥散性调制系统与行为（1学时）

教学目的：了解弥散性调制系统与行为。

基本要求：了解各种弥散性调制系统。

重点与难点：各大递质系统。

教学时数：1学时

教学内容：

1. 去甲肾上腺素能系统
2. 5—羟色胺能系统
3. 多巴胺能系统
4. 乙酰胆碱能系统
5. 弥散性调制系统和药物依赖

6. 弥散性调制系统和精神疾病

考核要求：了解各种弥散性调制系统。

思考题（作业）：

脑内有多少个弥散性调制系统？它们有什么共同特征？

第十七章 情绪的脑机制（1 学时）

教学目的：理解情绪的脑机制。

基本要求：理解情绪的脑机制。

重点与难点：情绪的脑机制。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 什么是情绪
2. 边缘系统
3. 恐惧与焦虑
4. 愤怒与攻击
5. 强化与奖赏

考核要求：理解情绪的脑机制。

思考题（作业）：

用什么方法能使实验动物产生愤怒反应，如何判断？

第十八章 睡眠与觉醒的脑机制（2 学时）

教学目的：理解睡眠与觉醒的脑机制。

基本要求：掌握两种睡眠时相及其特征，理解睡眠与觉醒的机制，了解快速眼动睡眠和梦。

重点与难点：睡眠与觉醒的脑机制。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 快速眼动睡眠和非快速眼动睡眠
2. 睡眠时相和周期
3. 睡眠与觉醒的机制
4. 快速眼动睡眠和梦

考核要求：掌握两种睡眠时相及其特征，理解睡眠与觉醒的机制，了解快速眼动睡眠和梦。

思考题（作业）：

比较两种睡眠时相的特征。

第十九章 学习和记忆（1 学时）

教学目的：熟悉学习与记忆分类及机制。

基本要求：掌握学习和记忆的概念及分类，理解陈述性记忆的脑系统，理解陈述性记忆的突触机制；掌握习惯化和敏感化的概念，了解启动效应，运动技巧，习惯学习，知觉学习，分类学习，认知技巧，情绪学习。

重点与难点：陈述性记忆的突触机制。

教学时数：2 学时

教学内容：

1. 学习和记忆的分类
2. 陈述性记忆
3. 非陈述性记忆

考核要求：掌握学习和记忆的概念及分类，理解陈述性记忆的脑系统，理解陈述性记忆的突触机制；掌握习惯化和敏感化的概念，了解启动效应，运动技巧，习惯学习，知觉学习，分类学习，认知技巧，情绪学习。

思考题（作业）：

学习和记忆的分类。

第二十章 大脑联合皮层和功能一侧化（2 学时）

教学目的：了解大脑联合皮层和功能一侧化。

基本要求：了解有关顶叶联合皮层的研究，了解颞叶联合皮层的研究，理解前额叶联合皮层的相关功能，掌握脑功能一侧化。

重点与难点：脑功能一侧化

教学时数：2 学时

教学内容：

1. 顶叶联合皮层
2. 颞叶联合皮层
3. 前额叶联合皮层
4. 脑功能一侧化

考核要求：了解有关顶叶联合皮层的研究，了解颞叶联合皮层的研究，理解前额叶联合皮层的相关功能，掌握脑功能一侧化。

思考题（作业）：

从你的知识背景出发，思考一下脑功能一侧化的生物学意义。

第二十一章 语言和语言障碍（1 学时）

教学目的：了解语言和语言障碍。

基本要求：了解人类语言的特征，了解语言功能的优势半球，理解语言信息的处理模型，掌握语言障碍的表现形式，了解右半球的语言功能。

重点与难点：语言信息的处理模型。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 人类语言的特征
2. 语言功能的优势半球
3. 语言信息的处理模型
4. 语言障碍的表现形式
5. 右半球的语言功能
6. 某些阅读和书写障碍的解剖学定位

考核要求：了解人类语言的特征，了解语言功能的优势半球，理解语言信息的处理模型，掌握语言障碍的表现形式，了解右半球的语言功能。

思考题（作业）：

Wernicke-Geschwind 模型能够解释些什么？与此模型不符的事实有哪些？

第二十二章 注意的神经基础（1 学时）

教学目的：理解注意的神经基础。

基本要求：了解注意的行为学效应，理解注意的神经生理学效应，理解注意是如何控制的。

重点与难点：注意的神经生理学效应。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 注意的行为学效应
2. 注意的神经生理学效应
3. 注意是如何控制的

考核要求：了解注意的行为学效应，理解注意的神经生理学效应，理解注意是如何控制的。

思考题（作业）：

视觉选择性注意的行为效应有哪些？

第二十三章 脑成像技术的基本原理（1 学时）

教学目的：了解脑成像技术。

基本要求：理解脑成像的基本原理。

重点与难点：脑成像的基本原理。

教学时数：1 学时

教学内容：

1. 计算机断层成像术
2. 正电子发射断层成像术
3. 磁共振成像术

考核要求：理解脑成像的基本原理。

思考题（作业）：

比较几种脑成像技术的基本原理及各自优缺点。

第二十四章 神经、内分泌与免疫系统的相互调节（2学时）

教学目的：理解神经、内分泌与免疫系统的相互调节。

基本要求：理解中枢神经系统对免疫系统的调节作用，理解神经递质对免疫系统的调节作用，理解神经肽对免疫系统的调节作用，理解激素对免疫系统的调节作用，理解细胞因子对神经活动的调节作用，理解细胞因子对下丘脑-垂体轴的调节作用，理解细胞因子对神经细胞活动的调节作用，掌握神经系统对免疫系统的神经支配，掌握神经、内分泌与免疫系统间相互作用的机制。

重点与难点：神经、内分泌与免疫系统间相互作用的机制。

教学时数：2学时

教学内容：

1.前言

2.神经、内分泌系统对免疫系统的调节作用

3.免疫系统对神经、内分泌系统的调节作用

4.神经、内分泌与免疫系统间相互调节的结构基础及其作用机制

考核要求：理解中枢神经系统对免疫系统的调节作用，理解神经递质对免疫系统的调节作用，理解神经肽对免疫系统的调节作用，理解激素对免疫系统的调节作用，理解细胞因子对神经活动的调节作用，理解细胞因子对下丘脑-垂体轴的调节作用，理解细胞因子对神经细胞活动的调节作用，掌握神经系统对免疫系统的神经支配，掌握神经、内分泌与免疫系统间相互作用的机制。

思考题（作业）：

1. 简述应激影响免疫功能的机制。
2. 简述糖皮质激素的免疫调节作用。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

1. 寿天德：神经生物学，高等教育出版社，2001.6.

参考书目：

1. 陈宜兴：分子神经生物学，人民军医出版社，1994.6.

2. 左明雪：细胞和分子神经生物学，高等教育出版社，2000.6.
3. 万选才：现代神经生物学，北京医科大学协和医院大学联合出版社，1999.
4. 吕国蔚：医学神经生物学，高等教育出版社，2000.2.
5. 韩济生：神经科学原理，北京医科大学出版社，1999.9.
6. 尼克尔斯：神经生物学：从神经元到脑，科学出版社，2003.4.

《保护生物学》教学大纲

课程代码：06120060

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：动物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：动物学教研室

制定人：施时迪

审定人：齐鑫

一、教学目的与要求

本课程是生物科学和生物科学（师范）专业的专业选修课程。

本课程的目的是通过本课程教学，使学生掌握保护生物学的基本概念、保护生物学的基本原理和研究的基本方法，掌握生物多样性与物种保护之间的关系，种群生存力分析的保护生物学意义，物种就地保护与迁地保护，物种灭绝机制，物种编目的内容、原则与意义，物种濒危等级划分，保护优先序确立的原则与方法，了解保护生物学研究前沿。

二、课程内容及时分配

第一章 绪论(4学时)

第一节 保护生物学与生物多样性

主要知识点：什么是保护生物学与生物多样性。

第二节 生物多样性危机及根源

主要知识点：生物多样性危机的根本原因。

第三节 保护生物学形成与学科特征

主要知识点：保护生物学形成的原因，学科的基本特征。

第二章 遗传多样性(3学时)

第一节 遗传多样性的基本概念

主要知识点：遗传多样性的概念与表现层次。

第二节 遗传多样性的起源

主要知识点：染色体畸变、基因突变与重组与遗传多样性间的关系。

第三节 研究遗传多样性的意义

主要知识点：研究遗传多样性对于探讨生物进化与适应潜力、生物资源的保存与利用，以及在推动保护生物学研究方面的意义。

第三章 物种多样性(3 学时)

第一节 物种多样性的概念

主要知识点：区域物种多样性与群落物种多样性的异同。

第二节 全球物种多样性概况

主要知识点：物种多样性特丰富国家，物种多样性热点地区，全球物种特有性格局，物种多样性的时空格局，我国的物种多样性。

第四章 生态系统多样性(3 学时)

第一节 生态系统多样性的概念

主要知识点：什么是生态系统多样性。

第二节 生态系统类型及其分布

主要知识点：生态系统的类型及划分，关键地区的概念及其确定原则。

第三节 生态系统多样性的测度

主要知识点： α 多样性的测度方法， β 多样性的测度方法。

第四节 生态系统多样性的动态及其监测

主要知识点：生态系统的变化，生态系统多样性监测的意义

第五节 生物多样性与生态系统功能

主要知识点：有关物种在生态系统中作用的假说，关键种的概念，功能群的划分及其意义。

第五章 影响生物多样性演化的宏观因素(3 学时)

第一节 地质年代与生物进化

主要知识点：化石与孢粉，化石在地质年代划分中的意义。

第二节 第四纪冰川及其对生物多样性的影响

主要知识点：冰期及其对生物多样性的影响，第四纪冰川对中国的影响。

第三节 青藏高原隆升对高原生物多样性的影响

主要知识点：青藏高原，青藏高原隆升对生物多样性的影响。

第六章 物种与物种形成(3 学时)

第一节 物种

主要知识点：物种概念，物种特性。

第二节 物种形成

主要知识点：地理隔离与生殖隔离，物种形成模型。

第七章 物种灭绝机制(4 学时)

第一节 外部机制

主要知识点：生物学机制，物种灭绝中的第一冲击效应，物理学机制，造山运动，造陆运动，人类活动对生物区系的巨大冲击。

第二节 内部机制

主要知识点：灭绝与进化创新，系统发育年龄。

第八章 物种编目、濒危等级和保护优先序(3 学时)

第一节 物种编目与监测

主要知识点：编目的内容与意义，编目的程序与原则。

第二节 物种濒危等级

主要知识点：濒危等级划分的标准，IUCN 的红皮书与红色名录，IUCN 濒危物种等级，我国动植物红皮书和国家重点保护野生动物等级。

第三节 物种保护的优先原则

主要知识点：分类多样性测度，根权值，高级分类单元丰富度，伸展树长度，支序发散度，特有性，关键区系分析，保护优先区域分析。

第九章 种群生存率分析(2 学时)

第一节 概述

主要知识点：种群生存率分析，最小可存活种群。

第二节 小种群的生存率分析

主要知识点：种群生存率分析的模型与问题。

第三节 种群生存率分析的保护生物学意义

主要知识点：小种群的保护在生物多样性保护中的意义。

第十章 自然保护区与国家公园(2 学时)

第一节 自然保护区的设计原则

主要知识点：自然保护区的类型，保护区的选址原则，保护区的形状与大小原则，保护区内部的功能区划分。

第二节 自然保护区网与生境走廊

主要知识点：区域自然保护区网模式，生境走廊的类型与功能，生境走廊的设计。

第三节 自然保护区的管理与评价

主要知识点：自然保护区管理的主要内容，自然保护区的评价方法。

第十一章 物种的迁地保护(2 学时)

第一节 迁地保护的意義和原則

主要知识点：迁地保护的意義，实施迁地保护原则。

第二节 迁地保护与小种群问题。

主要知识点：迁地保护中的最小种群

第三节 迁地种群的管理

主要知识点：繁育方案，放归自然。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、主要参考书

蒋志刚等。保护生物学。杭州：浙江科学技术出版社，1997

《环境生物学》教学大纲

课程代码：06120061

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学、动物学

考核方式：考查授课单位：

教研室：植物学

制定人：王晓燕

审定人：杨蓓芬

一、教学目的与要求（宋体五号加粗）

是研究生物与人为受损环境之间相互关系的科学。主要包括三个方面：一是受损环境对生物的影响

响，二是生物在受损环境中的变化和适应，三是如何利用生物监测指示受损环境和改善环境质量。

通过本课程的教学，帮助学生了解环境污染物在生态系统中的行为和对生物体的危害，以及生物体在净化环境污染中的作用，使学生充分理解环境污染和生物之间的相互作用，更深层次地认识到环境保护的重要性。

本课程要求学生掌握环境污染物在生物体内从吸收到排泄的整个行为过程，和环境污染对生物在各级水平上的影响，了解污染物的生物效应的检测方法。掌握生物净化污染物的基本原理，了解生物净化的基本方法和常用的工艺。通过本课程的学习，学生应掌握环境生物学的基本理论、研究方法和技术，同时拓宽学生的学术视野和知识结构，提高学生整体综合素质。为今后进一步的学习和工作打下良好的基础。

二、课程内容及学时分配

第一篇 导论

第一章 绪论(2课时)

主要知识点：环境生物学的定义；环境生物学的任务；环境生物学的研究内容和我国的优先研究领域；环境生物学的发展动态；环境生物学的主要研究方法

第二章 生物与受损环境(2课时)

主要知识点：自然环境和受损环境；受损环境的分析；生物与受损环境的相互关系

第二篇 受损环境对生物的影响

第三章 污染物在生态系统中的行为(4课时)

主要知识点：生物对污染物的吸收、转化和排除；生物积累和生物放大；影响污染物在生态系统中行为的因素

第四章 污染物对生物的影响和毒害作用(4课时)

主要知识点：污染物对生物新陈代谢的影响；污染物对生物正常生命活动的影响；污染物对人群健康的影响；环境污染对生物后代的远期影响

第五章 生态退化及其对生物的影响(3课时)

主要知识点：水土流失及其生态效应；土壤退化及其生态效应；生物多样性丧失的原因和带来的影响；水土退化的原因和生态效应；

第三篇 生物对受损环境的响应与适应

第六章 生物在受损环境中的响应(3 课时)

主要知识点：生物对污染物的抗性；生物对污染物的抗性的各种方式；生物入侵的概念、途径和危害；转基因生物的环境行为及生物安全

第七章 全球变化及其对生物的影响(4 课时)

主要知识点：全球变化及其研究进展；温室效应及其对生物的影响；臭氧层破坏、紫外辐射增强及其对生物的影响；酸雨及其对生物的影响；生物对长期污染的适应与进化

第四篇 生物监测和生物治理

第八章 生物对受损环境的监测 (4 课时)

主要知识点：生物监测概述；生物监测的概念和监测生物的选择原则；生物不同组织层次（个体、种群和生态系统）对污染物的反应；生物对污染环境的监测与指示；环境预警与生物监测；生态监测；生物检测方法的各种生理、生化指标；环境预警的概念和意义；生态监测的特点、参数和技术

第九章 生态退化环境的生物修复(4 课时)

主要知识点：生物在水土流失防治中的作用；生物在退化土地恢复中的作用；沙尘暴的生物防治；湖泊生态功能的恢复与重建；生物对小气候、盐渍土和风沙土的改良作用；内陆水生生态系统的特点和水生植被的修复；湿地的概念；湿地的退化情况和基本的修复方法

第十章 污染环境的生物修复(2 课时)

主要知识点：生物修复的概念和特点；污染环境的生物修复及其机理；污染环境生物修复的一般原则

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

【推荐教材】:

段昌群主编，科学出版社，2010年出版的第二版《环境生物学》

【主要参考书目】:

《环境生物学教程》，岳莉然 等主编，2009，上海交通大学出版社

《环境生物学》，孔繁翔 主编，2003，高等教育出版社

《环境生物学》熊治廷 主编，2000，武汉大学出版社

《Environmental Biology》, Jones, A.M., 1997, Routledge Press, Inc. London and New York.

《水产生物育种学》教学大纲

课程代码：06120062

课程类别：专业选修课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：遗传学、海洋经济动植物增养殖学

考核方式：考查

授课单位：生命学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：孙长森

审定人：施时迪

一、教学目的与要求

水产生物育种学是研究水产动植物选育和培养优良品种的理论与方法的一门应用科学，本课程系统阐述水产生物选择育种、杂交育种的基本原理和方法，雌雄核发育、多倍体育种、细胞融合与核移植、性别控制、转基因、育种标记、种质资源保护、引种驯化的基本理论和应用技术。学生通过本课程的学习，掌握水产养殖鱼虾贝藻类品种改良的原理，熟悉培育新品种的方法，了解国内外水产动物育种的进展，为进一步从事水产生物育种及海洋渔业方面的科研、教学与技术开发打下坚实的基础。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

了解水产动物育种学的研究对象，熟悉水产动物育种学的任务和方法，理解水产动物的育种目标，

掌握品种、品系等基本概念，了解国内外水产动物育种的现状与存在的问题。

教学重点与难点：水产动物的特点及其与育种的关系；品种与品系；制订育种目标的原则。

第二章 选择育种（4 学时）

掌握选择育种的原理和方法；理解育种性状的选择；了解选择的意义和作用以及影响选择效果的因素。

教学重点与难点：质量与数量性状的选择；家系选择与后裔鉴定。

第三章 杂交育种（4 学时）

理解育成杂交的概念与方法；掌握杂种优势的理论、杂种优势的度量及利用；了解水产动物的远缘杂交。

教学重点与难点：育成杂交的类型及杂交步骤；显性学说、超显性学说与遗传平衡学说；杂种优势度量法。

第四章 雌核发育与雄核发育（4 学时）

掌握人工诱导雌核发育二倍体的原理和方法；理解雌核发育二倍体的遗传特性及其在育种中的应用；了解诱导雄核发育的机理。

教学重点与难点：雌核发育二倍体的诱导与鉴别；雌雄核发育在育种中的应用价值。

第五章 多倍体育种（4 学时）

掌握人工诱导多倍体的原理和方法；熟悉多倍体的生物学特性；掌握多倍体鉴定的一般方法；了解多倍体在水产动物育种中的应用。

教学重点与难点：多倍体形成机制；多倍体的细胞学特征；多倍体鉴定。

第六章 细胞融合与核移植（4 学时）

熟悉细胞融合及核移植在水产动物育种中的应用；掌握细胞融合的原理和方法；了解鱼类细胞核移植的方法。

教学重点与难点：融合细胞的筛选；细胞核的全能性。

第七章 性别控制（2 学时）

理解性别决定和性别控制的原理，掌握人工诱导鱼类单性群体和鱼类不育技术；熟悉虾贝类的性别控制方法；了解性别控制的意义。

教学重点与难点：性别决定与性分化；鱼类性别的人工控制。

第八章 转基因技术（2 学时）

了解转基因在鱼类育种中的应用；掌握转基因的原理和方法；了解转基因水产动物对食用、遗传及生态的影响。

教学重点与难点：外源基因的整合、表达及检测。

第九章 水产育种中的标记技术（2 学时）

熟悉各种遗传标记方法；掌握分子标记的类型和原理；了解分子标记在育种中的应用；了解水产动物的人工标记方法。

教学重点与难点：AFLP、RAPD 和微卫星标记的原理和特点；分子标记辅助选择。

第十章 繁育群体遗传性能保护（1 学时）

理解品种生产性能及其遗传基础；掌握繁育群体遗传性能的保护措施；了解品种退化的原因。

教学重点与难点：品种的混杂与退化；群体的遗传变异。

第十一章 引种与驯化（2 学时）

明确引种和驯化的特点；掌握引种和驯化的方法步骤；了解引种对生态环境的影响以及预防生物入侵的措施。

教学重点与难点：影响引种的因素；驯化方式；生物入侵。

第十二章 水产动物种质保护（1 学时）

明确种质资源的概念和特点；掌握水产动物种质资源的保护措施；了解生物多样性与水产动物育种的关系。

教学重点与难点：种质与种质资源；遗传多样性及其保护利用。

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

范兆廷. 水产动物育种学. 北京：中国农业出版社，2005

主要参考书目：

楼允东. 鱼类育种学. 北京：中国农业出版社，2001

吴仲庆. 水产生物遗传育种学. 第三版. 厦门：厦门大学出版社，2000

《观赏鱼养殖学》教学大纲

课程代码：06120119

课程类别：专业任选课

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学、生物科学（师范）、科学教育

先修课程：无

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学教研室

制定人：王文基

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是生物科学专业的一门专业任选课，观赏鱼养殖学研究具有观赏价值鱼类的形态、分类、养殖、新品种培育与开发以及水族馆、水族箱配置设计等的综合性应用技术学科。通过本课程的学习，使学生能够系统地掌握观赏鱼养殖学的基础知识，扩展学生的知识面，提高学生的鉴赏能力和生活品质，为生物科学专业学生扩宽就业门路奠定基础。

本课程要求学生掌握主要观赏鱼类的生物学特性，观赏鱼类饲养和繁殖技术。重点掌握金鱼、锦鲤和淡水热带鱼的形态变异、分类和鉴赏标准。了解我国具有可开发前景的观赏鱼类种类及其分布和生物学特性，能识别常见观赏鱼类。熟悉新品种培育技术和方法，并能开发具有观赏价值潜力的种类。了解水族器材的特点、功用和配置，水族箱、水族馆配置设计的方法技巧。

二、课程内容及学时分配

第一章 绪论（2学时）

第一节 观赏鱼类的分类

主要知识点：观赏鱼的价值、金鱼、锦鲤、热带鱼、海水鱼、原生观赏鱼

第二节 观赏鱼养殖的意义和作用

主要知识点：观赏鱼与人类生活的关系、观赏鱼养殖产业

第三节 观赏鱼养殖概况及国际贸易

主要知识点：国内外观赏鱼养殖概况、观赏鱼的国际贸易

第四节 水族馆与观赏旅游业的发展

主要知识点：水族馆的起源及特点、中国水族馆的发展历程

第二章 观赏鱼生物基础知识（2学时）

第一节 观赏鱼的变异性状

主要知识点：观赏鱼的外部区分、观赏鱼的头部器官、皮肤、体色和鳞片、体型、鳍形、姿态、内部构造

第二节 观赏鱼的生物学特性

主要知识点：观赏鱼的营养方式、生长、繁殖、对水环境的要求

第三章 观赏鱼的种类识别（6 学时）

第一节 金鱼

主要知识点：金鱼的家化史、金鱼外部形态的变异、金鱼观赏价值的鉴赏、金鱼品种的分类系统、金鱼的主要品种及其特征

第二节 锦鲤

主要知识点：锦鲤的简史和演变、锦鲤的观赏方法、锦鲤品种的分类系统、锦鲤的主要品种及其特征

第三节 热带鱼

主要知识点：热带鱼的演变及观赏价值、常见热带鱼的主要种类及其特征

第四节 海水鱼

主要知识点：海水鱼的特点及观赏价值、常见海水鱼的主要种类及其特征

第五节 原生观赏鱼

主要知识点：选择原生观赏鱼的标准、中国原生观赏鱼的资源状况、原生观赏鱼的开发利用

第四章 水族景观设计（4 学时）

第一节 选配水族箱及置景材料

主要知识点：水族箱的选择、置景材料的选择、置景材料的处理

第二节 观赏水草的种类与种植

主要知识点：观赏水草的种类及特征、观赏水草的选择、观赏水草的种植、

第三节 水族景观设计原理及技巧

主要知识点：水族造景特点、水族景观布置法、水族景观设计原则、水族景观类型、水族箱水草造景步骤、园林观赏鱼的布局

第四节 水草造景赏析

主要知识点：水草造景风格、水草造景优秀作品赏析

第五章 观赏鱼的养殖条件（2 学时）

第一节 水质条件

主要知识点：水源、溶氧、酸碱度、硬度、盐度、光照、水温

第二节 饲养设备与装置

主要知识点：饲养容器、增氧装置、过滤装置、微型磁化装置、消毒装置、加热设备、照明设备、抽水设备、网具、其他器具、水族箱的装备

第六章 观赏鱼的营养和饲料（4 学时）

第一节 观赏鱼的营养需求

主要知识点：蛋白质、脂肪、糖类、矿物质、维生素、能量

第二节 天然饵料

主要知识点：原生动物、轮虫、枝角类和挠足类、丰年虫、摇蚊幼虫、水蚯蚓、面包虫、干燥冷冻饵料

第三节 配合饲料

主要知识点：配合饲料的优点、配合饲料的种类、配合饲料的原料、配合饲料的加工、实用配方举例

第七章 观赏鱼的养殖（2学时）

第一节 观赏鱼养殖场建设

主要知识点：场址选择、养殖场的总体规划和布局、水质净化系统的配置、观赏鱼池的建设、温室设计与建造、

第二节 观赏鱼的生产管理

主要知识点：观赏鱼的选择及搭配、放养密度、日常饲料管理的主要技术措施、不同季节的管理要点

第八章 观赏鱼的繁殖及品种培育（6学时）

第一节 观赏鱼的繁殖习性

主要知识点：卵胎生型鱼类的繁殖习性、卵生型鱼类的繁殖习性

第二节 观赏鱼类的繁殖原理与技术

主要知识点：亲鱼的选择与培育、繁殖前的准备、雌雄鉴别、自然繁殖、人工催产、人工授精、孵化

第三节 观赏鱼类的苗种培育

主要知识点：鱼苗的饲养管理、育苗地筛选、鱼苗的运输

第四节 观赏鱼的品种培育方法

主要知识点：引种驯化、选择育种、杂交育种、基因工程育种

第九章 观赏鱼类的疾病防治（4学时）

第一节 疾病的发生及诊断

主要知识点：观赏鱼疾病发生的原因、观赏鱼疾病发生的预防、观赏鱼疾病的诊断、观赏鱼常用药物、观赏鱼的施药方法

第二节 传染性疾病

主要知识点：锦鲤疱疹病毒病、鲤春病毒病、细菌性烂鳃病、赤皮病、竖鳞病、棉口病、细菌性

肠炎病、腐皮病、烂尾蛀鳍病、细菌性败血症、水霉病及鳃霉病的病原体、流行情况、症状、诊断及防治方法

第三节 寄生性疾病

主要知识点：黏孢子虫病、斜管虫病、车轮虫病、小瓜虫病、指环虫病、三代虫病、头槽绦虫病、锚头蚤病及鱼虱病的病原体、流行情况、症状、诊断及防治方法

第四节 其他疾病

主要知识点：感冒、窒息、气泡病、烂叶病、藻害及水草营养不良的病因、症状、危害及防治方法

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、期中考核、作业、论文、测验、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

推荐教材：

郑曙明. 《观赏水产养殖学》. 重庆：西南师范大学出版社，2007

参考书目：

伍惠生, 傅毅远. 《中国金鱼鉴赏及养殖大全》. 天津：天津科学技术出版社，1997

石雨, 王沐. 《观赏鱼养殖与鉴赏》. 成都：四川科学技术出版社，2000

蒋青海. 《观赏鱼饲养大全》. 南京：江苏科学技术出版社，2001

《天然产物开发与应用》教学大纲

课程代码：06120064

课程类别：选修

课程学分：2

计划学时：32

适用范围：生物科学

先修课程：生物化学/微生物学

考核方式：闭卷考试

授课单位：生命科学学院

教研室：微生物与发酵工程

制定人：彭春龙

审定人：付永前

一、教学目的与要求

天然产物开发是以各类生物为研究对象，以有机化学为基础，以化学和物理方法为手段，研究生物二次代谢产物(如生物碱、黄酮类、海洋天然有机物等)的提取、分离、结构、功能、生物合成、化学合成及其用途的一门科学，是生物资源开发利用的基础。天然产物开发与应用是化学、应用化学、化学工程与工艺、生物技术、生物工程、食品科学与工程、制药工程和药学等专业高年级本科生和研究生的一门重要课程。通过本课程的学习，使学生掌握天然有机化合物主要类型成分的结构特征、理化性质，提取、分离、精制、鉴定的基本理论和技能，初步掌握天然有机化合物结构测定的谱学方法，了解天然有机化合物的合成和生物转化的一般方法，熟悉具有代表性的天然有机化合物的生物活性。

二、课程内容及学时分配

本课程共 32 学时，共 16 周，每周 2 学时，其教学内容、主要知识点及教学进度如下：

第一章 绪论（2 学时）

第一节 天然产物化学的研究内容

第二节 天然产物化学与药物开发

一次代谢与二次代谢；二次代谢产物的生物合成途径

第三节 天然产物化学发展动向

研究方法和手段；偏重资源开发的实用化；基于生物技术的天然产物化学研究

第二章 天然产物的提取分离（4 学时）

第一节 天然产物的组成与分类

天然产物的主要组成；天然产物的分类；常见的天然产物

第二节 提取的基本原理和主要设备

天然产物提取的基本原理；天然产物提取设备

第三节 提取的预试验与提取的主要方法

天然产物化学成分的预实验；提取天然产物的常用方法；天然产物的分离与精制；溶剂法；提取的过程控制

第三章 天然产物的结构鉴定（4 学时）

第一节 天然产物结构鉴定的主要方法和设备

天然产物结构鉴定的流程；鉴定的主要方法；天然产物鉴定中的主要设备

第二节 色谱分离分析方法

色谱法概述；色谱法分离的基本原理；纸色谱法；薄层色谱法；柱色谱法；高效气相色谱法；

液相色谱法；色谱法分离的实例讲解

第三节 结晶和重结晶天然产物化学成分的结构鉴定

结晶的条件；结晶溶剂的选择；制备结晶的方法；天然产物化学成分的一般鉴定方法；结构研究中采用的主要方法；一些天然产物结构的光谱特征

第四章 糖和糖苷（2学时）

第一节 单糖的立体化学

单糖的概念；单糖的立体结构

第二节 糖苷的分类和性质

按苷元的化学结构分类；按苷类在植物体内的存在状况分类；按苷键原子分类；糖苷的性质；苷的显色反应

第三节 糖苷的提取分离和结构测定

糖苷的提取与分离；糖苷中糖的种类和比例测定；苷键构型的测定

第五章 生物碱（2学时）

第一节 生物碱的分类和性质

生物碱概述；有代表性的生物碱；有机胺类生物碱；萜类生物碱；生物碱的性状、旋光性、酸碱性等

第二节 生物碱的提取与分离；

总生物碱的提取；生物碱的分离；分离单体纯度的检测

第三节 生物碱的鉴定和结构测定；

已知生物碱的鉴定；未知生物碱的结构鉴定

第六章 黄酮类化合物（2学时）

第一节 黄酮类化合物的性质与应用

黄酮类化合物的基本结构和分类；一般性质；显色反应；黄酮类化合物的主要应用领域

第二节 黄酮类化合物的提取与分离

黄酮类化合物的提取；分离

第三节 黄酮类化合物的结构分析

黄酮类化合物分析的一般步骤；黄酮苷的水解；糖和苷元的分析

第七章 萜类化合物（2学时）

第一节 萜类化合物的提取与分离

萜类化合物概述；萜类化合物的提取；萜类化合物的分离

第二节 萜类化合物的结构测定

波谱法在萜类结构测定中的应用；结构测定实例

第三节 典型的萜类化合物

单萜化合物、倍半萜、二萜和二倍半萜化合物；三萜化合物四萜化合物

第八章 甾体类化合物（2 学时）

第一节 甾体化合物的性质；

概述；甾体化合物显色反应、水解反应；甾体化合物的一些反应与构象的关系

第二节 典型的甾体化合物

甾醇、甾体激素；胆汁酸甾体；皂苷强心苷

第九章 醌类化合（2 学时）

第一节 醌类化合物的性质和代表性含醌类天然产物

概述；醌类化合物的一般性质；醌类化合物的酸性和显色反应

第二节 醌类化合物的提取分离

醌类化合物提取；水蒸气蒸馏法；有机溶剂提取法；醌类化合物分离；游离醌类化合物的分离；蒽醌苷类的分离

第三节 醌类化合物的结构测定

波谱法在醌类化合物结构测定中的应用；醌类化合物的结构解析实例

第十章 香豆素和木脂素（2 学时）

第一节 香豆素的主要性质和分离提取

香豆素概述；香豆素的主要性质；香豆素的分离提取

第二节 木脂素的主要性质和分离提取

木脂素概述；木脂素的主要性质；木脂素的分离提取

第十一章 海洋来源天然产物（2 学时）

第一节 海洋天然产物的主要种类、分离、理化性质

海洋天然产物的主要来源及种类；海洋天然产物的主要分离方法；海洋天然产物的理化性质分析

第二节 海洋天然产物主要用途及化学合成

海洋天然产物的常见用途；海洋天然产物的制备和化学合成

第十二章 动物来源天然产物（2 学时）

第一节 动物天然产物的主要种类、分离、理化性质

动物天然产物的主要来源及种类；动物天然产物的主要分离方法；动物天然产物的理化性质分析

第二节 动物天然产物主要用途及化学合成

动物天然产物的常见用途；动物天然产物的制备和化学合成

第十三章 生物转化在天然产物研究中的应用（2 学时）

第一节 生物转化的类型

生物转化概述；还原反应；氧化反应；水解反应；转移和裂合反应

第二节 酶的分类

酶的定义和主要理化性质；酶的六大分类

第三节 代表性的天然产物生物合成反应

他汀类化合物及其中间体的生物化学合成；其它典型的化合物和化学中间体的生物合成

第十四章 天然产物的化学合成（2 学时）

第一节 概述

生物转化和生物化工；生物转化条件

第二节 生物转化用于甾体药物合成

甾体药物与甾醇生物转化；甾体生物转化的反应类型

第三节 生物不对称合成

手性合成子；生物催化水解反应；生物催化不对称还原反应

三、考核方式及评价标准

本课程的考核方式为考试，成绩（3+1）包括出勤、课堂问答、期中 PPT 演示报告、期末考试，各部分成绩根据任课老师要求分配。

四、推荐教材和主要参考书目

教学内容求精求新，以培养兴趣、增长知识为目的，以阐明天然药物开发与应用的基本方法，并结合实例介绍，不断补充该学科最新进展，鼓励学生在推荐教材和参考书目基础上自学讨论。

教材和参考书：

《天然药物提取分离工艺学》金利泰主编，浙江大学出版社，2011.

《天然药物化学》吴立军主编，人民卫生出版社，2011.

《天然药物化学》刘湘主编，人民卫生出版社，2017.

《植物学野外实习》教学大纲

课程代码：06121001

课程类别：专业基础课

课程学分：0.5

计划学时：1周

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：植物学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：陈模舜

审定人：杨蓓芬

一、野外实习课程的目的任务

野外实习是植物学实践教学的重要环节，有利于提高学生识别野外植物能力，学习植物学的基本研究方法，调查天台山植被资源的特点，提高教学质量，增强科研实践能力，适应社会需求。

实习过程中，要求学生学习和掌握如何采集、解剖、描述、绘图、使用检索表鉴定植物，压制和制作腊叶标本，以及野外记录等基本技能，要求学生能正确地分析植物与环境的辩证关系。

二、野外实习课程的地点和时间

实习地点选择离我校较近的天台华顶山，是国家森林公园，风景秀丽，气候潮湿，植被资源丰富，具有华东地区典型的植物种类，是学生野外实习和科研活动的理想场所。

植物学野外实习是生物科学、生物教育专业的必修课程，本课程在第2学期完成，时间一周，为考查课程。

三、野外实习课程的组织工作

为了保证实习质量，整个实习活动都应在实习带队领导和专业教师的指导下有计划地进行。

1、实习前的准备

生命科学学院与天台华顶避暑山庄共建野外实习基地，落实住宿和实习场所，可满足每年240名学生进行野外生产实习的需要，也可成为非生物专业本科生社会实践的基地。完善野外实习指导教材，实习前编印《植物学野外实习指导》等资料。在上述工作的基础上，设计和制作了天台山植物多样性等多媒体教学软件，为植物学课堂教学和野外实习提供了全面、科学、便捷和富有直观性的教学方法。

提前制定实习计划和确定具体日程。如实习小组的划分，实习路线的选择，工具书和有关物品的保管，实习小组人员的分工等。出发前，必须做好政治思想动员，特别是有关实习的目的和要求，应反复讲，对实习中可能出现的困难和注意事项，均应向学生交代清楚。只有具备高度的组织性和纪律性，才能保证实习工作的顺利进行。

2、实习中应注意的问题

(1) 始终抓好安全教育

野外活动中要防止毒蛇、山蚂蝗、毒蜂和野兽等的伤害，在险要的地段更要小心谨慎，休息时间不准在危险地区玩耍、摄影，不能下水游泳，晚上不能单独外出。服从安排、严格遵守纪律是确保安全的前提。每个同学要明确实习的目的，始终把实习活动放在中心地位，把好奇心集中于对植物世界的探索。

(2) 发挥教师的指导作用

实习过程中，教师应加强指导，这对提高实习质量和培养学生的独立工作能力是极为重要的，要特别注意启发学生多看、多想、多问、多记、多动手。通过看、想、问、记，提高学生观察和研究植物、鉴定植物，特别是识别科属的能力；通过动手，掌握采集、压制以及制作腊叶标本的全套方法。学生干部要配合老师的工作，随时清点实习小组人数，防止少数同学现场实习乱跑，不认真听讲，甚至离开小组不参与活动。

(3) 搞好室内的复习巩固

实习工作是整个实习活动极为重要的一环。此项工作抓得越好，学生的收获就越大。因此，教师在安排实习计划时要特别注意这个问题。根据实习路线远近的不同和天气变化具体情况灵活处理，可半天室外，半天室内，或今天室外，明天室内。室内工作主要是进行标本整理，花的解剖、观察、描述、鉴定，做检索表等，这些工作对学生的复习巩固、培养分析和解决问题的能力是非常有利的。

(4) 做好野外实习的总结

总结是野外实习中的最后一项工作，总结工作包括业务总结和思想总结两部分。要肯定成绩，对表现突出的教师和学生应提出表扬，同时，也要找出不足的方面和今后改进的意见。应举行科学报告会和展览会，报告实习中所取得的科研成果，展出学生们采集的植物标本和丰富多彩的实习生活。

四、野外实习课程内容及要求

(1) 通过野外植物观察、植物标本采集和记录、植物标本的鉴定（包括花的解剖观察、检索表及其他工具书的使用），使学生掌握了不同类型植物野外采集和标本制作（主要是腊叶标本）的一般方法，熟悉了野外工作的基本要求。

(2) 掌握了观察、解剖、描述和利用工具书鉴定植物或植物标本的方法，掌握描述植物的技能（要求描述 20 种植物），及运用检索表鉴定植物的方法。

(3) 利用已学过的植物分类学理论，认识植物 250~500 种，从而学会识别重点科、属、种的鉴别特征。同时，进行识别标本考试，将考试成绩记入植物学野外实习成绩。

(4) 学会编写实习地区常见植物检索表，要求编出 20~30 种植物的分种检索表。

(5) 调查分析植被资源特点，了解植物的分布与生态、地理环境之间的关系，初步进行生态环境的研究。

三、野外实习课程的时间安排：

植物学野外实习课程在第2学期实行，共讲授56学时，为考查课程。

序号	野外实习课程的内容	时数
1	实习准备，采集华顶山林场附近的各类植物，考察黄山松林	8学时
2	采集天柱峰附近各类植物标本，考察落叶阔叶林 要求描述20~30种植物，培养识别被子植物的基本技能	8学时
3	采集天兴庵附近植物标本，考察柳杉林	8学时
4	采集黄经洞附近植物标本，考察落叶阔叶林、云锦杜鹃林 编写20~30种植物的分种检索表	8学时
5	采集雷达站附近植物标本，考察黄山松林、云锦杜鹃林 学会制作植物标本基本技能	8学时
6	整理植物标本，利用已学过的植物分类学理论，认识植物， 从而学会识别重点科、属、种的鉴别特征	8学时
7	标本识别考试，完成植物生物学课程论文内容	8学时

四、课程考核方式及评分标准

(1) 掌握观察、解剖、描述和利用工具书鉴定植物或植物标本的方法，掌握描述植物的技能（要求描述20种植物），及运用检索表鉴定植物的方法。

(2) 编写常见植物检索表，要求编出20~30种植物的分种检索表。

(3) 利用已学过的植物分类学理论，认识植物200~250种，从而学会识别重点科、属、种的鉴别特征。

(4) 调查分析天台山植物资源特点，完成植物学课程论文。

五、野外实习课程指导书及主要参考书

1、《天台山植物学野外实习指导》教师编印。

2、《中国高等植物图鉴》(1~7) 中国科学院植物研究所，科学出版社，1988。

3、《浙江植物志》(1~7) 浙江植物志编写组，浙江科学出版社，1988。

4、《中国高等植物检索表》中国科学院植物研究所，科学出版社，1987。

《专业发展社会调查》教学大纲

课程代码：06121002

课程类别：实践课程

课程学分：0.5

计划学时：5天

适用范围：生物科学（非师范）

考核方式：考查

先修课程：植物学、动物学、生物化学等

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：蒋明

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

《专业发展社会调查》是生物科学（非师范）专业的必修实践环节，目的让学生了解本专业相关的生产知识，将学生在课堂上学到的理论知识与实际生产相结合，使学生进一步了解社会，增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感。通过开展生物科学相关专业的社会调查，了解检测机构、企业和事业单位对专业人员、专业技术等的需求，为今后从事的工作打下坚实的基础。

要求学生深入农林牧渔生产单位、生物制药企业、检测机构和科研院所等，了解实际的工作环境、生产状况、管理经营情况和行业发展现状，结合学过的基础理论和知识，完成调查报告一份。

二、具体实习内容

1、了解农林牧渔生产单位、生物制药企业、检测机构和科研院所等单位的基本情况，了解它们的单位文化建设情况。

2、走访农林牧渔生产单位、生物制药企业、检测机构和科研院所等单位的人事和管理人员，了解单位的专业需求和对人才的要求。

3、了解制药企业、农业生产部门、检测机构所需的紧缺的专业技术。

三、考核方式及评分标准

1、考核方式：考查。

2、总评成绩：五级评分制，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。

3、成绩评定办法：根据在调查期间的表现、报告质量等，根据学校规定的优良率，由学院评定最终的成绩。

《文献检索与科技论文写作》教学大纲

课程代码：06121003

课程类别：实践课程

课程学分：1

计划学时：2周

适用范围：生物科学、生物科学（师范）、科学教育

先修课程：计算机与信息技术

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：细胞生物学与遗传学

制定人：李金枝

审定人：孙长森

一、教学目的与要求

本课程是一门融理论、方法、实践于一体，能激发大学生创新意识和培养创新能力的科学方法课。其目的就是使大学生、研究生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成；同时，促进大学生的信息意识、信息价值、信息道德与信息安全等信息素质观念的形成与发展，提高学生学习、研究和创新能力，以便更好地适应当今知识经济时代，满足信息社会的需要。本门课程以全新的视角，将一些检索工具与传统的和现代的手段有机地融为一体，具体内容涉及各种文献特点与分布，传统文献检索工具的编排组织规则和使用方法，电子文献检索技术，国内外著名的题录、文摘或索引数据库、引文数据库、全文数据库的特点及使用方法，文献的合理使用，学术论文的写作规范、撰写方法以及投稿技巧等。

通过本课程的教学，使学生能够掌握文献信息检索的基础知识，信息处理技能，较为熟练地利用图书馆馆藏传统文献检索工具和网络学术数据库来查检、获取学习与研究中所需的文献信息，并对我

国有关的信息安全与知识产权方面的法律法规和常识有一定的了解，初步形成负责任地使用文献资源的意识与观念，并为将来走上工作岗位或进一步的深造打下一个坚实的基础。

二、课程内容及学时分配

第一部分 理论教学

专题一 信息资源、搜索引擎与网络学习（第一天上午）

主要知识点：

1. 介绍信息及其资源；
2. 文献的类型
3. 搜索引擎

www.google.com/ncr

www.baidu.com

<http://www.so.com>

<http://cn.bing.com>

4. 图片搜索等

教学重点：通过对信息和资源的了解，明确什么是文献以及文献有哪些类型。

教学难点：信息资源的利用。

专题二 中文文献的检索方法、技巧及其管理（第二天上午）

1. 常见中文数据库和搜索引擎：

<http://cnki.net/>

<http://www.wanfangdata.com.cn/>

<http://lib.cqvip.com/>

www.duxiu.com

<http://ss.zhizhen.com/>

2. 如何选择数据库或搜索引擎

教学重点：中文数据库的使用

教学难点：检索词的选择和调整

专题三 中文文献的管理（第三天上午）

1. E-learning 的安装及其管理文献

教学重点：利用 E-learning 管理中文文献

教学难点：E-learning 的使用

专题四 英文文献检索方法与技巧（第四天上午）

1. 常见英文数据库和搜索引擎

<http://scholar.glgoo.com>

<http://www.webofknowledge.com>

<http://www.scopus.com>

<http://www.elsevier.com>

<http://www.springer.com>

2. 如何选择数据库

教学重点：英文数据库的使用

教学难点：检索词的选择

专题五 管理文献—endnote（第五天上午）

1. 软件的选择和安装

2. 软件的使用

教学重点：如何使用 endnote 管理文献

教学难点：endnote 的使用

专题六 Histcite—定位核心文献（第六天上午）

1. 软件的选择和安装

2. 软件的使用

教学重点：如何使用 Histcite

教学难点：利用 Histcite 分析文献，找出核心文献

专题七为知笔记—管理知识（第七天上午）

1. 软件的选择和安装

2. 软件的使用

教学重点：如何使用为知笔记管理知识

教学难点：笔记的添加以及管理

专题八 思维导图—管理生活（第八天上午）

1. 软件的选择和安装

2. 软件的使用

教学重点：如何使用思维导图

教学难点：思维导图中网页的添加

专题九 科技论文及其写作技巧（第九天上午）

1. 介绍科技论文及其作用、种类

2. 科技论文的格式及要求

3. 科技论文的撰写

主要内容：学术论文概述；学术论文的编写格式；数字的使用规则；图表的设计和制作原则；中图分类号和文献标识码的选取。

4. 学术规范、文献的合理使用及其学术造假与剽窃

5. 投稿：生物学主要中英文期刊及其投稿要求；学术论文成功发表的策略；二次发表与一稿多投。

教学重点：了解科技论文的种类及撰写要求，学会撰写科技论文的格式要求。

教学难点：能够进行简单的论文撰写。

专题十 英文科技论文的规范（第十天上午）

1. Format of manuscript

2. Abstract

3. Data, unit

4. Figure

教学重点：The writing of abstract; the format of tables and figures

教学难点：The writing of abstract

第二部分 实践教学环节

每次理论课之后安排一次实践课（可依据具体情况适当增减），以便及时巩固所学内容。

实战课 1 搜索引擎的使用及其技巧分享（第一天下午）

实战课 2 查找毕业论文相关的中文文献及其（第二天下午）

实战课 3 使用 E-learning 管理并阅读文献，撰写读书笔记（第三天下午）

实战课 4 查找毕业论文相关的英文文献（第四天下午）

实战课 5 Endnote 管理英文文献（第五天下午）

实战课 6 Histcite 的安装使用，及其核心文献的分析（第六天下午）

实战课 7 为知笔记的安装及其使用分享（第七天下午）

实战课 8 思维导图的安装及其使用分享（第八天下午）

实战课 9（第九天下午）中文科技论文撰写（第九天下午）

实战课 10（第十天下午）英文摘要的撰写（第十天下午）

三、考核方式及评价标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于 3，可以由

考勤、课堂表现、作业、论文、测验、课外项目等项目构成)。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

四、推荐教材和主要参考书目

- [1] 穆安民. 科技文献检索实用教程(第二版)[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2003.
- [2] 孙平. 伊雪峰编著,《文献检索与论文写作》(第一版), 清华大学出版社; 2013.
- [3] 李晓玲. 医学信息检索与利用(第2版), 上海医科大学出版社, 2001.

《动物学野外实习》教学大纲

课程代码: 06121004

课程类别: 实践课程

课程学分: 0.5

计划学时:

适用范围: 生物科学、生物科学(师范)

先修课程: 动物学

考核方式: 考查

授课单位: 生命科学学院

教研室: 动物学

制定人: 白义

审定人: 齐鑫

一、教学目的与要求

1、通过实习, 巩固和提高课堂所学知识, 进一步培养独立工作能力。要求学生认识不同海滨和山地生境中的主要代表动物, 掌握它们的基本特征, 初步了解它们的生活习性、分类地位以及动物与环境的关系。

2、学习用正确的方法观察和研究动物。自然界中的事物是互相联系和互相作用的整体, 动物是其中的一部分, 它们的形态、结构、生活习性、生理功能与环境条件密切相关, 全面观察动物与环境的关系, 才能理解形形色色动物的生活方式及对环境的适应。

3、初步掌握动物的采集、培养、麻醉、固定、保存、标本制作等工作的基本操作方法, 为今后的动物学教学和科研打下初步基础。

二、实践内容与要求

序号	实践内容	要求	学时
----	------	----	----

1	海洋潮间带实习（岩礁动物实习、沙滩动物实习和泥涂动物实习）	认识海洋潮间带的主要代表动物，掌握它们的基本特征。	3
2	陆生动物实习（山地动物实习和农田动物实习）	认识山地和农田的主要代表动物，掌握它们的基本特征。	1
3	水生动物实习（湖泊和溪流中的水生动物实习）	认识湖泊和溪流的主要代表动物，掌握它们的基本特征。	1
4	标本馆等场所的参观学习	认识常见的动物园园养动物，掌握它们的基本特征；认识标本馆中剥制标本、浸制动物标本、昆虫标本和贝类外骨骼标本等，学会利用这些标本进行动物分类鉴定工作。	1
5	实习期间的标本采集、制作和分类鉴定	初步掌握动物的采集、培养、麻醉、固定、保存、标本制作等工作的基本操作方法。	1

三、教学文件与教学形式

动物学野外实习指导书

[1] 《大陈岛海滨无脊椎动物实习指导》自编。

[2] 刘凌云、郑光美.《普通动物学实验指导》（第二版）.北京：高等教育出版社，1999

[3] 王歧山、盛和林.《脊椎动物野外实习指导》.北京：高等教育出版社，1991；

实习报告 实习报告有下面几部分内容组成。1、引言：实习的时间、地点，实习的目的和意义，地理环境概况等。2、调查研究方法。3、实习内容及结果。（1）列出实习地点动物的种类（中文名和学名）。（2）列出每一种动物的数量等级，即优势种、常见种、少有种。（3）提出保护珍稀动物及其生态环境的建议。（4）提出实习地区经济持续发展的建议。4、总结个人实习的收获和体会。5、对实习的意见和建议。

实习形式和准备工作 采取校内、外相结合的方法，在校内及附近地区完成鸟类观察、昆虫、蚯蚓和原生生物等采集、标本制作和分类鉴定，其他内容在野外实习基地。实习期间将全部年级分为若干小组，分别由指导教师带领，按照教学小组进行实习。在实习前，指导老师做好实习动员工作，使学生认识动物学野外实习的必要性和重要性，充分做好实习准备工作；学生查阅有关参考资料，对数据的收集和实习报告的编写作必要的准备。

四、考核方式与成绩评定

野外实习结束后交实习报告，召开总结会，根据每位同学的实习报告、动物种类识别情况及实习期间的表现给出实习成绩。

实习成绩（100%）=个人实习报告（40%）+野外实习表现（10%）+实习考试（50%）

《分子生物学大实验》教学大纲

课程代码：06121005

课程类别：必修课

课程学分：0.5

计划学时：35

适用范围： 生物科学

先修课程：生物化学

考核方式：考查

授课单位： 生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人： 张慧娟

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

二十一世纪将是分子生物学为代表的生命科学的世纪，分子生物学已成为生命科学的基础学科之一，其基本理论和实验技术已渗透到生物学的各个领域并促进了一批新学科的兴起和发展。本课程通过较系统的分子生物学大实验，使本科生基本上熟悉和掌握现代分子生物学技术，尤其是基因操作的基本技术。本课程要求学生掌握动物DNA的提取、纯化、电泳分析，PCR扩增，目的基因的制备、克隆、表达和、分离纯化及鉴定等，使学生对现代生物工程的上、中和下游技术有一个完整的概况，力求全面、系统地培养学生分子生物学实验的操作能力。

二、主要仪器设备

PCR 仪、高速冷冻离心机、水平电泳槽、三恒电泳仪、垂直电泳槽、紫外-可见分光光度计、微量移液器、超净工作台、培养箱、摇床、高压灭菌锅

三、实验项目设置与内容

序号	实验项目	学时数	项目要求	项目类型	项目性质	目的要求	所在实验分室
1	基因组 DNA 提取、纯化与检测	7	必修	操作	综合	掌握动（植）物 DNA 提取、纯化的方法及基因组 DNA 电泳鉴定方法	分子生物学实验分室

2	基因组 DNA 浓度测定；质粒 DNA 的提取、纯化和检测	7	必修	操作	综合	掌握利用紫外分光光度法测定基因组 DNA 浓度与纯度的方法；掌握碱裂解法提取质粒 DNA 的过程，掌握利用紫外分光光度法测定质粒 DNA 浓度与纯度的方法	分子生物学实验分室
3	查尔酮合成酶基因的克隆、检测和回收；大肠杆菌感受态细胞的制备	7	必修	操作	综合	掌握 PCR 扩增的原理及过程，掌握 PCR 产物电泳鉴定方法，掌握琼脂糖凝胶回收 DNA 的原理及方法，或掌握 PCR 产物回收的原理及方法；掌握大肠杆菌制备的方法	分子生物学实验分室
4	PCR 产物双酶切、载体连接以及酶切产物的电泳检测	7	必修	操作	综合	掌握质粒 DNA 限制性内切酶消化过程，掌握外源 DNA 与载体 DNA 的连接过程	分子生物学实验分室
5	重组 DNA 分子导入原核细胞；重组质粒提取和 PCR 检测；质粒 DNA 的电泳检测；实验考试	7	选修	操作	综合	掌握重组 DNA 分子导入受体细胞的过程，了解蓝白斑筛选的原理、方法及菌落 PCR 法鉴定重组 DNA 的方法	分子生物学实验分室

四、考核方式及评分标准

考核的方式：考查

评价标准：采用“N”形式进行考核，“N”是指教学过程中的考核项目数（“N”不小于3，可以由考勤、课堂表现、测验、实验报告、实践、课外项目等项目构成）。教师应在学期初向学生公布课程成绩的评定方案以及各项成绩在课程成绩中的比例。

五、实验指导书及主要参考书目

实验指导书：

1. 李钧敏，等. 分子生物学实验. 杭州：浙江大学出版社，2010.

主要参考书：

1. 郝福英，朱玉贤，朱圣庚，等. 分子生物学实验技术. 北京：北京大学出版社，1999.
2. 姜泊，张亚历，周殿元. 分子生物学常用实验方法. 北京：人民军医出版社，2000.

3. 卢圣栋. 现代分子生物学实验技术. 北京: 科学出版社, 1999.
4. J. 萨姆布鲁克, EF. 弗里奇, T. 曼尼阿蒂斯. 分子克隆实验指南(第二版). 北京: 科学出版社, 1998.

《专业见习》教学大纲

课程代码: 06121006	课程类别: 实践课程
课程学分: 0.5	计划学时: 5天
适用范围: 生物科学(非师范)	考核方式: 考查
先修课程: 植物学、动物学、生物化学、分子生物学、微生物学等	
授课单位: 生命科学学院	教研室: 生物化学与分子生物学
制定人: 蒋明	审定人: 蒋明

一、教学目的与要求

生物科学(非师范)专业见习是该专业教学计划中十分重要的实践性教学环节,是学生了解专业前景,培养实践动手能力和理论联系实际的重要课程。认真抓好专业见习,提高学生见习质量,是提高学生业务素质的重要环节。通过为期5天的专业见习,培养学生理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力。

通过实习,让学生深入农业生产单位、生物制药企业、检测机构和科研院所等的运行情况和专业需求。要求学生了解实际的工作环境、生产状况、组织形式、管理方式、工艺过程及工艺技术方法等。

二、具体实习内容

- 1、参观生物制药和生物产品加工企业,了解与生物科学专业相关的技术开发、工业生产、技术服务和营销服务等知识。

- 2、参观农业、渔业、质检和检疫等部门,安排有关专家给学生做报告。

3、参观现代农业园区和著名的生物技术研发单位，了解这些单位的运行、管理和专业情况。

三、考核方式及评分标准

1. 考核方式：考查。

2. 总评成绩：五级评分制，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。

3. 成绩评定办法：根据在见习过程中的综合表现，由指导老师根据学校规定的优良率，评定最终的实习成绩。

《生态学野外实习》课程标准

课程代码：06121007

课程类别：集中性实践环节

课程学分：0.5

计划学时：1周

适用范围：生物科学、生物科学（师范）

先修课程：普通生态学

考核方式：考查

授课单位：生命科学学院

教研室：植物学

制定人：王江

审定人：杨蓓芬

一、课程定位和课程设计

（一）课程性质

生态学是一门综合性的学科，而且是一门非常注重实践的学科。通过实践教学可以巩固学生所学的理论课知识，而且可以增强其野外的动手能力。生态学野外实习结合植物学和自然地理学野外实习一起进行野外综合实习。生态学野外实习将植物学理论知识与环境结合起来，运用植物学和基础生态学野外工作方法使学生全面认识自然，综合掌握野外基本工作方法。

（二）课程基本理念

重视探究性学习、研究性学习，体现以学生为主体的教育理念。

（三）课程设计思路

本课程从培养学生能力出发，遵循以下集中性实践课程的设计原则：

- (1) 在教师主导下，发挥学生主体性，创造性原则；
- (2) 尊重学生科研兴趣的原则；
- (3) 注重团队写作的原则。

二、课程目标

(一) 总体目标：

通过本实践环节的学习，使学生系统地理解和掌握生态学野外调查的基本方法，提高对生物多样性的认识及其保护，并运用上述知识能够自主设计实验分析野外发现一些生态学现象，并给予科学的解释。

(二) 具体目标

1、知识目标

- (1) 掌握森林群落内生态因子的测定；
- (2) 植物群落物种多样性调查方法；
- (3) 掌握物种最小面积的测定方法；
- (4) 掌握植物群落物种多样性非样方-中点四分法调查；
- (5) 掌握最近邻体调查方法测定种群的空间分布格局；
- (6) 能够自主设计实验，分析森林群落生态学的现象和问题。

2、能力目标

从提高学生素质教育出发，根据生态学野外实习的特点，根据现有条件，为了培养学生运用生态学知识分析和解决问题的能力。我们将基础调查方法与综合科研项目实施相结合，改革原有教学方法和体系，进行以研究项目为核心的教学方法、提高学生的科研创新能力。

3、素质目标

- (1) 具有较强求知能力，关心环境问题，爱护地球家园。
- (2) 具有严谨的工作作风和严格的科学态度，刻苦钻研，勇于实践。

三、实习内容分配

生态野外实习集中实践环节在第 6 学期进行，共进行一周，为必修课程。

实习时间	实习内容
第一天	实习介绍
第二天	物种最小面积、非样方-中点四分法和最近邻体调查方法
第三天	森林群落内生态因子的测定
第四天	植物群落物种多样性调查方法

第五天	自主设计实验
第六天	自主设计实验
第七天	实习总结

四、课程内容与教学要求

(一) 理论教学标准

学生通过生态学野外实习集中实践环节的学习，能够掌握森林群落内生态因子的测定、植物植物群落物种多样性调查方法、物种最小面积的测定方法、植物群落物种多样性非样方-中点四分法调查、最近邻体调查方法测定种群的空间分布格局等生态学基本的野外调查方法。并具备基本的自主设计实验，解决生态学现象和问题的科研创新能力。

生态学野外实习

实习内容一

【内容目的要求】:

(1) 在掌握光照强度、温度和大气湿度测量仪器的使用和测定方法的基础上，对不同类型植物群落的光照强度、温度和大气湿度等生态因子进行测定。

(2) 认识不同植物群落内部生态因子以及植物群落与裸地间生态因子的差异。

【教学重点】:

各个生态因子的测定。

【教学难点】:

数据的分析与解释。

【教学方式】:

学生分组，自主选择不同类型植物群落进行全天观测。

【课程内容要点】:

选择不同环境（裸地、人工林、竹林和原始林），测定群落内光照强度、空气温湿度、地面温湿度和土壤温度，每一小时观测一次。根据测定结果，列表整理气象数据，分析林地和空旷地中气象生态因子的差异，并分析造成这种差异的原因。

实习内容二

【内容目的要求】:

掌握植物群落多样性的 α -多样性的测定方法，加深多样性对植物群落重要意义的认识。

【教学重点】:

多样性的野外调查方法。

【教学难点】:

怎样综合乔木层、灌木层和草本层的多样性调查数据。

【教学方式】:

学生分组，对指定森林植物群落进行观测。

【课程内容要点】:

(1) 样地选择：样地是指能够反映植物群落基本特征的一定阶段。样地的选择标准：种类成分的分布要均匀一致；群落结构要完整，层次要分明；生境条件要一致（尤其是地形和土壤），最能反映该群落生境特点的阶段；样地要设在群落中心的典型部分，避免选择在两个类型的过渡带。

(2) 群落类型及样方大小的选择：在野外选择一个天然阔叶林群落，按样地的选择标准选择样地。可采用样方面积 10m*10m，并将 10m*10m 的样方划分为 5m*5m 的 4 个网格的小样方

(3) 群落内数量指标的调查：乔木层数据的调查：在每个 5m*5m 的小样方内识别每个乔木层树种的株数、胸径、高度；灌草层数据的调查：在同样的 5m*5m 的小样方内识别灌木层中的物种，目测每个物种的密度、盖度和平均高度。在 10m*10m 的样方中随机选取 5 个 1m*1m 的草本植物样方，识别草本层中的物种，目测每个物种的密度、盖度和平均高度。

(4) 多样性指数计算：辛普森多样性指数 (D) 和香农-威纳指数 (H)。

实习内容三 物种最小面积确定

【内容目的要求】:

掌握样方法确定植物群落物种最小面积。

【教学重点】:

物种最小面积的调查方法。

【教学难点】:

最小面积拐点的确定。

【教学方式】:

学生分组，自主选择不同类型植物群落进行测定。

【课程内容要点】:

(1) 样方选取注意原则：选取反映典型植物组成特征的区域设立样方；样方内避免大的沟壑和水渠出现；避免有强烈的人为干扰区域。

(2) 样方面积-物种多样性关系测定：在选择好的森林区域内分别设置 2×2m²、3×3m²、4×4m²、5×5m²、8×8m² 和 10×10m² 样方，调查样方中的物种数量，测定样方面积-物种多样性曲线。

实习内容四 植物群落物种多样性非样方-中点四分法调查

【内容目的要求】:

掌握森林群落内无样方调查方法-中点四分法。

【教学重点】:

中点四分法的调查过程。

【教学难点】:

每个象限植物的选择。

【教学方式】:

学生分组对指定植物群落进行测定。

【课程内容要点】:

(1) 样点选择: 在确定的试验地段, 选择若干条样线, 在样线上等距离选择若干样点(样点之间的距离定为 10m)。

(2) 把每个样点作为象限中心, 通过此点作一条与样线垂直的引线, 即可分为四个象限。在每一个象限内找一株与中心点(取样点)距离最近的个体作为取样对象, 分别量取他们与中心点的距离

(3) 数据分析。

实习内容五 最近邻体调查方法测定种群的空间分布格局

【内容目的要求】:

掌握最近邻体调查方法测定种群的空间分布格局。

【教学重点】:

最近邻体法的调查过程。

【教学难点】:

平均距离与期望值的确定。

【教学方式】:

学生分组对指定植物群落进行测定。

【课程内容要点】:

在所研究的种群所在地段, 设置调查样地。在样地内测量记录每一个体所在坐标, 计算个体之间距离。也可以直接测量每一个体与最近邻体间的距离。算出个体之间平均距离, 计算密度, 计算平均最近邻体距离的期望值, 算出实测平均距离与期望值的比率, 最后确定空间分布格局。

实习内容六 自主设计实验

【内容目的要求】:

具备基本的自主设计实验, 解决生态学现象和问题的科研创新能力。

【教学重点】:

自主设计实验并具体实施。

【教学难点】:

科学问题的建立。

【教学方式】:

学生根据兴趣，自主分组组成团队，完成所设计实验。

【课程内容要点】:

学生根据自己的兴趣提炼科学问题，组成团队，根据问题设计实验并完成，根据实验数据，对问题进行分析和讨论，以科研小论文形式进行展示。根据各小组实验设计、科研数据和数据分析和讨论的质量进行打分。

五、课程实施建议

（一）教学模式、教学方法与手段

本课程根据集中实践环节的特点，充分调动学生的学习潜能和主动性、创造性。开展以科研项目为核心的创新实践教学模式，提高学生的科研创新能力。

（二）课程实施条件

1、教学条件：生态学野外实习在国家级生态学野外定位站进行，定位站的原始的森林群落和完备的实验条件，以及本单位具备的完备的野外观测仪器都为课程改革提供了便利的条件。实习教师具备生态学专业背景知识，年龄结构、职称结构、学历结构合理。

2、课程资源的开发与利用建议：目前已有自编配套实习教材和实践教学网站。在今后可以充分利用这些网络资源，在使学生实习前进行充分准备，进一步提高实习的科研创新效果。

3、教材的选用与编写建议：

目前国内还没有针对以科研项目为核心的生态野外实习教材，目前已经自编的《生态学实验与实习指导》，结合本学校生态学野外实习的具体条件，具有比较好的针对性，建议进一步完善。

六、考核与评价

实习根据学生在具有测定过程中对方法的掌握以及实习过程中表现的团队和吃苦精神进行考核，成绩占 30%；对学生科研论文，从科学意义、实验设计、数据分析和讨论等进行考核，成绩占 70%。

《专业综合技能训练 I》教学大纲

课程代码：06121008

课程类别：实践课程

课程学分：0.5

计划学时：5 天

适用范围：生物科学（非师范）

考核方式：考查

先修课程：植物学、动物学、生物化学、分子生物学等

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：蒋明

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

根据生物科学（非师范）专业人才培养目标，以突出学生实践能力、创新能力、科学研究能力培养为核心，组织学生参与教师科研、学生科研、学科竞赛、发表高水平论文和获得专利等，从强化学生的创新精神和实践能力出发，将生物科学技能训练纳入教学活动的重要环节，形成有利于创新精神培养的良好机制与氛围，大力培养具有创新意识、创造精神和创业能力的高素质人才。

通过5天的强化学习和科研训练，能在老师的指导下设计课题、完成科研计划；培养生物科学学的创新意识和创新能力，并具有一定的发现问题、分析问题和解决问题的能力，为今后独立开展科学研究打下基础。

二、具体内容

生物科学（非师范）的专业综合技能训练包括：讲座和科研训练。讲座主要由学院的专业老师开设，并聘请农业企业、制药企业、检测部门或科研院所的专家来校为学生讲座，讲座内容涉及生态农业、水产养殖、药用植物栽培、生物药物开发、基因工程、制药工艺和生物产品质量等方面。科研训练部分由校内指导老师负责完成，通过科研训练项目、科研创新平台和学科竞赛等，帮助学生掌握科学研究的思维方式、基本技能、基本方法，了解必须遵守的学术道德规范、政策法规，了解科学研究的整体流程以及关键环节，从而形成对科学研究的整体认识和综合性的思维能力。通过科研训练项目与活动为学生提供参与科学研究、从事创新性实验与实践活动的平台，使学生在对科学研究已有初步认识的情况下，通过实践的锻炼，提高对理论知识的理解和综合运用能力，并进一步激发学生自主学习和主动研究的兴趣，使学生实践能力和创新精神得到提高。通过科研训练，激发学生参与科研活动的兴趣和积极性，营造乐学善思、崇尚科学的良好氛围。

三、考核方式及评分标准

1. 考核方式：考查。

2. 成绩分级：五级评分制，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。

3. 评定办法：根据实习的综合表现，由带队教师给出等级。根据学校规定的优良率，由学院评定最终的实习成绩。

《专业综合技能训练 II》教学大纲

课程代码：06121018

课程类别：实践课程

课程学分：0.5

计划学时：5 天

适用范围：生物科学（非师范）

考核方式：考查

先修课程：植物学、动物学、生物化学、分子生物学等

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：蒋 明

审定人：蒋 明

一、教学目的与要求

根据生物科学（非师范）专业人才培养目标，以突出学生实践能力、创新能力、科学研究能力培养为核心，组织学生参与教师科研、学生科研、学科竞赛、发表高水平论文和获得专利等，从强化学生的创新精神和实践能力出发，将生物科学技能训练纳入教学活动的重要环节，形成有利于创新精神培养的良好机制与氛围，大力培养具有创新意识、创造精神和创业能力的高素质人才。

通过 5 天的强化学习和科研训练，能在老师的指导下设计课题、完成科研计划；培养生物科学学的创新意识和创新能力，并具有一定的发现问题、分析问题和解决问题的能力，为今后独立开展科学研究打下基础。

二、具体内容

生物科学（非师范）的专业综合技能训练包括：讲座和科研训练。讲座主要由学院的专业老师开设，并聘请农业企业、制药企业、检测部门或科研院所的专家来校为学生讲座，讲座内容涉及生态农业、水产养殖、药用植物栽培、生物药物开发、基因工程、制药工艺和生物产品质量等方面。科研训练部分由校内指导老师负责完成，通过科研训练项目、科研创新平台和学科竞赛等，帮助学生掌握科学研究的思维方式、基本技能、基本方法，了解必须遵守的学术道德规范、政策法规，了解科学研究的整体流程以及关键环节，从而形成对科学研究的整体认识和综合性的思维能力。通过科研训练项目与活动为学生提供参与科学研究、从事创新性实验与实践活动的平台，使学生在对科学研究已有初步认识的情况下，通过实践的锻炼，提高对理论知识的理解和综合运用能力，并进一步激发学生自主学习和主动研究的兴趣，使学生实践能力和创新精神得到提高。通过科研训练，激发学生参与科研活动

的兴趣和积极性，营造乐学善思、崇尚科学的良好氛围。

三、考核方式及评分标准

1. 考核方式：考查。

2. 成绩分级：五级评分制，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。

3. 评定办法：根据实习的综合表现，由带队教师给出等级。根据学校规定的优良率，由学院评定最终的实习成绩。

《专业实习（校外联合培养实践）》教学大纲

课程代码：06121009

课程类别：实践课程

课程学分：9

计划学时：1 个学期

适用范围：生物科学（非师范）

考核方式：考查

先修课程：植物学、动物学、生物化学、分子生物学等

授课单位：生命科学学院

教研室：生物化学与分子生物学

制定人：蒋明

审定人：蒋明

一、教学目的与要求

生产实习（校外联合培养实践）是生物科学（非师范）专业的必修实践环节，目的是使学生与掌握本专业相关的生产知识，巩固和丰富已学过的专业理论知识。培养学生理论联系实际能力，在生产实际中开展调查研究，培养发现问题、分析问题和解决问题的能力，为毕业论文及今后从事的工作打下扎实的基础。

通过实习，要求学生深入农业生产单位、生物制药企业、检测机构和科研院所等，了解实际的工作环境、生产状况、管理经营情况和行业发展现状，结合学过的基础理论和知识，联系实习单位实际，通过一个学期的实习，掌握管理技能、检测手段和实验技术等，并培养学生踏实认真的工作态度和工

作作风。

二、具体实习内容

根据实习单位的性质，学生开展多样的实习工作。研发部门：熟悉生物制品、生化、微生物制剂、生物材料的生产和新产品开发的技术，掌握新产品、新技术或新工艺的研制程序，能够在教师指导下进行一项适当的有关生物药物新产品、新技术或新工艺的研究工作。生物制药企业：掌握有关生物剂型的主要工艺流程，熟悉生物药物前处理及有关剂型的制药机械构造、性能、实验和保养方法，能够在教师指导下进行适当的生物药物、生物制药工艺的研究工作。检疫部门：熟悉微生物和动植物的检疫标准，掌握检疫的一般程序，并能够在教师指导下高质量地完成检疫工作和报告撰写工作。检验部门：掌握生物制品的检验标准、流程和技术，掌握国家、地方标准及其他与生物制品检验鉴定有关标准，熟悉生物制品检验的管理制度，能在教师指导下进行检验分析或研究工作。科研院所：进行动植物育种、基因克隆、功能鉴定等的基础研究或应用工作，掌握实验基本技术，能够熟练操作实验仪器设备，并熟悉仪器设备的保养方法，能独立开展科学研究工作。也可以到其他相关部门实习，为可能从事的工作奠定基础。

三、考核方式及评分标准

1. 考核方式：考查。
2. 总评成绩：五级评分制，分别为优秀、良好、中等、及格和不及格。
3. 成绩评定办法：根据在实习单位的综合表现，由实习单位和校内指导老师分别评级。根据学校规定的优良率，由学院评定最终的实习成绩。