

兰州大学



本科教学大纲汇编（2019年修订）

第二册 生物技术专业

目录

生物技术专业人才培养方案.....	6
《科技信息检索》课程教学大纲.....	20
《动物生物学》课程教学大纲.....	25
《植物生物学》课程教学大纲.....	32
《生物化学》课程教学大纲.....	41
《微生物学》课程教学大纲.....	54
《细胞生物学》课程教学大纲.....	63
《分子生物学》课程教学大纲.....	71
《遗传学》课程教学大纲.....	82
《细胞工程原理》课程教学大纲.....	90
《植物生理学》课程教学大纲.....	97
《动物生理学》课程教学大纲.....	108
《基因工程》课程教学大纲.....	118
《酶工程》课程教学大纲.....	126

《表观遗传学》课程教学大纲.....	133
《多肽科学》课程教学大纲.....	144
《生物制品学》课程教学大纲.....	151
《普通生态学》课程教学大纲.....	159
《生物技术制药》课程教学大纲.....	174
《食品技术》课程教学大纲.....	180
《计算机辅助药物设计》课程教学大纲.....	187
《现代生物技术进展》课程教学大纲.....	192
《结构生物学》课程教学大纲.....	196
《植物与微生物共生》课程教学大纲.....	200
《生命伦理学》课程教学大纲.....	207
《环境微生物学》课程教学大纲.....	212
《干细胞生物学》课程教学大纲.....	215
《蛋白质组学》课程教学大纲.....	218
《病毒学》课程教学大纲.....	224
《基因组学》课程教学大纲.....	231
《神经生物学》课程教学大纲.....	239
《发育生物学》课程教学大纲.....	246
《肿瘤生物学》课程教学大纲.....	253

《免疫学》课程教学大纲.....	263
《动物生物学实验》课程教学大纲.....	272
《植物生物学实验》课程教学大纲.....	281
《计算机程序基础及实验》课程教学大纲.....	290
《生物化学实验》课程教学大纲.....	300
《微生物学实验》课程教学大纲.....	304
《细胞生物学实验》课程教学大纲.....	309
《分子生物学实验》课程教学大纲.....	312
《生物统计学》课程教学大纲.....	317
《生物信息学》课程教学大纲.....	326
《生物显微技术》课程教学大纲.....	332
《遗传学实验》课程教学大纲.....	339
《植物生理学实验》课程教学大纲.....	344
《动物生理学实验》课程教学大纲.....	348
《发酵工程实验》课程教学大纲.....	358
《细胞工程原理实验》课程教学大纲.....	365
《生物技术综合大实验 I》课程教学大纲.....	368
《生物技术综合实验 II》课程教学大纲.....	374
《生物技术专业实习》课程教学大纲.....	380

生物技术专业人才培养方案

(2019 版)

一、专业简介

我院本科教学现实行生物科学类大类招生，生物科学类由生物学、生物技术、生态学三个专业构成，其中本科一年级与二年实行大类培养，不分专业，进入三年级后依据兴趣与前两年学习情况编入不同专业学习。

生物技术专业以现代生命科学为基础，结合其他基础科学的基本原理和技术，按照预先的设计，利用微生物、动植物体对物质原料进行加工，以提供产品来为社会服务的一门学科。生物技术是一个正在崛起的主导性产业，是国际科技发展的主要推动力，是世界高技术发展最快、应用最广、潜力最大、竞争最为激烈的领域之一，也是最有希望孕育关键性技术突破的学科之一，已经发展成为解决人类社会发

展面临的健康、粮食、能源、环境、生物安全等重大问题的主要技术手段。

兰州大学生命科学学院生物技术专业是国家首批“国家生命科学与技术人才培养基地”之一（2001年），教育部高等学校特色专业建设点（2008年）。历经多年的建设，目前该专业学生的培养在“211”、“985”、“双一流”工程建设资金的支持下，依托国家重点实验室、教育部重点实验室、国家级实验教学示范中心、生物技术实习基地等教学实验实习平台，利用学院雄厚的师资队伍和齐全的图书资料，已

经培养出一批基础扎实、创新能力强和综合素质高的生物技术人才，为国家人才培养做出了巨大贡献，受到社会的广泛赞誉。

生物技术专业学生可在工业、医药、食品、农、林、牧、渔、环保、园林等行业的企业、事业和行政管理部门从事生物技术及其相关领域的科学研究、技术开发、教学及管理等方面工作的人才；优秀学生可推荐免试攻读国内一流大学、中科院相关研究所以及我院相关专业的硕士或博士研究生，也可报考本院其他 12 个硕士点和 9 个博士点的研究生。本专业每年读研比例在 50%以上，近年来出国深造的毕业生不断增加。

同时，该专业的学生有机会进入教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”，即兰州大学“萃英学院”（萃英生物班）学习，在学期间或毕业后将被选送国际一流大学或研究机构深造。

二、专业培养定位与目标

兰州大学生物技术专业是以理为主、以工为辅、理工复合型办学专业。本专业的培养目标是：通过各种教育教学活动培养学生德智体美全面发展，具有健全人格；具有成为高素质人才所具备的人文社科基础知识和人文修养；具有较强的自然科学基础；具有国际化视野和受到严格科学思维的训练、掌握生物科学与技术的基础理论、基本知识和基本技能，受到扎实的专业理论和专业技能训练；并运用所掌握的理论知识和技能，从事生物技术及其相关领域的科学研究、技术开发、教学及管理等方面的工作，或者有进一步深造的基础和发展的潜能，攻读研究生学位。

三、素质与能力要求

本专业培养德、智、体全面发展，适应社会需要的生物技术专门人才。要求学生掌握扎实的现代生物技术的基本理论知识和实验技能，在基因工程、分子生物学、发酵工程、生化制备与分析及微生物资源开发等方面获得良好的基础训练，了解本专业相关的国内外研究进展；能熟练地掌握一门外语（比较流利地进行听、说、读、写），并有较好的计算机应用知识和技能。毕业生可继续攻读硕士/博士学位研究生，可在高等院校、科研单位、医药卫生、生物工程、食品化工、环境保护和相关的企业及政府部门从事科研、教学、生产管理等工作。

毕业生应具备以下要求：

1. 具备较高的思想道德素质：包括正确的政治方向，遵纪守法、诚信为人，有较强的团队意识和健全的人格；
2. 具备较高的文化素质：掌握一定的人文社科基础知识，具有较好的人文修养；具有国际化视野和现代意识和健康的人际交往意识；
3. 具备良好的专业素质：受到严格的科学思维训练，掌握一定的科学研究方法，有求实创新的意识和革新精神；在生物技术研究与发展领域具有较好的综合分析素养和价值效益观念；
4. 通过系统地学习教学计划中的课程，掌握坚实的生物化学、微生物学、分子生物学及生物工程等现代生物科学和技术的基础理论知识与实验技能，有较强的独立思考问题和解决问题的能力，成为学有所长的人才。
5. 对本专业教学计划设置的必修课程，必须取得规定的学分，提

倡在教师指导下学好各门选修课。

6. 基于本专业的特点，必须基础理论知识学习与实验操作训练并重，较高质量地完成教学生产实习任务和高质量地完成毕业论文的设计、实验及撰写工作。

7. 熟悉生物技术及其产业的相关方针、政策和法规；了解生物技术的发展历史、现状、国内外研究前沿和最新技术动态、以及行业发展趋势；

8. 具有较熟练的计算机运用能力，熟练掌握一门外国语，成为具有较强的适应社会需求且有一定创新能力和创业潜力的人才。

四、学制、学分及授予学位

（一）学制

四年。

（二）学分

164.5 个学分。

（三）授予学位

授予理学学士学位

五、课程体系结构

	类型	学分	占总学分比例
公共课	公共基础课	34	20.7%
	专业大类基础课程	30	18.2%
专业课	专业核心课程	28	17.0%
	专业限选	5	3.0%

选修课	专业大类选修	11	6.7%
	全校任选课	6	3.6%
	通识课程	10	6.1%
第二课堂成绩单	第二课堂成绩单	7	4.3%
实习实践、毕业设计 (论文)	集中实践环节	27.5	16.7%
	毕业论文	6	3.6%

六、学时学分分配

(一) 公共课

1. 公共基础课

公共基础课包括思想政治类、外语类和军体类课程，由学校统一开设，所有专业学生均须修读。共计 34 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
思想政治类	1309060	思想道德修养与法律基础	3	3	1
	1309061	中国近现代史纲要	3	3	2
	1309062	马克思主义基本原理概论	3	3	3
	1309063	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	4	4
	1309064- 1309067	形势与政策(1-4)	1	1	1-4
外语类	1037276- 1037279	大学英语	3	12	1-4
军体类	5051001- 5051004	体育	2	4	1-4
	4075001	军事理论课	4	4	1

2. 专业大类基础课

生命科学学院各专业归属于理学、农学专业大类(含物理科学与

技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业)。

为突出大类培养、强化学科交叉，专业大类基础课旨在奠定学生本专业或跨专业学习的基础知识和基本理论之深厚基础，为学生本专业或跨专业的深入学习、自主选择提供专业交叉融合和学业进阶的路径。

专业大类基础课由该课程的相关学院负责，面向理学、农学专业大类的学生统一开设。专业大类基础课须修读不少于 30 个学分，其中，《职业生涯规划》课程为必选的专业大类基础课。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业大 类基础 课	1407010	兰大导读(生命科学史)	1	1	1
	1407009	科技信息检索	1	1	1
	1402001C	大学物理	3	3	1
	1407001	动物生物学	3	3	1
	1405001C	无机化学	2	2	1
	1405003B	分析化学	2	2	1
	1401203	高等数学	3	3	1
	1405002A	有机化学	4	4	2
	1407002A	植物生物学	3	3	2
	1401221B	线性代数	3	3	2
	1401222	概率论与数理统计	3	3	3
2407991	职业生涯发展与规划	2	2	4	

(二) 专业课

专业课是使学生掌握必要的专业基本理论、专业知识和专业技能，了解本专业的前沿科学技术和发展趋势，培养分析解决实际问题的能力。专业课分为专业核心课、专业限选课。

1. 专业核心课

专业核心课是本专业学生掌握和提高基础理论、基本知识和基本技能的必修课程。专业核心课共计 10 门，须修读 28 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业核心课程	1407004	生物化学	5	5	3
	1407003A	微生物学	3	3	3
	1407005A	细胞生物学	3	3	4
	1407006A	分子生物学	3	3	4
	1407007A	遗传学	3	3	5
	1407032	微生物工程	2	2	5
	1407031	细胞工程原理	1	1	5
	1407022A	植物生理学	3	3	5
	1407021A	动物生理学	3	3	6
	1407030B	基因工程(生技)	2	2	6

2. 专业限选课

专业限选课是提升学生专业素养，拓展专业思维，培养专业兴趣的重要课程。专业限选课的选修课程须修读不少于 5 个学分。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
专业限选课	1407129	酶工程	2	2	5
	1407154	表观遗传学	2	2	6
	1407173	多肽科学	2	2	6
	1407171	生物制品学	1	1	6

	1407020	普通生态学	2	2	6
	1407177	生物技术制药	2	2	6

（三）选修课

选修课由专业大类选修课、全校任选课和通识课程组成。

1. 专业大类选修课

理学、农学专业大类（含物理科学与技术学院、数学与统计学院、核科学与技术学院、化学化工学院、生命科学学院、土木工程与力学学院、大气科学学院、草地农业科技学院等专业）的选修课程，旨在为理学、农学专业大类学生的自主学习和创新能力培养创造多种能力与素质提升的学习路径，实现以学生发展为中心的教育主旨。

专业大类中各专业开设的选修课供专业大类内部学生选修，选修课的修读学分须不少于 11 个学分。

生物技术专业所开设的专业大类选修课程共计 16 门，以供本专业学生或其他专业大类的学生修读。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
	1407170	环境微生物学	1	1	5
	1407164	干细胞生物学	1	1	5
	1407157	蛋白质组学	1	1	5
	1407168	病毒学	2	2	5
	1407115	基因组学	1	1	6
	1407121	神经生物学	2	2	6
	1407184	食品技术	1	1	6
	1407180	计算机辅助药物设计	1	1	7
	1407172	现代生物技术进展	1	1	7

	1407116	结构生物学	1	1	7
	1407169	植物与微生物共生	1	1	7
	1407165	生命伦理学	1	1	7
	1407119	发育生物学	2	2	6
	1407166	肿瘤生物学	2	2	6
	1407167	免疫学	2	2	6
	1407997s	生命科学前沿讲座	1	1	6

2. 全校任选课

全校任选课由全校所有专业（本专业除外）所开设的专业课（含专业核心课和专业限选课）构成。本专业学生须修读不少于 6 个学分的全校任选课。

3. 通识课程

通识课程由五个类别主题的相关课程组成，以促进学生专业教育和通识教育的有机结合，达成学生品德高尚、理想远大、人文底蕴深厚、科学与艺术素养提升、具备家国情怀和国际视野。五个主题包括：

（1）中华文化与世界文明；（2）科学精神与生命关怀；（3）社会科学与现代生活；（4）艺术体验与审美鉴赏；（5）思维训练与科研方法。

通识课程必须从非学生所在院系开设课程中选修符合以上五个类别主题的课程，且每个类别的课程修读不少于 2 个学分。如果选修的全校任选课的多余学分符合以上通识课程的基本要求，可以认定为通识课程学分。

本专业学生须修读不少于 10 个学分的通识课程。

（四）第二课堂成绩单

在校期间须获得至少 7 个“第二课堂成绩单”学分方可毕业。其中社会实践、生产劳动各 2 个必修学分，思想成长 1 个必修学分；创新创业、志愿公益、文体活动各 1 个学分，从以上 3 类中选修 2 个学分。工作履历、技能特长据实记录。

（五）实习实践、毕业论文

1. 集中实践环节

集中实践环节共计 21 门，27.5 学分，均为必修。

类型	课程号	课程名称	周学时	学分	开课学期
集中实践 环节	2047001	动物生物学实验	1	1	1
	4047122	无机及分析化学实验	2	2	1
	2407002	植物生物学实验	1	1	2
	2407018	生物学野外实习	2	2	2
	2407011	计算机程序基础实践	1	1	2
	2405002B	有机化学实验	1.5	1.5	2
	2407004	生物化学实验	1.5	1.5	3
	2407003	微生物学实验	1	1	3
	2407005	细胞生物学实验	1	1	4
	2407006	分子生物学实验	1	1	4
	2407122	生物统计学实践	1	1	4
	2407007	遗传学实验	1	1	5
	2407023	生物信息学实践(生技)	1	1	5
	2407024A	生物显微技术(生技)	1	1	5
	2407022B	植物生理学实验(生技)	1	1	5
	2407032	发酵工程实验	1.5	1.5	5
	2407031	细胞工程原理实验	1	1	5
	2407021B	动物生理学实验(生技)	1	1	6

	2048033	生物技术生产实习	2	2	6
	2407034	生物技术综合性实验 I	2	2	6
	2407035	生物技术综合性实验 II	2	2	6

2. 毕业论文

6 学分。时间从大四上学期结束到大四下学期。

(六) 双学位（辅修）专业课程

1. 辅修专业

须从以下课程中修满 30 学分，不包括毕业设计（论文）。

课程号	课程名称	学时	学分	开课学期
必修				
1407001	动物生物学	54	3	1
1407002	植物生物学	54	3	2
1407003	微生物学	54	3	3
1407004	生物化学	90	5	3
1407005	细胞生物学	54	3	4
1407006	分子生物学	54	3	4
1407007	遗传学	54	3	3
选修				
1407032	微生物工程	36	2	5
1407030B	基因工程(生技)	36	2	6
1407172	现代生物技术进展	18	1	5
1407129	酶工程	36	2	5
1407180	计算机辅助药物设计	18	1	5
1407177	生物技术制药	36	2	6
1407172	现代生物技术进展	18	1	5
1407165	生命伦理学	18	1	5
1407166	肿瘤生物学	36	2	6

1407167	免疫学	36	2	6
1407168	病毒学	36	2	5
1407129	酶工程	36	2	5
1407170	环境微生物学	18	1	5
1407184	食品技术	18	1	6
1407169	植物与微生物共生	18	1	5
1407119B	发育生物学(生技)	36	2	6
1407121B	神经生物学(生技)	36	2	6
2407024B	生物显微技术(生技)	36	1	5
1407008	生物统计学	36	2	4
1407023B	生物信息学(生技)	36	2	5
1407157	蛋白质组学	18	1	5
1407020B	应用生态学(生技)	36	2	6
1407116	结构生物学	18	1	6
1407115	基因组学	18	1	6
1407164	干细胞生物学	18	1	5

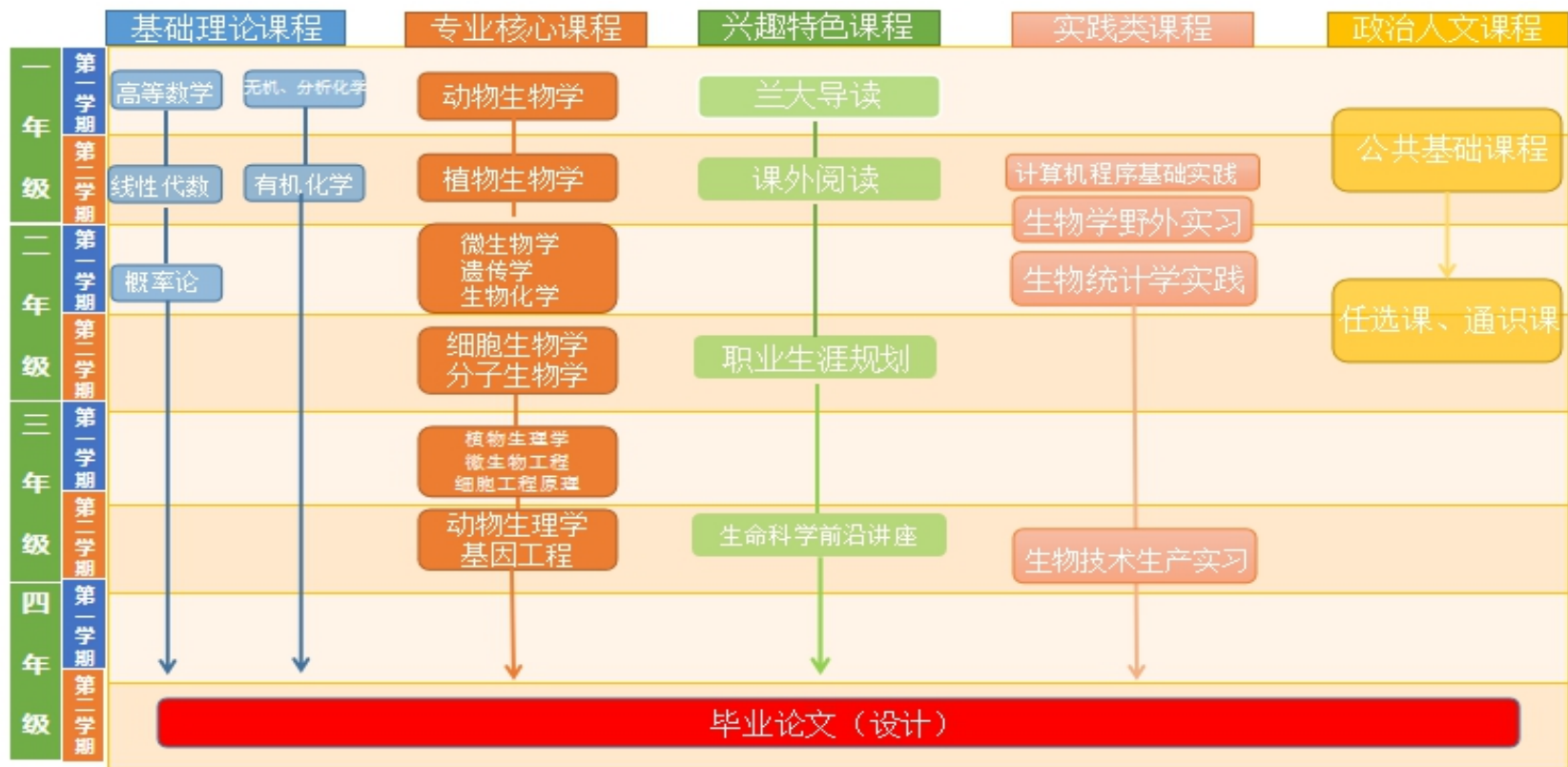
2. 双学位

须从以下课程中修满 50 学分，包括 6 学分的毕业论文，方可获得本专业双学位。

课程号	课程名称	学时	学分	开课学期
必修				
1407001	动物生物学	54	3	1
1407002	植物生物学	54	3	2
1407003	微生物学	54	3	3
1407004	生物化学	90	5	3
1407005	细胞生物学	54	3	4
1407006	分子生物学	54	3	4

1407007	遗传学	54	3	3
1407032	微生物工程	36	2	5
1407030B	基因工程(生技)	36	2	6
1407172	现代生物技术进展	18	1	5
选修				
1407129	酶工程	36	2	5
1407180	计算机辅助药物设计	18	1	5
1407177	生物技术制药	36	2	6
1407172	现代生物技术进展	18	1	5
1407165	生命伦理学	18	1	5
1407166	肿瘤生物学	36	2	6
1407167	免疫学	36	2	6
1407168	病毒学	36	2	5
1407129	酶工程	36	2	5
1407170	环境微生物学	18	1	5
1407184	食品技术	18	1	6
1407169	植物与微生物共生	18	1	5
1407119B	发育生物学(生技)	36	2	6
1407121B	神经生物学(生技)	36	2	6
2407024B	生物显微技术(生技)	36	1	5
1407008	生物统计学	36	2	4
1407023B	生物信息学(生技)	36	2	5
1407157	蛋白质组学	18	1	5
1407020B	应用生态学(生技)	36	2	6
1407116	结构生物学	18	1	6
1407115	基因组学	18	1	6
1407164	干细胞生物学	18	1	5

七、修读导图



《科技信息检索》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：《科技信息检索》； 所属专业：所有班级

课程性质：全年级公选课； 学分：1

(二) 课程简介、目标与任务；

《科技信息检索》是一门全年级公选课程，通过本课程的学习，使学生了解科技信息检索的基本原理和方法、国内外生物学科主要检索工具和使用方法，以及文献信息的数量特征、引文分析和文献的管理使用。本课程的根本目的在于使学生在今后学习和工作中能够熟练进行科技信息的检索，多查阅有关参考资料，学会自主学习、独立思考，为今后的课程学习、科学研究、论文写作等打下基础。

通过本课程的学习，学生应了解科技文献编排的一般规律和方法；掌握信息检索的基本知识以及计算机网络检索的一般方法；了解常用检索文献工具的特点，熟悉课题的检索过程及技巧；掌握馆藏书目查询、电子图书浏览、中文 CNKI 和 CSCD 数据库的使用；掌握 Google Scholar、PubMed 等文献信息检索，熟悉生物学文摘网络版 (BIOSIS Previews) 检索；掌握 Web of Science、JCR 和 ESI 数据库检索，了解 JCR 和 ESI 数据库中相关指标的计算原理及科学意义；熟悉 Nature Publishing Group、Science Online、Cell Press、Annual Reviews、Elsevier、Springer、Wiley 等主要的全文数据库；学会文献管理软件 Endnote 的一般使用技巧。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

无

(四) 教材与主要参考书。

固定教材：无

参考书目：蒋悟生主编，《生物科学文献信息获取与论文写作》，北京，高等教育出版社；2012年第1版；

各检索数据库的培训教程。

二、课程内容与安排

第一章 科技信息检索绪论

（一）教学方法与学时分配

讲授、讨论及上机，2学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：为什么要进行科技信息检索，科技文献的类型、现状与特点

【掌握】：科技文献的主要类型及发展趋势

【了解】：科技信息检索的重要性

第二章 科技信息检索原理与流程

第一节 检索系统的构成

第二节 检索原理与步骤

（一）教学方法与学时分配

讲授及上机，2学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍检索系统的构成，介绍检索语言、工具及常用算符，详细讲授检索步骤及流程。

【掌握】：重点掌握文献信息检索步骤。

【了解】：检索系统的构成，检索语言及常用算符。

【难点】：检索语言及算符。

第三章 常用中文数据库

第一节 CNKI 数据库

第二节 CSCD 数据库

（一）教学方法与学时分配

讲授及上机，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍 CNKI、CSCD 等中文数据库的数据库构成、检索步骤及技巧，并在此基础上进行课题检索的初步训练。

【掌握】：CNKI 的检索过程及技巧。

【了解】：课题检索过程中的课题分析、检索词提取及检索式构建。

第四章 ISI Web of Knowledge 系列数据库

第一节 BIOSIS Previews 数据库

第二节 Web of Science 数据库

第三节 JCR 和 ESI 数据库

（一）教学方法与学时分配

讲授、讨论及上机，4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍各数据库的检索方法，介绍部分重点指标的计算/统计原理。

【重点掌握】: Web of Science 数据库的使用。

【了解】: JCR 和 ESI 相关指标的计算方法及科学研究指示意义。

第五章 PubMed 和 Google Scholar 数据库

第一节 PubMed 数据库

第二节 Google Scholar 检索

(一) 教学方法与学时分配

讲授、讨论及上机，2 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容: 介绍 PubMed 数据库的组成、特点及使用方法，介绍 Google Scholar 高级检索。

【掌握】: PubMed 和 Google Scholar 高级检索。

【了解】: Entrez 检索系统和 PubMed 的文献标引特点

第六章 主要全文数据库

(一) 教学方法与学时分配

讲授及上机，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容: 介绍并让学生上机熟悉 Nature Publishing Group、Science Online、Cell Press、Annual Reviews、Elsevier、Springer、Wiley 等主要的全文数据库。

【掌握】: 与生命科学相关的部分重要刊物

【了解】: 获取全文的方法及技巧

第七章 EndNote 的使用

第一节 EndNote 的文献管理功能

第二节 EndNote 的论文写作应用

(一) 教学方法与学时分配

讲授、讨论及上机，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：介绍 EndNote 文献管理软件的功能、特点及其应用。

【掌握】：EndNote 在文献管理及科技论文写作中的应用

【了解】：EndNote 的在线文献查询功能

《动物生物学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：动物生物学（Animal biology）

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：专业基础课

学 分：3 学分

（二）课程简介、目标与任务

课程简介：动物生物学是研究动物各类群生命现象及其发生规律的科学，内容涉及：形态结构、分类、生命活动、发生发展规律、与环境的关系。由于动物是地球生命基本的大类群，也是生命科学传统的研究对象，动物学或动物生物学课程历来都是综合性大学和师范院校生物学系及农、林等有关专业本科生的必修基础课，通常也是各院校面向一年级新生开设的专业主干课程。

教学目标与任务：面向一年级本科生，系统介绍生物分界、分类学基础知识以及生命科学的各个研究领域及其发展，激发学生认知兴趣。将动物学研究历史与发展前沿相结合，宏观与微观内容间的相互联系，掌握动物的分类系统、各类群多样性及其代表物种的形态结构、生命功能、各自的适应特征，动物各个系统的比较解剖、分类术语以及生态分布等。使学生牢固掌握动物生物学的基本理论和基础知识，了解动物的基本特性及其生命活动规律，为学生今后的学习及工作实践打下坚实的基础。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

通过本课程的学习，使学生掌握动物学基本知识的同时，了解生命科学的基础知识和发展动态，激发学生学习生物科学的兴趣。本课程是生物科学、生物技术和生态学等专业的第一门专业课程，将会为植物性、动物生理学、组织胚胎学、生态学等后续课程提供背景知识，同时为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

（四）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

1、教材：

《普通动物学》，刘凌云、郑光美主编，高教出版社，2009年第4版

2、参考书目：

《动物生物学》，许崇任、程红主编，高教出版社，2008年第2版

《Zoology》(动物生物学 影印版)，Stephen A. Miller、John P. Harley，
高教出版社，2004年第1版

二、课程内容与安排

第一章 绪论

第一节 生物的分界与动物学分类

第二节 动物生物学研究内容及研究对象

第三节 动物分类学基本知识

第二章 动物的基本结构与机能

第一节 动物体结构与功能的基本单位

第二节 动物细胞的周期与细胞分化

第三章 原生动物门

第一节 原生动物的形态与运动

第二节 原生动物的生殖

第三节 原生动物的主要类群

第四节 原生动物的应用

第四章 多细胞动物及其起源

第一节 多细胞动物及其起源

第二节 多细胞动物的重要阶段

第三节 生物发生律

第五章 海绵动物门

第一节 海绵动物的结构与功能

第二节 海绵动物的生殖与胚胎发育

第三节 海绵动物的类群

第六章 腔肠动物门

第一节 腔肠动物的基本结构与特征

第二节 腔肠动物的分类和起源

第七章 扁形动物门

第一节 扁形动物门主要特征

第二节 涡虫纲

第三节 吸虫纲

第四节 绦虫纲

第八章 假体腔动物

第一节 假体腔动物概述

第二节 线虫门概述

第三节 线虫门类群

第四节 轮虫门

第五节 线形虫门

第九章 环节动物门

第一节 环节动物身体结构

第二节 环节动物门分纲

第十章 软体动物门

第一节 软体动物身体结构

第二节 软体动物门分纲

第十一章 节肢动物门

第一节 节肢动物门的主要特征

第二节 节肢动物门各纲主要特征

第三节 节肢动物的经济意义

第十二章 棘皮动物门

第一节 棘皮动物门结构特征

第二节 棘皮动物的分类

第十三章 半索动物门

第一节 半索动物门简介

第二节 半索动物门代表动物及其特征

第十四章 脊索动物门

第一节 脊索动物门特征

第二节 脊索动物起源

第三节 脊索动物分类

第十五章 圆口纲

第一节 圆口纲的原始特征

第二节 圆口纲的主要特征

第三节 圆口纲动物分类

第十六章 鱼纲

第一节 鱼类的外形和内部结构

第二节 鱼类的生长、洄游

第三节 鱼纲分类

第四节 鱼类的经济意义和起源

第十七章 两栖纲

第一节 从水生到陆生的转变

第二节 两栖类动物的主要结构特征和适应性

第三节 两栖纲的类群

第四节 两栖纲的经济意义和起源

第十八章 爬行纲

第一节 爬行类主要的进步性特征

第二节 爬行类躯体结构特征

第三节 爬行纲的类群

第四节 爬行纲的起源

第十九章 鸟纲

第一节 鸟类的主要特征

第二节 鸟类的形态与结构

第三节 鸟类分类

第四节 鸟类的起源与适应辐射

第五节 鸟类的迁徙与繁殖

第二十章 哺乳纲

第一节 哺乳纲的进步性特征

第二节 哺乳动物的主要形态与结构特征

第三节 哺乳动物分类

第四节哺乳纲的起源

第二十一章 动物进化与动物地理

第一节动物进化基本原理

第二节动物进化型式，人类起源

第三节动物地理分布

第四节世界及我国动物地理区系划分

第五节动物生态基本原理

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：根据动物生物学趋势和最新进展，改革教学内容，优化课程体系，科学合理地组织学生的知识结构。将动物学研究历史与发展前沿相结合，宏观与微观内容间的相互联系，体现多学科间的交叉与渗透，体现科研新思维与论点，激发学生认知兴趣。注重培养学生思考解决问题的能力。采用先进的教学手段和方法（如多媒体、双语教学），增强学生学习效果和兴趣。

学时分配：

序号	教学内容	学时
1	绪论：生物分界、分类基本知识、动物学研究内容	2
2	动物细胞、组织、器官、系统，胚胎发育，动物类群	3.5
3	原生动物门主要特征及分类	2.5
4	海绵动物门、腔肠动物门主要特征及分类	4
5	扁形动物门主要特征及分类	3
6	原腔动物主要特征及分类	2
7	环节动物门主要特征及分类	3
8	软体动物门主要特征及分类	3
9	节肢动物门主要特征及分类	6
10	棘皮动物门、半索动物门、脊索动物门主要特征及分类	5
11	圆口纲、鱼纲主要特征及分类	6
12	两栖纲主要特征及分类	2
13	爬行纲主要特征及分类	2
14	鸟纲主要特征及分类	4
15	哺乳纲主要特征及分类	4
16	动物进化及动物地理	2
合计		54

（二）内容及基本要求

绪论（2学时）

目的要求：了解动物生物学研究发展史，明确学习目的；了解生物分界及动物在其中的地位；掌握动物分类的基本知识及类群。

主要内容：

1. 生物的分界与生物学分类
 - ① 生命的基本特征
 - ② 生物由微观到宏观的各阶层及当前生物学方面的发展
 - ③ 生物分界的发展
 - ④ 生物学科的分类
2. 动物生物学研究内容及研究对象
 - ① 动物生物学研究内容
 - ② 动物生物学研究对象及学科分类
3. 分类学基本知识
 - ① 分类系统
 - ② 物种命名

第一部分 动物的基本结构与功能及胚胎发育（3.5学时）

目的要求：了解动物细胞的基本结构与功能，理解生命在微观上的一致性与变化；重点掌握动物组织、器官和系统的概念，整体上认识动物机体；了解动物界的演化发展历程，通过胚胎发育过程掌握真假体腔、原口、后口、胚层及其分化等概念以及它们的生物学意义。

主要内容：

1. 动物细胞结构及功能
2. 动物组织类型
3. 动物胚胎发育与生物重演律
 - ① 生殖细胞的发生
 - ② 胚胎发育过程
 - ③ 胚层分化
 - ④ 生物发生律（重演律）
4. 动物类群

第二部分 动物的多样性（46.5 学时）

目的要求：重点掌握动物界主要门、纲及其主要特征；了解各门类动物主要类群的分类地位与主要物种；掌握用进化观点认识动物结构、功能与环境三者统一的方法。

主要内容：

1. 原生动物门主要特征及分类
2. 海绵动物门，腔肠动物门主要特征及分类
3. 扁形动物门主要特征及分类
4. 假体腔动物主要特征及分类
5. 环节动物门主要特征及分类
6. 软体动物门主要特征及分类
7. 节肢动物门主要特征及分类
8. 棘皮、半索与脊索动物门主要特征及分类
9. 原口纲主要特征及分类
10. 鱼纲主要特征及分类
11. 两栖纲主要特征及分类
12. 爬行纲主要特征及分类
13. 鸟纲主要特征及分类
14. 哺乳纲主要特征及分类

第三部分 动物进化及动物地理（2 学时）

目的要求：掌握地球生命史与生物进化理论；了解物种形成的基本概念和机制；了解动物地理分布及其特征。

主要内容：

1. 地球生命史与生物进化理论
2. 物种形成、大进化与小进化的基本概念和机制
3. 动物的地理分布，世界及我国动物地理区划原则

《植物生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：植物生物学及实验

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：专业基础课

学 分：3

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：植物生物学是生物科学专业的专业基础课。该课程以植物的进化为主线，从细胞、组织、器官、个体、类群、生态系统等不同层次，揭示植物的形态、结构、生长发育、分类、分布及其与环境之间的关系等生命活动规律，是进一步学习普通生态学、植物遗传学、植物生物技术、细胞生物学、进化生物学、植物分子生物学等课程的基础。

教学目标与任务：目标与任务：通过课堂学习和实验，达到以下目标：(1) 了解植物生物学的发展历史和动态；(2) 系统掌握植物生物学的基本知识、基本原理和基本的实验技能；(3) 受到从事与植物生物学有关教学和科学研究工作的基本技能和基本素质的培养和训练，培养学生独立观察、分析和解决问题的能力，为后续课程的学习打好基础，从而满足培养高质量的、适应当代素质教育要求的植物生物科学专业人才的要求。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

作为一门专业基础课，选修学生必须系统接受过高中生物学相关知识的培训，具备相关的植物学、生态学课程的基本知识。学习本课程必须该课程又为植物生理学、生态学、遗传学、分子生物学、基因工程等后续课程提供背景知识，为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

(四) 教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

● 教材：

植物生物学，周云龙主编. 北京：高等教育出版社，第三版

● 参考书目：

植物生物学，叶创兴主编，

植物学(上册，下册)(第二版)，陆时万等编著. 北京：高等教育出版社，1991

植物发育生物学，崔克明，科学出版社，2007年1月

植物发育的分子机理，许智宏，刘春明；科学出版社，1999

Plant Biology, A. J. Lack and D. E. Evans, Bios Scientific Publishers Limited. 2002(for School of Biological and Molecular Sciences Oxford Brookes University, Oxford, UK)

Introductory Plant Biology, Kingsley R, Stern, Shelley Jansky, James E. Bidlack. Ninth Edition. 2004. (for California State University, Chico, University of Wisconsin-Stevens Point and University of Central Oklahoma)

(五) 考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期中-终考试 70%

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：融启发式、讨论式、交互式等多种教学方法于一体，集电子课件 PPT、多媒体视频、实物展示于一堂，一改单一的“灌输式”教学方法，以学生为主体，以激发学生的学习兴趣并培养学生自主学习的能力和创意思维为目的，在学习基础知识的同时，鼓励学生提出问题，并引导其解决问题；将最新的研究成果引入教学，使学生有机会了解学科前沿知识，并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创意思维。

学时分配：本大纲计划授课学时为 54 课时，开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 0 章	绪论	1	
第 1 章	植物细胞核组织	4	0.5+2+1.5
第 2 章	植物体的形态结构和发育	11	1+3+3+2+1+1
第 3 章	植物的繁殖	11	0.5+2+2+2+2+2+0.5
第 4 章	生物多样性和植物的分类及命名	1	1

第 5 章	原核藻类	1	1
第 6 章	真核藻类	2	2
第 7 章	苔藓植物门	2	2
第 8 章	蕨类植物	2	2
第 9 章	裸子植物	4	4
第 10 章	被子植物	11	0.25+0.25+0.25+9.25+1
第 11 章	植物的进化和系统发育	1	
第 12 章	真菌和地衣	2	
第 13 章	植物与环境	0.5	
第 14 章	植物资源的利用与保护	0.5	
	合计	54	

(二) 内容及基本要求

第 0 章 绪 论

目的要求: 引导学生了解植物在自然界和人类生活中的作用, 生命的分界, 植物科学的研究对象和基本任务, 植物科学在自然科学和国民经济发展中的意义, 植物科学的发展简史和当代植物科学的发展趋势, 学习植物生物学的目的、要求和方法。

重点和难点: 【掌握】生命的分界; 【了解】植物在自然界和人类生活中的作用, 植物科学的发展简史和当代植物科学的发展趋势; 【一般了解】植物科学的研究对象和基本任务, 植物科学在自然科学和国民经济发展中的意义

教学内容:

- 1、植物在自然界和人类生活中的作用;
- 2、生命的分界;
- 3、植物科学的研究对象和基本任务;
- 4、植物科学的发展简史和当代植物科学的发展趋势;
- 5、学习植物生物学的目的、要求和方法。

第 1 章 植物细胞和组织

目的要求: 掌握植物细胞的一般构造、特别是细胞壁的基本构造及化学组成、细

胞膜的结构及特点、细胞质的结构及细胞器的种类及功能、细胞核的结构和功能。细胞学说的基本内容，真核和原核细胞、动物和植物细胞之间的区别，植物组织的概念、分类和各类组织的结构特点；各类组织在植物体中的分布。

重点难点：【重点掌握】细胞壁的基本构造及化学组成、质体的结构和功能；【掌握】植物细胞的一般构造、细胞壁的基本构造及化学组成、细胞膜的结构及特点、细胞质的结构及细胞器的种类及功能、细胞核的结构和功能；【了解】细胞学说的基本内容，真核和原核细胞、动物和植物细胞之间的区别，植物组织的概念、分类和各类组织的结构特点；【一般了解】：各类组织在植物体中的分布。 【难点】细胞壁的发生和质体的发育。

教学内容：

第一节 植物细胞的化学组成

第二节 植物细胞的形态结构

第三节 细胞的新陈代谢

第四节 植物细胞的增殖

第五节 植物的组织和组织系统

第2章 植物体的形态结构和发育

目的要求：掌握种子的基本构造、萌发条件，幼苗的基本类型，了解种子萌发的基本过程，不同植物种子的特性和播种要求；营养器官的外部形态，根尖和茎尖分区及结构，不同类型植物营养器官的发育及解剖结构，特别是根和茎的初生结构和次生结构。木材三切面的结构特点，营养器官解剖结构在不同类型植物上的特点和差异，环境条件与植物叶片结构的相关性；根、茎、叶变态器官的内部构造，根瘤和菌根的形成及在植物生长中的作用；根茎过渡区、叶迹、枝迹等的概念，各个营养器官在结构和功能上的密切联系等。

重点和难点：【重点掌握】营养器官的外部形态，根尖和茎尖分区及结构，不同类型植物营养器官的发育及解剖结构，特别是根和茎的初生结构和次生结构及其发生过程。【掌握】种子的基本构造、萌发条件，幼苗的基本类型，了解种子萌发的基本过程；明确木材三切面的结构特点，环境条件与植物叶片结构的相关性。

【了解】植物根茎叶的功能；不同植物根、茎、叶变态器官的内部构造，根瘤和菌根的形成及在植物生长中的作用；根茎过渡区、叶迹、枝迹等的概念，各个营养器官在结构和功能上的密切联系等；水分的吸收和转运，光合作用【难点】根、

茎、叶的发育过程及其特点

教学内容：

第一节 种子的萌发和营养器官的形成

第二节 根

第三节 茎

第四节 叶

第五节 营养器官之间的联系及其变态

第六节 植物根茎叶的功能（水分的吸收和转运、光合作用）

第3章 植物的繁殖

目的要求：掌握花的组成及各部分的基本特征，花药的发育及花粉粒的形成，胚珠的发育及胚囊的形成，被子植物的双受精及其生物学意义，果实的结构和发育类型；植物繁殖的概念、意义及其类型；

重点和难点：【重点掌握】花的组成及各部分的基本特征，花药的发育及花粉粒的形成，胚珠的发育及胚囊的形成，被子植物的双受精及其生物学意义，果实的结构和发育类型【掌握】传粉的类型和作用，单子叶植物和双子叶植物胚的发育过程，胚乳的发育及类型。【了解】植物繁殖的概念、意义及其类型；果实和种子的传播途径。【一般了解】被子植物的生活史，无融合生殖等在植物生活中的意义和应用。【难点】花药及胚的发育

教学内容：

第一节 植物繁殖的类型

第二节 花

第三节 花药的发育和花粉粒的形成

第四节 胚珠的发育和胚囊的形成

第五节 开花、传粉与受精

第六节 种子和果实

第七节 被子植物的生活史

第4章 生物多样性和植物的分类及命名

目的要求：生物多样性的含义及植物界的基本类群，植物分类的方法，分类的基本单位和阶层系统，植物命名法。

重点和难点:【掌握】植物分类的方法，分类的基本单位和阶层系统，植物命名法。【了解】生物多样性的含义及植物界的基本类群

教学内容:

第一节 生物多样性的含义

第二节 植物的分类

第三节 植物命名法

第四节 植物界的基本类群

第5章 原核藻类

目的要求:了解原核藻类的藻体形态、细胞结构、繁殖方法及生态习性及其在植物界的地位。原核藻类植物常见的代表植物和经济用途。

重点和难点:【掌握】原核藻类藻体形态、细胞结构、在植物界的地位【了解】原核藻类植物常见的代表植物和经济用途。

教学内容:

第一节 原核生物与原核藻类

第二节 蓝藻门

第三节 原绿藻门

第6章 真核藻类

目的要求:了解真核藻类的藻体形态、细胞结构、繁殖方法、生态习性，真核藻类分门的主要依据及其在植物界的地位；真核藻类植物各门常见的代表植物和经济用途。

重点和难点:【重点掌握】真核藻类分门的主要依据；【掌握】真核藻类的藻体形态、细胞结构及其在自然界的地位；真核藻类植物各门常见的代表植物和经济用途。

教学内容:

第一节 真核藻类概述

第二节 绿藻门

第三节 硅藻门

第四节 褐藻门

第五节 红藻门

第六节 真核藻类在水生生态系统中的地位及其经济价值

第7章 苔藓植物门

目的要求：了解苔藓植物的生态、形态、生殖器官构造、生活史等特征；苔藓植物在自然界中的作用及经济价值。

重点和难点：【掌握】苔藓植物的生态、形态、生殖器官构造、生活史等特征；
【了解】苔藓植物在自然界中的作用及经济价值

教学内容：

第一节 苔藓植物的主要特征

第二节 各纲的代表种类

第三节 苔藓植物的起源和演化

第四节 苔藓植物的生态学及经济价值

第8章 蕨类植物

目的要求：了解蕨类植物孢子体和配子体的一般结构，蕨类植物的世代交替，蕨类植物的分类系统和分类原则，蕨类植物的经济意义，维管植物的起源和演化。

重点和难点：【掌握】蕨类植物孢子体和配子体的一般结构，蕨类植物的分类系统和分类原则；【了解】蕨类植物的世代交替，蕨类植物的经济意义，维管植物的起源和演化。

教学内容：

第一节 蕨类植物的主要特征

第二节 蕨类植物的分类系统和分类原则

第三节 主要代表植物

第四节 蕨类植物的起源和演化

第五节 蕨类植物的经济价值

第9章 裸子植物

目的要求：裸子植物的概念、主要特征和各纲的特征，代表植物的形态特点。裸子植物的生活史以及裸子植物的起源和进化。

重点和难点：【掌握】裸子植物的概念、主要特征和各纲的特征，代表植物的形态特点；【了解】裸子植物的生活史以及裸子植物的起源和进化。

教学内容：

第一节 裸子植物的主要特征

第二节 裸子植物的分类

第三节 裸子植物的起源和演化

第四节 裸子植物的经济价值

第10章 被子植物

目的要求:掌握被子植物的特征及分类原则,重点科的主要特征和代表植物的形态及经济价值。被子植物的起源与演化。

重点和难点:【重点掌握】重点科的主要特征和代表植物的形态及经济价值;【掌握】被子植物的特征及分类原则;【了解】被子植物的起源与演化。

教学内容:

第一节 被子植物的主要特征

第二节 被子植物分类依据的一般原则

第三节 被子植物分类的依据

第四节 被子植物的分类

第五节 被子植物的起源与系统发育

第11章 植物的进化和系统发育

目的要求:了解植物进化的证据及方式,生物进化的基本理论,主要类群的起源和进化简史。

重点和难点:【掌握】植物进化的证据及方式,生物进化的基本理论;【了解】主要类群的起源和进化简史

教学内容:

第一节 植物进化的证据

第二节 植物进化的方式

第三节 生物进化的基本理论

第四节 植物界的起源和进化

第12章 真菌和地衣

目的要求:掌握真菌和地衣的一般特征,主要代表类群及其营养体的结构和繁殖方式,在植物界的地位和作用。

重点和难点:【掌握】真菌和地衣的一般特征,主要代表类群及其营养体的结构和繁殖方式;【了解】在植物界的地位和作用。

教学内容:

第一节 粘菌、真菌和地衣的主要区别

第二节 真菌门

第三节 地衣门

第 13 章 植物与环境

目的要求：知道植物对光、温度、水分、土壤等环境因子的生态适应；重要的植被类型；植被在生态系统中的作用

重点和难点：【了解】植物对光、温度、水分、土壤等环境因子的生态适应；【一般了解】：重要的植被类型；植被在生态系统中的作用

教学内容：

第一节 关于环境的概念

第二节 植物对光因子的适应

第三节 植物对温度因子的生态适应

第四节 植物对水因子的生态适应

第五节 植物对土壤因子的生态适应

第六节 世界和中国植被的重要类型

第七节 生态系统

第八节 植被在生态系统中的作用

第 14 章 植物资源的利用与保护

目的要求：我国植物资源利用和保护现状；植物资源和合理开发和利用

【了解】：我国植物资源利用和保护现状；植物资源和合理开发和利用

《生物化学》课程教学大纲

课程名称：生物化学（Biochemistry）

教 材：《生物化学》，王镜岩，朱圣庚，徐长发主编，高等教育出版社。

参考书目：《Lehninger Principles of Biochemistry》Forth Edition, David Nelson, Michael Cox, Worth Publishers.

《Biochemistry》Second Edition, 《生物化学》影印版, Reginald Garrett, Charles Grisham, 高等教育出版社。

学 时：90

学 分：5

开课学期：第三学期（二上）

考核方式：笔试

目的要求：掌握细胞与生物体的化学组成及其化学本质，生物大分子的结构、性质、功能；维生素和激素的化学结构特点和生物学功能；糖、脂、蛋白质、核酸的在细胞内的主要代谢途径及调控；研究生物化学常用的技术方法。

教学内容与教学进度：

绪论（第一周 2 学时）

- 一、生物化学的定义与研究内容。
- 二、生物化学发展简史。

第一章 糖类（第一周 3 学时）

- 一、醛糖、酮糖、不同碳链长度的单糖的结构及异构体。
- 二、糖苷键，单糖连接成寡糖和多糖。
- 三、生物体内主要多糖的结构和功能。

淀粉，糖原，纤维素，几丁质，右旋糖苷，琼脂，果胶物质，半纤维素，

糖胺聚糖。

四、复合糖的结构和功能。

肽聚糖，糖蛋白，蛋白聚糖，糖肽，脂多糖。

五、糖可以作为信息分子

第二章 脂质（本章不讲，本章的部分内容放到第 28 章“脂肪酸的分解代谢”中介绍）

第三章 氨基酸（第二周 3 学时）

一、氨基酸的通式和分类。

20 种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。

二、氨基酸的酸碱化学。

兼性离子，甘氨酸、谷氨酸和赖氨酸的滴定曲线；等电点；甲醛滴定。

三、氨基酸的化学反应。

1 α -氨基的反应：

与亚硝酸反应，酰化反应，烃基化反应。

2 α -羧基的反应：

成盐和成酯反应，成酰氯反应，叠氮反应。

3 α -氨基和 α -羧基共同参加的反应：

茚三酮反应，成肽反应。

4 半胱氨酸巯基的反应：

与碘乙酸反应，与氮丙啶反应，与含汞化合物反应，与 DTNB 反应，二硫键的形成于还原。

四、氨基酸的光学活性和光谱性质。

Phe、Tyr、Trp 的紫外吸收光谱，Lambert-Beer 定律。

五、氨基酸混合物的层析分析原理。

逆流分溶原理；氨基酸的纸层析和柱层析分离、HPLC 法。

第四章 蛋白质的共价结构（第二周 2 学时，第三周 2 学时）

- 一、蛋白质的结构、大小、形状、分类；蛋白质的结构层次。
- 二、氨基酸之间以肽键连接；肽键的特点；肽的物理化学性质。
- 三、蛋白质一级结构的测定。
N 末端分析、C 末端分析、二硫键分析、氨基酸组成分析，氨基酸分析仪的分离原理；多种蛋白酶的切割特异性；串联质谱仪的测序原理。
- 四、蛋白质氨基酸序列的同源性。
- 五、肽和蛋白质的人工合成。

第五章 蛋白质的三维结构（第三周 3 学时，第四周 4 学时）

- 一、研究蛋白质构象的方法：
X 射线衍射法、核磁共振法、圆二色谱法、荧光法、紫外差光谱法。
- 二、稳定蛋白质三维结构的作用力：
氢键，范德华力，疏水相互作用，盐键，二硫键在稳定蛋白质三维结构方面的特殊性和重要性。
- 三、多肽主链折叠的空间限制； Φ 角和 Ψ 角；拉氏构象图。
- 四、二级结构：
 α 螺旋、 β 折叠、 β 转角、 β 凸起、无规卷曲。
- 五、纤维状蛋白质：
 α 角蛋白、 β 角蛋白、胶原蛋白、肌球蛋白、原肌球蛋白。
- 六、超二级结构和结构域，定义、举例。
- 七、球状蛋白质与三级结构，各种结构类型。
- 八、膜蛋白的结构特点。
膜内在蛋白，膜周边蛋白，脂锚定蛋白，脂锚钩的种类。
- 九、蛋白质变性与复性。
- 十、亚基缔合的力和特异性，四级结构的对称性。

第六章 蛋白质结构与功能的关系（第四周 1 学时，第五周 3 学时）

- 一、肌红蛋白
Mb 的结构，血红素的结构；Mb 的氧结合曲线；Mb 的细胞内贮氧和输氧作

用。

二、血红蛋白

1 Hb 的结构；Hb 的氧结合曲线；别构效应，正协同效应。

2 影响血红蛋白与氧结合的因素：

Bohr 效应， CO_2 ，2,3-二磷酸甘油酸。

三、血红蛋白分子病：

镰刀状细胞贫血病，地中海贫血病。

四、免疫球蛋白的结构和功能

利用抗体进行 ELISA 测定和 Western blotting 测定。

五、肌球蛋白丝、肌动蛋白丝与肌肉收缩（简略）。

六、蛋白质的结构与功能进化。

第七章 蛋白质的分离、纯化和表征（第五周 2 学时，第六周 3 学时）

一、蛋白质的酸碱性质，等电点。

二、测定蛋白质分子量的方法：

根据化学组成测定最低分子量，渗透压法，沉降速度法，沉降系数 S 的定义，沉降平衡法。（凝胶过滤法，SDS-PAGE 法，生物质谱法在其他章节讨论）

三、蛋白质的胶体性质与蛋白质的沉淀。

四、蛋白质分离纯化的一般原则。

五、蛋白质的分离纯化方法：

透析、超滤、密度梯度离心、凝胶过滤层析、凝胶过滤层析测蛋白质的分子量、等电点沉淀、盐溶和盐析、有机溶剂沉淀、电泳、SDS-PAGE 测蛋白质的分子量、等电聚焦、离子交换层析、羟基磷灰石层析、疏水作用层析、亲和层析、HPLC 法。

六、蛋白质的含量测定：

双缩脲法、紫外吸收法、Folin-酚法、BCA 法、染料（考马斯亮兰）结合法、胶体金法。

第八章 酶通论（第六周，2 学时）

- 一、酶催化过程与非催化过程自由能的变化。
- 二、酶作为生物催化剂的特点。
- 三、酶的化学本质及其组成，辅因子。
- 四、酶的命名和分类。
- 五、酶的专一性，锁与钥匙假说，诱导契合假说。
- 六、酶活力的定义，酶活力的测定方法，酶活力的单位，比活力。

第九章 酶促反应动力学（第七周，3 学时）

- 一、研究酶促反应动力学的意义
- 二、底物浓度对酶反应的影响。
中间复合物学说；根据平衡学说和稳态学说推导速度方程，米氏方程，米氏常数的意义，作图法求 K_m 和 V_m 值；多底物反应按动力学机制分类，包括有序反应、随机反应、乒乓反应。
- 三、酶的抑制作用。
不可逆抑制作用，可逆抑制作用，可逆抑制作用的 3 种类型；一些重要的不可逆抑制剂；可逆抑制剂举例。
- 四、温度对酶反应的影响，最适温度。
- 五、pH 对酶反应的影响，最适反应 pH。
- 六、激活剂对酶反应的影响。

第十章 酶的作用机制和酶的调节（第七周 2 学时，第八周 3 学时）

- 一、酶的活性部位。
- 二、酶活性部位的研究方法：
酶分子侧链基团的化学修饰法，非特异性共价修饰，特异性共价修饰，亲和标记法，动力学参数测定法，X 射线晶体结构分析法，定点突变法。
- 三、影响酶催化效率的有关因素：
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，活性部位微环境的影响，多元催化和协同效应。

四、酶催化反应机制的实例：

溶菌酶、胰凝乳蛋白酶

五、酶活性的调节控制：

别构调控，别构调控的典型酶天冬氨酸转氨甲酰酶；酶原活化，酶原活化的典型，几种消化蛋白酶和凝血因子；可逆的共价修饰，可逆共价修饰的典型几种蛋白激酶。

六、同工酶的定义，乳酸脱氢酶。

第十一章 维生素与辅酶（第八周 2 学时，第九周 2 学时）

一、维生素概论

维生素的作用，命名和分类。

二、脂溶性维生素

维生素 A、D、E、K 的结构、功能、需要量、来源。

三、水溶性维生素

维生素 B1、维生素 PP、维生素 B2、泛酸、维生素 B6、维生素 B12、生物素、叶酸、硫辛酸、维生素 C 与相应的辅酶的结构、功能、需要量、缺乏症、来源。

第十二章 核酸通论（本章不讲，部分内容在相关章节中介绍）

第十三章 核酸的结构（第九周 3 学时）

一、核苷酸的结构。

碱基，戊糖，核苷，核苷酸，多磷酸核苷酸，环化核苷酸。

二、核酸的共价结构。

磷酸二酯键，3' 端和 5' 端。

三、DNA 的高级结构。

碱基组成，Chargaff 规则，双螺旋结构，互补碱基之间的氢键配对，碱基堆积力；左手螺旋，三股螺旋；线性 DNA、共价闭合环 DNA、开环 DNA；超螺旋。

四、RNA 的高级结构。

tRNA 的二级结构和三级结构，tRNA 的稀有碱基；rRNA 的二级结构。

第十四章 核酸的物理化学性质（第十周 1 学时）

一、核酸的酸、碱、酶水解。

二、核酸的酸碱性质。

三、核酸的紫外吸收，摩尔磷吸光系数，增色效应和减色效应，紫外吸收光谱。

四、核酸的变性、复性和杂交；熔点，影响熔点的因素。

第十五章 核酸的研究方法（第十周 1 学时）

一、核酸的分离纯化方法。

二、核酸的定量测定：

紫外分光光度法、定磷法、定糖法。

三、核酸的密度梯度离心。

四、核酸的凝胶电泳。

琼脂糖凝胶电泳，聚丙烯酰胺凝胶电泳，染色剂。

第十六章 抗生素（不讲）

第十七章 激素（第十周 3 学时）

一、激素的定义，化学本质和分类。

二、激素的合成。

多肽激素前体；甲状腺素、肾上腺素的合成；固醇类激素的合成；前列腺素的合成。

三、几种重要激素的结构和功能。

肾上腺素，甲状腺素，垂体前叶、中叶、后叶激素，下丘脑激素，脑肽，胰岛素，肾上腺皮质激素，性激素，前列腺素。

四、激素的作用机制。

激素受体，腺苷酸环化酶作用途径，钙及肌醇三磷酸途径，钙调素，酪氨

酸激酶途径，激素调控基因表达。

五、激素分泌的上下级调节，负反馈作用。

六、植物激素和昆虫激素（简略）

第十八章 生物膜的组成与结构（不讲）

第十九章 代谢总论（第十一周 1 学时）

一、分解代谢与合成代谢的定义，意义。

二、能量代谢在新陈代谢中的重要地位。

三、新陈代谢的调节。

四、新陈代谢的研究方法。

第二十章 生物能学（第十一周 1 学时）

一、有关热力学的一些基本概念， ΔG^0 和 ΔG 的定义。

二、化学反应方向和限度与自由能 ΔG 的关系。

三、高能化合物，高能键。

第二十一章 生物膜与物质运输（不讲）

第二十二章 糖酵解作用（第十一周 2 学时）

一、无氧呼吸和有氧呼吸。

二、糖酵解全过程详解。

三、糖酵解中的能量代谢。

四、丙酮酸的去路，肌肉中的酵解，酵母中的发酵。

五、糖酵解作用的调节。

六、果糖、半乳糖、甘露糖进入糖酵解途径。

第二十三章 柠檬酸循环（第十一周 1 学时，第十二周 1 学时）

一、乙酰 CoA 的形成，丙酮酸脱氢酶复合体结构和功能。

- 二、柠檬酸循环全过程详解。
- 三、柠檬酸循环的调控。
- 四、柠檬酸循环的双重作用，填补反应。

第二十四章 生物氧化——电子传递和氧化磷酸化作用（第十二周 4 学时）

- 一、标准电极电势，电动势，氧化还原反应的 ϵ 判据。
- 二、呼吸电子传递链的组成，电子供体和受体。
- 三、电子传递链详解；电子传递链中的抑制剂。
- 四、P/O 比，能量偶联问题
 能量偶联假说，构象偶联假说，化学渗透假说。
- 五、ATP 合酶的结构和功能，分子马达；氧化磷酸化的解偶联和抑制；甘油-3-磷酸穿梭途径，苹果酸-天冬氨酸穿梭途径；呼吸控制。
- 六、葡萄糖降解的能量总结算。

第二十五章 戊糖磷酸途径和糖的其他代谢途径（第十三周 2 学时）

- 一、戊糖磷酸途径详解，调控，生物学意义。
- 二、糖异生途径详解，调控，生物学意义；乳酸的可立氏循环。
- 三、乙醛酸途径详解，生物学意义。

第二十六章 糖原的分解和生物合成（第十三周 2 学时）

- 一、对食物中淀粉或糖原的消化吸收；糖原的生物学意义。
- 二、糖原降解。
- 三、糖原生物合成。
- 四、糖原代谢的调控。

第二十七章 光合作用（不讲）

第二十八章 脂肪酸的分解代谢（第十三周 1 学时，第十四周 3 学时）

- 一、脂质的定义和分类；三脂酰甘油的结构，脂肪酸的结构与熔点的关系；食

物中脂肪的乳化、消化、吸收和传送；脂肪的动员；脂蛋白的结构和功能，脂蛋白的循环。

二、脂酰 CoA 的合成；脂肪酸与肉碱结合进入线粒体基质；脂肪酸的 β 氧化途径详解；脂肪酸氧化的能量总决算；过氧化物酶体中的脂肪酸 β 氧化；植物种子中三酰甘油转变成糖。

三、奇数碳原子脂肪酸的氧化；不饱和脂肪酸的氧化；脂肪酸的 α 氧化；脂肪酸的 ω 氧化。

四、酮体的合成；酮病；肝外组织利用酮体作燃料。

五、磷脂的结构，各种磷脂酶的作用位点。

六、脂肪酸代谢的调节。

第二十九章 脂类的生物合成（第十四周 2 学时，第十五周 1 学时）

一、乙酰 CoA 的三羧酸转运体系；丙二酰 CoA 的合成；乙酰 CoA 羧化酶的结构、功能和调节。

二、脂肪酸合成途径详解；脂肪酸合酶的结构和功能；脂肪酸碳链的延长和去饱和。

三、必需脂肪酸的概念，脂肪酸的 $\omega-6$ 家族和 $\omega-3$ 家族。

四、三脂酰甘油的合成；磷脂的合成；鞘磷脂和鞘糖脂的合成；胆固醇的合成和调节。

第三十章 蛋白质降解和氨基酸的分解代谢（第十五周 2 学时）

一、机体对食物中蛋白质的消化吸收。

二、细胞内蛋白质的降解。

溶酶体、蛋白酶体；泛肽依赖性蛋白降解途径，催化泛肽与靶蛋白连接的酶，泛肽连接酶与靶蛋白质的各种识别模式。

三、氨基酸的分解代谢。

氨基酸的转氨作用，谷氨酸的氧化脱氨反应，联合脱氨作用；氨基酸的脱羧基作用；氨的转运，氨基酸碳骨架的氧化。

四、尿素循环详解，尿素循环的调节；尿素循环与柠檬酸循环的联系。

五、生糖氨基酸和生酮氨基酸的定义。

六、氨基酸代谢缺陷症：

苯丙酮尿症，白化症。

第三十一章 氨基酸及其重要衍生物的生物合成（第十五周 1 学时）

一、必需氨基酸的定义。

二、氨的同化；硫的同化。

三、20 种氨基酸生物合成概貌。

四、氨基酸生物合成的调节。

五、短杆菌肽 S 的酶促合成。

第三十二章 生物固氮（不讲）

第三十三章 核酸的降解和核苷酸代谢（第十五周 1 学时，第十六周 1 学时）

一、核酸和核苷酸的水解，核苷的磷酸解。

二、碱基的脱氨，嘌呤和嘧啶降解代谢。

三、嘌呤核苷酸的生物合成，嘌呤核苷酸合成的补救途径，嘌呤核苷酸生物合成的调节，痛风，Lesch-Nyhan 综合征。

四、嘧啶核苷酸的生物合成，嘧啶核苷酸合成的补救途径，嘧啶核苷酸合成的调节。

五、脱氧核糖核苷酸的合成，核糖核苷酸还原酶的结构和功能。

第三十四章 DNA 的复制和修复（第十六周 3 学时）

一、DNA 复制的起点，单向复制，双向复制；复制子的概念；

二、DNA 聚合反应有关的酶，大肠杆菌 DNA 聚合酶 I、大肠杆菌 DNA 聚合酶 III 的结构功能；DNA 连接酶。

三、DNA 的半保留复制及半不连续复制，前导链和滞后链，冈崎片段。

四、DNA 复制的过程详解，包括起始、延伸、终止。

复制体的结构，引发酶，单链 DNA 结合蛋白，解旋酶，旋转酶，终止区，

Tus-Ter 复合物。

五、真核生物 DNA 的复制，哺乳动物的 DNA 聚合酶，端粒和端粒酶的作用。

第三十五章 DNA 的重组（不讲）

第三十六章 RNA 的生物合成和加工（第十六周 1 学时，第十七周 1 学时）

一、基因，基因的意义链、模板链和 RNA、蛋白质序列的关系；单顺反子 mRNA 和多顺反子 mRNA。

二、原核细胞中的转录。

大肠杆菌 RNA 聚合酶的结构和功能， σ 因子的功能；原核启动子，转录因子；转录过程；终止子和终止因子，不依赖 ρ 因子的终止子，依赖 ρ 因子的终止子，-抗终止作用。

三、真核细胞中的转录。

真核生物 RNA 聚合酶的种类和性质，真核启动子，内部启动子。

四、RNA 的转录后加工。

剪切、剪接、带帽，加 polyA 尾，修饰。

五、RNA 的降解。

六、噬菌体 Q β RNA 的复制，RNA 复制酶。

第三十七章 遗传密码（第十七周 1 学时）

一、遗传密码的破译。

无细胞翻译系统；随机 AC 序列 RNA 指导翻译多肽中氨基酸出现的频率，三核苷酸取代 mRNA 的实验。

二、遗传密码的基本特性：

简并性、变偶性、通用性、变异性、防错系统。

三、蛋白质中硒代半胱氨酸掺入的机理。

第三十八章 蛋白质合成及运转（第十七周 3 学时）

一、多聚核糖体；大肠杆菌转录与翻译同时进行；mRNA 和 tRNA 上的功能位点；

核糖体的结构和组成。

二、肽链合成方向的实验证明；氨酰 tRNA 的合成，氨酰 tRNA 合成酶；蛋白质合成的起始氨酰 tRNA。

三、翻译的起始、延伸和终止；蛋白质合成抑制剂。

四、蛋白质的运输及翻译后修饰，信号肽；分泌型真核蛋白的加工。

五、蛋白质折叠，chaperon(e)和 chaperonin(e)在蛋白质折叠中的作用。

第三十九章 细胞代谢与基因表达调控（第十八周 1 学时）

一、细胞代谢的调节网络，代谢总览，糖、脂、蛋白质、核酸代谢之间的联系。

二、细胞结构对代谢途径的分隔控制。

第四十章 基因工程及蛋白质工程（不讲）

剩余 4 学时用于期中考试和机动。

《微生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：微生物学 (Microbiology)

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：必修课

学 分：3 学分，54 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：微生物是地球上微小生物的总称，而微生物学是研究微生物在一定条件下的形态结构，生理生化、遗传变异及其微生物的进化、分类、生态等生命活动规律及其应用的一门学科。由于微生物是研究生命现象的基本模式生物，同时与人类有密切的关系，因此微生物学课程历来都是综合性大学和师范院校生物学系及医、药、农、林、食品等有关专业本科生的必修基础课或重要的选修课。

教学目标与任务：通过学习微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定以及微生物与其他生物的相互关系及其多样性，在工、农、医等方面的应用，了解该学科的发展前沿、热点和问题，使学生牢固掌握微生物学的基本理论和基础知识，了解微生物的基本特性及其生命活动规律，为学生今后的学习及工作实践打下坚实的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程是生物科学、生物技术和生态学等各专业的专业必修课。通过本课程的学习，学生初步掌握研究微生物的基本方法与实验技术。学习本课程必须具备植物学、动物学、生物化学课程的基本知识。微生物学又为遗传学、分子生物学、

基因工程、生态学等后续课程提供背景知识，同时为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

（四）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）。

1、教材：

《微生物学教程》：周德庆著；高等教育出版社（第三版），2011年

2、参考书目：

《微生物学》：邓子新 陈峰主编；高等教育出版社（第一版），2017年

《微生物学》：沈萍主编；高等教育出版社（第八版），2016年

《微生物学：原理与探索》：布莱克著（美）；蔡谨译；化学工业出版社（原著第6版），2008年

《Brock 微生物生物学》：马迪根等著（美）；李明春，杨文博译；科学出版社（原著第11版），2009年

Foundations in Microbiology (9, 10th Edition): Kathleen Park Talaro et al, McGraw Hill Higher Education, 2015, 2017.

Microbiology: Principles and Explorations (9th Edition): Jacquelyn G. Black, et al Wiley, 2015.

Brock Biology of Microorganisms (13, 14, 15th Edition): Madigan M. T., et al, Prentice Hall, . 2011. 2014. 2017.

二、课程内容与安排

（一）教学方法与学时分配

教学方法：融启发式、讨论式、交互式等多种教学方法于一体，集电子课件 PPT、多媒体视频、实物展示于一堂，一改单一的“灌输式”教学方法，以学生为主体，以激发学生的学习兴趣并培养学生自主学习的能力和创意思维为目的，在学习基础知识的同时，鼓励学生

提出问题，并引导其解决问题；将最新的研究成果引入教学，使学生有机会了解学科前沿知识，并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创新思维。

学时分配：本大纲计划授课学时为 54 课时，开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 0 章	微生物与人类	3	3
第 1 章	原核生物的形态、构造和功能	6	4+0.5+0.5+1
第 2 章	真核微生物的形态、构造和功能	3	0.5+1+1+0.5
第 3 章	病毒和亚病毒因子	4	3+0.5+0.5
第 4 章	微生物的营养和培养基	4	1+0.5+0.5+2
第 5 章	微生物的新陈代谢	6	4.5+0.5+0.5+0.5
第 6 章	微生物的生长及其控制	8	0.5+2+0.5+4.5++0.5
第 7 章	微生物的遗传变异和育种	6	0.5+0.5+0.5+4+0.5
第 8 章	微生物的生态	4	1+1+1+1
第 9 章	传染与免疫	8	1+2+3.5+0.5+1
第 10 章	微生物的分类和鉴定	2	0.5+0.5+1
	合计	54	

（二）内容及基本要求

第 0 章 微生物与人类

目的要求：本章主要引导学生了解什么是微生物，微生物学的建立和发展历史，微生物对人类生产实践活动以及其他学科的影响，明确微生物学作为一门独立学科在生命科学发展中的重要作用和地位，激发学生对微生物学的浓厚兴趣，启迪学生，勤于思考，勇于实践，为科学发展做出奉献。

重点和难点：【掌握】：掌握微生物和微生物学的概念及微生物所包括的主要类群，微生物学科发展历史中几位重要的奠基人物对微生物学的主要贡献；**【了解】：**了

解微生物的几大共性特征。

教学内容：

- 1、微生物：定义，类群，分类地位
- 2、人类对微生物世界的认识史
- 3、微生物学的发展促进了人类的进步
- 4、微生物的五大共性
- 5、微生物学及其分科

第1章 原核生物的形态、构造和功能

目的要求：本章主要使学生学习并掌握原核微生物包括细菌、古菌的细胞形态、基本结构及其特殊结构的特征及其功能、生活特性等，认识微生物的多样性。

重点和难点：【**重点掌握**】：重点掌握革兰氏阳性和革兰氏阴性细菌细胞壁结构和组成及其生物学意义；【**掌握**】：细菌的特殊结构（芽孢、糖被、鞭毛、性毛等）及其特性；【**了解**】：了解放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体等细菌的菌落特征、繁殖方式与人类关系；【**一般了解**】：了解细菌多样性；【**难点**】：革兰氏阳性和革兰氏阴性细菌细胞壁结构和组成及其生物学意义。

教学内容：

- 第一节 细菌
- 第二节 放线菌
- 第三节 蓝细菌
- 第四节 枝原体、立克次氏体和衣原体

第2章 真核微生物的形态、构造和功能

目的要求：本章主要使学生学习并掌握真核微生物包括霉菌、酵母菌、蕈菌的细胞形态、基本结构特征及其功能、生活特性等等，认识微生物的多样性。

重点和难点：【**重点掌握**】：区别真核微生物和原核微生物细胞基本结构、特殊结构、繁殖方式、菌落特征等异同。【**掌握**】：要求掌握霉菌、酵母菌的类群、细胞结构和功能；【**了解**】：了解霉菌、酵母菌与人类关系；【**难点**】：真核微生物有性孢子、无性孢子、无性生殖和有性生殖。

教学内容：

第一节 真核微生物概述

第二节 酵母菌

第三节 丝状真菌——霉菌

第四节 产大型子实体的真菌——蕈菌

第3章 病毒和亚病毒因子

目的要求：本章主要使学生了解病毒粒子的形态、结构和化学组成，掌握噬菌体、动物病毒的复制周期及反映病毒生长繁殖规律的一步生长曲线的原理和实验方法，掌握病毒的非增殖性感染的三种感染类型及烈性噬菌体、温和噬菌体、溶源性、溶源菌等基本概念。通过病毒与宿主的相互作用，认识病毒在生物学、医学、经济上的重要意义。

重点和难点：【**重点掌握**】：病毒复制的五个阶段，病毒非增殖性感染，溶源化现象；【**掌握**】：病毒基本形态及结构，病毒一步生长曲线的原理。【**了解**】：亚病毒的种类和特性；【**一般了解**】：病毒与实践；【**难点**】：DNA 和 RNA 病毒复制过程。

教学内容：

第一节 病毒

第二节 亚病毒因子

第三节 病毒与实践

第4章 微生物的营养和培养基

目的要求：本章主要使学生掌握微生物的六大生长要素，微生物营养类型的划分及其特点，从而认识到微生物营养类型的多样性。根据不同微生物的营养要求，配制相应的、适于微生物生长的培养基，为今后进行研究和利用微生物打下理论基础。

重点和难点：【**重点掌握**】：微生物所需的营养物质及其功能；【**掌握**】：选择和设计培养基的原则和方法，培养基的种类；【**了解**】：微生物营养类型的特点及多样性；营养物质运输的四种方式及特点；【**难点**】：选择培养基和鉴别培养基的原理及其应用。

教学内容:

第一节 微生物的6类营养要素

第二节 微生物的营养类型

第三节 营养物质进入细胞的方式

第四节 培养基

第5章 微生物的新陈代谢

目的要求: 主要使学生掌握微生物代谢类型的特点及多样性, 代谢调控的原理, 了解主要发酵途径和产能方式。

重点和难点: 【**重点掌握**】: 微生物产能代谢的基本原理, 发酵的类型; 【**掌握**】: 微生物的合成代谢, 次级代谢及次级代谢产物; 【**了解**】: 了解微生物代谢的调节及其在发酵工业中的应用; 【**难点**】: 微生物代谢类型的多样性及其意义。

教学内容:

第一节 微生物的能量代谢

第二节 分解代谢和合成代谢的联系

第三节 微生物独特合成代谢途径举例

第四节 微生物的代谢调节与发酵生产

第6章 微生物的生长及其控制

目的要求: 本章主要使学生掌握微生物生长繁殖的规律, 微生物生长的测定方法, 及各种物理、化学因素对微生物生长的影响。

重点和难点: 【**重点掌握**】: 微生物生长繁殖的规律; 【**掌握**】: 有害微生物生长的物理、化学控制方式及原理; 【**了解**】: 单细胞微生物生长的规律和相关培养技术: 分批培养、同步培养、连续培养原理及应用; 【**一般了解**】: 影响微生物生长的主要因素和测定生长繁殖的方法; 【**难点**】: 抗生素抑制细菌生长繁殖的机制及产生细菌耐药性的原因。

教学内容:

第一节 测定生长繁殖的方法

第二节 微生物的生长规律

第三节 影响微生物生长的主要因素

第四节 微生物培养法概论

第五节 有害微生物的控制

第7章 微生物的遗传变异和育种

目的要求：本章主要使学生了解微生物遗传变异的物质基础，掌握微生物染色体基因组及染色体外的遗传因子（质粒和转座子）的结构和基本特点，微生物基因重组的方式，微生物基因突变的类型及突变的规律，在此基础上掌握诱变育种的方法和营养缺陷型的筛选，原生质体融合等基本技术，同时了解微生物基因表达与调控的基本内容，掌握原核生物在转录水平和转录后水平调节基因表达，为以后进行基因工程操作奠定基础。

重点和难点： 【**重点掌握**】：细菌的几种水平方向基因重组方式；【**掌握**】：基因突变的机制，突变与定向育种原理与方法；【**了解**】：质粒和转座子的结构和基本特点，微生物在基因工程的重要性；【**一般了解**】：了解微生物菌种保藏的基本理论和方法；【**难点**】：接合、转化、转导原理及生物学意义。

教学内容：

第一节 遗传变异的物质基础

第二节 基因突变和诱变育种

第三节 基因重组和杂交育种

第四节 基因工程

第五节 菌种的衰退、复壮和保藏

第8章 微生物的生态

目的要求：本章主要使学生了解微生物的生态分布及在环境保护中的应用，掌握微生物与环境的相互关系，不同生态环境中微生物的组成和生态功能，及微生物在自然界物质循环中的重要作用。

重点和难点： 【**重点掌握**】：微生物与生物环境间的关系；【**掌握**】：水体、土壤和空气中的微生物分布及测定方法；微生物所参与的生物地球化学循环，包括碳素、氮素、硫素循环等。【**了解**】：微生物在自然分布的特点及与人类生活的密切关系。【**一般了解**】：微生物在环境保护中的作用，包括微生物有机体、生理机能、遗传基因处理污染介质、修复污染环境、监测环境污染等。

教学内容:

第一节 微生物在自然界中的分布和菌种资源的开发

第二节 微生物与生物环境间的关系

第三节 微生物与自然界物质循环

第四节 微生物与环境保护

第9章 传染与免疫

目的要求: 本章主要使学生掌握人体免疫系统,包括非特异性免疫及特异性免疫的原理和特点,了解感染与免疫的关系,掌握相关免疫学基本知识和常用的免疫技术,熟悉如何运用免疫学原理进行免疫预防和免疫检测。

重点和难点: 【**重点掌握**】: 非特异性免疫和特异性免疫在免疫过程中的重要性; 【**掌握**】: 病原微生物致病的机理和抗原、抗体、补体的性质和功能; 【**了解**】: 了解生物制品的种类及应用,血清学反应在生物、医学领域中的应用; 【**一般了解**】: 免疫学方法及其应用; 【**难点**】: 特异性免疫原理及特点。

教学内容:

第一节 传染

第二节 非特异性免疫

第三节 特异性免疫

第四节 免疫学方法及其应用

第五节 生物制品及其应用

第10章 微生物的分类和鉴定

目的要求: 本章主要使学生掌握微生物分类学的基本概念和分类鉴定特征,了解微生物是生物进化中的先锋种类;掌握利用现代分子生物学技术建立的有关生物进化和系统发育的原理;了解微生物多样性的特点。

重点和难点: 【**重点掌握**】: 现代分子生物学分类方法; 【**掌握**】: 掌握微生物分类的基本原理和技术,特别是16SrRNA作为微生物系统发育研究对象的原因; 【**了解**】: 了解微生物的命名法;

教学内容:

第一节 通用分类单元

第二节 微生物在生物界的地位

第三节 微生物分类鉴定的方法

《细胞生物学》课程教学大纲

一、课程说明

课程名称（中、英文）：细胞生物学 Cell Biology

选用教材：《细胞生物学（第4版）》，翟中和等编，高等教育出版社，2011年

课程性质：专业必修课

学时：54

学分：3

主讲教师：王崇英、侯岁稳、高欢欢、牟长军、闫龙凤

开课学期：第四学期

考核方式：笔试（期中、期末两次）

课程介绍：细胞生物学是生命科学的重要基础学科和前沿学科，在学生的知识结构体系中占有重要地位。本课程的目标是促使学生掌握细胞生物学的基本理论、基本知识和基本技能，了解细胞的形态结构、功能与生命活动的基本规律以及该领域的最新发展动态，建立细胞生物学的知识脉络和体系。

二、课程内容与安排：

第一章：绪论（2学时）

第一节：细胞生物学研究的内容与现状

第二节：细胞学与细胞生物学发展简史

（一）目的：

1. 掌握本学科的研究内容；
2. 了解本学科来龙去脉；
3. 掌握与本学科有关的重大事件和名词。

第二章：细胞的统一性与多样性（3 学时）

第一节：细胞的基本概念

第二节：原核细胞与古核细胞

第三节：真核细胞

第四节：非细胞形态的生命体——病毒及其与细胞的关系

（一）目的：

1. 了解所有细胞的共同特征；
2. 真、原核细胞的一般结构特点；
3. 动、植物细胞的结构区别。

（二）重点：

1. 真、原核细胞的主要区别。

第三章：细胞生物学研究方法（5 学时）

第一节：细胞形态结构的观察方法

第二节：细胞组分的分析方法

第三节：细胞培养与细胞工程

第四节：细胞及生物大分子的动态变化

第五节：模式生物与功能基因组的研究

（一）目的：

1. 了解主要工具和常用方法；
2. 能灵活运用相关技术。

（二）重点与难点：

1. 实验技术方法的原理和应用。

第四章：细胞质膜（2 学时）

第一节：细胞质膜的结构模型与基本成分

第二节：细胞质膜基本特征与功能

(一) 目的:

1. 了解质膜的分子模型及提出依据;
2. 掌握细胞质膜的结构、特征。

(二) 重点:

1. 质膜的结构和特征。

(三) 难点:

1. 膜骨架的组装。

第五章：物质的跨膜运输（2.5 学时）

第一节：膜转运蛋白与小分子物质的跨膜运输

第二节：ATP 驱动泵与主动运输

第三节：胞吞作用与胞吐作用

(一) 目的:

1. 掌握膜转运蛋白的不同类型。
2. 掌握各种泵的工作原理和存在意义。
3. 掌握胞吞与胞吐作用概念、过程和特点。

(二) 重点:

1. 转运蛋白种类。
2. ATP 直接提供能量的主动运输。
3. 受体介导的胞吞作用发生机理。

第六章：线粒体和叶绿体（1.5 学时）

第一节：线粒体与氧化磷酸化

第二节：叶绿体与光合作用

第三节：线粒体和叶绿体的半自主性及其起源

(一) 目的:

1. 学习线粒体与叶绿体的动态变化特性;
2. 掌握线粒体、叶绿体的超微结构及功能;
3. 了解线粒体、叶绿体半自主性特点。

(二) 重点:

1. 线粒体、叶绿体的超微结构;
2. 线粒体、叶绿体结构与功能关系。

第七章：细胞质基质与内膜系统（4.5 学时）

第一节：细胞质基质及其功能

第二节：细胞内膜系统及其功能

(一) 目的:

1. 掌握细胞质基质的概念;
2. 掌握内膜系统包括的结构及功能;
3. 掌握过氧化物酶体的特点。

(二) 重点:

1. 内膜系统各细胞器间的功能协作。
2. 溶酶体的发生。

(三) 难点:

1. 内质网应激的信号调控。

第八章：蛋白质分选与膜泡运输（2.5 学时）

第一节：细胞内蛋白质的分选

第二节：细胞内膜泡运输

(一) 目的及重点:

1. 掌握蛋白质分选的信号假说;
2. 掌握细胞内膜泡运输的基本类型。

(二) 难点:

1. 蛋白向线粒体、叶绿体内的运输机制。

第九章：细胞信号转导（5 学时）

第一节：细胞信号转导概述

第二节：细胞内受体介导的信号转导

第三节：G 蛋白偶联受体介导的信号转导

第四节：酶连受体介导的信号转导

第五节：其它细胞表面受体介导的信号通路

第六节：细胞信号转导的整合与控制

(一) 目的:

1. 认识信号转导的概念和特点;
2. 熟悉细胞内的重要信号通路;
3. 认识细胞的信号网络特点。

(二) 重点与难点:

1. cAMP、IP₃/DAG 和 RTK-Ras 信号通路。
2. 不同信号通路的级联放大特点;
3. 细胞内信号通路的网络交叉。

第十章：细胞骨架（5 学时）

第一节：微丝与细胞运动

第二节：微管及其功能

第三节：中间丝

(一) 目的:

1. 掌握细胞骨架的概念、分布和特征
2. 掌握细胞骨架涉及到的胞内各种运动方式及其机制

(二) 重点和难点:

1. 微丝、微管的组成、组装和功能机制

第十一章：细胞核与染色体（4.5 学时）

第一节：核被膜

第二节：染色质

第三节：染色质的复制与表达

第四节：染色体

第五节：核仁与核体

第六节：核基质

（一）目的：

1. 掌握间期细胞核各结构的名称、特点和功能
2. 掌握染色质/体的结构特点

（二）重点：

1. 核孔复合体的结构和功能
2. 核小体的结构和染色质组装
3. 核仁的结构和功能

第十二章：核糖体（0.5 学时）

第一节：核糖体的类型和结构

第二节：多核糖体与蛋白质的合成

（一）目的：

1. 掌握核糖体的化学组成
2. 掌握核糖体的结构和各自特点

（二）难点：

1. 核糖体的功能活性部位

第十三章：细胞周期与细胞分裂（4 学时）

第一节：细胞周期

第二节：细胞分裂

(一) 目的：

1. 掌握细胞周期及各时相的主要特点
2. 掌握有丝分裂和减数分裂的异同点
3. 初步了解细胞周期正常运转的调控机制

(二) 重点：

1. 有丝分裂过程中纺锤体的形成和功能机制
2. 减数分裂前期 I 发生的重要事件

第十四章：细胞增殖调控与癌细胞（4.5 学时）

第一节：细胞增殖调控

第二节：癌细胞

(一) 目的：

1. 掌握细胞增殖调控的方式及特点
2. 了解癌细胞的特征和癌变机制

(二) 重点：

1. 细胞周期中各种调控因子的作用
2. 癌细胞癌变机制

(三) 难点：

1. 细胞周期调控的机理

第十五章：细胞分化与胚胎发育（1.5 学时）

第一节：细胞分化

第二节：细胞分化与胚胎发育

(一) 目的：

1. 了解细胞分化的本质及影响因素；
2. 掌握干细胞的基本概念。

第十六章：细胞死亡与细胞衰老（3.5 学时）

第一节：细胞死亡

第二节：细胞衰老

（一）目的：

1. 掌握细胞凋亡与细胞衰老的概念
2. 掌握细胞凋亡的分子机理

（二）重点：

1. 细胞凋亡的特征和分子机制

（三）难点：

1. 细胞凋亡的分子机制

第十七章：细胞的社会联系（2.5 学时）

第一节：细胞连接

第二节：细胞黏着及其分子基础

第三节：细胞外基质

（一）目的：

1. 掌握细胞连接的类型及其功能
2. 了解黏着分子的概念和组成
3. 掌握细胞外基质的组成及其功能

（二）重点：

1. 细胞连接类型和细胞外基质的组成

《分子生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：分子生物学

所属专业：生物科学、生物技术和生态学

课程性质：专业基础课

学分：3 学分，54 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：分子生物学是从分子水平研究生命本质的一门新兴学科。目前，这一学科已经成为生命科学以及整个自然科学的主流，因为只有用分子手段才能研究和解答生命科学每一个分支中的根本性问题。分子生物学主要研究生物大分子尤其是核酸的结构与功能，其研究的核心内容是基因的化学本质和基因的复制、突变及表达的分子机制，是人类从分子水平上真正揭示生物世界的奥秘，由被动地适应自然界转向主动地改造和重组自然界的基础学科。

目标与任务：通过对本课程的学习，使学生掌握分子生物学的基本概念与基本理论，包括 DNA 的结构和功能、DNA 的复制和损伤的修复、RNA 的生物合成和剪接加工、蛋白质的生物合成、原核生物和真核生物基因表达的调控，以及分子生物学研究方法等内容，并使学生了解这门学科发展过程中重大发现的实验设计过程，学会运用基本的实验技术对遗传物质进行实验操作，为后续课程的学习打好坚实的基础，具备从事与分子生物学相关学科的教学和科研工作的初步能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

分子生物学主要通过物理、化学等相关知识和方法探讨生命奥秘。因此，本

课程需要一定的专业基础知识和相当的化学理论，应在高等数学、普通物理学、无机及分析化学、有机化学、生物化学等课程之后开设；同时本课程可以为动物生理学、植物生理学、遗传学、细胞生物学、微生物学等课程奠定坚实的理论基础。

(四) 考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期中-终考试 70%。

(五) 教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）。

1. 教材：

《现代分子生物学》朱玉贤等编著（第 4 版），高等教育出版社，2013

2. 主要参考书：

《分子生物学》（第五版）R. F. Weaver 著，郑用链等编译，科学出版社，2015

《基因组 3（Genome 3）》T. A. 布朗著，袁建刚等翻译，科学出版社，2009

《基因的分子生物学》（第七版）J. D. 沃森等编著，杨焕明主译，科学出版社，2015

《分子生物学》（Instant Notes in Molecular Biololgy）（third edition）

P. Turner et al.，科学出版社，2009

二、课程内容与安排

第一章 绪论

第一节 引言

第二节 分子生物学简史

第三节 分子生物学主要研究内容

第四节 展望

(一) 教学方法与学时分配

主要采用多媒体课堂讲授的方法。由于这是本门课的第一次课，所以第一印象尤其重要。教师在写好教案，充分备课的基础上，利用制作好的多媒体教学课件并应用大量的图片、一些有趣的故事来提高学生学习的积极性，主动性。并采用启发诱导，实例分析等形式，以启发学生的活跃思维。学时分配为 2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍分子生物学概念、分子生物学发展历史、分子生物学的主要研究内容以及分子生物学展望等方面的内容。

【重点掌握】：证明 DNA 是遗传物质的关键实验

【掌握】：分子生物学的概念以及分子生物学主要研究内容。

【了解】：分子生物学发展史中的关键事件。

【一般了解】：分子生物学的起源，发展简史以及发展趋势

【难点】：怎么证明 DNA 是遗传物质？

第二章 染色体与 DNA

第一节 染色体

第二节 DNA 的结构

第三节 DNA 的复制

第四节 原核和真核生物 DNA 复制的特点

第五节 DNA 的修复

第六节 DNA 的转座

第七节 SNP 的理论与应用

（一）教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。教师在写好教案，充分备课的基础上，利用制作好的多媒体教学课件并应用

大量的图片、动画等帮助学生对有关内容的理解和记忆。讲课要采用启发诱导，实例分析等形式，生动活泼，突出重点和难点，以启发学生的活跃思维并调动学生学习的积极性。学时分配为 8 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍 DNA 的半保留复制的机制和复制中相关的蛋白和酶的作用特点，真核生物和原核生物 DNA 的复制特点，DNA 损伤修复的几种方式，转座以及 DNA 的高级结构、DNA 复制的调控等知识。

【重点掌握】：DNA 复制的基本特征（尤其是半保留复制和半不连续复制）。

【掌握】：参与 DNA 复制的各种酶或蛋白质的功能、DNA 修复的几种方式、转座。

【了解】：DNA 的结构，染色体的组成、原核和真核生物基因组特点以及 DNA 复制的几种方式。

【一般了解】：DNA 复制的详细机制与 DNA 复制的调控

【难点】：DNA 是如何保证复制的高度忠实性的？线性 DNA 末端复制问题。怎么证明 DNA 复制是半保留以及半不连续的？

第三章 生物信息的传递（上）—从 DNA 到 RNA

第一节 RNA 的结构、分类和功能

第二节 RNA 转录的基本过程

第三节 转录机器的主要成分—RNA 聚合酶

第四节 启动子与转录起始

第五节 原核生物和真核生物转录产物比较

第六节 原核生物和真核生物 mRNA 的特征比较

第七节 真核生物 RNA 的转录后加工

第八节 RNA 的编辑、再编码和化学修饰

（一）教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。学时分配为 8 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍 RNA 的转录过程和 RNA 聚合酶的组成特点、启动子和及其结构特征、RNA 转录的终止、真核生物和原核生物的 mRNA 的特征以及顺式作用元件和反式作用因子的概念。另外还介绍了真核生物 RNA 的加工过程、RNA 编辑，RNA 再编码以及核酶的概念。

【重点掌握】：启动子的基本概念、结构特点及作用；增强子的概念、特点和功能；真核生物 RNA 的加工。

【掌握】：顺式作用元件和反式作用因子的概念；原核生物和真核生物 mRNA 的特征比较；RNA 编辑；原核生物中两种类型的终止子及结构特点；核酶。

【了解】：RNA 的转录过程；内含子的剪接过程；内含子的种类。

【一般了解】：真核生物 tRNA, rRNA 的加工；RNA 再编码；RNA 的化学修饰；RNA world。

【难点】：理解顺式作用元件和反式作用因子的概念（启动子，增强子，转录因子等）

第四章 生物信息的传递（下）—从 mRNA 到蛋白质

第一节 遗传密码—三联子

第二节 tRNA

第三节 核糖体

第四节 蛋白质合成的生物学机制

第五节 蛋白质运转机制

第六节 蛋白质的修饰、降解与稳定性的研究

(一) 教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。
学时分配为 3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍蛋白质合成的生物学机制、遗传密码的特点、tRNA 的结构和功能，以及蛋白质的转运机制等内容。

【重点掌握】：遗传密码的性质。

【掌握】：tRNA 的结构、功能和种类；副密码的概念。

【了解】：核糖体的结构和功能；蛋白质合成的生物学机制；蛋白质前体的加工；蛋白质的修饰、降解与稳定性的研究。

【一般了解】：蛋白质的转运机制。

【难点】：三联密码的破译过程；理解氨酰-tRNA 合成酶特异识别 tRNA 以及选择氨基酸的机制。

第五章 分子生物学研究法(上)-DNA、RNA 及蛋白质操作技术

第一节 重组 DNA 技术史话

第二节 DNA 基本操作技术

第三节 RNA 基本操作技术

第四节 基因克隆技术

第五节 蛋白质组与蛋白质组学技术

(一) 教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。学时分配为 10 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍重组 DNA 技术、核酸的凝胶电泳、PCR 技术、基因组 DNA 和 cDNA 文库的构建、RACE、Gateway 大规模克隆技术，图位克隆技术以及双向电泳技术等。

【重点掌握】：核酸凝胶电泳技术；PCR 及其衍生技术；Western blot 的原理和流程；细菌转化技术的原理和操作过程。

【掌握】：建立基因组 DNA 和 cDNA 文库的过程；RACE 技术；Gateway 技术的原理；双向电泳技术的原理；提取基因组 DNA 和质粒 DNA 的方法。

【了解】：重组 DNA 技术发展史；TAIL-PCR；用 cDNA 差式分析法克隆基因；重亚硫酸盐测序技术。

【一般了解】：图位克隆技术

【难点】：Gateway 技术的原理；TAIL-PCR 技术；图位克隆技术。

第六章 分子生物学研究法（下）—基因功能研究技术

第一节 基因表达研究技术

第二节 基因敲除技术

第三节 蛋白质及 RNA 相互作用技术

第四节 基因芯片及数据分析

第五节 利用酵母鉴定靶基因功能

第六节 其他分子生物学技术

（一）教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。

学时分配为 10 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍基因表达研究技术、蛋白质—蛋白质相互作用技术，蛋白质—DNA 相互作用技术、基因芯片技术原理，以及高等动植物的基因敲除技术。

【重点掌握】：各种技术的原理及应用。

【掌握】：常用的蛋白质—蛋白质相互作用技术（酵母双杂技术、coIP 技术、FRET、BiFC、GST pull-down 技术）；常用的蛋白质—DNA 互作技术（酵母单杂交技术、ChIP 技术、EMSA 技术）；原位杂交技术；RNAi 技术；植物和动物基因敲除技术；基因组编辑技术（CRISPR-Cas9）；基因芯片技术；RNA-seq 技术；基因定点突变技术。

【了解】：噬菌体展示技术；SAGE 技术；基因组编辑技术（ZFN, TALEN）。

【一般了解】：利用酵母鉴定靶基因功能。

【难点】：酵母双杂技术原理；动物基因敲除技术；基因组编辑技术

第七章 原核基因表达调控

第一节 原核基因表达调控总论

第二节 乳糖操纵子与负控诱导系统

第三节 色氨酸操纵子与负控阻遏系统

第四节 其他操纵子

第五节 固氮基因调控

第六节 转录水平上的其他调控方式

第七节 转录后调控

（一）教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教方法。
学时分配为 3 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍原核基因表达调控的主要特点，乳糖操纵子和色氨酸操纵子的结构特点以及它们的调控模式，还介绍了半乳糖操纵子和阿拉伯糖操纵子以及转录后调控。

【重点掌握】： *lac* 操纵子； *trp* 操纵子。

【掌握】： 原核基因表达调控分类；半乳糖操纵子；阿拉伯糖操纵子。

【了解】： 转录水平上的其他调控方式；转录后调控。

【一般了解】： 固氮基因调控。

【难点】： 色氨酸操纵子的弱化作用。

第八章 真核基因表达调控

第一节 真核基因表达调控相关概念和一般规律

第二节 真核基因表达的转录水平调控

第三节 真核基因表达的染色质修饰和表观遗传调控

第四节 基因沉默对真核基因表达的调控

第五节 真核基因其他水平上的表达调控

（一）教学方法与学时分配

采用多媒体课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教方法。
学时分配为 6 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍了真核基因表达调控的一般规律，真核基因表达的染色质修饰和表观遗传调控，RNAi 和 miRNA 对基因表达的调控，DNA 水平上的基因表达调控，顺式作用元件和反式作用因子对真核基因表达调控的影响，以及介绍了断裂基因、基因家族、顺式作用元件与反式作用因子等基本概念。

【重点掌握】：基因家族概念；顺式作用元件和反式作用因子对真核基因表达调控的影响；真核基因的断裂结构；基因表达的基本概念。

【掌握】：几种主要类型的 DNA 识别或结合域的结构特点；转录活化结构域的特征性结构；真核生物 DNA 水平上的基因表达调控；DNA 甲基化与基因活性的调控；组蛋白乙酰化对基因表达的影响；siRNA 和 miRNA 介导基因沉默的机制

【了解】：翻译水平的调控；蛋白质磷酸化对基因转录的调控。

【一般了解】：激素对基因表达的影响；热激蛋白对基因表达的影响。

【难点】：全面地阐述真核生物基因表达调控机制。

第九章 疾病与人类健康（不讲授，感兴趣的学生自学）

如果有时间可以介绍基因治疗方面的内容，学时分配 2 学时。

第十章 基因与发育（不讲授，感兴趣的学生自学）

第十一章 基因组与比较基因组学

第一节 人类基因组计划

第二节 高通量 DNA 序列分析技术

第三节 新测序平台的应用

第四节 其他代表性基因组

（一）教学方法与学时分配

采用课堂讲授为主，学生课堂讨论为辅并兼有课堂小测验的教学方法。学时分配为 4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：本章主要介绍人类基因组计划以及第一、二、三代测序技术。

【重点掌握】：Sanger 测序法原理及各种高通量二代测序技术原理

【掌握】：全基因组测序策略；遗传标记。

【了解】：人类基因组计划；遗传图与物理图的绘制；第三代测序技术的原理；基因组注释

【一般了解】：已测序的代表性基因组；比较基因组学。

《遗传学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：遗传学（Genetics）

所属专业：生物科学、生物技术、生态学、草业科学

课程性质：专业基础课

学 分：3 学分

（二）课程简介、教学目标与任务

课程简介：遗传学（Genetics）是研究基因的结构和功能以及基因从亲代传递到子代过程中遗传与变异的科学。随着“人类基因组计划”的完成和深入，遗传学已成为 21 世纪生命科学领域发展最为迅速的学科之一，它的分支几乎扩展到生物学的各个研究领域。遗传学课程全面系统地介绍遗传物质的结构与功能、遗传物质的传递、遗传物质的表达与调控、遗传物质的进化等，包括遗传的细胞学基础、遗传物质的分子基础、孟德尔的分离规律和独立分配规律、连锁遗传和性连锁、染色体结构和数目变异、细菌和病毒的遗传、基因突变、细胞质遗传、遗传与发育、数量遗传、群体遗传与进化。遗传学课是生命科学各门学科的核心，更是生命科学学院各专业以及相关学院本科生的专业基础课。

教学目标与任务：通过学习本课程使学生对生物的遗传、变异的基本规律有比较全面的、系统的认识；牢固掌握遗传学的基本概念和原理，遗传分析的基本方法和最新发展动态；使学生能初步运用所学的基本理论和实验技能，说明和解决有关遗传学的一般问题；并在科学态度、独立工作能力方面得到初步的训练。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

学习本课程必须具备植物学、动物学、生物化学以及生物统计学课程的基本知识。同时需要细胞生物学、微生物学的部分内容做铺垫。又为分子生物学、基因工程、生态学等后续课程提供背景知识。

（四）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

教材：戴灼华 王亚馥 主编.《遗传学》(第3版) 北京：高等教育出版社，2016；

主要参考书目：

1. Snustad D P, Simmons M J. Principles of Genetics. 6rd ed. New York: John Wiley & Sons. Inc., 2012
2. Griffiths A J F, Wessler S R, Carroll S B, Doebley J. et al. An Introduction to Genetic Analysis. 10th ed. New York: W. H. Freeman and Company, 2012

(五) 考核方式

平时成绩 30% 笔试 70% (期中、期末各 35%)

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：采取课堂讲授为主，辅以多媒体课件、录像、挂图、实验、习题、课程论文、教学辅助材料等，以加强学生对理论知识的消化和理解，在教学过程注意积极启发学生的思维，培养学生发现问题和解决问题的能力。

学时分配：

序号	教学内容	学时
1	绪论	2
2	遗传的细胞与分子基础	1
3	孟德尔式遗传分析	4
4	连锁遗传分析	6
5	数量性状遗传分析	3
6	真核生物的遗传分析	5
7	细菌的遗传分析	5
8	核外遗传分析	3
9	病毒的遗传分析	5
10	基因突变与 DNA 损伤修复	5
11	染色体畸变	5
12	转座因子的结构与功能	5
13	群体与进化遗传分析	5
合计		54

(二) 内容及基本要求

1 绪 论

教学内容:

- 1.1 遗传学的涵义
- 1.2 遗传学的发展
- 1.3 遗传学的应用

基本要求:

【掌握】遗传、变异、遗传学、基因学的概念；遗传与变异之间的关系；【了解】遗传学研究内容和任务；遗传学发展的主要阶段，以及有哪些重要的科学家做出了重大贡献；遗传学在农牧业、医药业、环境保护以及社会学方面的应用。

【难点】遗传学在科学与生产中应用的理解。

2 遗传的细胞与分子基础

教学内容:

- 2.1 细胞周期及染色体行为
- 2.2 遗传物质的证明
- 2.3 遗传物质的分子结构
- 2.4 DNA 复制
- 2.5 转录与翻译
- 2.6 中心法则及其发展
- 2.7 基因的概念及其发展

基本要求:

【重点掌握】染色体在细胞分裂中的行为；遗传的染色体学说。【了解】染色体的结构和功能；生物体的生殖行为；一些模式生物的生活周期。

3 孟德尔式遗传分析

教学内容:

- 3.1 分离定律
- 3.2 自由组合定律
- 3.3 遗传学数据的 χ^2 分析
- 3.4 人类性状的孟德尔遗传分析
- 3.5 基因的作用与环境因素的相互关系

基本要求：

【重点掌握】分离规律和自由组合规律的基本概念、内容、实质及验证方法；遗传学数据的统计处理方法及数据所反映的遗传现象的分析方法，【掌握】基因型、环境与表现型的关系，等位基因间相互作用的类型和特征，非等位基因间互作的类型和特征以及相关概念。

【难点】二项式及概率在遗传分析中的应用。

4 连锁遗传分析

教学内容：

- 4.1 性染色体与性别决定
- 4.2 性连锁遗传分析
- 4.3 剂量补偿效应及其分子机制
- 4.4 连锁交换与重组
- 4.5 连锁分析与染色体作图

基本要求：

【重点掌握】遗传学第三定律；重组率的测定；基因定位的方法和染色体作图；

【掌握】性连锁遗传定律；【了解】性别决定的染色体机制。

【难点】重组率的测定

5 数量性状遗传分析

教学内容：

- 5.1 数量性状及其多基因学说
- 5.2 数量性状遗传分析的统计学基础
- 5.3 数量性状基因座及其作图
- 5.4 数量性状遗传率及计算方法
- 5.5 近亲繁殖与杂种优势

基本要求：

【重点掌握】数量性状的多基因假说；用通径分析的原理计算近交系数和亲缘系数的方法；【掌握】数量性状的概念和特点；【了解】数量性状遗传分析的基本方法；杂种优势的概念及其遗传理论。

【难点】近交系数的计算。

6 真核生物的遗传分析

教学内容：

- 6.1 真核生物基因组
- 6.2 真核生物的遗传重组
- 6.3 真核生物的基因转变
- 6.4 真核生物的体细胞交换与基因定位
- 6.5 真核生物基因的消除与扩增和重排

基本要求：

【重点掌握】真菌类四分子分析和作图的方法；基因转变的分子机制；【了解】真核生物基因组的构成以及真核生物同源重组的分子机制；利用体细胞交换和体细胞融合进行基因定位的方法；【一般了解】基因删除、扩增和重排的概念及其遗传学效应。

【难点】真核生物同源重组的分子机制；体细胞交换和体细胞融合进行基因定位的方法。

7 细菌的遗传分析

教学内容：

- 7.1 细菌的细胞和基因组
- 7.2 大肠杆菌的突变型及其筛选
- 7.3 细菌的接合与染色体作图
- 7.4 中断杂交与重组作图
- 7.5 F'因子与性导
- 7.6 细菌的转化与转导作图
- 7.7 细菌同源重组的机制
- 7.8 大肠杆菌的遗传图谱与物理图谱

基本要求：

【重点掌握】细菌遗传重组的三个途径：接合、转导、转化的概念、过程、原理；细菌重组的特点；【掌握】三种不同的致育因子的相互关系；中断杂交和重组作图、转化与转导作图；【了解】细菌同源重组的机制。

【难点】重组作图、转化作图与转导作图。

8 核外遗传分析

教学内容：

- 8.1 核外遗传及其特征
- 8.2 母体影响
- 8.3 线粒体遗传及其分子基础
- 8.4 叶绿体遗传及其分子基础
- 8.5 线粒体和叶绿体的起源与进化
- 8.6 核外遗传与植物雄性不育

基本要求：

【掌握】细胞质遗传的概念和特点；母体影响的概念和表现；【了解】叶绿体，线粒体遗传的分子基础，植物雄性不育的类型和机制。

【难点】雄性不育的遗传机制。

9 病毒的遗传分析

教学内容：

- 9.1 病毒的形态结构与基因组
- 9.2 噬菌体的增殖与突变型
- 9.3 噬菌体突变型的重组测验
- 9.4 噬菌体突变型的互补测验
- 9.5 噬菌体 T4r II 的缺失突变与作图
- 9.6 λ 噬菌体的基因组与位点专一性重组

基本要求：

【重点掌握】基因的精细结构分析和基因定位与遗传作图；重组测验、顺反测验以及缺失作图；【了解】噬菌体的繁殖和突变型；位点专一性重组的分子机制。

【难点】基因精细结构分析。

10 基因突变与 DNA 损伤修复

教学内容：

- 10.1 基因突变及其分子效应

10.2 突变的分子机理

10.3 动态突变

10.4 基因突变的检测

10.5 DNA 损伤修复机制

基本要求：

【掌握】基因突变的诱变机制以及自发突变的机制；DNA 损伤的类型和修复机制；

【了解】基因突变的概念、类型以及分子效应；动态突变的概念与人类疾病的关系；【一般了解】利用 EMS，快中子，T-DNA 标签，转座子标签，CRISPR/Cas9 等技术创制突变体；突变体库的饱和度分析；突变体的遗传筛选以及突变体位点的分子检测。

【难点】动态突变的概念与人类疾病的关系；突变体库的饱和度分析。

11 染色体畸变

教学内容：

11.1 染色体结构变异及其遗传学效应

11.2 染色体数目变异

11.3 染色体畸变在基因定位中的应用

11.4 染色体畸变与人类疾病

11.5 染色体变异在生物进化中的作用

基本要求：

【重点掌握】染色体结构和数目变异的类型、特点及遗传学效应；【掌握】染色体畸变在基因定位中的作用；【了解】染色体畸变在生物进化中的作用以及人类疾病的关系。

【难点】染色体结构和数目变异的类型与遗传效应之间的因果关系；

12 转座因子的结构与功能

教学内容：

12.1 转座因子的发现与分类

12.2 原核生物中的转座子

12.3 真核生物中的转座子

12.4 转座作用的分子机制

12.5 转座因子的遗传学效应及其应用

基本要求:

【重点掌握】转座的分子机制和转座的遗传学效应;**【了解】**转座因子的分类及其结构特征。

【难点】转座的分子机制。

13 群体遗传与进化

教学内容:

13.1 群体的遗传组成

13.2 Hardy-Weinberg 定律

13.3 影响群体遗传平衡的因素

13.4 自然群体中的遗传变异及其检测

13.5 物种及物种形成

13.6 中性突变与分子进化

13.7 新基因和蛋白质功能的起源

13.8 人类进化概述

基本要求:

【重点掌握】Hardy-Weinberg 定律的内容和应用;影响群体遗传平衡的因素;**【掌握】**群体遗传的一些基本概念;**【了解】**自然群体中的遗传多态性。

【难点】Hardy-Weinberg 定律的应用。

《细胞工程原理》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：细胞工程原理 (Cell Engineering Principles)

所属专业：生物技术

课程性质：专业主干课

学 分：1 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：细胞工程是应用细胞生物学和分子生物学原理与方法，在细胞水平上研究改造生物遗传特性，以获得具有目标性状的细胞系或生物体的有关理论和技术的学科。本课程的学习对于全面深入掌握生物技术领域中的理论与知识，尤其是细胞工程的理论基础、知识及其应用具有重要的作用。《细胞工程原理与实验》以细胞学为基础, 综合各种有关的应用技术学科，围绕细胞工程的主要原理与基本技术进行教学，是实践性和应用性很强的专业课。本课程以细胞工程中所涉及的技术及其应用为素材，使学生掌握细胞工程中共有的原理和相关实验方法。因此是生物技术专业相关本科生的必修基础课或重要的选修课。

教学目标与任务：了解细胞工程相关的重要理论原理，背景知识和细胞工程学的基础知识。理解细胞工程相关实验的基本原理，技术路线和方法。了解重要技术的应用途径和范围，存在的问题及缺点。了解各种技术的最新进展和发展前景。使学生牢固掌握细胞工程的相关原理和基础实验，为学生今后的学习及工作实践打下坚实的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程是生物技术专业的专业必修课。通过本课程的学习，学生初步掌握研究细胞工程的基本原理与相关基础实验技术。学习本课程必须具备植物学、动物

学、生物化学、分子生物学课程的基本知识。本课程可以为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

（四）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）。

1、教材：

《细胞工程学》 李志勇著，高等教育出版社（第一版） 2010年1月

2、参考书目：

《植物细胞工程》 潘瑞炽主编，广东高等教育出版社（第二版）2008年8月

《动物细胞工程学》周欢敏主编，中国农业出版社（第一版）2009年5月

（五）考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期终考试 70%

二、课程内容与安排

（一）教学方法与学时分配

教学方法：在教学方法上，改变过去传统的单一的“传授式”教学方法，将启发式、讨论式、交互式等多种教学方法灵活地应用于课堂教学，使学生成为教学的主体，从被动学习变为主动学习，从而提高学生的学习兴趣，培养学生自主学习的能力和 innovation 思维。通过课堂教学，有意识地提出一些有代表性的科学问题，让学生思考，鼓励他们提出自己的猜想、假设或可能解决问题的方案，从而激发学生的学习潜能。通过结合实验教学使学生掌握细胞工程相关基础实验，从而让学生将细胞生物学相关知识与本学科的科学研究工作联系起来，将新近的研究成果引入教学，使学生有机会了解学科前沿知识，并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创新思维。

在教学手段上，引入现代化的多媒体教学手段。理论教学全程采用了多媒体教学，所有主讲教师都在教学大纲的规范之下，结合各自的教学经验和教学特色自制了电子课件 PPT，并结合教学大纲的修订及时更新电子课件。同时结合实验教学使学生能更深刻的掌握相关知识。

学时分配:

序号	教学内容	学时
1	绪论 细胞工程原理及基础知	2
2	植株组织培养及植物脱毒	2
3	植物胚胎培养	2
4	人工种子	2
5	动物细胞培养	2
6	诱导多功能干细胞	2
7	胚胎工程	2
8	克隆技术	2
9	单克隆抗体	2
合计		18

(二) 内容及基本要求

绪论 细胞工程简介及理论基础

目的要求: 本章主要引导学生了解什么是细胞工程,细胞工程的建立和发展历史,以及细胞工程技术产生所依赖的理论基础或原理,明确细胞工程作为一门独立学科在生命技术的重要作用 and 地位,激发学生对细胞工程的浓厚兴趣,启迪学生,勤于思考,勇于实践,为科学发展做出奉献。

重点和难点: 【掌握】 要求掌握细胞工程的概念及细胞工程所包括的主要技术,细胞工程重要技术所依赖的理论基础或原理; 【了解】 了解细胞工程在现代生物技术中的地位。

教学内容:

- 1、生物技术概述
- 2、细胞工程的概念及研究范畴
- 3、细胞工程与其它相关学科的关系
- 4、细胞工程在现代生物技术中的地位及其实践意义
- 5、细胞工程理论基础

第一章 植株组织培养及植物脱毒

目的要求：学习植物组织培养及植物脱毒的基本方法，了解组织培养及植物脱毒的原理、意义，发展历史、应用范围和领域，使同学在理论上全面掌握组织培养及脱毒技术，并应用于将来的科研和生产。

【掌握】掌握植物组织培养及植物脱毒的基本方法及应用。**【了解】**了解组织培养及植物脱毒的意义，发展历史。

教学内容：

第一节 植物组织培养的发展历史

第二节 植物组织培养的原理和特点

第三节 植物组织的培养操作

第四节 植物脱毒的发展历史

第五节 植物脱毒的原理和特点

第六节 植物脱毒的操作

第二章 植物胚胎培养

目的要求：本章主要使学生学习并掌握被子植物生殖器官及雌雄配子体发生过程和特点，以及利用这些器官组织的发育特点进行体外培养的原理和技术。

重点和难点：**【重点掌握】**要求重点掌握被子植物雌雄配子体发生过程和特点。

教学内容：

第一节 被子植物生殖器官的形态特征

第二节 雌雄配子体发生过程和特点

第三节 被子植物生殖器官及组织的离体培养

第三章 人工种子

目的要求：本章主要使学生了解人工种子的概念及制作过程。

重点和难点：**【掌握】**要求重点掌握人工种子的概念及制作过程

教学内容：

第一节 人工种子的概念

第二节 人工种子的制作工艺

第四章 动物细胞培养

目的要求：本章主要使学生掌握动物细胞培养原理，掌握动物细胞培养技术，为今后进行研究和利用微生物打下理论基础。

重点和难点：【重点掌握】重点掌握动物细胞培养的基本条件及相关概念。【掌握】掌握常规动物细胞培养技术。

教学内容：

第一节 动物细胞培养的基本概念

第二节 动物细胞培养的基本条件

第三节 动物细胞培养的基本培养技术

第四节 动物细胞培养的冻存及复苏

第五章 诱导多功能干细胞

目的要求：本章作为重点章节讲授。主要使学生了解及掌握当代细胞工程研究领域的最重要进展之一——诱导多功能干细胞的发展。

重点和难点：【掌握】掌握干细胞的基本概念，诱导多功能干细胞的技术原理。

【了解】了解诱导多功能干细胞的最新进展。

教学内容：

第一节 干细胞的基本概念

第二节 诱导多功能干细胞的研究背景

第三节 诱导多功能干细胞的原理

第四节 诱导多功能干细胞的研究现状

第六章 胚胎工程

目的要求：本章主要使学生掌握动物胚胎发育的基本过程、胚胎工程的理论基础、相关技术、应用及发展前景。。

重点和难点：【掌握】掌握动物胚胎发育的基本过程；胚胎工程的理论基础和相关技术。【了解】了解动物胚胎工程的应用和发展前景。

教学内容：

第一节 动物胚胎发育的基本过程

第二节 动物胚胎工程的理论基础

第三节 动物胚胎工程的的相关技术

第四节 动物胚胎工程的应用和发展前景

第七章 克隆技术

目的要求： 本章主要使学生掌握克隆技术的原理和技术流程。了解克隆技术在科学研究上的意义以及该技术给人类社会带来的影响，进而理解科学研究的意义。

重点和难点：【掌握】掌握克隆技术的原理和技术流程。【了解】了解克隆技术在科学研究上的意义以及该技术给人类社会带来的影响，从而理解科学研究的意义。

教学内容：

第一节 克隆技术的原理

第二节 克隆技术的技术流程

第三节 克隆技术的意义及影响

第八章 单克隆抗体

目的要求：单克隆抗体技术是动物细胞工程应用的典型实例，涉及动物细胞培养、动物细胞融合技术等多方面技术，其原理还涉及特异性免疫、细胞癌变等知识。本章主要使学生掌握单克隆抗体的原理、定义及技术流程。

重点和难点：【掌握】掌握单克隆抗体的原理，定义及技术流程。【了解】了解动物特异性免疫、细胞癌变及细胞融合技术等。

教学内容：

第一节 单克隆抗体技术的相关概念

第二节 单克隆抗体技术的原理

第三节 单克隆抗体技术的技术流程

《植物生理学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：植物生理学

所属专业：生物科学、生物技术

课程性质：必修课

学 分：3 学分，54 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：《植物生理学》课程是兰州大学生命科学学院生物科学专业和生物技术专业教学计划中的必修专业基础课。《植物生理学》是研究植物生命活动及其对环境响应的规律，揭示植物生命现象本质的科学。是在先修课程《植物学》、《细胞生物学》和《生物化学》的基础上开始教学的。本课程的任务是：使学生掌握《植物生理学》的基本概念、基础理论、基本实验技能；掌握植物主要代谢活动规律及其调控机制，掌握植物与环境进行物质和能量交换的基本原理及植物对环境的响应规律；植物形态建成的生理基础以及植物生长发育的基本规律；并掌握主要植物生理指标的测定方法和分析植物生命活动规律的基本技术和原理，学会用《植物生理学》的基本理论知识来分析、讨论相关的实验结果，提高学生的动手能力和分析问题的能力。

教学目标与任务：

(1). 本课程的目标在于通过课堂讲授与实验课程的训练，使学生全面、系统地了解和掌握《植物生理学》的基本原理，理解植物生长发育的规律及各种生理现象；理解植物与环境间的物质交换、能量交换与信息交换；理解生长与发育的内涵及相互关系；理解内外因素对植物生长发育和生理过程的影响及其机制；

(2). 本课程的任务是在了解《植物生理学》的基本知识、基本理论、基本技能的基础上,理解植物的生命活动规律及植物与环境的相互关系;通过与本课程相配套的实验课程,使学生受到从事植物生理学有关的实验技术训练,并使学生通过实验验证加深对基本理论的理解,为植物学方面的科学研究和教学工作打下基础。

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接;

本课程与《植物学》、《生物化学》、《细胞生物学》、《遗传学》等课程有一定的联系和内容交叉知识,为密切课程衔接,避免重复,拟采取以下措施:

(1). 细胞生理部分:为避免与《植物学》及《细胞生物学》教学内容的重复,不再系统讲述细胞的结构(包括亚显微结构)与功能,但从为相关生理内容打基础的角度,有重点地讲解植物细胞壁的特点,膜结构、膜电位与膜功能,共质体与质外体,原生质的胶体性质等内容;

(2). 呼吸作用一章,充分利用《生物化学》中糖分解代谢与生物氧化的内容,不再讲授呼吸作用过程、生物氧化、氧化磷酸化机理等内容,重点介绍植物呼吸类型、呼吸作用的功能、呼吸作用的多样性、呼吸作用与光合作用的关系、影响呼吸作用的条件、呼吸作用理论的应用等内容;

(3). 光合作用一章需完整讲授光合作用的整个过程,《细胞生物学》中不再讲述这一部分,但类囊体膜的结构、植物信号转导仍由《细胞生物学》完成。

(四) 教材与主要参考书(含英文影印版或原版教材)

教材: 武维华; 植物生理学(第三版); 科学出版社; 2018

参考书目:

(1). Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger. Plant Physiology (5th edition). Sunderland: Sinauer Associates Inc; 2010.

(2). 王小菁等; 植物生理学; 高等教育出版社; 2019

(3). 蒋德安等；植物生理学；高等教育出版社；2011

(4). 王忠；植物生理学；中国农业出版社；2005

(5). 曹仪植等；植物生理学；兰州大学出版社；1998

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：融启发式、讨论式、交互式等多种教学方法于一体，集电子课件PPT、多媒体视频于一堂，一改单一的“灌输式”教学方法，以学生为主体，以激发学生的学习兴趣并培养学生自主学习的能力和 innovation 思维为目的，在学习基础知识的同时，鼓励学生发现并提出问题，进而引导其解决问题；将最新的研究成果引入教学，使学生有机会了解学科前沿知识，并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创新思维。

学时分配：本大纲计划授课学时为 54 课时，开课时间为第一学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 0 章	绪论	1.5	1.5
第 1 章	水与植物细胞	2	2
第 2 章	植物整体水分平衡	4	2+1.5+0.5
第 3 章	植物的矿质营养和植物对氮、磷、硫的吸收	4	2+1+1
第 4 章	光合作用 I：植物对光能的吸收与转换	4	2+1+1
第 5 章	光合作用 II：光合碳同化	4	2+1+1
第 6 章	植物的呼吸代谢与能量转换	3.5	2+1+0.5
第 7 章	韧皮部运输与同化物分配	3	2+1
第 8 章	植物次生代谢物	2	2
第 9 章	植物激素	10	0.5+2.5+2+2+1+1+1
第 10 章	植物的生长与分化	6	1+2+2+1

第 11 章	植物的成花诱导生理	6	1+3+2
第 12 章	植物的成熟与衰老生理	2	2
第 13 章	植物逆境生理	2	2
	合计	54	

第 0 章 绪论

目的要求：介绍《植物生理学》的概念及研究内容；《植物生理学》的产生和发展历史；《植物生理学》与农业生产的关系；课程内容安排及学好本门课的方法。**重点和难点：**【重点掌握】：《植物生理学》的概念；【掌握】：《植物生理学》研究的范畴和内容；【了解】：《植物生理学》的产生和发展历史；《植物生理学》与农业生产的关系；学好《植物生理学》的重要意义；本课程内容安排及学好本门课的方法；【一般了解】：无；【难点】：无。

教学内容：

- 1、植物生理学的学习和研究内容
- 2、植物生理学的发展历史
- 3、植物生理学与实践
- 4、21 世纪植物生理学的发展前景

第 1 章 水与植物细胞

目的要求：讲授植物水分代谢的过程；细胞吸水的方式与原理；根系吸收和运输水的动力；水势的概念及组成。

重点难点：【重点掌握】：水势的概念及组成；细胞吸水的方式与原理；【掌握】：植物水分代谢的过程；根系吸收和运输水的动力；【了解】：水势测定方法与原理；【一般了解】：无；【难点】：自由能、化学势、水势的基本概念。

教学内容：

第一节 水的物理化学性质

第二节 植物细胞的水分关系

第2章 植物整体水分平衡

目的要求：讲授植物对水分的吸收、运输和散失过程及机制；蒸腾作用的意义；气孔组成、特点；气孔运动的调控机理；合理灌溉的生理基础。

重点难点：【重点掌握】：蒸腾作用；气孔组成、特点；气孔运动的调控机理；【掌握】：植物对水分的吸收、运输和散失过程及机制；【了解】：合理灌溉的生理基础；【一般了解】：无；【难点】：气孔运动的调控机理。

教学内容：

第一节 水分吸收

第二节 水在植物体内的运输

第三节 蒸腾作用

第3章 植物的矿质营养和植物对氮、磷、硫的吸收

目的要求：讲授植物必需元素的种类及生理作用；确定某些元素是植物必需元素的方法与标准；根系吸收矿质元素的过程及其影响因素；植物同化氮素的过程与机理。

重点难点：【重点掌握】：植物必需的矿质元素及其生理作用；根系对矿质元素的吸收方式、特点；影响根系吸收的土壤因素；【掌握】：植物必需矿质元素的生理功能和确定方法；掌握植物的氮源、硝酸盐的还原和氨的同化；植物无土栽培的方法；【了解】：影响根系吸收矿质元素的土壤因素；植物对磷、硫的同化过程；作物需肥特点以及合理施肥的依据；缺素诊断及根外施肥的方法；【一般了解】：无；【难点】：无。

教学内容：

第一节 植物体内的必需元素

第二节 植物对矿质元素的吸收及运输

第三节 植物对氮、磷、硫的同化

第四节 合理施肥的生理基础

第五节 植物的无土栽培

第 4 章 光合作用 I：植物对光能的吸收与转化

目的要求：讲授光合作用的研究历史、概念；希尔反应；叶绿体的结构与功能；叶绿体色素的基本结构和光化学特性；光能的吸收、传递与转化、光合磷酸化的机理、类型和意义；光保护作用与机制；叶黄素循环；光抑制。

重点难点：【重点掌握】：叶绿体色素的基本结构和光化学特性；光能的吸收、传递与转化、光合磷酸化的机理、类型和意义；**【掌握】：**光合作用概念、叶绿体的结构与功能；光保护作用与机制；叶黄素循环；**【了解】：**光合作用的研究历史；**【一般了解】：**无；**【难点】：**光能的吸收、传递与转化、光合磷酸化的机理。

教学内容：

第一节 光合作用概述

第二节 光合作用的结构基础

第三节 光能的吸收、传递和转化

第四节 叶绿体中 ATP 的合成

第五节 光能的分配调节和光保护

第 5 章 光合作用 II：光合碳同化

目的要求：讲授 C₃、C₄、CAM 碳同化途径和光呼吸途径过程、特点与调控机制；C₃、C₄、CAM 植物光合作用比较；C₃ 与 C₄ 植物叶片解剖结构的特点；蔗糖与淀粉合成场所、催化酶；外界条件对光合作用的影响。

重点难点：【重点掌握】：C₃、C₄、CAM 碳同化途径和光呼吸途径过程、特点与调控机制；**【掌握】：**光呼吸的意义；C₃、C₄、CAM 植物光合作用比较；

C3 与 C4 植物叶片解剖结构的特点；【了解】：蔗糖与淀粉合成场所、催化酶；外界条件对光合作用的影响；【一般了解】：无；【难点】：C3、C4、CAM 碳同化途径和光呼吸途径过程与调控机制。

教学内容：

第一节 光合碳同化的 C3 途径

第二节 光合碳同化的 C4 途径

第三节 景天酸代谢途径

第四节 蔗糖与淀粉的合成

第五节 光合作用生态生理功能

第 6 章 植物呼吸代谢与能量转换

目的要求：讲授呼吸作用的概念和生理意义；有氧呼吸与无氧呼吸；植物呼吸代谢途径的过程、特点及调控；线粒体结构与功能；磷酸戊糖途径过程、特点与意义；电子传递和氧化磷酸化作用过程与调控；植物呼吸代谢的多样性；抗氧呼吸；呼吸跃变；影响呼吸作用的因素。

重点难点：【重点掌握】：植物呼吸代谢途径的过程、特点及调控；电子传递和氧化磷酸化；ATP 产生机制；磷酸戊糖途径过程、特点与意义；植物呼吸作用的多样性；【掌握】：呼吸作用的概念及其意义；有氧呼吸和无氧呼吸；呼吸作用的多样性；线粒体结构与功能；影响呼吸作用的内、外因素；【了解】：呼吸作用知识在作物栽培和农产品贮藏中的运用；测定呼吸强度方法；【一般了解】：无；【难点】：呼吸作用的生理生化过程；ATP 合成机理；细胞色素途径与抗氧呼吸途径；呼吸强度的测定。

教学内容：

第一节 呼吸作用的概念及生理意义

第二节 植物呼吸代谢的途径

第三节 植物呼吸代谢的调控

第四节 呼吸作用的指标及影响植物呼吸的因素

第7章 韧皮部运输与同化产物分配

目的要求：韧皮部运输的物质；压力流动模型；蔗糖的装载与卸出机制；整体植物的同化产物配置与分配及其调节。

重点难点：【重点掌握】：压力流动模型；蔗糖装载的生理与分子机制；【掌握】：韧皮部运输的物质类型；库、源概念；【了解】：整体植物的同化产物配置与分配；【一般了解】：同化产物的卸出机制；【难点】：压力流动模型及其在韧皮部运输中的应用。

教学内容：

第一节 韧皮部中的同化产物运输

第二节 韧皮部运输的机制

第三节 碳水化合物的装载与卸出

第四节 同化产物的配置与分配

第8章 植物次生代谢物

目的要求：讲授初生代谢与次生代谢的概念；酯类衍生物；酚类化合物及其合成；萜烯类化合物及其合成；含氮类化合物；次生代谢物的功能；次生代谢产物基因工程。

重点难点：【重点掌握】：酚类化合物及其合成；萜烯类化合物及其合成；【掌握】：初生代谢与次生代谢的概念；次生代谢物的类型与功能；【了解】：次生代谢产物的基因工程；【一般了解】：含氮类化合物；【难点】：酚类和萜类化合物合成代谢与植物激素的关系。

教学内容：

第一节 植物主要次生代谢物

第二节 植物次生代谢的生态意义

第三节 植物次生代谢的基因工程

第9章 植物激素

目的要求：植物激素的概念；五大类经典植物激素（生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸和乙烯）的研究历史、结构、合成与代谢、信号传递与生物学功能；“新”植物激素的类型与功能。

重点难点：【重点掌握】：经典植物激素的结构、合成与代谢、生物学功能及其受体；生长素极性运输；赤霉素诱导 α -淀粉酶合成的机制；乙烯的三重响应；脱落酸在抗逆中的作用；【掌握】：植物激素的概念与种类；经典植物激素的信号传递途径；【了解】：蛋白质泛素化及其在植物激素信号传递中的作用；二元组分系统；【一般了解】：油菜素内酯、水杨酸、茉莉素、独脚金素的结构与生物学功能；【难点】：生长素极性运输；乙烯的信号传递成分与途径。

教学内容：

第一节 植物激素的概念与种类

第二节 生长素

第三节 赤霉素

第四节 细胞分裂素

第五节 脱落酸

第六节 乙烯

第七节 油菜素内酯与其他植物激素

第10章 植物的生长与分化

目的要求：胚胎发生的阶段与名称；种子萌发的基本过程与生理；植物分生组织的类型；干细胞及其调控；极性、分化与位置效应；光形态建成概念；光敏色素、蓝光受体、向光素与UV-B受体的性质与生物学功能；昼夜节律及生物钟的概念及分子机制；植物运动的类型与作用机制。

重点难点：【重点掌握】：干细胞及其调控；光敏色素、蓝光受体的性质与生物学功能；昼夜节律与生物钟；**【掌握】：**种子萌发的基本过程与生理；植物分生组织的类型；干细胞的概念；极性、分化与位置效应；**【了解】：**胚胎发生的不同阶段；植物运动的类型与机制；**【一般了解】：**向光素与UV-B受体；**【难点】：**生物钟及其作用机制

教学内容：

第一节 胚胎发生与种子萌发

第二节 植物的分生组织与干细胞

第三节 光受体与光控发育

第四节 昼夜节律与植物运动

第 11 章 植物的成花诱导生理

目的要求：花器官的形成及 ABC 模型；光周期与成花诱导；温度对成花诱导的影响（春化作用）；成花诱导的分子机理。

重点难点：【重点掌握】：光周期、春化作用现象、生理与应用；**【掌握】：**ABC 模型；**【了解】：**成花诱导的分子机理 **【难点】：**光周期的应用

教学内容：

第一节 花器官的形成

第二节 光周期现象及其机理

第三节 春化作用及其机理

第 12 章 植物的成熟与衰老生理

目的要求：果实成熟与采后生理；衰老的类型与生理机制

重点难点：【掌握】：果实成熟的生理变化；**【了解】：**衰老的类型与生理机制

教学内容：

第一节 果实成熟与采后生理

第二节 衰老的类型与生理机制

第 13 章 植物抗逆生理

目的要求：逆境生理的基本概念；植物应对逆境条件的基本策略；干旱、寒冷、水分、盐分和病虫害等逆境条件的研究现状概述，以及相关的现实应用。

重点难点：【重点掌握】：逆境生理的基本概念；植物应对逆境条件的生理意义；【掌握】：常见逆境条件下植物的应对方式；【了解】：常见逆境条件的定义；【一般了解】：对上述生理现象研究的现实应用；【难点】：逆境生理的定义和现实意义。

教学内容：

第一节 植物抗逆生理的概念

第二节 植物逆境条件下的生理状况改变

第三节 各种植物逆境概述

附件 4

兰州大学本科人才培养方案课程教学大纲格式

《动物生理学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：动物生理学 (Physiology)

所属专业：生物科学、生物技术

课程性质：必须

学 分：3 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：

动物生理学是生物科学专业的基础课程之一，本课程教学目的是使学生掌握生理学的重要基本理论，基本知识和基本技能，了解本学科在理论和技术方面的发展概况，为学习其他学科的基础课程和以后从事生物学有关的研究和其它工作打好基础。

教学目标与任务：

本课程的教学对象是本科 3 年級的基地班专业学生，在教学中，既要考虑生理学的学科系统性，又必须根据生物科学专业人才培养的需要，贯彻少而精的原则，突出重点，注意与先修课程和后续课程的联系，适当介绍学科新进展，以使学生提高生理学知识理论水平。生理学是实验性较强的学科，必须注重实验课的教学，通过学生操作和教师示教加深学员对理论知识的理解，增强基本技术操作能力，培养学生独立分析问题和解决问题的能力，团结合作的工作作风和实事求是的科学态度。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程是生物科学、生物技术各专业的专业必修课。通过本课程的学习，学生初步掌握研究动物生理学的基本方法与实验技术。学习本课程必须具备动物学、生物化学课程的基本知识。动物生理学又为分子生物学、基因工程等后续课程提供背景知识，同时为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

（四）教材与主要参考书。

1、教材：

《生理学原理》 梅岩艾、王建军、王世强主编，高等教育出版社（第1版） 2011年4月

2、参考书目：

《动物生理学》 姚泰主编，人民卫生出版社（第七版）2008年5月

英文教材 Seely, Stephens, and Tate, Anatomy & Physiology, Mc Graw Hill

英语参考书 Sylvia Mader, Understanding Anatomy and Physiology

二、课程内容与安排

绪论

第一章 生物膜对物质的通透和转运

第一节 溶质和水的跨膜扩散

第二节 离子的跨膜流动与细胞膜电位

第三节 主动运输

第二章 细胞的兴奋

- 第一节 刺激与动作电位的发生
- 第二节 兴奋在神经纤维上的传导
- 第三节 兴奋得离子机制
- 第四节 多种离子通道参与下的动作电位

第三章 细胞间信息的传递

- 第一节 间隙连接和电传递
- 第二节 化学传递的一般规律
- 第三节 离子通道性受体介导的突触传递
- 第四节 G 蛋白偶联受体介导的突触传递

第四章 肌细胞的收缩功能

- 第一节 肌细胞收缩的结构和分子基础
- 第二节 兴奋-收缩偶联
- 第三节 肌细胞收缩的生物力学

第五章 血液和血液循环

- 第一节 血液与循环系统的进化
- 第二节 血液生理
- 第三节 心脏生理
- 第四节 血管生理
- 第五节 心血管活动的调节

第六章 呼吸

第一节 动物的呼吸器官和呼吸方式的进化

第二节 肺通气

第三节 气体与血液的交换

第四节 血液中 O₂ 和 CO₂ 的运输

第五节 呼吸的调节

第七章 消化、吸收和能量代谢

第一节 消化系统的组成和一般功能

第二节 消化道的运动及其调节

第三节 消化液的分泌及其调节

第四节 食物的消化和吸收

第五节 能量代谢

第八章 渗透调节与排泄

第一节 离子与渗透平衡

第二节 脊椎动物的肾与排泄

第三节 尿的生成与排泄

第四节 尿的稀释和浓缩

第九章 神经系统的感觉功能

第一节 概述

第二节 躯体感觉

第三节 内脏感觉

第四节 视觉

第五节 听觉

第六节 其他特殊感觉

第十章 神经系统对躯体运动的控制和调节

第一节 控制和调节躯体运动的神经结构及神经通路

第二节 反射性运动和节律运动

第三节 随意运动的发起和控制

第四节 神经系统对内脏活动的调节

第五节 神经系统对免疫功能的调节

第十一章 神经系统的高级功能和其他功能

主要内容:

第一节 研究人类大脑皮层功能的一些方法

第二节 学习和记忆

第三节 语言和其他认知功能

第四节 觉醒与睡眠

第十二章 内分泌

第一节 内分泌的形式与激素

第二节 下丘脑-垂体的分泌功能

第三节 甲状腺

第四节 甲状旁腺

第五节 皮肤来源的 1, 25-二羟维生素 D3

第六节 胰岛

第七节 肾上腺皮质

第八节 肾上腺髓质

第九节 松果腺

第十节 胸腺

第十一节 性腺对生殖的调控

(一) 教学方法与学时分配

教学以讲授为主，课堂小讨论为辅。

序号	主要内容	学时
1	绪论	1
2	生物膜对物质的通透和转运	5
3	细胞的兴奋	6
4	细胞间信息的传递	4
5	肌细胞的收缩功能	2
6	血液与血液循环	7
7	呼吸	3
8	消化、吸收和能量代谢	3
9	渗透调节和排泄	5
10	神经系统的感觉功能	5
11	神经系统对机体运动的控制和调节	6
12	神经系统的高级功能和其他功能	6

13	内分泌	1
合计		54

(二) 内容及基本要求

绪论

主要内容：本章主要引导学生了解什么是动物生理学，学科的建立和发展历史，生理学对人类生产实践活动以及其他学科的影响，明确微生理学作为一门独立学科在生命科学发展中的重要作用和地位，激发学生对生理学的浓厚兴趣，启迪学生，勤于思考，勇于实践，为科学发展做出奉献。

重点和难点：【掌握】内环境和稳态的概念，神经调节、体液调节与自身调节的特征、意义【了解】生理学的任务、特点、与其他学科的关系，生理学发展简史。

第一章 生物膜对物质的通透和转运

主要内容：本章主要使学生学习并掌握生物膜的形态、基本结构特征及其功能等，学习物质转运的方式和与膜的通透性间的关系。

【掌握】易化扩散与主动转运的概念和意义、特点。【重点掌握】静息电位的概念、形成机制。【了解】单纯扩散、入胞和出胞的概念、意义。

第二章 细胞的兴奋

主要内容：本章主要使学生学习并掌握动作电位的概念、形成机制、特征，动作电位的传导方式等，认识极化、除极化、反极化、复极化、超极化的概念。

重点和难点：【重点掌握】动作电位的概念、形成机制、特征，动作电位的传导。

第三章 细胞间信息的传递

主要内容：本章主要使学生了解细胞间如何传递信息，指导细胞间的各种连接方式；其次了解化学传递和信号传导的初步知识。

重点和难点：【掌握】突触传递、间隙连接和电传递。【了解】信号传导的初步知识。

第四章 肌细胞的收缩功能

主要内容：本章主要使学生掌握肌肉兴奋—收缩偶联过程。

重点和难点：【重点掌握】肌肉兴奋—收缩偶联过程。【掌握】肌肉收缩过程、收缩形式、前后负荷对肌肉收缩的影响。

第五章 血液和血液循环

主要内容：本章作为重点章节讲授。主要使学生掌握血细胞生理、血液的组成和循环特点。

重点和难点：【掌握】血液组成、血量、红细胞比容；血浆渗透压、晶体渗透压、胶体渗透压概念、形成、意义，等渗溶液；血液凝固基本过程；2. 生理止血过程、影响血凝的因素；心肌细胞和窦房结细胞的生物电活动特征、形成机制及生理意义；自动节律性、正常起搏点概念，传导性、正常传导途径及其特点和生理意义；心肌细胞兴奋性变化的特点及意义、期前收缩、代偿间歇概念和形成机制；心肌收缩性的特点和意义；心动周期，心泵血过程中心腔容积、压力、瓣膜和血流方向的变化，动脉血压的形成和影响因素；搏出量和心输出量及影响因素。【了解】白细胞的基本功能；血液基本功能、各生理参数正常值；ABO血型系统分型原则、血型与输血、交叉配血；红细胞生成原料、影响因素；红细胞生理特征及功能、红细胞生成与破坏；心血管系统的神经支配、窦弓反射及其生理意义、肾上腺素、去甲肾上腺素对心血管活动的影响；离子对心肌特性的影响；

第六章 呼吸

主要内容：本章主要使学生掌握肺通气过程，呼吸过程中肺内压，胸内压变化特点和意义，胸内负压的形成原因，生理意义；氧和二氧化碳的运输方式，氧离曲线特点，意义和影响因素。

1. **重点和难点：**【掌握】潮气量，肺活量，肺通气量，肺泡通气量概念和意义；

平静呼吸，用力呼吸，胸式呼吸和腹式呼吸时的胸廓运动；补吸气量，补呼气量，功能余气量，无效腔概念和意义；影响气体交换的因素，气体分压，分压差，呼吸膜面积和通透性，通气/血流比值概念和意义。【了解】弹性阻力，顺应性；气体交换的机制；呼吸节律发生的机制，高级中枢对呼吸的调节。

第七章 消化、吸收和能量代谢

主要内容： 本章主要使学生了解胃液的成份，作用和分泌的调节；胃排空及控制；胰液的主要成份及生理作用；小肠的分节运动及生理作用；基础代谢率的概念和意义；机体散热方式及影响因素；体温调节。

重点和难点：【掌握】消化的概念，机械性消化和化学性消化；消化道平滑肌的生理特性；胃的容受性舒张、紧张性收缩、和蠕动，胃运动调节；胆汁的成份和作用，胆囊的功能；小肠液成份和作用，小肠运动。【了解】了解口腔内消化：唾液成份及作用，咀嚼和吞咽食管蠕动；大肠液，大肠运动，排便反射消化道平滑肌的神经支配。能量代谢率测定：热价，氧热价，呼吸商和概念和意义；影响能量代谢的主要因素；机体能量的释放，贮存，利用和转移；人体正常体温及生理波动。

第八章 渗透调节与排泄

主要内容： 本章主要使学生了解肾小球滤过作用，肾小管和集合管的重吸收作用和分泌排泄作用，肾小球滤过率，肾糖阈；渗透性利尿，抗利尿激素的作用，意义和分泌调节。

重点和难点：【掌握】肾脏结构特点，肾单位，肾血流供应特点及调节；肾素—血管紧张素—醛固酮系统的概念和意义；排尿反射。【了解】排泄的概念，排泄的途径；尿液的浓缩与稀释；尿量，尿液成份，尿的理化特性。

第九章 神经系统的感觉功能

主要内容： 本章主要使学生掌握眼晶状体调节，瞳孔调节，眼球会聚；视锥细

胞与视杆细胞的功能；声波传入内耳的途径。

重点和难点：【重点掌握】感受器的一般生理特性；近视，远视，散光的原因与纠正方法；视杆细胞的光化学反应，夜盲症，暗适应和明适应；视力，视野，双眼视觉，盲点；内耳对声波的初步分析，微音器电位。【掌握】听力与听力障碍；椭圆囊与球囊的功能；半规管的功能，眼震颤。

第十章 神经系统对躯体运动的控制和调节

主要内容： 本章主要使学生掌握特异性投射系统和非特异性投射系统的概念和意义；牵张反射，肌紧张；植物性神经系统功能，递质和受体；神经纤维传导兴奋的特征；突触传递和特征，中枢递质；突触后抑制和突触前抑制；丘脑在感觉传入中的作用。

重点和难点：【了解】神经纤维传导速度，纤维分类，神经纤维轴浆运输和营养性功能；突触分类，中枢神经元的联系方式；大脑皮质的感觉功能；腱反射及临床意义，屈肌反射，脊肌反射，脊休克；锥体系和锥体外系的功能；基底神经节，小脑和大脑皮质对躯体运动的调节【掌握】：内脏痛的特点和牵涉痛；脑干网状结构对躯体运动的调节，去大脑僵直；条件反射的概念，意义，形成与消退，人类条件反射活动的特点。

第十一章 神经系统的高级功能和其他功能

主要内容： 本章主要使学生掌握植物性神经的各级中枢；脑电波；觉醒与睡眠；学习和记忆的生理机制。

重点和难点：【了解】植物性神经的各级中枢；脑电波；觉醒与睡眠；学习和记忆的生理机制。

第十二章 内分泌

主要内容： 本章主要使学生掌握各种动物激素。

重点和难点：【了解】主要针对松果体、丘脑等部分分泌的激素功能。

《基因工程》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：基因工程（Gene engineering）

所属专业：生物技术

课程性质：专业课程

学 分：2 学分

（二）课程简介、目标与任务

课程简介:本课程以分子遗传学理论为基础，以分子生物学方法为手段而建立起来的一门学科。《基因工程》就是通过对 DNA 分子进行人工剪切和拼接，对生物体基因组进行改造和重新组合，然后导入受体细胞培养，使重组基因在受体细胞内表达，产生人类需要的基因产物；或定向改造生物性状，并使之稳定遗传。是生物技术专业必修的专业主干课程，是生物技术专业的核心课程之一。

教学目标与任务:通过本课程学习，使学生了解基因工程的研究内容，掌握基因工程的操作流程与基因工程研究的基本技术路线和原理，并熟悉基因工程在植物、动物、微生物及生物医药等方面研究中的应用。进而了解该学科的发展前沿、热点和问题，为学生今后的学习及工作实践打下坚实的基础。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

基因工程是在《生物化学》、《分子生物学》、《遗传学》及《微生物工程》等课程基础上开设的一门专业课，是现代生物技术的核心内容。也是学生在系统学习其它专业课—《酶工程》、《微生物工程》、《细胞工程》以后，提高对现代生物技术研究内容、研究现状、发展方向以及学科相互关系的认识，并掌握相关的关键技术等方面具有重要促进作用。

（四）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）。

1、教材：《基因工程》张惠展 高等教育出版社 2015, 第三版

2、参考书目：

《基因工程》 楼士林 科学出版社 2002

《GeneVIII》 Benjamin Oxford University Press 2007

《基因工程原理》，徐晋麟、陈淳、徐沁编著，科学出版社 2007

二、课程内容与安排

（一）教学方法与学时分配

教学方法：改变过去传统的单一的“填鸭式”教学方法，将启发式、讨论式、交互式等多种教学方法灵活地应用于课堂教学，使学生成为教学的主体，变被动学习为主动学习，提高学生的学习兴趣和积极性，培养学生自主学习能力和创新思维。通过课堂教学，有意识地引用学科最新的研究进展，热点问题，使学生有机会了解学科前沿知识，引导学生思考，培养学生的科学态度、科学精神和创新思维，从而激发学生的学习潜能。

在教学手段上，应用多媒体教学手段，结合本课程的专业特点，开展部分板书教学，使学生能更加直观了解和掌握基因工程的操作原理和技术应用。在教学大纲的规范之下，结合学生的背景知识掌握情况，制作电子课件，并结合教学大纲的修订以及学科的不断发展和完善及时更新和完善课件内容。

学时分配：

序号	教学内容	学时
1	绪论 基因工程历史及意义	2
2	基因工程的工具酶	3
3	基因工程的载体系统	3
4	目的基因分离	2
5	基因克隆及重组子鉴定	6
6	大肠杆菌外源基因表达系统	6
7	植物基因工程	6
8	酵母外源基因表达系统	6

9	动物基因工程	3
10	蛋白质工程	2
合计		36

(二) 内容及基本要求

第一章 基因工程发展及应用

目的要求：本章主要引导学生了解什么是基因工程及其建立和发展历史，对人类生产实践活动以及其他学科的影响，明确基因工程作为一门独立学科在生命科学发展中的重要作用和地位，激发学生的浓厚兴趣，启迪学生，勤于思考，勇于实践，为科学发展做出奉献。

重点和难点：【掌握】：掌握基因工程技术的基本概念、基本原理以及基本过程；

【了解】：基因工程的发展历史以及研究意义，主要是基因工程的诞生和成熟，基因与基因工程之间的关系。

教学内容：

- 1、基因与基因工程的关系
- 2、基因工程的主要研究内容及应用

第二章 基因工程工具酶

目的要求：本章主要使学生学习并掌握基因工程操作中，涉及的主要工具酶的来源，作用机理，功能特征以及在基因工程中的应用。

【掌握】掌握限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶的特征、位点及发挥作用的条件。熟悉 DNA 聚合酶的特征及属性，几种重要核酸修饰酶在基因工程中的应用。**【重点掌握】**掌握限制性内切酶、连接酶、聚合酶以及其它核酸修饰酶的作用原理，及在基因工程中的用途。**【难点】**DNA 操作酶的功能及应用；怎样提高平头末端的连接效率；如何实现目的基因与载体连接效率；提高重组率的方法。

教学内容：

- 第一节 限制性核酸内切酶
- 第二节 DNA 连接酶与分子的体外连接
- 第三节 聚合酶

第四节 其它核酸修饰酶

第三章 基因工程的载体系统

目的要求：本章主要使学生学习并掌握基因工程操作中，主要的载体种类，各自特征，应用范围；以及载体构建原理，流程和关键技术。

重点和难点：【掌握】质粒、噬菌体载体的特点、各种基因工程载体构建原理及过程。【一般了解】酵母人工染色体和细菌人工染色体的结构和工作原理。【重点掌握】掌握基因工程载体的基本结构、特点；质粒载体的构建原理及过程。

教学内容：

第一节 质粒载体

第二节 λ 噬菌体载体

第三节 单链 DNA 噬菌体载体 (M13)

第四节 噬菌粒载体

第五节 cosmid 载体

第六节 其它人工载体

第四章 目的基因克隆及分离

目的要求：本章主要使学生学习并掌握基因工程操作中，目的外源基因的分离主要方法，基因文库构建原理及过程，分子标记技术在目的基因分离中的应用等。

重点和难点：【重点掌握】正向遗传学方法分离目的基因方法，PCR 技术及引物设计；RACE 技术等；染色体步移。【掌握】方向遗传学方式分离目的基因的常用技术手段，如差别杂交或扣除杂交法、表达文库法、mRNA 差别显示技术、酵母双杂交；【了解】基因文库；cDNA 文库构建的基本方法；几种分子标记在克隆基因中的意义。【难点】：反向遗传学方式分离目的基因的常用技术手段。

第一节 DNA 克隆片段的产生

第二节 正向遗传学方法分离目的基因

第三节 反向遗传学方法分离目的基因

第四节 分子标记 (AFLP、RFLP、SSR)

第五章 基因克隆与重组子鉴定

目的要求: 本章是基础部分的重点介绍内容, 让学生全面掌握基因工程克隆外源基因的主要过程, 目的重组子鉴定及基因的定位克隆及应用。

重点难点: 【掌握】感受态细胞制备; 克隆及表达载体构建原理; 重组体 DNA 分子构建的过程、重组体分子导入受体细胞的方法和重组体分子选择与鉴定的方法。

【重点掌握】部分酶切; 转化的方法; 重组子的各种筛选技术方法。部分酶切; 克隆基因的方法有哪些; 克隆所使用探针的来源; 插入失活; α -互补; Spi+; 重组 DNA 的鉴定方法。

教学内容:

第一节 基因克隆的基本步骤

第二节 受体系统选择及转化

第三节 重组子鉴定

第四节 基因的定位克隆及应用

第六章 大肠杆菌外源基因表达系统

目的要求: 本章是该课程应用部分的核心章节。主要介绍影响外源基因在大肠杆菌中表达的各种表达元件及其克隆、影响因素, 让学生学习并掌握外源基因在大肠杆菌中, 不同表达策略的优缺点, 以及在生产实践中的应用。

重点难点: 【掌握】掌握大肠杆菌基因表达载体构建的基本元件; 掌握功能启动子分离的方法; 五种表达策略的优缺点。【重点掌握】掌握外源基因表达条件及影响表达的因素, 大肠杆菌基因表达系统; 【了解】基因表达产物的检测方法。

教学内容:

第一节 外源基因在大肠杆菌高效表达原理

第二节 大肠杆菌的工程菌的构建策略

第三节 重组异源蛋白的体外复性活化

第四节 大肠杆菌工程菌培养和优化控制

第五节 基因工程菌遗传不稳定性及对策

第六节 外源基因在大肠杆菌中表达应用实例

第七章 植物基因工程

目的要求：本章目的是让学生学习并掌握植物细胞目的基因的分离方法、常用的载体系统的构建、转基因及再生方法；进而了解转基因植物的研究现状以及面临的机遇和挑战。

重点难点：【掌握】植物基因工程研究常用的遗传标记基因；植物基因转移的方法；转基因植物在植物表观遗传学研究中的意义；【重点掌握】转基因植物的概念，植物基因转移的方法与途径；【了解】植物基因转移的操作过程；转基因植物的再生；转基因植物的研究现状。

教学内容：

第一节 植物基因的克隆与分离

第二节 植物基因工程研究常用的基因

第三节 植物基因转移系统

第四节 植物的基因表达系统

第五节 利用转基因植物生产异源蛋白植物基因转化方法

第六节 转基因技术在植物遗传改良中的应用

第八章 动物基因工程

目的要求：本章主要使学生学习掌握动物外源基因表达系统的基本特征；干细胞在动物转基因中的应用及基因治疗等，了解转基因动物技术的应用及发展。

重点和难点：【掌握】其他常用的病毒载体的特点和应用；掌握哺乳动物基因转移的方法与途径；转基因动物在动物表观遗传学研究中的意义。【重点掌握】反转录病毒载体的特点和应用；干细胞在动物转基因中的应用；动物外源基因表达系

统的基本特征。【了解】转基因技术的应用和发展。

教学内容：

第一节 哺乳动物基因转移的遗传选择标记

第二节 哺乳动物的载体系统

第三节 转基因导入细胞内的方法（物理法、病毒法、肝细胞、体细胞）

第四节 动物转基因技术研究基因的表达及功能

第五节 转基因技术在动物遗传改良中的应用

第六节 基因治疗

第九章 酵母菌外源基因表达系统

目的要求：介绍酵母菌作为外源基因表达受体系统遗传学优势，尤其是真核生物外源基因稳定表达的影响因素；认识在药物蛋白生产中的重要意义。

重点难点：【掌握】外源基因表达中，酵母菌的遗传稳定性影响因素。【重点掌握】酵母菌作为外源基因表达受体系统，基因表达特点；载体及转化系统特征。【了解】在药物蛋白生产中的应用。

教学内容：

第一节 酵母菌载体系统

第二节 酵母菌宿主及转化系统

第三节 酵母菌表达系统

第四节 酵母菌蛋白修饰分泌系统

第五节 利用重组酵母菌生产乙肝疫苗

第九章 蛋白质工程

目的要求：本章主要介绍基因工程的发展，在全面了解基因工程原理及过程的基础上，使学生了解课程的发展方向，重点领域，最新研究进展等，为学生下一步的专业方向选择提供参考。

重点难点：【掌握】蛋白质工程研究内容，实施条件。【了解】基因体外定向突变的5种方法。

教学内容：

第一节 蛋白质工程基本概念

第二节 基因的体外定向突变、定向进化

第三节 蛋白质工程的设计思想与应用

《酶工程》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：酶工程

所属专业：生物技术

课程性质：专业限选课

学 分：2

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：酶工程是生物技术专业的一门重要的专业限选课，是理论与实际应用的一门桥梁学科，酶工程是随着酶学研究的发展而迅速发展，特别是酶的应用推广使酶学和工程学相互渗透、结合、发展而成的一门新的技术科学，是酶学、分子生物学、微生物学的基本原理与化学工程相结合的产物。

教学目标与任务：通过该课程的学习使学生了解酶工程发展的历史和研究内容，掌握酶学及酶反应动力学的基本原理、酶活及酶促动力学参数的测定、酶的提取与分离纯化的方法、酶的固定化技术、酶的发酵生产及条件控制，熟悉主要的酶反应器类型、酶的非水相催化及定向进化技术，并且了解酶在轻工、食品、医药工业、化工、环境保护、科学研究等领域的应用，以及酶应用的最新进展，并初步具备应用酶工程原理于实践中的能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

《酶工程》是以《无机化学》、《有机化学》、《生物化学》、《分子生物学》和《微生物》课程的理论知识为基础开展的专业性很强的实践应用性课程。

(四) 考核方式

考查

(五) 教材与主要参考书 (含英文影印版或原版教材)

● 教材:

自编教材

● 参考书目:

罗贵民; 酶工程; 化学工业出版社; 2002

郭勇; 酶工程; 科学出版社; 2009

James C. Samuelson; Enzyme Engineering; Humana Press, 2013

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 融启发式、讨论式、小组设计等多种教学方法于一体, 综合利用电子课件、多媒体视频、实物展示进行讲解, 以学生为主体, 鼓励学生以小组为单位针对学科前沿提出问题, 讨论分析问题, 并引导其解决问题、进行课堂汇报, 从而激发学生的学习兴趣和创新思维, 变被动接受为主动学习。教学过程紧随学科发展, 及时将最新的研究成果引入教学, 并将理论与生产实践相联系, 促进学生对理论的理解与生产应用的创新性思考。

学时分配: 本大纲计划授课学时为 36 课时, 开课时间为大三第一学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 0 章	绪论	2	
第 1 章	酶活性单位及其测定方法	2	2
第 2 章	酶催化动力学参数及其测定	4	1.5+0.5+1+1
第 3 章	酶的结构与催化机制	4	0.5+1.5+2
第 4 章	酶特性的改造	4	1+1+2
第 5 章	酶的生产	4	0.5+1+0.5+2
第 6 章	酶的提取与分离纯化	4	0.5+1.5+2
第 7 章	酶的固定化	4	0.25+0.25+2+1+0.5

第 8 章	酶的非水相催化	2	2
第 9 章	酶反应器	2	2
第 10 章	酶的应用	4	1+0.5+0.5+1+1
	合计	36	

(二) 内容及基本要求

第 0 章 绪 论

目的要求: 引导学生了解酶及酶工程的发展史, 酶工业的发展现状, 学习酶工程的研究内容和基本过程, 激发学生对本课程的学习兴趣和探索欲望。

重点和难点: 【掌握】酶工程的研究内容和基本过程; 【了解】酶工程的发展史; 【一般了解】酶制剂的应用和酶工业的现状。

教学内容:

- 6、酶学研究简史;
- 7、酶工程的产生;
- 8、酶工业的发展现状;

第 2 章 酶活性单位及其测定方法

目的要求: 掌握酶的特性及分类, 酶活性单位的定义, 分光光度法、旋光测定法、荧光法、电化学分析法等酶活测定的方法, 以及影响酶活测定的因素及注意事项。

重点难点: 【重点掌握】酶活的测定方法; 【掌握】酶的特性; 酶活性单位及其定义; 【了解】酶的分类; 【难点】酶活的测定及条件控制。

教学内容:

- 第一节 酶的特性
- 第二节 酶的分类
- 第三节 酶的活性单位
- 第四节 酶活性测定的主要方法

第 2 章 酶催化动力学参数及其测定

目的要求: 了解化学反应级数的概念, 中间复合物学说提出的背景, 掌握酶催化的中间复合物学说、快速平衡理论及稳态理论; 米氏方程及相关参数的意义; 米

氏方程相关参数的测定方法。

重点和难点:【重点掌握】米氏方程相关参数的测定;【掌握】米氏方程及相关参数的意义;【了解】酶催化的中间复合物学说、快速平衡理论及稳态理论;【难点】 V_m 及 K_m 的求法。

教学内容:

第一节 酶催化动力学方程

第二节 米氏方程的意义

第七节 酶催化动力学参数的意义

第八节 V_m 及 K_m 的求法

第 3 章 酶的结构与催化机制

目的要求:掌握酶必需基团的分类,酶活性中心基团的鉴定方法,酶的催化机制;理解酶催化的定向效应与靠近效应、共价催化作用、酸碱催化作用以及诱导契合和底物应变效应。

重点和难点:【重点掌握】酶的催化机制;【掌握】酶活性中心基团的鉴定;【了解】植物繁酶必需基团的分类;【难点】共价催化原理。

教学内容:

第一节 酶的活性中心

第二节 酶活性中心基团的鉴定

第八节 酶的催化机制

第 4 章 酶特性的改造

目的要求:掌握酶化学修饰的基本原理;修饰剂的选择及修饰反应;酶在被修饰后在活性、稳定性、抗抑制性及动力学特性的改变;酶定向进化的原理及策略;易错 PCR、DNA 突变、定向诱变、体外随机重组等定向进化技术;定向进化技术在酶工业上的应用。

重点和难点:【重点掌握】酶化学修饰和定向进化的基本原理及策略;【掌握】修饰剂的选择及修饰反应;【了解】化学修饰和定向进化技术在酶工业上的应用;

【难点】酶的定向进化技术。

教学内容：

第一节 酶应用的局限

第二节 酶的化学修饰

第五节 酶的定向进化

第5章 酶的生产

目的要求：掌握酶生物合成的调节理论；酶生物合成的模式；菌样采集与富集培养的方法；诱变育种的物理、化学或基因工程的方法；工业生产中产酶菌培养基及培养的方法；影响酶生产的因素；生产条件控制。

重点和难点：【重点掌握】产酶菌的培养与生产条件控制；【掌握】酶生物合成的调节理论及模式；【了解】产酶菌的育种与筛选；【难点】产酶菌的选育与生产条件控制。

教学内容：

第一节 酶的生产方法比较

第二节 酶生物合成的调节理论

第三节 酶生物合成的模式

第四节 微生物发酵产酶

第6章 酶的提取与分离纯化

目的要求：了解细胞破碎的方法；掌握提取酶的物理、化学及生物学方法；以及利用透析、超滤、层析、双水相抽提、结晶等对酶的粗体物进行分离纯化的方法和工艺。

重点和难点：【重点掌握】酶的提取及分离纯化的方法；【掌握】影响提取及分离纯化的因素；【难点】酶的提取及分离纯化方法的选择及条件控制。

教学内容：

第一节 细胞的破碎

第二节 酶的提取

第七节 酶的分离纯化

第7章 酶的固定化

目的要求：掌握固定化酶的概念；固定化酶的优缺点，吸附法、包埋法、交联法等固定化酶的技术及注意事项，固定化酶的评估及固定化酶在工业上的应用。

重点和难点：【重点掌握】酶的固定化技术；【掌握】固定化酶的评估；【了解】固定化酶在工业上的应用；【难点】酶的固定化技术。

教学内容：

第一节 固定化酶的概念

第二节 固定化酶的研究历史

第五节 酶的固定化技术

第六节 固定化酶的应用

第8章 酶的非水相催化

目的要求：了解水-有机溶剂、胶束体系、超临界流体体系、离子液体体系等非水催化介质；掌握酶在有机介质中的立体专一性、热稳定性、区域选择性等特性的变化；以及水、有机溶剂相对含量对催化反应的影响；酶非水相催化的应用。

重点和难点：【重点掌握】酶在有机介质中的催化特性；【掌握】有机介质中酶催化反应的条件及控制；【了解】酶非水相催化的应用；【难点】酶在有机介质中的催化特性。

教学内容：

第一节 酶催化反应的介质

第二节 有机介质反应体系

第六节 有机介质中酶催化反应的条件及控制

第七节 酶在有机介质中的催化特性

第八节 酶非水相催化的应用

第9章 酶反应器

目的要求：掌握酶反应器的概念；间歇式、连续式、半连续式等反应器的特性及选择；影响底物利用率、催化效率及产物浓度的因素；酶反应器的操作要求、使用中的问题及对策；酶反应器的发展。

重点和难点：【重点掌握】酶反应器的类型及选择；【掌握】酶反应器操作要求、

使用中的问题及对策；【了解】酶反应器的发展；【难点】酶反应器的选择。

教学内容：

第一节 酶反应器的概念

第二节 酶反应器的类型

第三节 酶反应器的选择

第四节 酶反应器的操作要求

第五节 酶反应器的发展

第 10 章 酶的应用

目的要求：了解酶在食品工业、轻工业、能源开发和污染物处理、医学以及生物技术上的应用和发展前景。

重点和难点：【掌握】酶在不同领域的应用及发展前景；【了解】制约酶产品开发的因素；【难点】酶电极等应用的原理。

教学内容：

第一节 酶在食品工业上的应用

第二节 酶在轻工业上的应用

第三节 酶在能源开发和污染物处理方面的应用

第四节 酶在医学上的应用

第五节 酶在生物技术上的应用

《表观遗传学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：表观遗传学

所属专业：生物科学、生物技术、生物信息

课程性质：专业选修课

学 分：2 学分，36 学时

（二）课程简介、目标与任务；

课程简介：表观遗传学：在后基因组时代，人们越来越清晰地认识到基因组携带有两个层面的可遗传信息：一类是为蛋白质的合成提供编码信息；另一类是提供基因选择性表达的指令信息，称为表观遗传信息。本学科研究在DNA序列不发生改变的情况下，由于DNA、染色质的共价修饰及相应的结构改变，使基因功能发生可遗传的变化并最终导致表型变化的遗传学机制。基因表达调控机理的研究始终是遗传学研究的焦点问题，表观遗传学在概念上对于经典遗传学及中心法则都是很大的挑战和冲击，该领域的研究大大丰富和拓展了遗传学的研究范畴。近十多年来，表观遗传学领域的发展迅猛，一直是生命科学的前沿热点学科。只有将遗传编码信息和表观遗传信息的组织、传递和表达机制研究清楚，才能真正解读细胞内的生命过程。本课程主要讲述表观遗传学的基本概念和相关实验技术，包括DNA甲基化、组蛋白修饰、染色质的重塑、非编码RNA等相关研究的概念和研究进展、表观遗传学常用实验技术及相关数据库简介等。目标在于帮助高年级本科生了解和学习这一生命科学新兴的热点学科的基本研究内容和方法，丰富学生的专业知识面，培养学生对表观遗传学相关领域的专业兴趣。本课程作为专业选

修课面向本科高年级学生开设,我们计划采取教师课堂讲授于课堂启发式及互动式教学相结合的综合性授课模式。在授课材料方面结合参考书目及专业文献,整体教学旨在培养和帮助学生逐步适应从本科低年级的被动式学习方式向研究生阶段的自主、独立的学习方式的转型。

目标与任务:使学生在已有课程的基础上,学习和掌握表观遗传学的基本概念、研究范畴、实验方法,同时也对表观遗传学在生命科学基础研究和生物技术中的应用有较为初步的了解。希望通过本课程的学习是学生对所学知识进行综合、交叉和提高,培养其对科学前沿领域的研究兴趣 and 创新能力。

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接;

表观遗传学以生物化学、遗传学、分子生物学等学科的理论和方法为基础,将遗传编码信息和表观遗传信息的组织、传递和表达机制研究清楚,才有可能真正解读细胞内的生命过程。因此本课程必需的先修课程包括:生物化学、遗传学、分子生物学。

(四) 教材与主要参考书。

教材:无指定教材,自编的讲义融合了以下参考书的主要内容、相关专业文献及其他网络资源

参考书:

1. 蔡禄; 《表观遗传学前沿》; 清华大学出版社; 2012
2. 托勒夫斯波 (Trygve Tollefsbol); 《表观遗传学手册:新分子遗传学与医学遗传学(导读版)》; 科学出版社; 2011 (英文)
3. 原著 David Allis 等; 朱冰、孙方霖 主译; 《表观遗传学》; 科学出版社; 2009

二、课程内容与安排

第一章 绪论（2 学时）

第一节 遗传学与表观遗传学

第二节 表观遗传学的发展简史

第三节 表观遗传学的研究范畴

第四节 表观遗传学与人类健康

（一）教学方法与学时分配：

课堂讲授，2 学时。

（二）内容及基本要求：

主要内容：表观遗传学概述、基本概念和基础知识、表观遗传现象的核心特征、表观遗传学与经典遗传学的区别、研究的历史、标志性的进展和重要科学家、本课程的主要内容。

【重点掌握】：表观遗传现象的核心特征。

【掌握】：表观遗传学的基本概念和基础知识。

【了解】：表观遗传学研究的历史、标志性的进展和重要科学家。

【一般了解】：表观遗传学的研究对象及相关基础知识。

【难点】：无。

第二章 DNA 甲基化与基因印记（4 学时）

第一节 DNA 甲基化概述

第二节 甲基化位点、CpG 岛及 DNA 甲基化分布模式

第三节 真核生物 DNA 甲基化修饰系统

第四节 识别 DNA 甲基化的转录调控因子

第五节 DNA 甲基化与基因表达调控

第六节 DNA 甲基化的生物学功能

第七节 DNA 差异甲基化与基因印记的概念

第八节 印记基因的特征及功能

第九节 印记基因实现 DNA 差异甲基化的分子机制

第十节 印记基因与人类疾病

(一) 教学方法与学时分配:

课堂讲授, 4学时。

(二) 内容及基本要求:

主要内容: DNA甲基化的基本概念; CpG岛的概念, DNA甲基化在真核基因组的分布; DNA甲基转移酶的分类及特征; 识别甲基化DNA及非甲基化DNA的调控因子(reader factors); DNA甲基化参与调控基因表达的方式和效应; DNA甲基化在胚胎发育、肿瘤发生等重要生理及病理活动中的作用。DNA差异甲基化与基因印记的概念、印记基因簇的特征、父系及母系印记基因的功能; 印记基因DNA差异甲基化的分子机制; 印记基因表达异常造成的人类疾病。

【重点掌握】: DNA 甲基化的基本概念; CpG 岛的概念。

【掌握】: DNA 甲基化在真核基因组的分布; DNA 甲基转移酶的分类及特征; DNA 甲基化参与调控基因表达的方式和效应; DNA 甲基化的生物学功能。DNA 差异甲基化与基因印记的概念、印记基因簇的特征。

【了解】: 识别甲基化 DNA 及非甲基化 DNA 的调控因子; DNA 甲基化在胚胎发育、肿瘤发生等重要生理及病理活动中的作用; 印记基因 DNA 差异甲基化的分子机制。

【一般了解】： 父系及母系印记基因的功能；印记基因表达异常造成的人类疾病。

【难点】： DNA 甲基化在真核基因组的分布及在生理及病理状态下的动态变化。

第三章 DNA 去甲基化（4 学时）

第一节 DNA 去甲基化概述及生物学功能

第二节 真核生物 DNA 去甲基化的类型

第三节 真核生物 DNA 被动去甲基化机制

第四节 真核生物 DNA 主动去甲基化机制

第五节 真核生物胚胎发育早期全基因组的去甲基化

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2学时；

学生翻转课堂，2学时，学生讲文献复习DNA甲基化及去甲基化这一部分。

（二）内容及基本要求

主要内容：DNA去甲基化的基本概念；相关酶的分类及特征；DNA去甲基化参与调控的重要细胞生理活动；DNA去甲基化的两种主要机制；真核生物胚胎发育早期全基因组的去甲基化、重甲基化的过程及生物学意义。

【重点掌握】： DNA 去甲基化的基本概念。

【掌握】： 相关酶的分类及特征；DNA 去甲基化参与调控的重要细胞生理活动；DNA 去甲基化的两种主要机制。

【了解】： 真核生物胚胎发育早期全基因组的去甲基化、重甲基化的过程及生物学意义。

【一般了解】： 无。

【难点】：无。

第四章 组蛋白修饰（6学时）

第一节 染色质及核小体的结构（简短复习）

第二节 组蛋白修饰概述及组蛋白密码

第三节 组蛋白甲基化、去甲基化的酶学系统及生物学功能

第四节 组蛋白乙酰化、去乙酰化的酶学系统及生物学功能

第五节 其他组蛋白修饰

第六节 组蛋白变体及其生物学功能

第七节 连接组蛋白 H1 的修饰、变体及其生物学功能

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，4学时。

学生翻转课堂，2学时，学生讲文献复习组蛋白修饰这一部分。

（二）内容及基本要求

主要内容：组蛋白修饰的基本概念；组蛋白修饰的多样性；组蛋白甲基化修饰酶（以多梳抑制复合体和三胸蛋白复合体为例）、去甲基化酶及其相关复合物；组蛋白乙酰化修饰酶、去乙酰化酶及其相关复合物；组蛋白变体的概念、分类及特征；其他组蛋白修饰（泛素化、磷酸化等）的功能简述；组蛋白H1的功能及调控机制；组蛋白修饰的生物学功能。

【重点掌握】：组蛋白修饰的基本概念；组蛋白甲基化修饰酶（以多梳抑制复合体和三胸蛋白复合体为例）、组蛋白修饰的生物学功能。

【掌握】：组蛋白乙酰化修饰酶、去乙酰化酶及其相关复合物。

【了解】：组蛋白修饰的多样性；去甲基化酶及其相关复合物；组蛋白变体的概念、分类及特征；组蛋白 H1 的功能及调控机制。

【一般了解】： 其他组蛋白修饰（泛素化、磷酸化等）的功能简述。

【难点】： 组蛋白修饰的复杂性和相互关联。

第五章 染色质重塑（2 学时）

第一节 染色质重塑概述

第二节 染色质重塑相关的复合物

第三节 染色质重塑的模式和机制

第四节 染色质重塑的生物学意义

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授及讨论，2学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：染色质重塑的基本概念和染色质重塑复合物的分类及作用方式；染色质重塑在表观遗传调控中发挥的重要生物学意义。

【重点掌握】： 无。

【掌握】： 染色质重塑的基本概念；染色质重塑在表观遗传调控中发挥的重要生物学意义。

【了解】： 染色质重塑复合物的分类及作用方式。

【一般了解】： 无。

【难点】： 无。

以上一至五章由宋渊老师主讲；以下六至九章由程博老师主讲。

第六章 非编码 RNA 及其功能（8 学时）

第一节 ncRNA 的概念及分类

第二节 lncRNA 的作用机制及功能

第三节 雌性哺乳动物 X 染色体失活的建立

第四节 enhancer RNA 的作用机制及功能

第五节 short ncRNA 的分类

第六节 siRNA、miRNA、piRNA 的特点和作用机理

第七节 sgRNA 在真核基因编辑中的作用机制

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，6学时；

学生翻转课堂，2学时，学生讲文献复习非编码RNA这一部分。

(二) 内容及基本要求

主要内容：非编码RNA的分类及功能概述；长链非编码RNA（lncRNA）在表观遗传调控中发挥的作用；Xist/Tsix等lncRNA如何帮助建立雌性哺乳动物X-染色体失活的分子机理；增强子RNA（enhancer RNA）调控基因表达的分子机制。RNA干扰的基本概念；几种小RNA的类型、特征、生物合成的机理、在细胞核及细胞质中调控靶基因表达分别的作用机制及其同异比较；CRISPR-Cas9系统中sgRNA的作用机制。

【重点掌握】：非编码 RNA 的分类及各类型的主要调控功能。

【掌握】：长链非编码 RNA（lncRNA）在表观遗传调控中发挥的作用；RNA 干扰的基本概念；几种小 RNA 的类型、特征及其作用机制的同异。

【了解】：Xist/Tsix 等 lncRNA 如何帮助建立雌性哺乳动物 X-染色体失活的分子机理；增强子 RNA（enhancer RNA）调控基因表达的分子机制；Crispr-Cas9 系统中 sgRNA 的作用机制。

【一般了解】：小 RNA 在细胞核中调控靶基因表达的作用机制。

【难点】：无。

第七章 RNA 的甲基化（2 学时）

第一节 RNA 甲基化的概念及类型

第二节 RNA 甲基化的 writer, reader 及 eraser

第三节 RNA 甲基化的分子功能及生物学功能

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：RNA的甲基化是近几年最新的发现，目前相关酶类正在不断发现，其作用机制可能非常复杂，也正在不断探索和发现中，希望借助本可能帮助学生了解前沿。

【掌握】：RNA 甲基化的概念及主要生物学功能。

【了解】：RNA 甲基化的分类及多样化的分子作用机制。

【一般了解】：各类相关酶类的名称。

【难点】：无。

第八章 表观遗传调控网络（4 学时）

第一节 各类组蛋白修饰之间的互作关系

第二节 DNA 甲基化与组蛋白修饰的互作关系

第三节 ncRNA 在招募表观遗传调控因子中的作用

第四节 染色质重塑因子与 DNA 甲基化、组蛋白修饰的协同作用

第五节 表观遗传调控因子与 Pol II 转录复合体相关因子的相互作用

第六节 表观遗传调控与代谢及环境因子间的交互作用

第七节 表观遗传调控的跨代遗传

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授及讨论，4学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：各类表观遗传调控方式（如DNA甲基化、组蛋白修饰、染色质重塑、非编码RNA等）之间密切的相互作用；表观遗传修饰如何跨代遗传。

【重点掌握】：无。

【掌握】：无。

【了解】：各类组蛋白修饰之间的互作关系；DNA 甲基化与组蛋白修饰的互作关系；ncRNA 在招募表观遗传调控因子中的作用，建立起复杂的转录调控网络的概念。

【一般了解】：染色质重塑因子与 DNA 甲基化、组蛋白修饰的协同作用；表观遗传调控因子与 Pol II 转录复合体相关因子的相互作用。

【难点】：无。

第九章 表观遗传学研究方法简介（4 学时）

第一节 染色质免疫共沉降技术

第二节 DNA 甲基化分析技术

第三节 染色质 DNA 酶 I 高敏感位点检测

第四节 染色质构象捕捉技术（3C）

第五节 表观遗传学相关数据库简介

(一) 教学方法与学时分配

讲授、讨论、课堂习题讲解及答疑，4学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：表观遗传学的主要实验方法的原理、主要实验步骤、注意事项、应用举例及结果分析；介绍几大数据平台的功能，如UCSC Genome Browser, ENCODE, Cistrome；布置习题，课堂指导及答疑。

【重点掌握】：无。

【掌握】：染色质免疫共沉降技术、DNA 甲基化分析技术、染色质 DNA 酶 I 高敏感位点检测以及染色质构象捕捉技术（3C）的基本原理以及能解决的实验问题；课堂上布置并讲解的在数据库查询所需信息的习题。

【了解】：以上实验技术的主要实验步骤及结果分析；几大数据平台（如 UCSC Genome Browser, ENCODE, Cistrome 的基本功能）。

【一般了解】：无。

【难点】：无。

三、考核办法与成绩评定

本课程成绩采取平时表现与考试成绩结合的综合评定方式。具体权重分配如下：出勤 15%；课堂表现、PPT 及作业 35%；期末考试 50%。期末考试采取随堂闭卷考试的方式（1 学时），主要考察以上各章节要求重点掌握和掌握的基本概念和方法。

《多肽科学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：《多肽科学》；

所属专业：生物学；

课程性质：选修课；

学 分：2。

(二) 课程简介、目标与任务；

多肽科学：多肽是重要的生命物质基础之一，其作用涉及生命过程的各个环节。多肽科学在诞生一个多世纪以来，基于现代生物学、化学、医学及药学相关学科的进步而不断发展壮大，深化了人们对自然界的认识，也推动了相关学科和产业的发展。而以多肽科学为基础的肽类和蛋白质药物的研发正处在年轻和上升的阶段，还有很大的上升空间。课程主要针对现代多肽科学的基础理论和基本技术、天然生物活性肽的来源与功能、构效关系为基础的多肽修饰、肽类药物的研发与技术、进展与现状等进行讨论。

通过本课程的学习，要求学生改变传统以教材为主的被动式学习方式，而逐步适应以查阅专著和文献，并归纳总结的自主式学习方式。使学生在已有课程的基础上，围绕多肽在不同分类系统、生命代谢的不同阶段、不同疾病过程中的作用、以及生命科学基础研究中的重要功能和药物研发领域的进展，进一步对所学知识进行综合、交叉和提高，同时也对生命科学基础研究和应用有较为初步的了解，培养学生对科学研究的兴趣和创新能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

使学生将生物化学、分子生物学、细胞生物学、基因工程、蛋白质工

程、有机化学等现代生物学、化学等学科的基本理论与动、植物资源的利用、生命健康与疾病的研究相结合，理论学习与实践应用相结合。

(四) 教材与主要参考书 (含英文影印版或原版教材)。

教 材：暂无

参考书目：《肽：化学与生物学》，N. 休厄德等著、刘克良等译，科学出版社

《活性多肽与药物开发》，王德心著，中国医药科技出版社

《神经肽》，谢启文主编，复旦大学出版社

《多肽药物研究与开发》，厉保秋主编，人民卫生出版社

二、课程内容与安排

第一章 绪论

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，2 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：多肽概述、基本概念和基础知识、多肽科学课程的主要内容、与其他学科和课程之间的联系、多肽研究的历史和标志性进展。

【掌握】：多肽的基本概念和基础知识。

【了解】：多肽研究的历史、标志性的进展和重要科学家。

【难点】：多肽相关的生物学、化学等基础知识。

第二章 肽的简介

第一节 肽的性质和基本单元

第二节 肽的生物合成

（一）教学方法与学时分配

讲授，3 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：肽的结构、理化性质；深入了解肽的基本单元——氨基酸及其性质；体内蛋白质和肽的生物合成，包括真核生物、原核生物的翻译过程及后期加工，以及细菌的非核糖体合成途径。

【掌握】：肽的结构，特别是在深入了解氨基酸的基础上进一步了解肽的结构和理化性质，通过复习翻译及后加工过程深入了解基因工程在肽生产中的优点和不足。

【了解】：细菌的非核糖体合成途径及其与抗生素结构特征之间的联系。

【难点】：蛋白质和肽的翻译后加工过程与多样性

第三章 生物活性肽

第一节 生物活性肽的存在及生物学功能

第二节 重要的生物活性肽家族

（一）教学方法与学时分配

讲授，6 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：从肽的发现、维持体内氧化还原平衡、激素、神经递质、细胞信号传导、膜蛋白、免疫、凝血、毒素、抗生素等角度介绍主要生物活性肽的存在及生物学功能，显示肽在体内代谢平衡中的重要性。介绍几类重要的生物活性肽家族，包括肽类激素（下丘脑激素、垂体激素、神经垂体激素、胃肠道激素、胰岛激素、及相关生物活性激素）、神经肽、肽类抗生素等。肽作为药物的潜在优势。

【掌握】：从不同角度了解肽在代谢过程中的重要作用，重要的肽类家族及代

表性的生物活性肽。

【了解】：重要的几种生物活性肽的作用机制，以及相关药物靶点与新药研究情况。

【难点】：神经肽在中枢神经系统中的作用，阿片肽的镇痛作用，肽类抗生素的结构特征、作用机理、耐药机理及研究进展。

第四章 肽的体内与体外合成策略

第一节 多肽合成的反应原理和肽的生物合成与化学合成

第二节 肽的各种合成方法的比较和适用范围

（一）教学方法与学时分配

讲授，6 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：多肽合成的基本原理；主要的肽的生物合成和化学合成方法及优缺点的比较，包括基因工程方法、酶促合成方法、抗体催化的多肽合成的详细介绍，以及固相和液相合成在内各种方法的优劣比较及适用范围；多肽合成中官能团的保护与多肽化学合成。

【掌握】：多肽合成的基本化学原理，如何通过不同的方式活化亲核取代反应，进而衍生出包括核糖体合成在内的不同合成方法。

【了解】：常见多肽生物合成方法与化学合成方法：基因工程方法、酶促合成方法、抗体催化、固相和液相合成，以及各种方法的特点和比较。多肽化学合成中氨基酸官能团的保护，以及基于不同羧基活化方式而衍生出的多种缩合方法。

【难点】：多肽化学合成中的逻辑、合成路线的设计与氨基酸的正交保护。

第五章 蛋白质和多肽药物生产规模化生产策略

第一节 多肽固相合成的原理及应用

第二节 蛋白质和多肽的线性合成和片段缩合及应用

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，5 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：多肽固相合成的原理和思路。多肽固相合成的相关知识，包括固相载体、连接臂、肽树脂连接、保护策略、肽链的延长、肽树脂的裂解、肽纯化和表征，并以部分临床多肽药物的生产举例讲述固相合成及应用。线性合成与片段缩合的原理和过程，两种合成方法的优缺点，并以临床多肽药物的生产合成路线举例说明。液相和固相中的片段缩合，以及结合了二者优点的相变化合成等新的合成方法。肽的片段对接方法可用于合成更大的肽片段甚至小分子蛋白质，以及在蛋白质加工剪切研究中的贡献。

【掌握】：多肽固相合成的原理，线性合成与片段缩合的原理及应用范围。

【了解】：多肽固相合成的相关知识和过程，在多肽液相和固相多肽合成中如何灵活运用线性合成与片段缩合方法。

【难点】：蛋白质和肽类药物生产中所用到的方法和策略，是由具体的肽来决定的，此外固相和液相合成方法也不是割裂的、孤立的和绝对的，而是根据具体需要可以转换和灵活应用。

第六章 多肽的功能与多肽药物

第一节 蛋白质和多肽药物的发展背景

第二节 天然提取的多肽药物和经典的多肽药物

第三节 全球蛋白质和多肽药物的研发现状与趋势

第四节 我国蛋白质和多肽药物的发展现状

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，6 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：从功能多样、靶点之丰富来理解多肽药物研究开发之潜力，早期多肽药物的研究与获得方法及限制性，并从经典的几种天然多肽药物中理解多肽药物的优势与潜在价值。世界范围内蛋白质和多肽药物的研究与新药申报现状，与我国多肽药物的研究现状对比，以说明发展自主知识产权的多肽新药的重要性与迫切性。

【掌握】：多肽分子功能的多样性；G 蛋白偶联受体与药物靶点；多肽药物的研发思路与经典的多肽药物。

【了解】：全球多肽药物发展的现状与发展趋势，及我国的现状与差距。

【难点】：多肽先导药物发现和筛选思路。

第七章 多肽药物的研发策略

第一节 多肽分子的应用前景

第二节 蛋白质和多肽药物的研发思路

第三节 多肽药物研发面临的主要问题

第四节 国际和国内多肽药物的研发现状与差距

第五节 肽和蛋白质的设计

第六节 组合化学在多肽药物筛选中的应用

第七节 特殊结构肽

第八节 多肽药物制剂研究

第九节 多肽药物的临床前研究与评价

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，8 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：从功能多样、靶点之丰富来理解多肽药物研究开发之潜力。多肽药物研发面临的问题，世界范围内蛋白质和多肽药物的研究现状与我国的对比。肽和蛋白质药物面临的主要问题，特别是几大瓶颈问题。针对这些问题而发展的多种肽的修饰和模拟物的设计方法，环肽、含有二硫键的多肽、糖肽、磷酸肽、脂肽等特殊结构肽在科学研究和药物研发中的意义和应用。组合化学的方法在多肽先导药物发现和筛选中的优势与应用。多肽药物制剂研究。多肽药物的临床前研究与评价。以多肽药物实例进行说明。

【掌握】：多肽药物的研发思路与经典的多肽药物，特殊结构肽存在的意义及对肽类药物研发的启示，肽和蛋白质药物的缺陷和面临的问题。多肽药物制剂研究。多肽药物的临床前研究与评价。

【了解】：全球多肽药物发展的现状与我国的差距。特殊结构肽的合成及难点，多肽先导药物发现和筛选方法，肽类修饰物和模拟物的设计与思路。

【难点】：肽类模拟物的设计。

《生物制品学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：生物制品学

所属专业：生命科学

课程性质：选修课

学 分：1 学分，18 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：生物制品学是随着生物技术的进步和防治疾病的需要而逐步发展起来的一门新兴学科，是以微生物学、免疫学、生物化学、分子生物学等学科为理论基础，以现代生物技术为技术基础的一门新的独立学科，在生物医学领域里居重要的地位。由于生物学、微生物学、免疫学、遗传学和细胞生物学等学科在分子水平上的飞跃发展，取得了大量的基础研究成果，对传统生物制品的改进和新制品的开发起到了很大推动作用。本课程内容包括生物制品概论、生物制品硬件设施、生物制品质量管理与注册申报、生物制品制造技术与生产工艺、疫苗概述、抗体、血液制品、细胞因子、诊断试剂。主要介绍生物制品的发展历史及应用成果；生物制品研制与制备的技术与工艺；生物制品种类；国内外生物技术产品发展的水平和最新成就；生物制品的质量管理有关原则和规定。

目标与任务：生物制品产业的蓬勃发展需要大量的生物技术专业人才，生物制品学是这些相关专业的重要专业课，是学生由理论走向实践的桥梁。目的使学生掌握生物制品制造的基本原理和技术；掌握生物制品的制造工艺和生产设计以及常用生物制品的生产和用途；了解国内外生物制品新进展以及申报程序。通过

查阅文献、生物制品企业现场见习，新药研发注册演练等不同的教学环节，要求学生掌握生物制品的研制和生产所需的基础理论和技术、生物制品的应用效果和发展方向，同时也要求学生了解生物制品的质量管理规定和申报程序。为生物制品研制和生产、卫生防疫、临床检验、医疗工作等打下牢固的基础，提高就业竞争力。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

《生物制品学》是在《生物化学》、《微生物学》、《免疫学》、《分子生物学》、《细胞生物学》、《基因工程》、《分子遗传学》、《微生物工程》等相关课程为本课程的开设奠定理论基础。先修课程构建了生物技术基本理论体系，有利于学生理解和掌握生物制品基础理论和实用技术。

（四）教材与主要参考书：

教材：周东坡等主编. 生物制品学, 化学工业出版社. 2014

参考书：

- 1、王俊丽主编. 生物制品学. 科学出版社. 2008
- 2、窦骏 疫苗工程学 东南大学出版社. 2007
- 3、罗宾逊(作者) 李琦涵(译者) 疫苗关键技术详解, 化学工业出版社; 2006
- 4、张延龄 疫苗学 科学出版社; 2004
- 5、赵铠医学生物制品学 人民卫生出版社; 1995
- 6、卫生部生物制品标准化委员会. 中国生物制品规程 2000

二、课程内容与安排

第一章 生物制品概论

第一节 引言

第二节 生物制品的种类

第三节 我国生物制品的发展历史和现状

第四节 生物制品在预防、治疗及诊断疾病中的作用

第五节 现代生物制品的进展

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：生物制品的研究范畴；疫苗、抗体药物、血液制品、细胞因子、诊断试剂等生物制品种类介绍；生物制品发展历史和现状；研究机构以及生产发展。生物制品在疾病的诊断、预防和治疗中的作用和重要性；生物制品新进展。

【重点掌握】：无；

【掌握】：生物制品的种类

【了解】：生物制品新进展

【一般了解】：现代生物制品的新进展

【难点】：无

第二章 生物制品硬件设施

第一节 生物制品生产材料

第二节 生物制品生产设备

第三节 生物制品生产车间与厂房

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授：2 学时； 参观实践：2 学时；

（二）内容及基本要求

主要内容：熟悉生物制品车间，厂房，设施等标准化建设，加强感性认识，提高学习积极性和兴趣。

【重点掌握】：熟悉生物制品基本硬件设施

【掌握】：生物制品硬件标准化建设

【了解】：生物制品车间与厂房建设

【一般了解】：无

【难点】：GMP 车间基本规范

第三章 生物制品质量管理与申报

第一节 生物制品的 GMP 管理

第二节 生物制品质量管理内容

第三节 生物制品质量管理体系建立

第四节 生物制品申报程序

第五节 生物制品申报资料准备

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授：2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：生物制品的 GMP 管理法规；生物制品质量管理内容及建立；质量控制检测；生物制品申报程序以及资料准备。

【重点掌握】：生物制品的GMP

【掌握】：生物制品申报程序

【了解】：无；

【一般了解】：无

【难点】：生物制品的GMP以及质量控制

第四章 疫苗概述

第一节 疫苗的性质与种类

第二节 疫苗与免疫

第三节 细菌性疫苗

第四节 病毒性疫苗

第五节 病毒性新型疫苗

第六节 类毒素

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授：4学时

（二）内容及基本要求

主要内容：疫苗的性质与种类以及疫苗与免疫；细菌灭活疫苗、细菌减毒活疫苗、类毒素疫苗、细菌多糖疫苗等细菌性疫苗；乙型肝炎疫苗、乙脑疫苗、狂犬病疫苗、麻疹疫苗、艾滋病疫苗、脊髓灰质炎疫苗、以及其他正在研制的病毒类疫苗；基因工程疫苗的种类以及发展重点。

【重点掌握】：细菌多糖疫苗与病毒性新型疫苗

【掌握】：正在研制的疫苗

【了解】：疫苗发展趋势；

【一般了解】：无

【难点】：基因重配新型疫苗

第五章 血液制品

第一节 血液制品的概述

第二节 血液制品的种类、用途、质量控制

第三节 血液制品生产技术

第四节 人血液代用品

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授；2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：输血疗法与血液的综合利用；血浆的综合利用；当代血液制品的主要进展；人血白蛋白制品；免疫球蛋白制品；凝血因子制剂；血液制品的制备和质量控制。

【重点掌握】：血液制品的种类、性质和用途

【掌握】：血液制品生产技术

【了解】：凝血因子应用进展

【一般了解】：无；

【难点】：血液制品的种类、性质和用途

第六章 细胞因子

第一节 细胞因子概述

第二节 重要的几种细胞因子

第三节 正在研制的细胞因子

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授；2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：细胞因子的制备和质量控制；细胞因子的应用和研究前景。干扰素、集落刺激因子、促红细胞生成素、肿瘤坏死因子、胸腺肽、白介素-2、白介素-11 等重要细胞因子的结构性质功能、制备和应用。

【重点掌握】：重要的几种细胞因子

【掌握】：正在研制的细胞因子

【了解】：细胞因子临床应用及进展

【一般了解】：无

【难点】：重要的细胞因子

第七章 诊断试剂

第一节 诊断试剂概述

第二节 各种诊断试剂制备

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授；2 学时；

（二）内容及基本要求

主要内容：诊断试剂定义、诊断试剂的发展和重要性、诊断试剂的分类、诊断试剂的制造原则、诊断试剂的质量控制标准化、诊断试剂的展望。

各类诊断试剂化学诊断试剂、免疫诊断试剂、偶联酶法诊断试剂、PCR 法诊断试剂、基因芯片等研究进展。

【重点掌握】：诊断试剂的分类；诊断试剂的制造原则；诊断试剂的质量控

制标准化

【掌握】：各种诊断试剂研究进展

【了解】：新型诊断试剂的趋势

【一般了解】：无

【难点】：各类诊断试剂研制原理

《普通生态学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：普通生态学

所属专业：生物科学，生物技术

课程性质：专业基础课

学 分： 2 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：生态学是研究生物体与其周围环境(包括非生物环境和生物环境)相互关系的科学。基础生态学按个体、种群、群落、生态系统的组织层次，全面系统的对生态学内容进行较详细的介绍。通过理论推介、案例剖析，使学生掌握生态学的基本知识体系和思想方法，形成宏观的生态思维，提高对当前资源和环境问题的认识能力和把握水平。

教学目标与任务：通过课堂学习与讨论，达到以下目标：1) 讲授生态学的基本概念和理论体系，使学生能够全面掌握生态学的基础理论和研究方法；2) 受到从事与生态学有关教学和科学研究工作的基本技能和基本素质的培养和训练，培养学生独立观察、思考和解决问题的能力，满足培养高质量的、适应当代素质教育要求的生态学科学专业人才的要求。3) 掌握自然生态现象与过程，了解生态学研究的发展动态与热点，使学生具备一定的生态观念和环保意识；4) 激发学生热爱大自然的兴趣，以及勇于探求生物与环境之间相互关系机理的奥秘。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

这门课程综合性强，知识点多，涉及的交叉学科多。生态学研究的是生物与

环境之间的关系问题,且书中大部分内容都是植物或动物与环境之间的关系问题,因此首先学生得具备一定的《植物学》和《动物学》知识;了解植物生物个体随环境的变化需要《植物生理学》及《生物化学》方面的知识;理解物种的变异与进化,需要《遗传学》的相关知识。

(四) 考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期中-终考试 70%

(四) 教材与主要参考书。

教材: 牛翠娟, 娄安如, 孙儒泳, 李庆芬。2007. 基础生态学 (第 2 版). 高等教育出版社。

参考书: 孙儒泳。2001. 动物生态学原理 (第三版). 北京师范大学出版社。

孙儒泳, 李博, 诸葛阳, 尚玉昌. 普通生态学. 高等教育出版社, 1993.

Manuel C. Molles. 2011. Ecology: Concepts and Applications (5th Edition). Higher Education Press.

Eugene P. Odum; Gary W. Barrett. 2009. Fundamentals of Ecology (5th Edition). Higher Education Press.

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 首先, 结合课堂讲授、互动提问交流、主题讨论、参与式教学等多种教学方法, 通过多媒体 PPT、视频、动画等多种展示方法, 一改单调乏味的“灌输式、填鸭式”的“电灌、人灌式”的教学方法, 必须以学生为教学的主体, 课堂的自始至终吸引学生全神贯注于教学过程之中。其次, 激发学生的主动学习兴趣, 并积极培养学生的自主学习能力和创新思维。在学习基础知识 (基本的概念、原理和方法) 的同时, 鼓励学生提出问题, 并指导学生探寻解决问题的方法。再次, 将国内外生态学教学资料和最新科研进展融入到教学之中, 使学生有机会了解学科前沿知识, 并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创新思维, 激发同学们对科学问题的思考, 锻炼科学的思维能力。最后, 背野外实习是本专业具有的特殊理论联系实际的学习活动。利用这个机会让学生

进行一些生态学野外实验，培养学生野外独立工作，分析和解决问题的能力。

学时分配：本大纲计划授课学时为 36 课时，开课时间为第二学期。

部分/节	内容	课时数（学时）
第 0 节	绪论	2
第一部分	有机体与环境	
第 1 节	生物与环境	2
第 2 节	能量环境	2
第 3 节	物质环境	2
第二部分	种群生态学	
第 4 节	种群及其基本特征	4
第 5 节	生物种及其变异与进化	2
第 6 节	生活史对策	2
第 7 节	种内与种间关系	2
第三部分	群落生态学	
第 8 节	群落的组成与结构	6
第 9 节	群落的动态	2
第 10 节	群落的分类与排序	2
第四部分	生态系统生态学	
第 11 节	生态系统的一般特征	2
第 12 节	生态系统的能量流动	2
第 13 节	生态系统的物质循环	2
第 14 节	地球上生态系统的主要类型及其分析	2
合计		36

(二)、课程内容与安排

第0节 绪论

目的要求：引导学生理解生态学的概念，生态学的发展历史，兰州大学的生态学专业和特色，生态学的研究方法，生态学的研究对象及分支学科，生态学的发展简史，研究生生态学的方法，如何学习生态学？科学的逻辑思维是什么？最后推荐一些课外读物和建议阅读规划。

重点和难点：【重点掌握】：生态学的定义；生态学的研究对象；【掌握】：生态学的研究方法，以及三类方法的利弊；【了解】：生态学的分支学科及交叉学科；生态学的发展简史（著名的四大生态学派）。科学思维的逻辑结构；【一般了解】：生态学的最新发展趋势及动态。【难点】：生态学的定义；生态学研究的组织层次。

教学内容：

1. 生态学的定义；
2. 生态学是研究什么问题的，
3. 采用什么样的方法；
4. 生态学的发展历史及分支学科。

第一部分 有机体与环境

第1节：生物与环境

目的要求：通过讲授、互动交流、讨论等方法，让学生理解环境的概念（包括大环境与小环境）；通过介绍地球上的大环境与主要的生物群系，让学生理解环境对生物的作用；通过大量的例子，说明生物对环境也有反作用，以及生物对生物的作用；最后通过讲授和实验推介等方法介绍本节课的一些重点理论和概念：Liebig 最小因子定律，限制因子与耐受性定律。

重点和难点：【重点掌握】：生态因子，Liebig 最小因子定律，耐受性定律。【掌握】：环境对生物的作用，生物对环境的反作用，以及生物与生物之间的作用。

【了解】：地球上的大环境与主要的生物群系。**【难点】：**生态幅；密度制约因子与非密度制约因子。

教学内容：

1. 生态因子；
2. 地球上的大环境与生物群系；
3. 环境对生物的作用；
4. 生物对环境的反作用；
5. 生物对生物的相互作用；
6. 最小因子，限制因子与耐受限度；

第3节：能量环境

目的要求：通过讲授、互动交流、讨论等方法，让学生理解能量环境，主要包括光（光强、光周期）和温度（高温和低温）的生态作用及生物对光合温度的适应。

重点和难点：**【重点掌握】：**光和温度的生态作用，以及生物（动物和植物）对光和温度的适应。**【掌握】：**地球上光、温度分布的一般规律，植物和动物的光周期现象；土壤和水中温度的变化特点；驯化（自然驯化和实验诱导下的驯化）；贝格曼定律和阿伦定律**【了解】：**物种分布与环境温度的关系，风对生物的作用及防风林，火作为生态因子对于生物的影响及管理。**【难点】：**热中性区，生物对极端环境温度的适应。

教学内容：

1. 光的生态作用及生物对光的适应；
2. 生物对光照周期的适应
3. 生物对温度的适应
4. 生物对极端环境温度的适应
5. 风对生物的作用及防风林

6. 火作为生态因子对于生物的影响及管理

第3节：物质环境

目的要求：通过讲授、视频和动画资料展示、互动交流、讨论等方法，让学生理解物质环境，地球上的物质环境主要包括水、大气中的二氧化碳（光合作用和呼吸作用），以及氧气的生态学意义，最主要让同学理解生物对地球上的物质环境有怎么的适应，尤其是通过大量的例子、实验证明：任何一个物种无时无刻都是适应着物质环境的变化。尤其是例举胡杨对干旱、盐碱的极端环境的适应（如何在缺水、高盐度环境中吸取水分和营养），从而引出兰大精神，如何在祖国西部、缺少资源的情况下，一百一十年来保持自强不息、独树一帜。

重点和难点：【重点掌握】：光和温度的生态作用，以及生物（动物和植物）对光和温度的适应。【掌握】：地球上光、温度分布的一般规律，植物和动物的光周期现象；土壤和水体中温度的变化特点；驯化（自然驯化和实验诱导下的驯化）；贝格曼定律和阿伦定律【了解】：物种分布与环境温度的关系，风对生物的作用及防风林，火作为生态因子对于生物的影响及管理。【难点】：动物对水的适应（鱼类的水平衡；陆生动物的水平衡）；生物与氧气；热中性区；生物对极端环境温度的适应。

教学内容：

1. 地球上水的存在形式及分布；
2. 生物（植物和动物）对水分的适应
3. 大气组成及其生态作用
4. 土壤的理化性质及其对生物的影响
5. 土壤的生态意义
6. 土壤资源亟需人类的关注与呵护

第二章 种群生态学

第4节：种群及其基本特征

目的要求：本部分主要探讨种群水平上探讨生物与环境之间的相互作用。通过讲授、视频和动画资料展示、互动交流、讨论等方法，让学生理解种群的概念和特征，理解种群统计学中重要的指标，如出生率、死亡率，迁迁出，性比等。通过图示，例证等重点介绍种群的增长模型，全面理解逻辑斯蒂方程，逻辑斯蒂增长曲线特点。通过讲授、实例等介绍种群动态及其三种理论模型。最后重点介绍种群的调节学说及其解释力度及缺点，激发学生思考是什么调节种群的动态。

重点和难点：【重点掌握】：种群概念和特征，单体和构建生物；年龄锥体及意义；种群空间格局的类型；解读和制作生命表；存活曲线；种群的增长率；逻辑斯蒂方程及其方程中各参数的生态学含义；生态入侵及危害与防治；种群的调节理论；【掌握】：种群数量的调查方法；种群的空间结构；种群统计学；生殖价；与密度无关的种群离散增长模型和连续增长模型；与密度有关的种群增长模型；种群的动态；集合种群动态。【了解】：种群的外源性因子调节学说和内源性因子调节学说。【难点】：种群的增长模型；种群的调节理论。

教学内容：

1. 种群的基本概念及特征；
2. 种群动态；
3. 种群统计学；
4. 种群的增长模型；
5. 种群的动态：自然种群的数量动态；
6. 生态入侵；
7. 种群的调节；
8. 集合种群动态，其意义与应用。

第5节：生物种及其变异与进化

目的要求：通过讲授、互动和讨论，重点让学生们掌握生物种的概念，了解其概

念的形成历史；弄清种群为什么是进化的基本单位？遗传变异的基础。通大量的实例，证明遗传漂变与建立者效应的存在及其原理。最后，让学生们掌握新物种的形成：地理物种形成学说与形成方式；

重点和难点：【重点掌握】：生物种的概念；什么是变异，自然选择和遗传漂变？适合度的概念；【掌握】：哈代-魏伯格定律，遗传瓶颈和建立者效应。【了解】：表型的自然选择类型。【难点】：遗传漂变；建立者效应。

教学内容：

1. 生物种的概念；
2. 种群的遗传、变异与自然选择；
3. 自然选择和遗传漂变；
4. 遗传瓶颈和建立者效应；
5. 物种形成；

第6节：生活史对策

目的要求：通过讲授、举例，讲述本团队关于青藏高原马先蒿属植物生活史对策的最新研究进展，互动和讨论，重点让学生们掌握什么是生活史对策，基于生活史对策的权衡，生物为什么要进化这些复杂的生活史对策呢？

重点和难点：【重点掌握】：生活史对策的概念；什么是权衡；r-选择和k-选择的异同；Grime的植物生活史对策的分类：CSR三角形；【掌握】：体型效应；生殖价；。【了解】：机遇，平衡和周期性生活史对策。滞育和休眠；【难点】：双面下注理论。

教学内容：

1. 生活史对策的概念；
2. 种子大小和数量之间的权衡；
3. 双面下注理论；
4. 生殖价和生殖效率；

5. Grime 的 CSR 生活史分类;
6. 机遇, 平衡和周期性生活史对策。

第 7 节: 种内种间关系

目的要求: 通过讲授、互动和讨论, 让学生们掌握有关植物的密度效应的两个特殊规律; 有性繁殖与无性繁殖的优劣; 领域与社会等级的生态学意义; 他感作用及其生态学意义; 竞争模型: Lotka-Volterra 模型; 什么是生态位? 种内种间竞争的强弱与生态位分化的关系? 寄生与寄主的协同进化? 共生有哪些类型?

重点和难点: 【重点掌握】: Fisher 氏性比理论; 高斯假说与竞争排斥原理; Lotka-Volterra 模型; 生态位理论; 物种间相互作用类型。【掌握】: 量恒值法则; $-3/2$ 自疏法则; Lotka-Volterra 捕食者-猎物模型; 似然竞争; 他感作用; 协同进化; 社会等级的生态学意义? 捕食者的捕食对策与猎物选择。【了解】: 捕食作用; 食草作用; 两种竞争性的衰老进化模型; 植物的性别系统; 动物的婚配制度; 寄生物与寄主种群相互动态; 【难点】: Lotka-Volterra 模型。

教学内容:

1. 有关植物的密度效应的两个特殊规律
2. 有性繁殖与无性繁殖的优劣?
3. 领域与社会等级的生态学意义?
4. 他感作用及其生态学意义?
5. 竞争模型: Lotka-Volterra 模型;
6. 生态位, 以及种内种间竞争的强弱与生态位分化的关系;
7. 寄生与寄主的协同进化。

第三部分 群落生态学

第 8 节: 群落的组成与结构

目的要求: 通过讲授、互动和讨论, 让学生们掌握什么是生物群落, 它有哪些特

征？关于群落性质的两种对立观点？群落的种类组成的调查与测定？生物多样性；物种多样性的测定方法？物种多样性在空间上的变化规律？多样性随纬度，海拔以及在水体中的变化规律；群落的结构；群落交错区及其特征？影响群落结构的因素？什么是中度干扰假说？空间异质性与群落结构？岛屿与群落结构？MacArthur 的平衡说？岛屿群落的进化？关于群落结构形成的两种对立观点？影响群落结构的因素？

重点和难点：【重点掌握】：群落的概念；群落的基本特征；机体论学派与个体论学派的观点；优势种与建群种？生物多样性；辛普森多样性指数（Simpson's diversity index）与香农-威纳指数（Shannon-Weiner index）的计算； α 多样性、 β 多样性以及 γ 多样性；岛屿的种数—面积关系；MacArthur 的平衡说；同资源种团；关键种；抽彩式竞争；中度干扰假说。【掌握】：亚优势种；伴生种与偶见种；密度、盖度与频度的测定方法？重要值；Raunkiaer 频度定律；群落的水平及垂直结构；群落的时间结构；种间关联及关联系数的计算公式；解释物种多样性空间变化规律的各种学说；生活型；层片；群落交错区与边缘效应；竞争对生物群落结构的影响；捕食对群落结构的影响；断棒模型；平衡说和非平衡说。【了解】：竞争对生物群落结构的影响（Tilman 模型）；【难点】：Tilman 模型。

教学内容：

1. 生物群落的概念和基本特征；
2. 关于群落性质的两种对立观点；
3. 群落的种类组成；
4. 物种多样性以及在空间上的变化规律；
5. 群落的结构（水平，垂直和时间结构）；
- 6 影响群落结构的因素（竞争、捕食、干扰）；
7. 岛屿与群落结构：MacArthur 的平衡说；
8. 关于物种丰富度的简单模型；
9. 关于群落结构形成的观点：平衡说和非平衡说。

第9节：群落的动态

目的要求：通过讲授、互动和讨论，让学生们先理解大自然中群落的动态变化规律和一般驱动因子（如气候变化，人类干扰等），然后在引出演替的概念，并通过实例详细讲授原生演替和次生演替的概念、过程和异同；通过讲授、图片展示等方法让学生理解演替的分类、水生和旱生演替的一般规律；通过最新的科研进展，介绍控制演替的因素有哪些？内外部的驱动力如何分别导致演替的发生；最后让学生掌握演替的顶级学说有哪些？

重点和难点：【重点掌握】：演替的概念；原生演替和次生演替的异同；水生和旱生演替系列；控制演替的主要因素。【掌握】：群落动态的一般规律；演替的主要类型；个体论演替观与经典的演替观；关于演替的顶级学说。【了解】：演替过程的理论模型。【难点】：演替过程的理论模型；。

教学内容：

1. 生物群落的内部动态；
2. 生物群落的演替；
3. 演替的类型和演替系列实例；
4. 控制演替的主要因素；
5. 演替过程的理论模型；
6. 演替的顶级学说；

第10节：群落的分类与排序

目的要求：通过讲授、互动和讨论，让学生们先理解群落的分类和分类单元，用什么命名方法命名群落？其次，基于关于群落性质的两种学说（个体论和机体论学说），让学生理解我们为什么对群落进行分类，为什么要用排序。再次，根据自己对青藏高原植物群落排序方面的科学研究，重点介绍排序的原理，主要的排序方法，如DCA，NMDS等，以及做排序方法的主要统计学软件。

重点和难点：【重点掌握】：群落的分类，什么情况下用分类，什么情况下用排序？

【掌握】：植物群落的命名法。植物群落分类的单位；植物群落的命名；直接梯

度分析和间接梯度分析的区别；排序的类型；【了解】：法瑞学派和英美学派的群落分类；植被型，群系和群丛是如何命名的？PCA，DCA，NMDS 等排序方法，主要的排序软件有哪些。【难点】：排序的统计学原理。

教学内容：

1. 群落的分类和分类单位；
2. 生物群落主要类型及其分布；
3. 植物群落的命名（联名法）；
4. 直接梯度分析和间接梯度分析的原理；
5. 群落的排序（线性排序和非线性排序）；
6. DCA，NMDS 排序方法介绍；
7. 主要的统计分析软件介绍：CANOCO，R；

第四部分 生态系统生态学

第 11 节：生态系统的一般特征

目的要求：通过讲授、互动和讨论，让学生们理解生态系统的概念，组成与结构；什么是食物链，食物网和营养级？生态锥体是如何形成的？说明同化效率，生长效率，消费效率以及林德曼效率的关系？通过讲授，实例介绍，以及最新的关于生态系统平衡理论、多稳态模型、稳态转换的科研进展向学生讲解什么是群落的正、负反馈调节，它对维护生态平衡有什么意义，以及我们如何去管理，保护和恢复生态系统？

重点和难点：【重点掌握】：生态系统的基本概念；生产者，消费者，分解者；食物链；食物网；初级生产力与次级生产力；同化效率；生产效率；消费效率；林德曼效率；【掌握】：营养级和生态金字塔；【了解】：生态系统的正、负反馈调节机制。【难点】：生态系统的正、负反馈机制和生态系统平衡。

教学内容：

1. 生态系统的基本概念；

2. 生态系统的组成和结构;
3. 食物链和食物网;
4. 营养级和生态金字塔;
5. 生态效率;
6. 生态系统的反馈调节和生态平衡;

第 12 节：生态系统中的能量流动

目的要求：通过讲授、互动和讨论，让学生们理解初级生产量的限制因素？生态系统中的分解过程？理化环境对分解的影响？生态系统中的能量流动？食物链和生态系统层次上的能流分析。

重点和难点：【重点掌握】：初级生产力与次级生产力；同化效率；生产效率；消费效率；林德曼效率；生物放大作用；分解者生物及分解过程；能量传递规律的热力学定律；【掌握】：初级生产效率和限制因素；生态系统中的初级、次级生产过程和测定方法；【了解】：地球上初级生产力分布的一般规律；【难点】：食物链和生态系统层次上的能流；土壤大型、中型和微型土壤动物分别分解过程的影响机理。

教学内容：

1. 生态系统的初级生产；
2. 地球上初级生产力分布的一般规律；
3. 初级生产效率和限制因素；
4. 初级生产量的测定方法；
5. 生态系统中的次级生产过程和测定方法；
6. 生态系统中的分解；
7. 分解过程的性质、分解者生物，以及理化环境对分解的影响；
8. 生态系统中的能量流动。

第 13 节：生态系统的物质循环

目的要求：通过讲授，让学生们首先理解什么是物质的大循环和小循环，理解全球生物地球化学循环的过程。其次，通过讲授、实例、互动和讨论，让学生理解水循环，碳循环的主要过程和研究碳循环的生态学意义，全球氮循环的过程和人类活动对其影响；磷循环的主要过程和特点，以及硫循环的主要过程。最后，让学生深刻意识到维持物质循环平衡的重要性。

重点和难点：【重点掌握】：生物地球化学循环；全球水循环；碳循环过程及其意义；氮循环过程；【掌握】：磷循环；硫循环；温室效应的影响；【了解】：人类活动和全球气候变化如何影响碳、氮、磷、硫元素的循环；【难点】：全球尺度上的物质循环。

教学内容：

1. 物质循环的一般特征；
2. 全球水循环；
3. 碳循环过程及意义；
4. 氮循环过程及意义；
5. 磷循环过程及意义；
6. 硫循环过程及意义；

第 14 节：地球上生态系统的主要类型及其分布

目的要求：通过之前课程的讲解，首先引导学生形成一个宏观的生态系统的概念。其次，通过讲授、图示、互动、讨论等形式，重点让学生掌握陆地、淡水、海洋生态系统的主要类型及其分布。最后，通过介绍任何一个健康生态系统给人类带来的生态系统服务，以及正反馈下退化的生态系统给人类带来的恶果等大量实例介绍，激发学生热爱生态系统，以及勇于探求生物与环境之间相互关系机理的奥秘。

重点和难点：【重点掌握】：陆地生态系统分布的基本规律；中国植被分布的维度和经度地带性特征；【掌握】：淡水和海洋生态系统的类型及其分布；【了解】：热带雨林、亚热带常绿阔叶林、夏绿阔叶林、北方针叶林、草原、荒漠、冻原和青藏高原生态系统的特征；【难点】：陆地生态系统分布的基本规律的形成原因。

教学内容:

1. 陆地生态系统分布的基本规律;
2. 中国植被分布的地带性特征;
3. 淡水生态系统的类型及其分布;
4. 海洋生态系统的类型及其分布;
5. 世界陆地主要生态系统的类型及其分布;

《生物技术制药》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称：《生物技术制药》；

所属专业：生物技术；

课程性质：生物技术选修课

学 分：2。

(二) 课程简介、目标与任务；

《生物技术制药》课程是面向本学院生物技术专业的选修课，课程主要介绍了相关专业课与制药之间的联系及在制药中的应用，本课程强调的是学生对生物技术制药国际前沿的了解与体会，以及基础理论知识在生产实践和实际工作中的灵活运用。

通过本课程的学习，应了解生物药物；掌握基因工程制药的一般方法；了解抗体制药的一般方法；了解动物细胞制药的一般方法；了解植物细胞制药的一般方法；了解酶工程制药的一般方法；了解如何利用现代生物技术改造传统制药工业。

本课程的根本目的在于使学生体会到学以致用，进而增进对其它基础专业课的学习兴趣，把所学知识灵活运用到专业、课题、论文和今后的工作实践中，并有所创造。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

无

(四) 教材与主要参考书。

教 材：熊宗贵主编，《生物技术制药》，高等教育出版社；

- 参考书目：Daan J. A. Crommelin 主编，《Pharmaceutical Biotechnology》，Springer；
- Shayne Cox Gad 主编，《Handbook of Pharmaceutical Biotechnology》，Wiley。

二、课程内容与安排

第一章 生物技术制药绪论

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：概述、生物技术的发展简史、医药生物技术的新进展、我国的医药生物技术、医药生物技术发展展望。

【掌握】：生物技术制药的概念。

【了解】：生物技术的发展简史、新进展、我国的医药生物技术。

【难点】：生物技术发展展望。

第二章 生物药物概论

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：生物药物的来源、特性、分类与制备，人体来源的药物，动物来源的药物，植物来源的药物，海洋生物药物。

【掌握】：生物药物的来源、特性、分类与制备。

【了解】：不同来源的药物。

【难点】：生物药物的制备。

第三章 基因工程制药

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，6 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：基因工程药物生产的过程。

【掌握】：基因工程药物生产的过程。

【了解】：目的基因的获得、基因表达、基因工程菌的稳定性、基因工程菌生长代谢的特点、基因工程菌发酵、基因工程药物的分离纯化、质量控制。

【难点】：基因工程药物制造实例。

第四章 抗体制药

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，4 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：抗体制药生产的过程。

【掌握】：单克隆抗体。

【了解】：鼠源性单克隆抗体的改造、基因工程抗体、抗体诊断试剂、抗体治疗药物。

【难点】：抗体改造。

第五章 动物细胞制药

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，4 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：动物细胞制药的过程。

【掌握】：动物细胞的培养。

【了解】：动物细胞生物反应器机器检测控制系统、动物细胞制药的前景与展望。

【难点】：动物细胞培养的操作方式。

第六章 植物细胞制药

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，4 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：植物细胞制药的过程。

【掌握】：植物细胞培养的基本技术。

【了解】：植物细胞的形态和生理特征、影响植物次级代谢产物累积的因素、植物细胞培养的生物反应器。

【难点】：植物细胞培养的生物反应器。

第七章 酶工程制药

(一) 教学方法与学时分配

讲授及讨论，6 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：酶工程制药的过程。

【掌握】：酶和细胞的固定化。

【了解】：固定化酶和固定化细胞的反应器、酶工程在医药工业中的应用、酶工程研究的进展。

【难点】：固定化酶的反应器。

第八章 利用现代生物技术改造传统制药工业

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：基因工程在生物制药中的应用。

【掌握】：基因工程在新药研究中的应用、细胞工程在传统制药工业中的应用。

【了解】：基因工程在抗生素生产中的应用、在氨基酸和维生素生产中的应用、在生物制品制造中的应用。

【难点】：基因工程在新药研究中的应用。

第九章 我国生物技术药物的现状及展望

（一）教学方法与学时分配

讲授及讨论，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：我国生物技术药物的现状及展望。

【掌握】：我国生物技术药物的现状。

【了解】：我国生物技术药物的展望。

【难点】：我国生物技术药物的展望。

《食品技术》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：食品技术

所属专业：生物学、化学、微生物学、食品类各专业

课程性质：通识选修课

学 分：1

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：这是一门基础科学、文化知识及应用型科学相结合的学科，是一门跨化学类、生物学、微生物学、乳制品加工等多种学科的交叉性学科，与食品安全，食品制造业，卫生防疫，环保，营养健康等多个领域相关。本课程的教学内容为九章，涉及内容比较广泛，讲授内容包括：食品的基础知识、食品添加剂、食品微生物和酶、食品安全、生物技术食品中的应用、饮食文化、葡萄酒等方面的内容。食品的最新理论、概念、食品文化、食品安全、食品微生物和新型食品等作为重点讲授内容。本课程在学习食品科学基础知识的同时，了解目前研究前沿，掌握现今食品应用和食品安全现状，扩展学习相关食品文化知识。

教学目标与任务：本课程知识面跨度较大，是一门通识选修课。目的让同学们掌握食品科学基本知识和应用，通过不同角度知识面的积累，形成一个正确的价值观和世界观，对食品科技的认识更深入更全面，能够以正面而积极的心态和行为来面对当前出现的食品问题，形成一定的社会责任感和使命感。通过食品科学内容学习，掌握相关知识，具备正确的辨别能力和鉴赏能力。通过课堂、课下多样化形式的的能力训练，具备自主学习知识的能力。并且通过知识的学习和沉淀，为以后的研究及工作奠定坚实的理论和实践基础。

1. 掌握食品的主要功能活性成份。
2. 掌握改善生长发育、改善记忆功能和延缓衰老的有关营养保健知识。
3. 掌握部分疾病（如肥胖、癌症等）的饮食预防原则。
4. 掌握应用型食品微生物和治病型食品微生物的种类和功能。

5. 了解食品的性质和特点，了解市面上销售的各类食品。

6. 了解中国饮食文化的基本知识。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程适用于全校各专业学生，要求具备微生物学，化学，生物学，食品学等相关专业知识背景。学习本课程为后续生物技术、民俗文化、微生物、食品工程类等相关课程打下基础。

(四) 考核方式

开卷考试 平时成绩 20%、期中-终考试 80%

(五) 教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

● 教材：

王建林主编. 当代食品科学与技术概论（第二版），兰州大学出版社，2009, 8

● 参考书目：

1. Marion Bennion. Introductory Foods(10th ed). A Simon & Schuster Company, 1995
2. 金征宇, 江波, 杨瑞金等, 食品科学学科基础与进展, 科学出版社, 2010
3. 张有林, 食品科学概论, 科学出版社, 2006
4. 魏益民, 食品安全学导论, 科学出版社, 2009
5. 黄昆仑, 许文涛, 转基因食品安全评价与检测技术, 科学出版社, 2009
6. 孙远明, 食品营养学, 科学出版社, 2006
7. 钟立人主编. 食品科学与工艺原理. 北京: 中国轻工业出版社, 2000
8. 何志谦主编. 人类营养学. 北京: 人民卫生出版社, 2001
9. 袁惠新, 陆振曦, 吕季章. 食品加工与保藏技术. 北京: 化学工业出版社, 2000
10. 张宏才主编. 防癌抗癌食品指南. 北京: 人民卫生出版社, 2000
11. 金征宇主编. 食品安全导论. 北京: 化学工业出版社, 2005, 6

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：主要采用课堂讲授、学生讨论、视频教学等多种方法相结合。以启发式教育方式，融合当前食品发展现状、食品问题、食品文化传统、食品现代

生物技术等，使学生形成正确的世界观、价值观和人生观。并且能以积极向上的态度面对社会快速发展过程中所存在的一些食品安全问题，爱护和传播我国传统食品民俗文化。

学时分配：本大纲计划授课学时为 18 课时，开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数
第 1 章	绪论	1
第 2 章	食品的成分来源、性质及其营养价值	2
第 3 章	食品添加剂	2
第 4 章	食品微生物及酶	2
第 5 章	膜分离技术及其在食品工业中的应用	2
第 6 章	生物技术及其在食品工业中的应用	3
第 7 章	食品安全学	2
第 8 章	葡萄酒	2
第 9 章	食品文化	2
	合计	18

（二）内容及基本要求

第 1 章 绪 论

目的要求：【目的】了解食品科学与饮食文化研究的对象、内容和方法，食品的基本概念和分类。【要求】（1）认识食品科学研究的对象以及存在的食品问题。

（2）熟悉国内外食品营养健康状况，以及食品相关的基本概念、分类和特征。

重点和难点：【重点】本章重点掌握食品科学研究的内容，基本概念，以及国内外发展概况，食品分类及食品加工的基本要求和特征。【难点】如何理解食品科学在食品安全以及营养健康中的重要作用。

教学内容：

- 9、食品科学与饮食文化的概念；
- 10、食品科学与饮食文化研究的对象、内容和方法；
- 11、食品科学与饮食文化研究状况

第 2 章 食品的成分来源、性质及其营养价值

目的要求:【目的】通过本章节学习,可以掌握食品的基本特性以及对人体产生健康效应的主要营养成分及价值,对食品科学基本知识点的学习和了解。【要求】

(1)明确食品中的基本营养成分、来源及特性。(2)通过课程学习熟悉不同营养成分的价值和意义。(3)学习不同营养成分对人体健康的作用。

重点难点:【重点】重点掌握食品中的基本营养成分构造、特性及其营养价值。

【难点】不同营养成分在人体中起到怎样的健康效应。

教学内容:

第一节 水分

第二节 矿物质

第三节 碳水化合物

第四节 蛋白质

第五节 脂质

第六节 维生素

第3章 食品添加剂

目的要求:【目的】通过本章节学习,掌握目前食品中主要的添加剂类型,了解添加剂的使用量和限制标准,对食品外来添加物质有一个基本的了解和认识。【要求】(1)了解食品中存在哪些主要的添加剂类型及其基本添加要求。(2)熟悉不同添加剂的基本特性和作用。

重点和难点:【重点】重点掌握食品中的主要添加剂分类和特征。【难点】不同添加剂在食品工业中的用途和作用。

教学内容:

第一节 引言

第二节 增稠剂

第九节 乳化剂

第十节 疏松剂

第十一节 凝固剂

第十二节 水分保持剂

第十三节 色素

第十四节 食用香料和香精

第十五节 调味剂

第4章 食品微生物及酶

目的要求:【目的】通过本章的学习使同学们对食品微生物的发展史,功能微生物及其产生的酶在食品工业中的应用,影响食品腐败变质的微生物以及病原微生物的防治方法了解并掌握。具有食品微生物方面的常识,能掌握其中的要点知识,并能自主扩展学习前沿知识。【要求】(1)了解食品中的微生物及其形态特征。

(2)学习食品中的酶及其作用。(3)能够应用具体知识学习,掌握食品中主要有用微生物和致病性微生物的特征和作用。

重点和难点:【重点】花重点掌握食品中的主要有用微生物及其产生酶的特性和作用,以及主要致病性微生物的特性和防治方法。【难点】微生物和酶的作用。

教学内容:

第一节食品中的微生物

第二节微生物的形态及繁殖方式

第三节影响微生物生命活动的环境因素

第四节 酶

第5章 膜分离技术及其在食品工业中的应用

目的要求:【目的】通过本章的学习使同学们了解目前食品工业中用到的主要膜分离技术及概念,熟悉膜分离技术的发展和现状,认识到其技术的优点,基本特性及机理。掌握食品生产中应用到的基本技术理论,从食品的基本知识学习逐渐过度到应用型知识学习,为培养应用型人才奠定基础。【要求】(1)了解什么是膜分离技术。(2)学习膜分离的基本理论和机理,并且在食品工业中的应用。(3)了解膜分离技术的发展和现状。

重点和难点:【重点】重点掌握膜分离技术的概念,基本理论和机理。【难点】膜分离技术的机理和应用。

教学内容:

第一节概述

第二节膜分离理论

第三节膜材料

第四节 膜分离技术在食品工业中的应用

第6章 生物技术及其在食品工业中的应用

目的要求:【目的】生物技术作为一种先进的研究手段,广泛应用于各个行业领

域，表现出极大的优势和作用。因此，许多专业和领域都涉及生物技术的应用，而在食品工业中的应用也表现出巨大的优势和重要价值，需要同学们重点学习和掌握，以便于之后从事相关行业人才培养和专业理论知识的积累。【要求】（1）了解有哪些主要的生物技术应用在食品工业中。（2）学习生物技术在食品应用中的价值和意义。（3）理解和掌握基因工程、细胞工程、发酵工程以及酶工程在食品应用中的基本过程。

重点和难点：【重点】掌握基因工程、细胞工程、发酵工程以及酶工程在食品应用中的基本过程。【难点】基因工程、细胞工程、发酵工程以及酶工程在食品工业中的应用。

教学内容：

第一节概述

第二节基因工程

第三节细胞工程

第四节发酵工程

第五节酶工程

第六节蛋白质工程

第7章 食品安全

目的要求：【目的】通过本章的学习使同学们了解食品安全的背景和现状，掌握食品安全的概念，受哪些因素的影响。使同学们具备食品安全预防方面的常识，掌握其中的要点知识，并能自主扩展学习前沿知识。【要求】（1）掌握食品安全的概念。（2）学习和掌握具体哪些因素造成食品安全问题。（3）了解国内外食品安全现状。

重点和难点：【重点】重点掌握食品安全因素及其影响。【难点】无。

教学内容：

第一节食品安全的基本概念

第二节食品加工中的危害因素分析

第三节国内外食品安全概况

第8章 葡萄酒

目的要求：【目的】通过本章的学习使同学们了解葡萄酒的历史文化，葡萄酒的生产及品种等，作为一种知识拓展性学习，扩大同学们的知识面和品鉴能力。【要

求】(1) 了解葡萄酒的发展历史, 现状和定义。(2) 学习葡萄酒的品种及种植, 生产。(3) 初步了解葡萄酒文化和品鉴。

重点和难点:【重点】: 无。【难点】: 无。

教学内容:

第一节葡萄酒的概况

第二节种植和酿造

第9章 食品文化

目的要求:【目的】通过本章的学习增加同学们对中国饮食文化和世界饮食文化的认识, 增加知识面, 以及文化鉴赏能力, 提高认知度和扩宽视野, 增加自身修养。【要求】(1) 了解饮食文化的发展和区域性。(2) 了解中外饮食民俗和礼仪。

(3) 熟悉中国茶文化和酒文化。

重点和难点:【重点】: 无。【难点】: 无。

教学内容:

第一节概述

第二节茶文化

第三节酒文化

第四节饮食文化的交流

《计算机辅助药物设计》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 计算机辅助药物设计、生物科学、选修、1 学分；

(二) 从 20 世纪 90 年代开始，随着计算机的快速发展，药物设计进入了一个全新的阶段，即基于计算机的合理设计。课程通过讲解近年来发展起来的通用计算机辅助药物设计 (CADD) 算法及应用案例让生物科学三年级的同学了解当前药物设计的理念和最新进展；

(三) 要求先修高等数学、有机化学、生物统计学、计算机相关课程，计算机辅助药物设计依赖数学算法、化学基础、计算机软件操作和统计学知识；

(四)

教材：计算机辅助药物分子设计，化学工业出版社；

参考书：1. 分子模拟与计算机辅助药物设计，上海交通大学出版社；

2. 计算机辅助药物设计导论，化学工业出版社；

3. 计算机辅助药物设计（上、下），科学出版社；

4. 计算机辅助药物设计，大连理工大学出版社

二、课程内容与安排

第一章 药物研究及计算机辅助药物分子设计

第一节 药物研究和开发的历史及现状

第二节 现代药物研发的四大技术支柱

第三节 计算机药物分子设计

第二章 计算化学中的优化方法

第一节 引论

第二节 数值优化方法

第三章 计算化学中的非数值最优化方法

第一节 引论

第二节 模拟退火

第三节 遗传算法

第四节 神经网络

第四章 分子力场和力场参数化

第一节 分子力场的函数形式

第二节 分子力场的分类

第三节 力场参数的拟合

第五章 构象分析方法

第一节 小分子的构象分析方法

第二节 蛋白质结构的预测

第六章 分子动力学

第一节 积分方法

第二节 初始化

第三节 粒子受力的计算

第四节 边界条件

第五节 非键相互作用能的处理

第六节 约束条件动力学

第七节 恒温和恒压分子动力学

第七章 溶剂效应

第一节 溶剂模型

第二节 连续介质模型

第八章 结合自由能的计算

第一节 引言

第二节 自由能微扰和热力学算法

第三节 基于主方程的自由能算法

第四节 基于经验方程的自由能预测

第五节 LIE 方法

第九章 定量构效关系方法研究

第一节 二位定量构效关系方法

第二节 建立定量构效关系模型的统计方法

第三节 三位定量构效关系方法

第四节 QSAR 的应用

第十章 药效团模型方法

第一节 药效团模型的表达

第二节 药效团模型的识别

第三节 基于药效团模型的数据库搜索

第四节 药效团识别系统

第十一章 分子对接方法

第一节 原理

第二节 几种代表性对接方法

第三节 虚拟筛选

(一) 教学方法与学时分配

主要以讲授和计算机显示为主。

学时分配：

第一章 1；

第二章 1；

第三章 2；

第四章 2；

第五章 2；

第六章 2；

第七章 1;

第八章 2;

第九章 2;

第十章 2;

第十一章 1;

(二) 内容及基本要求

主要内容:

【重点掌握】: 分子对接方法; 药效团筛选; QSAR 方法;

【掌握】: 构象分析方法;

【了解】: 分子动力学; 构效关系模型;

【一般了解】: 计算机优化算法; 溶剂效应; 自由能; 分子力场

【难点】: 分子对接; QSAR

《现代生物技术进展》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

现代生物技术进展为生物科学和生物技术专业选修课程，学分 1 分；

(二) 课程简介、目标与任务；

该课程主要讲述现代生物技术的起源、发展、主要内容、最新进展及现代生物技术在医药产业、环境治理、能源开发等方面所起到的关键作用和未来应用的前景。另外，该课程讲述现代生物技术与知识产权、与知识转化之间的关系；

旨在使学习该课程的同学了解现代生物技术的发展，掌握现代生物技术的相关技术手段，把握好现代生物技术的应用方向；

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

与先修课程《发酵工程》等课程有相互衔接之处；

(四) 教材与主要参考书。

《现代生物技术》瞿礼嘉等编 高等教育出版社

《现代生物技术概论》程备久编 中国农业出版社

二、课程内容与安排

第一章 绪论

第一节 生物技术

第二节 现代生物技术

第三节 发展历史

第二章 知识经济时代-我们应该怎样学习与实践

第一节 我们的时代是知识经济的时代

第二节 知识经济时代下的人才三问

第三节 生物经济

第三章 现代生物技术理论及进展

第一节 现代生物技术

第二节 为什么现代生物技术会成为新焦点

第三节 现代生物技术漫漫发展历程

第四节 基因工程

第五节 细胞工程

第六节 酶工程

第七节 发酵工程

第四章 现代生物技术职业领域

第一节 医药生物技术与生物制品

第二节 中药与天然药

第三节 化学药

第四节 新剂型、制剂技术及产品

第五节 轻化工生物技术

第六节 水污染防治技术

第七节 大气污染防治技术

第八节 固体废弃物的处理与综合利用技术

第九节 环境监测、应急和预警技术

第十节 清洁生产与循环经济的关键技术

第十一节 资源高效开发与综合利用技术

第十二节 可再生清洁能源技术及相关产品

第五章 现代生物技术知识产权

第一节 知识产权基础

第二节 企业知识产权工作实务

第三节 专利文献检索

第四节 生物技术领域专利申请的撰写及审查

第五节 知识产权的许可和转让

第六节 Patent Troll 的故事

第六章 现代生物技术创业

第一节 创办生物技术公司的基本程序

第二节 公司维持下去的基本手段及实例分析

第三节 如何编写融资商业计划书

(一) 教学方法与学时分配

教学方法主要采用课件讲述；

学时分配见下表：

章节	第一章	第二章	第三章	第四章	第五章	第六章	总学时
学时	2	2	8	2	2	2	18

(二) 内容及基本要求

主要内容：现代生物技术的特征；生物技术与现代生物技术的区别；现代生物技术发展史；知识经济的定义；知识经济的深入理解；生物经济的特征；生物经济的发展史；现代生物技术的四大基础工程；新型疫苗；基因工程药物；重大疾病的基因治疗；单克隆抗体及基因工程抗体；核酸类药物；生物芯片技术及产品；生物技术加工天然药物；生物分离纯化技术及检测试剂；干细胞技术、器官移植技术、纳米技术、多肽修饰技术、RNAi 技术及其产品；中药创新药物；中药新品种的开发；典型重金属工业废水污染控制与治理技术；高浓度，难降解，有毒有害工业废水处理；工业固体废弃物的资源综合利用技术；生活垃圾分类处理、处置与资源化技术；有机固体废物的处理和资源化技术；知识经济的定义；知识产权的定义；知识产权保护；TRIPS 规则；医药知识产权保护的范围；专利的定义；专利代理的概念；专利受理程序；专利申请审批流程；创办公司七个步骤；商业计划书七项基本内容

【重点掌握】：现代生物技术的四大基础工程；新型疫苗；基因工程药物；细胞工程；酶工程；发酵工程；单克隆抗体及基因工程抗体；核酸类药物；生物芯片技术及产品；生物技术加工天然药物；专利内涵；生物技术创业内涵。

【掌握】：现代生物技术的特征；生物经济的特征；生物分离纯化技术及检测试剂；干细胞技术、器官移植技术、纳米技术、多肽修饰技术、RNAi 技术及其产品；知识产权的定义；专利受理程序；专利申请审批流程；生物技术创业流程与融资。

【了解】：中药资源可持续利用；工业固体废弃物的资源综合利用技术；生活垃圾分类处理、处置与资源化技术；有机固体废物的处理和资源化技术；知识产权许可和转让的基本理论；专利权的许可转让及其法律效力；生物技

术创业案例。

《结构生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：结构生物学

所属专业：生物科学、生物技术

课程性质：选修

学时：18

学分：1

(二) 课程简介、目标与任务；

结构生物学是一门综合生物学、物理学、数学与计算机技术等多学科知识点的交叉学科。以核酸、蛋白质及其复合物、病毒、细胞器等生命有机体的三维结构为主要研究内容，通过物理学的手段，如X-射线晶体学、核磁共振波谱学、电镜技术等来解析生物大分子的结构，从微观的角度直接揭示各种生命有机体、生物大分子发挥功能的分子机制，从而为与某些疾病的发生发展直接相关的关键蛋白的药物设计提供直接的结构依据。

本课程主要从核酸、蛋白质、脂类及生物膜的结构基础出发，介绍结构生物学的三种主流研究手段，并重点介绍近年来获得极大革新的冷冻电子显微镜技术。通过对该技术的发展历史、原理、主要实验流程及具体应用的介绍，使学生建立结构生物学的知识体系，了解结构生物学的主流技术手段及其发展历程，了解结构生物学对生命科学基础研究的推动作用，掌握冷冻电镜技术解析生物大分子三维结构的原理及研究方法。

(三)先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接;

学习本课程需首先掌握生物化学、细胞生物学、计算机基本操作等学科的基本知识,以便于理解本课程中相关的研究手段和方法。

(四)教材与主要参考书(含英文影印版或原版教材)。

(瑞典) Anders Liljas 等著,《结构生物学:从原子到生命》,科学出版社

Joachim Frank 著,《Three-Dimensional Electron Microscopy of Macromolecular Assemblies》, ISBN: 978-0-12-265040-6

二、课程内容与安排

第一章 绪论

第一节 概念及发展历史

第二节 技术进展与展望

第二章 核酸的结构基础

第一节 DNA 及 RNA 的结构

第二节 核酸的功能

第三章 脂类及生物膜的结构基础

第一节 脂类及膜的结构

第二节 生物膜的功能

第四章 蛋白质的结构基础

第一节 蛋白质的结构

第二节 蛋白质的功能

第三节 膜蛋白的结构与功能

第五章 结构生物学三大技术(X射线晶体衍射技术、核磁共振波谱技术、电镜技术)

第一节 三种技术的概述

第二节 三种技术的比较

第六章 电镜技术

第一节 发展历史

第二节 透射电子显微镜构成及成像原理

第三节 电镜制样技术介绍

第四节 图像处理——三维结构的重构

第七章 电镜技术的应用举例

第一节 蛋白质及其复合物的结构解析

第二节 细胞及细胞器的结构解析

(一) 教学方法与学时分配

第一章：讲授，2 学时

第二章：讲授，2 学时

第三章：讲授，2 学时

第四章：讲授，2 学时

第五章：讲授，4 学时

第六章：讲授，4 学时

第七章：讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：核酸、蛋白质、脂类及生物膜的结构与功能；结构生物学的三种主流研究手段；重点介绍电镜技术，包括发展历史，原理，及样品制备、数据采集、图像处理等主要实验流程，并进行具体应用的介绍。

【重点掌握】： 冷冻电镜技术的样品制备、数据采集及图像处理流程

【掌握】： 电镜技术解析蛋白质三维结构对揭示其生物学分子机制的推动

【了解】： 结构生物学三大主流技术及其各自优势

【一般了解】： 电镜技术的沿革

【难点】： 生物大分子、细胞器的三维重构原理及过程

（重点掌握、掌握、了解、一般了解四个层次可根据教学内容和对学生的具体要求适当减少，但不得少于两个层次）

《植物与微生物共生》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：植物与微生物共生

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：专业选修课

学 分：1

（二）课程简介、目标及任务：

课程简介：植物与微生物共生是自然生态系统中多种多样物种间相互作用关系的一种，是物种进化的主要推动力之一，主要涉及豆科植物与根瘤菌共生，植物与植物根际生长促生菌（内生菌）共生，以及植物与菌根真菌共生。其中，豆科植物与根瘤菌共生固氮进化程度最高，是物种间互利共生的典范，作为生物固氮效率最高的体系，无论对于全球氮生态循环还是农业生产应用都至关重要。本课程属于生物学领域的基础应用学科，涉及学科广泛，例如植物学、微生物学、分子生物学，作物学以及生物地理学等。本课程将以豆科植物与根瘤菌共生体的起源与进化、共生形成的分子机制与研究方法、根瘤菌基因组以及后基因组学、根瘤菌的分类历史与方法、中国根瘤菌资源调查、根瘤菌的生态学（根瘤菌地理生态学、选种、评价以及在农业中的应用）、植物与内生菌 / 菌根真菌共生体系等为内容加以讲授与介绍。此外，本课程也将以专题的形式对当前植物与微生物共生方面的热点与最新研究成果做一定介绍。

教学目标与任务：《植物与微生物共生》是研究植物与微生物相互作用的学科，通过该门课程的学习，达到以下目标：（1）系统地掌握植物与微生物共生概念和基本理论构架，认识植物与微生物共生关系的本质，以及其在生态群落或生态系统中的重要性。（2）增强学生尊重自然、保护生态环境、热爱生命、与自然和谐共处的意识。（3）在遵循生态规律前提下，正确运用现代生物技术去开发生物资源、维护生态安全、管理自然环境，满足培养高质量的、适应当代素质

教育要求的生物科学专业人才的要求。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

植物与微生物共生是一门基础应用学科。因为涉及共生的分子机理、微生物的分类、生物肥料等内容，所以，选修该门课程时，选修学生应当具备植物学、植物分类学、微生物学、细菌遗传学、分子生物学与土壤学等方面的基础知识。学生配合教师的讲授，并积极参与讨论与勤于思考。

（四）考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期中-终考试 70%

（五）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

● 教材：

《中国根瘤菌》；陈文新，汪恩涛 主编；科学出版社

● 参考书目：

《植物生物学》第 2 版；杨继主编；高等教育出版社

《BROCK 微生物生物学》M. T 马迪根，J. M. 马丁克主编；科学出版社

《Molecular genetics of bacteria》L. Snyder and W. Champness, (Third edition) 2007; ASM press

二、课程内容与安排

（一）教学方法与学时分配

教学方法：本课程以课堂讲授为主，全程将辅助以电子课件 PPT、多媒体视频、实物展示于一堂的现代教学手段。通过课堂互动和交互式等教学方式，改变单一的“灌输式”教学方法，激发学生的学习兴趣并培养学生自主学习的能力和思维。在学习基础知识的同时，鼓励学生提出问题，并引导其解决问题；将最新的研究成果引入教学，引导学生体会和思考植物与微生物的共生关系发展过程和机制，并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创新思维。

学时分配：本大纲计划授课学时为 18 课时，开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 0 章	绪论	2	0.5+0.5+0.5+0.5
第 1 章	豆科植物与根瘤菌共生体及根瘤菌的起源和进化	2	1+0.5+0.5
第 2 章	豆科植物与根瘤菌共生的分子机制	4	1+1+1+1
第 3 章	根瘤菌基因组学	2	0.5+0.5+0.5+0.5
第 4 章	根瘤菌的分类历史及分类系统	1	0.5+0.5
第 5 章	中国根瘤菌资源调查及属、种描述	1	0.5+0.5
第 6 章	中国根瘤菌生态地理学及在生产中的应用	2	0.5+0.5+1
第 7 章	植物与内生菌/菌根真菌共生体系	2	1+1
第 8 章	植物与微生物共生专题	2	2
	合计	18	

（二）内容及基本要求

第 0 章 绪论

目的要求：引导学生了解植物与微生物共生是自然界生态系统中物种间正相互作用的一种，共生的含义及阶段发展，植物与微生物之间存在的典型共生关系简介，为什么将豆科植物根瘤菌共生固氮体系作为本门课的核心内容加以讲授，豆科植物与根瘤菌共生特性以及其对自然生态系统以及农业的重要意义。

重点和难点：【掌握】豆科植物与根瘤菌共生特性和意义；【了解】物种间相互作用类型；【一般了解】豆科植物与根瘤菌共生体的研究意义。

教学内容：

第一节 物种间相互作用类型；

第二节 植物与微生物共生关系简介；

第三节 豆科植物与根瘤菌共生特性；

第四节 豆科植物与根瘤菌共生体的研究意义；

第3章 豆科植物与根瘤菌共生体及根瘤菌的起源与进化

目的要求：掌握内共生理论的基本内容以及支持该理论的证据；初级以及次级共生的概念；固氮的概念以及固氮细菌的分类；固氮酶简介，基因水平转移在根瘤菌进化中的重要意义。

重点难点：【重点掌握】内共生体的起源和进化；根瘤菌的起源和进化【掌握】共生基因水平转移及其意义；【了解】豆科植物的起源与进化；【一般了解】：生命的起源与进化。【难点】内共生体理论、基因水平转移、固氮酶的作用。

教学内容：

第一节 共生体的起源与进化

第二节 豆科植物的起源与进化

第六节 根瘤菌的起源与进化

第2章 豆科植物与根瘤菌共生的分子机制

目的要求：掌握根瘤的发育过程、根瘤的分类（有限与无限根瘤），植物与根瘤菌之间的营养物质交换过程，使学生进一步加深植物宿主与微生物之间共生关系的意义。通过结瘤机制与固氮反应过程，使学生理解植物与微生物之间共生互作的本质。此外，通过结瘤因子结构特点以及豆科植物对结瘤的负反馈调控，加深学生对豆科植物与根瘤菌之间共生关系的精妙性、多样性与专一性的认识。通过固氮酶的反应特点介绍，使学生认识到生物共生固氮体系的高效性以及其对于生态系统氮循环以及农业的重要性。

重点和难点：【重点掌握】根瘤的形态建成过程、植物与类菌体的营养与能量交换过程、结瘤因子的化学结构特点、固氮酶以及固氮基因的结构特点，反应生化过程。【掌握】结瘤的自我调控、固氮的调控的通路模型。【了解】根圈内的根瘤菌、豆科植物对根瘤菌入侵的反应机制。【难点】根瘤的形态建成过程、植物与类菌体的营养与能量交换过程、结瘤因子的化学结构特点、固氮酶以及固氮基因的结构特点，固氮反应生化过程。

教学内容：

第一节 豆科植物与根瘤菌共生体系的建立

第二节 结瘤机制

第十六节 共生固氮机制

第十七节 结瘤固氮的调控

第3章 根瘤菌的基因组学

目的要求：掌握不同豆科植物根瘤菌基因组组成以及结构特点，共生岛以及共生质粒的概念以及特点，根瘤菌功能基因组研究手段和进展，根瘤菌基因组中的可转移因子、质粒的复制、整合和转移、DNA 的水平转移。

重点和难点：【重点掌握】根瘤菌基因组组成与结构特点、共生质粒与共生岛的概念、刺激元和调控元的概念。【掌握】根瘤菌功能基因组研究手段和进展。【了解】根瘤菌基因组中的可转移因子、质粒的复制、整合和转移、DNA 的水平转移。

【一般了解】根瘤菌基因组学研究中存在的问题。【难点】根瘤菌基因组结构特点

教学内容：

第一节 根瘤菌基因组

第二节 根瘤菌功能基因组

第九节 根瘤菌基因组的动态和进化

第十节 根瘤菌基因组学研究中存在的问题

第4章 根瘤菌的分类历史及分类系统

目的要求：生物多样性的含义及根瘤菌的分类历史发展，根瘤菌的传统与现代分类方法，根瘤菌的系统学研究以及分类争议。

重点和难点：【掌握】根瘤菌的分类历史发展及方法，分类的基本单位和命名法。

【了解】根瘤菌的分类争议

教学内容：

第一节 根瘤菌的发现与命名

第二节 根瘤菌的传统与现代分类系统

第六节 根瘤菌的系统学研究方法

第5章 中国根瘤菌资源调查及属、种描述

目的要求：认识中国根瘤菌资源调查的历史以及多样性、掌握根瘤菌资源调查方法，根瘤菌资源的保藏技术，中国发现的重要根瘤菌属种及其描述。

重点和难点:【掌握】根瘤菌资源调查方法与保藏技术。【了解】中国根瘤菌的属种描述。

教学内容:

第一节 根瘤菌资源调查方法

第二节 中国根瘤菌资源调查、保藏与研究

第三节 中国根瘤菌的属、种描述

第6章 中国根瘤菌地理生态学及其应用

目的要求:了解中国大豆和锦鸡儿属植物根瘤菌的生物地理学,根瘤菌接种技术的发展历史与现状,根瘤菌的选种原则与活性评价方法,根瘤菌在农业生产中的应用,根瘤菌制剂产业化的若干问题。

重点和难点:【重点掌握】根瘤菌的选种原则与活性评价方法;【掌握】根瘤菌的接种技术。【了解】豆科植物根瘤菌生物地理学,在农业生产中的应用以及菌制剂产业化的若干问题。

教学内容:

第一节 中国豆科植物与根瘤菌的生物地理学

第二节 根瘤菌接种技术的发展历史与现状

第三节 根瘤菌的选种原则与活性评价方法

第四节 根瘤菌在农业生产中的应用

第五节 根瘤菌制剂产业化的若干问题

第7章 植物与内生菌/菌根真菌共生体系

目的要求:掌握植物内生菌的概念及生物学作用。菌根真菌的类型及对植物的作用,在生态系统中的作用,菌根真菌的接种技术及其应用。

重点和难点:【掌握】:植物内生菌的概念及其生物学作用;菌根真菌的研究方法【了解】菌根真菌的类型及其在生态系统中的作用

教学内容:

第一节 植物内生菌/菌根真菌的概念

第二节 菌根真菌的类型及其对植物的作用

第七节 菌根真菌在生态系统中的作用

第八节 菌根菌接种技术及其应用

第8章 植物与微生物共生专题

目的要求：主讲教师以自己的研究成果作为专题，或者以国际上本领域研究成果为专题形式，加深学生对本门课程的理解。

重点和难点：【了解】本领域的最新研究方法、研究成果介绍。

教学内容：

第一节 大豆慢生型根瘤菌在共生早期阶段的功能基因组学研究

第二节 微生物组学手段在植物与微生物共生研究中的应用与进展

《生命伦理学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：生命伦理学

所属专业：生物科学，生物学基地班，生物技术，生物技术基地班，生态学

课程性质：任选

学分：1

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：生命科学的发展为推动医药事业和保障人类健康做出了不可磨灭的贡献，同时也带来了一定的负面影响，对传统伦理提出了新的挑战。生命伦理和生命科学息息相关，在生命科学迅速发展的时候，我们绝对不能忽视生命伦理问题，而积极面对和解决它，让它更好的为生命科学的进步和人类生活质量的提高服务。本课程希望通过讲授生物技术对人类和社会健康带来的积极作用和负面影响，使学生对现代生物学技术和人类健康的关系有更进一步的认识，提高学生分析问题的能力。

教学目标与任务：在掌握一定的生物学技术和原理的基础上，了解现代生物技术的发展现状与应用，了解生物技术对人类的积极作用以及所带的一系列社会伦理道德问题，进一步加深对生物学及医学的理解。了解现代生物学技术和人类健康的关系，学会用辩证的态度分析生命科学中的一系列重要问题。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程要求：生物化学，微生物学，细胞生物学，分子生物学和遗传学，基因工程等生命科学领域基础课程。

本课程希望在掌握一定的生物学技术和原理的基础上，加深对生命科学与人

类健康，农业发展等方面关系的理解。能够辩证的看待生命科学的发展和人类社会进步的关系。

(四) 教材与主要参考书。

《生命伦理学》，吴能表，西南师范大学出版社出版，2008年11月出版。

《生物伦理学》，高崇明，北京大学出版社，1999年出版。

《[生物伦理学十五讲](#)》，高崇明、张爱琴 北京大学出版社，2004年出版。

二、课程内容与安排

第一章 生命伦理学概述

第一节 伦理学与生命伦理学

第二节 生命伦理学的基本原则

第三节 生命伦理学的热点问题

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，2学时。

(二) 内容及基本要求：

主要内容：介绍生命伦理学的基本概念，产生和发展现状，现代生命科学发展所导致的热点伦理问题。

【掌握】：生命伦理学的基本概念

【了解】： 生命科学发展与传统伦理碰撞所产生的热点问题。

第二章 人类基因组研究所涉及的伦理、法律和社会问题

第一节 人类基因组概述

第二节 HGP 与道德、法律和社会问题

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，2学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：简要介绍人类基因组学的内容，重点介绍人类基因组学及后基

因作学所产生的伦理问题，社会问题以及法律问题。

【掌握】： 人类基因组学所导致的诸如隐私，专利等伦理和社会问题。

【了解】： 人类基因组学和后基因组时代对医疗，健康等方面的影响。

第三章 人类干细胞研究的伦理问题

第一节 干细胞概述

第二节 成体干细胞的伦理问题

第三节 胚胎干细胞的伦理问题

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，2 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：简要介绍干细胞的基本知识，重点介绍干细胞在医学中的应用前景及由此导致的各种伦理问题。

【掌握】： 干细胞对医学产生的影响和由此导致的伦理问题。

【了解】： 各种干细胞的应用前景。

第四章 克隆技术与克隆伦理

第一节 克隆技术的概述

第二节 克隆技术带来的伦理争议

第三节 如何正确对待克隆技术引起的伦理危机

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：克隆技术的概念，克隆技术的应用，克隆技术所产生的法律问题，转基因食品的安全，转基因生物所带来的社会和伦理问题，转基因生物进入大自然多带来的问题。

【重点掌握】： 克隆技术所面临的伦理问题，转基因食品的安全。

【掌握】：转基因生物所带来的社会和伦理问题。

【了解】：转基因生物所导致的诸如生物入侵等一系列问题。

第五章 人体实验与动物实验的伦理原则

第一节 人体实验

第二节 动物实验

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：人体实验的三大法规，人体实验中的伦理问题，试药人知情同意的原则，胚胎试验的伦理和法律问题，动物实验的相关伦理问题，实验动物的保护。

【重点掌握】：人体实验的三大法规，人体实验中的伦理问题

【掌握】：动物实验的相关伦理问题

第六章 器官移植的伦理问题

第一节 器官移植的历史和现状

第二节 器官移植的伦理问题

第三节 器官移植的伦理原则与保障措施

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：器官移植的历史和现状，器官移植的一般伦理分析，器官来源及其伦理分析，现代生命科学发展所产生的新的器官移植技术所导致的伦理和法律问题，社会问题等。

【掌握】：器官移植的一般伦理分析

【了解】：转基因和干细胞技术所产生的新的器官移植技术所导致的伦理和

法律问题，社会问题

第七章 生命控制的伦理问题

第一节 生育控制技术带来的伦理之争

第二节 人类辅助生殖技术及其伦理

第三节 临终关怀与安乐死

(一) 教学方法与学时分配：课堂讲授与互动讨论，3 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：生育控制的各种措施及其伦理问题，试管婴儿技术的发展及其伦理问题，精子库的建立及其伦理问题，代孕所产生的伦理问题，临终关怀的人文内涵，安乐死的伦理和法律问题。

【重点掌握】：

【掌握】：试管婴儿所产生的伦理问题，

【了解】：捐精，代孕等的伦理和社会问题，临终关怀的人文内涵，安乐死的伦理和法律问题

《环境微生物学》课程教学大纲

章	节	知识点	学时
绪论	1、微生物的概述； 2、环境微生物的概念； 3、环境科学与微生物学的融合； 4、环境微生物学的研究内容，研究对象和任务	微生物；环境微生物；环境科学；人体微生物群落； 有益微生物；有害微生物	2
第一章 微生物在生物地球化学循环中作用	1、生物地球化学循环； 2、碳循环； 3、氮循环； 4、硫循环； 5、磷循环	生物地球化学循环；微生物参与的生物地球化学循环的重要意义；微生物在碳循环中的作用；微生物在氮循环中的作用；微生物在硫循环中的作用；微生物在磷循环中的作用	2
第二章 自然环境中微生物群落结构及其变化规律	1、空气中的微生物群落结构及其变化规律； 2、土壤中的微生物群落结构及其变化规律； 3、水体中的微生物群落结构及其变化规律	空气中微生物的存活、来源、分布、污染及其去除办法；土壤中微生物群落、分布、影响土壤微生物分布的因素、土壤微生物对生态的效应；内陆水体中微生物的群落；海洋生境中微生物的群落；水体自净作用	2
第三章 极端自	1、极端自然环境和极端微生物； 2、	极端自然环境；极端微生物；研究极端环境中微生物的意义；低温微生物的种类、嗜冷机制、应用和危害；	2

然环境中的微生物	低温环境中的微生物；3、高温环境中的微生物；4、嗜酸微生物；5、嗜碱微生物；6、嗜盐微生物；7、耐辐射微生物；8、嗜压微生物	高温微生物的种类、嗜热机制和应用；嗜酸微生物的耐酸耐重金属机制、种类和应用；嗜碱微生物的嗜碱机制和应用；嗜盐微生物的嗜盐机制和应用；抗辐射微生物可能的进化机制、抗辐射机理和应用；嗜压微生物的耐压机制	
第四章微生物群体的相互作用	1、微生物群体内的相互作用；2、不同微生物群体间的相互作用；	协同作用；竞争；互惠共生关系；偏利共生关系；寄生关系；竞争关系；协作关系；捕食关系；中立关系；拮抗关系	2
第五章微生物与动物之间的相互作用	1、微生物作为某些水生动物的食物；2、微生物帮助动物消化食物和获取营养物质；3、动物与光合微生物的共生关系；4、与发光细菌的关系；5、与病原微生物的关系；6、微生物与节肢动物之间的共生关系	反刍；瘤胃；盲肠；光合微生物；发光细菌；沃尔巴克氏体；埃及伊蚊；孤雌生殖；杀雄；病原微生物；黄曲霉素；透明质酸酶；苏云金芽孢杆菌	2
第六章微生物的环境	1、重金属；2、石油环烃类；3、激素；4、新型污染	微生物治理重金属污染的机理及应用；微生物治理石油环烃类污染的机理及应用；微生物治理激素污染的机理及应用；微生物治理新型污染物的机理及应用	2

治理	物		
第七章 生物质 能源及 微生物 燃料电 池	1、生物质能源；2、 微生物燃料电池	生物质能源的应用及前景；微生物燃料电池的设计和 应用	2
第八章 人体微 生物	1、群落特征；2、 肠道微生物	人体微生物群落特征；肠道微生物与人体健康的关 系；研究前沿	2

《干细胞生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：干细胞生物学；

所属专业：生物科学、生物技术、基础医学各专业本科生；

课程性质：必/选修课（大4第1学期）；

教学方法：课堂讲授和讨论；

学分：1 学分（18 学时）。

(二) 课程简介、目标与任务

当前，干细胞和再生医学的研究已成为自然科学中最为引人注目的领域。干细胞理论的日臻完善和技术的迅猛发展对疾病治疗和生物医药等领域具有重大意义，是对传统医疗观念和手段的一场革命。本课程从细胞和分子水平，着重从细胞增殖和分化调控的角度讲授干细胞研究的最新进展与相关技术，使学生了解和掌握这一当代生命科学前沿领域的现状和动态，包括干细胞的生物学特性、分离纯化与建系，检测与鉴定，干细胞增殖分化的调控机制，胚胎干细胞、成体干细胞和肿瘤干细胞的研究与在生物医学中的应用等。目前我校生命学院及医学院尚未针对本科生系统讲授干细胞生物学这门课程，具有开设的迫切性。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

先修课程为《细胞生物学》，要求具备完整的细胞生物学知识，并对发育生物学有所了解。生物和医学本科各专业《细胞生物学》基础课注重的是细胞结构和功能的一般知识，而《干细胞生物学》则是对个体生命过程中细胞的分裂、全能性、分化和可塑性等根本性的细胞活动规律的认识，既是重要的基础理论又有极大的应用价值。

(四) 教材与主要参考书。

序号	作者	书(刊)名	出版社
1	王廷华等	干细胞理论与技术(第二版)	科学出版社
2	Robert Lanza	Essentials of Stem Cell Biology, 2nd Ed	Academic Press

二、课程内容与安排

第一章 干细胞生物学概论

2 学时

第一节 干细胞的基本概念

第二节 干细胞的分类

第三节 干细胞的应用前景

第四节 干细胞研究中的主要问题

掌握干细胞的基本概念和分类,了解干细胞研究的应用前景及主要问题。

第二章、胚胎干细胞

4

学时

第一节 胚胎干细胞的生物学特性

第二节 胚胎干细胞的分子信号调控网络

第三节 胚胎干细胞的应用

掌握胚胎干细胞的基本知识,准确把握胚胎干细胞的生物学特性及其检测与鉴定技术的原理;难点是理解胚胎干细胞的分子信号调控网络。

第三章 成体干细胞及分化可塑性

4 学时

第一节 成体干细胞的种类和分布

第二节 成体干细胞增殖及分化的调控及可塑性

熟悉各类成体干细胞;重点了解成体干细胞可塑性

第四章 诱导多能干细胞(iPS)

2

学时

第一节 诱导多能干细胞的方法和机理

第二节 应用前景

掌握诱导多能干细胞的实验技术、了解相关分子机制的研究进展及其应用价值

第五章 肿瘤干细胞研究现状

4 学时

第一节 肿瘤生长的干细胞模型（肿瘤干细胞假说）及其支持证据

第二节 肿瘤干细胞的特性

第三节 肿瘤干细胞的起源发生

第四节 对肿瘤治疗的意义

掌握肿瘤干细胞假说的本质内容、实验依据，以及仍然存在的问题。

第六章 植物干细胞

2 学时

第一节 茎尖分生组织干细胞

第二节 根尖分生组织干细胞

第三节 植物干细胞调控的分子机制

了解和掌握植物干细胞的组织结构和调控的分子机制。

《蛋白质组学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称为《蛋白质组学》，面向生命科学学院生物学专业和生物技术专业学生，本课程属于四年级选修课，授课 18 学时，累积 1 个学分。

(二) 课程简介、目标与任务

蛋白质组学 (Proteomics) 是研究生物体全部蛋白质的表达模式及功能模式的一门学科。它包括大规模分析蛋白质的表达、鉴定蛋白质的转录后修饰形式、研究蛋白结构和功能以及蛋白蛋白相互作用等主要内容。植物蛋白质组学是在植物基因组学之后诞生的一门新兴学科，它为揭示植物生长发育规律，阐明植物抗逆机制，理解植物营养吸收过程，培育抗逆高产优质作物新品种等提供了重要的理论基础和技术方法。本课程将重点介绍植物蛋白质组学的基本研究方法和技术，主要研究内容，取得的研究成果以及未来发展方向等。本课程的目标与任务是，让学生掌握植物蛋白质组学的基本原理和研究方法，了解植物蛋白质组学最新研究成果和未来发展方向，为今后的研究生阶段学习和科学研究打下坚实的理论基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

本课程要求的先修课程为：植物生理学，细胞生物学，生物化学，分子生物学。

由于蛋白质组学是研究蛋白质的表达模式及功能模式的一门学科。它既涉及到蛋白质的表达、转录后修饰形式、结构和功能以及蛋白蛋白相互作用，又涉及到蛋白质对植物生长发育的调控作用，因此本课程需要学生具有植物生理学，细胞生物学，生物化学和分子生物学的基础知识。

(四) 教材与主要参考书

1. Ganesh Kumar Agrawal, Randeep Rakwal (Editors). Plant Proteomics: Technologies, Strategies, and Applications. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008
2. Jozef Šamaj, Jay J. Thelen (Editors). Plant Proteomics. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007

二、课程内容与安排

第一章 蛋白质组学概述

第一节 蛋白质组学的研究内容

第二节 蛋白质组学在生物学研究中的应用

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：介绍蛋白质组学的定义，主要研究内容及其在生物学研究中的应用。

【掌握】 要求学生掌握蛋白质组学的研究内容。

【了解】 要求学生了解蛋白质组学在生物学研究中的应用。

第二章 蛋白质组学研究技术和数据分析

第一节 样品制备

第二节 双向电泳

第三节 质谱

第四节 数据分析

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍蛋白质组学的核心技术方法的基本原理和实验步骤以及数据分析方法。

【掌握】 要求学生掌握双向电泳和质谱分析的基本原理和技术方法。

【了解】 要求学生了解样品制备和数据分析的基本原理和方法。

第三章 植物和器官蛋白质组学

第一节 拟南芥蛋白质组

第二节 水稻蛋白质组

第三节 种子蛋白质组

第四节 根系蛋白质组

第五节 叶片蛋白质组

第六节 花粉蛋白质组

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍两种模式植物拟南芥和水稻以及植物主要器官（包括根，叶，花粉和种子）蛋白质组的基本情况。

【掌握】 要求学生掌握两种模式植物拟南芥和水稻蛋白质组的基本情况。

【了解】 要求学生了解植物主要器官（包括根，叶，花粉和种子）蛋白质组的基

本情况。

第四章 细胞器蛋白质组学

第一节 细胞壁

第二节 质膜

第三节 叶绿体

第四节 液胞

第五节 油体

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍几种植物特有的细胞器的蛋白质组的基本情况。

【掌握】要求学生掌握植物特有的细胞器（包括细胞壁，液胞和叶绿体）的蛋白质组的基本情况。

【了解】要求学生了解植物质膜和油体的蛋白质组的基本情况。

第五章 植物磷酸化蛋白质组学

第一节 MAPK 信号转导途径概述

第二节 蛋白质磷酸化位点的蛋白组学分析

第三节 植物蛋白激酶底物的高通量分析

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，4 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍用蛋白质组学方法鉴定 MAPK 信号转导途径蛋白组分的磷酸化位点以及植物蛋白激酶底物高通量分析的方法原理和技术。

【掌握】要求学生掌握用蛋白质组学方法鉴定蛋白质磷酸化位点的原理和技术。

【了解】要求学生了解植物蛋白激酶底物高通量分析的原理和技术。

第六章 植物逆境蛋白质组学研究

第一节 干旱

第二节 盐胁迫

第三节 低温

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍用蛋白组学方法研究植物逆境胁迫的技术方法和研究进展。

【掌握】要求学生掌握用蛋白组学方法研究植物逆境胁迫的研究进展。

【了解】要求学生了解用蛋白组学方法研究植物逆境胁迫的技术方法。

第七章 蛋白质组学研究前沿概述

第一节 蛋白质相互作用图谱

第二节 结构蛋白质组学

第三节 系统生物学

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时。

（二）内容及基本要求

主要内容: 介绍蛋白组学最新的几个研究方向, 包括蛋白质相互作用图谱的建立, 结构蛋白质组学的基本内容以及用蛋白组学方法研究系统生物学的方法和原理。

【了解】 要求学生了解用蛋白组学方法构建蛋白质相互作用图谱的方法和原理。

【一般了解】 要求学生一般了解结构蛋白质组学的基本内容和用蛋白组学方法研究系统生物学的方法和原理。

《病毒学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：病毒学

所属专业：生物技术、生物科学专业

课程性质：选修课

学 分： 2 学分，36 学时

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：病毒学以地球上最微小的非细胞生物——病毒为研究对象，主要研究病毒的理化性质、结构与功能特点、生命活动规律及与人类和其他生物相互关系等问题，并且从分子水平、细胞水平、机体水平及群体水平阐明病毒与宿主相互关系的规律。内容包括病毒的分类与命名、形态结构、理化性质、复制、遗传与变异、进化、基因工程、朊病毒、噬菌体、病毒与肿瘤、病毒与细胞凋亡，人类致病性病毒、昆虫病毒、植物病毒等与宿主之间的相互关系。病毒学是微生物学的重要领域、是生物学专业不可或缺的重要分支学科。

目标与任务：病毒—作为地球生物圈中的一类生物因子，人们对它的本质及活动规

律的认识业已经历了一个世纪。近几十年来，病毒学研究进展迅猛，其基础理论、研究方法和实验技术日臻成熟，现已成为生命科学领域中一门重要的分支学科。随着科学技术的不断进步，病毒学获得了巨大发展，并推动了现代生物学发展，其研究成果广泛应用于医学、兽医学、农学、环境保护及工业领域。然而在此领域，仍旧存在着大片空白等待研究。本门课程以基础病毒学为主，

其内容包括病毒学的发展、宿主及相互作用关系，病毒的分类及命名，病毒的生物学及分子生物学特征，各类病毒的控制和利用，病毒学的基础方法及新技术，亚病毒等。通过对病毒学的教学，旨在带领本科学生进入病毒学研究领域的大门，了解病毒学研究的最新进展，掌握一些病毒学研究的方法和手段，对病毒引起的疾病的预防和治疗有明确的认识，为病毒学的基础研究提供理论支持。通过课程教学，培养学生观察、思考、分析问题的能力和实事求是，严肃认真的科学态度，使学生充分了解病毒，为今后从事病毒学或分子生物学的研究工作或教学工作打下良好基础。

（三）先修课程要求，与先修课及后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

要求选修本门课程的同学具有微生物学、生物化学、分子生物学、细胞生物学、免疫学等课程的学习背景，在此基础上能够更加深入地了解和学习本课程的内容，为学生将来从事相关研究打下坚实的基础。

（四）考核方式

考察及过程性评价，采取百分制，其中平时成绩占 40%：包括出勤 10%，平时作业 10%，课堂笔记 10%，课堂提问 10%；期末成绩展 60%：包括分组讨论+课堂发表成绩占 40%，期末论文综述成绩占 30%。

（五）教材与主要参考书。

教材：无

参考书：

1. Principles of Virology (4TH EDITION), Jane Flint, Vincent R. Racaniello, Glenn F. Rall, and Anna Marie Skalka. With Lynn W. Enquist, ASM PRESS, 2015
2. 病毒学，王小纯，中国农业出版社，2007 年
3. 普通病毒学，谢天恩等，科学出版社，2002 年
4. 分子病毒学，黄文林等，人民卫生出版社，2002 年

5. 现代微生物学, 刘志恒等, 科学出版社出版, 2002 年
6. 噬菌体分子生物学, 贾盘兴等, 科学出版社出版, 2001 年

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 融启发式、讨论式、交互式等多种教学方法于一体, 集电子课件 PPT、多媒体视频于一堂, 一改单一的“灌输式”教学方法, 以学生为主体, 本着教学相长的基本理念, 以激发学生的学习兴趣并培养学生自主学习的能力和创意思维为目的, 在学习基础知识的同时, 鼓励学生提出问题, 并引导其解决问题; 将最新的研究成果引入教学, 使学生有机会了解学科前沿知识, 并结合具体科研内容有意识地培养学生的科学态度、科学精神和创意思维。

(二) 内容及基本要求

第一章 绪论

目的要求: 通过本章的学习使学生了解病毒的发现与研究历史, 掌握病毒的涵义和特点, 了解病毒性质的两重性, 同时, 能够了解《病毒学》这门课程的主要内容和研究对象, 进而对课程内容有一个系统、整体的把握。

重点和难点: 【掌握】病毒的含义和特点; 【了解】病毒的发现与研究史; 【一般了解】病毒学研究的主要内容和研究对象; 【难点】病毒性质的两重性。

教学内容:

第一节 病毒的发现与研究历史

第二节 病毒与病毒学

第三节 病毒学研究资源

第二章 病毒的形态、结构与分类

目的要求: 通过本章的学习使学生了解病毒的形态与大小, 掌握病毒的基本结构、化学组成及各结构部分的功能, 了解病毒形态结构的对称性; 同时掌握病毒的分

类原则、分类系统及国际病毒分类与命名的规则。

重点和难点：【掌握】病毒的基本结构、化学组成及各结构部分的功能；【了解】病毒的形态与大小及病毒形态结构的对称性；【一般了解】病毒分类系统以及巨型病毒的概念；【重点掌握】巴尔的摩分类法。

第三章 病毒的复制

目的要求：通过本章的学习使学生了解病毒的复制及复制周期的定义，掌握病毒复制周期研究的一般方法；了解不同类型病毒的复制过程，病毒吸附蛋白、病毒的细胞受体的概念及特点，掌握噬菌体的侵入，动物病毒的侵入、脱壳以及双链 DNA 病毒的复制和单链 RNA 病毒的复制。

重点和难点：【掌握】动物病毒的侵入、脱壳机制；双链 DNA 病毒的复制和单链 RNA 病毒的复制机制；【了解】同类型病毒的复制过程；【一般了解】病毒复制及复制周期的定义；【重点掌握】病毒学研究过程中常用的一些分析方法；病毒的复制周期中的吸附、侵入过程以及反转录病毒的复制机制。

教学内容：

第一节 病毒复制概论

第二节 病毒的复制过程

第三节 病毒的非增殖性感染

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍病毒研究的一般方法；不同病毒的复制过程及特点；病毒的非增殖性感染。

第四章 病毒的遗传变异（2 学时）

目的要求：通过本章的学习使学生了解病毒的突变及突变的类型，掌握病毒突变的规律及分子机制，掌握病毒突变体的种类；了解病毒基因重组的形式，了解病毒遗传分析的基本方法和内容。

重点和难点：【掌握】病毒突变的规律及分子机制，病毒突变体的种类；【了解】

病毒基因重组的形式；【一般了解】病毒突变及突变类型；【重点掌握】掌握病毒遗传变异的相关名词和概念；【难点】病毒的突变体种类及病毒的基因重组。

教学内容：

第一节 病毒的突变

第二节 病毒基因重组

第三节 病毒基因组研究

第五章 重要的医学病毒

目的要求：通过本章的学习使同学们对影响人类健康的一些重要医学病毒有一个系统、全面的了解，正确认识那些危及我们健康甚至是生命的一些病毒，建立科学的预防病毒性传染性疾病的常识，了解相关医学病毒研究的最新动态和研究进展。培养同学们查阅科研文献、归纳总结文献和口头发表的能力。

重点和难点：【掌握】各种医学病毒的研究现状以及各种重要医学病毒的预防、治疗方法；【了解】相关医学病毒研究的最新动态及研究进展。

教学内容：

第一节 艾滋病病毒

第二节 流感病毒

第三节 其他医学病毒

第六章 人畜共患病毒

目的要求：本章内容通过具有代表性的、典型的人畜共患病毒，使学生对人畜共患病毒建立一个科学、系统的认识，了解如何对人畜共患病毒引起的疾病的预防及治疗措施。

重点和难点：【掌握】掌握人畜共患病病毒引起的疾病的预防和治疗常识；【了解】同类型病毒的复制过程；【了解】相关人畜共患病病毒研究的最新动态及研究进展；【一般了解】人畜共患病病毒的概念、种类及范畴。

教学内容：

第一节 口蹄疫病毒

第二节 禽流感病毒

第七章 昆虫病毒

目的要求: 通过本章的学习使学生了解昆虫病毒的类型及昆虫病毒研究的意义与应用,了解各种类型的昆虫病毒的分类特征,基因组结构以及宿主域和病理学特征,重点掌握昆虫 DNA 病毒中的杆状病毒科的相关内容。

重点和难点:【了解】昆虫病毒的类型及昆虫病毒研究的意义与应用;【一般了解】昆虫病毒的种类及分类特征,基因组结构及宿主域以及病理学特征;【重点掌握】昆虫杆状病毒的感染途径;NPV、GV 的结构组成及毒粒表型;【难点】昆虫杆状病毒复制过程中的二相性复制周期。

教学内容:

第一节 昆虫病毒的研究概况

第二节 昆虫 DNA 病毒

第三节 昆虫 RNA 病毒

第八章 噬菌体

目的要求: 通过本章的学习使学生了解昆噬菌体的概念与特点,掌握噬菌体独特的复制过程,熟悉噬菌体的溶原特点及其应用。

重点和难点:【掌握】噬菌体概念及特点;【了解】噬菌体的复制过程;【一般了解】典型噬菌体;【重点掌握】噬菌体应用。

教学内容:

第一节 噬菌体的研究概况

第二节 典型的噬菌体介绍

第三节 噬菌体应用

第九章 亚病毒

目的要求: 通过本章的学习使学生了解病毒与亚病毒的概念及区别,对一些重要的亚病毒研究进展有一个系统、全面的把握,为今后从事相关研究奠定理论基础。

重点和难点:【掌握】亚病毒的概念及特点;【了解】病毒非增殖性感染的概念及类型;【一般了解】各类亚病毒的研究动态及进展;【难点】类病毒、拟病毒、卫星 RNA 之间的区别与联系。

教学内容:

第一节 亚病毒概论

第二节 朊病毒

第三节 类病毒、拟病毒、卫星 RNA

第十章 主题报告

目的要求: 通过本章的学习使学生学会将所学知识进行归纳、总结和整理,培养、锻炼的能力,提高学生科研文献的检索、阅读能力和科研论文撰写能力。

重点和难点:【掌握】掌握一些病毒学研究的方法和手段,对病毒引起的疾病的预防和治疗有明确的认识,为病毒学的基础研究提供理论支持;【了解】了解病毒学研究的最新进展;【一般了解】科研文献的检索方法。

教学内容: 病毒专题报告(文献讲解及课堂讨论,师生共同完成)

《基因组学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：基因组学

所属专业：生物技术、生物科学

课程性质：选修课

学 分：1 学分、18 学时

（二）课程简介、目标与任务；

课程简介：基因组学是研究生物基因组的组成，组内各基因的精确结构、相互关系及表达调控的科学，涉及基因组、群体基因组、转录组、代谢组、甲基化组与宏基因组等不同维度的组学。随着近年来第二代和第三代测序技术的快速发展，基因组学相关研究取得了极大的进展，并且逐渐成为当前生物学研究中非常前沿的学科和新的热门领域。本门课程的教学任务是全面系统地介绍基因组学的理论基础、基因组数据的获得、分析和整合；群体基因组、转录组、代谢组、甲基化组与宏基因组研究的方法和最新进展；人类基因组以及人类疾病的基因组研究进展；生物进化过程中基因组的动态变化和基因的变异，生物类群的亲缘关系和进化规律。

目标与任务：基因组学作为新兴起的生命科学前沿和交叉学科，对于丰富学生知识面、完善知识结构、培养学生的创新意识有着重要影响。通过学习本课程，达到以下目标：（1）了解基因组学的基本研究方法和技术，主要研究内容，取得的研究成果以及未来发展方向；（2）能够从基因组水平理解生物学的功能和生命现象，了解进化过程和规律；（3）通过案例讨论的方式介绍基因组学在不同研究

领域中的应用，开阔学生视野，培养学生的独立思考能力和创新思维。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

《基因组学》是在《遗传学》、《分子生物学》和《生物信息学》等课程基础上开设的一门专业课，通过本课程的学习使学生能够理解并利用基因组学的基本思想对不同生物学知识进行思考和联系，进一步提高对不同学科研究内容、发展方向以及学科相互关系的认识。

(四) 教材与主要参考书：

教材：

1. Lesk A 著；薛庆中等译著；基因组学概论(第二版)；北京 科学出版社，2016年

参考书：无

二、课程内容与安排

第一章 绪论

第一节 基因组学概述

第二节 基因组学研究实例：藜麦的基因组测序和应用研究

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：介绍基因组学的定义，发展的历史阶段；基因组研究的内容及

在生命科学研究中的应用；藜麦基因组测序、组装、注释和应用研究。

【重点掌握】：无

【掌握】：基因组学及相关组学的概念。

【了解】：基因组学的发展历史及其进展趋势。

【一般了解】：基因组学的研究内容及其现实应用

【难点】：无

第二章 基因组测序技术

第一节 Sanger 测序技术

第二节 第二代测序技术

第三节 第三代测序技术

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：第一代 Sanger 测序技术的原理与发展；第二代测序技术 454、Illumina 和 Solid 的测序原理与差别；第三代测序技术的出现与进展；三代测序技术特点的比较；测序技术的发展与应用趋势。

【重点掌握】：第一代与第二代测序技术的原理与技术特点差异，第二代测序技术的测序过程，测序原始数据的处理。

【掌握】：测序技术在生物学研究中的应用，第二代测序技术的优势与局限性。

【了解】：第三代测序技术原理，测序技术未来的发展趋势。

【一般了解】：无

【难点】： Illumina 测序技术的化学反应过程。

第三章 基因组组装和注释

第一节 基因组组装

第二节 基因组注释

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容：基因组组装技术发展的几个阶段，基因组组装的基本理论与过程，不同组装策略的适用范围；基于第二代测序技术的组装算法，评估组装质量的方法；基因组注释的分析流程，重复序列注释，基因结构注释，基因功能注释，不同注释方法的整合；以牦牛基因组注释为例演示基因组组装和注释的过程。

【重点掌握】： 基因组组装的策略，组装的理论与方法，基因组注释的理论基础和基本过程。

【掌握】： 影响组装结果的因素，同源注释和重头注释的基本步骤。

【了解】： 重复序列注释

【一般了解】： 无

【难点】： K-mer 算法与 K-mer 深度分布

第四章 转录组学

第一节 转录组学概述

第二节 基于基因芯片和第二代测序技术的转录组研究

第三节 基于第二代测序技术的甲基化组研究

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍转录组的定义，转录组学的研究内容与研究意义，转录组数据分析的流程；转录组组装的策略和方法，转录组差异表达分析，基因的分析可变剪切，转录组学在生物学研究中的应用；甲基化组的测序原理和应用范围。

【重点掌握】：转录组研究的内容与研究方法

【掌握】：基于第二代测序技术转录组研究的优势与局限性，转录组研究的在不同领域的应用。

【了解】：甲基化组测序技术

【一般了解】：无

【难点】：转录组组装和差异表达分析

第五章 功能基因组学

第一节 概念和应用

第二节 正反向遗传学鉴定功能基因

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：功能基因组学整合基因组学研究方法和数据，应用最新的大规模数据分析方法，关注和兴趣性状相关的基因和基因组遗传组分。该学科包含基因的鉴定和基因功能的解析，是兼顾原理和技术应用的一门学科。

【重点掌握】：正反向遗传学研究方法

【掌握】： QTL 和突变体库等基因定位技术

【了解】： 研究实例

【一般了解】： 无

【难点】： 群体遗传学研究方法

第六章 宏基因组

第一节 宏基因组学概述

第二节 宏基因组学研究进展

（一）教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

（二）内容及基本要求

主要内容：结合宏基因组学在环境、动物肠道和人类肥胖等领域的应用介绍宏基因组学产生背景和研究进展；基于 16s 和 Meta 的宏基因组文库筛选和研究方法，宏基因组学的整体研究思路和未来的发展趋势。

【重点掌握】： 宏基因组学的概念、应用范围和研究方法。

【掌握】： 无

【了解】： 宏基因组文库建立与筛选的方法，基于 16s 和 Meta 策略宏基因组学研究的区别和联系。

【一般了解】： 无

【难点】： 宏基因组学分析结果的解释

第七章 全基因组关联分析（GWAS）

第一节 GWAS 分析原理

第二节 GWAS 技术的产生和发展

第三节 GWAS 分析方法在功能基因组学中的应用

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 介绍基因组学在数量性状研究中的应用、基因组关联分析(GWAS)的发展历史、分析原理和数据分析流程。

【重点掌握】: 无

【掌握】: SNP 多态性和性状的关系、关联分析原理

【了解】: 无

【一般了解】: 无

【难点】: GWAS 分析模型和算法

第八章 基因的复制、核小体和端粒

第一节 基因的复制

第二节 核小体

第三节 端粒和端粒酶

(一) 教学方法与学时分配

课堂讲授，2 学时

(二) 内容及基本要求

主要内容: 本节课程包含三个独立的基因组学研究内容: 基因的复制、核小体和端粒。三个内容分别对应三个热点方向: 比较基因组学、表观遗传学和端

粒学说

【重点掌握】：无

【掌握】：基因复制类型和原理、核小体结构和基因表达、端粒和端粒酶的研究进展。

【了解】：比较基因组学、染色质重构技术和端粒学说

【一般了解】：无

【难点】：无

《神经生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：神经生物学

所属专业：生物科学、生物技术

课程性质：选修课

学 分：2

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：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、神经病理学、心理学、神经药理学为一学科，探索神经系统结构和功能的学科。

教学目标与任务：该门课将系统介绍神经生物学的基础知识及有关研究的新进展，包括基础研究和临床应用的研究动向。通过本门课程的学习，达到以下目标：(1) 使学生掌握神经细胞生物学和神经系统发育的基础知识；(2) 了解神经系统解剖结构与功能的关系；(3) 对机体的感觉、运动、认知、精神活动的产生等行为的脑机制有基本了解。此外，本课程还将向学生介绍神经生物学领域的研究热点、新成果与新技术从而满足培养高质量的、适应当代素质教育要求的神经生物科学专业人才的要求。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

学生应完成《普通动物学》、《细胞生物学》、《动物生理学》的课程，以作为本课程的基础，同时可以选修《发育生物学》和《组织学与胚胎学》，对于本课程知识点的理解和掌握有很大的帮助。

(四) 考核方式

考试、闭卷 平时成绩 20%、期终考试 80%

(五) 教材与主要参考书 (含英文影印版或原版教材)

● 教材:

寿天德著; 神经生物学 (第三版); 北京 高等教育出版社, 2013

● 参考书目:

1. G. M. Shepherd. Neurobiology (3rd ed.), Oxford University Press, 1994.
2. 左明雪主编; 细胞和分子神经生物学; 北京 高等教育出版社, 施普林格出版社, 2000。
3. John G. Nicholls et al. From Neuron To Brain (5th ed.), Oxford University Press, 2011.
4. 《发育神经生物学 (生命科学专论)》, 蔡文琴著, 科学出版社, 2007 年。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 本课程主要以电子课件多媒体课堂讲授为主, 同时采用视频观看与课堂讨论等多种教学方式, 鼓励学生参与课堂互动, 在讲授神经生物学基础知识的同时使学生了解最前沿的发展动态, 并与自己的生活相结合。

学时分配: 本大纲计划授课学时为 36 课时, 开课时间为第一学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
绪论	神经生物学绪论	1	1
第一篇	神经活动的基本过程	9	2+2+1+1+1+1+1
第二篇	神经系统的发育	4	2+2
第三篇	感觉系统	6	2+2+1+0.5+0.5
第四篇	运动系统	4	2+2
第五篇	脑的高级功能	10	1+1+2+2+1+1.5+1+0.5

第六篇	神经、内分泌与免疫系统的关系	1	1
第七篇	脑衰老生物学	1	1
合计		36	

(二) 内容及基本要求

第0篇 绪论

目的要求: 介绍神经生物学的发展史和基本研究内容、研究方法。通过介绍与人们日常生活息息相关的神经领域的生理病理问题、国际国内脑计划等重大科研计划、历届与神经生物学相关的诺贝尔奖获奖内容等, 引入神经生物学的重要性, 并带动学生学习本课程的兴趣。

重点和难点: 【掌握】神经科学、神经细胞生物学的概念; 【了解】神经细胞生物学研究的目的及基本内容。

教学内容:

第一节 神经生物学的发展史

第二节 神经生物学的研究对象与特点

第三节 神经生物学的重大事件

第1篇 神经活动的基本过程

目的要求: 通过本篇的学习使学生掌握神经生物学基本概念, 包括神经系统大体结构、神经元及神经元突触结构与功能、神经系统的信号传递及信息编码方式, 为后续神经系统发育、功能等知识点的学习奠定基础。本篇内容为学生初步接触神经生物学的基础, 因此每章内容讲解较慢。

重点难点: 【重点掌握】神经元的基本结构特点、分类与功能的关系, 神经突触的结构和功能, 神经元膜的电学特性; 【掌握】神经元细胞膜的结构与功能及生理特性; 【了解】神经系统的进化, 静息电位的形成原理, 膜内、外离子浓度维持平衡的原理, 动作电位及其形成原理, 局部电位的特点与功能; 【一般了解】除神经元之外的神经胶质细胞, 神经元上的离子通道和受体, 神经递质和神经调制的种类及生理作用, 介绍目前研究的新热点神经胶质细胞及我院一些关于神经元、神经胶质细胞的研究进展; 【难点】神经电信号如何通过离子通道和神经递质进行传递。

教学内容:

- 第一章 神经元和突触
- 第二章 神经元膜的电学特性和静息电位
- 第三章 神经电信号和动作电位
- 第四章 神经电信号的传递
- 第五章 神经递质和神经肽
- 第六章 离子通道与胞内钙离子平衡
- 第七章 受体与信号转导

第2篇 神经系统的发育

目的要求: 通过本篇的学习使学生了解中枢神经系统发生与分化过程, 神经系统的老化、再生与移植的研究现状。由于本篇内容与发育生物学有部分重叠, 因此在系统发育部分讲解内容少, 而是通过相关视频的方式让学生更直观的了解。重点讲解神经回路的形成过程。

重点和难点: 【重点掌握】中枢神经系统发育、分化过程中诱导的概念及方式; 【掌握】神经细胞及神经胶质细胞的发生、发育过程中的信号调控、生存条件及程序性死亡与凋亡; 突触的发育: 轴突如何被引导走向靶区; 突触的形成和再生; 【了解】神经系统发生: 即外胚层在脊索诱导下-神经板-神经沟-神经褶-神经管这一过程, 细胞程序性死亡与凋亡及突触的发育、形成、再生在实验研究中的应用; 了解神经损伤后再生的影响因素、治疗方案及神经干细胞的应用, 神经胶质细胞的来源、发育, 突触联系的精细调制; 【一般了解】了解常见神经退行性疾病的特征、发病机制、治疗机制等; 【难点】神经回路的形成过程。

教学内容:

- 第八章 神经系统发育
 - 第一部分 神经管的形成、分化
 - 第二部分 神经回路的形成
 - 第三部分 神经系统的损伤和再生

第3篇 感觉系统

目的要求: 通过本篇介绍使学生掌握视觉、听觉等感觉的基本特征及感觉信息在感觉系统传递过程中的共同规律, 并了解感觉皮层与感觉的形成及信息处理方式。由于视觉系统是研究大脑皮层区域之间反馈调控作用的极好模型, 也是目前研究

比较深入的感觉系统之一，因此以视觉系统为主要讲解对象，其次是听觉系统。
重点和难点：【重点掌握】视觉系统的结构及感觉信息的传递方式，视觉皮层的信息处理，光致超极化；【掌握】听觉系统的结构及感觉信息的传递方式，听觉信息在中枢通路的处理；【了解】感觉通信中信号编码与处理与感知觉的一般规律；【一般了解】味觉、嗅觉、躯体感觉、本体感觉感受器的基本结构及其信息传递方式；【难点】感受器换能机制，感觉信息编码及应用。

教学内容：

第九章 视觉

第十章 听觉

第十一章 味觉和嗅觉

第十二章 躯体感觉

第十三章 平衡觉和本体感觉

第4篇 运动系统

目的要求：通过本篇介绍使学生了解神经系统对躯体运动的控制和调节方式，交感神经系统的功能及其中枢调节。

重点和难点：【重点掌握】肌肉外周感受器和脊髓对运动的调节，脑干和运动控制，大脑皮层、小脑、基底神经节对运动的调节；【掌握】自主神经系统的结构和功能特性，交感神经和副交感神经的特点及主要区别，自主神经如何对主要内脏系统活动进行调控；【了解】自主神经系统的递质和受体，高级中枢对自主神经系统活动的影响；【一般了解】了解一些与运动有关的疾病。

教学内容：

第十四章 躯体运动及其中枢控制

第十五章 自主神经系统

第5篇 脑的高级功能

目的要求：主要介绍边缘系统及情绪活动、睡眠、学习记忆、语言思维等脑的功能，本篇是在学生掌握了之前学习的神经系统各组织、结构的基础上对脑的高级功能的学习，要求学生对前期知识点进行整合，应用到生活中的相关功能上。尤其是睡眠以及学习记忆部分内容一直以来都是神经生物学研究的热点问题，将以这两部分内容为例介绍脑的高级功能。同时在本篇末尾向学生介绍一些先进的研

究神经系统的科学方法,尤其是介绍我院在神经生物学领域的一些相关科研工作。

重点和难点:【重点掌握】REM睡眠和非REM睡眠的区别,睡眠周期,学习与记忆有关的神经结构及基本原理;【掌握】什么是边缘系统,大脑联合皮层的组成和功能,及脑功能一侧化的生物学意义;【了解】几种弥散性调制系统,人类语言功能及常见的语言障碍,注意的神经基础,脑成像技术;【一般了解】致幻剂和兴奋剂的作用机制,抑郁症和精神分裂症,几种常见情绪和临床疾病。

教学内容:

- 第十六章 弥散性调制系统与行为
- 第十七章 情绪的脑机制
- 第十八章 睡眠与觉醒的脑机制
- 第十九章 学习和记忆
- 第二十章 大脑联合皮层和功能一侧化
- 第二十一章 语言和语言障碍
- 第二十二章 注意的神经基础
- 第二十三章 脑成像技术的基本原理

第6篇 神经、内分泌与免疫系统的关系

目的要求:通过本篇向使学生初步了解神经、内分泌和免疫系统三者之间的关系,帮助学生建立学习建立学科不同专业分支之间的横向联系,建立更加立体的知识体系。至此本课程的主要内容已经介绍完毕,本篇知识是在神经生物学基本理论知识的基础上的拓展内容,需要学生回顾从前所学知识,并结合其他已学学科知识进行综合分析,因此在本篇内容的讲授中将进行课堂讨论,鼓励学生运用已学知识,并在课前检索相关内容进行科学问题的专题讨论。

重点和难点:【掌握】神经、内分泌和免疫系统间相互调节的结构基础及相互调节作用;【了解】神经、内分泌和免疫系统间相互作用的机制。

教学内容:

- 第二十四章 神经、内分泌与免疫系统的相互调节
 - 第一节 神经、内分泌系统对免疫系统的调节作用
 - 第二节 免疫系统对神经、内分泌系统的调节作用
 - 第三节 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

第7篇 脑衰老生物学

目的要求：本篇是本版教材的新添内容，通过本篇向学生介绍与当前社会老龄化相关的脑老化问题。此外，由于本篇为综合知识内容，因此安排相关的科学专题讨论。

重点和难点：【掌握】：脑衰老的概念；【了解】脑衰老的调控及与脑衰老相关的神经退行性疾病。

教学内容：

第二十五章 脑衰老与生物学调控

第一节 脑衰老概念

第二节 基因水平的脑衰老调控

第三节 表观遗传学水平的脑衰老调控

第四节 分子生物学水平的脑衰老调控

第五节 脑衰老与神经退行性疾病

《发育生物学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

发育生物学、生物学基地班、生物技术基地班、必修课、36学时、2学分

（二）课程简介、目标与任务；

发育生物学是应用现代生物学的技术研究生物发育本质的科学。主要研究多细胞生物体从生殖细胞的发生、受精、胚胎发育、生长、衰老和死亡，即生物个体发育中生命过程发展的机制；也研究物种的系统发育。此外，如再生、肿瘤、畸形等也是发育生物学的研究范畴。

发育生物学是当代最活跃的和最迅猛的生命科学研究领域之一。发育生物学将最新的分子生物学、细胞生物学、遗传学、生物化学、免疫学、进化生物学、生态学、组织学与胚胎学等众多的生命科学研究成果综合汇集于生命发育过程的研究。同时，发育生物学的研究成果也极大地促进和拓展了其他学科领域的发展。因此，发育生物学既是非常重要的生命科学基础学科，也是飞速发展的综合性前沿学科。

学习发育生物学，首先，应该重点掌握发育的基本过程。其次，要掌握控制和影响发育过程的相关因素。此外，学习自觉应用已掌握的其他学科知识思考动态的发育过程的能力，了解一些飞速发展的发育生物学最新前沿成果。通过学习，希望获得扎实的发育生物学基础知识，培养良好的逻辑思维和创新思维能力，更好地促进学识的拓展和能力的提高。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

发育生物学是综合性很强的学科，动物学、组织学、胚胎学等先修课是学习发育生物学的重要基础。其它生命科学先修课背景知识是更好的理解和学习发育生物学的保证。

(四) 教材与主要参考书 (含英文影印版或原版教材)。

教材:

张红卫主编, 发育生物学, 第二版, 高等教育出版社, 2006年。

主要参考书:

1. Developmental Biology, 6 th ed. Gilbert, Scott F. 2000.
2. Developmental Biology, 7 th ed. Gilbert, Scott F. 2003。
3. Developmental Biology, 8 th ed. Gilbert, Scott F. 2006
4. Developmental Biology, 影印版, R.M. Twyman, 科学出版社, 2002。
5. Essential Developmental Biology, 影印版, 第一版, JonathanSlack, 高等教育出版社 2002

二、课程内容与安排

绪论 (1 学时)

- 一、发育生物学的研究对象和任务
- 二、发育生物学与其他学科的关系
- 三、动物发育的主要特征和基本规律

第一章 生殖细胞的发生 (3 学时)

- 一、原始生殖细胞
- 二、精子发生
- 三、卵子发生

第二章 受精的机制 (3 学时)

- 一、卵母细胞的成熟
- 二、精子获能
- 三、精卵识别
- 四、配子遗传物质的融合
- 五、卵的激活

第三章 卵裂 (2 学时)

- 一、卵裂的方式

二、卵裂的机制

第四章 原肠作用：胚胎细胞的重新组合（3 学时）

一、海胆

二、文昌鱼

三、鱼类

四、两栖类

五、鸟类

六、哺乳类

第五章 脊椎动物的早期发育（4 学时）

一、神经胚形成概述

二、中胚层

三、内胚层

第六章 细胞的自主特化：形态发生决定子（3 学时）

一、细胞的定型和分化

二、形态发生决定子

三、胞质定域

四、形态发生决定子的性质

第七章 细胞命运的渐进特化：胚胎细胞的相互作用（3 学时）

一、验证“种质学说”

二、两栖类发育调控

三、Nieuwkoop 中心

四、神经诱导

五、反应能力和诱导级联反应

第八章 胚轴形成（3 学时）

一、果蝇胚轴形成

二、两栖类胚轴形成

第九章 胚胎诱导与组织、器官形成（3 学时）

一、初级胚胎诱导

二、反应组织

三、异源诱导者

四、次级诱导和三级诱导

五、邻近组织的相互作用

六、细胞水平的诱导作用

第十章 附肢的发育和再生 (2 学时)

一、脊椎动物附肢的发育

二、有尾两栖类附肢的再生

第十一章 眼的发育 (3 学时)

一、眼的早期形态发生概述

二、视泡发育的机制

三、晶状体发育的机制

四、晶状体的再生和转分化

五、角膜的发育

第十二章 性腺发育和性别的决定 (3 学时)

一、哺乳动物性腺的发育

二、哺乳动物性别的决定

三、果蝇性别的决定

四、雌雄同体

(一) 教学方法与学时分配

本门课程以课堂讲授为主，辅以适当的课堂提问和讨论。学时分配见上。

(二) 内容及基本要求

绪论 (1 学时)

【重点掌握】: 发育生物学的基本概念。个体发育过程。

【了解】: 发育生物学与其他学科的关系

第一章 生殖细胞的发生 (3 学时)

【重点掌握】: 原始生殖细胞的起源。精子发生和卵子发生的基本过程及异同。

【掌握】：精子发生和卵子发生基因表达特点。

【了解】：初步了解母体效应基因的概念

第二章 受精的机制（3学时）

【重点掌握】：卵母细胞的成熟、精子获能、精卵识别、配子遗传物质的融合、卵的激活等基本概念。

【掌握】：卵母细胞的成熟、精子获能、精卵识别、配子遗传物质的融合、卵的激活等基本过程和部分相关因子。

【了解】：有关分子的讨论

【难点】：有关分子功能的讨论。发育生物学是进展神速的学科，也是未知领域最多的学科之一，对控制影响发育过程的分子及其功能的学习始终是本门课程学习的难点。

第三章 卵裂（2学时）

【重点掌握】：卵裂的方式

【掌握】：卵裂的机制

第四章 原肠作用：胚胎细胞的重新组合（3学时）

【重点掌握】：海胆和两栖类原肠形成的基本过程

【掌握】：不同类群原肠形成的基本方式

第五章 脊椎动物的早期发育（4学时）

【重点掌握】：三个胚层各自发育分化形成的主要结构。

【掌握】：各胚层发育分化的基本过程。

【了解】：胚层发育分化的相关因素。

第六章 细胞的自主特化：形态发生决定子（3学时）

【重点掌握】：细胞的自主特化、形态发生决定子及母体效应基因的基本概念。

【掌握】： 不同类群胞质定域的方式。

【了解】： 细胞的自主特化的有关分子。

第七章 细胞命运的渐进特化：胚胎细胞的相互作用（3 学时）

【重点掌握】： 细胞命运的渐进特化和胚胎诱导基本概念

【掌握】： 胚胎诱导的经典例证

【了解】： 胚胎细胞的相互作用有关因子

第八章 胚轴形成（3 学时）

【重点掌握】： 果蝇胚轴形成的主要过程和作用方式。

【了解】： 两栖类胚轴形成

第九章 胚胎诱导（3 学时）

【重点掌握】： 胚胎诱导和邻近组织相互作用的基本概念。

【掌握】： 胚胎诱导和邻近组织相互作用的主要类型。

【了解】： 胚胎诱导和邻近组织相互作用的机制。

第十章 附肢的发育和再生（2 学时）

【重点掌握】： 附肢发育和再生的基本过程。

【了解】： 附肢发育和再生过程中的基因表达方式

第十一章 眼的发育（3 学时）

【重点掌握】： 眼的早期形态发生过程

【掌握】： 视泡、晶状体、角膜的发育机制。晶状体的再生和转分化。

【了解】： 眼的早期形态发生过程中涉及的有关因素。

第十二章 性腺发育和性别的决定（3 学时）

【重点掌握】： 哺乳动物性腺的发育过程。

【掌握】：参与哺乳动物性别决定主要的基因。

【了解】：其它类群和方式的性别决定

《肿瘤生物学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程中文名称：肿瘤生物学

课程英文名称：Cancer Biology

所属专业：生物技术、生物科学

课程性质：选修课

课程学分：2 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：

肿瘤生物学是一门医学生物学相关学科，该课程以人们在基因、细胞、器官、组织等水平上对肿瘤的认识为主线，结合人类肿瘤学发展的时间线介绍肿瘤在体内发生的起因以及发展的过程，强调从进化的角度看待和认识肿瘤，详细阐述肿瘤的形成和发展的机理。

目标与任务：

通过肿瘤生物学课程的学习，使学生掌握肿瘤的起源与演进、细胞分化与肿瘤、肿瘤生长的细胞生物学、肿瘤的侵袭与转移及转移的干预、细胞凋亡与肿瘤、肿瘤的分子诊断、细胞周期与肿瘤化疗及放疗、肿瘤的生物治疗、肿瘤的生化特点及细胞内的信号传导等知识。通过本课程的学习让学生对肿瘤的分子细胞生物学有一定的了解，并激发学生对肿瘤研究的兴趣。为今后对肿瘤的基础或临床研究奠定必要的基础。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔

接:

选课学生最好先修过细胞生物学、分子生物学、生物化学。后续课程包括发育生物学、分子免疫学、遗传学等。肿瘤生物学的内容涉及到分子生物学、信号转导、遗传学、免疫学等内容,是一门涉及多个学科知识的综合课程。参加学习的学生除掌握课堂讲授的理论内容和参加考试外,还应阅读指定的文献,了解肿瘤学研究的最新进展,了解更多有关研究内容和方法。为今后从事肿瘤的基础研究或临床工作打下基础。

(四) 考核方式:

平时成绩(作业)占30%,课堂问答占20%,期中占20%,期末论文考查占30%

(五) 教材与主要参考书。

教材:

Robert A. Weinberg, The Biology of Cancer, 2nd Edition, Garland Science Press, 2013

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法:增加课堂提问和讨论的时间比例,以问题启发引入课堂教学,结合多媒体PPT,视频资料讲授课程,结合科学进展和实际生活中的相关热点科学问题进行启发式教学活动,以分组讨论的形式提升学生兴趣,增强知识的融会贯通和应用。通过讲授肿瘤学科的发展历史和人物背景以及科研工作场景,引导学生正确看待科学研究工作,树立正确的研究态度和以诚信为本的根本信念。

学时分配:本大纲计划授课学时为36课时,开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
----	----	-----	-------

第一章	肿瘤的特性	2	0.5+0.5+1
第二章	肿瘤病毒与癌基因	2	1+0.5+0.5
第三章	生长因子受体与癌症	2	0.5+1+0.5
第四章	肿瘤的胞内信号通路	2	1.25+0.5+0.25
第五章	抑癌基因	3	0.5+0.5+1+1
第六章	Rb 蛋白与细胞周期	3	0.5+1+1.5
第七章	P53 与细胞凋亡	3	0.25+0.5+0.5+0.75+1
第八章	肿瘤细胞的永生化	3	0.5+1+1.5
第九章	肿瘤发生的多步骤	6	0.5+1+0.5+2+2
第十章	基因组稳定性与肿瘤	2	0.5+1+0.5
第十一章	肿瘤组织中的异质性	3	1+1+1
第十二章	肿瘤的侵袭与转移	4	1+1+2
	合计	36	

(二) 内容及基本要求

第一章 肿瘤的特性

目的要求：要求学生了解人类各个时期对肿瘤的认识，医学领域对肿瘤学的研究进程、生物学领域对肿瘤学的研究进程。肿瘤的异质性、上皮组织来源的肿瘤、结缔组织来源的肿瘤、血液组织来源的肿瘤、神经内皮层来源的肿瘤。致癌因素、致突变与致癌、Ames 试验。

重点和难点：【重点掌握】肿瘤异质性的概念及其机制；【掌握】肿瘤发生的主要研究方法、肿瘤的分类；【了解】肿瘤组织起源的两种见解及肿瘤发生的两种学说、肿瘤的来源；【难点】肿瘤异质性的概念及其机制。

教学内容：

- 1、肿瘤研究的发展历史
- 2、肿瘤的来源与分类

3、肿瘤的起因

第二章 肿瘤病毒与癌基因

目的要求：要求学生理解 Rous 发现肿瘤病毒、RNA 肿瘤病毒可以转化细胞，DNA 病毒致瘤的模式。Bishop 和 Verma 肿瘤基因的分离、肿瘤基因的起源。特别需要熟悉细胞转染技术的应用，转化细胞中癌基因的确立、癌基因的功能。

重点和难点：【重点掌握】 肿瘤病毒的致瘤机理；【掌握】 肿瘤病毒的种类、癌基因的功能；【了解】 肿瘤病毒和癌基因发现过程中的经典实验；【难点】 肿瘤病毒的致瘤机理。

教学内容：

- 1、瘤病毒的发现与分类
- 2、癌基因的发现
- 3、肿瘤病毒对正常细胞的转化

第三章 生长因子受体与癌症

目的要求：掌握生长因子受体在肿瘤中的重要性、生长因子受体的结构特点和功能。生长因子受体胞内信号传递区的结构特点，磷酸化修饰对信号传递的意义，受体单体的二聚化对信号传递的启动。了解 JAK-STAT、Wnt、Hedgehog、TGF- β 信号通路受体的特点。

重点和难点：【重点掌握】 磷酸化修饰的意义和转磷酸化作用；【掌握】 生长因子受体的结构特点、单体二聚化；【了解】 生长因子受体的分类和功能、JAK-STAT、Wnt、Hedgehog、TGF- β 信号通路受体；【难点】 磷酸化修饰的意义。

教学内容：

- 1、生长因子受体的结构特点与信号通路
- 2、酪氨酸激酶与转磷酸化作用
- 3、其他生长信号通路

第四章 肿瘤的胞内信号通路

目的要求：熟悉肿瘤中 RAS 的突变与组成性激活，RAS 信号通路的三个分支及其生理功能。蛋白质结构域的种类、磷酸化修饰位点的识别与蛋白质结构域、蛋白质结构域识别模式的分子基础及其在信号传递中的意义。了解 JAK-STAT、Wnt、Hedghog、TGF- β 信号通路与双地址分子。

重点和难点：【重点掌握】 SH2 结构域对磷酸化位点的识别和其引起的信号传递；【掌握】 RAS 信号通路的生理功能、双地址分子；【了解】 RAS 分子的激活模式，蛋白质结构域的分类和识别机制；【难点】 RAS 信号通路的三个分支。

教学内容：

- 1、RAS 信号通路
- 2、蛋白质结构域在信号通路中的作用
- 3、其他信号通路

第五章 抑癌基因

目的要求：了解细胞融合在抑癌基因发现过程中的应用，掌握抑癌基因的家庭显性与基因隐性特点。熟悉肿瘤中抑癌基因失活的特点和杂合性缺失现象、杂合性缺失的机理。启动子甲基化是另一种造成抑癌基因失活的分子基础。家族性肿瘤疾病神经纤维肉瘤、家族性腺瘤息肉、VHL 疾病与抑癌基因失活的关系。

重点和难点：【重点掌握】 杂合性缺失及其机制、抑癌基因的家庭显性和基因隐性的特点；【掌握】 启动子甲基化造成抑癌基因失活的机理；【了解】 抑癌基因与家族性肿瘤疾病；【难点】 家族显性和基因隐性。

教学内容：

- 1、抑癌基因的发现
- 2、杂合缺失
- 3、启动子甲基化对抑癌基因的影响
- 4、引起家族性肿瘤的几种抑癌基因

第六章 Rb 蛋白与细胞周期

目的要求：掌握周期素蛋白与 CDK 共同参与调节细胞周期、不同周期素蛋白表达的周期性引起细胞周期的运转、肿瘤中 Cyclin D 的表达水平升高。七种周期负调控蛋白、TGF- β 参与周期负调控蛋白的调节。熟悉抑癌蛋白 Rb 分子通过 E2F 分子参与周期的负调控，Rb 蛋白磷酸化水平的周期性变化与细胞周期运转。

重点和难点：【重点掌握】Rb 蛋白的磷酸化水平的周期性变化；【掌握】周期负调控蛋白的作用机理；【了解】：肿瘤中的细胞周期蛋白表达状况；【难点】E2F 家族各成员与 Rb 分子协同参与调节细胞周期。

教学内容：

- 1、Cyclin、CDK 与细胞周期
- 2、周期抑制蛋白的负调控
- 3、Rb 蛋白的作用

第七章 p53 与细胞凋亡

目的要求：了解 p53 在发现之初一直被认为是癌基因的原因。理解在肿瘤中，p53 与其他抑癌基因的表达状况不同，主要以突变形式存在而非失活的机制和原因。熟悉 p53 的负调控蛋白 MDM2 由 p53 激活表达，MDM2 促进 p53 的泛素化进而降解。p53 主要参与 DNA 损伤监控和修复，参与细胞凋亡调控。

重点和难点：【重点掌握】p53 的负调控与其凋亡调控；【掌握】肿瘤细胞中

p53 的突变形式；【了解】 p53 的发现历程与生物学研究中的方法应用；【难点】 肿瘤细胞中凋亡的状况。

教学内容：

- 1、p53 的研究历史
- 2、肿瘤中 p53 的表达特点
- 3、p53 的功能与调控
- 4、凋亡与肿瘤
- 5、肿瘤细胞的凋亡功能失常与 p53 的关系。

第八章 肿瘤细胞的永生化

目的要求：了解体外细胞培养中，Hayflick' s 界限的发现。理解肿瘤细胞具有永生化的特点、肿瘤细胞突破细胞寿命的限制。端粒的发现、端粒作为生命时钟对细胞寿命的影响、端粒缩短与细胞危机的形成。熟悉断裂-桥连-融合周期的形成机制。肿瘤细胞通过两种机制解决细胞端粒缩短的问题，表达 hTERT 蛋白和利用染色体见的端粒重组。

重点和难点：【重点掌握】端粒缩短与细胞危机的形成、断裂-桥连-融合周期的形成机制、hTERT 蛋白延长端粒；【掌握】细胞分裂中端粒缩短的形成机制和意义；【了解】体外细胞培养中的 Hayflick' s 界限；【难点】断裂-桥连-融合周期的形成机制。

教学内容：

- 1、细胞的寿命与永生化
- 2、细胞寿命的调节
- 3、肿瘤细胞永生化的形成特点

第九章 肿瘤发生的多步骤

目的要求：理解机体肿瘤的发生是个漫长的过程，流行病学调查、组织学观察、基因水平的变化都证实正常细胞转变为肿瘤细胞需要长时间的突变积累。了解小鼠体内基因的共转染技术研究肿瘤发生过程中基因的协作。小鼠实验与人体在肿瘤研究中的差异和研究方法的异同。熟悉肿瘤干细胞的发现与理论基础，肿瘤干细胞对临床治疗的影响。特别需要熟悉引发剂和启动剂在肿瘤研究中的使用，证明肿瘤发生的多步骤原因。慢性炎症的分子机制与肿瘤发生过程中的分子机制异同、慢性炎症引发肿瘤的原因、多步骤理论对慢性炎症致瘤的解释。

重点和难点：【重点掌握】引发剂和启动剂在致瘤研究中的使用和机制；【掌握】慢性炎症和肿瘤发生过程中分子机制的异同；【了解】肿瘤干细胞；【难点】肿瘤干细胞和慢性炎症致瘤。

教学内容：

- 1、肿瘤发生的步骤
- 2、肿瘤发生过程中的分子变化
- 3、肿瘤干细胞
- 4、肿瘤的引发与启动
- 5、慢性炎症与肿瘤

第十章 基因组稳定性与肿瘤

目的要求：掌握细胞中 DNA 突变影响细胞的增殖与凋亡，增加产生肿瘤的几率。熟知肿瘤细胞中对 DNA 损伤修复的缺失增加肿瘤的突变几率提高肿瘤细胞的进化速率、肿瘤中染色体不稳定性和微卫星不稳定性的关系。物理因素、化学因素是引起细胞 DNA 损伤的主要因素。

重点和难点：【重点掌握】DNA 损伤、修复与肿瘤发生的关系、紫外线、放射源、环境污染等致瘤的机理；【掌握】化学致瘤物的分类原则及主要来源；【了

解】化学致癌物的生物学和生物化学特点、大分子化学加合物形成过程；**【难点】**染色体不稳定性和微卫星不稳定性。

教学内容：

- 1、肿瘤细胞中的突变
- 2、肿瘤细胞中修复系统的缺损
- 3、致突变因子

第十一章 肿瘤组织中的异质性

目的要求：了解体内肿瘤组织中的细胞种类多种多样，并不仅是肿瘤细胞，绝大多数是具有不同功能的基质细胞和血液细胞，肿瘤组织的生长需要多种细胞的协作。熟悉伤口愈合过程与肿瘤组织形成的过程类似，上皮细胞出现 EMT 和 MET 的变化；这两个生理/病理过程中释放的生长因子和细胞因子类型与功能。血管的生成对肿瘤组织的生长和迁移至关重要；肿瘤组织中的血管形成机制；肿瘤组织中血管与正常组织中血管的差异以及这种差异形成的意义。

重点和难点：**【重点掌握】**上皮细胞 EMT 和 MET 变化；肿瘤组织中的血管生成机制和特点；**【掌握】**伤口愈合过程中的分子机制；**【了解】**肿瘤异质性的细胞特点和功能；**【难点】**伤口愈合过程与肿瘤形成过程的机制异同。

教学内容：

- 1、肿瘤组织中的细胞类型
- 2、伤口愈合与肿瘤形成的异同
- 3、肿瘤组织中的血管形成

第十二章 肿瘤的侵袭与转移

目的要求：了解肿瘤细胞具有侵袭和迁移能力的原因；肿瘤细胞侵袭迁移过

程中的分子变化。肿瘤细胞进出血管的机制；循环肿瘤细胞的特点；微转移灶的形成机制；胞外蛋白酶对肿瘤细胞转移的影响；肿瘤细胞通过淋巴管进行转移。肿瘤细胞转移位点的选定及理论；转移肿瘤引起被转移部位发生结构变换。

重点和难点：【重点掌握】肿瘤细胞进出血管的机制；循环肿瘤细胞的特点；胞外蛋白酶对肿瘤细胞转移的影响；【掌握】肿瘤侵袭与转移的概念、肿瘤转移能力的获得和特点；【了解】肿瘤侵袭转移的的分子机制及其新进展；【难点】肿瘤转移能力的获得和特点；肿瘤细胞进出血管的机制。

教学内容：

- 1、肿瘤的侵袭
- 2、循环肿瘤细胞与微转移
- 3、转移肿瘤的特点

《免疫学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程中文名称：免疫学

课程英文名称：Immunology

所属专业：生物技术、生物科学

课程性质：选修课

课程学分：2 学分

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：

免疫学是一门与医学生物相关的选修课程。免疫学涵盖了组织器官、细胞、分子及基因四个层面的基本概念、方法和原理，是一门基础与应用紧密结合的课程。

目标与任务：

通过学习系统地掌握免疫系统的组成，包括免疫组织、器官，免疫细胞和免疫分子，以及它们的功能和作用。掌握抗原、抗体的概念，分类及其分子基础。了解天然免疫应答和适应性免疫应答的过程及其二者之间的联系。了解补体、主要组织相容性复合物的组成和作用。理解 T 细胞的成熟与激活及其介导的细胞免疫过程。理解 B 细胞的成熟与激活及其介导的体液免疫过程。基于免疫学理论的掌握，了解超敏反应、免疫缺陷、自身免疫等疾病的原理，熟悉肿瘤免疫方面的知识。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接

接;

免疫学是生物科学专业的一门专业选修课程。学习该课程必须具备普通生物学、动物学、生物化学、微生物学、细胞生物学以及分子生物学等方面的知识。

(四) 考核方式:

平时成绩(作业)占30%，课堂问答占20%，期中占20%，期末论文考查占30%

(五) 教材与主要参考书。

教材: Judith A. Owen 等,《Kuby Immunology》,第8版, W. H. Freeman and Company, 2018。

参考书: 周光炎,《免疫学原理》,第四版,科学出版社,2018。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 增加课堂提问和讨论的时间比例,以问题启发引入课堂教学,结合多媒体PPT,视频资料讲授课程,结合科学进展和实际生活中的相关热点科学问题进行启发式教学活动,以分组讨论的形式提升学生兴趣,增强知识的融会贯通和应用。通过讲授肿瘤学科的发展历史和人物背景以及科研工作场景,引导学生正确看待科学研究工作,树立正确的研究态度和以诚信为本的根本信念。

学时分配: 本大纲计划授课学时为36课时,开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第一章	绪论	2	0.5+0.5+1
第二章	免疫系统	2	1+1
第三章	天然免疫	2	0.5+1+0.5
第四章	补体	2	1.25+0.5+0.25

第五章	抗原和抗体	5	0.5+0.5+1.5+2.5
第六章	免疫球蛋白基因的组装和表达	3	0.5+2+0.5
第七章	主要组织相容性复合物	3	1+1+1
第八章	T细胞的成熟、激活与分化	3	1+1+1
第九章	B细胞的发育、激活与分化	3	1+2
第十章	细胞和抗体介导的免疫应答	2	1+1
第十一章	超敏反应	2	1.25+0.25+0.25+0.25
第十二章	异常免疫应答	6	1.5+0.5+2+2
	合计	36	

(二) 内容及基本要求

第一章 绪论

目的要求：要求学生了解免疫学、传染与免疫、自然免疫和后天免疫、免疫应答、免疫系统、体液免疫和细胞免疫、克隆选择理论。经典免疫学时期、科学免疫学时期和现代免疫学时期，免疫学的分支学科。生物分类的发展，目前生物分类的进展，免疫学在生物分类中的地位。

重点和难点：【重点掌握】免疫学的基本概念；【掌握】免疫学、传染与免疫、天然免疫和适应性免疫应答、免疫系统、体液免疫和细胞免疫；【了解】免疫学的基本概念，免疫学的发展史，免疫学与疾病的关系及其重要性，免疫学分支学科；【难点】免疫学与疾病的关系。

教学内容：

- 1、免疫学的概念
- 2、免疫学的发展和分支
- 3、免疫学在生物分类中的地位

第二章 免疫系统

目的要求：要求学生熟悉 B、T 淋巴细胞、NK 细胞、巨噬细胞、粒细胞、肥大细胞和树突细胞。初级免疫器官的组成结构和功能。次级免疫器官的组成结构和功能。淋巴细胞的循环。

重点和难点：【重点掌握】免疫细胞的起源、分化、功能和分布；【掌握】初级淋巴器官，次级淋巴器官，造血干细胞；【了解】免疫器官、免疫细胞及其功能；【难点】各个免疫细胞的功能。

教学内容：

- 1、免疫细胞
- 2、免疫器官

第三章 天然免疫

目的要求：要求学生熟悉组成天然免疫防御系统的器官和细胞及其它们的功能。TLR 研究的发展历程和现状，TLR 介导模式及信号传导，最终释放的细胞因子及其发挥的功能。炎症反应的生理学意义，过度炎症反应的危害和后果。

重点和难点：【重点掌握】天然免疫系统的应答模式、TLR 介导的天然免疫应答、炎症反应的生理意义；【掌握】病原相关分子模式、模式识别受体、炎症反应；【了解】天然免疫系统的构成、天然免疫的应答过程；【难点】TLR 介导的天然免疫应答过程及其信号传导。

教学内容：

- 1、天然免疫系统
- 2、TLR 介导的天然免疫应答
- 3、炎症反应

第四章 补体系统

目的要求：要求学生熟悉补体的概念、命名、补体的化学组成和理化特性。补体活化的经典途径、凝集素途径和替代途径，三条途径的比较，补体活化后攻膜复合体的形成。血清中补体活化调节蛋白、细胞膜上的调节蛋白、补体的受体，补体的生物学功能。控制补体合成的基因，补体的生物合成，补体缺陷与补体缺陷病。

重点和难点：【重点掌握】补体的概念、组成和补体的活化途径；【掌握】补体、免疫粘附和免疫调理作用；【了解】补体反应的调控和生物学效应，补体的生物合成与补体缺陷；【难点】补体反应的调控。

教学内容：

- 1、补体的化学组成与理化特性
- 2、补体活化的途径
- 3、补体反应的调控

第五章 抗原和抗体

目的要求：要求学生熟悉抗原、半抗原、超抗原、天然抗原、合成抗原、人工抗原。抗原的分类。抗原的化学性质、抗原决定簇。外源性、特异性和半抗原的特异性。免疫球蛋白的基本结构、类别。抗原抗体反应模式，抗原抗体的实际应用。

重点和难点：【重点掌握】抗原的基本概念、免疫球蛋白的结构和分类、抗原抗体反应的应用；【掌握】抗原、半抗原、超抗原、抗原决定簇、疫苗、抗体、单克隆抗体、免疫球蛋白、抗血清；【了解】免疫球蛋白的结构和分类、抗原抗体反应及其应用；【难点】抗原的免疫特性、抗原抗体反应的应用。

教学内容：

- 1、抗原的基本概念

- 2、抗原的分子基础
- 3、免疫球蛋白的结构和分类
- 4、抗原抗体反应及其应用

第六章 免疫球蛋白基因的组装和表达

目的要求：要求学生熟悉免疫球蛋白基因的基本组成、发现过程。免疫球蛋白基因的重排的分子模式和规则、等为排斥的意义和抗体多样性的基础。免疫球蛋白的类别转换、免疫球蛋白的表达、调控、装配和分泌。

重点和难点：【重点掌握】免疫球蛋白基因的重排、等位排斥的意义和免疫球蛋白的类别转换；【掌握】V(D)J重排、12/23规则、等位排斥和类别转换；【了解】免疫球蛋白基因多样性产生的分子基础、免疫球蛋白基因的表达和调控；【难点】免疫球蛋白基因的重排。

教学内容：

- 1、免疫球蛋白基因的结构
- 2、免疫球蛋白基因的重排
- 3、免疫球蛋白基因的表达调控

第七章 主要组织相容性复合物

目的要求：要求学生熟悉 I 类 MHC 分子、II 类 MHC 分子、抗原肽与 MHC 分子结合的结构基础。MHC 的遗传多态性及其意义、MHC 基因的结构。抗原递呈的内源性途径和外源性途径、T 细胞受体的识别和发现过程。

重点和难点：【重点掌握】主要组织相容性复合物的功能、抗原递呈过程；【掌握】主要组织相容性复合物、I 类 MHC 分子、II 类 MHC 分子、MHC 限制、抗原递呈；【了解】主要组织相容性复合物的结构和作用；【难点】主要组织相容性复合物的遗传和表达模式、抗原递呈过程。

教学内容:

- 1、主要组织相容性复合物 (MHC) 的结构和功能
- 2、MHC 分子的遗传
- 3、抗原递呈

第八章 T 细胞的成熟、激活与分化

目的要求: 要求学生熟悉 T 细胞成熟的部位, T 细胞通过阳性选择产生 MHC 限制性, 通过阴性选择产生自我耐受。T 细胞在树突细胞的帮助下激活, 激活过程中 T 细胞的信号需求和结构变化。T 细胞分化为 T 辅细胞和杀伤性 T 细胞。

重点和难点: 【重点掌握】阳性选择和阴性选择的生理学意义、T 细胞激活的信号模式和分化方向; 【掌握】pre-TCR、阳性选择、阴性选择、超抗原; 【了解】T 细胞的成熟过程、T 细胞自我耐受和 MHC 限制性的产生、T 细胞的激活与分化; 【难点】T 细胞的阳性选择过程和阴性选择过程。

教学内容:

- 1、T 细胞的成熟
- 2、T 细胞的激活
- 3、T 细胞的分化

第九章 B 细胞的发育、激活与分化

目的要求: 要求学生熟悉 B 细胞生成及成熟的部位, pre-B 细胞受体的形成和意义, B 细胞通过阴性选择产生自我耐受。克隆选择学说的产生和意义, B 细胞激活过程中对 T 细胞的依赖。

重点和难点: 【重点掌握】胸腺依赖性的 B 细胞应答; 【掌握】克隆选择学说, 胸腺依赖抗原和胸腺非依赖性抗原; 【了解】B 细胞的成熟过程, B 细胞的分化模

式；【难点】B 细胞激活过程中 T 细胞的功能以及 T、B 细胞之间的互动。

教学内容：

- 1、B 细胞的发育过程
- 2、B 细胞的激活与分化

第十章 细胞和抗体介导的免疫应答

目的要求：要求学生熟悉抗体诱导的免疫应答及其原理。杀伤性 T 细胞识别并诱导靶细胞的凋亡过程。NK 细胞对靶细胞的识别。

重点和难点：【重点掌握】细胞介导的免疫应答的过程；【掌握】体液免疫，抗体依赖的细胞介导的细胞毒作用；【了解】抗体介导的免疫应答过程，细胞介导的免疫应答过程以及二者之间的联系；【难点】细胞介导的免疫应答的过程。

教学内容：

- 1、抗体介导的免疫应答
- 2、细胞介导的免疫应答

第十一章 超敏反应

目的要求：要求学生熟悉 I 型超敏反应的机制、变应原、IgE 和 IgE 受体、I 型超敏反应性疾病。II 型超敏反应的机制、II 型超敏反应性疾病。III 型超敏反应的机制、常见的免疫复合物病。迟发性超敏反应、迟发性超敏反应中细胞间的作用。常见的 IV 型超敏反应性疾病。

重点和难点：【重点掌握】I 型超敏反应；【掌握】II 型超敏反应、III 型超敏反应、IV 型超敏反应；【了解】超敏反应与过敏；【难点】IV 型超敏反应。

教学内容：

- 1、I 型超敏反应

- 2、II型超敏反应
- 3、III型超敏反应
- 4、IV型超敏反应

第十二章 异常免疫应答

目的要求：要求学生熟悉自身免疫应答的原因、自身免疫病。移植的类型和免疫应答、移植抗原和移植免疫、减小移植排斥的途径。病毒、细菌、寄生虫感染及其传播途径、疫苗治疗。肿瘤抗原、宿主对肿瘤的免疫应答、肿瘤免疫的监视和逃避、肿瘤的免疫治疗。

重点和难点：【重点掌握】免疫耐受、免疫监视、肿瘤免疫、免疫逃逸；【掌握】免疫耐受、移植、排斥反应、移植抗原、免疫监视、免疫逃逸、肿瘤抗原、疫苗；【了解】自身免疫应答疾病、移植免疫、感染；【难点】免疫耐受。

教学内容：

- 1、自身免疫应答
- 2、移植免疫
- 3、感染和疫苗
- 4、肿瘤免疫

《动物生物学实验》课程教学大纲

一、 课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：动物生物学实验

所属专业：生物科学

课程性质：专业必修

学 分：1

(二) 课程简介、目标与任务

简介：动物生物学实验是高校生物科学类专业本科生的专业基础实验。本实验教学以基本技能和基本理论为基础，开设基础验证性实验、综合自选性实验。在实验教学中注意培养学生独立思考、综合分析、科学思维能力和创新意识。通过本课程的学习，学生能够掌握实验内容、原理、方法与步骤，正确使用常规仪器，学会正确记录、分析、讨论实验结果；能够掌握各类群动物的形态结构和主要特征、动物的解剖方法与步骤、动物的分类与地位、地理分布与演化，为以后的其他实验课程打好基础，也为以后的动物学研究培养兴趣。

目标：掌握动物学实验基本方法和技巧；掌握常规仪器的正确使用方法；掌握各类群动物的解剖方法、内部结构和分类地位。了解动物区系的划分，动物进化历程。设立综合自选实验，在掌握动物学知识的同时培养学生积极思考、设计实验解决问题的能力。

任务：正确使用显微镜、解剖镜、实验解剖工具以及各种分类志书；熟练掌握生物绘图的正确方法；熟练掌握动物的解剖方法及操作技能，通过各门主要代表动物的外形观察和内部解剖实验，掌握各类群动物的内外部形态结构、主要特征。完成综合自选实验，能够独立自主得分析及解决实验中出现的的问题。正确使用和表达学科专业名词，为后续课程的学习打下良好的基础。按照每一个实验的要求，通过自己的动手操作，理解和掌握动物生物学的基础知识、基本理论、掌

握研究现代动物生物学的方法和技术，以培养观察能力、分析问题的能力、科学思维能力和创新意识。

（三）先修课程要求（与先修课及后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接）

先期学习动物生物学，以对动物学和生物学有基本认识；动物生物学实验是对动物学的验证和补充，是理论联系实际的最佳方法。大学高年级进行的动物生理学实验，加入了生理学的实验技术。对生理学而言，熟悉动物的身体构造是实验的基础。而这个基础正是动物学实验的目标。此外，遗传学实验、生物显微基础实验中都设计动物学实验的一到两项实验内容。

（四）教材与主要参考书

实验教材：动物生物学实验指导，张迎梅，包新康，高岚，兰州大学出版社，2014年第2版

主要参考书：

黄诗笺等. 动物生物学实验指导，北京：高等教育出版社，2001

刘凌云，郑光美等. 普通动物学实验指导，北京：高等教育出版社，1998

二、 课程内容与安排

实验一 显微镜使用方法

实验二 原生动物及腔肠动物观察

实验三 扁形动物、线形动物、环节动物装片观察

实验四 蛔虫和蚯蚓比较解剖

实验五 河蚌和蝗虫解剖观察

实验六 无脊椎动物和昆虫分类

实验七 鱼类综合实验

实验八 蟾蜍的解剖和低等脊椎动物分类

实验九 鸟类解剖方法和内外结构观察

实验十 哺乳类解剖方法和内外结构观察

实验十一 鸟纲、哺乳纲分类

实验十二 综合自选实验及汇报

(一) 教学方法与学时分配

本实验教学方法包括：多媒体、显微互动、操作示范、实时指导、报告考核等。

按每周 3 学时安排，全学期授课 12 周，共 36 学时。

(二) 内容及基本要求

主要内容：

实验一 显微镜使用方法

[目的要求]

了解普通光学显微镜及解剖镜的基本结构，并能较熟练、规范地使用显微镜和解剖镜。

[实验原理]

利用普通光学显微镜来观察口腔上皮细胞、鳞翅目鳞片、原生动物装片等，熟练显微镜及解剖镜的使用。

[教学内容]

- 1、 观察显微镜和解剖镜的结构，了解其规范的使用方法。
- 2、 掌握生物绘图方法。
- 3、 口腔上皮细胞、鳞翅目鳞片、原生动物装片等的观察及绘图。

[实验材料和用品]

显微镜，解剖镜；原生动物各类装片；鳞翅目标本；棉花，墨水，中性红，滴管，载玻片，盖玻片，滤纸。

实验二 原生动物及腔肠动物观察

[目的要求]

通过对草履虫、水螅等原生动物和腔肠动物切片和装片的观察，认识两胚层动物动物身体由外到内的基本组成；掌握原生动物门、腔肠动物门的主要特征。

[实验原理]

通过对活体草履虫的观察及原生与腔肠动物装片的观察，熟练显微镜的使用并掌握原生动物及腔肠动物的结构特征。

[教学内容]

- 1、 草履虫活体观察。
- 2、 草履虫、水螅等各类装片观察及绘图。

[实验材料和用品]

显微镜；腔肠动物、原生动物各类切片；棉花；墨水；中性红；滴管；载玻片；盖玻片，滤纸。

实验三 扁形动物门、线形动物门、环节动物门装片观察

[目的要求]

通过对扁形动物门涡虫纲、吸虫纲、绦虫纲装片的观察以及线形动物门蛔虫、环节动物门蚯蚓的装片的观察，了解各纲的主要特征；了解各个门动物的一些常见种类，以及适应寄生生活的特点；通过装片观察比较真假体腔的区别。

[实验原理]

利用显微镜对扁形动物门、线形动物门和环节动物门动物装片及涡虫活体进行观察，了解其中常见物种的典型生活史。

[教学内容]

- 1、 扁形动物门涡虫纲、吸虫纲、绦虫纲装片观察。
- 2、 线形动物门蛔虫、环节动物门蚯蚓的切片观察和生物绘图。

[实验材料和用品]

显微镜，各纲动物装片。

实验四 蛔虫和蚯蚓比较解剖

[目的要求]

通过蛔虫及环毛蚓的外部形态和内部解剖，了解它们的身体结构及特征。熟悉三胚层假体腔和真体腔的区别。

[实验原理]

蛔虫、蚯蚓由于体腔不同，造成其体壁和肠壁结构组成有很大差别。

[教学内容]

- 1、 蛔虫、蚯蚓外形观察及解剖。

2、对比切片，对真假体腔动物结构进行比较。

[实验材料和用品]

显微镜，解剖镜，放大镜，蜡盘，大头针，解剖器具（解剖剪、解剖刀、镊子、解剖针），猪蛔虫（雌雄搭配）和环毛蚓的浸制标本。

实验五 河蚌与蝗虫解剖观察

[目的要求]

通过对河蚌和蝗虫外形观察及内部解剖，了解软体动物和昆虫的一般结构与特征。

[实验原理]

1、分别代表软体动物和节肢动物昆虫纲，通过形态观察和解剖，掌握这两类动物主要特征。

2、掌握昆虫和软体动物的解剖方法和内外结构形态观察。

[教学内容]

1、河蚌活体、外形观察及内部解剖。

2、蝗虫的外部形态及内部解剖。

[实验材料和用品]

显微镜，解剖镜，放大镜，蜡盘，解剖器具，载玻片，盖玻片；河蚌活体及浸制标本，棉蝗的浸制标本。

实验六 无脊椎动物和昆虫分类

[目的要求]

1、通过观察标本，了解无脊椎动物各门的分纲情况及各纲主要特征，并认识一些常见的代表种类。

2、掌握昆虫分类的基本原理；掌握检索表的种类及其使用；认识常见的昆虫目及其种类并编制检索表。

[实验原理]

各类群代表动物实体标本观察，了解分类知识。

[教学内容]

- 1、 观察无脊椎动物各类标本，根据特征，进行分类。
- 2、 观察昆虫不同类型的口器、足、翅和触角；观察昆虫的变态类型。
- 3、 了解检索表的种类，使用昆虫检索表鉴定昆虫。
- 4、 认识昆虫纲一些常见目及其种类并尝试编制检索表。

[实验材料和用品]

显微镜，放大镜，解剖镜，镊子，各种类的标本（玻片标本、浸制标本和干制标本），昆虫不同类型口器、足、翅、触角的玻片标本，昆虫不同的变态类型标本，各种昆虫成虫的干制针插标本或浸制标本。

实验七 鱼类综合实验

[目的要求]

- 1、 通过对鲤科鱼类的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。
- 2、 学习利用年轮推测鱼类年龄的方法，掌握鱼类活体采血技术、硬骨鱼的一般测量方法。
- 3、 通过结构观察与测量，比较不同鱼的食性。
- 4、 掌握鱼纲分类的基本原理；掌握检索表的种类及其使用；认识常见的鱼类。

[实验原理]

鱼类尾部采血对鱼类造成的损伤较小；鳞片上生长线特点可以推断鱼类年龄；鱼类食性与鳃耙长度与密度、咽喉齿形状、肠长度等特征有关。

[教学内容]

- 1、 示范硬骨鱼类的骨骼系统。
- 2、 鱼的采血和一般测量。
- 3、 观察鱼年轮并鉴定年龄。
- 4、 鱼的外形观察和内部解剖。
- 5、 比较不同鱼与食性有关的特征。
- 6、 鱼纲分类。

[实验材料和用品]

体视显微镜，解剖盘，解剖器具，培养皿，载玻片，棉球，直尺，天平，灭

菌注射器 (5 ml), 试管, 肝素 (或其它抗凝剂); 活鲤鱼、鲫鱼、草鱼。鱼骨骼标本, 鱼类浸泡标本。

实验八 蟾蜍的解剖和低等脊椎动物分类

[目的要求]

- 1、通过对蟾蜍 (或蛙) 外形和内部构造的观察, 了解两栖类的主要特征和蛙蟾类的结构特征; 学习蟾蜍 (或蛙) 类的一般解剖技术。
- 2、通过蟾蜍 (或蛙) 类外形和内部构造的观察, 了解蟾蜍 (或蛙) 类适应于两栖生活的特征。
- 3、掌握两栖纲和爬行纲分类的基本原理; 掌握检索表的种类及其使用; 认识常见的两爬种类。

[实验原理]

两栖类是陆生脊椎动物的低等类群, 是脊椎动物由水生到陆生的过渡种类; 了解其结构功能相较鱼类的进化性, 了解它适应两栖生活的特点。

[教学内容]

- 1、蟾蜍 (或蛙) 的外形观察、内部结构解剖。
- 2、两栖纲和爬行纲分类常见的物种的识别; 检索表的使用。

[实验材料和用品]

解剖器具, 蜡盘; 蟾蜍 (或蛙) 浸泡固定标本, 蟾蜍 (或蛙) 整体骨骼标本; 两栖纲物种浸制标本, 爬行纲物种浸制标本。

实验九 鸟类解剖方法和内外结构观察

[目的要求]

- 1、通过鸽子外形和内部构造的观察, 了解鸟类的一般特征。
- 2、掌握鸟类一般解剖方法。

[实验原理]

通过解剖, 掌握鸟类各系统的结构特征及其适应飞行的特点。

[教学内容]

- 1、家鸽的外形观察和内部解剖

- 2、 家鸽的翼根静脉采血
- 3、 鸟类的骨骼和中枢神经系统的示范

[实验材料和用品]

显微镜，解剖器具，家鸽，20 ml 注射器，针头，烧杯，棉球，肝素（或其它抗凝剂）；家鸽骨骼标本。

实验十 哺乳类解剖方法和内外结构观察

[目的要求]

- 1、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。
- 2、掌握哺乳类一般解剖方法。

[实验原理]

通过解剖，掌握哺乳类各系统的结构特征。

[教学内容]

- 1、 家兔的外形观察和内部解剖。
- 2、 家兔的耳缘静脉注射技巧。
- 3、 家兔的骨骼和中枢神经系统的示范。

[实验材料和用品]

显微镜，解剖器具，家兔，20 ml 注射器，针头，烧杯，棉球，肝素（或其它抗凝剂）；家兔骨骼标本。

实验十一 鸟纲、哺乳纲分类

[目的要求]

了解鸟纲、哺乳纲的主要类群及其特征，了解重要目及科的特征；使用检索表，掌握鸟类、哺乳类的分类方法；认识常见的及有经济意义的种类。

[实验原理]

通过标本观察和检索表的使用，掌握分类知识。

[教学内容]

- 1、 常用鸟体测量术语；分类有关术语；分类检索。

2、哺乳类鉴定术语及测量方法、标本检索与观察。

[实验材料和用品]

卡尺、卷尺、放大镜和实体显微镜（观察啮齿类臼齿示范标本）；鸟类、哺乳类的假剥制标本和陈列标本

实验十二 综合自选实验及汇报

[目的要求]

学生根据自身兴趣，自行组建2~6人的实验团队，自第1周确定一个综合实验，自行准备实验、设计实验、完成实验，教师负责提供设备、用具和材料，并加以指导。学生在最后一次实验课时汇报该实验结果及收获。

[教学内容]

供选择的实验内容有（学生也可结合整体实验自行设计）：

自选实验1 昆虫标本的采集、鉴定与制作

自选实验2 涡虫再生

自选实验3 原生动物种群增长实验

自选实验4 鱼、鸟、哺乳类动物血细胞观察与比较

自选实验5 脊椎动物标本制作（骨骼、剥制）

自选实验6 沙蜥解剖综合实验

[实验原理]

低等动物（涡虫）再生能力强，再生速率等特征探讨（如：身体不同部位再生速率、在不同水体环境中再生速率、多头再生等）。

动物种群在有限环境中会出现逻辑斯谛增长。

不同脊椎动物红细胞形态大小及数量不同，通过对鱼、鸽子、兔子进行无损采血、制作血涂片观察以及通过细胞计数来研究比较。

学习昆虫标本的采集、制作和初步鉴定。

充分利用解剖后的动物身体材料，学习制作鱼、蟾蜍、鸽子、兔子骨骼标本。

利用实习采集的沙蜥作为对爬行类解剖实验的补充。

[实验材料和用品]

恒温箱培养、移液器、烧杯、电炉子、双氧水、氢氧化钠、捕虫网等。

《植物生物学实验》课程教学大纲

课程名称：植物生物学实验

选修类型：必修

实验学时： 36

总学分： 1

考核方式：实验报告与考试综合

开课时间：大学一年级下学期

适合专业：生物学，生物学基地班，生物技术，生物技术基地班，生态学

实验指导教材及参考书：

实验教材：蒲训 冯虎元 徐世健 编 植物生物学实验指导

主要参考书：

- [1] 叶创兴 冯虎元 主编 植物学实验指导 清华大学出版社 2006
- [2] 周仪主编. 植物形态解剖实验. 北京师范大学出版社. 1987.
- [3] 尹祖棠编. 种子植物实验及实习. 北京师范大学出版社. 1987.
- [4] 周云龙编. 孢子植物实验及实习. 北京师范大学出版社. 1987.
- [5] 王英典、刘宁主编. 植物生物学实验指导. 高等教育出版社. 2001

一、本课程的性质和任务

植物学实验是植物学课程的重要组成部分，它与植物学理论课的内容互为补充，密切联系，是学习植物学实验基本理论、基本知识，学习植物形态解剖学、植物分类学的基本方法与基本技能，培养学生动手能力和科学素质的一门理论联系实际的实践课。通过实验学习，要求学生逐步掌握植物学实验的基本操作技能，了解植物学实验的基本原理，从而了解植物的多样性，理解植物形态特征与功能的统一性；掌握植物个体发育中各部分（植物细胞、植物组织、植物器官）的形态建成以及功能等知识，掌握被子植物分类的一些基本知识，最终达到培养学生的创新精神和动手能力的目的。

二、教学要求与教学方法

1. 通过实验使学生熟练掌握植物学实验的研究技能，如光学显微镜的操作方法，徒手切片、生物绘图等，使学生认识到实验技术在研究和认识生命现象及活动规律中的重要性。
2. 通过实验要求学生掌握植物各个不同发育阶段形态及结构的特征，以及不同生态环境对植物结构的影响，建立起植物形态结构与其功能相一致的观念。
3. 在系统分类实验中要求掌握各大类群代表植物的结构特征和生活史，从感性上对各类植物间的亲缘关系有一基本的认识，从理论上建立起植物界从简单到复杂、水生到陆生、低等到高等的发展演化规律。

三、教学学时分配和安排

具体教学内容及学时分配见下表：

周次	实验内容	学时
第1周	植物细胞与组织的结构观察	4
第2周	种子植物营养器官的结构与功能	4
第3周	被子植物花的结构观察及花粉萌发	4
第4周	被子植物果实的形态结构及胚的发育	4
第5周	藻类、菌类和地衣	4
第6周	苔藓植物和蕨类植物	4
第7周	种子植物的分类鉴定	4
第8周	校园及周边植物观察和自然植被调查	4
第9周	拓展实验	4

拓展实验1 常见食用真菌的栽培

拓展实验2 植物塑化标本的制作

拓展实验3 植物分子系统发育树的构建

拓展实验4 校园某一类别植物的识别和分布

拓展实验5 植物与丛枝菌根真菌的共生关系研究

拓展实验6 植物器官发育的动态图片拍摄

拓展实验7 淡水藻类植物的采集鉴定和水质评价

四、教学内容和要求

实验1 被子植物细胞和组织

目的和要求

- (1) 通过对洋葱鳞片叶内表皮细胞的观察，了解植物细胞的基本构造；
- (2) 认识质体类型、了解后含物的形态学特征，掌握后含物的化学鉴定方法；
- (3) 学习掌握临时装片技术学习掌握；
- (4) 掌握植物各组织的形态结构、细胞特征及在植物体内的分布。

实验材料

洋葱鳞茎、胡萝卜根、西红柿果、马铃薯块茎、蓖麻种子、花生种子、红辣椒、倒挂金钟、梨、芹菜、柿子胚乳永久切片、洋葱根尖永久切片。

实验器具与试剂

载玻片、盖玻片、镊子、解剖针、吸水纸、蒸馏水、苏丹III溶液、碘化钾溶液、间苯三酚盐酸溶液、 $I_2 - KI$ 溶液。

实验2 种子植物营养器官的结构与功能

目的和要求

- (1) 了解不同生境条件下，植物形态结构特征的差异；
- (2) 认识单、双子叶植物根、茎、叶形态结构间的差异；
- (3) 建立植物体形态、结构、功能与生态环境相统一的认识；
- (4) 掌握植物显微结构观察中常用的染色技术。

实验材料

倒挂金钟、白花紫露草、夏至草、芥菜、紫花苜蓿

实验器具与试剂

显微镜、盖玻片、载玻片、解剖针、镊子等、1%番红水溶液、0.1%固绿酒精溶液、二甲苯、30%乙醇、70%乙醇、95%乙醇、无水乙醇、无水乙醇和二甲苯

等体积混合液、指甲油。

实验3 被子植物花的结构观察及花粉萌发

目的和要求

- (1) 掌握不同植物花粉的萌发条件；
- (2) 掌握被子植物花的外部形态及其组成部分的特征，了解花形态的多样性；
- (3) 学会解剖花以及使用花程式描述花的方法；
- (4) 掌握各种花序的特点

实验材料

各类花的标本，鲜花和胎座模型

实验器具与试剂

显微镜、解剖镜、载玻片、盖玻片、测微尺、水浴锅、照相器材、甘油、中性树胶、乙醇、培养皿、量筒、玻璃棒、电炉、恒温箱、吸水纸、棉球棒、蔗糖、蒸馏水、电子天平。

实验4 被子植物果实的形态结构及胚的发育

目的和要求

- (1) 通过对百合子房横切面的观察，认识胚囊的发育过程；
- (2) 通过整体染色与透明技术观察垂柳幼胚、荠菜胚，了解植物发育过程中各时期胚的形状变化及种子的形成；
- (3) 通过对典型果实类型的观察，对分类有一个初步的了解，为学习植物分类学打好基础。

实验材料

- (1) 百合子房横切片（几个不同时期）。
- (2) 垂柳果序、荠菜不同发育时期的新鲜角果，校园其他植物幼果，番茄、柑桔、黄瓜（瓜类）、苹果、梨、桃或李、豌豆（豆类）、向日葵、八角、小麦、板栗、榆或槭、草莓、桑、菠萝等各类新鲜或贮存的果实标本。

实验器具与试剂

显微镜、放大镜、凹玻片、盖玻片、镊子、解剖刀、爱氏苏木精、45%醋酸、

50%乙醇、无水乙醇、蒸馏水、香柏油。

实验5 种子植物的分类鉴定

目的和要求

- (1) 种子植物形态特征描述；
- (2) 使用检索表鉴定植物。

实验材料

松科、禾本科、豆科、蔷薇科、木犀科、十字花科、菊科

实验器具与试剂

检索表、中国植物志、镊子、尺子、解剖镜、照相机

实验6 校园及周边植物观察和自然植被调查

目的和要求

- (1) 通过校园和萃英山植物观察，了解常见植物物种的认知方法和识别特征；
- (2) 通过对萃英山植被的调查，了解自然植被认知和调查方法；
- (3) 通过学生自主测量和统计，掌握常见的植物特征分类和测量方法。

实验材料

校园内和萃英山自然和人工植被。

实验器具与试剂

直尺、记录本和放大镜。

实验7 藻类、真菌和地衣

目的和要求

- (1) 掌握藻类各门植物体的形态结构及生活史；
- (2) 掌握真菌各门的形态结构及生活史；
- (3) 通过制作临时装片，了解接合生殖与锁状联合现象；
- (4) 认识地衣的外部形态和内部结构的菌丝体与生殖特征。

实验用品

永久切片：石莼、轮藻、羽纹或舟形硅藻、发网菌子实体、水霉、匍枝根霉、

白锈菌、酵母菌、青霉、曲霉、白粉菌、麦角、虫草、羊肚菌、竹黄、马鞍菌、黑粉菌、禾柄锈菌、地衣

新鲜材料：平菇、银耳、木耳等

实验器具与试剂

显微镜、镊子、载玻片、盖玻片、解剖针、滴瓶、 I_2 -KI 液、5%KOH、吸水纸、手持放大镜、培养皿等。

实验 8 苔藓植物门、蕨类植物门

目的和要求

- (1) 通过观察实验材料，了解苔藓叶状体与“茎叶体”的形态学特征；
- (2) 掌握生殖器官的结构特点；
- (3) 了解蕨类植物形态结构特征；
- (4) 了解蕨类的代表植物。

实验材料

地钱（标本，叶状体切片，胞芽杯切片，胞芽装片，雌、雄器托切片，孢子体切片），葫芦藓标本，藓幼孢子体装片，孢蒴切片；卷柏（标本、孢子叶穗切片），问荆（标本、孢子叶穗切片），蕨（标本、原叶体、幼小孢子体、孢子囊群），蕨菜，贯众等。

实验器具与试剂

显微镜、解剖镜、镊子、解剖针等。

拓展实验 1 常见食用真菌的栽培

目的和要求

通过常见食用真菌栽培实验，使学生掌握食用菌培养基的制备、接种、消毒等制种和栽培的基本技术。

实验材料

平菇、黄金菇、姬菇等

实验器具与试剂

温湿度计、酒精灯、脱脂棉、牛皮纸、线绳、脸盆，封口膜、70%酒精等。

拓展实验2 植物塑化标本的制作

目的和要求

通过塑化标本技术，使得植物标本外形美观，植物色泽、形态与自然状态比较，接近植物原始形态，便于教学、科研、陈列、观赏和学习。

实验材料

新鲜植物材料

实验器具与试剂

醋酸铜、冰醋酸、聚乙二醇、蒸馏水、电炉、搪瓷缸、保鲜膜、台纸、镊子

拓展实验3 植物分子系统发育树的构建

目的和要求

- (1) 学习分子系统发育研究的实验与分析方法
- (2) 探讨不同植物类群间的进化关系

实验材料

7-8 中不同科属的校园植物

实验器具与试剂

PCR 仪、离心机、移液器、电泳仪、凝胶成像系统、天平、变色硅胶、DNA 提取试剂盒、TAQ 酶、dNTP、琼脂糖、离心管、液氮、纯净水、引物、乙醇、氯仿、异丙醇、冰乙酸

拓展实验4 校园某一类别植物的识别和分布

目的和要求

- (1) 使学生熟悉观察、研究区域植物及其分类的基本方法
- (2) 认识校园内的常见植物
- (3) 熟练掌握检索表的类型和使用方法

材料与用品

每人采集 15~20 种校园植物（同科植物、同属植物、木本植物）、

实验器具与试剂

放大镜、镊子、解剖针、GPS

拓展实验 5 植物与丛枝菌根真菌的共生关系研究

目的和要求

- (1) 了解丛枝菌根真菌的类别和形态结构
- (2) 学习了解丛枝菌根真菌与植物的关系
- (3) 学习丛枝菌根真菌的研究方法

实验材料

每人采集 2-3 种校园植物

实验器具与试剂

采集杖、试管、甘油、乙醇、载玻片、盖玻片、试管架、台盼蓝、聚乙烯醇、乳酸、甘油、无水乙醇、氢氧化钾、盐酸

拓展实验 6 植物器官发育的动态图片拍摄

目的和要求

- (1) 学习植物器官发育的动态图片拍摄方法
- (2) 了解植物器官的动态发育过程

实验材料

2-3 种校园开花植物

实验器具与试剂

手机、相机、背景板、台灯、水杯、三脚架

拓展实验 7 淡水藻类植物的采集鉴定和水质评价

目的和要求

- (1) 学习采集淡水藻类的方法；
- (2) 加强藻类的分类基础及检索能力；
- (3) 认识藻类与水质的关系。

实验器具与试剂

显微镜、显微图像采集系统、采集瓶、培养瓶、吸管、镊子、标签、记录本、

温度计、浮游生物网，相关工具书、3%的甲醛溶液、碘液。

《计算机程序基础及实验》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：《计算机程序基础及实验》

所属专业：生物科学、生态学

课程性质：必修课

学 分：2

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：在信息技术飞速发展的今天计算机程序设计已经应用到各个学科，在生物学和生态学方面也发挥着至关重要的作用，其主要用于生态模型的搭建、生物信息学、基因测序等方面。《计算机程序基础及实验》是生命科学学院新开设的一门基础课程，主要任务是阐述计算机程序设计的基础知识和框架，以及以实例的方式解释计算机程序设计在生物学和生态学中的应用。

教学目标与任务：通过对《计算机程序基础及实验》的讲授，使学生了解计算机程序设计在生命科学研究中的重要性，并且使其掌握最基本的程序设计语言和目前最常用也最为重要的一种编程和统计语言，即 R 语言。所有计算机编程语言的基础都是相通的，本课程中我们以 R 语言为基础首先让学生了解 R 及它作为数据分析平台的诸多特性，掌握 R 的数据结构和数据的输入和输出、变量的作用域、表达式、程序控制结构、数据管理以及在一些基本的绘图和统计分析中的应用。最后介绍一些经典的实例使得学生能更深入地了解 and 正确地应用所学的知识。同时在授课过程中预留一些课后作业让学生自己编程来解决生物科学和生态学的相关问题。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

学生应选修《高等数学》、《线性代数》、《生物统计和概率论》和《生命科学导论》等课

程的内容，同时还可以选修《C 语言程序设计》等关于计算机语言的一些课程，对于本课程内容的理解和掌握有更大的帮助。

(四)教材与主要参考书:

● 教材:

《R in Action ---- Data Analysis and Graphics with R》Robert I. Kabacoff 著, Manning Publications 出版, 2011 (中文版为《R 语言实战》, 高涛 肖楠 陈钢译, 人民邮电出版社, 2013)。

《The Art of R Programming----A Tour of Statistical Software Design》Norman Matloff 著, No Starch Press 出版, 2011 (中文版为《R 语言编程艺术》, 陈堰平 邱怡轩 潘岚锋 等译, 机械工业出版社 2013)。

● 参考书目:

《An Introduction to R》官方入门小册子, 中文版《R 导论》丁国徽译。

《R Cookbook》Paul Teetor 著, O' Reilly Media, Inc. 出版, 2011 (中文版为《R 语言经典实例》李洪成 朱文佳 沈毅诚译, 机械工业出版社, 2013)

《The New Statistics with R---An Introduction for Biologists》Andy Hector 著, Oxford University Press 出版社, 2015.

《Data Mining with R---Learning with Case Studies》Luis Torgo 著 CRC Press 出版, 2011.

(五)考核方式

考试、闭卷 平时成绩 30%、期末考试 70%

二、课程内容与安排

(一)教学方法与学时分配

教学方法: 针对课程内容和教学需要, 本课程主要采用了以电子课件多媒体授课为主, 以课堂程序设计演示和学生课程设计为辅, 同时采用课堂讨论等多种教学方式, 激发学生主动思考、主动解决问题的能力, 同时锻炼编程能力和对抽象概念的理解力。R 语言的应用和数据包每天都在更新, 所以引入最新的文献和模型, 使学生了解最前沿的知识, 并将新知识应用

到自己的研究中。

学时分配：本大纲计划授课学时为 36 课时，开课时间为第二学期。

章节	内容	课时数	课时数分解
第 1 章	R 语言介绍	2	0.5+0.5+0.5+0.5
第 2 章	创建数据集	6	0.5+2.5+2+1
第 3 章	基本数据管理	2	0.4+0.4+0.4+0.4+0.4
第 4 章	高级数据管理	4	2+1+1
第 5 章	R 语言编程结构	6	1+1+0.5+0.5+0.5+1+0.5 +0.5+0.5
第 6 章	基本图形	2	0.5+0.3+0.3+0.3+0.3+0.3
第 7 章	绘图	6	2+2+0.5+1+0.5
第 8 章	基本统计分析	4	0.5+1+0.5+1+0.5+0.5
第 9 章	经典实例	2	1+1
第 10 章	其它软件	2	0.5+0.5+0.5+0.5
合计		36	

(二) 内容及基本要求

第一章 R 语言介绍

目的要求：通过本章的学习，使学生了解 R 语言及其诸多特性，R 的基本安装、以及如何安装扩展包增强 R 的功能。让学生了解用户界面，以及如何以交互式和批处理方式运行程序。

重点和难点：【一般了解】R 语言及其发展；【了解】R 作为数据分析平台的诸多特性；【掌握】R 软件的安装和扩展包的安装，批处理和交互式方式运行程序。

教学内容：

第一节 R 语言及其特性

第二节 R 的获取、安装及使用

第三节 包

第四节 批处理和交互式运行程序

第二章 创建数据集

目的要求：掌握 R 语言中的数据结构及其数据的输入和输出，此部分内容是 R 语言的基础。

重点和难点：【掌握】数据集的概念、数据结构和数据的输入和导出；【了解】数据集的标注和处理数据对象的实用函数。

教学内容：

第一节 数据集的概念

第二节 数据结构

向量

矩阵

数组

数据框

因子

列表

第三节 数据的输入和导出

键盘输入

文本文件的导入和导出

Excel 数据的导入和导出

XML 数据的导入

SPSS 数据的导入

SAS 数据的导入

State 数据的导入

访问数据库管理系统

第四节 数据集的标注和处理数据对象的实用函数

第三章 基本数据管理

目的要求：掌握 R 语言中对数据结构的基本操作及变量的创建。此部分内容是 R

语言中的重点内容。

重点和难点：【掌握】如何创建变量，变量的重新编码和命名，数据集中缺失值的处理方式，数据类型转换和排序，及数据集的合并和取子集操作。

教学内容：

第一节 创建新变量

第二节 变量的重编码及重命名

第三节 缺失值

第四节 数据类型转换及排序

第五节 数据集的合并及取子集

第四章 高级数据管理

目的要求：掌握更高级的数据处理操作。

重点和难点：【掌握】数值和字符处理函数；【一般了解】此部分出现的数据处理的难题。

教学内容：

第一节 数值和字符处理函数

数学函数

统计函数

概率函数

字符处理函数

其他实用函数

将函数应用于矩阵和数据框

第二节 一个数据处理难题及解决方式

第三节 整合与重构

转置

整合数据

reshape 包

第五章 R 语言编程结构

目的要求：通过本章的学习熟练掌握 R 语言的编程结构，特别是控制语句、算术和逻辑运算符以及现有的一些函数，使得学生能自己编写函数。

重点和难点：【掌握】控制语句、算术和逻辑运算符及数值、函数的返回值和参数默认值及用户自编函数；【了解】函数都是对象、环境和变量作用域、向上级层次进行写操作、递归和置换函数。

教学内容：

第一节 控制语句

循环

对非向量集合的循环

If-else 结构

第二节 算术和逻辑运算符及数值

第三节 函数的返回值和参数默认值

第四节 函数都是对象

第五节 环境和变量作用域的问题

第六节 向上级层次进行写操作

第七节 递归

第八节 置换函数

第九节 用户自编函数

第六章 基本图形

目的要求：使学生了解和掌握经常用到的基本图形，并进行观察和比较。

重点和难点：【了解】条形图、饼图、直方图、核密度图、箱线图和点图

教学内容：

第一节 条形图

简单的条形图

堆砌条形图和分组条形图

均值条形图

条形图的微调

棘状图

第二节 饼图

第三节 直方图

第四节 核密度图

第五节 箱线图

第六节 点图

第七章 绘图

目的要求：本章的内容是绘制图形的重点，通过本章的学习使学生掌握怎么用 R 语言绘制基本的图形，同时了解 ggplot2 包和 lattice 包，它们是以后科学研究中重点使用的包。

重点和难点：【掌握】基本的创建图和绘制图相关内容及图形的保存；【了解】lattice 包和 ggplot2 包。

教学内容：

第一节 创建图形

基础图形系统的核心：plot() 函数

添加线条：abline() 函数

在保持现有图形的基础上新增一个绘图窗口

扩展案例：在一张图中绘制两条密度曲线

添加点：points() 函数

添加图例：legend() 函数

添加文字：text() 函数

精确定位：locator() 函数

保存图形

第二节 定制图形

改变字符大小：cex 选项

改变坐标轴的范围：xlim 和 ylim 选项

添加多边形：polygon() 函数

平滑散点: `lowess()` 和 `loess()` 函数

绘制具有显式表达式的函数

扩展案例: 放大曲线的一部分

第三节 lattice 包

条件变量

面板函数

分组变量

图形参数

页面摆放

第四节 ggplot2 包

第五节 将图形保存到文件

第八章 基本统计分析

目的要求: 了解基本的统计方法在 R 软件中的实现。

重点和难点: 【掌握】描述性统计分析、频数表和列联表、相关系数和协方差和 t 检验; 【了解】非参数统计和组间差异的可视化。

教学内容:

第一节 描述性统计分析

方法云集

分组计算描述性统计量

结果的可视化

第二节 频数表和列联表

生成频数表

独立性检验

相关性的度量

结果的可视化

将表转换为扁平格式

第三节 相关

相关的类型
相关性的显著性检验
相关关系的可视化

第四节 t 检验

独立样本的 t 检验
非独立样本的 t 检验
多于两组的情况

第五节 组间差异的非参数检验

两组的比较
多于两组的比较

第六节 组间差异的可视化

第九章 经典实例

目的要求：本章主要是综合之前课程所学的内容举两个例子进行演示。网络式集合群落的例子中主要用到 plot() 函数和 ggplot2 包；草地群落生物量的 ANOVA 分析主要是涉及到一些统计内容。

重点和难点：【掌握】以前所学的基本内容；【了解】这两个例子。

教学内容：

第一节 网络式集合种群在 R 语言中的实现
第二节 草地群落生物量的 ANOVA 分析
(或者此处讲解学生的课程设计)

第十章 其他软件

目的要求：主要介绍除了 R 软件之外的其他应用到生物科学和生态学方面的统计和作图软件。

重点和难点：【了解】此处介绍的各个软件。

教学内容：

第一节 SPSS 软件
第二节 SigmaPlot 软件

第三节 Origin 软件

第四节 Netlogo 软件

《生物化学实验》课程教学大纲

实验内容	技能	学时
实验 1 基本技能训练	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实验室规则 2. 玻璃仪器的洗涤 3. 常用容量器的正确使用 4. 试剂的配制 5. 制备生命大分子物质的基本操作 6. 实验误差和数据处理 7. 实验记录和实验报告 	2
实验 2 甲醛滴定法测定氨基氮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分析加入甲醛和不加甲醛的甘氨酸滴定曲线 2. 制备中性甲醛 3. 掌握半微量滴定操作 4. 甲醛滴定氨基氮 5. 测定氨基氮回收率 	4
实验 3 脂肪碘值的测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 脂肪碘值的含义、测定原理 2. 脂肪溶剂 3. 氧化还原滴定（硫代硫酸钠+I₂） 4. 卤素加成反应、淀粉指示剂、测定脂肪碘值的意义 5. 了解几种油脂的碘值，及食用油品质的鉴定 	4
实验 4 3, 5 -二硝基水杨酸比色定糖法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 3, 5 -二硝基水杨酸与还原糖的反应原理 2. 掌握还原糖提取过程的操作：取样、研磨、保温抽提、过滤、定容 3. 掌握酸水解多糖过程 4. 了解可见光分光光度计的主要构造，熟练掌握仪器的正确使用 5. 了解郎伯-比耳定律 6. 掌握制作标准曲线的要素 	4
实验 5 蛋白质两性性质与等电点的测定 蛋白质的沉淀、变性反应	<ol style="list-style-type: none"> 1. 测定酪蛋白等电点 2. 结合实验结果了解蛋白质胶体性质 3. 掌握蛋白质的盐析、重金属沉淀蛋白质、有机酸沉淀蛋白质、生物碱试剂沉淀蛋白质、有机溶剂沉淀蛋白质、加热沉淀蛋白质 4. 根据实验区分蛋白质的可逆和不可逆沉淀作用 	4

	5. 根据实验区分蛋白质变性与沉淀的关系	
实验 6 学习两种蛋白质含量的测定方法： Folin-酚法 考马斯亮蓝法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回流配制 Folin-酚试剂 2. 掌握 Folin-酚法测定蛋白质的两步操作：蛋白质-铜络合物的生成；蛋白质-磷钨蓝和磷钼蓝混合物的生成 3. 了解 Folin-酚法测定蛋白质的特点及适用范围 4. 凯氏定氮法测定标准蛋白质含量 5. 掌握用考马斯亮蓝 (Coomassie brilliant blue) 染料结合比色法测定蛋白质含量的原理 6. 蛋白质样品的制备 	4
实验 7 血清蛋白醋酸纤维素薄膜电泳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握醋酸纤维素薄膜电泳的原理 2. 掌握薄膜电泳操作技术：裁膜、泡膜、点样、放膜、电泳、染色、漂洗、透明、定量 3. 了解操作过程中影响醋酸纤维素薄膜电泳图谱清晰度的因素 4. 根据电泳结果定性了解人血清中五个蛋白质区带：清蛋白、α_1-球蛋白、α_2-球蛋白、β-球蛋白及γ-球蛋白 5. 了解电泳槽结构以及与电泳仪的连接方法 6. 了解薄膜电泳在临床生化的应用 	4
实验 8 酶的性质实验： 酶的特异性 激活剂和抑制剂对酶促反应的影响 pH 对酶促反应的影响 温度对酶促反应的影响	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检测唾液淀粉酶和蔗糖酶的特异性 2. 酶催化水解底物程度的鉴定 3. 检测激活剂和抑制剂影响酶反应 4. 不同 pH 对酶活力的影响 5. 测定酶催化的最适 pH 值 6. 检验不同温度下唾液淀粉酶的活性 7. 不同温度 (0℃、37℃ 及沸水浴) 对酶活性的影响 	4
实验 9 动物肝脏 DNA 的提取	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握从动物组织中提取 DNA 的原理与操作方法 2. 了解以下试剂在核酸提取过程中的作用：NaCl、柠檬酸钠、EDTANa₂、SDS、氯仿-异丙醇混合液、95% 乙醇 3. 选择动物实验材料的原则 4. 提取生物大分子遵循的原则 5. 学会低速离心机的正确使用 	4
实验 10 定磷法测定 RNA 含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学习和掌握定磷法测定 RNA 和 DNA 含量的原理和操作方法 2. 掌握总磷、有机磷和无机磷概念 3. 总磷样品的消化制备 	4

	<ol style="list-style-type: none"> 4. 有机磷和无机磷样品的制备 5. 磷钼蓝反应测定总磷、有机磷和无机磷及它们的计算 	
实验 11 2, 6- 二氯酚靛酚法测定维生素 C 含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 2, 6- 二氯酚靛酚法测定维生素 C 的原理 2. 掌握测定维生素 C 的操作技术: 采样、研磨、过滤、定容、稀释、滴定 3. 进一步巩固滴定的操作技术 4. 了解松针及一些蔬菜水果中维生素 C 的含量。 	4
实验 12 酪蛋白的制备及含量的测定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用等电点法从牛乳中提取酪蛋白 2. 纯化酪蛋白 3. 测定酪蛋白的纯度和得率 4. 掌握紫外法测定蛋白质含量的原理和实验技术 5. 学会正确使用紫外分光光度计 	4
实验 13 蛋白质的分级盐析及凝胶过滤法脱盐 (选做)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 卵清蛋白的分级盐析分离 2. 葡聚糖凝胶的溶胀 3. 凝胶柱的制备、处理样品、加样与洗脱、蛋白质检测 	8
实验 14 高效液相色谱法测定雌激素含量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解高效液相色谱 (HPLC) 和气相色谱工作站的组成模块 2. 了解 HPLC 分析过程: 选择色谱柱、设定参数、进样、数据处理等全过程及工作站的使用。 3. 了解 HPLC 中吸附法、分配法、分子排阻法、离子交换法四类方法 4. 学习利用高效液相色谱定性、定量分析的基本方法 5. 上机操作: ①标准曲线的制作 ②利用气相色谱法分离四种脂肪酸③利用高效液相色谱分离四种氨基酸 	4
实验 15 自行设计实验 (选做)	<p>根据已掌握的生物化学实验知识和实验技术, 结合自己的兴趣, 要求从样品处理入手, 独立设计实验方案, 制定适当的制备方法和测定手段, 对有效成分进行提取、纯化和鉴定。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 高效液相色谱法检测牛奶中三聚氰胺以及抗生素的含量 (牛奶质量的检测) 2、 多糖类物质的分离、提取及鉴定 3、 气相色谱法测定果胶的单糖组成 4、 旋光法测定血糖浓度 5、 分离和提纯卵磷脂、脑磷脂与胆固醇 6、 活性多肽的分离、提取及鉴定 	4

	<p>7、高原地区大麦籽粒蛋白质的动态变化及其组分含量的研究</p> <p>8、凝胶过滤层析纯化乳酸脱氢酶同工酶</p> <p>9、高效液相色谱法测定食品和饮料中维生素 C 含量</p> <p>10、从生物体提取得到的核酸中含有具紫外吸收的物质，这对采用紫外吸收法测定核酸含量产生干扰。请设计一个排除这些干扰物的实验。</p>	
--	---	--

《微生物学实验》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：微生物学实验

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：专业基础课

学 分：1

(二) 课程简介、目标及任务：

课程简介：微生物学实验是生命科学各专业的基础专业课，主要学习微生物学的基本技术和经典的实验方法，从而树立学生微生物学工作的无菌意识，提高学生的动手能力、训练学生科学的思维方式。是进一步学习细胞生物学、分子生物学、微生物工程、基因工程、生物技术大实验的基础。

教学目标与任务：通过实验训练，达到以下目标：(1) 系统掌握微生物学的基本实验技能；(2) 加深对理论课教学中所学的规则、定理、理论的理解，激发学生的学习兴趣 and 积极性；(3) 培养学生独立观察、分析和解决问题的能力，为后续课程的学习打好基础；(4) 培养高质量的、适应当代素质教育要求的微生物科学专业人才。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

作为一门专业基础课，选修学生必须系统接受过高中生物学相关知识的培训，具备相关的微生物学、生物化学、遗传学课程的基本知识。通过该课程的新学习又为微生物工程、病毒学、分子生物学、基因工程、分子免疫学等后续课程提供背景知识，为课程论文和毕业论文打下必要的基础。

(四) 考核方式

学生实验成绩由平时成绩（40%）、实验报告（40%）和考试（20%）三部分组成，注重平时实验过程，平时成绩包括预习报告、实验操作、课堂小测验（雨课堂），对学生是否掌握微生物实验技能和基本理论、是否养成良好的实验习惯、论文撰写能力进行全面考核

（五）教材与主要参考书（含英文影印版或原版教材）

● 教材：

周德庆，主编，微生物学实验教程（第三版），高等教育出版社，2013

● 参考书目：

微生物学，周德庆著；高等教育出版社（第三版），2011年

沈萍等主编，微生物学实验（第四版），高等教育出版社，2007年

二、课程内容与安排

（一）教学方法与学时分配

教学方法：融启发式、演示、实际操作、讨论式、交互式等多种教学方法于一体，集电子课件PPT、多媒体视频于一堂，以学生为主体，以激发学生的学习兴趣并牢固掌握微生物实验技能、提高解决问题能力为目的，课堂上以老师演示基本操作和中间提醒为辅，学生自己动手为主；对实验中所出现的现象向学生提出问题，让学生能独立思考，理论和实际结合分析结果；根据实验的进行程度，引导学生深入思考，逐步树立谈们的创新意识；严格要求，使学生能够操作规范，尤其要掌握无菌操作技术，强调要点，让学生反复练习，牢固掌握；培养学生撰写实验报告（现象观察、数据记录与处理、分析结果表示等）的能力。并培养学生严谨的科学思维方式、实事求是的科学态度。

学时分配：本大纲计划授课学时为36课时，开课时间为第一学期。

第一板块：土壤中可培养微生物的分离纯化与理化性质检测（30学时）

实验一 培养基的配置与灭菌（2学时）

实验二 土壤中可培养微生物的分离与纯化（2学时）

实验三 土壤中可培养微生物数量的测定（平板菌落计数法、显微直接计数法）（2学时）

实验四 土壤中可培养微生物群落结构的分析（2学时）

实验五 土壤中可培养微生物个体形态及特殊结构观察（细菌单染色、细菌芽孢染色、革兰氏染色鉴定、霉菌形态观察、酵母菌形态观察）（10学时）

实验六 土壤中可培养细菌产酶活性的测定（2学时）

实验七 土壤中可培养细菌抗性测定（2学时）

实验八 土壤中可培养细菌理化性质检测（糖发酵实验、甲基红实验、吲哚实验、伏普实验）（8学时）

第二版块：多管发酵法检测水体中大肠菌群的数量（6学时）

实验九 初发酵实验（2学时）

实验十 EMB 平板分离实验（2学时）

实验十一 复发酵试验（2学时）

（二）内容及基本要求

实 验 项 目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
第一版块：土壤中可培养微生物的分离纯化与理化性质检测		
1. 培养基的配置与灭菌	<p>主要内容： 配制各种不同的培养基并灭菌。</p> <p>实验目的： 学会按照不同的目的选择不同的培养基类型；掌握培养基配制及灭菌的原理和方法。</p>	<p>难点： 按照不同的目的选择不同的培养基类型；高压灭菌锅的使用。</p> <p>注意事项： 准确称量；充分溶解；调节 pH 及规范使用高压灭菌锅。</p>
2. 土壤中可培养微生物的分离与纯化	<p>主要内容： 采用涂布平板法分离培养土壤中的微生物。</p> <p>实验目的： 了解微生物分离和纯化的原理；掌握实验室常用的微生物分离纯化的方法。</p>	<p>难点： 土样的采集；土壤菌悬液的制备。</p> <p>注意事项： 采用适宜的土壤样品稀适度；接种时确保土壤菌悬液涂布均匀；注意无菌操作。</p>
3. 土壤中可培养微生物数量的测定	<p>主要内容： 平板菌落计数法测定土壤样品中可培养微生物的数量；显微直接计数法测定酵母菌数量。</p>	<p>难点： 样品稀释度的把握；血球计数板的使用。</p> <p>注意事项： 采用稀释度适宜的样</p>

	<p>实验目的：了解测定微生物数量的常用方法；掌握平板菌落计数法的原理和方法。</p>	<p>品；在显微直接计数中，对于压线的细胞，计上计右或计左计右，标准要统一；对于出芽的酵母菌，如果芽体大于母体的一半，计为两个细胞。</p>
<p>4. 土壤中可培养微生物群落结构的分析</p>	<p>主要内容：观察不同培养基上土壤可培养细菌、放线菌、酵母菌及霉菌的菌落形态并统计各大类的数量，分析土壤样品中微生物的群落结构。</p> <p>实验目的：了解并掌握不同微生物类群在不同的培养基上的菌落特征；了解并掌握分析微生物群落结构的方法。</p>	<p>难点：不同类群菌落特征的辨别。</p> <p>注意事项：仔细辨认不同类群微生物的菌落特征。</p>
<p>5. 土壤中可培养微生物个体形态及特殊结构观察</p>	<p>主要内容：用细菌单染色、芽孢染色及革兰氏染色方法观察土壤样品中可培养细菌的个体、特殊结构；通过霉菌制片法观察土壤样品中可培养霉菌的菌丝及孢子形态；通过水浸片观察酵母菌形态及出芽生殖方式。</p> <p>实验目的：掌握细菌单染色、芽孢染色和革兰氏染色的原理及方法；了解革兰氏染色及芽孢染色在细菌分类鉴定中的重要意义；掌握霉菌制片法的原理及方法，了解不同属霉菌菌丝及孢子的形态；掌握水浸片观察酵母菌形态的方法及酵母菌出芽生殖方式。</p>	<p>难点：细菌涂片及加热固定的温度；革兰氏染色中乙醇脱色的时间的把握；芽孢染色中加热的时间的控制。</p> <p>注意事项：涂片要薄；严格控制95%乙醇脱色的时间；选用对数期的菌株进行染色。</p>
<p>6. 土壤中可培养细菌产酶活性</p>	<p>主要内容：应用淀粉培养基、油脂培养基检测土壤中可培养细菌是否分</p>	<p>难点：配制鉴定培养基时底物的选择。</p>

<p>的测定</p>	<p>分泌淀粉酶、脂肪酶。</p> <p>实验目的：掌握不同的细菌产酶种类和能力不同；掌握用特殊培养基从环境中筛选不同产酶菌株的方法。</p>	<p>注意事项：注意无菌操作；涂布时一定要均匀。</p>
<p>7. 土壤中可培养细菌抗性测定</p>	<p>主要内容：通过纸片法检测土壤可培养细菌抗药性。</p> <p>实验目的：掌握细菌抗药性产生的原理；掌握纸片法检测细菌抗药性的方法。</p>	<p>难点：受试菌株浓度的控制；所得结果的正确解释。</p> <p>注意事项：注意控制受试菌株的菌液浓度；注意无菌操作。</p>
<p>8. 土壤中可培养细菌理化性质检测(糖发酵实验、甲基红实验、吲哚实验、伏普实验)</p>	<p>主要内容：利用各种鉴定培养基检测土壤可培养细菌的生理生化活性。</p> <p>实验目的：掌握细菌理化性质检测的方法；掌握细菌不同生化反应的原理；了解各种生理生化反应在细菌鉴定中的重要意义。</p>	<p>难点：接种量的把握；实验结果的解释。</p> <p>注意事项：控制合适的接种量；接种后确保德汉氏小管中无气泡；配制吲哚实验用的蛋白胨水培养基时，宜选用色氨酸含量高的蛋白胨；在测定甲基红试验的结果时，甲基红指示剂不能加的太多，以免出现假阳性；注意无菌操作。</p>
<p>第二版块：多管发酵法检测水体中大肠菌群的数量</p>		
<p>多管发酵法检测水体中大肠菌群的数量</p>	<p>主要内容：通过多管发酵法检测水体中大肠菌群的数量。</p> <p>实验目的：学习并掌握水体中大肠菌群数量的测定方法；了解大肠菌群数量在卫生学检测中的重要性。</p>	<p>难点：大肠菌群的特性的理解；EMB平板上大肠菌群典型菌落的辨认；发酵试验结果的判定。</p> <p>注意事项：初发酵试验中每一只发酵管接种相同的水样；EMB平板分离菌株时确保得到单菌落；一定是将EMB平板上革兰氏阴性、无芽孢的杆菌接种到复发酵培养基中。</p>

《细胞生物学实验》课程教学大纲

一、课程说明

课程名称：细胞生物学实验

选用教材：《细胞生物学实验（第3版）》，王崇英、高清祥主编，高等教育出版社，2011年

课程性质：专业必修课

学时：36

学分：1

带课教师：高欢欢、牟长军、闫龙凤、张巧颖

开课学期：第四学期

考核方式：实验报告

课程介绍：细胞生物学是生命科学的重要基础学科和前沿学科，在学生的知识结构体系中占有重要地位，其实验教学不仅能够加深学生对课堂理论知识的理解和记忆，而且还可以培养学生的观察能力、实践动手能力、分析问题能力以及科研创新能力，在细胞生物学的整个教学环节中起着举足轻重的作用。

二、课程内容与安排

实验1：普通光学显微镜的使用及细胞器的观察（4学时）

实验目的及掌握技能：

1. 熟练使用显微镜
2. 细胞结构的显微水平观察

实验2：特殊光学显微镜的原理与使用（4学时）

实验目的及掌握技能：

1. 了解暗视野、相差和荧光显微镜的光学成像原理、掌握使用方法

2. 观察活体材料，掌握成像特点

实验 3：液泡的活体染色观察（1.5 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 中性红活体染色法
2. 了解根尖不同组织的液泡分布和特点

实验 4：动物细胞的死活鉴定（2.5 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 台盼兰染色法
2. 细胞核荧光染色法
3. AO/EB 双染法
4. 显微计数

实验 5：植物有丝分裂（4 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 压片法制样技术
2. 卡宝品红染色法
3. 有丝分裂染色体形态特征

实验 6：小鼠腹腔巨噬细胞吞噬诱导与观察（4 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 小鼠断颈处死方法
2. 小鼠腹腔注射方法
3. 识别各种细胞
4. 观察吞噬现象

实验 7：小鼠睾丸细胞（4 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 小鼠断颈处死方法
2. 火焰干燥滴片法制片技术
3. Gimsa 染色法
4. 识别生殖细胞

实验 8：植物减数分裂（6 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 细胞绘图技术
2. 巩固压片制样技术
3. 细胞识别和特征把握

实验 9：染色体畸变与细胞分裂异常（2 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 掌握畸变原理
2. 镜下识别畸变细胞

实验 10：动物细胞骨架（4 学时）

实验目的及掌握技能：

1. 微丝骨架的荧光标记方法
2. 细胞核 DAPI 染色法
3. 荧光显微镜的使用
4. 细胞骨架识别和分布

《分子生物学实验》课程教学大纲

一、课程说明：

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：分子生物学实验

所属专业：生物科学、生物技术、生态学

课程性质：主干基础课

学 分：1 学分

（二）课程简介、目标与任务

课程简介：分子生物学实验课是生命科学学院大二学生的主干基础课。该课程以两个综合性实验为框架，学习研究生物大分子——核酸和蛋白质的常用技术，包括基因组 DNA 的分离纯化、PCR 扩增目的基因、克隆载体的构建、感受态细胞的制备和质粒 DNA 的转化、限制性内切酶酶切鉴定技术、琼脂糖凝胶电泳分离核酸技术、垂直板电泳分离蛋白质技术和 Western-blotting 杂交技术。这些技术是生物类学生必须掌握的实验方法，也是科学研究中最常用的实验技术。

教学目标与任务：通过本实验课程的学习，使学生将分子生物学基础理论知识与实践技术相结合，培养学生掌握分子生物学实验常用仪器设备的使用和操作，掌握不同实验常用试剂的配制，掌握分子生物学主要实验技术以及分子技术在科研中的应用；了解分子实验室危险有毒试剂废液的处理常识，初步培养学生从分子水平分析和解决问题的能力，为以后的毕业论文和科学研究打下坚实的基础。从而满足培养高质量的、适应当代素质教育要求的生命科学专业人才的要求。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

(四) 考核方式

(五) 教材与主要参考书：

● **实验教材：**沈喜、易静主编；《分子生物学实验教程》；兰州大学出版社。

● **主要参考书：**

1. J. 萨姆布鲁克主编. 分子克隆实验指南（第三版）. 科学出版社，2006
2. F.M. 奥斯伯等主编，金由辛等译. 精编分子生物学实验指南（第五版）. 科学出版社，2008。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与课时分配

教学方法：1、本实验课内容主要通过线上提前预习、线下以学生为实验主体的 SPOC 混合式教学模式进行教学，采用综合性实验的教学内容，要求课堂上认真听取老师讲解实验中的要点和难点，牢固掌握实验的基本原理、操作步骤、注意事项；实验中勇于提出问题，积极动手解决问题，认真、如实记录实验结果；实验结束后主动查阅相关文献、分析实验结果，独立完成实验报告。最后实现具备综合性实验的动手能力和实验技能。

2、要求掌握实验基本设备与仪器的使用和操作，爱护仪器设备，遵守实验室安全操作规则。实验完毕后按照安全操作规程处理有毒有害的废液和废弃物。

学时分配：本大纲计划授课学时为 36 学时，开课时间为大二下。

周次	实验内容	学时
第 1 周	原核细胞基因组 DNA 提取及 PCR 扩增目的基因	7
第 2 周	热休克蛋白基因 HSP70 克隆载体的构建	7
第 3 周	克隆载体的转化与蓝白斑筛选	7
第 4 周	SDS-PAGE 电泳分离血清总蛋白	8

第 5 周	Western-blotting 鉴定目的蛋白的表达差异	7
-------	------------------------------	---

(二) 内容及基本要求

实验一 原核细胞基因组 DNA 提取及 PCR 扩增目的基因

目的要求:

【重点掌握】 大肠杆菌基因组 DNA 的提取和 PCR 原理及技术

【掌握】 ①CTAB 除多糖、酚氯仿法除杂蛋白的原理和操作方法

②PCR 法扩增目的基因的操作

③微量移液器的正确使用方法和注意事项

【了解】 不同类型细胞基因组 DNA 的提取原理和方法

操作难点:

1. 加样枪的使用;
2. 准确配制 PCR 体系。

实验内容:

1. 细菌的培养: 配制 LB 液体培养基, 将大肠杆菌单菌落接种于 LB 培养基中, 37℃ 恒温摇床上培养过夜, 摇床转速约为 280r/min。
2. 提取纯化大肠杆菌基因组 DNA (观看教学视频)
3. PCR 扩增 HSP70 基因。

实验二 目的基因克隆载体的构建 (DNA 重组技术)

目的要求:

【重点掌握】 ①琼脂糖凝胶电泳分离核酸的原理及技术

②从凝胶上回收 DNA 的技术

【掌握】 目的基因与质粒 DNA 连接的技术

【了解】 ①了解 DNA 重组技术的流程

②了解溴化乙锭污染物的处理方法, 树立实验室废弃物安全意识

教学内容: 本实验将 HSP70 基因片段从大肠杆菌基因组 DNA 中 PCR 扩增出来, 再把它连接到克隆载体 pGM-T 上 (TA 连接), 构建成克隆载体 pGM-T-HSP70。

1. 酶切质粒 pBR322

2. 琼脂糖凝胶电泳分离核酸（观看视频）
3. 切胶回收目的基因片段
4. 目的基因片段与质粒连接

实验三 克隆载体的转化与蓝白斑筛选

目的要求:

【重点掌握】 ①CaCl₂法转化技术； ②蓝白斑筛选重组子和转化子原理

【掌握】 ①感受态细胞的制备方法；
②抗生素筛选转化子的原理；
③灭菌技术和平板涂布技术

【了解】 ①影响转化率的因素；
②T 载体作为克隆载体的结构和特点

教学内容:

1. 选择培养基平板的制备
2. 制备感受态细胞
3. 质粒 DNA 的转化
4. 培养转化菌

实验四 SDS-PAGE 技术分离血清总蛋白

目的要求:

【重点掌握】 SDS-PAGE 电泳分离蛋白的实验技术与原理

【掌握】 ①绘制蛋白质标准曲线，求目的蛋白分子量的方法；
②垂直板电泳装置的安装及灌胶；
③电泳所用试剂的配制

【了解】 电泳过程中常见问题的原因及处理办法

【难点】 ①不连续电泳系统分离蛋白质的原理；
②垂直板电泳装置的安装和灌胶；
③标准曲线的绘制及目的蛋白分子量的计算（使用绘图软件）

教学内容:

安装电泳槽装置 → 配制和灌制分离胶 → 配制和灌制浓缩胶 → 加样
→ →

电泳 切胶保存

实验五 Western-blotting 技术鉴定目的蛋白表达差异

目的要求:

【重点掌握】① 通过蛋白质标准曲线求出 IgG 的分子量

② 检测人体患病状态下 IgG 蛋白含量的差异

【掌握】① 免疫印迹法的原理；② 电转移的操作方法

【了解】① western-blotting 中一抗和二抗的选择方法

② 免疫印迹中常见问题的原因及处理办法（如不出条带、条带过浓、背景噪点多等等）

教学内容:

电转移之前的准备 → 电转移 → 封闭 → 一抗 → 二抗 → 底物显色

《生物统计学》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：生物统计学（Biostatistics）

课程编号：2048053

开课对象：生命科学学院 4 年制生物技术，生物科学专业

课程性质：专业基础课

学时及学分：学时：36 学分：2

（二）课程简介、教学目标和任务；

课程简介：现实世界是一个充满随机性的世界，表现为无论是在我们的科研工作中还是日常生活里随机现象无处不在。由于生命现象的复杂性，使得我们所获取的数据资料往往因大量随机因素的影响而显得杂乱无章，如何从这些看似纷乱的数据中寻找隐秘其中的统计规律，就是以研究随机现象为主要对象的数理统计学所要解决的问题。生物统计学是一门运用数理统计学的原理和方法研究生物学研究工作中数据资料的整理和分析的一门学科，是现代生物学研究不可缺少的工具，因此也是生命科学学院的学生所必须具备的专业知识之一。

教学目标和任务：正确的统计分析能够帮助我们正确认识事物客观存在的规律性，即从偶然性的剖析中，发现事物的必然性，指导生物科学的理论和实践。通过本课程的学习使学生掌握生物科学的统计数据的收集与整理，常用的几种概率分布及抽样分布。统计推断、参数估计和拟合优度检验，方差分析和回归分析等常用统计方法的理论及应用。学会应用数学方法解决生物学领域的问题。

（三）教材与主要参考书；

1、教材：

《生物统计学》，杜荣骞著，高等教育出版社（第 3 版），2009 年 6 月

2、参考书目：

《生物统计学题解及练习》杜荣骞著，高等教育出版社，2009 年 6 月

《生物统计学》李春喜等编著，科学出版社（第三版）2005 年 7 月

《实用生物统计》李松岗主编，北京大学出版社，2003, 6

An Introduction To Biostatistics, GLOVER&MITCHELL, Mc Graw Hill, 2001. 10
(影印版)

Statistics, The Study of Stability in Variation ,

<http://www.stat.ucla.edu>

(四) 考核方式

每次习题作业都进行评分作为平时成绩，期末考试采取闭卷笔试，并以平时成绩占 30%、期末成绩占 70%的比例计算学生的总评成绩。

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法：以课堂理论讲授为主自学为辅的教学方式，课堂讲授使用多媒体教学手段，所有课件全部使用 PPT 版本。着重讲解基本概念、基本原理和基本方法，突出重点和难点，各种统计分析方法的介绍主要结合例题来讲解。对于教材中以文字描述为主，并且书中叙述较清楚的内容，以及简单、雷同较多的统计分析方法可作为自学内容安排。本课程概念较多、理论抽象、系统严密、实践性强、公式复杂、符号繁多、计算量大，除课堂讲授外，有针对性的安排上机操作实习教学，注意培养学生运用所学知识和技能分析问题和解决问题的能力。本课程的实践性较强，学生只有多做习题，才能更好的掌握各种统计分析方法，所以要求同学课后一定要完成一定量的习题练习。

学时分配：

序号	教学内容	讲授学时
1	绪论	1
2	统计数据的收集与整理	3
3	概率和概率分布	4
4	几种常见的概率分布律	3
5	抽样分布	2
6	统计推断	4
7	参数估计	3
8	拟合优度检验	3
9	单因素方差分析	4

10	两因素及多因素方差分析	2
11	一元回归及简单相关分析	3
12	多元回归及复相关分析	2
13	实验设计	2
合计		36

(二) 教学内容及基本要求

绪论

目的要求：本节主要是介绍生物统计学是以研究随机现象的为主要目的的特点，通过了解统计学起源和发展历史与生物学研究的密切关系，使学生认识到本门课程的特殊性和实用性，明确本课程学习的重要性，了解本课程学习的特点与要求，从而激发学生对本课程的学习兴趣。

重点和难点：【掌握】 要求掌握生物统计学的概念及特点以及统计学发展历史中几位重要的奠基人物对统计学的主要贡献；【了解】了解统计学发展史的基本过程

教学内容：

- 1、生物统计学的定义及特点
- 2、统计学生物统计学的产生与发展
- 3、几位重要奠基人物对统计学的主要贡献
- 4、统计学这一唯一以随机现象为研究对象的数学学科对生命科学研究的重要性

第一章 统计数据的收集与整理

目的要求：本章主要介绍统计数据收集及预处理的内容和方法，明确总体与样本的区别以及如何从总体中获取有代表性的样本从而对总体有合理的推断；理解统计量的概念以及常见样本统计量的定义，不同类型分布图的制作及应用；描述集中趋势、离散趋势及分布形状的统计数计算及应用。

重点和难点：【掌握】总体与样本的概念及二者关系，总体的实质含义，简单随机样本的定义，常用样本代表数和样本变异数，【了解】样本偏度和峭度

教学内容：

第一节 总体与样本

第二节 数据类型与频数分布

第三节 样本的几个特征数

第二章 概率和概率分布

目的要求：概率论是统计学的基础，对其基本概念的掌握是理解统计方法原理的基础。本章主要介绍随机试验、随机事件、随机事件的概率及其运算，重点是随机变量的分布概念以及随机变量分布函数的理解和应用，随机变量的数字特征也是本章的重点之一。

重点和难点：【掌握】概率的基本性质和常用定理，随机变量的概念、随机变量的数学期望和随机变量的方差的定义和含义，概率分布的概念以及分布函数的定义和应用。【了解】总体原点矩和总体中心矩的概念

教学内容：

第一节 概率的基本概念

第二节 概率分布

第三节 总体特征数

第三章 几种常见的概率分布律

目的要求：本章主要使学生熟悉常见的离散型和连续型随机变量的概率分布，数据符合正态分布是绝大部分统计学方法的基本要求，所以必须重点掌握正态分布的特点及概率计算。二项分布和泊松分布在统计学方法中也有重要应用，所以其概念和基本性质及概率计算也要求学生熟练掌握。中心极限定理是统计推断的基本定理之一，要求正确理解其定义和熟悉相应公式。

重点和难点：【掌握】正态分布、二项分布、泊松分布的分布特点和定义公式及概率计算；常用中心极限定理的定义；【了解】几何分布、超几何分布及负二项分布。

教学内容：

第一节 二项分布

第二节 泊松分布

第三节 另外几种离散型概率分布

第四节 正态分布

第五节 另外几种连续性概率分布

第六节 中心极限定理

第四章 抽样分布

目的要求：本章内容是后面各章统计学方法的基础，要求学生正确理解抽样分布的概念，并熟练掌握样本平均数的分布、样本平均数的和与差的分布、t 分布、卡平方分布、F 分布等常用统计量的定义和表达式及分布特点，为以后正确应用各种统计方法打下牢固基础。。

重点和难点：【掌握】样本平均数及样本平均数的和与差的分布和特征、t 分布、卡平方分布、F 分布的定义和实用公式；【了解】样本标准差的分布

教学内容：

第一节 从一个正态总体中抽取的样本统计量的分布

第二节 从两个正态总体中抽取的样本统计量的分布

第五章 统计推断

目的要求：本章作为重点章节讲授，主要使学生掌握统计假设测验的基本原理和步骤，了解应用小概率原理的可行性与误差的存在，正确理解两类错误产生的原因及克服方法，理解统计假设检验结果的概率性质及不确定性，正确区分单尾测验与两尾测验；掌握平均数的各种 u 检验、t 测验、百分数测验的应用条件及方法步骤；

重点和难点：【掌握】假设检验的基本原理和方法、应用小概率原理反证法发生错误的类型和降低错误概率的措施；正确区分各种情况下所用检验统计量的类别；
【了解】总体正态性的判断。

教学内容：

第一节 单个样本的统计假设检验

第二节 两个样本的差异显著性检验

第六章 参数估计

目的要求：统计推断的另一重要应用就是参数估计，分为点估计和区间估计。介绍点估计的局限性和缺乏精度性；掌握置信区间的定义；理解区间估计是如何在统计量的抽样分布的基础之上实现的，从而轻松掌握各种情况下区间估计的公式类型。

重点和难点：【掌握】抽样误差的概念、总体的标准误和估计标准误、置信区间的定义、正确区分数据类型及相应公式应用；【了解】理解二项分布总体的置信区间公式的推导过程；

教学内容：

第一节 点估计

第二节 区间估计

第七章 拟合优度检验

目的要求：拟合优度检验是对数据分布类型的检验，其中的独立性检验是判断不同因素之间是否有相互作用的重要方法之一。本章要求掌握拟优合度检验的基本原理和步骤、二项分布和正态分布的检验、独立性测验方法；了解卡平方的可加性及 X^2 齐性检验的概念，正确应用概率混合方法综合判断因素的处理效应。

重点和难点：【掌握】拟优合度检验的基本原理和步骤、正态分布和二项分布的分布类型检验，列联表的独立性检验；【了解】卡平方的可加性及 X^2 齐性检验的概念。

教学内容：

第一节 拟合优度检验的一般原理

第二节 拟合优度检验

第三节 独立性检验

第四节 X^2 -的可加性

第八章 单因素方差分析

目的要求：方差分析是多总体均值检验的统计工具，由于实际工作中这种情况经常遇到，所以本章也是本门课程的重点之一。要求学生完全掌握方差分析的基本原理和步骤；熟悉方差分析的数学模型、基本假定和数据转换方法。在此基础之

上正确区分固定效应和随机效应的差异对分析结果给出合理的解释。要求能够熟练完成方差分析的多重比较，并能用标记字母法将比较结果表示出来。

重点和难点：【掌握】 透彻理解方差分析的基本原理，正确区分固定效应和随机效应的差异和对分析结果的合理解释，熟练完成方差分析的多重比较【了解】 方差分析因具备的条件。

教学内容：

第一节 方差分析的基本原理

第二节 固定效应模型

第三节 随机效应模型

第四节 多重比较

第九章 两因素及多因素方差分析

目的要求：多因素方差分析是在单因素基础之上的提升，其重要之处在于对交互作用的探讨，这也是本章的重要内容。多因素方差分析的数学模型、基本假定和单因素类似，只是形式上又复杂了一些。本章公式又多又复杂，但是只要循着方差分析的原理推导，所有公式其实很有规律可循。本章要求学生知道如何判断交互作用的有无、正确区分固定效应、随机效应和混合效应，借助计算机辅助顺利完成完整的双因素及三因素方差分析，并知道方差分析中缺失数据的估计方法和数据变换方法。

重点和难点：【掌握】 双因素方差分析的完整过程，假设提出、数据分析计算、交互作用判断、结果表示和解释等【了解】 方差分析中缺失数据的估计方法和数据变换方法。

教学内容：

第一节 两因素方差分析中的一些基本概念

第二节 固定模型

第三节 随机模型

第四节 混合模型

第五节 两个以上因素的方差分析

第六节 缺失数据的估计

第七节 变换

第十章 一元回归及简单相关分析

目的要求：掌握回归与相关的基本概念，以及回归和相关分析的种类；了解回归分析中的线性数学模型，掌握一元线性和非线性回归分析方法以及相关的检验；会从多种回归模型中找出最优回归方程，掌握一元相关分析方法及相应检验。

重点和难点：【掌握】一元线性和非线性回归方程的建立和检验；【了解】一元线性回归数学模型及其解释。

教学内容：

第一节 回归与相关的基本概念

第二节 一元线性回归方程

第三节 一元线性回归的检验

第四节 一元非线性回归

第十一章 多元回归及复相关分析

目的要求：掌握多元线性回归与复相关的基本概念以及多元线性回归数学模型，能利用统计软件建立多元线性回归方程并对回归方程的可靠性进行相关的检验；会用复相关，偏相关等多重相关的计算公式算出相应的相关系数值，并能够利用检验表对相应的相关系数进行显著性检验。

重点和难点：【掌握】利用统计软件建立多元线性回归方程并对其进行相应的显著性检验；【了解】逐步回归分析的原理及实现。

教学内容：

第一节 多元线性回归方程

第二节 复相关分析

第三节 逐步回归分析

第十二章 实验设计

目的要求：成功的实验始于完整的实验设计，而完整的实验设计是指满足统计学数据处理方法要求的设计。本章要求学生了解实验设计的重要性，掌握实验设计

的基本原则，掌握几种常用的实验设计方法和适用条件，熟练应用正交表进行正交实验设计。

重点和难点：【掌握】实验设计的基本原则，正交设计；【了解】实验计划书的编制。

教学内容：

第一节 实验设计的基本原则

第二节 实验计划书的编制

第三节 简单实验设计

第四节 单因素实验设计

第五节 两因素实验设计

第六节 正交设计

《生物信息学》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：生物信息学

所属专业：生物科学必修，生物技术选修

课程性质：专业必修课/选修课

学分：2

(二) 课程简介、目标与任务；

课程简介：

随着人类基因组计划的不断推进，运用理论模型和数值计算研究生命科学，已经成为一门最吸引人的新兴学科，是当今生命科学和自然科学的核心领域和最具活力的前沿领域之一。生物信息学是生命科学领域中的新兴学科。它综合了生物学、计算机学、信息学、统计学等方面的知识。生物信息学以现代分子生物学数据作为主要研究对象，发展理论模型和计算方法，揭示以基因组信息结构为主的生物复杂性，以及生长、发育、遗传、进化等生命现象的根本规律。

本课程主要为生命科学领域的大学三年级以上本科生（含大三）开设。讲授内容主要包括生物信息学基础知识，生物信息数据库的使用，生物信息工具的应用以及相关算法等方面的学习。首先介绍生物信息学的发展和现状，然后介绍生物信息学中几种主要数据库的内容、注释、检索以及数据库搜索工具的使用方法，包括两序列比对、多序列比对及其算法等，并结合当今生物信息学领域的最新进展，讨论上述各种方法在实际研究中的应用（包括基因序列信息分析、基因预测、分子进化及系统发育树和蛋白质结构预测等重要问题）。

本课程注重学科交叉、融合，以介绍思想、方法为主，深入浅出，避免繁琐、抽象的数学形式，启发学生综合运用数学、物理、工程科学和计算机知识的能力，拓宽知识面，了解学科前沿和最新进展，培养跨越生命科学、计算科学、

数理科学等不同领域的“大科学”素质和意识,为今后选择新兴交叉学科领域进行深造奠定基础。

目标与任务:

通过本课程的教学,应达到以下的目的和要求:

1. 介绍生物信息学的主要内容以及未来可能的发展方向,为学生构建相关知识体系,开阔学生的视野,为将来进一步学习、科研打下基础
2. 让学生了解生物信息学的基本研究方法,并能掌握应用其中的一些常用方法,以提高学生的科研能力。
3. 学习运用计算机软件来分析生物学问题。

(三) 先修课程要求,与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接;

先修课程要求:生物化学,细胞生物学,分子生物学和遗传学。

本课程要求学生在生物化学,细胞生物学,分子生物学和遗传学等领域有基本的知识储备。通过本课程的学习可以加深学生对生命科学各相关领域的理解,同时可以将各种基本知识加以融会贯通,为今后的学习和研究奠定一定的基础。

(四) 教材与主要参考书(含英文影印版或原版教材)。

采用的教材为《基础生物信息学及应用》,作者蒋彦,王小行,曹毅,王喜忠,出版社是清华大学出版社,出版时间为2003年。

主要参考资料

采用的主要参考资料有《生物信息学方法与实践》,张成岗;《生物信息学手册》,贺福初;《生物信息学——蛋白质和蛋白质分析的实用指南》,孙之荣;《生物信息学》,黄英武;《生物信息学概论》,罗静初等

二、课程内容与安排

第一章:生物信息学的基本概念及其发展现状

第一节:生物信息学的基本概念(1学时)

第二节:生物信息学在人类基因组研究计划中的应用(2学时)

(一) 教学方法与学时分配:课堂讲授,3学时,具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容：掌握生物信息学的基本概念，了解生物信息学在现代生命科学及医学领域中的应用。

【重点掌握】：生物信息学的基本概念

【掌握】：生物信息学的应用

第二章：生物信息学研究的基本内容与基本原理

第一节：生物信息学研究的基本内容（1学时）

第二节：生物信息学数据库的建立（1学时）

第三节：生物信息学数据库的理论研究（1学时）

（一）教学方法与学时分配：课堂讲授，3学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容：重点掌握生物信息学的基本研究内容以及它与生命科学其他研究领域的关系，了解生物信息学数据库基本理论和各种算法。

【重点掌握】：生物信息学的基本研究内容

【掌握】：如何在其它生命科学研究领域中应用生物信息学

【了解】：生物信息学数据库基本理论

第三章：主要生物信息学数据库功能及使用介绍

第一节：Genbank 核酸序列数据库（3学时）

第二节：Swiss-Port 蛋白质序列数据库（3学时）

第三节：PDF 生物大分子结构数据库（3学时）

第四节：PIR 蛋白质数据库（1学时）

第五节：数据库的检索（1学时）

第六节：其它数据库功能及使用介绍（1学时）

（一）教学方法与学时分配：课堂讲授结合网上演示及学生网上应用，共

12 学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容： 1. 生物学数据库概述。2. 了解基因和基因组数据库、蛋白质数据库、功能数据库、结构数据库、RNA 核苷酸序列数据库、其它数据库资源。3. 了解在生命科学，医学和农学等各领域的研究中如何利用各种数据库。4. 数据库中存在的问题及使用注意事项

【重点掌握】： Genbank 核酸序列数据库，Swiss-Port 蛋白质序列数据库和 PDB 生物大分子结构数据库三种最常用的数据库的检索和应用。

【了解】： 其它各种数据库的内容和应用。

【难点】： 数据库的格式和注释，以及核酸和蛋白质数据库的种类和内容等。

第四章： DNA 序列分析

第一节： DNA 序列分析的意义 （1 学时）

第二节： 基因结构与 DNA 序列 （1 学时）

第三节： DNA 序列分析及其工具 （1 学时）

第四节： 核酸序列的预测与鉴定 （1 学时）

（一）教学方法与学时分配： 课堂讲授结合网上演示及学生网上应用，共 4 学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容： 了解 DNA 序列分析的意义，以 NCBI，EBI 等数据库为例，主要介绍 DNA 序列在数据库的搜索方式、相关搜索软件、相关分析软件及应用、数据库之间的联系等。

【重点掌握】： 核酸序列分析的内容，序列分析工具的使用，

【掌握】： 基因结构与 DNA 序列分析的生物学意义

【难点】： 核酸序列的预测与鉴定

第五章： 蛋白质序列分析

第一节： 蛋白质序列分析工具 （1 学时）

第二节：蛋白质结构分类（1 学时）

第三节：蛋白质序列分析及结构预测策略（1 学时）

第四节：蛋白质二级结构预测（1 学时）

第五节：蛋白质三级结构预测（1 学时）

（一）教学方法与学时分配：课堂讲授结合网上演示及学生网上应用，共 5 学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容：蛋白质的四级结构的概念，蛋白质结构与功能的关系。蛋白质二级和三级结构预测的原理和工具，与蛋白质功能预测相关的数据库的应用。

【重点掌握】：蛋白质序列分析主要内容，以及蛋白质序列和结构分析工具的使用。

【掌握】：蛋白质结构的分类

【了解】：蛋白质二级结构预测和蛋白质三级结构预测的原理和方法。

【难点】：蛋白质结构同源模建方法

第六章：核酸和蛋白质序列的比对

第一节：序列比的算法（1 学时）

第二节：序列比对工具（1 学时）

第三节：双重序列比对（1.5 学时）

第四节：多重序列比对（1.5 学时）

第五节：进化树的构建（1 学时）

（一）教学方法与学时分配：课堂讲授结合网上演示及学生网上应用，共 6 学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容：序列两两比对、多序列比对，以及序列和 NCBI, EBI 等数据库的比对，重点介绍数据库的搜索，比对等应用。了解序列比对在生命科学研究领域中的意义。了解构建进化树的方法，并通过进化树了解各序列之间的亲缘关系。

【重点掌握】：序列（双序列和多序列）比对的工具、算法及其使用。

【掌握】：进化树的构建方法。

第七章： 生物信息学工具的应用

第一节： 生物信息学 Primer, BioEdit 等工具的应用（2 学时）

第二节： 生物信息学 Vector NTI 工具的使用（1 学时）

（一）教学方法与学时分配：课堂讲授结合网上演示及学生网上应用，共 3 学时，具体学时分配标注在各小节之后。

（二）内容及基本要求

主要内容：介绍 Primer, BioEdit 等几种常用生物信息学软件的应用。

【掌握】：Primer, BioEdit 的应用。

【了解】：其他几种生物学常用软件的应用。

《生物显微技术》课程教学大纲

课程编号：

课程名称：生物显微技术

选修类型：生物科学必修，生命院其他专业选修

实验学时：36

总 学 分：1

考核方式：学习态度、实际操作能力及分析和解决问题的能力、实验报告（显微制片标本及显微照片图版）

开课时间：三年级第一学期（秋季）

适合专业：生物科学、生物技术及生态

实验指导教材及参考书：

实验教材：林加涵等编，现代生物学实验（上册）。北京，高等教育出版社—施普林格出版社，2000

主要参考书：1. 郑国锷等编（第二版），生物显微技术，北京，高等教育出版社，1993

2. 施心路 编，光学显微镜及生物摄影基础教程。北京，科学出版社，2002

一、课程性质、目的与任务

生物显微技术是面向生命科学学院所有专业开设的一门实验技术课，是从事生命科学各领域的教学、科研和实验技术人员都必须掌握的一门实验技术。本课程旨在介绍动植物显微制片、显微摄影和图像分析的基本原理及操作方法，对学生进行生物显微技术基本技能训练，每一实验完全由学生独立操作和完成，能够极大地提高学生的实验技能和动手能力，为将来顺利完成毕业论文及进行科学研究打下坚实基础。

二、教学基本要求：

从调动学生学习兴趣、提高实验技能、培养分析问题和解决问题的能力及创新意识入手组织教学。要求学生了解和熟悉动植物显微制片、显微摄影和图版制作的基本原理及操作方法,掌握生物显微技术的基本技能,提高学生的动手能力、创新意识和综合素质。

三、 教学内容及课时安排

本课程按每周4学时安排,全学期授课9周(建议第2-10周开课),共36学时。

周次	实验名称及实验内容	实验类别	课时
第2周	实验一 整体封藏法及石蜡切片材料的固定 1、植物制片技术简介 2、植物叶表皮的整体封藏法 3、植物石蜡切片材料的采集与固定	基础性、综合性和开放性实验	4
第3周	实验二 徒手切片法及石蜡切片材料的脱水与包埋 1、植物叶柄的徒手切片法 2、植物石蜡切片材料的脱水、浸蜡与包埋	基础性、综合性和开放性实验	4
第4周	实验三 植物材料的石蜡切片 1、植物材料的石蜡切片 2、贴片与展片	基础性、综合性实验	4
第5周	实验四 植物石蜡切片的染色 1、植物石蜡切片的染色与封藏 2、石蜡切片与徒手切片实验结果的对比分析	基础性、综合性实验	4
第6周	实验五 动物制片技术简介及涂片制片法 1、动物制片技术简介 2、涂片制片法—人血涂片 3、动物材料石蜡切片—取材及固定	基础性、综合性和开放性实验	4

第7周	实验六 动物组织的冰冻切片 1、动物组织的冰冻切片及染色 2、动物材料石蜡切片—包埋	基础性、综合性和开放性 实验	4
第8周	实验七 动物组织的石蜡切片一切片与贴片 1、常规 HE 染色及免疫组化和原位杂交制片要求简介 2、动物组织的石蜡切片及贴片	基础性、综合性和开放性 实验	4
第9周	实验八 动物组织的石蜡切片—HE 染色及封藏 1、免疫组化和原位杂交染色原理简介 2、动物组织的石蜡切片—染色及封藏 3、动物制片的结果分析及讨论	基础实验、综合性和开放性实验	4
第10周	实验九 数码显微摄影 1、显微摄影相关的显微镜使用技巧 2、数码显微摄影 3、照片分析及图版制作	基础实验、综合性和开放性实验	4

四、教学内容和要求

实验一 整体封藏法及石蜡切片材料的固定

[目的要求]

要求学生重点掌握植物制片的基本技术原理及应用范围;掌握植物叶表皮整体封藏的制片方法及应用领域;了解植物材料的采集分割原则、固定剂的选择及固定方法。

[教学内容]

植物制片技术简介;植物叶表皮整体封藏法;植物材料的采集及分割原则;
固定剂的选择及固定方法。

[实验材料和用品]

新鲜青稞、洋葱、夹竹桃及其它植物叶片（学生可任意选择实验材料，开放性实验）、冰箱、天平、各种玻璃器皿、固定液、各种浓度梯度的酒精、二甲苯、染液、树胶、光学显微镜、真空泵等。

实验二 徒手切片法及石蜡切片材料的脱水与包埋

[目的要求]

了解徒手切片及其应用范围；熟练掌握徒手切片操作要领及相关染色技术；了解植物材料石蜡切片的基本原理及操作流程；了解石蜡的选择原则以及包埋的具体操作方法。

[教学内容]

洋绣球叶柄或其它植物的徒手切片及染色封藏；夹竹桃叶片或其它植物石蜡切片材料的脱水与包埋。

[实验材料和用品]

洋绣球植株或其它植物（学生可任意选择实验材料，开放性实验）、已固定的夹竹桃叶片或其它植物叶片、冰箱、天平、各种玻璃器皿、各种浓度梯度的酒精、二甲苯、染液、树胶、体视镜、光学显微镜、恒温培养箱等。

实验三 植物材料的石蜡切片

[目的要求]

了解旋转式切片机的性能及操作要领；熟练掌握植物材料石蜡切片方法。

[教学内容]

植物材料（夹竹桃叶片或其它植物叶片）的石蜡切片、贴片及展片。

[实验材料和用品]

夹竹桃叶片或其它植物叶片的石蜡包埋块、蜡光纸、毛笔、氯仿、切片刀、冰箱、恒温培养箱、烘箱、温台、旋转式切片机、展片机等。

实验四 植物材料石蜡切片的染色与封藏

[目的要求]

重点掌握植物材料石蜡切片的染色原理、方法和流程；了解植物制片实验结果的评价原则。

[教学内容]

植物材料石蜡切片的染色与封藏；石蜡切片染色结果的观察；石蜡切片与徒手切片染色结果的比较分析及讨论。

[实验材料和用品]

染色套缸、各种试剂（染色剂、脱蜡剂、脱水剂、树胶等）、凉片夹、切片盒、显微镜等。

实验五 动物制片技术简介及涂片制片法

[目的要求]

掌握动物制片技术基本方法及应用范围。掌握涂片法制片的技术要领及人血涂片染色技术。学习动物材料石蜡切片的取材注意事项及方法，以及固定剂的选用原则。

[教学内容]

动物制片技术简介；人血涂片的制作及染色；各种动物材料（开放性实验）石蜡切片的取材及固定。

[实验材料和用品]

各种动物材料、一次性采血针、解剖器械、冰箱、染色器皿、吸管、染色液、其它化学试剂、显微镜等。

实验六 动物组织的冰冻切片

[目的要求]

重点掌握动物组织冰冻切片的原理、应用领域和基本操作方法。掌握苏丹染料的脂类染色法及复染法。掌握动物材料石蜡包埋的原理、操作流程及注意事项。

[教学内容]

动物脂肪组织或肾上腺的冰冻切片及苏丹 III 染色；动物材料的石蜡包埋。

[实验材料和用品]

动物脂肪组织或肾上腺、已包埋的各种动物材料（开放性实验）、冰箱、光学显微镜、染液、固定液，恒温培养箱、真空干燥箱、真空泵、包埋机、冰冻切片机，其他耗材等。

实验七 常规 HE 染色及免疫组化和原位杂交动物组织的石蜡切片 I

[目的要求]

熟练掌握动物组织的常规石蜡切片、展片及贴片方法。了解免疫组化和原位杂交用石蜡切片的切片、展片及贴片方法及特殊要求。

[教学内容]

常规 HE 染色及免疫组化和原位杂交制片要求简介；动物组织的常规石蜡切片、展片及贴片。

[实验材料和用品]

各种动物材料的包埋块（开放性实验）、一次性切片刀片、光学显微镜、冰箱、体视镜，恒温培养箱、烘箱、温台、旋转式切片机、展片机等。

实验八 常规 HE 染色及免疫组化和原位杂交动物组织的石蜡切片 II

[目的要求]

熟练掌握动物组织石蜡切片苏木精伊红染色方法的原理、操作流程及注意事项，切片封藏技巧。了解免疫组化和原位杂交显色的基本原理和基本流程。学习评价动物制片结果的方法和原则。

[教学内容]

免疫组化和原位杂交染色原理简介。动物组织石蜡切片 HE 染色及封藏。观察评价各种动物制片结果，并讨论。

[实验材料和用品]

各种动物材料的切片（开放性实验）、染色套缸、苏木精染液、伊红染液、光学显微镜、冰箱、体视镜，恒温培养箱、烘箱、其它试剂及耗材等。

实验九 数码显微摄影

[目的要求]

熟练掌握显微摄影时的显微镜使用技巧。掌握数码显微摄影软件的使用。学习 Photoshop 软件排版的基本方法。

[教学内容]

显微摄影时的显微镜使用技巧；数码显微摄影软件的使用；Photoshop 软件排版的基本方法。

[实验材料和用品]

各种动物制片（开放性实验）、数码显微摄影装置、电脑（台式机）、光学显微镜、彩色激光打印机、打印相纸等。

《遗传学实验》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称: 遗传学实验

所属专业: 生物科学、生物技术、生态学、草业科学

课程性质: 必修课

学 分: 1 学分, 36 学时

(二) 课程简介、目标与任务、先修课与后续相关课程

课程简介: 遗传学是研究基因的结构和功能以及基因从亲代传递到子代过程中遗传与变异的科学。遗传学实验是遗传学教学中非常重要的组成部分,也是生命科学各专业的必修基础实验课之一。本实验课集基础性实验、综合性实验以及设计性实验为一体,内容涉及果蝇遗传分析、微生物遗传分析、细胞遗传分析、群体遗传分析以及分子遗传分析。主要从群体、个体、细胞、分子四个层次揭示遗传学的基本现象与规律,使学生加深对遗传学基本原理的理解,并通过综合性、设计性实验研究,锻炼并培养学生的相关实验操作技能和初步独立进行科学研究的能力。

目标与任务: 通过实验教学,使学生牢固掌握遗传学的基本研究方法与技术,熟悉遗传分析方法,初步具备进行创新性研究的能力与素质。

先修课与后续相关课程:

先修课程: 高等数学、植物生物学、动物生物学、微生物学、生物化学、细胞生物学

后续相关课程: 生物统计学、分子生物学、基因工程、基因组学

(三) 教材与主要参考书

教材: 牛炳韬, 孙英莉; 遗传学实验教程(第二版); 兰州: 兰州大学出版社; 2018。

主要参考书:

1. 乔守怡; 遗传学分析实验教程; 北京: 高等教育出版社; 2008
2. 卢龙斗, 常重杰; 遗传学实验技术; 北京: 科学出版社; 2007

二、课程内容与安排

教学思路:

本实验课内容包括验证性实验、综合实验、自行设计实验三个部分, 借助多媒体演示, 在教师指导下完全由学生自己动手完成。使学生牢固掌握遗传学研究的基本方法与技术, 熟悉遗传分析方法。同时, 要求学生根据所掌握的理论基础和实验技能自行设计实验, 课堂陈述实验设想, 提交实验可行性报告。

(一) 实验名称及学时分配

- 实验一 实验预备及常规仪器操作 (3 学时)
- 实验二 果蝇的雌雄鉴别和原种培养 (3 学时)
- 实验三 果蝇杂交及其遗传分析 (10 学时)
- 实验四 蚕豆根尖细胞的微核检测 (3 学时)
- 实验五 人类 ABO 血型和部分单基因性状的遗传分析 (2 学时)
- 实验六 果蝇唾腺染色体制片与观察 (4 学时)
- 实验七 粗糙链孢霉顺序四分子分析 (4 学时)
- 实验八 人类 DNA 指纹分析 (7 学时)
- 实验九 自行设计实验 (0 学时)

考核方式:

预习报告 (10%)、实验记录 (10%)、实验操作 (20%)、实验报告 (60%)

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
实验一 实验预备	主要内容: 介绍实验课程概况; 讲授实验室基本常识和 安全知识以及实验中的各项基本要求。熟悉电子天	难点: 实验报告的规范 写法; 仪器的认知和规

及常规仪器操作	<p>平、显微镜、体式显微镜以及高压蒸汽灭菌锅的使用； 配制果蝇培养基以及马铃薯培养基。</p> <p>实验目的：掌握实验室安全知识和实验室基本常识，掌握常用仪器设备的使用方法，掌握常用培养基的配制方法。</p>	<p>范操作；培养基的配制。</p> <p>注意事项：实验室安全知识；仪器设备的规范操作；配制培养基时小心烫伤以及酸蒸汽的刺激。</p>
实验二 果蝇的雌雄鉴别和原种培养	<p>主要内容：了解果蝇的生活史；观察果蝇成体的外部形态；果蝇的雌雄鉴别；观察果蝇常见突变性状；.原种培养。</p> <p>实验目的：了解果蝇生活史各个发育阶段的形态特点，掌握果蝇雌雄成虫及常见突变性状的主要鉴别方法；学习实验果蝇的饲养管理、实验操作及培养基的配制等方法和技术，为后续果蝇杂交系列实验做好技术准备。</p>	<p>难点：果蝇的饲养管理、实验操作；果蝇的雌雄鉴别。</p> <p>注意事项：实验操作动作轻缓，避免玻璃器皿的不当损坏；控制好果蝇麻醉的程度；控制乙醚的用量，做好防护。</p>
实验三 果蝇杂交及其遗传分析	<p>主要内容：果蝇的杂交，性状分离数据的收集及其处理、分析，遗传作图。</p> <p>实验目的：掌握果蝇的杂交技术和统计处理方法；通过一次涉及多因子的果蝇杂交实验，同时验证遗传的三大定律以及伴性遗传规律；在掌握基因分离、自由组合、连锁与交换的遗传分析方法的同时，从纷繁复杂的现象中找出遗传规律及其内在的联系；锻炼学生运用所学过的遗传学知识，综合判断、分析和解决问题的能力。</p>	<p>难点：杂交亲本的选择；杂交子代的收集和观察；杂交数据的分析处理。</p> <p>注意事项：控制培养温度；杂交亲本选择的时间；杂交子代的统计时间。</p>
实验四 蚕豆根尖细胞的微核检测	<p>主要内容：蚕豆根尖细胞微核的诱导及其检测。</p> <p>实验目的：了解细胞微核形成的机制和毒理遗传学的实际应用及意义；了解各种环境污染对生物遗传物质的改变，增强环境保护意识；.学习并掌握蚕豆根尖细胞的微核检测技术。</p>	<p>难点：诱变物质的使用浓度和处理时间；根尖材料的处理和制片。</p> <p>注意事项：诱变物质具有毒性，注意防护。</p>

<p>实验五</p> <p>人类 ABO 血型和部分单基因性状的遗传分析</p>	<p>主要内容: 人类 ABO 血型检测; 卷舌性状、眼睑性状、耳垂性状、额前发际、发式和发旋、拇指端关节外展的调查分析。</p> <p>实验目的: 通过人类若干性状的调查分析, 了解基因在群体水平上的传递规律; . 掌握遗传平衡群体基因频率和基因型频率的估算方法; . 进一步理解 Hardy-Weinberg 平衡定律, 了解改变平衡的因素。</p>	<p>难点: 血型检测的准确性, 安全性; 实验数据的处理。</p> <p>注意事项: 血型检测及性状调查遵循自愿原则, 避免矛盾产生; 采血针、棉签医用、无菌、一次性使用; 标准血清注意有效期。</p>
<p>实验六</p> <p>果蝇唾腺染色体制片与观察</p>	<p>主要内容: 果蝇唾腺染色体制片及观察。</p> <p>实验目的: 掌握果蝇幼虫唾腺分离和染色体标本制作的基本方法; . 观察和辨认果蝇唾腺染色体的形态特征; 了解果蝇唾腺染色体在遗传学研究中的作用。</p>	<p>难点: 果蝇幼虫唾腺分离; 染色体标本制作。</p> <p>注意事项: 唾腺分离尽量完整; 解离时间、染色时间和压片力度要合适。</p>
<p>实验七</p> <p>粗糙链孢霉顺序四分体分析</p>	<p>主要内容: 粗糙链孢霉的杂交分析 (着丝粒作图)。</p> <p>实验目的: 了解粗糙链孢霉的生活周期及生长特性; 通过对粗糙链孢霉杂交后代的表型分析, 掌握顺序四分体的遗传学分析方法; 通过有关基因的着丝粒作图, 进一步理解基因的分离和连锁交换定律。</p>	<p>难点: 无菌操作; 接种; 压片观察。</p> <p>注意事项: 培养温度不能超过 30℃; 压片力度合适, 不能搓动; 所用用具使用后灭菌处理; 次氯酸钠具有刺激和腐蚀性, 注意防护。</p>
<p>实验八</p> <p>人类 DNA 指纹分析</p>	<p>主要内容: 本实验选择人类基因组中的 VNTR 基因座和 STR 基因座作为研究对象, 通过对人基因组 DNA 的提取, 多态性片段的 PCR 扩增以及电泳检测, 了解串联重复序列多态性的含义和原理, 掌握其检测和分析方法。</p> <p>实验目的: 了解 DNA 指纹分析技术的原理和应用; 熟</p>	<p>难点: DNA 提取的纯度; PCR 扩增的灵敏性。</p> <p>注意事项: PCR 扩增模板的纯度和浓度会极大影响 PCR 的效率, 注意监测; 溴化乙锭为致癌</p>

	<p>悉可变数目串联重复序列 (VNTR) 和短串联重复序列 (STR) 多态性的含义; . 掌握可变数目串联重复序列和短串联重复序列多态性的检测和分析方法。</p>	<p>物, 使用时注意防护; 电泳凝胶和缓冲液统一回收处理。</p>
<p>实验九 自行设计实验</p>	<p>主要内容: 资料检索, 实验设计及可行性报告。 实验目的: 自己设计, 课堂陈述, 独立完成实验可行性报告, 培养从事科学研究的能力。</p>	<p>难点: 资料的收集和整理; 项目的提出; 可行性报告的撰写。 注意事项: 项目的可操作性。</p>

《植物生理学实验》课程教学大纲

一、课程说明

（一）课程名称、所属专业、课程性质、学分；

课程名称：植物生理学实验

所属专业：生物技术

课程性质：基础课

学 分：1 学分，36 学时

（二）课程简介、目标与任务；

课程简介：植物生理学实验课是植物生理学课程教学的重要组成部分，是植物生理学理论联系实际的重要环节，也是学习后继课程和进行科研工作的基础。

目标与任务：主要任务是加深学生对植物生理学理论和实验基本原理的理解和认识，通过介绍植物生理学实验技术的原理和操作方法，对学生进行植物生理与分子生物学方面的技能训练，培养严谨的科学态度和作风，提高分析问题和解决问题的能力，为独立开展科研工作打下良好的基础。

（三）先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

先修课程：生物化学、细胞生物学、植物学

后续相关课程：植物分子生物学、遗传学

（四）考核要求

平时成绩（出勤率、基本操作、预习报告）占 30%；实验结果、报告占 70%。

（五）教材与主要参考书。

教材：毕玉蓉等；植物生理与分子技术实验手册；兰州大学出版社；2016

参考书：（1）. 王三根；植物生理学实验教程；科学出版社；2017

（2）. 高俊凤；植物生理学实验指导；高等教育出版社；2006

（3）. 张志良；植物生理学实验指导；高等教育出版社；2002

二、课程内容与安排

教学思路：

根据《植物生理学》课程的性质与特点，一方面重点抓基本操作训练和基本知识的学习，另一方面注重培养学生的创新性思维，同时培养学生撰写实验报告（现象观察、数据记录与处理、分析结果等）的能力。并培养学生严谨的科学思维方式、实事求是的科学态度。

（二） 实验名称及学时分配

实验一 植物生理学实验操作与要求及实验室安全规范（3 学时）

实验二 植物组织水势的测定（3 学时）

实验三 植物的矿质营养（6 学时）

实验四 叶绿体色素的提取、定量及理化性质的鉴定（6 学时）

实验五 小篮子法测定呼吸速率（3 学时）

实验六 种子活力的快速测定（3 学时）

实验七 激动素对萝卜子叶增大和叶绿素合成的作用（6 学时）

实验八 植物抗逆机理探讨（6 学时）

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
1. 植物生理学实验操作与要求及实验室安全规范	<p>主要内容: 介绍植物生理实验课程概况; 讲授化学试剂毒性及其防护方法; 讲授实验操作中意外事件的处理方法; 讲授植物生理实验操作要求与规范; 介绍植物生理实验报告撰写方法与规范。</p> <p>实验目的: 了解与践行植物生理实验安全与操作规范, 提高科研素质。</p>	<p>难点: 无</p> <p>注意事项: 实验室安全规范</p>
2. 植物组织水势的测定	<p>主要内容: 配置蔗糖梯度溶液; 不同校园植物水势的测定与计算。</p> <p>实验目的: 掌握小液流法测定植物组织的水势。</p>	<p>难点: 无</p> <p>注意事项: 打叶圆片时避开大叶脉; 处理时间不能超过 20 分钟, 期间不断摇动。</p>
3. 植物的矿质营养	<p>主要内容: MS 培养液配置; 植物的溶液培养; 缺素症的观察与记录。</p> <p>实验目的: 学习溶液培养的技术; 了解氮、磷、钾、钙、镁、铁等元素对植物生长发育的重要性; 了解不同植物对元素缺乏的生理表现。</p>	<p>难点: 不同缺素溶液的配制; 缺素症的持续、细致观察与记录。</p> <p>注意事项: 溶液配置要准确无误, 否则将影响整体实验进程; 培养过程要注意观察及时添加蒸馏水, 避免造成缺水或高浓度离子胁迫; 培养基注意避光以防止藻类生长。</p>
4. 叶绿体色素的提取、定量及理化性质的	<p>主要内容: 叶绿体色素的提取; 叶绿体色素的分离; 光对叶绿素的破坏作用; 荧光现象的观察; 铜代反应; 皂化反应。</p> <p>实验目的: 掌握叶绿体色素的提取</p>	<p>难点: 无</p> <p>注意事项: 研磨时要加入少量 CaCO_3, 防止叶绿素被破坏; 研磨过程中丙酮要少量多次加入, 以免四处飞溅; 叶绿素要</p>

<p>鉴定</p>	<p>和分离方法；观察光叶绿素的荧光现象；皂化反应、铜代现象；加深对叶绿体色素的理化性质的理解。</p>	<p>避光保存；丙酮、四氯化碳等有机试剂有毒，不要弄到皮肤上，远离火源；实验过程要保持通风。</p>
<p>5. 小篮子法测定呼吸速率</p>	<p>主要内容：呼吸装置的装配；空白滴定；活种子与死种子呼吸速率测定。 实验目的：掌握滴定法测定植物的呼吸速率。</p>	<p>难点：无 注意事项：操作时勿使口中呼出的气体进入瓶中；测定期间轻轻地摇动广口瓶，破坏溶液表面的 BaCO₃ 薄膜，以利 CO₂ 的吸收；将滴定管轻轻插入橡皮塞中，摇动广口瓶时握住滴定管，以免折断滴定管。</p>
<p>6. 种子活力的快速测定</p>	<p>主要内容：TTC 与红墨水染色法检测死、活种子。 实验目的：掌握快速测定种子活力的原理和方法。</p>	<p>难点：无 注意事项：无</p>
<p>7. 激动素对萝卜子叶增大和叶绿素合成的作用</p>	<p>主要内容：激动素溶液的倍比稀释；叶绿素的比色测定。 实验目的：了解细胞分裂素在萝卜子叶增大和叶绿素合成中的生理作用。</p>	<p>难点：溶液的倍比稀释。 注意事项：子叶培养过程中注意光照均匀并防止水分蒸发。</p>
<p>8. 植物抗逆机理探讨</p>	<p>主要内容：分析逆境下，植物的受伤程度（膜透性）；逆境下植物的响应机制（脯氨酸含量与 SOD 活性）。 实验目的：初步观察与分析逆境对植物的伤害及植物对逆境的响应机制。</p>	<p>难点：试剂配制、SOD 活性测定。 注意事项：试剂应按要求进行避光或低温储存；取材要均一，避免人为误差。</p>

《动物生理学实验》课程教学大纲

课程编号：

课程名称：动物生理学实验

选修类型：专业必修

实验学时：36

总学分：

考核方式：课前提问、平时表现及实验报告

开课时间：秋季（三年级第一学期）

适合专业：生物技术，生物技术基地

实验指导教材及参考书：

实验教材：人体及动物生理学实验指导，李仁德、董守良、陈强，兰州大学出版社，2002

主要参考书：

1. 动物生理学技术. 李仁德 兰州大学生物系内部教材. 1995
2. 动物生理学实验教程. 张才乔、曾卫东 浙江大学出版社. 2004
3. 动物生理学实验. 张才乔 科学出版社. 2008
4. 现代动物生理学实验技术. 温海深、张沛东、张雅萍 中国海洋大学出版社. 2008
5. 动物生理学实验（第2版）. 杨秀平、肖向红 高等教育出版社. 2009
6. 药理实验方法学（第4版）. 徐叔云、卞如濂、陈修 人民卫生出版社. 2010
7. 医学机能学实验教程. 孙宏丽、马小茹 北京大学医学出版社. 2010
8. 医学机能学实验（第2版）. 王建红、董艳芬、陈伟强 中国医药科技出版社. 2010
9. 动物生理学实验教程. 刘宗柱 高等教育出版社. 2011

一、本课程的性质和任务

生理学是一门实验性的科学。为了使学生能更好的理解和巩固生理的理论知识，培养学生的科学思维方法和科学工作的态度；了解获得生理学知识的方法和

掌握基本的操作技术；同学们通过这些实验方法、操作的训练，可适应毕业后从事实验动物学、医学、药理学、毒理学及生理学、生物化学、生物技术等方面的工作需要。

二、教学要求与教学方法

从生理学的角度，模拟科研的方法组织教学。要求学生掌握相关的技术方法原理，熟悉掌握操作技能，从中提高科学研究的思维、设计、动手能力，以适应学科发展的需要。要求学生在实验过程中掌握急性实验方法、慢性实验方法和电生理实验方法等等。

三、教学学时分配和安排

本课程按每周 6 学时安排，全学期授课 6 周，共 36 学时。

具体教学内容及学时分配见下表：

周次	实验内容	学时
第1周	生理学仪器及主要实验方法介绍，无菌操作知识及手术技能训练	6
第2周	离体神经肌肉标本制备，肌肉神经基本功能的观察与探索	6
第3周	在体心脏活动观察，两栖类心脏基本功能的观察与影响因素探索	6
第4周	动物麻醉技术，血压直接测定法，家兔动脉血压及影响因素探索	6
第5周	泌尿测定方法，家兔泌尿功能探索	6
第6周	微电极制作技术，心肌单细胞动作电位探究	6

四、教学内容和要求

实验一、生理学仪器及主要实验方法介绍，无菌操作知识及手术技能训练

[目的要求]

学习生理仪器的使用和常用实验方法

学习无菌操作知识

学习打结缝合

[实验原理]

掌握 BL-420 生物机能实验系统的工作原理、使用方法和注意事项。实验方法是生理学的主要研究手段，其中包括对实验动物施行外科手术，提供急性或慢性实验动物模型，以观察和探讨某种生命活动规律。

生理实验通过实验获得知识的科学，属于实验科学。生理医学知识来源于科学实验，是一门实践性很强的实验科学。生理学实验的方法一般根据动物的组织器官是在整体条件下进行实验，还是将其解剖取下置于人工环境条件下进行实验，可分为在体（in vivo）实验方法和离体（ex vivo）实验方法。也可分为急性动物实验和慢性动物实验。打结缝合是生理实验中的经常用到的基础技能。

[教学内容]

了解生理实验的基本原理和方法，学习各种仪器的使用，掌握打结、缝合技术。

[实验材料和用品]

无菌操作光盘、常用手术器械、缝合针、缝合线等

实验二、离体神经肌肉标本制备，肌肉神经基本功能的观察与探索

[目的要求]

学习破坏蟾蜍脑和脊髓的方法

熟悉并掌握蟾蜍坐骨神经-腓肠肌标本的制备

学习神经-肌肉实验的电刺激方法和记录肌肉收缩的方法

观察刺激强度与肌肉收缩之间的关系

掌握阈刺激、阈上刺激、最大（最适）刺激等概念

了解肌肉收缩过程的时相变化

[实验原理]

蛙类一些基本生命活动和生理功能与恒温动物相似，其离体组织器官所需的

生活条件比较简单，并且易于控制和掌握，因此在生理试验中常用蛙类离体组织器官作为试验标本。蛙类坐骨神经-腓肠肌标本是研究神经冲动和肌肉收缩机能等生理试验最常用的试验材料，制备此标本是生理试验的一项基本但又非常重要的操作技术。

对于单根神经纤维或肌纤维来说，对刺激的反应具有“全或无”的特性。神经-肌肉标本是由许多兴奋性不同的神经纤维组成，在保持足够的刺激时间（脉冲宽波）不变时，刺激强度过小，不能引起任何反应；随着刺激强度增加到某一值，可引起少数兴奋性较高的运动单位兴奋，引起少数肌纤维收缩，表现出较小的张力变化。该刺激强度为阈强度，具有阈强度的刺激称阈刺激。此后随着刺激强度的继续增加，会有较多的运动单位兴奋，肌肉收缩幅度、产生的张力也不断增加，此时的刺激均称为阈上刺激。但当刺激强度增大到某一临界值时，所有的运动单位都被兴奋，引起肌肉最大幅度的收缩，产生的张力也最大，此后再增加刺激强度，也不会再引起反应的继续增加。可引起神经、肌肉最大反应的最小刺激强度为最适刺激强度，该刺激叫最大刺激或最适刺激

肌肉兴奋的外在表现是收缩。当其受到一个阈上强度的刺激时，爆发一次动作电位，迅速发生一次收缩反应，叫单收缩。单收缩曲线分为潜伏期，收缩期，舒张期三个时期。当相继受到两个以上同等强度的阈上刺激时，因频率不同，下一次刺激可能落在前一刺激所引起的单收缩的不同时期内，引起：

(1) 几个分离的单收缩：频率低于单收缩频率，间隔大于单收缩时间。

(2) 收缩的总和：强直收缩

a) 不完全强直收缩：后一收缩发生在前一收缩的舒张期。

b) 完全强直收缩：后一收缩发生在前一收缩的收缩期内，各自的收缩不能分开，肌肉维持稳定的收缩状态。

[教学内容]

毁蟾蜍脑，制作坐骨神经腓肠肌标本，观察刺激强度与收缩之间的关系，测量蟾蜍神经的传导速度。

[实验材料和用品]

蟾蜍，两栖类手术器械，蛙板，蛙钉，培养皿，滴管，铜锌弓，烧杯，任氏液，纱布，医用缝合线，玻璃分针，眼科剪等、蟾蜍或蛙、任氏液、肌槽、张力

换能器刺激器、BL-420 计算机生物信号采集处理系统、普通剪刀、手术剪、眼科镊（或尖头无齿镊）、金属探针（解剖针）、玻璃分针、细线、培养皿、滴管、双凹夹。

实验三 在体心脏活动观察，两栖类心脏基本功能的观察与影响因素探索

[目的要求]

掌握心搏描记的方法、学习蟾蜍心脏结构、用结扎的方法来观察蛙的心博起点，以及心脏不同部位传导系统的自动节律性高低

观察心室在收缩活动的不同时期对额外刺激的反应

了解心肌兴奋性的变化及代偿间歇的发生机理

学习离体蛙心灌流法

探索 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 及肾上腺素、乙酸胆碱等对离体心脏活动的影响

[实验原理]

心脏的收缩活动与心肌兴奋的产生、传导和恢复过程中的生物电变化是不同的两个生理过程。心脏的收缩活动可以通过心搏曲线记录下来，而心肌的生物电变化可以通过心电图表现出来。同时记录心脏的机械活动与电活动，可以清楚地观察到两个生理过程之间的联系。

心肌的机能特征之一是具有较长的不应期，绝对不应期几乎占整个收缩期。在心室收缩期给以任何刺激，心室都不发生反应。在心室舒张期给以单个阈上刺激，则产生一次正常节律以外的收缩反应，称为期外收缩。当静脉窦传来的节律性兴奋恰好落在期外收缩的收缩期时，心室不再发生反应，须待静脉窦传来下一次兴奋才能发生收缩反应。因此，在期外收缩之后，就会出现一个长时间的间歇期，称为代偿间歇。

心肌具有自动节律性收缩活动的特性，可用人工灌流的方法研究心脏活动的规律及其特点，还可通过改变灌流液的成分或加入某些药物来观察其对心脏活动的影响。

[教学内容]

观察蟾蜍的心脏结构，记录蟾蜍的心脏收缩，电刺激心室产生期外收缩和代偿间歇，斯氏结扎心脏记录心脏跳动。

[实验材料和用品]

蟾蜍或蛙、常用手术器械、蛙板、蛙心夹、单电极或双电极、BL-420E/E+/F、张力换能器、橡皮泥或电极支架、滴管、蟾蜍或蛙、蛙心套管（斯氏套管或八木氏套管）、常用手术器械、蛙心夹、套管夹、BL-420E、. 张力换能器、小烧杯、任氏液、蜡盘、滴管、培养皿、5%NaCl 溶液、2%CaCl₂ 溶液、1%KCl 溶液、1:100 000 肾上腺素溶液、1:1 000 000 乙酰胆碱溶液、300u/ml 肝素溶液。

实验四、动物麻醉技术，血压直接测定法，家兔动脉血压及影响因素探索

[目的要求]

进一步账务直接测定和记录家兔动脉血压的急性实验方法

观察某些神经、体液因素对心血管活动的影响

[实验原理]

在正常生理情况下，人和高等动物的动脉血压是相对稳定的。这种相对稳定性是通过神经和体液因素的调节而实现的，其中以颈动脉窦—主动脉弓减压反射尤为重要。此反射既可在血压升高时降压，又可在血压降低时升压，故有血压缓冲反射之称。家兔的减压神经在解剖上独成一枝，易于分离和观察其作用，为实验提供了有利条件。

本实验是应用液导系统直接测定动脉血压的。即由动脉套管、输液管及血压传感器相互连通，其内充满抗凝液体，构成液导系统。将动脉套管插入动脉内，动脉内的压力及其变化，可通过压力换能器将压力变化转换为电信号，间接地用BL-420E 记录。

[教学内容]

用直接测量法，将传感器插入家兔动脉记录家兔动脉血压，并观察各种因素对家兔血压的影响。

[实验材料和用品]

家兔、手术台、常用手术器械、止血钳、眼科剪，BL-420E 与压力换能器、

双凹夹、气管插管、动脉套管、动脉夹、保护电极、照明灯、纱布、棉球、丝线、注射器、生理盐水、3.8%柠檬酸钠、20%氨基甲酸乙酯、肝素(300单位/ml)、肾上腺素(1:10 000)、乙酰胆碱(1:10 000)。

实验五、泌尿测定方法，家兔泌尿功能探索

[目的要求]

掌握动物尿液引流技术及记滴方法

观察影响尿生成的各种因素，并分析其不同的作用机制

[实验原理]

肾脏的主要功能是生成尿。尿的生成包括三个过程：肾小球的滤过、肾小管与集合管的重吸收、肾小管与集合管的分泌和排泄。凡影响以上过程的因素（特别是滤过和重吸收）均可引起尿量的改变。

[教学内容]

尿液引流和记滴技术、尿生成的影响因素和机制。

[实验材料和用品]

BL-420 E+/F 生理机能实验系统、50ml 量筒、手术器械一套、兔手术台、动脉插管、输尿管、动脉夹、玻璃分针、注射器（1ml、5ml、20ml）、静脉输液器一套、压力换能器、记滴器、恒温水浴锅、纱布。生理盐水、1%肝素、20%的氨基甲酸乙酯、20%葡萄糖、垂体后叶素、10%Na₂SO₄、1/10000 去甲肾上腺素。

实验九、兔减压神经、膈神经电生理活动探索

[目的要求]

观察减压神经传入冲动的发放特征

药物或电刺激引起动脉血压变动时与减压神经传入冲动发放的相互关系

观察记录与吸气同步的膈神经群集性传出冲动，并以其为指标观察各种刺激对呼吸运动的影响

[实验原理]

绝大多数哺乳类动物主动脉弓压力感受器的传入神经纤维参与迷走神经进入延髓，兔的主动脉弓压力感受器传入纤维自成一束，与迷走神经和颈交感神经干伴行，称为减压神经，其传入中枢的冲动对动脉血压的升降有监控作用。动脉血压升高时其传入冲动增加，冲动到达心血管中枢后，使迷走中枢的紧张性加强，由迷走神经传至心脏的冲动增多；同时，使心交感中枢和交感缩血管中枢紧张性减弱，由心交感神经传至心脏，缩血管神经传至血管平滑肌的冲动减少，于是心搏减慢，血管舒张，外周阻力减小，使动脉血压保持在较低的水平。反之，动脉血压降低，其传入冲动减少或停止，对中枢的作用减轻，动脉血压又可升高。因此，减压反射是一种负反馈调节，它的生理意义在于维持动脉血压相对稳定。本实验将减压神经所引导出的冲动与血压换能器所记录到的颈总动脉血压的变化，同时输入生理记录仪观察，比较二者的关系。

正常情况下的节律性呼吸运动以及在各种生理状态下呼吸运动所发生的适应性变化，都有赖于神经机制的调节作用。脊髓的呼吸运动神经元本身不产生呼吸运动，而是在延髓呼吸中枢产生的节律性冲动控制下发放冲动，经脊髓发出的膈神经及肋间神经传递至呼吸肌，从而形成周期性呼吸运动。体内外各种刺激可以直接作用于中枢，或通过不同的感受器反射性地影响呼吸运动。

[教学内容]

观察记录神经放电与呼吸的关系，以及影响因素和机制。动脉血压变化与减压神经放电的关系、掌握呼吸变化与膈神经放电变化的关系。

[实验材料和用品]

BL-420E，哺乳动物手术器械一套，兔手术台，引导电极及其固定器，广口保温瓶，张力换能器，试管、气管插管，注射器(20 ml，1 ml 各 1 个)，装有 CO₂ 的气囊，50 cm 长的橡皮管，纱布，线和医用石蜡、20%氨基甲酸乙酯，尼可刹米针剂，生理盐水。

实验十、血气分析

[目的要求]

学习血气分析仪的使用

掌握代谢变化与血气分析的关系

[实验原理]

血液将氧气输送到全身各处又将二氧化碳排出体外，血液内的氧气的量、二氧化碳、酸碱度等指标必须在一定范围内才能保证机体的新陈代谢正常进行。在不同的生理状态下血气的情况不同，但始终维持在一个动态的平衡中。如果正常的生理机能遭到破坏血气分析会有较大程度的改变，因此临床上把血气分析作为诊断呼吸系统疾病和酸碱失衡的重要手段。

[教学内容]

学习血气分析仪的使用方法，观察大鼠小鼠不同状态下的血气变化。掌握血气变化的机理和原因。

[实验材料和用品]

大鼠、小鼠、血气分析仪、采血管、麻醉剂、氢化可的松、甲亢平等。

实验六、微电极制作技术，心肌单细胞动作电位探究

[目的要求]

了解应用悬浮电极记录心肌动作电位记录法

玻璃微电极的制备和电阻测定

记录蟾蜍的心肌动作电位

[实验原理]

当电极进入生物体组织或与生物的组织表面相接触时，会在电极和组织之间出现半电池电动势。从电极上测得的电位差是电极电位与生物电动势的叠加，这就干扰了生物电的测量。为了避免或减小电极电位的产生，电生理学实验中通常选用无极化电极（nonpolarizable electrode）。微电极作为生理学仪器探测系统的一部分，广泛应用于单细胞电活动的测量。微电极包括金属微电极（可用不锈钢丝、钨丝、铂丝等制作）和玻璃微电极。

[教学内容]

利用微电极拉制器制作玻璃微电极，并记录蟾蜍心肌细胞电位。

[实验材料和用品]

玻璃微电极拉制器、玻璃电极毛坯、悬浮电极、屏蔽框、微电极放大器、氯化钾、蟾蜍。

《发酵工程实验》课程教学大纲

课程编号：

课程名称：发酵工程实验

选修类型：专业必修

实验学时：54

总 学 分：1.5

考核方式：实验中表现及实验报告

开课时间：秋季（三年级第一学期）

适合专业：生物技术专业

实验指导教材及参考书：

实验教材：吴根福、杨志坚，发酵工程实验指导，高等教育出版社，北京，2006。

主要参考书：刘如林，发酵工程概论，南开大学出版社，天津，1995。

姚汝华，发酵工程工艺原理，华南理工大学出版社，广州，1996。

陈坚，发酵工程实验技术，化学工业出版社，北京，2003。

管敦仪，啤酒工业手册，中国轻工业出版社，北京，1998。

一、本课程的性质和任务

本课程是生物技术专业学生的必修课程，同时可以作为生命科学其他专业的选修课程。

发酵工程实验是一门综合性的应用实验课程，以发酵工程相关实验技能培训为主要目的。本课程选取液体静置发酵的啤酒发酵与通气搅拌发酵两个不同类型的典型发酵过程，给学生直观展现两种发酵过程的详细流程，加深学生对工业化发酵过程的理解，巩固理论教学部分的课程内容。

二、教学要求与教学方法

本实验课程内容安排上用到了微生物学及生物化学实验课程中学到的相关实验技术及生化分析手段，因此要求学生在进入本实验课程以前，已经完成我院为生物学各专业学生开设的微生物学以及生物化学实验课程。

由于发酵工程要求从业人员具备较强的实践技能，本课程把培养学生的实验

操作技能和动手能力作为主要目标。

本课程通过对工业发酵工艺流程的实验室完全再现，使学生熟悉发酵工程的操作流程；全部实验内容要求学生独立完成，教师只提供必要的简单讲解，启发其对所学理论知识的思考，使学生能够充分发挥主观能动性，主动思考实验原理及操作要点，加深对理论知识的理解；实验报告以正规论文形式提交，锻炼学生基础的科研论文写作能力；实验报告评价着眼于结果和讨论部分，考察学生分析问题和解决问题的能力。

三、教学学时分配和安排

本实验课程由谷氨酸发酵和啤酒发酵两个系列实验组成，全部实验课程 54 学时，在 5 天内完成。

具体教学内容及学时分配见下表：

周次	实验内容	学时
第 1 天	总体介绍、培养基制备灭菌、啤酒酵母扩大、发酵罐空消。	9
第 2 天	谷氨酸发酵菌种扩大、发酵培养基制备及实消。	12
第 3 天	啤酒糖度测定、主发酵、谷氨酸发酵过程控制。	12
第 4 天	谷氨酸发酵参数分析、啤酒原麦汁浓度、酒精度测定。	12
第 5 天	谷氨酸离子交换回收、啤酒后发酵及品质评价、实验总结。	9

四、教学内容和要求

系列实验 I：液体通气发酵—谷氨酸发酵

实验一、谷氨酸菌种扩大培养

[目的要求]

掌握谷氨酸菌种扩大培养工艺，为实验准备质量合格的菌种。

[实验原理]

通过斜面培养，使微生物菌种从休眠状态转入正常生长状态，以达到菌种活化的目的。通过两级不同生长条件的扩大培养，使菌种质量得到改变，充分满足工业生产的质量和数量要求。

[教学内容]

微生物培养基制备、无菌操作技术及微生物菌种扩大方法。

[实验材料和用品]

试管、三角瓶、高压灭菌锅、摇床、培养箱。

实验二、发酵罐的构造及空消

[目的要求]

了解发酵罐的罐体结构和管路系统，掌握发酵罐管路灭菌方法。

[实验原理]

谷氨酸发酵是有氧发酵，发酵罐由蒸汽管路、空气管路、水循环管路以及控制系统组成。现代全自动发酵罐通常在发酵开始采用湿热灭菌方法利用蒸汽对发酵罐罐体及管路系统进行，称为空消，为发酵培养基灭菌及微生物发酵培养做准备。

[教学内容]

全自动发酵罐管路系统及控制系统，发酵罐空消方法及操作。

[实验材料和用品]

全自动发酵罐、蒸汽发生器、空气压缩机、储气罐。

实验三、发酵培养基的制备及实消

[目的要求]

掌握微生物发酵培养基的配制方法；掌握发酵培养基的在位灭菌方法及操作。

[实验原理]

按照优化后的培养基配方，严格称取各组分，加水混合后加入发酵罐中制得发酵培养基，留足冷凝水体积，之后用蒸汽对培养基进行在位灭菌。

[教学内容]

发酵培养基配制要点、在位湿热灭菌方法。

[实验材料和用品]

烧杯、电子天平、全自动发酵罐、蒸汽发生器、空气压缩机、储气罐。

实验四、谷氨酸的中糖发酵及过程控制

[目的要求]

掌握发酵罐的操作；熟悉谷氨酸中糖发酵原理及工艺控制要点。

[实验原理]

通过发酵罐的自动控制系统，严格按照发酵工艺的各项指标控制发酵参数，谷氨酸的发酵水平。

[教学内容]

发酵罐自动控制系统操作、谷氨酸发酵过程工艺参数及过程控制。

[实验材料和用品]

全自动发酵罐、空气压缩机、储气罐。

实验五、发酵液谷氨酸含量测定

[目的要求]

了解华勃氏呼吸仪的使用方法，熟悉用该仪器检测发酵液中谷氨酸含量的方法。

[实验原理]

发酵液中谷氨酸含量的测定普遍采用华勃氏呼吸仪发。利用专一性高的大肠杆菌谷氨酸脱羧酶，在一定温度、一定pH值和固定容积的条件下，使谷氨酸脱羧生成二氧化碳。通过测量反应系统中气体压力的升高，可计算出反应生成二氧化碳的体积，然后换算成试样中谷氨酸的含量。

[教学内容]

华勃氏呼吸仪及其使用、发酵液谷氨酸含量检测方法。

[实验材料和用品]

华勃氏呼吸仪、大肠杆菌谷氨酸脱羧酶。

实验六、发酵液中还原糖浓度测定

[目的要求]

掌握斐林试剂法检测发酵液中还原糖的方法。

[实验原理]

谷氨酸发酵过程中还原糖的消耗和谷氨酸的生成是衡量发酵是否正常的重要标志，在发酵后期当还原糖降至1%一下时，表明谷氨酸发酵已经完成。所以在谷氨酸发酵过程中，要定时测定还原糖的含量。用发酵液中还原性糖能氧化斐林试剂中的二价铜，生成红色氧化铜沉淀。在斐林试剂乙液中预先加入亚铁氰化钾，可以使红色氧化铜反应生成可溶性的复盐，反应终点从而由蓝色转为浅黄色，使反应现象更加容易观察，检测结果更加准确。

[教学内容]

斐林试剂法检测还原性糖的方法，斐林试剂的标定方法。

[实验材料和用品]

斐林试剂、标准葡萄糖溶液、电炉、滴定管。

实验七、发酵液中谷氨酸的离子交换回收

[目的要求]

熟悉用离子交换法从发酵液中回收谷氨酸的方法，掌握离子交换的单元操作。

[实验原理]

氨基酸具有两性解离性，谷氨酸在 $\text{pH} \leq 3.22$ 时以阳离子状态存在，因此可以用阳离子交换树脂来提取。选用732型苯乙烯强酸型阳离子交换树脂，按照洗脱峰可以从发酵液中获得谷氨酸溶液，用于随后的等电回收及结晶实验。

[教学内容]

阳离子交换树脂分离发酵液中谷氨酸的方法。

[实验材料和用品]

离子交换柱、732 阳离子交换树脂、发酵液、盐酸、氢氧化钠。

系列实验 II：液体静置发酵—啤酒发酵

实验八、啤酒酵母扩大培养

[目的要求]

掌握酵母菌种的扩大培养方法，为啤酒发酵准备菌种。

[实验原理]

保藏的纯种酵母细胞由于数量少，无法满足工业化生产对菌种的数量要求，通常采用逐级扩大培养规模的方法，使酵母菌数量达到发酵生产的要求，同时通过梯度降温工艺，使酵母逐渐适应发酵最适温度，在保证菌种活力的同时，缩短菌种在生长条件改变后的适应期。

[教学内容]

酵母扩大培养方法及工艺。

[实验材料和用品]

计数板、盖玻片、恒温培养箱、生化培养箱。

实验九、麦芽汁糖度测定

[目的要求]

掌握用糖锤度计测定糖度的方法。

[实验原理]

麦芽汁的好坏直接关系到啤酒的质量，为了调整啤酒酿造是的原麦汁浓度，控制发酵过程，常常在麦汁制造机啤酒发酵过程中用简易的糖锤度计测定麦汁的糖度。

[教学内容]

糖锤度计测定麦芽汁糖度的方法。

[实验材料和用品]

糖锤度计、麦芽汁。

实验十、啤酒主发酵

[目的要求]

了解啤酒主发酵过程，掌握酵母发酵规律。

[实验原理]

啤酒主发酵是啤酒酵母先利用麦芽汁中的溶解氧进行繁殖，然后进行厌氧发酵生成酒精的过程，是典型的微生物静置培养过程。啤酒主发酵通常在清洁卫生的条件下，采用低温发酵工艺进行。啤酒主发酵分为酵母增殖期、起泡期、高泡期、落泡期及泡盖形成期五个时期，经过主发酵后，麦芽汁就被制成了嫩啤酒。

[教学内容]

啤酒主发酵过程控制工艺。

[实验材料和用品]

带冷却装置的啤酒发酵罐、啤酒酵母、麦芽汁。

实验十一、啤酒后发酵

[目的要求]

掌握啤酒后发酵的工艺操作特点。

[实验原理]

主发酵后的啤酒尚未成熟，尤其是双乙酰含量还很高，称为嫩啤酒。嫩啤酒必须经过后发酵才能饮用。后发酵又称为后熟或贮酒，是将主发酵结束后出去大量沉淀酵母的嫩啤酒平缓地送至贮酒罐中，在低温下贮存的过程。其目的是对嫩啤酒中的残糖进行进一步发酵，以达到一定的发酵度；排除氧气，增加酒液中的二氧化碳溶解量；

促进发酵液成熟，双乙酰还原，以改善口味；是啤酒澄清，稳定性良好。

[教学内容]

啤酒后发酵工艺操作。

[实验材料和用品]

啤酒后发酵罐、冰箱。

实验十二、啤酒中酒精度测定和原麦汁浓度计算

[目的要求]

掌握啤酒酒精度测定方法，了解原麦汁浓度及啤酒发酵度计算方法。

[实验原理]

啤酒发酵液中酒精含量一般较低，并且酒精的沸点只有78℃，因此可以用蒸馏法将发酵液中的酒精分离出来，收集馏出液，测定器密度，根据密度-酒精度对照表可查得酒精含量。根据巴林氏公式计算原麦汁浓度，再用啤酒的实际浓度和原麦汁浓度计算实际发酵度，对啤酒发酵过程作出评价。

[教学内容]

啤酒中酒精的蒸馏分离，原麦汁浓度、酒精度及发酵度测定方法。

[实验材料和用品]

电炉、调压变压器、铁架台、蒸馏烧瓶、冷凝管、容量瓶、附温比重瓶。

实验十三、啤酒品质评价

[目的要求]

了解啤酒拼酒方法，品评发酵啤酒及几种不同类型的商业生产啤酒。

[实验原理]

啤酒是一个成分非常复杂的胶体溶液，其感官品质与其组成有密切的关系。良好的啤酒出理化指标必须符合质量标准外，还必须满足爽快、纯正、柔和、醇厚、澄清有光泽、色度适中、泡沫性良好、有再饮性等感官品质要求。

[教学内容]

啤酒品质评价方法。

[实验材料和用品]

啤酒、玻璃杯。

《细胞工程原理实验》课程教学大纲

一、课程说明

课程名称：细胞工程原理实验

选用教材：《细胞生物学实验（第3版）》，王崇英、高清祥主编，高等教育出版社，2011年

课程性质：生物技术专业必修课

学时：36

学分：1

带课教师：高欢欢、闫龙凤、张巧颖

开课学期：第五学期

考核方式：随堂考试

课程介绍：细胞生物学是生命科学的重要基础学科和前沿学科，在学生的知识结构体系中占有重要地位，其实验教学不仅能够加深学生对课堂理论知识的理解和记忆，而且还可以培养学生的观察能力、实践动手能力、分析问题能力以及科研创新能力，在细胞生物学的整个教学环节中起着举足轻重的作用。

二、课程内容与安排

1. 植物组织培养的讲授，分组，母液配制，选材

实验目的与掌握技能：

- a) 掌握基本知识
- b) 试剂配制
- c) 小组合作
- d) 文献查阅

2. 介绍实验方案，配制固体培养基，灭菌

实验目的与掌握技能:

- a) 培养基配制
- b) 湿热法灭菌
- c) ppt 汇报

3. 植物外植体的接种与培养操作

实验目的与掌握技能:

- a) 紫外线照射灭菌
- b) 表面擦拭灭菌
- c) 灼烧灭菌
- d) 无菌操作
- e) 外植体接种与培养

4. 动物细胞培养的讲授, 试剂配制, 灭菌

实验目的与掌握技能:

- a) 掌握基本知识
- b) 试剂配制
- c) 过滤法灭菌

5. 动物细胞原代培养

实验目的与掌握技能:

- a) 无菌操作
- b) 消化细胞原代培养法
- c) 组织块贴壁原代培养法
- d) CO₂ 培养箱操作

6. 动物细胞传代培养, 动物细胞的计数

实验目的与掌握技能:

- a) 无菌操作

- b) 传代培养
- c) 细胞计数
- d) 动物细胞的生长状态及死活鉴定

《生物技术综合大实验 I》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：生物技术综合大实验 I

所属专业：生物技术

课程性质：专业基础课

学 分：2 学分（72 学时）；

(二) 课程简介、目标与任务、先修课与后续相关课程

课程简介：本课程是为生物技术专业学生开设的专业基础课，通过本课程的实验教学，让学生学习和掌握生物技术实验的基本原理和技术，主要包括基因工程常规操作（核酸提取、PCR 扩增、目的基因连接转化、目的基因表达、表达蛋白的分离纯化与检测等）技术。培养和训练学生具有良好的科研素质、有较强的分析问题和解决问题的能力，为今后独立从事生物技术及相关学科领域的研究奠定基础。

目标与任务：《生物技术综合大实验 I》是在生物化学实验、微生物学实验、分子生物学实验、遗传学实验之后而独立开设的实验课程。其目标是拟以一个基因片段的获得、表达与纯化和活性分析为主线，以蛋白和核酸两大主题，将基因工程、酶工程、微生物学和分子生物学的所有分散零碎无关联的单个实验整合为一个前后连贯，前一个实验的结果为后一个实验的研究材料的一个大综合、系统连贯实验。重视各项技术的衔接，启迪学生的科学思维和创新意识，提高学生对实验方法和实验技术的综合运用能力。进一步培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新意识、创新精神和创新能力，为学生将来从事科研、教学和企事业单位的分析检验以及新技术的研发工作打下坚实的基础。

先修课与后续相关课程

先修课程：生物化学、微生物学、分子生物学、遗传学等及相关实验

后续相关课程：无

（三）教材与主要参考书

教材：《生物技术综合实验指南》（自编）

主要参考书：

1、黄培堂等译，《分子克隆实验指南》（上下）（第3版），科学出版社，2008。

2、斯越秀等，《基因工程实验技术与实施教程》浙江大学出版社，2011。

二、课程内容与安排

教学思路：

课程以一个基因片段的获得、表达与纯化和活性分析为主线，以蛋白和核酸两大主题，将基因工程、酶工程、微生物学和分子生物学的所有分散零碎无关联的单个实验整合为一个前后连贯，前一个实验的结果为后一个实验的研究材料的一个大综合、系统连贯实验。重视各项技术的衔接，启迪学生的科学思维和创新意识，提高学生对实验方法和实验技术的综合运用能力。

（一）实验名称及学时分配

- 实验一 实验安排、要求及总体内容讲授（2）
- 实验二 枯草芽孢杆菌基因组 DNA 的提取及电泳鉴定（10）
- 实验三 α -淀粉酶（ α -amylase）基因扩增及 PCR 产物的纯化（8）
- 实验四 α -淀粉酶基因的克隆（6）
- 实验五 α -淀粉酶基因阳性转化重组子的筛选（8）
- 实验六 质粒载体提取及电泳鉴定（6）
- 实验七 pGEM-T-amy 重组质粒双酶切及酶切产物纯化（6）
- 实验八 pET-32a-amy 重组质粒的构建（4）
- 实验九 pET-32a-amy 重组质粒的转化（4）
- 实验十 pET-32a-amy 重组质粒的 PCR 扩增鉴定（8）

实验十一 pET-32a-amy 阳性重组质粒在 *E. coli* BL21 (DE3) 菌中的表达 (6)

实验十二 pET-32a-amy 阳性重组质粒中 α -淀粉酶基因诱导表达、鉴定 (4)

考核方式:

学生成绩预习占 10%，基本操作占 30%，实验结果、报告占 60%。

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

三年级第二学期 (共 90 学时)

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
1. 实验安排、要求及总体内容讲授	<p>主要内容: 介绍实验课程概况; 讲授实验室基本常识和安全知识以及实验中的各项基本要求; 实验分组及各组具体的时间安排。</p> <p>实验目的: 掌握实验室安全知识和该实验的具体要求; 了解该实验的总体思路和目标。</p>	<p>难点: 实验报告的规范写法。</p> <p>注意事项: 实验室安全知识; 不同组在综合实验 I、II 的衔接。</p>
2. 枯草芽孢杆菌基因组 DNA 的提取及电泳鉴定	<p>主要内容: 枯草芽孢杆菌基因组 DNA 的提取; DNA 纯度、浓度测定; DNA 的琼脂糖凝胶电泳检测。</p> <p>实验目的: 学习并掌握细菌基因组 DNA 提取的基本原理、实验方法及 DNA 的琼脂糖凝胶电泳技术。</p>	<p>难点: 高质量的基因组 DNA 获得。</p> <p>注意事项: 基因组 DNA 的提取过程中细胞破碎、分离纯化要充分; 琼脂糖凝胶制备过程中 EB 量及加入时间。</p>
3. α -淀粉酶 (α -amylase) 基因扩增及 PCR 产物的纯化	<p>主要内容: α-淀粉酶 (α-amylase) 基因扩增; PCR 产物的纯化。</p> <p>实验目的: 学习和掌握 PCR 反应的基本原理及相关的实验技术和方法并了解 PCR 引物的设计方法。</p>	<p>难点: PCR 引物的设计; α-淀粉酶 (α-amylase) 基因 PCR 扩增。</p> <p>注意事项: 使用 Taq 酶和 DNA 样品的操作应在冰浴条件下进行, 使用后剩余的应立即放回冰箱</p>

		中；应设不含模板的阴性对照。
4. α-淀粉酶 (α-amylase) 基因的克隆	<p>主要内容：α-淀粉酶基因的克隆。</p> <p>实验目的：掌握并理解利用 T4 DNA 连接酶，在体外对不同的 DNA 片段进行连接，以构建新的重组 DNA 分子；学习重组质粒的转化方法。</p>	<p>难点：重组质粒的转化。</p> <p>注意事项：连接时外源基因量要多些，载体的量要少些；一般载体 DNA 与目的基因连接 1:3 物质的量比；整个操作均需在冰上进行，不能离开冰浴，否则细胞转化率将会降低。</p>
5. α-淀粉酶基因阳性转化重组子的筛选	<p>主要内容：菌落 PCR 法筛选阳性转化重组子；琼脂糖凝胶电泳。</p> <p>实验目的：了解和学习鉴定重组质粒的方法和原理。</p>	<p>难点：菌落 PCR。</p> <p>注意事项：挑选菌落时必须为单菌落；菌落 PCR 模板量要合适。</p>
6. 质粒载体提取及电泳鉴定	<p>主要内容：重组转化子质粒载体提取；质粒载体电泳鉴定。</p> <p>实验目的：学习和掌握质粒提取的基本原理，质粒常用提取方法，为基因工程提供载体原料。</p>	<p>难点：重组转化子质粒载体提取。</p> <p>注意事项：有些质粒本身可能在某些菌种中稳定存在，但经过多次移接有可能造成质粒丢失，因此不要频繁转接。</p>
7. pGEM-T-amy 重组质粒双酶切及酶切产物纯化	<p>主要内容：pGEM-T-amy 重组质粒双酶切；琼脂糖凝胶电泳；酶切产物割胶纯化。</p> <p>实验目的：学习并掌握进行 DNA 酶切的方法和操作技术；选用合适的限制性内切酶对表达载体和 pGEM-T-amy 重组质粒 DNA 进行处理，用于 DNA 的体外重组。</p>	<p>难点：pGEM-T-amy 重组质粒双酶切；酶切产物割胶纯化。</p> <p>注意事项：两种酶同时处理 DNA 时，应注意选择通用缓冲液。如果没有通用缓冲液时，应选择两种酶活性都尽可能高的缓冲液，或分别进行单酶切。</p>

<p>8. pET-32a-amy 重组质粒的构建</p>	<p>主要内容： pET-32a-amy 重组质粒的构建。</p> <p>实验目的：利用 T4 DNA 连接酶，在体外对不同的 DNA 片段进行连接，以构建新的重组 DNA 分子。</p>	<p>难点：重组质粒的构建。</p> <p>注意事项：连接时外源基因要多些，载体的量要少些，这样碰撞的机会多些，否则载体自身环化严重；连接酶的用量不要过多。</p>
<p>9. pET-32a-amy 重组质粒的转化</p>	<p>主要内容： pET-32a-amy 重组质粒的转化。</p> <p>实验目的：学习和掌握感受态质粒的转化方法；理解和掌握重组子的筛选原理和方法。</p>	<p>难点：重组质粒的转化</p> <p>注意事项：整个操作均需在冰上进行，不能离开冰浴，否则细胞转化率将会降低</p>
<p>10. pET-32a-amy 重组质粒的 PCR 扩增鉴定</p>	<p>主要内容： pET-32a-amy 重组质粒的 PCR 扩增鉴定。</p> <p>实验目的：了解鉴定重组质粒的几种方法和原理；学习和掌握菌落 PCR 法、电泳鉴定重组质粒的方法。</p>	<p>难点：菌落 PCR 条件。</p> <p>注意事项：转化后的大肠杆菌必须在含有氨苄青霉素的 LB 液体培养基中进行培养，然后在进行鉴定；鉴定时所挑选的菌落必须是单菌落；菌落 PCR 模板量要合适。</p>
<p>11. pET-32a-amy 阳性重组质粒在 <i>E. coli</i> BL21 (DE3) 菌中的表达</p>	<p>主要内容： pET-32a-amy 阳性重组质粒在 <i>E. coli</i> BL21 (DE3) 菌中的表达。</p> <p>实验目的：了解构建重组质粒表达目的基因的原理；学习和掌握表达菌株的构建方法。</p>	<p>难点：阳性重组质粒在 <i>E. coli</i> BL21 (DE3) 菌中的表达。</p> <p>注意事项：IPTG 诱导表达量要适当；</p>
<p>12. pET-32a-amy 阳性重组质粒中 α-淀粉酶基因的诱导</p>	<p>主要内容： pET-32a-amy 阳性重组质粒中 α-淀粉酶基因的诱导表达；SDS-PAGE 电泳鉴定；产淀粉酶法鉴定。</p>	<p>难点：SDS-PAGE 电泳鉴定。</p> <p>注意事项：在进行诱导实验中要注意应以含有空载体 pET-32a</p>

<p>表达和鉴定</p>	<p>实验目的：了解诱导外源基因表达的基本原理；学习和掌握诱导外源基因表达的常用方法；学习和掌握外源基因诱导表达的 SDS-PAGE 电泳鉴定法和产淀粉酶法鉴定。</p>	<p>(+) 的 BL21 (DE3) 菌株以及 IPTG 诱导前的含有 pET-32a (+) 重组子 BL21 (DE3) 菌株做对照；IPTG 诱导的最终浓度为 0.3~1mmol/L。</p>
---------------------	---	--

《生物技术综合实验 II》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分：

课程名称：生物技术综合实验 II

所属专业：生物技术

课程性质：必修课

学 分：2.0 (72 学时)；

(二) 课程简介、目标与任务、先修课与后续相关课程：

课程简介：生物技术综合实验 II 是生命科学类生物技术专业的必修课，这门课程综合了分子生物学、微生物学、免疫学、动物生理学、生物化学、蛋白质分离纯化技术与方法等多学科内容，是一门综合性、应用性很强的实验课程。课程所涉及到的相关技术和方法可应用于临床检验、卫生、食品、制药、能源和环境等领域，对于培养学生的动手能力、创新能力和综合分析能力及学生适应社会的工作能力等方面都具有十分重要的意义。

教学目标与任务：通过课程教学，让学生能熟练掌握常用的免疫学检测手段和各种蛋白质分离纯化技术及其相关的基本实验操作技能。通过学习让学生在掌握相关实验技术的同时，养成良好的科研习惯，提升科研数据记录、实验数据处理、实验结果分析、科研论文撰写方面的综合能力；培养学生实事求是、严谨认真的科学态度和细致、整洁的实验习惯；进而使学生具有一定的从事相关工作和科学研究的能力。

(三) 先修课程要求，与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接；

作为一门专业必修实验课，选修学生必须系统接受过大学生物学相关知识的储备，具备相关的微生物学、分子生物学、免疫学、动物生理学、生物化学以及相关实验课程的基本训练。学习本课程可以为学生的毕业论文打下坚实的基础

(四) 考核方式:

平时成绩: 10%; 基本操作成绩: 30%; 实验报告成绩: 60%。

(五) 教材与主要参考书

教材: 自编《生物技术综合实验指南》试用版。

参考书目:

1. 黎燕等, 分子免疫学实验指南, 化学工业出版社, 2011;
2. 徐军发, 临床免疫学检验试验, 科学出版社, 2010;
3. 陈敏主编, 微生物学实验, 浙江大学出版社, 2011.

二、课程内容与安排

(一) 教学方法与学时分配

教学方法: 作为综合性实验, 首先由老师系统讲解有关实验目的、原理、重要器材、步骤及注意事项, 实验过程中辅以必要的实验操作示范, 整个实验过程基本由学生独立完成。实验开展过程中采取学生个人独立实验和小组合作形式并举的方式开展, 既可以通过独立操作提高个人实验技能, 又可以通过小组合作培养团队协作精神。实验进行过程中, 通过要求学生全过程及时、准确、详实地做好实验记录来培养学生严谨认真的科学态度, 同时鼓励学生在实验过程中认真观察不同实验现象, 并学会运用所学知识进行科学的分析, 最后按照科研论文撰写的规范完成整体实验报告。通过这门课程的训练, 最终要求学生可以熟练掌握相关免疫学检测技术及各种蛋白质纯化技术及其相关的基本实验操作技能, 培养学生独立分析、解决问题的能力, 同时掌握和了解相关领域的最新技术和方法。

学时分配: 本大纲计划授课学时为 72 课时, 开课时间为第三学年第二学期。

实验一 实验整体内容讲授以及安排实验开展前的准备工作 (2 学时)

实验二 枯草芽孢杆菌 α -淀粉酶基因诱导表达条件探索 (12 学时)

实验三 胶回收法分离纯化外源表达蛋白 (8 学时)

实验四 包涵体型蛋白的变复性与纯化 (8 学时)

实验五 亲和层析法纯化蛋白 (8 学时)

实验六 纯化蛋白的回收、浓缩、定量分析 (4 学时)

实验七 枯草芽孢杆菌 α -淀粉酶外源表达蛋白的酶活性检测 (4 学时)

实验八 多克隆抗体制备 (6 学时)

实验九 免疫印记分析(Western blotting) (10 学时)

实验十 酶联免疫吸附实验 (ELISA) (10 学时)

(二) 实验内容、实验目的难点及注意事项

该课程教学内容包括基本操作训练、分子生物学实验、微生物学实验、动物学实验、生物化学实验、蛋白质学实验以及免疫学实验等相关实验内容，是一门应用性较强的综合性实验。

实验项目	主要内容及实验目的	难点及注意事项
1. 实验整体内容讲授以及安排实验开展前的准备工作	<p>主要内容: 介绍实验课程概况; 讲授实验室基本常识和安 全知识以及实验中的各项基 本要求。介绍实验整体思路、 路线和具体开展的实验内容。</p> <p>实验目的: 掌握实验室安全知 识和实验室基本常识, 熟悉实 验路线图。</p>	<p>难点: 实验报告的规范写法。</p> <p>注意事项: 实验室安全知识。</p>
2. 枯草芽孢杆菌 α -淀粉酶基因诱导表达条件探索	<p>主要内容: 通过不同诱导条件 (温度、时间、转速等) 的设 置, 了解和掌握外源蛋白的最 佳表达条件。</p> <p>实验目的: 培养学生树立正确 的科研观念, 了解科研过程中 比较性研究的目的和意义。</p>	<p>难点: 不同表达条件的设定依据。</p> <p>注意事项: 课前通过阅读文献提前了 解所用载体表达外源蛋白的基本参 数。</p>

<p>3. 凝胶回收分离纯化外源表达</p>	<p>主要内容: 制备 SDS-PAGE, 电泳, SDS-PAGE 染色、脱色以及切胶回收。</p> <p>实验目的: 了解、掌握凝胶回收法蛋白的分离纯化与定量的基本原理和操作方法。</p>	<p>难点: 制备 SDS-PAGE 过程中制胶模具的熟练操作以及切胶过程中如何防止 SDS-PAGE 破损。</p> <p>注意事项: 因为聚合的聚丙烯酰胺和亚甲双丙烯酰胺具有神经毒性, 可通过皮肤和呼吸道吸收, 因此在操作过程中应注意防护。</p>
<p>4. 包涵体型蛋白的变复性与纯化</p>	<p>主要内容: 包涵体型蛋白的细胞破壁条件摸索以及变复性条件摸索。</p> <p>实验目的: 了解包涵体形成原理及特性; 掌握包涵体变、复性原理和操作方法。</p>	<p>难点: 细胞破壁条件的掌握以及不同浓度变复性试剂的最佳组合。</p> <p>注意事项: 透析过程中, 透析袋中溶液体积会明显减少, 为正常现象, 更换透析液为 PBS 后溶液体积就会恢复。</p>
<p>5. 亲和层析法纯化蛋白</p>	<p>主要内容: 针对标记后的可溶性蛋白利用镍柱进行亲和层析分离纯化目的蛋白。</p> <p>实验目的: 了解胞内蛋白质分离纯化的基本原理; 学习亲和层析的基本原理和操作方法。</p>	<p>难点: 在没有仪器配合的前提下如何准确的控制样品蛋白按照规定流速通过镍柱。</p> <p>注意事项: 细胞超声破碎时需用冰水浴, 否则蛋白质易变性。破碎时菌液体积和操作条件控制好, 使细胞发生有效破碎的同时保持蛋白活性。</p>
<p>6. 纯化蛋白的回收、浓缩、定量分析</p>	<p>主要内容: 对各种方式回收得到的抗原蛋白进行浓缩、定量分析, 为多克隆抗血清的制备做好准备。</p> <p>实验目的: 了解蛋白质浓缩的基本原理, 熟练掌握凝胶法进行蛋白质简单定量的基本操作流程。</p>	<p>难点: 待检样品梯度浓度的设定以及标准品梯度浓度的选择。</p> <p>注意事项: 由于 SDS-PAGE 制备过程中有很多成分具有毒性, 因此要求学生要做好安全防护工作。</p>
<p>7. 枯草芽孢杆菌</p>	<p>主要内容: 对不同方法得到的</p>	<p>难点: 标准曲线的正确绘制。</p>

<p>α-淀粉酶外源表达蛋白的酶活性检测</p>	<p>纯化蛋白质进行酶活检测,并比较分析通过各种纯化方法产生的蛋白质的酶活不同的原因。</p> <p>实验目的: 了解淀粉酶纯度、浓度的检测方法;掌握 DNS 法测定淀粉酶活性的原理和方法。</p>	<p>注意事项: 及时使用 NaOH 来控制酶反应的时间。为避免空气中 CO₂ 或 O₂ 对 DNS 显色的影响,将 DNS 避光保存同时将沸水浴后的试剂快速冷却。</p>
<p>8. 多克隆抗体制备及富集</p>	<p>主要内容: 将定量分析后的抗原按照一定的免疫程序对供试小白鼠进行免疫注射,以制备检测特定抗原的抗血清,并采取眼球取血方式富集抗体。</p> <p>实验目的: 加深对抗体基本知识的了解;了解多克隆抗血清的制备、富集及纯化的基本方法。</p>	<p>难点: 小鼠腹腔注射和眼球采血的正确操作。</p> <p>注意事项: 抗血清收集前用来盛放血清的离心管要预先放在冰盒中预冷,抗血清采集过程中离心管要始终至于冰盒中;用于摘取眼球的尖头镊子在使用前要用酒精灯灼烧消毒,待冷却后使用。</p>
<p>9. 免疫印记分析 (Western blotting)</p>	<p>主要内容: 通过 SDS-PAGE 制备、电泳、转膜、杂交抗体以及化学显影等一系列实验流程来检验学生制备的多克隆抗体的效价和特异性。</p> <p>实验目的: 了解、掌握免疫印记法的基本原理、操作方法及其应用。</p>	<p>难点: 一、二抗的结合比例条件摸索。</p> <p>注意事项: DAB 有致癌的潜在可能,操作时要小心,做好必要的防护;为减少蛋白质条带的扩散,上样后应尽快进行电泳,电泳结束后应直接转印;转膜时应依次放好 NC 膜与凝胶所对应的电极,即凝胶对应负极,NC 膜对应正极。</p>
<p>10. 酶联免疫吸附实验 (ELISA)</p>	<p>主要内容: 利用酶标仪及 ELISA 试剂盒检测制备抗体的效价和特异性。</p> <p>实验目的: 了解、掌握 ELISA</p>	<p>难点: 实验条件的选择。</p> <p>注意事项: 正式试验时,应分别以阳性对照与阴性对照控制试验条件,待检样品应作一式二份,以保证试验结</p>

	的基本原理、操作方法及其应用；酶标仪的使用方法。	果的准确性。有时本底较高，说明有非特异性反应，可采用羊血清、兔血清或 BSA 等封闭。
--	--------------------------	---

《生物技术专业实习》课程教学大纲

一、课程说明

(一) 课程名称、所属专业、课程性质、学分

课程名称：生物技术专业实习

所属专业：生物技术

课程性质：专业基础课

学 分：2 学分（72 学时）；

(二) 实习的性质、目的和任务

实习的性质：专业实习教学是本科学生培养过程中十分重要的实践性教学环节。生物技术专业的学生主要是到有关的生物技术公司（工厂）和发酵工厂进行生产实习教学。

实习的目的和任务：学生通过实习，特别是通过与生产实际的接触，使学生能够将课堂所学的理论知识与生产实际结合起来，巩固和丰富已学过的专业课程内容，培养学生理论联系实际，提高其在生产实践和实际应用中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力。通过生产实习，使学生了解现代化生产方式和先进制造技术，生产组织管理、市场营销状况。通过学生与生产工人的直接接触和对企业文化的接触，使学生了解基层社会工人的生活，了解严明的工厂纪律和严格的企业管在企业中的作用，了解现代企业管理，使学生进一步增强对文化知识学习重要性的认识。通过学生的实习，加强学校与企业的相互联系，促进“学、研、产”结合。

二、实习的基本内容

1. 了解实习单位的组织机构和生产组织管理情况，收集有关企业的概况、生产能力、产品品种和规格等基础资料；对全场布局进行初步了解。

2. 掌握和分析生物技术生产原理及生产过程中的典型生产流程；
3. 了解生物技术产品的经济地位和市场营销状况等。

三、实习的时间安排与方式

根据教学计划，本实习一般安排在第六学期末进行。

1、实习前期准备：实习前邀请生物技术实习相关老师或者国内生物技术尤其是高新生物技术相关行业专家介绍国内、国际上该领域的进展。

2、实习基地确认：每年根据专业实习基地实际情况，为强化实习效果，实习前 15 天联系确认具体实习基地名单。

3、实习基地参观交流：由实习基地负责人带队参观并作产品的结构及功能特点，产品的应用价值和社会效益，产品的生产工艺和制造过程介绍。参观结束后，邀请实习基地有关负责人做企业文化、行业现状及发展远景等介绍并与学生互动交流。

四、实习考核与成绩评定

实习成绩评定的内容包括：实习表现（遵守实习纪律和出勤情况等）占 5%；实习前期准备（提前了解实习单位，并提出几个问题）10%；实习过程（是否认真参观、是否认真听报告及是否积极参与交流互动）25%；实习报告（是否按照实习报告要求认真撰写、格式是否符合要求）60%。