**海洋学院**

**2016级水产养殖学专业**

**理论课程教学大纲**

**二0一六年**

目录

《组织胚胎学》教学大纲……………………………………………………………………………2

《微生物学》教学大纲………………………………………………………………………………8

《水生生物学》教学大纲…………………………………………………………………………..12

《鱼类学》教学大纲………………………………………………………………………………..18

《养殖水化学》教学大纲…………………………………………………………………………..23

《生物饵料培养》教学大纲………………………………………………………………………..25

《动物生理学》教学大纲…………………………………………………………………………..29

《鱼类增养殖学》教学大纲………………………………………………………………………..34

《虾蟹增养殖学》教学大纲………………………………………………………………………..38

《贝类增养殖学》教学大纲………………………………………………………………………..41

《海藻增养殖学》教学大纲………………………………………………………………………..44

《水产动物营养与饲料学》教学大纲……………………………………………………………..49

《水产动物疾病学》教学大纲……………………………………………………………………..54

《生物统计学》教学大纲…………………………………………………………………………..59

《水产养殖工程技术》教学大纲…………………………………………………………………..62

《分子生物学》教学大纲…………………………………………………………………………..67

《细胞生物学》教学大纲…………………………………………………………………………..73

《渔业资源可持续利用》教学大纲………………………………………………………………..75

《科技论文写作》教学大纲………………………………………………………………………..77

# 《组织胚胎学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**组织胚胎学 The Histology and Embryology

**2．课程代码：**B21042

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🗹**学科基础课程 **🞏**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🗹**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时：**56 **总学分：**3.5

**其中实验学时：**14  **实验学分：**本实验不单独计算学分

**6．适用专业：**水产养殖学等

**7．先修课程：**《生物学》等

**一、课程简介（150字以内）**

 （简要说明本课程的基本教学内容和主要教学目的）

通过对本门课程的学习，使学生掌握动物体的四大基本组织、各器官、系统的构造和机能、动物特别是水产动物胚胎发育的过程，了解常见水产养殖动物幼虫的形态学特征，为从事生产实践及其他专业课的学习打下基础。

**二、课程教学目标**

本课程通过讲授，实验等教学环节，使学生掌握有机体的基本组成以及生物个体发生，发育规律，识别肉眼或光学显微镜观察下各种胚胎和组织器官，训练学生由片面到全面，由局部到整体的空间想象和分析能力。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

理论教学学时分配

|  |  |
| --- | --- |
| 讲授主要内容及课程（学时） | 课时 |
|  绪论 | 2 |
| 第一章 基本组织学 | 12 |
| 第二章 生殖器官 | 2 |
| 第三章 循环系统 | 2 |
| 第四章 呼吸器官 | 1 |
| 第五章 排泄器官 | 2 |
| 第六章 内分泌器官 | 1 |
| 第七章 感觉器官 | 2 |
| 第八章 消化器官 | 2 |
| 第九章 普通胚胎学 | 8 |
| 第十章 软体动物的发生 | 2 |
| 第十一章 甲壳动物的发生 | 2 |
| 第十二章 棘皮动物的发生 | 2 |
| 第十三章 硬骨鱼的发生 | 2 |
| 小 计 | 42 |

**教学内容与教学基本要求**

绪 论

了解组织胚胎学的研究历史、研究内容、研究方法和与水产养殖业的关系。要求学生掌握组织学与胚胎学的概念；使学生了解组织胚胎学的研究方法，掌握HE染色，显微镜的种类。

第一章 基本组织

掌握四大基本组织的一般特征、分类、结构和功能；理解水产动物四大基本组织的特征，与哺乳动物的异同。

第二章 生殖器官

要求学生掌握鱼类精巢、卵巢的基本结构特点；掌握鱼类不同发育阶段生殖细胞的形态；初步掌握贝类和甲壳动物的性腺结构特点；了解鱼类性腺发育的分期；了解雌雄同体性腺的结构特点。

第三章 循环器官

掌握毛细血管的类型、结构与功能；大、中、小动脉和静脉组织结构特点；掌握哺乳动物心脏组织结构；了解鱼类心脏、心血管结构特点。

第四章 呼吸器官

掌握鳃的基本结构；理解呼吸器官的主要特征；了解水产动物辅助呼吸器官的种类。

第五章 排泄器官

掌握哺乳动物肾脏的组织结构和功能；鱼类中肾的组织结构和功能；掌握滤过系统的组成和定义；理解鱼类肾脏的一般结构；了解基本组织与器官之间的关系。

第六章 内分泌器官

介绍哺乳动物的内分泌腺包括脑垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、松果体等。要求学生掌握脑垂体的分类、甲状腺的功能，了解鱼类与哺乳动物内分泌器官之间的异同。

第七章 感觉器官

介绍眼睛的基本结构，使学生了解和掌握鱼类和哺乳动物眼睛的异同，理解其他感觉器官如内耳的工作原理。

第八章 消化器官

掌握消化管的基本结构；掌握肝的组织结构及与功能的关系；理解鱼类消化管、消化腺与哺乳动物的异同；

第九章 普通胚胎学

掌握精子、卵子的形态结构和发生过程；理解精子发生和卵子发生的异同点；了解生殖细胞的生物学特性；掌握受精过程中发生的变化；掌握卵裂、囊胚、原肠胚类型；

第十章 软体动物的发生

掌握鲍鱼、扇贝的受精、卵裂方式；掌握各期幼虫的形态特征；了解软体动物的育苗过程；

第十一章 甲壳动物的发生

掌握甲壳动物发生的一般规律；掌握对虾和河蟹生殖细胞的结构特点、受精和早期胚胎发育过程、幼虫发育分期和特点；理解卵裂的方式；理解对虾和河蟹性腺发育的分期；了解甲壳动物的繁殖习性；了解甲壳动物幼虫发育的多样性；

第十二章 棘皮动物的发生

掌握棘皮动物生殖细胞的结构特点、受精和早期胚胎发育。掌握海参和海胆幼虫的基本形态特征。

第十三章 硬骨鱼的发生

掌握硬骨鱼类生殖细胞的结构特点、受精和早期胚胎发育。理解硬骨鱼类胚层的分化、原肠作用主要方式和囊胚层细胞的迁移过程。了解硬骨鱼类的生殖习性、生殖细胞的生物学特性。

1. **实验教学**

学时分配

|  |  |
| --- | --- |
| 讲授主要内容及课程（学时） | 课时 |
| 上皮组织的观察（一） | 2 |
| 上皮组织的观察（二） | 2 |
| 结缔组织的观察 | 2 |
| 肌组织的观察 | 2 |
| 神经组织的观察 | 2 |
| 循环器官的观察 | 2 |
| 消化器官的观察 | 2 |
| 共计 | 14 |

**教学内容与教学基本要求**

通过四大基本组织和两个器官的切片观察实验，使学生更好的理解和掌握课堂教授的理论知识，同时要求学生掌握显微镜的使用方法，并能够根据切片判断出其来源于哪种组织或器官。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

采用多媒体上课，辅以大量的图片，利用实验课加强学生对理论知识的理解；根据组织胚胎学试题库进行提问，强化学生的理解与记忆；注重讲清基本概念、理论和规律，章节后作简要归纳，并布置一定量的思考题，以加深学生对所学知识的印象及理解。

**2.实验教学**

强调学生需要观察的重点结构，使学生掌握实验原理，同时加强对理论教学的理解。

**五、实验教学的特别说明**

**1.主要仪器设备**

显微镜互动教学系统

**2.课内实验项目的设置与内容提要**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验学时 | 实验类型 | 每组人数 | 实验要求 |
| 1 | 上皮组织的观察（一） | 观察单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 2 | 上皮组织的观察（二） | 观察假复层柱状纤毛上皮、复层扁平上皮、变移上皮的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 3 | 结缔组织的观察 | 观察疏松结缔组织、脂肪组织、致密结缔组织、软骨组织、骨组织、血液的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 4 | 肌组织的观察 | 观察平滑肌、骨胳肌横纵、心肌的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 5 | 神经组织的观察 | 观察神经元，神经纤维（有髓），运动终板的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 6 | 循环器官的观察 | 观察毛细血管、动脉与静脉的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 7 | 消化器官的观察 | 观察胃壁切片、小肠切片、肝切片和胰脏切片的形态，结构，并将其结构与机能联系起来。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |

注1．“实验类型”：演示性、验证性、设计性、综合性、研究性；2．“实验要求”：必做、选做；3．“每组人数”：每套仪器设备上完成本实验项目的学生人数。

**3.实验报告要求**

每次实验需要提交实验报告一份，按照当次实验的要求进行生物绘图，或回答课后题，要求生物绘图规范，当堂提交实验报告。

**六、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学：**课堂考核，其成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括出勤、课堂纪律、课堂提问交流等。

**2.实验教学：**成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现。

**3.课程总成绩评定：**期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；

**七、教材及主要参考资料**

《书名》，（主编），（出版社），（出版时间）

教材：

《水产动物组织胚胎学》，李霞 主编，中国农业出版社，2008年

《水产养殖学专业-专业基础课程实验》，陈国华等主编，海洋出版社，2012年

主要参考资料：

《组织胚胎学》（第二版），楼允东主编，中国农业出版社，1996年

《组织胚胎学图谱》，南京医学院，人民卫生出版社 ，1979年

《动物胚胎学》，曲漱惠等，人民教育出版社，1980年

《组织学与胚胎学进展》，何泽涌等，人民卫生出版社，1989年

《生物科学绘图》，刘林翰，湖南大学出版社，1990年

《组织学彩色图谱》，成令忠等，人民卫生出版社，2000年

执笔人：战欣 审核人：骆剑 批准人： 周永灿

审定日期：

# 《微生物学》教学大纲

**1. 课程中文名称（英文名称）：**微生物学（Microbiology）

**2. 课程代码： PRN066**

**3. 课程类别： 🞏**公共课程 **■**学科基础课程 **🞏**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4. 课程性质：** **■**必修课 **🞏**选修课

**5. 课程总学时：**48学时  **总学分：**3.0

 **其中实验学时**：16学时 **实验学分**：

**6. 适用专业：**水产养殖学

**7. 先修课程：**生态学、生物学等

**一、课程简介**

《微生物学》是水产养殖专业的专业基础课，是讲授微生物的形态、细胞结构、培养与控制、遗传育种、分类鉴定以及微生物的生命活动、生态及致病机理等的理论和方法的课程，它与水产养殖过程中的水质调控、病害防治等密切相关。为了激发学生从事水产养殖的学习兴趣，在讲授过程中，有意识的将所讲知识与生产、生活相联系，包括在生产和生活中，如何控制病原微生物；如何发掘、利用有益微生物，并利用微生物之间的相互关系进行微生态调控，保持良好的微生态环境等，以达到健康养殖的目的。

**二、课程教学目标**

微生物学是研究微生物的形态结构、生长控制、类群鉴定以及微生物的生命活动、生态及致病机理等的理论和方法。它与水产养殖的水质调控、病害防治及饲料营养密切相关，所以本课程在水产养殖专业是很重要的专业基础课。学习本课程的基本任务是在水产养殖实际生产中认识微生物，发掘、利用有益微生物，消灭及控制有害病原微生物。

微生物学同时也是一门实践性很强的科学，要充分重视实验课，使学生初步掌握研究微生物的基本方法和实验技术，培养严谨的科学态度与分析解决问题的能力。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1. 理论教学的基本内容**

**1）第一章 绪论 2学时**

微生物与微生物学的概念、微生物的主要特征、主要类群、微生物与人类和水产养殖的关系、微生物学的发展及今后的任务。

教学重点：

从微生物的特征特性，了解微生物学与水产养殖的关系，从微生物的类群了解整本教材的编写原则及体系。使学生逐渐进入一个崭新的微生物世界。

**2）第二章 微生物的纯培养及显微技术 4学时**

（1）微生物的分离和纯培养 2

包括无菌技术、用固体培养基分离纯培养、用液体培养基分离纯培养、单细胞分离、选择培养分离和微生物的保藏技术

（2）显微镜和显微技术 2

 包括显微镜的种类及其原理、显微观察样品的制备和显微镜下的微生物。

**3）第三章 微生物细胞的结构与功能 5学时**

（1）原核微生物的一般构造 2

（2）原核微生物的特殊构造 2

（3）真核微生物细胞的结构和功能 1

**4）第四章 微生物的营养和培养基 3学时**

（1）微生物营养类型，营养需要 2

（2）微生物培养分离，制做培养基原则要求 1

教学重点：

（1）根据微生物的营养类型确定培养基的成分

（2）掌握各种培养基的配制原则为实验课中微生物的分离打下基础

**5）第六章 微生物的生长及控制 4学时**

（1）微生物的一步生长曲线及培养 1

（2）各种理化因素，对微生物的影响 2

（3）有害微生物的控制 1

教学重点：

（1）微生物的生长受到哪些因素的影响，这些因素对微生物的影响如何。

（2）控制微生物的方法、原理及应用。

**6）第七章 病毒和亚病毒 4学时**

（1）病毒的特征、形态构造、分类 2

（2）病毒的繁殖方式 2

教学重点：

（1）从病毒的形态构造了解致病机理及研究它的特殊方法

**7）第八章 微生物的遗传 4学时**

（1）遗传变异的物质基础 1

（2）基因突变、诱变育种及筛选方法 1

（3）基因重组、菌种的衰退和复壮 1

教学重点：

（1）通过三个经典实验掌握实验设计的思路和方法

（2）了解变异的途径及筛选方法

（3）基因转移和重组

**8）第十章 微生物与基因工程 4学时**

（1）基因工程概述、基因的分离、合成和定位诱变 2

（2）微生物与克隆载体 1

（3）微生物与基因工程工具酶 1

教学重点：

（1）目的基因的分离、PCR反应的原理

（2）克隆载体

（3）工具酶及应用原理

**9）第十二章 微生物的系统发育和分类鉴定 2学时**

（1）进化的测量指征和分类命名概述 1

（2）细菌的分类鉴定技术 1

教学重点：

（1）进化测量指征作为进化标尺的依据

（2）分类鉴定方法和步骤

**2. 实验教学的基本内容**

**1）显微镜油镜的使用及微生物形态观察 2学时**

教学重点：

（1）显微镜油镜的使用方法，注意事项；

（2）微生物形态多样性，不同种类微生物形态的观察。

**2）革兰氏染色法 2学时**

教学重点：

（1）革兰氏染色体的方法、步骤和注意事项；

（2）不同微生物革兰氏染色结果判定。

**3）培养基的配置与消毒灭菌 4学时**

教学重点：

（1）微生物培养基的配置方法，包括各组分的称量、溶解、pH值的调节等；

（2）培养基的灭菌，包括原理、注意事项等。

**4）微生物的分离与纯化、药敏试验 4学时**

教学重点：

（1）掌握无菌操作；

（2）微生物的分离与纯化技术；

（3）药敏试纸法筛选药物。

**5）微生物培养特征观察和平板菌落计数法 4学时**

教学重点：

（1）微生物在平板上的菌落形态观察；

（2）根据菌落形态等对微生物的类别进行初步鉴定；

（3）利用平板涂布法对样品中的微生物数量进行计数。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1. 理论教学

理论课程的教学主要以教师讲授为主，采用多媒体教学手段，制作了涵盖课程全部教学内容的多媒体课件，课件中通过展示大量图片以增强学生的感性认识，帮助学生对教学内容的理解。在课堂讲授过程中，结合生活和生产中所涉及的微生物知识，采用课堂提问和课堂讨论互动，以及课后作业等多种方式激发学生的兴趣，提高学习效果，使学生对学习的内容掌握的更牢固。

2. 实验教学

实验教学以学生操作为主，以教师指导和演示为辅。课前要求学生预习，并在课程实验操作前进行提问检查预习效果。课程实验操作期间，巡查各组操作是否正确和规范，并及时指出和指导。实验最后以实验报告形式撰写，由教师批改点评总结。

**五、实验教学的特别说明**

**1.主要仪器设备**

显微镜、超净工作台、蒸馏器、高压蒸气灭菌锅、电热干燥箱、生化培养箱、显微镜测微尺、接种环、各类微生物装片、培养皿、刻度吸管、酒精灯、接种棒、电炉。

**2.课内实验项目的设置与内容提要**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验学时 | 实验类型 | 每组人数 | 实验要求 |
| 1 | 显微镜油镜的使用及微生物形态观察 | 掌握显微镜油镜的使用及多种微生物形态观察 | 2h | 验证 | 2 | 必做 |
| 2 | 革兰氏染色法 | 学习和掌握革兰氏染色法原理和方法 | 2h | 验证 | 2 | 必做 |
| 3 | 培养基的配制与消毒灭菌 | 微生物培养基的配制方法及其消毒灭菌原理和方法 | 4h | 综合 | 4 | 必做 |
| 4 | 微生物的分离与纯化、药敏试验 | 掌握无菌操作，以及分离纯化的操作技术，掌握药敏试纸法筛选药物 | 4h | 综合 | 4 | 必做 |
| 5 | 微生物培养特征观察和平板菌落计数法 | 1、微生物各菌落观察及初步鉴定2、菌落平板计数法 | 4h | 综合 | 2 | 必做 |
|  | **合计** | **16** |  |  |  |  |

注1．“实验类型”：演示性、验证性、设计性、综合性、研究性；2．“实验要求”：必做、选做；3．“每组人数”：每套仪器设备上完成本实验项目的学生人数。

**3.实验报告要求**

1) 实验报告的格式形式应统一。封面应包括：课程名称、实验名称、专业、班级、姓名、同组实验者、实验时间。

2) 编写实验报告要规范，应包括：实验名称、目的、原理、实验器材、实验步骤、实验记录、数据处理（或原理论证、或实验现象描述等）、课后习题。

**六、考核方式与成绩评定标准**

1. 理论教学

考核方式以期末闭卷考试、考勤及课堂表现、课程作业等部分组成。

2.实验教学

每次实验考核评定包括：预习（10%）、操作（30%）、实验纪律（10%）和实验报告（50%）。

3.课程总成绩评定

期末考试卷面成绩占课程成绩的70%，平时成绩占30%。其中平时成绩由3部分组成：考勤及课堂表现占30%；课程作业占40%；课内实验成绩占30%。

**七、采用教材与主要参考书目**

1. 采用教材

理论课教材为《微生物学》 沈萍，陈向东 高等教育出版社，第八版

实验课教材为《微生物学实验》沈萍、范秀容、李广武主编，高等教育出版社，第四版

2. 参考书目

《微生物学教程》 高教出版社 周德庆主编

《微生物学》 高教出版社 武汉大学和复旦大学合编

《农业微生物学》 农业出版社 华中、南京农大

《普通微生物学》 （德）施莱杰

《微生物学实验教程》 科学出版社 杨革主编

《微生物学实验》 科学出版社 赵斌,何绍江主编

执笔人：王世峰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《水生生物学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**水生生物学（Hydrobiology）

**2．课程代码：**2101B001

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **√**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：√**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:** 56  **总学分：**3.0

**6．适用专业：**水产养殖学

**7．先修课程：**普通生物学

**一、课程简介**

本课程是海水养殖专业的一门必修的专业基础课。它主要研究水生植物与水生无脊椎动物的分类进化及形态结构。是本专业许多专业课的先导课程。

**二、课程教学目标**

本课程通过介绍水生植物与水生无脊椎动物的主要门类及其代表种类的形态结构特点及生态和资源等基础知识，学习藻类与水生无脊椎动物的基本分类方法，培养使用分类检索表进行水生动植物分类的能力，让学生了解水生动植物进化的基本知识。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

本课程分理论课和实验课两部分，理论课42学时，实验课14学时，具体分配如下：

|  |
| --- |
| **理 论 教 学** |
| **内 容** | **学时** |
| 第一章 绪 论 | 2 |
| 第二章 水生植物 | 6 |
| 第三章 原生动物门 | 4 |
| 第四章 腔肠动物门 | 6 |
| 第五章 轮虫动物门 | 2 |
| 第六章 环节动物门 | 4 |
| 第七章 软体动物门 | 6 |
| 第八章 苔藓动物门 | 1 |
| 第九章 节肢动物门 | 6 |
| 第十章 棘皮动物门 | 2 |
| 第十一章 毛颚动物门 | 1 |
| 合 计 | 40 |

本课程的基本教学内容包括：概论、藻类的分类及其各门藻类的基本形态特征，分类概述以及在生态系中的角色作用和地位、原生动物、腔肠动物、环节动物、软体动物、苔藓、腕足和帚虫动物、甲壳动物、棘皮动物、毛颚动物等的分类概述，形态和分类特征及其生态、资源和应用共十章，各部分的具体内容与要求如下：

理论教学的基本内容

第一章 绪论

明确水生生物学的定义、范围和任务，了解水生生物学发展简史及其发展现状。

第二章 藻类（水生植物）

学习藻类的基本特征、形态构造、体制、繁殖及生活周期和分类等基本知识，了解藻类的生态分布及意义。

1、蓝藻门

掌握蓝藻的形态构造特点、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

2、红藻门

掌握红藻的形态构造、体制、繁殖玉生活史。学习红藻门分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

3、隐藻门

掌握隐藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

4、甲藻门

掌握甲藻的形态构造、体制与繁殖及其分类。了解其两个亚纲的结构特点及主要代表种类。了解其生态分布及意义。

5、金藻门

掌握金藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

6、黄藻门

掌握黄藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

7、硅藻门

掌握硅藻的形态构造、体制与繁殖及其分类。了解其两个纲的结构特点及主要代表种类。了解其生态分布及意义。

8、褐藻门

掌握褐藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其主要代表种类及其生态分布及意义。

9、裸藻门

掌握裸藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

10、绿藻门

掌握绿藻的形态构造、体制与繁殖及其分类。了解其主要代表种类及其生态分布及意义。

11、轮藻门

掌握轮藻的形态构造、体制与繁殖及其分类的基本知识。了解其生态分布及意义。

第三章 原生动物门

掌握原生动物的形态构造、生殖方式及主要分类。了解肉足虫纲、纤毛虫纲结构特点和主要代表种类。了解原生动物的生态习性和经济意义。

第四章 腔肠动物门

掌握腔肠动物的形态结构特点及其进化意义。掌握其三个纲形态结构特点，和分类及代表种类。了解其生物学及经济意义。

第五章 轮虫动物门

掌握轮虫的形态结构、分类依据及主要的代表种类。了解其生态特性和分布。

第六章 环节动物门

掌握门的形态结构特点及其进化意义。掌握多毛纲、寡毛纲、螠纲和星虫纲的形态结构和分类。了解其各自的主要代表种类。

第七章 软体动物门

掌握软体动物的主要形态结构特点，及其各纲的形态结构，分类及代表动物。以腹足纲、瓣鳃纲和头足纲为主。了解其生态特性及经济意义。

第八章 苔藓动物门、腕足动物门、帚虫动物门

掌握各门共同的特征及各自的特点。了解其代表动物。

第九章 节肢动物门

掌握水生节肢动物各纲的主要形态结构特点和进化意义，掌握小型甲壳纲的结构特点、分类依据、及各纲的主要代表动物。了解其生态特性及经济意义。以挠足亚纲、鳃足亚纲为主。

第十章 棘皮动物门

掌握棘皮动物的形态构造特点及进化意义。了解其五个刚的形态构造及各自的代表种类和生态特点。

第十一章 毛颚动物门

掌握毛颚动物的形态构造及其分类。掌握主要代表种类。了解毛颚动物作为海流指标种的原因和意义。

**2.实验教学**

实验课14学时，具体分配如下：

|  |
| --- |
| **实 验 教 学** |
| **内 容** | **学时** |
| 实验一 藻类的分类观察 | 2 |
| 实验二 原生动物的分类观察 | 2 |
| 实验三 轮虫动物的分类观察 | 2 |
| 实验四 环节动物的分类观察 | 2 |
| 实验五 软体动物贝壳分类观察 | 2 |
| 实验六 小型甲壳动物分类观察 | 4 |
| 实验七 浮游生物定量调查——显微镜计数法 | 2 |
| 合 计 | 16 |

具体教学内容与教学基本要求如下：

1 、藻类的分类观察，利用显微镜观察十一门藻类的活体以及风干、浸制标本。要求学生掌握各门藻类的主要特征。

2 、原生动物的分类观察，观察各种浮游纤毛虫纲的原生动物主要特征。

3、腔肠动物的分类观察，观察三种腔肠动物的形态结构，了解其结构特点及其生活史。

4 、轮虫的分类观察，观察轮虫的结构特点，掌握其分类特征和生殖特点。

5 、环节动物分类观察，观察各种环节动物的分类特征。着重掌握其运动器官和神经系统。

6 、软体动物分类观察，观察腹足类、双壳类和头足类的结构分类特征，了解其身体结构与运动的关系。

7 、甲壳动物分类观察（一），显微观察低等小型甲壳动物，着重其分类特征和生殖特点。学习显微解剖技术。

8、甲壳动物分类观察（二），观察虾、蟹、龙虾等高等大型甲壳动物的分类特征和形态结构。着重身体的分节、分部、和附肢。

9、棘皮动物分类观察，观察海参、海星、海胆等棘皮动物的分类形态结构，了解各纲在分类特征上的差异和联系。

10、浮游生物的定量——显微镜计数法，学习用显微镜计数法进行浮游生物定量的方法。根据调查规程，学习各种浮游动植物的计数和定量方法。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

教学方法：以教师课堂讲授为主，辅以生动精彩的国外拍摄的双语（英文语音，中文字幕）科教片。同时设置实验课。讲授内容力求密切联系科研发展前沿，注重理论联系实际，加强对学生动手能力的培养。启发引导学生建立科学的学习与思维方法。

对在生产养殖上有重要经济价值的动物门类，其最新的养殖技术动态和应用等内容由教师提出问题框架，提供检索引擎和参考杂志，组织学生，自己查阅文献，制作多媒体课件，在课堂上讲述。然后由其他同学小组补充，教师总结的方法授课。使学生有一个主动学习的过程。提高他们的学习兴趣和组织表达能力。课件水平及讲授效果记入平时成绩。

在教学手段上，整个课堂教学全部采用多媒体教学，并根据需要使用幻灯、投影、标本和模型等多种教学手段，变抽象教学为形象教学，增加学生的感性认识。并创造条件增加学生实地参观的机会。

不定期地利用下课前2－3分钟，提出简短的问题，要求学生作答并当堂上交，一方面考察和巩固课堂教授知识，另一方面对学生的学习起到一定的督促作用。

课堂教学与课下交流相结合。给整个班级申请一个公共电子邮箱。这是课下教师与学生的交流场所。教师将新近的相关文献、图片或链接发入邮箱。学生可通过该邮箱发表自己的发现和建议或意见。

**2.实验教学**

本实验教学以学生操作为主，辅以教师解剖演示指导。任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排及进度、平时考核内容、期末考试方法、实验守则及实验室安全制度等。

该课程以基础性实验为主，实验指导书中给出实验题目，操作步骤及观察方法，实验前学生必须进行预习。同时辅以综合性实验，实验指导书中列出实验题目和要求，以及给出一些操作的规范，由学生自己设计实验步骤，取得结果，完成实验。

实验一般1人1组，在规定的时间内，学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

每次实验结果，需经教师认可后，方可算完成。

任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。

**五、实验教学的特别说明**

**1.主要仪器设备**

各种水生动、植物活体、风干、固定和浸制标本等。

显微镜、解剖镜、放大镜、浮游生物计数框、血球计数板、计数器。

载玻片、盖玻片、吸管、培养皿、移液管、烧杯、试管、量筒、研钵、广口瓶、漏斗、三角瓶。

离心机、超级恒温水浴、烘箱、干燥器、高温电炉、台式天平、电冰箱。

瓷盘、镊子、剪刀、刀片、解剖针。

新华滤纸、橡皮塞、软木塞、尼龙小网、浮游动物网、浮游植物网、温度计、玻璃缸、紫外灯等。

**2.课内实验项目的设置与内容提要**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验学时 | 实验类型 | 每组人数 | 实验要求 |
| 1 | 藻类的分类观察 | 利用显微镜观察十一门藻类的活体以及风干、浸制标本。掌握各门藻类的主要特征 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 2 | 原生动物的分类观察 | 观察各种浮游纤毛虫纲的原生动物主要特征。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 3 | 腔肠动物的分类观察 | 观察三种腔肠动物的形态结构，了解其结构特点及其生活史。 | 2 | 验证性 | 1 | 选做 |
| 4 | 轮虫的分类观察 | 观察轮虫的结构特点，掌握其分类特征和生殖特点 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 5 | 环节动物分类观察 | 观察各种环节动物的分类特征。着重其运动器官和神经系统。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 6 | 软体动物分类观察 | 观察腹足类、双壳类和头足类的结构分类特征，了解其身体结构与运动的关系。 | 2 | 验证性 | 1 | 选做 |
| 7 | 软体动物贝壳分类观察 | 观察腹足纲和瓣鳃纲贝类的分类特征，认识主要的种类 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 7 | 甲壳动物分类观察一 | 显微观察低等小型甲壳动物，着重其分类特征和生殖特点。学习显微解剖技术。 | 2 | 验证性 | 1 | 必做 |
| 8 | 甲壳动物分类观察二 | 观察虾、蟹、龙虾等高等大型甲壳动物的分类特征和形态结构。着重身体的分节、分部、和附肢。 | 2 | 验证性 | 1 | 选做 |
| 9 | 棘皮动物分类观察 | 观察海参、海星、海胆等棘皮动物的分类形态结构，了解各纲在分类特征上的差异和联系。 | 2 | 验证性 | 1 | 选做 |
| 10 | 浮游生物的定量——显微镜计数法 | 学习用显微镜计数法进行浮游生物定量的方法。根据调查规程，学习各种浮游动植物的计数和定量方法。 | 4 | 综合 | 5 | 必做 |

**3.实验报告要求**

实验前预习相关内容，回答实验讲义相关章节上的问答题，作为预习报告。实验时认真观察、分辨各种水生生物的形态结构（或计数数量），按照生物学作图法作图，或按照要求进行计算。

**六、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学**

期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；其他考核，其成绩占课程总评成绩的10%，考核依据包括平时小测、期中考察、上交和讲解自制课件、课堂纪律等。

**2.实验教学**

实验考核，其成绩占课程总评成绩的20%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现。

**3.课程总成绩评定**

理论部分的期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；实验考核，其成绩占课程总评成绩的20%，其他考核，其成绩占课程总评成绩的10%。

**七、教材及主要参考资料**

**（一）教材**

《水生生物学》，赵文主编，中国农业出版社

《水生生物学实验讲义》，自编。

《水产养殖学专业专业基础课程实验》，陈国华主编，海洋出版社。

**（二）主要参考书目**

1、武汉大学等，1983，普通动物学，高等教育出版社

2、郑重等，1984， 海洋浮游动物学，海洋出版社

李伟新等，1989，藻类学，农业出版社

 执笔人：王嫣 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《鱼类学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：鱼类学（Ichthyology）**

**2．课程代码：B21074**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：■**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时: 56 总学分： 3.5**

**6．适用专业：水产养殖学**

**7．先修课程：普通生物学、水生生物学**

**一、课程简介（150字以内）**

本课程是一门专业必修课程。《鱼类学》是生物科学的一门学科，是劳动人民长期以来的生产实践中逐渐形成的。人们由于需要不断获取食物以维持生命，对鱼类的接触机会越来越多，在捕捞和养殖的生产活动中，逐步活得了许多有关鱼类的知识。《鱼类学》主要研究鱼类的外部形态、内部构造、生活习惯、种类区分和分布特征等方面的问题。通过与实验课相结合，系统地深入介绍鱼类的外部形态及内部构造的测量及鉴定方法、介绍形态学分类方法等。

**二、课程教学目标**

通过本课程，学生了解鱼类的外部形态特征与内部解剖构造，了解各器官的相互关系及机能，及各器官的原始类型与其发展过程和器官系统的发展规律； 了解各种鱼类在分类系统上的位置，各类和各种之间的差别和特征，掌握鉴定鱼类的方法；了解鱼类的生活方式、习性、对外界环境的适应程度，以及与影响鱼类生活的外界因子的关系。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

 绪论（2学时）

1 鱼类学的研究内容

2 鱼类学发展史

第一章 鱼类的外部形态（2学时）

1.1 鱼体的外部分区

1.2 鱼类的体型

1.3 鱼的头部器官

1.4 鳍

第二章 皮肤及其衍生物（2学时）

2.1 皮肤和腺体

2.2 鳞片

2.3 色素细胞和发光器

第三章 骨骼系统（2学时）

3.1 主轴骨骼

3.2 附肢骨骼

第四章 肌肉系统（2学时）

4.1 肌肉的类别

4.2 肌肉的结构

4.3 肌肉的变异---发电器官

5.4 鱼类的运动方式

第五章 消化系统（2学时）

5.1 消化管

5.2 消化腺

第六章 呼吸系统（2学时）

6.1 鳃的构造

6.2 鱼的呼吸运动

6.3 辅助呼吸器官

6.4 鳔

第七章 循环系统（4学时）

7.1 血液

7.2 心脏

7.3 动脉和静脉

7.4 淋巴和淋巴管

7.5 造血器官

第八章 尿殖系统（2学时）

8.1 泌尿器官

8.2 泌尿机能和渗透压的调节

8.3 生殖器官

8.4 雌、雄区别及性逆转

第九章 神经系统（2学时）

9.1 中枢神经系统

9.2 外周神经系统

9.3 植物性神经系统

第十章 感觉器官（2学时）

10.1 皮肤感觉器官

10.2 听觉器官

10.3 视觉器官

10.4 嗅觉器官

10.5 味觉器官

第十一章 内分泌器官（2学时）

11.1 脑垂体

11.2 甲状腺

11.3 肾上腺

11.4 胰岛

11.5 其他内分泌腺

第十二章 鱼类分类的基本概念（2学时）

12.1 分类的基本单位和分类阶元

12.2 种的命名法

12.3 鱼类分类的主要性状和术语

12.4 分类鉴定的基本方法

12.5 鱼类的分类系统

第十三章 圆口纲（2学时）

13.1 盲鳗目

13.2 七鳃鳗目

第十四章 软骨鱼纲（4学时）

14.1 概述

14.2 软骨鱼纲的分类

第十五章 硬骨鱼纲（4学时）

15.1 内鼻孔亚纲

15.2 辐鳍亚纲

15.3 我国海产经济鱼类的分布状况

第十六章 鱼类的生物学基础（4学时）

16.1 鱼类的生活与环境

16.2 鱼类的年龄和生长

16.3 鱼类的摄食

16.4 鱼类的繁殖

16.5 鱼类的洄游

**2.实验教学**

实验一 鱼类的外部形态（2学时）

实验二 鱼类的消化系统（3学时）

实验三 鱼类的尿殖系统（2学时）

实验四 鱼类呼吸、循环系统的解剖与观察（3学时）

实验五 鱼体分类主要性状观察测量和鱼类体形描述（2学时）

实验六 鱼类分类综合实验（2学时）

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

理论课程的教学主要以教师讲授为主，采用多媒体教学手段，制作了涵盖课程全部教学内容的多媒体课件。在课堂讲授过程中采用课堂提问等多种方式激发学生的兴趣，检查学生对知识点把握的情况。组织学生对本课程难点、重点问题进行讨论，最后由教师进行总结。

**2.实验教学**

1．《鱼类学实验》的并修课程是《鱼类学》的课中实验，任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求、课程安排及进度、平时考核内容、期末考试方法、实验守则及实验室安全制度等。

2．该课程以基础性实验为主，实验指导书中给出实验题目，操作步骤及观察方法，实验前学生必须进行预习。同时辅以综合性实验，实验指导书中列出实验题目和要求，以及给出一些操作的规范，由学生自己设计实验步骤，取得结果完成实验。

3．实验2人一组，在规定发时间内，学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4．每次实验结果，需教师认可，方可算完成。

5．任课教师要认真上好每一堂课，实验前清点学生人数，实验中按要求做好学生实验情况及结果记录，实验后认真填写实验开出记录。

**五、实验教学的特别说明**

**1.主要仪器设备**

各种鱼类、浸制标本等；显微镜、双筒解剖镜、放大镜、镊子、解剖针、载玻片、盖玻片、测微尺、冰箱、瓷盘、剪刀等。

**2.课内实验项目的设置与内容提要**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 内容提要 | 实验学时 | 每组人数 | 实验类别 | 实验要求 |
| 1 | 鱼类的外部形态 | 通过各种不同体型鱼类的观察，了解鱼类体型的多样性以及体型与生活环境、生活习性的相互关系。 | 2 | 2 | 专业基础 | 必做 |
| 2 | 鱼类的消化系统 | 通过尖头斜齿鲨和鲤鱼的解剖与观察，了解鱼类消化系统的形态、位置和构造。 | 3 | 2 | 专业基础 | 必做 |
| 3 | 鱼类的尿殖系统 | 通过尖头斜齿鲨和鲤的解剖与观察，了解鱼类的尿殖系统的形态、位置和构造。 | 2 | 2 | 专业基础 | 必做 |
| 4 | 鱼类呼吸、循环系统的解剖与观察 | 通过对尖头斜齿鲨、鲤呼吸系统和循环系统的解剖和观察，了解鱼类呼吸系统、循环系统的基本构造。 | 3 | 2 | 专业基础 | 必做 |
| 5 | 鱼体分类主要性状观察测量和鱼类体形描述 | 通过本实验，达到初步了解与掌握鱼体测量及描述的一般方法；熟悉鱼类分类学所习见的某些外部形态术语的含义，以便为鉴定鱼类分类奠立基础。 | 2 | 2 | 专业基础 | 必做 |
| 6 | 鱼类分类综合实验 | 通过本实验，了解和掌握软骨鱼纲的总目、目、主要科、属和种的重要特征；了解和掌握鲈形目各亚目之间的主要特征以及鲈亚目主要科、属和种的分类特征；熟悉检索表的应用，掌握鉴别鱼类方法。 | 2 | 2 | 专业基础 | 必做 |

**3.实验报告要求**

1．要求学生通过对实验数据的认真观察、记录，进行综合处理后，整理成实验报告，每次实验报告应该有完整的结构和相应的实验内容。

2．认真解答每次实验中提出的疑难问题。

3．书写实验报告要和服规范，实验数据和结果一定要实事求是。

**六、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学**

理论教学成绩以期末考试（占总评70%）和平时理论课堂成绩（占总评15%）组成，包括平时作业、课堂表现、出勤率

**2.实验教学**

实验课成绩占总评15%：每个实验，实习报告占20%，实际操作占40%，实验报告占30%，实验纪律占10%。所有实验的平均成绩按15%比例记入该课程总成绩。

**3.课程总成绩评定**

期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；平时考核占30%（包括实验课、平时作业、课堂纪律、出勤率等）。

**七、教材及主要参考资料**

苏锦祥主编：《鱼类学与海水鱼类养殖》，中国农业出版社，2010年2月版。

陈国华主编：《水产养殖学专业专业基础课程实验》，海洋出版社，2012年8月版。

 执笔人： 王茜 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《养殖水化学》教学大纲

**1. 课程中文名称（英文名称）：**养殖水化学（Aquatic Chemistry）

**2. 课程代码：**B20175

**3. 课程类别： 🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4. 课程性质：** **■**必修课 **🞏**选修课

**5. 课程总学时：**40学时，  **总学分：**2.5

**6. 适用专业：**水产养殖

**7. 先修课程：**普通生物学、水生生物学、鱼类学

**一、课程简介**

养殖水化学以海水为主体讲授天然水体的物质组成，物化性质、盐度、溶氧、PH值及碱度、硬度、二氧化碳平衡体系、生物营养元素、有机质等基本概念变化规律及实际意义，还包括测定水质基本指标的方法。通过该课程的学习，学生能在生产实践中注意养殖水体中上述化学成分的转换动态变化，找出变化之间主因，综合分析采取适宜措施做到稳定水质，预防疾病获得稳产的最终目的，并培养学生的生态环境保护意识。

**二、课程教学目标**

通过课程学习，使学生了解海水的组成、化学性质、变化规律以及与水产养殖的关系，可正确选择养殖海区和养殖品种，并可采取相应的养殖技术。在养殖生产中主动注意一些典型水化因子，如溶氧、NH3－N、PH、H2S和水色等，并根据水化因子的变化采取相应的措施，控制池塘的水质和环境。认识到水化学绝非单纯地研究化学因子变化而是反映的整个养殖水体作为一个生态系的一系列变化，生态系的机能是否正常发挥，这种意识有助于在目前养殖病害严重之际从水质关作好预防疾病的工作。培养学生即要注意经济效益又要注意，整个海洋生境的保护。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

（一）课程学时分配和教学内容

1 第一章 绪论 （2）

介绍天然水体的物质组成、水质的概念、水化学研究范围及与养殖生产的关系。

2 第二章 天然水的理化性质（5）

（1）离子总含量、盐度、氯度的定义、测定及相互关系。

（2） 温跃层产生的原因，淡水水体的季节变化。

（3）海水的依数性。

（4）盐度、温度和光照与养殖生产的关系。

3 第三章 天然水的主要离子（4）

（1）海水化学组成的分类、海水化学组成的一般规律、影响海水化学组成的因素。

（2）天然水体按化学组成的阿列金分类法。

（3）人工海水配制原理和方法。

4 第四章 溶解气体（4）

(1) 氧气在海水中的溶解度、饱和含量、饱和度。

(2) 养殖池塘、近岸海区、大洋的垂直分布、日变化及产氧、耗氧因子。

(3) 掌握池塘中溶氧的变化，与该水体的理化，生物因子变化的关系，从而判断水质的好坏。

(4) 硫元素的循环、H2S的产生及消除

5 第五章 海水中二氧化碳平衡体系和PH值（4）

(1) 海水的二氧化碳平衡体系。

(2) 池塘的PH值日变化规律及影响因素。

(3) 海水碱度的定义，变化规律及影响因素。

(4) 海水中碳酸盐的过饱和；淡水水体硬度的概念。

(5) 通过对PH值变化的监测了解水体化学成分变化及生物的活动状况及养殖环境的变动。

6第六章 海水中的生物营养元素（6）

(1) 水体的氮素循环、池塘内氨氮的产生原因，施氮肥的技术。

(2) 水体的磷素循环，池塘内施磷肥的要求。

(3) 微量营养元素的生物学作用及在水产养殖如何谨慎利用做到趋利避害。

7第七章 水环境中的胶体和界面作用（5）

（1）水环境中的胶体

（2）胶体在水产养殖中的应用

8污染物的毒性与毒性试验（4）

(1)污染物的毒性作用

(2)毒性试验和半致死浓度的求算

9第八章 有机物质和重金属（3）

(1) 颗粒性有机物，溶解性有机物的来源及迁移。

(2) 有机物与养殖生产的关系

(3) 重金属污染物的来源，在水环境中的污染特征

(4) 重金属存在形态及影响因素

10第九章水质标准与水质评价（3）

(1) 水质标准

(2)水环境标准和基准。

(3) 制定水质标准的一般方法。

(4) 地表水、海水和渔业水质标准。

(5)水质评价。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1、课堂讲授 2、课后作业 3、课后小论文 4、课堂自学

5、课堂案例分析讨论

**五、考核方式与成绩评定标准**

闭卷考试，期末考试卷面成绩占课程成绩的70%，平时成绩占30%。

**六、教材及主要参考资料**

1、采用教材

 《养殖水环境化学》（雷衍之主编，农业出版社2004）

2、主要参考书目

 《淡水养殖水化学》 湛江水院主编

 《海水化学》 大连水院主编

《水化学》 陈佳荣主编 中国农业出版社

执笔人：王世峰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

 审定日期：

# 《生物饵料培养》教学大纲

**1．课程中文名称：**生物饵料培养；**英文名称：**Organic Culture of Feed for Aquatic Animals

**2．课程代码：**B21077

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：■**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:** 48学时（理论课32学时，实验课16学时） **总学分：**3

**6．适用专业：**水产养殖学

**7．先修课程：**微生物学、水环境化学、生物学

**一、课程简介**

本课程共10章，系统介绍水产养殖比较重要的几种生物饵料培养技术，包括光合细菌、微藻、轮虫、枝角类、卤虫、桡足类、糠虾、淡水钩虾和水生环节动物等培养技术，另外还有生物饵料营养价值评价和营养强化等内容。通过理论教学和实验操作相结合的教学方法，使学生能掌握各种生物饵料的生物学特性、培养技术以及水产养殖方面的应用。为今后水产养殖专业课程学习和毕业后从事水养殖工作打下良好基础。

**二、课程教学目标**

通过对本课程理论教学和实验操作，使学生了解这一学科目前的发展状况、生产中使用的设备和设施；能够很好掌握《生物饵料培养学》的基本概念和基本理论，各种饵料生物的特点和培养方法技术。培养学生具备筛选生物饵料种类、探索培养新配方和创新培养技术的能力。为今后水产养殖专业课程学习和毕业后从事水养殖工作打下良好基础。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

（一）教学内容

1、绪论

（1）饵料的基本概念。

（2）海产动物养殖饵料来源的途径。

（3）饵料生物学的发展史、趋势及今后的任务。

2、光合细菌的培养

（1）光合细菌概述及在水产中的应用。

（2）光合细菌生物学。

（3）光合细菌的菌种分离和菌种保藏技术。

（4）光合细菌的培养。

3、单细胞藻类的培养

（1）培养种类及其生物学。

（2）单细胞藻类的培养方式、方法和设备。

（3）单细胞藻类在一次培养中生长繁殖的特征。

（4）单细胞藻类的培养液。

（5）藻种的分离、培养和保藏方法。

（6）敌害生物的防治

4、轮虫的培养

（1）轮虫的生物学

（2）轮虫的分离和培养

（1）褶皱臂尾轮虫的培养

（2）轮虫的分离和培养

（3）轮虫的保种和休眠卵的保存

5、枝角类的培养

（1）枝角类的生物学

（2）枝角类的培养

（3）枝角类的营养价值及应用

6、卤虫的培养

（1）卤虫的生物学

 （2）我国的卤虫资源量和分布

（3）卤虫在水产养殖上的应用

（4）卤虫卵的采收和加工

（5）卤虫的增养殖

7、桡足类的培养

（1）桡足类在水产养殖方面的应用

（2）桡足类的生物学

（3）桡足类的收集和大面积培养

（4）哲水蚤的集约化养

（5）锰水蚤的集约化培养

8、糠虾的培养

（1）糠虾的生物学

（2）糠虾的人工培养

9、淡水钩虾的培养

（1）淡水钩虾的生物学

（2）淡水钩虾的培养

（3）淡水钩虾的营养价值与应用

10、水生环节动物的培养

（1）双齿围沙蚕人工育苗和沙蚕的养殖

（2）丝蚯蚓的培养

11、生物饵料营养价值评价和营养强化

（1）微藻的营养作用

（2）轮虫的营养与营养强化

（3）卤虫的营养与营养强化

（4）桡足类的营养与营养强化

（5）其他生物饵料的营养价值评价

（二）教学基本要求

1、要求学生掌握理论课程中基本知识、基本概念和基本理论。

2、要求有较强的基本动手能力。

3、要求在一定程度上了解饵料生物培养知识应用的基本现状。

4、要求具有一定的运用饵料生物培养的知识来分析和解决问题的能力。

(三) 学时分配

**理论教学**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章序 | 内 容 | 学 时 |
| 绪论 | 绪论 | 2 |
| 第一章 | 光合细菌的培养 | 4 |
| 第二章 | 微藻的培养 | 6 |
| 第三章 | 轮虫的培养 | 4 |
| 第四章 | 枝角类的培养 | 3 |
| 第五章 | 卤虫的培养 | 3 |
| 第六章 | 桡足类的培养 | 2 |
| 第七章 | 糠虾的培养 | 2 |
| 第八章 | 淡水沟虾的培养 | 2 |
| 第九章 | 水生环节动物的培养 | 2 |
| 第十章 | 生物饵料营养价值评价和营养强化 | 2 |
|  | 合 计 | 32 |

**实验教学**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实 验 名 称 | 实验学时 | 每组人数 | 实验属性 | 实验类别 | 是否必做 |
| 1 | 单细胞藻浓度的测定 | 2 | 1 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 2 | 单细胞藻类培养容器、用具及用水的消毒  | 1 | 1 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 3 | 单胞藻培养液—母液的配制 | 1 | 1 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 4 | 单细胞藻一级培养 | 2 | 2 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 5 | 单细胞藻类生长速率的测定  | 2 | 2 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 6 | 盐度对小球藻生长繁殖的影响  | 2 | 2 | 验证 | 专业 | 必做 |
| 7 | 轮虫的分离与培养 | 2 | 2 | 综合 | 专业 | 必做 |
| 8 | 卤虫卵的孵化率的计算及孵化培养 | 4 | 2 | 综合 | 专业 | 必做 |

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1、教学方法：（1）课堂讲授，（2）课堂讨论，（3）创造性思维的培养，（4）理论联系实际，增强动手能力，（5）以闭卷考试与开卷报告检查学习效果。

2、教学手段：（1）传统手段，（2）多媒体手段，（3）实际操作，（4）实地参观。

**五、考核方式与成绩评定标准**

包括：期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；实验考核，其成绩占课程总评成绩的20%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现；其他考核，其成绩占课程总评成绩的10%，考核依据包括平时作业、课堂纪律等。

**六、教材及主要参考资料**

**（一）教材**

成永旭主编. 生物饵料培养学.农业出版社，2005.

**（二）主要参考书目**

1.陈明耀等.生物饵料培养.农业出版社，1995.

2.山东海洋学院.海水养殖手册.上海科技出版社，1985.

3．孙颖民,石玉,郝彦周.水产生物饵料培养实用技术手册.中国农业出版社,2005.

4.郑严,马志珍,周利.现代生物饵料培养及开发利用. 中国农业出版社,2003.

5.梁英,孙世春,魏建功.海水生物饵料培养技术.青岛海洋大学出版社,1998.

6.李庆彪,宋全山.生物饵料培养技术. 中国农业出版社,1998.

 执笔人：刘春胜 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《动物生理学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：动物生理学（Animal Physiology）**

**2．课程代码：B21078**

 **3．课程类别：🞏公共课程 🞏学科基础课程 专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他**

**4．课程性质：☑必修课 🞏选修课**

**5．课程总学时: 56 总学分： 3.5**

**其中实验学时：10 实验学分：0.5**

**6．适用专业：水产养殖**

**7．先修课程：水生生物学、组织胚胎学、鱼类学、生物化学**

**一、课程简介（150字以内）**

 动物生理学是研究水产养殖动物正常机能活动规律的科学，是水产养殖专业本科学生必修的专业基础课程之一。分为理论课和实验课两部分。主要讲授活的水产动物的机能问题，如水产动物如何感受水中的各种刺激；为什么许多鱼能在水中呼吸，而有些鱼却必需要在空气中呼吸等许

许多多有趣的生理学问题。

**二、课程教学目标**

 鱼类生理学的教学目的是使学生了解鱼类的特征及其生命活动规律。培养学生正确运用生理学研究的方法、原理，解释鱼类生命现象,从而更好地为鱼类养殖等专业课服务，为后继课程打下良好的基础。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

第一章 鱼类行为与生理（2学时）

【目的要求】

1．了解人类活动怎样影响鱼类行为。

2．了解人类活动怎样影响鱼类生理。

【主要内容】

讲授内容

Interactions between Physiology and Behavior;

Disruption (破坏) of Sensory Information;

Neurotoxins （神经毒素） and Interference with Brain Function;

Toxicants that Interfere with Respiration;

Reproductive Impairment

【思考题】

鱼类行为的表现形式？

什么是鱼类生理？

第二章 胃肠道结构及其形态学（2学时）

【目的要求】

1．了解胃肠道结构。

2．掌握胰腺功能。

【主要内容】

讲授内容

胃肠道结构及形态学;

胰腺;

鱼类肠道发育;

【思考题】

1. 鱼类胃肠道结构特征？

2. 鱼类胃肠道结构与形态的相关性？

第三章 摄食和消化生理（6学时）

【目的要求】

1．掌握鱼类摄食的基本行为。

2．掌握鱼类消化系统的基本构造。

3．熟悉鱼类摄食调控机制。

【主要内容】

讲授内容

1．引言。

2．营养消化。

3．营养吸收。

4. 鱼类食欲与摄食调控机制。

【思考题】

鱼类的摄食方式与类型主要有哪些？

鱼类摄食调控的主要机制？

第四章 呼吸生理（6学时）

【目的要求】

1．了解鳃的构造盒呼吸机能；

2．熟悉氧气和二氧化碳在血液中的运输。

3．了解鱼类的空气呼吸。

【主要内容】

讲授内容

1．鳃的构造、机能及其调节。

2．氧气和二氧化碳在血液中的运输。

3．鱼类适应空气呼吸的形态构造。

【思考题】

鱼类的鳃构造如何适应它们在水中进行气体交换的功能?

第五章 血液和血液循环生理（4学时）

【目的要求】

1．掌握细胞血液组成特点。

2．掌握鱼类心血管系统的概念。

3．熟悉鱼类血液循环过程、特点。

【主要内容】

讲授内容

1．血液组成成分。

2．心脏和鳃的血液循环。

3．鱼类血液循环的调节。

【思考题】

鱼类的血液组成和血细胞有哪些特点？

血浆与血清的主要区别。

心脏和鳃的血液循环有什么特点。

第六章 排泄和渗透压调节生理（4学时）

【目的要求】

1．掌握了解鱼类排泄的生理意义。

2．了解鱼类主要的排泄器官。

3．熟悉排泄、渗透压及酸碱度调节之间的关系。

【主要内容】

讲授内容

1．肾脏的排泄和渗透压调节机能。

2．鳃的排泄和渗透压调节机能。

3. 鱼类在淡水和海水中的渗透压调节。

4．酸碱调节。

【思考题】

鱼类肾脏的结构和排泄机能的关系如何？

第七章 生殖生理（6学时）

【目的要求】

1．掌握鱼类生殖的基本方式及特征。

2．掌握鱼类性腺发育的特点。

3．掌握性激素对鱼类生殖的调控。

【主要内容】

讲授内容

1．生殖方式与生殖周期。

2．促性腺激素结构与功能。

3．促性腺激素分泌活动的调节机理。

4．性腺的构造和配子形成。

【思考题】

鱼类生殖方式有什么特点？

什么是鱼类的生殖周期？

什么是神经内分泌？

鱼类的性别决定有何特点？

第八章 内分泌生理（6学时）

【目的要求】

1．掌握鱼类内分泌系统的特点。

2．掌握脑垂体的结构及其功能。

3．掌握甲状腺的结构与功能。

【主要内容】

讲授内容

1．鱼类内分泌系统的特点。

2．脑垂体。

3．甲状腺。

4．胰岛和胃肠激素。

5．肾上腺髓质、肾上腺皮质、尾下垂体等。

【思考题】

与高等脊椎动物相比，鱼类内分泌系统有什么特点？

鱼类的神经垂体起什么作用？

第九章 神经生理（4学时）

【目的要求】

1．了解鱼类神经系统的发生和分化。

2．了解中枢神经系统的构造和功能。

【主要内容】

讲授内容

1．鱼类神经系统的发生和分化。

2．中枢神经系统的构造和功能。

【思考题】

鱼类神经系统如何发生和分化？已知核糖体上有哪些活性部位？它们在多肽合成中起什么作用？

鱼类脑各个部分的主要功能是哪些？

第十章 感觉器官及其生理功能（6学时）

【目的要求】

1．掌握鱼类化学感受器结构和功能特征。

2．熟悉鱼类机械感受器结构和功能特征。

3．熟悉鱼类听觉器结构和功能特征。

【主要内容】

讲授内容

1．鱼类化学感受器结构与功能。

2．鱼类机械感受器结构与功能。

3．鱼类听觉器结构与功能。

4．鱼类光感受器结构与功能。

【思考题】

鱼类嗅觉器官的构造?

鱼类化学感受器的生物学意义有哪些?

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

采用先进的多媒体教学手段，教学内容中插入大量的彩色图片和动画片断，使一些枯燥和抽象的内容更具体、更生动，便于学生理解和掌握。

**2.实验教学**

实验课通过实际操作综合练习，使学生巩固、加深对理论课内容的理解，培养动手能力和分析、解决问题的能力。

**五、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学**

平时成绩占30%，主要来源于论文阅读、综述报告、考勤等；期末成绩占70%

**2.实验教学**

实验成绩占本门课程总评成绩的15%，其中预习报告占实验成绩的10%，实际操作占40%，实验纪

 律占10%，实验报告占40%。实验成绩按百分数计算，以便总评。

**3.课程总成绩评定**

平时成绩，考试成绩和实验课成绩

**六、教材及主要参考资料**

 林浩然主编 《鱼类生理学》。2011年3月，第1版，中山大学出版社

 《水产动物生理学实验》（自编，内部教材，2002）

 主要参考书目

 1．生理学（第五版），姚泰，北京：人民卫生出版社，2001.

 2．动物生理学（第二版）陈守良，北京：北京大学出版社，1996.

 3．动物生理学，杨秀平，北京：高等教育出版社，2002.

执笔人：吴小易 高煜杰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《鱼类增养殖学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：鱼类增养殖学（Culture and enhancement of fish）**

**2．课程代码：B21142**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **√**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：√**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时: 40 总学分：2.5**

**6．适用专业：水产养殖学专业**

**7．先修课程：生物学、普通动物学、鱼类学、有机化学、生物化学、水环境化学、水生生物学、水产动物营养与饲料学、鱼类生理学、鱼类遗传与育种、养殖土木工程技术、养殖机械及设备**

**一、课程简介（150字以内）**

（简要说明本课程的基本教学内容和主要教学目的）

鱼类增养殖学是研究海、淡水经济鱼类的生物学特性及其与养殖水域生态环境关系，以养殖对象的生态、生理、个体发育和群体生长为基础，提供合适的养殖水域、工程设施、养殖机械及设备为前提，在人工控制的条件下，研究经济鱼类的人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖和增殖技术的学科，是一门实践性很强的应用科学，是水产养殖学专业本科教育的主干专业课程。

**二、课程教学目标**

1.了解和掌握海、淡水养殖鱼类的生物学、生态学、营养与饲料，个体与群体的生长、发育、繁殖及成鱼养殖的基本规律和要求。

2.了解和掌握养殖鱼类的亲鱼培育，人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖的原理和生产技术。

3.了解和掌握鱼类池塘养殖、网箱养殖、工厂化养殖基本原理、优缺点、主要技术及投资成本的控制。

4.掌握鱼类养殖水体的水质控制方法。

5.掌握养殖鱼类的营养需要和饲料加工方法。

6.了解和掌握养殖鱼类病害发生的基本规律和防治方法。

7.了解和掌握鱼类增殖的基本要求和技术措施。

8.掌握鱼类苗种和成鱼活鱼的运输原理、包装要求及技术方法。

9.掌握鱼类越冬的基本原理和人工措施。

10.了解和掌握水产养殖企业经营管理的基本方法和措施。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1. 学时分配**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 内容 | 学时 |
| 1 | 绪论 | 2 |
| 2 | 主要养殖鱼类的生物学 | 8 |
| 3 | 养殖水域污染与控制 | 4 |
| 4 | 鱼类人工繁殖技术 | 5 |
| 5 | 鱼苗、鱼种的培育 | 8 |
| 6 | 食用鱼的养殖 | 8 |
| 7 | 鱼类资源增殖与保护 | 3 |
| 8 | 活鱼运输 | 3 |
| 9 | 鱼类越冬 | 3 |
| 10 | 鱼类养殖企业的经营管理 | 4 |
| 合计 |  | 48 |

**2. 教学内容与教学基本要求**

**（1）绪论**

1）了解鱼类增养殖业及鱼类增养殖学的基本内容。

2）了解我国鱼类增养殖发展简史。

3）了解新中国成立后，我国鱼类增养殖业的主要成就。

4）了解世界水产养殖业的发展现状。

**（2）第一章 主要养殖鱼类的生物学**

1）掌握养殖鱼类的生物学基础。

2）掌握鲤形目的主要养殖鱼类。

3）掌握鲈形目的主要养殖鱼类。

4）掌握鲇形目的主要养殖鱼类。

5）掌握鲽形目的主要养殖鱼类。

6）掌握鲻形目的主要养殖鱼类。

7）掌握鲑形目的主要养殖鱼类。

8）掌握鲟形目的主要养殖鱼类。

9）掌握鲉形目的主要养殖鱼类。

10）掌握其他目的主要养殖鱼类。

**（3）第二章 养殖水域污染与控制**

1）掌握养殖水域污染特点、污染物来源和分类，水体富营养化和赤潮发生及控制。

2）掌握养殖水域生态环境（养殖用水）的物理、化学、生物处理方法。

**（4）第三章 鱼类人工繁殖的生物学基础**

1）掌握鱼类性腺发育的规律。

2）了解中枢神经与内分泌系统在鱼类繁殖中的作用。

3）了解环境因素对鱼类性腺发育的影响。

**（5）第四章 鱼类的人工繁殖技术**

1）掌握鱼类人工繁殖的原理及概况。

2）掌握鱼类人工繁殖的生物学指标。

3）了解鱼类人工繁殖所需的主要设施及工具。

4）掌握亲鱼培育的规律要求及过程。

5）掌握鱼类的人工催产技术及操作过程。

6）了解和掌握鱼类产卵、自然授精和人工授精过程及影响受精的主要因素。

7）了解和掌握授精卵的孵化过程，管理措施及影响孵化的环境因子。

**（6）第五章 鱼苗、鱼种的培育**

1）了解鱼苗、鱼种的生物学。

2）掌握鱼苗培育全过程的技术方法、技术难点和生产过程应注意的环节。

3）掌握鱼种培育方法及技术措施及生产过程中的难点。

**（7）第六章 食用鱼养殖（成鱼养殖、商品鱼养殖）**

1）掌握池塘养鱼的原理、基本条件、养殖过程、饲养管理及主要模式。

2）掌握水库、湖泊养鱼的基本要求，品种的选择，鱼种规格及质量要求，养殖密度，养殖周期，生产管理及大规格鱼种的培育。

3）掌握海水港湾、鱼塭养鱼的要求，鱼塭的建造，清整与纳苗，养殖过程的饲养管理技术措施。

4）掌握网箱养鱼的特点、高产原理，网箱养鱼的类型及养殖过程的技术措施。

5）了解工厂化养鱼基本概况和主要类型，掌握工厂化养鱼的技术和工厂化养鱼常用设施的使用方法以及工厂化养鱼的流程。

6）了解水产养殖容量的内涵，研究方法，容量的扩充及各养殖水域养殖容量。

**（8）第七章 鱼类资源的增殖与保护**

1）了解我国自然水域资源和自然鱼类资源的状况和开发利用面临的问题。

2）掌握鱼类资源的保护与利用所包括的内容和应采取的措施。

3）掌握鱼类资源增殖的技术措施和增殖过程应注意的问题。

**（9）第八章 活鱼运输**

1）掌握影响鱼类运输成活率的因素。

2）掌握鱼类运输前应做哪些准备工作和使用哪些运输工具。

3）掌握活鱼运输方法。

**（10）第九章 鱼类越冬**

1）掌握越冬池应具备的条件。

2）掌握鱼类越冬期的生理状况的变化。

3）掌握鱼类越冬死亡的原因。

4）掌握鱼类越冬技术。

**（11）第十章 鱼类养殖专业的管理**

1）了解鱼类养殖企业的职能，经营管理的内容及具体职能。

2）了解鱼类养殖企业的经营思想、目标及经营管理方法。

3）掌握经营预测和经营决策及长期投资决策。

4）掌握鱼类养殖企业生产技术管理及人、财、物的管理程序。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1. 在教学广度上，普及常见养殖鱼类的一般基础知识，内容上增加一些行业前沿新技术、新理念，以区域性品种、高附加值的品种及出口品种为授课的主要内容，以市场为导向，以就业为目的，理论联系实际并注重实际应用授课，引导学生用学过的课程理论知识分析和解决养殖生产中所遇到问题，培养学生分析问题和解决问题的综合能力。

2. 在教学方法上，联系学生所学过的基础知识，专业基础知识，不断启发学生思考问题，不断发现新方法，在教学次序上一般先理论后实验，以实验巩固理论。

3. 在课时安排和内容上注重生产过程的主要技术环节，结合地方实际和实用性，通过本课程的学习，掌握常见养殖鱼类的亲鱼培育，种苗繁育和成鱼增养殖的基本技术和操作技能。

4. 采用多媒体和投影等教学手段，通过大量图片增强学生的感性认识，帮助学生对教学内容的理论，在课堂上以老师讲授为主，结合课堂讨论互动，以增加学生学习的兴趣。

5. 结合课程进度，安排适量的生产实例，使理论、实际生产相结合，提高学生的兴趣和学习效果，使学生对学习的内容掌握得更牢固。

**五、考核方式与成绩评定标准**

本课程考核由期末卷面考试、平时问答、平时作业、课程论文及考勤等部分组成。其中，期末卷面考试采用闭卷方式。

期末考试：70%；平时成绩（含平时考勤、提问、专题报告等）：30%；

**六、教材及主要参考资料**

《书名》，（主编），（出版社），（出版时间）

教材：《鱼类增养殖学》，申玉春，中国农业出版社，2008

主要参考资料

1.《鱼类生殖生理学》，林洁然等译，中山大学出版社（广州），1987；

2.《简明中国水产养殖百科全书》，陆忠康主编，中国农业出版社（北京），2001；

3.《鱼类早期生活史》，唐小曼等译，农业出版社（北京），1990；

4.《中国养殖鱼类繁殖生理学》，刘筠，农业出版社（北京），1993；

5.《尼罗罗非鱼胚胎及胚后发育观察》，王令玲、仇潜如，动物学报，1981年第一卷第4期；

6.《广东淡水鱼类志》，珠江水产研究所，广东科技出版社（广州），1992；

7.《中国池塘养殖学》，张扬宗等，科学出版社（北京），1989；

8.《中国人工鱼礁理论与实践》，杨容等，广东科技出版社（广州），2005；

9.《深海抢风浪网箱技术研究》，贾晓平，海洋出版社（北京），2005；

10.《罗非鱼优质高产养殖新技术》，陈学光，三环出版社（海口），2007。

 执笔人：陈学光、赵群 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《虾蟹增养殖学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**虾蟹增养殖学**（**Shrimp and Crab Culture**）**

**2．课程代码：**B21143

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：■**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:** 40  **总学分：** 2.5

**6．适用专业：**水产养殖学

**7．先修课程：**水生生物学、微生物学、海洋生态学、水环境化学

**一、课程简介（150字以内）**

虾蟹类增养殖学是研究虾蟹类生存、生长、繁殖的内在规律及其与环境条件的相互关系，以及为虾蟹繁殖和养殖创造和提供良好生态环境的技术措施，是研究虾蟹类增养殖原理与应用技术的一门新的科学，也是水产养殖学专业本科教育的重要专业课程。

**二、课程教学目标**

本课程的教学目标是培养学生掌握虾蟹基础生物学特征，掌握虾蟹类的育苗、养成原理和通用技术，掌握主要经济虾蟹种类的育苗与健康养殖原理，了解虾蟹类人工繁育和养殖的生产环节，掌握基本的生产技术，未来能够从事虾蟹类苗种繁育、健康养殖相关行业以及科研工作。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

本课程共计40学时，具体学时分配如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 内 容 | 学 时 |
| 1 | 绪论 | 2 |
| 2 | 虾蟹类生物学 | 8 |
| 3 | 虾蟹育苗与通用技术 | 8 |
| 4 | 虾蟹养成原理与通用技术 | 8 |
| 5 | 虾塘的综合养殖 | 2 |
| 6 | 斑节对虾的养殖 | 2 |
| 7 | 南美白对虾的养殖 | 2 |
| 8 | 日本对虾的养殖 | 2 |
| 9 | 罗氏沼虾的养殖 | 2 |
| 10 | 锯缘青蟹的养殖 | 2 |
| 11 | 虾蟹的增殖 | 2 |
| 合 计 |  | 40 |

各章节的教学内容及基本要求如下：

1 **绪论**

1）明确虾蟹类增养殖学研究的内容；

2）了解国内外虾蟹类增养殖的现状和发展趋向；

3）了解我国沿海地区发展虾蟹类增养殖的资源和自然条件。

**2 第一章 虾蟹类生物学**

1）了解虾蟹类的外部形态构造，包括头胸部、腹部和附肢；

2）了解虾蟹类的内部器官，包括体壁和七大系统；

3）了解虾蟹类的繁殖习性，包括其繁殖方式、性腺发育、交配产卵、受精与胚胎和幼体发育等；

4）了解虾蟹的蜕皮与生长；

5）了解虾蟹的食性、饵料组成与摄食行为；

6）了解虾蟹的生活史、栖息及洄游等；

7）了解和熟悉十足目的分类方法。

**3 第二章 虾蟹育苗原理与通用技术**

1) 掌握育苗场的生产设施及设计要求；

2) 掌握育苗生产用水的常用处理方法和技术；

3) 掌握虾蟹类亲体的人工强化培育促熟方法和对虾人工精荚移植技术；

4) 掌握虾蟹类受精卵的孵化技术与方法；

5）掌握虾蟹人工育苗的生产环节和育苗理化环境因子的监测与调控；

6) 了解虾蟹类幼体的摄食习性和营养的需要，熟悉常用的育苗饲料及投喂管理技术；

7）掌握幼体不同生长发育阶段的形态特征和行为特征；

8）掌握幼体健康状况观察和检测的技术方法，掌握幼体阶段常见病害的防治方法；

9）掌握虾苗出售及包装运输方法。

**4 第三章 虾蟹类养成原理与通用技术**

1）了解并熟悉虾蟹养成的几种养殖模式；

2）了解并熟悉池塘的物理因子、化学因子的变化特点及其对养殖生产的影响；

3) 了解池塘的生物组成结构以及池塘生态系统的能量流动和物质循环；

4) 了解和掌握老化池塘、酸性池塘的处理方法及有害生物的防治方法。

5) 了解饵料生物在对虾养殖生产中的重要性，掌握池塘饵料生物培养的基本方法；

6）了解在水质和底质在对虾养殖生产中的重要性，掌握池塘的水质与底质的调控方法；

7) 了解各种水质、底质改良剂及微生物制剂的作用原理和使用方法。

**5 第四章 虾塘的综合养殖**

1) 了解虾塘综合养殖的意义；

2) 了解虾塘综合养殖的原则与条件；

3) 了解并熟悉虾塘综合养殖的种类及养殖模式。

**6 第五章 斑节对虾的养殖**

1) 了解和掌握斑节对虾的形态结构和生态习性；

2) 了解并掌握斑节对虾苗种生产的主要环节和关键技术；

3) 了解并掌握斑节对虾养成的主要生产环节和关键技术。

**7 第六章 南美白对虾的养殖**

1) 了解和掌握南美白对虾的形态结构和生态习性；

2) 了解并掌握南美白对虾苗种生产的主要环节和关键技术；

3) 了解并掌握南美白对虾养成的主要生产环节和关键技术。

**8 第七章 日本对虾的养殖**

1) 了解和掌握日本对虾的形态结构和生态习性；

2) 了解并掌握日本对虾苗种生产的主要环节和关键技术；

3) 了解并掌握日本对虾养成的主要生产环节和关键技术。

**9 第八章 罗氏沼虾的养殖**

1) 了解和掌握罗氏沼虾的形态结构和生态习性；

2) 了解并掌握罗氏沼虾苗种生产的主要环节和关键技术；

3) 了解并掌握罗氏沼虾养成的主要生产环节和关键技术。

**10 第九章 锯缘青蟹的养殖**

1) 了解和熟悉锯缘青蟹的生态习性；

2) 了解并掌握锯缘青蟹苗种生产的主要环节和关键技术；

3) 了解并掌握锯缘青蟹养成的主要养殖模式和养殖技术。

**11 第十章 虾蟹的增殖**

1) 掌握水产资源增殖的基本理论；

2) 了解国内外资源增殖发展趋势；

3) 掌握虾蟹资源增殖的方法与技术。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1、在教学广度上，应普及有关虾蟹类的一般基础知识，内容上增加一些行业前沿的新技术、新理念，授课过程应理论联系实际，启发和引导学生用以往所学各门课堂的理论知识去分析和解决养殖生产中所遇到的各种问题，培养学生分析问题和解决问题的综合能力。

2、在教学方法上应联系学生所学过的边缘科学知识，进行联系和启发，并一般采取先上理论课后上实验课的办法加以巩固。

3、在课时的安排和内容上侧重结合地方实际和实用性，学习完后，能掌握主要养殖虾蟹品种人工繁殖和养殖的基本技术和操作技能。

4、采用多媒体和投影等教学手段，通过大量的图片增强学生的感性认识，帮助学生对教学内容的理解。以老师讲授为主，结合课堂讨论开展互动式和启发式教学。

5、结合授课进程，安插适量的典型生产实例，激发学生的学习兴趣，提高课堂教学效果。

**五、考核方式与成绩评定标准**

1. 考核方式

本课程考核由期末卷面考试、平时问答、平时作业及考勤等部分组成。其中，期末卷面考试采用闭卷方式。

2. 成绩评定标准

期末考试：70%；平时成绩（含平时考勤、提问、专题报告等）：30%

**六、教材及主要参考资料**

教材：

1、《甲壳动物增养殖学》，梁华芳主编，中国农业出版社，2018.

参考书目：

1、《虾蟹类增养殖学》，王克行主编，中国农业出版社，1997。

2、《虾蟹类生物学》，梁华芳主编，中国农业出版社，2013

3、《虾类健康养殖原理与技术》，王克行主编，科学出版社，2008

4、《对虾无公害健康养殖技术》，杨丛海等，中国农业出版社，2003.

5、《青蟹养殖技术》，冯兴钱等，浙江科学技术出版社，1996.

6、《海水养虾新技术》，赖秋明，海南出版社，2007.

7、《虾蟹养殖高产技术》，吴琴瑟，农业出版社，1992.

8、《虾蟹养殖管理与病害防治技术》，陈毕生，广东科技出版社，1992.

9、《罗氏沼虾养殖新技术》，潘家模主编，上海科学技术出版社，1994.

10、《南美白对虾生物学研究与养殖》，王吉桥主编，海洋出版社，2003.

 执笔人：许强 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《贝类增养殖学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：贝类增养殖学（Culture of Mollusk）**

**2．课程代码：**B21144

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **√**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：√**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时: 40 总学分： 2.5**

**6．适用专业：水产养殖学**

**7．先修课程：生物学、水生生物学、饵料生物学**

**一、课程简介（150字以内）**

贝类增养殖学是一门专业技术课程，主要包括海水经济贝类的生物学原理、苗种生产及增养殖技术等内容。通过本课程的学习，要求学生掌握贝类的生物学理论知识，熟知各种贝类的苗种生产和养成的一般原理和方法，了解世界贝类养殖的新技术和新进展，为今后的实践工作打下基础。

**二、课程教学目标**

1、掌握贝类的主要特征和生活习性；

2、了解贝类的分类依据并认识代表性物种；

3、熟悉主要养殖贝类的繁殖习性和个体发育规律；

4、熟知我国主要养殖贝类苗种生产的一般原理和方法；

5、熟知我国主要养殖贝类养成的原理和方法；

6、了解世界贝类养殖的新技术和新进展。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1）学时分配**

**表1 理论教学学时分配**

|  |  |
| --- | --- |
|  **内 容** | **学 时** |
| 绪 论 第一章 贝类的主要特征和分类第二章 贝类的分布及生活习性第三章 贝类的繁殖和发育第四章 贝类增养殖环境第五章 贝类育苗场的建设第六章 贝类苗种生产第七章 贝类遗传育种第八章 牡蛎的养殖 第九章 珍珠贝的养殖 第十章 鲍的养殖第十一章 扇贝的养殖 第十二章 文蛤的养殖 第十三章 菲律宾蛤仔的养殖第十四章 东风螺的养殖 第十五章 其他贝类的养殖  | 2442123133322224 |
| **合 计** | **40** |

**2）教学内容与要求**

**绪 论**

掌握贝类和贝类增养殖学的概念；认识贝类与人类的关系；了解贝类增养殖发展历史和现状；了解贝类养殖存在的问题及今后发展方向。

**第一章 贝类的主要特征和分类**

掌握软体动物门的主要特征；了解贝类的外部形态和内部结构特征；掌握贝类七个纲（无板纲、多板纲、单板纲、瓣鳃纲、掘足类、腹足纲、头足纲）的分类依据，认识每个科的代表性贝类和重要养殖贝类。

**第二章 贝类的分布及生活习性**

学习贝类的生活环境和分布范围（水平分布和垂直分布）；掌握贝类的生活类型和食性；了解贝类的灾敌害及御敌方式。

**第三章 贝类的繁殖和发育**

掌握贝类的性别类型、性变现象及性变原因；掌握贝类的性成熟年龄、繁殖季节、繁殖方式和繁殖习性；学习贝类的繁殖适应性特征；学习贝类的生长规律、生长类型和影响生长的主要因子；了解贝类的生长限度；掌握贝类的生长方式和测量方法。

**第四章 贝类增养殖环境**

掌握增养殖贝类的各种生活环境因子；了解增养殖贝类的灾敌害及其防除方式。

**第五章 贝类育苗场的建设**

了解贝类育苗场场址选择的原则和条件；掌握贝类室内育苗场的基本设施以及各个单元的组成；了解贝类育苗土池的设计要求、基本设施及其建造要求。

**第六章 贝类苗种生产**

掌握贝苗工厂化育苗的流程；掌握稚贝的中间培育方式及流程；了解贝类土池育苗各个环节；熟悉贝类野生苗种采集方法。

**第七章 贝类遗传育种**

掌握贝类选择育种、杂交育种、多倍体育种以及分子标记辅助育种的基本原理和方法。

**第八章 牡蛎的养殖**

掌握几种重要养殖牡蛎种类（太平洋牡蛎、近江牡蛎、褶牡蛎、大连湾牡蛎、密鳞牡蛎）的形态特征、生态习性；掌握太平洋牡蛎的半人工采苗方法与养成方法；掌握太平洋牡蛎的人工（升温）育苗方法与流程；了解牡蛎的国内外养成方式。

**第九章 珍珠贝的养殖**

掌握珍珠形成的原理；掌握海水珍珠育珠贝主要种类的形态特征和相应的育珠类型；掌握术前处理、插核育珠手术的操作方法；了解珍珠的规格、收获方法和加工方法。

**第十章 鲍的养殖**

掌握几种重要经济鲍（皱纹盘鲍、杂色鲍、耳鲍）的形态特征和生态习性；掌握皱纹盘鲍的升温人工育苗的原理和方法流程；掌握生物学零度、有效积温的概念及计算方法；掌握皱纹盘鲍、杂色鲍的养成方式。

**第十一章 扇贝的养殖**

掌握几种重要经济扇贝（栉孔扇贝、华贵栉孔扇贝、海湾扇贝、虾夷扇贝）的形态特征和生态习性；以海湾扇贝为例，掌握扇贝的人工育苗方法；掌握栉孔扇贝的半人工采苗方法；了解扇贝的养成方式。

**第十二章 文蛤的养殖**

掌握文蛤的形态特征；了解文蛤的苗种生产方法与流程；了解文蛤的养成方式。

**第十三章 菲律宾蛤仔的养殖**

掌握菲律宾蛤仔的形态特征和生态习性；了解菲律宾蛤仔的人工育苗方式及流程；了解菲律宾蛤仔的养成方式。

**第十四章 东风螺的养殖**

掌握几种东风螺（方斑东风螺、泥东风螺、台湾东风螺）的形态特征和生态习性；掌握东风螺的苗种生产方式和流程；掌握东风螺的养殖方式。

**第十五章 其他贝类的养殖**

了解游泳性贝类（乌贼）的育苗与养成方式；掌握淡水珍珠贝的形态特征、育珠过程；了解缢蛏、蚶、青蛤、泥螺的育苗和养成方式。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

主要采用以幻灯片为主的多媒体电教手段，对重点、难点内容辅以视频资料和课堂讨论，通过课后习题巩固所学知识，提高学生对养殖专业课的兴趣，掌握重要养殖贝类的种类、习性、育苗及养成方法。

**五、考核方式与成绩评定标准**

闭卷考试，期末考试卷面成绩占课程成绩的70%，平时成绩占30%。

**六、教材及主要参考资料**

**教材**：《贝类增养殖学》，常亚青主编，中国农业出版社，2007（第1版）

**参考资料**：

《海水贝类养殖学》，王如才，王昭萍主编，中国海洋大学出版社，2008

《贝类学概论》，蔡英亚，张英，魏若飞主编，上海科技出版社，1995

《马氏珠母贝生物学与养殖新技术》，王爱民，石耀华，王嫣主编，中国农业科学技术出版社，2010

执笔人：王爱民 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《海藻增养殖学》教学大纲

**1.课程名称：**海藻增养殖学（Seaweed Cultivation）

**2.课程代码：**B21146

 **3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：■**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:48学时（理论课:38课时; 实验课:10课时） 总学分：3.0**

**6．适用专业：水产养殖学专业**

**7．先修课程：水生生物学、海洋学、海洋生态学、水环境化学**

**一、课程简介（150字以内）**

海藻增养殖学是水产养殖学的专业课，是研究海藻栽培的理论与技术的一门科学。本课程主要了解海带、紫菜、江蓠、麒麟菜等栽培海藻的生物特性（形态构造、生态习性、生理活动、繁殖、生活史等）。熟悉和掌握海藻的栽培技术、病害防治、新品种培育、遗传育种、生物技术的应用方面的新技术和新成果，并且了解国内外海藻栽培的生产科研新动态和发展趋势。

1. **课程教学目标**

通过本课程的教学使学生掌握海藻的一般基本理论知识，有关经济海藻的生物学基础知识，海藻栽培的技术措施，海藻病害的防治方法以及海藻的加工和利用方法。使学生具有较强的基本动手（实践操作）能力，如人工育苗与养殖。在一定程度上了解海藻栽培学知识应用的基本现状并具有一定的运用海藻栽培学知识来分析和解决问题的能力。通过本课程学习，促进学生巩固、加深专业知识和扩大专业知识面，掌握多种经济海藻养殖实用技术，提高学生实践能力、创新能力和就业能力。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

本课程总学时为48学时,其中理论课38学时,实验课10学时。

**理论课学时分配:**

|  |  |
| --- | --- |
| 内 容 | 学时 |
| 绪论 | 8 |
| 1、海藻的定义，海藻的生物学特征， | 4 |
| 2、海藻的生态、应用，经济海藻的种类及其栽培意义 | 4 |
| 第一章 海带的栽培 | 8 |
| 1、海带的生物学特征及生态习性 | 3 |
| 2、海带的苗种繁育；海带的出库、运输及暂养 | 3 |
| 3、海带的栽培技术；养成期间的病害与防治；收获与加工 | 2 |
| 第二章 紫菜的栽培 | 8 |
| 1、紫菜的生物学特征及生态习性 | 3 |
| 2、紫菜的苗种繁育；海带的出库、运输及暂养 | 3 |
| 3、紫菜的栽培技术；养成期间的病害与防治；收获与加工 | 2 |
| 第三章 江蓠的栽培 | 6 |
| 1、江蓠的生态习性；江蓠的苗种繁育 | 3 |
| 2、江蓠的栽培技术；养成期间的病害与防治；收获与加工 | 3 |
| 第四章 裙带菜的栽培 | 4 |
| 1、裙带菜的生物学特征及生态习性，裙带菜的苗种繁育； | 2 |
| 2、裙带菜的出库及暂养，裙带菜的海上养成；裙带菜的间养；收获与加工 | 2 |
| 第五章 麒麟菜的栽培 | 4 |
| 1、麒麟菜的生态习性；麒麟菜的苗种繁育 | 2 |
| 2、麒麟菜的栽培技术；养成期间的病害与防治；收获与加工 | 2 |
| 合计 | 38 |

**实验课学时分配:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验学时 | 实验类型 | 每组人数 | 实验要求 |
| 1 | 海带的形态构造观察 | 海带、裙带菜 | 2 | 验证 | 1 | 必做 |
| 2 | 紫菜的形态构造观察 | 条斑紫菜、坛紫菜 | 2 | 验证 | 1 | 必做 |
| 3 | 江蓠的常见种及其形态构造观察 | 菊花江蓠、细基江蓠繁枝变种 | 2 | 验证 | 1 | 必做 |
| 4 | 麒麟菜的种类及其形态构造观察 | 琼枝、珍珠麒麟菜、长心卡帕藻 | 2 | 验证 | 1 | 必做 |
| 5 | 海藻蜡叶标本的采集和制作 | 标本的采选、处理、采集、记录，蜡叶标本的制作 | 2 | 验证 | 1 | 必做 |

**教学内容:**

**第一章 绪论**

1、中国海藻科学的创始人——曾呈奎

2、海藻与海藻栽培学的基本概念、产生与发展

3、海藻的生态

4、海藻的应用

5、海藻栽培的基本方式与程序

6、我国的海藻资源与海藻栽培的现状

7、海藻养殖发展中存在的问题与对策

**第二章 海带的栽培**

1. 海带的生物学特性
2. 海带的生态习性
3. 海带的苗种繁育技术
4. 海带苗的出库、运输和暂养
5. 海带的栽培技术
6. 海带养成期间的病害与防治
7. 海带收获与加工

**第三章 紫菜栽培**

1、紫菜的生物学特性

2、紫菜的生态习性

3、紫菜的苗种培育技术

4、紫菜的栽培技术

5、紫菜栽培的病害与防治

6、紫菜的收获与加工

**第四章 江蓠栽培**

1. 江蓠的生物学特性
2. 江蓠的生态习性
3. 江蓠的苗种培育技术
4. 熟练掌握江蓠的栽培技术
5. 江蓠的收获与加工

**第五章 裙带菜栽培**

1. 裙带菜的生物学特性
2. 裙带菜的生态习性
3. 裙带菜的苗种繁育技术
4. 裙带菜的栽培技术

**第六章 麒麟菜栽培**

* 1. 麒麟菜的生物学特性
	2. 麒麟菜的生态习性
	3. 麒麟菜的苗种繁育技术
	4. 麒麟菜的栽培技术

**教学基本要求：**

1、掌握海藻的一般基本理论知识和经济海藻的生物学基础知识；

2、掌握海带、紫菜、江蓠、麒麟菜、裙带菜等大型海藻的育苗及海上栽培技术。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1、在教学广度上，应普及有关海藻和一般基本知识；但考虑到海南是个海洋大省及我省的海藻资源和我校的具体情况，讲授的内容上，应贯彻“少而精的原则，在深度上，应结合本地资源及一些具重要经济价值的海藻，进行讲深讲透”。

2、在教学方法上应联系学生已学过的边缘科学的知识，进行联系和启发，前一般采取先讲理论，后上实验课的办法加以巩固。

3、在课时的安排和内容上有所侧重和调整结合地方实际，学习完后，能应用于本地区的海藻栽培。

4、既可采用传统的粉笔书写的教学模式，亦可采用多媒体和投影等先进教学手段。采用老师讲授、学生自学、课堂讨论或写课程论文等教学方式。

5、本课程采用的教学媒体主要有：文字教材和课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示、图片、录像与电子教学幻灯片）等。

**五、考核方式与成绩评定标准**

考试主要采用闭卷方式，考试范围涵盖所有讲授的内容，考试内容客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解和掌握。期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；实验考核，其成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现；其他考核，其成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括平时作业、课堂纪律等。

**六、教材及主要参考资料**

**（一）教材**

《海藻与海藻栽培学》（赵素芬主编），国防工业出版社，2012。

**（二）主要参考书目**

1.《海藻栽培学》（曾呈奎主编），上海科学技术出版社，1985。

2．《中国经济海藻志》（曾呈奎主编），科学出版社1962。

3. 《海藻标准化生产技术》（赵艳珍主编），中国农业大学出版社2003。

4. 《藻类养殖学》（山东海洋学院、上海水产学院编），农业出版社，1961。

5. 《海藻学概论》（李伟新主编），上海科学技术出版社，1982。

6. 《海藻学》（钱树本主编），上海科学技术出版社，2005。

执笔人： 刘春胜 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《水产动物营养与饲料学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**水产动物营养与饲料学（Nutrition and Feed of Aquatic animals）

**2．课程代码：**B21085

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **☑**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：☑**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:** 56  **总学分：** 2.5

**其中实验学时：**16  **实验学分：**0.5

**6．适用专业：**水产养殖

**7．先修课程：**水生生物学、组织胚胎学、鱼类学、生物化学

**一、课程简介（150字以内）**

水产动物营养与饲料学是研究维持水产养殖动物（鱼、虾、贝）最佳生长及发育所需饵料营养素（蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素及矿物元素）的量及水产饲料加工工艺参数的一门学科。随着我国水产养殖业快速发展，水产动物营养与饲料学作为一门课程，已在国内多个科研机构及高校开展，是水产养殖专业的专业基础课之一。

**二、课程教学目标**

其教学目的是使学生了解水产动物营养需求、营养消化生理、营养代谢、人工配合饲料配方设计流程及饲料加工工艺等知识。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

第一章 绪论（4学时）

【目的要求】

1.了解水产动物营养研究历史

2. 了解我国水产养殖的现状

3. 了解我国水产饲料的现状

4. 了解水产动物营养的基本概念

5. 了解水产动物营养研究的目的和内容

6. 了解水产动物营养，水产饲料工业和养殖的关系

7. 了解水产养殖模式、营养学研究方法及饲料原料鉴别

【主要内容】

讲授内容

1．历史回顾、水产养殖与水产饲料发展现状。

2．水产动物营养基本概念、研究目的与内容及其与饲料工业、养殖的关系。

3．营养学研究与饲料鉴别。

【思考题】

如何理解鱼类营养？

如何平衡鱼类蛋白质营养？

如何平衡鱼类脂类营养？

如何平衡鱼类糖类营养？

第二章 能量学（2学时）

【目的要求】

1．掌握鱼类能量学的基本概念。

2．了解鱼类能量学平衡的重要性。

【主要内容】

讲授内容

1．能量单位及能量来源。

2．能 量 代 谢。

3．能量需要的表示体系。

4. 鱼类能量代谢的特点。

【思考题】

1. 鱼类能量来源主要有？

2. 如果理解饲料能量在水产动物养殖中的作用及意义？

第三章 蛋白质营养（6学时）

【目的要求】

掌握蛋白质及其生理功能

理解蛋白质代谢与氮平衡

理解鱼虾类对蛋白质的需求

理解鱼虾类对氨基酸的需求

掌握蛋白质的营养价值及评定

【主要内容】

讲授内容

1．蛋白质及其生理功能。

2．鱼类对蛋白质及氨基酸的需求。

【思考题】

蛋白质代谢、水产动物对蛋白质、氨基酸需求及研究方法?

第四章 脂类营养（6学时）

【目的要求】

1. 脂类的组成，分类和性质；

2. 熟悉脂类营养生理功能；

3. 熟悉脂类消化、吸收及沉积；

4. 熟悉鱼类脂肪需求；

5. 了解脂肪酸概念、性质、分类及功能；

6. 掌握鱼类脂肪肝产生原因及营养调控方法。

【主要内容】

讲授内容

1．第一节 脂类组成、分类及营养生理功能。

2．鱼虾类对脂肪的需求

3．鱼类营养学脂肪肝。

4．净能。

【思考题】

研究鱼类脂肪需求有什么理论和实践意义?

第五章 糖营养（4学时）

【目的要求】

1．了解糖的性质及分类。

2．掌握糖的营养学功能及其在水产饲料中的作用。

3．熟悉水产动物糖利用机制。

【主要内容】

讲授内容

1．糖的结构、分类及性质

2．糖的营养生理功能。

3．水产动物饲料中糖适宜添加水平及其糖利用特点。

【思考题】

糖对饲料蛋白质、脂类的节约作用？

第六章 矿物质营养（4学时）

【目的要求】

掌握矿物质营养的基本特点

了解矿物质的营养生理功能

掌握矿物元素的典型缺乏症

【主要内容】

讲授内容

概 述。

常量矿物元素

微量矿物元素

【思考题】

如何理解水产动物矿物元素需求量？

第七章 维生素营养（4学时）

【目的要求】

1．了解维生素概念及分类。

2．掌握维生素的功能。

3．掌握维生素对水产动物生长及行为的影响。

【主要内容】

讲授内容

1．水溶性维生素。

2．脂溶性维生素。

【思考题】

水产动物维生素营养需求特征及其缺乏症？

第八章 鱼、虾类的摄食与消化吸收

【目的要求】

1．掌握营养素在水产动物体内消化吸收过程；

2．掌握水产动物营养消化的研究方法。

【主要内容】

讲授内容

1．水产动物摄食；

2．鱼、虾类对营养物质的消化吸收；
 3. 消化率。

【思考题】

水产动物如何对营养素进行消化吸收的？

第九章 配合饲料配方设计与加工（4学时）

【目的要求】

1．掌握常用饲料原料与性质。

2．了解主要饲料加工设备。

3．了解常用饲料标准。

4. 掌握配方设计的主要原则。

【主要内容】

讲授内容

1.原料

2.原料品控标准

3.饲料加工工艺

4．配合饲料标准及配方设计

5．鱼虾实用配方简介。

6.配方设计流程

【思考题】

配方设计的主要原则？

第十章 饲料原料及饲料膨化工艺流程（4学时）

【目的要求】

1．了解膨化工艺性质及特点。

2．了解饲料原料膨化主要工艺流程。

3．了解饲料原料膨化主要工艺流程。

【主要内容】

讲授内容

1 膨化工艺性质及特点
2 原料及饲料膨化主要工艺流程

【思考题】

影响原料及饲料膨化工艺的主要因素？

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

采用先进的多媒体教学手段，教学内容中插入大量的彩色图片和实例分析，使一些枯燥和抽象的内容更具体、更生动，便于学生理解和掌握。

**2.实验教学**

实验课通过实际操作综合练习，使学生巩固、加深对理论课内容的理解，培养动手能力和分析、解决问题的能力。

**五、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学**

平时成绩占30%，主要来源于论文阅读、综述报告、考勤等；期末成绩占70%

**2.实验教学**

实验成绩占本门课程总评成绩的15%，其中预习报告占实验成绩的10%，实际操作占40%，实验纪律占10%，实验报告占40%。实验成绩按百分数计算，以便总评。

**3.课程总成绩评定**

平时成绩，考试成绩和实验课成绩进行总评。

**六、教材及主要参考资料**

麦康森主编 《水产动物营养与饲料学》 2011年6月，第1版，中国农业出版社。

AOAC, 1990. Ofﬁcial Methods of Analysis. AOAC (Association of Ofﬁcial Analytical Chemists).

执笔人：吴小易 高煜杰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《水产动物疾病学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**水产动物疾病学（Diseases of Aquatic Animals）

**2．课程代码：**B21167

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：■**必修课 **🞏**选修课

**5．课程总学时:** 40  **总学分：** 2.5

**6．适用专业：**水产养殖学

**7．先修课程：**微生物学、水环境化学、生物学、鱼类增养殖学、虾蟹养殖学，等

**一、课程简介（150字以内）**

病害是制约水产养殖健康发展的最主要因素，本课程主要介绍水产动物特别是海水养殖动物疾病发生的原因、病理机制、流行规律以及诊断、预防和治疗方法等。学生通过学习水产养殖动物疾病发生和发展的基本原理、传统和现代的诊断与防治方法等，解决水产养殖动物病害对水产养殖业的制约影响，提高养殖成活率和养殖产品质量。

**二、课程教学目标**

 通过本课程学习，使学生全面掌握水产动物疾病发生原因、主要疾病种类及其特点、水产动物的免疫抗病机制、常用水产药物及其安全性和使用方法、水产动物疾病的常用诊断方法、常见水产动物疾病的安全高效防治方法等。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

本课程的基本教学内容包括：概论、疾病的发生与控制、免疫学原理与应用、病理学基础、药物学基础、水产病原检测技术、海水养殖鱼类疾病、海水养殖虾类疾病和海水养殖贝类疾病等共九部分（书本其余部分自学），各部分的具体内容与要求如下：

**第一章 概 论（1学时）**

1、海水养殖动物病害学的定义

了解海水养殖动物病害学的基本概念及本课程的学习目的与研究范围。

2、海产养殖动物病害学的发展简史

1. 了解我国海产养殖动物病害研究概况
2. 了解国外海产养殖动物病害研究发展概况

3、本学科与其它学科的关系

明确本课程与水产养殖专业其他课程之间的相互关系，为本课程的学习奠定基础。

**第二章 疾病的发生与控制（9学时）**

1、疾病发生的原因

1. 掌握海水养殖动物疾病发生的主要原因；
2. 掌握疾病发生与病原、宿主和环境的之间的相互关系关系

2、疾病的控制

1. 掌握水产养殖动物疾病诊断的常见方法；
2. 掌握水产养殖动物疾病的综合预防措施；
3. 掌握水产养殖动物疾病的常用治疗方法，明确水产动物病害防治中“防重于治”的基本原理与应用。

**第三章 免疫学原理与应用（5学时）**

1、海水鱼类及其它动物免疫的基本概念

1. 掌握水产动物免疫的基本概念；
2. 掌握水产动物免疫的主要类型；
3. 理解水产动物免疫的主要特点；
4. 掌握水产动物免疫在病害防治中的应用前景与意义。

2、海水养殖动物的非特异性免疫

1. 了解海水养殖动物的非特异性免疫因子的主要种类；
2. 掌握影响非特异性免疫的发生作用的主要因素。

3、特异性免疫

1. 掌握抗原的基本概念、特性和主要类型；
2. 理解抗体的基本概念、特点、结构、主要类型和功能；

4、免疫学方法及其应用

1. 掌握血清学反应的主要特点；
2. 了解主要抗原抗体反应的主要类型；
3. 了解常见的现代免疫标记技术。

5、免疫学原理在水产病害防治中的应用

1. 了解目前应用于水产病原诊断中的常见免疫学方法；
2. 掌握水产疫苗的主要种类、制备方法及其在病害防治中的应用情况。

**第四章 病理学基础（2学时）**

1、疾病的发生与发展

掌握水产动物疾病的基本概念和种类，理解疾病的经过与结局。

2、衰退性病变

理解萎缩、变性和坏死等衰退性病变的概念和主要种类。

3、血液循环障碍

理解充血、出血、贫血、血栓形成、水肿和炎症等血液循环障碍的概念和主要种类。

4、进行性病变

理解肥大与增生、再生、修复和肉芽组织等进行性病变的概念和种类。

**第五章 药物学基础（5学时）**

1、水产药物概述

1. 掌握水产病害防治中常用药物的种类和使用方法；
2. 掌握水产养殖中选择合适水产药物的基本原则。

2、常用药物及其作用机理

1. 掌握抗病毒药物的主要种类和作用机理；
2. 握抗菌药物的主要种类和作用机理；
3. 掌握抗真菌药物的主要种类和作用机理；
4. 掌握常用消毒剂和杀菌剂的主要种类和作用机理；
5. 掌握常用杀寄生虫药和驱虫药的主要种类和作用机理；
6. 了解常用环境改良剂的主要种类和作用机理；
7. 了解常用营养剂和代谢改良剂的主要种类和作用机理；
8. 了解常用抗霉剂和抗氧化剂的主要种类和作用机理；
9. 了解常用麻醉剂和镇静剂的主要种类和作用机理；
10. 掌握水产养殖病害防治中常用中草药及其应用。

3、给药方法

掌握水产动物病害防治中常用的用药方法及其优缺点，掌握水产病害防治中科学用药和合理用药的基本措施。

**第六章 海水养殖鱼类的疾病（9学时）**

1、海水养殖鱼类的病毒性疾病

1. 掌握病毒及病毒性鱼病的基本特点；
2. 了解国内外病毒性鱼病的研究概况；
3. 掌握国内外常见的海水养殖鱼类病毒性疾病。

2、海水养殖鱼类的细菌性疾病

1. 掌握海水鱼类细菌性疾病的特点及研究概况；
2. 掌握海水养殖鱼类细菌病的主要种类及其防治方法。

3、海水养殖鱼类的真菌性疾病

1. 掌握真菌及真菌性鱼病的特点；
2. 掌握真菌性鱼病的主要种类。

4、海水养殖鱼类的原虫性疾病

1. 掌握海水养殖鱼类原虫性疾病的主要特点；
2. 掌握鞭毛虫病的主要种类及其防治方法；
3. 掌握纤毛虫病的主要种类及其防治方法；
4. 掌握孢子虫病的特点、主要种类及其防治方法；

5、海水养殖鱼类的单殖吸虫病

1. 理解常见的单殖吸虫及其结构特点；
2. 掌握常见的单殖吸虫病及其防治方法。

6、海水养殖鱼类的复殖吸虫病

1. 理解复殖吸虫及复殖吸虫病主要特点；
2. 掌握常见复殖吸虫病及其防治方法。

7、海水养殖鱼类的绦虫病

1. 理解绦虫及绦虫病主要特点；
2. 掌握常见绦虫病及其防治方法。

8、海水养殖鱼类的线虫病

1. 理解线虫及线虫病的主要特点；
2. 掌握常见鱼类线虫病及其防治方法。

9、海水养殖鱼类的棘头虫病

1. 理解棘头虫及棘头虫病的主要特点；
2. 掌握常见的鱼类棘头虫病及其防治方法。

10、海水鱼类寄生蠕虫与人类疾病的关系

1. 了解复殖吸虫与人类疾病的关系；
2. 了解鱼类绦虫疾病与人类疾病的关系；
3. 了解鱼类线虫病与人类疾病的关系。

11、海水养殖鱼类的甲壳类疾病

1. 掌握鱼类寄生性甲壳类及甲壳病的主要特点；
2. 掌握常见的鱼类甲壳类疾病。

12、其他寄生性疾病

了解由环节动物和软体动物等引起的疾病及其防治方法。

13、海水养殖鱼类的其它非寄生性疾病

1. 掌握浮头、泛池以及气泡病等疾病的发生原因及其防治方法；
2. 了解遗传性疾病及营养性疾病的发生原因及其防治方法。

**第七章 海水养殖虾蟹类疾病（7学时）**

1、海水养殖虾蟹类的病毒性疾病

1. 掌握虾蟹类病毒性疾病的基本特点；
2. 掌握国内外常见的虾蟹类病毒性疾病及其诊断方法；
3. 掌握我国当前重要虾蟹类病毒病的综合预防与治疗措施。

2、海水养殖虾蟹类的细菌性疾病

1. 掌握虾蟹类细菌性疾病的特点及研究概况；
2. 掌握虾蟹类细菌病的主要种类及其防治方法。

3、海水养殖虾蟹类的真菌性疾病

1. 了解真菌及真菌性虾蟹疾病的特点；
2. 了解真菌性虾蟹疾病的主要种类及其防治方法。

4、海水养殖虾蟹的原虫性疾病

1. 掌握虾蟹类原虫性疾病的主要特点；
2. 掌握虾蟹类原虫性疾病的主要种类及其防治方法。

5、海水养殖虾蟹的其他疾病

1. 了解虾蟹类蠕虫性疾病的主要特点；
2. 了解虾蟹类蠕虫性疾病的主要种类及其防治方法；
3. 了解虾蟹类浮头、泛池和气泡病的主要特征与防治方法；
4. 了解虾蟹类肌肉坏死病和痉挛病的主要特征与防治方法；
5. 了解虾蟹类的藻类及黄曲霉素中毒与防治方法。

**第八章 海水养殖贝类的疾病（2学时）**

1. 理解养殖珍珠贝中的各种常见疾病及其防治方法；
2. 了解养殖扇贝中的各种常见疾病及其防治方法；
3. 理解养殖牡蛎中的各种常见疾病及其防治方法；
4. 掌握养殖鲍中的各种常见疾病及其防治方法。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

理论课程的教学主要以教师讲授为主，在课堂讲授过程中采用课堂提问等多种方式激发学生的兴趣，并在每堂课结束前用10分钟左右的时间由学生自己讲述在课外实践或最新的报刊杂志中报道的水产疾病，在学生讲述后由全班同学共同讨论，教师进行总结；或由教师组织学生通过讨论和引导等方式解答由教师或由学生自己提出的专业问题，尽可能地让学生参与教学过程。指定教材（《水产动物病害学》（第二版），战文斌主编，中国农业出版社）为2011年出版，在内容编排等方面都非常具有时代特征，是本课程目前能找到的最好新教材，但是，由于海水养殖动物病害学研究近年一直处于迅速发展之中，为了适应该学科的发展需要，使学生能随时了解我国及其它国家在该领域的新成果，在课堂教学中将会不断补充一些新的内容，重点讲解病害研究的基本方法和基本技能，重点讲授具有特带特点的水产病害及其防治技术，以提高学生在生产中分析问题和解决问题的能力。在必要的时候，将向学生编发一些具有地方特色并能反映该学科最新发展的新资料。

在教学手段上，整个课堂教学全部采用多媒体教学，并根据需要使用幻灯、标本和模型等多种教学手段，变抽象教学为形象教学，增加学生的感性认识。

实验课的教学主要以学生自己动手为主，在实验开始时教师以10~15分钟的时间对实验要点进行讲解，实验材料尽量使用新鲜材料，对于一些不能随时得到的病原标本则以固定材料作补充。

**五、考核方式与成绩评定标准**

期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；实验考核，其成绩占课程总评成绩的20%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现；其他考核，其成绩占课程总评成绩的10%，考核依据包括平时小测、期中考查、上交的课件及讲解情况、课堂纪律等。

**六、教材及主要参考资料**

（一）教材

水产动物病害学（第二版）. 战文斌主编. 北京：农业出版社. 2011.

（二）主要参考书目

1. 2015年执业兽医资格考试应试指南（水生动物类）. 中国兽医协会.北京：农业出版社. 2015.
2. 热带养殖鱼类主要疾病及其防治. 周永灿, 王世锋. 海口：海南出版社，2014
3. 无公害水产养殖渔药及其使用技术. 谢珍玉, 周永灿.海口：海南出版社，2014
4. 常见细菌系统鉴定手册. 东秀株, 等.北京：科学出版社. 2001.
5. 免疫学常用实验方法. 朱立平, 等.北京：人民军医出版社. 2000.
6. 新编渔药手册. 农业部《新编渔药手册》编撰委员会. 北京：中国农业出版社. 2005.
7. 核酸疫苗. 孙树汉, 等.上海：第二军医大学出版社. 2000.
8. 虾类养殖研究 张本, 等.北京：海洋出版社. 2002.
9. 水产养殖处方大全.先 杨乐. 北京：化学工业出版社. 2009.
10. 海水养殖病害诊断与防治手册. 俞开康, 等.上海：上海科学技术出版社. 2001.
11. 水产动物疾病学. 夏春.北京：中国农业大学出版社. 2005.
12. 实用抗菌药物学. 戴自英, 等.上海：上海科学技术出版社。1998.
13. 海洋生物技术. 曾呈奎, 等.济南：山东科技出版社。 1998.
14. 海水养殖生物病害发生与控制.相建海.北京：海洋出版社，2001.
15. 新鱼病图谱. 任晓明译，畑井喜司雄，等.中国农业大学出版社，2007.

 执笔人：周永灿 审核人：骆剑 批准人： 周永灿

审定日期：

# 《生物统计学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：生物统计学（Biostatistics）**

**2．课程代码：Z21050**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞏**必修课 选修课

**5．课程总学时: 48 总学分：3**

**6．适用专业：水产养殖学**

**7．先修课程：高等数学、概率论**

**一、课程简介（150字以内）**

本课程运用现代统计学软件，收集、整理、分析水产生物研究和实践中的数据，解释生物学现象，探索其内在规律。本课程的内容包括统计数据的收集与整理、概率分布、统计推断、参数估计、卡方检验、方差分析、回归分析等。通过本课程学习，使学生掌握并应用统计学方法，解决在科学研究中遇到的一些实际问题。

**二、课程教学目标**

1. 培养学生掌握正确收集、整理试验资料的方法。

2. 培养学生掌握生物统计基本理论和常用方法 ，能够用生物统计方法和技术对试验资料进行正确的统计分析。

3. 能对水产科研与试验进行分析，提炼相关规律；

4. 学会实验方案的设计方法和调整。

5. 培养学生掌握必要的计算技术，以及常见统计软件的使用方法。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 教学内容 | 学时分配 | 教学基本要求 |
| 1 | 1 绪论 | 2 | 了解 |
| 2 | 2 资料的整理与特征数的计算 |  |  |
| 3 | 2.1 试验资料的整理、常用统计学术语 | 2 | 掌握 |
| 4 | 2.2 频数分布表与频数分布图 | 2 | 熟练掌握 |
| 5 | 2.3 数据的描述性统计 | 2 | 熟练掌握 |
| 6 | 2.3 数据的异常值 | 2 | 熟练掌握 |
| 7 | 3 概率及其分布 |  |  |
| 8 | 3.1 离散型变量 | 2 | 掌握 |
| 9 | 3.2 连续型变量 | 2 | 掌握 |
| 10 | 4 统计推断 |  |  |
| 11 | 4.1 单样本 | 2 | 熟练掌握 |
| 12 | 4.2 双样本 | 2 | 熟练掌握 |
| 13 | 5 卡方检验 | 2 | 熟练掌握 |
| 14 | 6 方差分析 |  |  |
| 15 | 6.1 术语与原理 | 2 | 熟练掌握 |
| 16 | 6.2 单因素 | 2 | 熟练掌握 |
| 17 | 6.3 双因素 | 2 | 熟练掌握 |
| 18 | 7 非参数检验 |  |  |
| 19 | 7.1 符号检验、符号秩检验 | 2 | 熟练掌握 |
| 30 | 7.2 多样本 | 2 | 熟练掌握 |
| 31 | 8 一元回归与相关 |  |  |
| 32 | 8.1 一元直线回归于相关 | 2 | 熟练掌握 |
| 33 | 8.2 一元曲线回归于相关 | 2 | 熟练掌握 |
| 34 | 8.3 生长曲线及多项式回归 | 2 | 熟练掌握 |
| 35 | 9 多元线性回归与相关 |  |  |
| 36 | 9.1 多元方差分析与多元线性回归 | 2 | 熟练掌握 |
| 37 | 9.2 多元线性回归与偏相关 | 2 | 熟练掌握 |
| 38 | 9.3 逐步回归与最优回归 | 2 | 熟练掌握 |
| 39 | 10 协方差分析 | 2 | 掌握 |
| 40 | 11 常见的试验设计及其统计分析 | 2 | 掌握 |
| 41 | 课程总结 | 2 |  |
|  | 总学时 | 48 |  |

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

该课程教学的组织方式仅含基本理论课，采用多媒体教学手段，制作了涵盖课程全部教学内容的多媒体课件，图片和文字相结合。讲授时采用教师讲授、课堂提问、学生计算机操作、课后群讨论等灵活多样的方式进行。

**五、考核方式与成绩评定标准**

课程成绩评定由期末卷面考试（70%）、平时成绩（30%）组成。平时成绩由课堂练习成绩、作业组成。期末考试采用闭卷考查方式。

**六、教材及主要参考资料**

（一）教材

实用生物统计学. 顾志峰，叶乃好，石耀华主编. 北京: 科学出版社, 2012.

（二）主要参考资料

生物统计学（第四版）. 李春喜,姜丽娜,邵云,张黛静 编著，北京:科学出版社. 2011.

水产生物统计. 蔡一林, 岳永生主编. 北京:中国农业出版社, 2004.

DPS数据处理系统. 唐启义,冯明光著. 北京：科学出版社，2007.

Excel在统计工作中的应用. 朱建平，范霄文编著. 北京:清华大学出版社，2008.

SPSS for Windows统计分析. 卢纹岱主编. 北京: 电子工业出版社，2008.

Minitab统计分析教程. 洪楠，侯军主编. 北京:电子工业出版社，2007.

 执笔人： 顾志峰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《水产养殖工程技术》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：水产养殖工程技术（Aquaculture Engineering and Technique）**

**2．课程代码：Z21093**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞏**必修课 **■**选修课

**5．课程总学时: 48 总学分： 3**

**6．适用专业：水产养殖学专业**

**7．先修课程：养殖水化学、虾蟹增养殖、水生生物学、生物饵料培养学**

**一、课程简介（150字以内）**

水产养殖工程技术是一门专业性和应用性较强的专业课，属选修课程。它重点介绍和讲述国内外水产养殖工程设施的结构特点、工作原理、设计原则和施工要求。由于近年水产养殖发展迅猛，养殖品种不断增加，养殖模式不断增添和改进，对水产养殖工程技术提出了更高的要求。

**二、课程教学目标**

1.系统学习淡、海水养殖品种对应的各种工程设施的结构特点和工作原理；

2.全面掌握水产养殖各品种对应的养殖设施的设计原则和施工要求；

3.了解简单水产养殖工程设施的设计和工程成本的估算。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**学时分配：**

|  |
| --- |
| **理 论 教 学** |
| 内 容 | 学时 |
| **绪论** | 2 |
| **第一章 养殖场环境调查** | 8 |
| 1. 基地测量 | 3 |
| 2. 水质调查 | 3 |
| 3. 海洋生物调查 | 2 |
| **第二章 工程材料** | 4 |
| 1、水泥与混凝土 | 2 |
| 2、钢材与木材 | 1 |
| 3、工程塑料 | 1 |
| **第三章 渔场规划设计与施工** | 4 |
| 1. 渔场规划 | 2 |
| 2. 渔场施工 | 2 |
| **第四章 渔场供排水系统** | 4 |
| 1、水泵 | 2 |
| 2、管道、水闸等其它供排水系统 | 2 |
| **第五章 鱼池设计** | 2 |
| 1、现有池塘养殖基本现状 | 1 |
| 2、池塘改造常见模式 | 1 |
| **第六章 催产孵化设施** | 2 |
| 1、催产池、孵化环道、孵化槽与孵化桶 | 1 |
| 2、海水繁育设施与育苗系统 | 1 |
| **第七章 对虾育苗场设计** | 6 |
| 1、对虾育苗场的选址及总体布局 | 2 |
| 2、对虾育苗场配套设施的设计 | 4 |
| **第八章 陆地集约化养殖系统** | 6 |
| 1、管道、供热、增氧系统 | 1 |
| 2、水处理技术与设备 | 2 |
| 3、流水与循环水养殖系统 | 3 |
| **第九章 大水域集约化养殖工程** | 6 |
| 1、插桩养殖、垂下养殖与围栏养殖 | 1 |
| 2、网箱养鱼的现状及特点及网箱类型 | 1 |
| 3、网箱的类型、设计 | 2 |
| 4、网箱设置环境条件与设置 | 2 |
| **第十章 渔业生态工程** | 4 |
| 1、人工鱼礁 | 3 |
| 2、人工湿地 | 1 |
| 合计 | 48 |

**教学内容：**

本课程理论教学的基本内容包括：养殖场环境调查；养殖工程相关材料；主要养殖品种的育苗、繁育、养成相关工程；工厂化养殖技术；池塘养殖生态改造技术；人工鱼礁；网箱养殖等。具体教学内容与要求如下：

**第一章 渔场环境调查**

1、高度、角度、距离的测量方法

2、水质、气候、土壤的调查方法

3、常用调查仪器

**第二章 工程材料**

1、砖石等砌块、石灰、水泥、砂浆

2、混凝土、钢材与木材、工程塑料

3、温室材料

了解工程常用材料的种类、特点及选用。

**第三章 渔场规划设计与施工**

1、淡水养殖场的规划

2、海水养殖场的规划

3、休闲渔业的规划

4、工程的施工

了解淡水、海水工程的规划原则、规划要点及施工过程。

**第四章 渔场供排水系统**

1、水泵

2、管道工程

3、水闸

4、虹吸管

5、涵洞

6、跌水与陡坡

**第五章 鱼池设计**

1、精养鱼池

2、流水池

3、回形池

4、土方计算

5、鱼池开挖、防漏及改造

了解不同类型的鱼池特点、设计原则和要求，掌握工程的土方计算方法。

**第六章 催产孵化设施**

1、催产池

2、孵化环道、孵化槽与孵化桶

3、海水繁育设施与育苗系统

了解鱼虾贝的催产池类型及其配套设施的结构、设计要求。

**第七章 对虾育苗场设计**

1、对虾育苗场的选址及总体布局

2、对虾育苗场配套设施的设计

（1）了解育苗室的形式及结构

（2）苗池的整体设计要求

（3）种管道的计算及施工方法

（4）虾育苗场供水系统及其配套设施的结构

（5）水系统中各附属设施的工作原理及设计

（6）气增氧系统及附属设施的结构及工作原理

（7）热系统及附属设施的构造及设计要求

（8）电系统的设计、布局的原则和要求

**第八章 陆地集约化养殖系统**

1、管道、供热、增氧系统

2、水处理技术与设备

（1）固体废弃物去除技术

（2）生物净化技术

（3）水体消毒技术

3、流水与循环水养殖系统

4、温室设计

**第九章 大水域集约化养殖工程**

1、插桩养殖、垂下养殖与围栏养殖

2、网箱养鱼的现状及特点

3、网箱的类型、设计

4、网箱位置的选择与网箱设置

**第十章 渔业生态工程**

1、人工鱼礁

了解人工鱼礁的现状、集鱼机理、分类、选址、设计、制造与投放。

2、鱼道工程

了解鱼道工作特点、类型及设计

3、湿地工程

**教学基本要求：**

1.要求学生掌握常见的工程测量的基本操作原理、工程材料选择。

2.要求学生有设计与规划现代养殖场的基本理念。

3.要求学生熟练掌握常见海水与淡水养殖品种的养殖设施，尤其是循环水养殖设施。

4.要求学生了解网箱养殖和人工鱼礁发展现状与未来前景。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

本课程是一门专业性和应用性都很强的学科，对感性认识要求较高。课堂教学上，尽量采用多媒体教学手段展示各类工程设施的结构特点和工作原理，结合鱼虾贝蟹养殖生产实习，让学生到生产企业进行现场观摩，增强学生对水产养殖工程设施的感性认识，加深学生对教学内容的理解，巩固教学效果。

**五、考核方式与成绩评定标准**

本课程考核由期末卷面考试、课堂表现、考勤等部分组成。其中，期末卷面考试采用闭卷考查方式。平时成绩（30%，包括考勤、提问、作业），期末考试（70％）

**六、教材及主要参考资料**

**（一）教材**

《渔业工程学》，（黄朝禧主编），（高等教育出版社），（2009）

**（二）主要参考书目**

（1）《海水鱼类集约化养殖技术》，（居礼, 王玉堂, 蒋宏斌, 黄太寿 编著）， （海洋出版社），（2006）

（2）《网箱养殖与围栏养鱼》，（张列士编著） （金盾出版社），（1993）

（3）《中国对虾养殖新技术》，（纪成林, 陈光辉编著），（金盾出版社），（1989）

（4）《海水设施养殖》，（王清印主编），（海洋出版社），（2004）

 执笔人：刘春胜 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《分子生物学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：**分子生物学 Molecular Biology

**2．课程代码：**Z21094

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **🗹**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞎**必修课 🗹选修课

**5．课程总学时：**56  **总学分：**3.5

**其中实验学时：** 16  **实验学分：**本实验不单独计算学分

**6．适用专业：**水产养殖学、海洋生物学等

**7．先修课程：**《生物学》、《生物化学》等

**一、课程简介（150字以内）**

 （简要说明本课程的基本教学内容和主要教学目的）

本课程主要从生物大分子的水平来阐述遗传信息的传递（从DNA到RNA到蛋白质）和基因表达调控（包括原核生物和真核生物）这两个重要的生命过程；通过与实验课相结合，系统地介绍与基因克隆相关的分子生物学实验原理，使学生们掌握基本的分子生物学技术；介绍分子生物学与人类生活、水产养殖动物的密切联系。

**二、课程教学目标**

1. 了解多样复杂生命背后内在分子本质的同一性；

2. 认知DNA复制、RNA转录、蛋白质翻译和基因表达、调控与生物体的关系；

3. 熟悉基本的分子生物学技术；

4. 介绍分子生物学与人类生活、水产养殖动物的密切联系；

5. 使学生掌握基本的分子生物学基础知识，为进一步深造和从事科学研究奠定必要的基础。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1.理论教学**

理论教学学时分配

|  |  |
| --- | --- |
| 内容 | 学时 |
| 第一章 绪论 | 3 |
| 第二章 染色体与DNA | 11 |
| 第三章 生物信息的传递——转录 | 6 |
| 第四章 生物信息的传递——翻译 | 6 |
| 第五章 常规分子生物学研究方法 | 6 |
| 第六章 原核基因表达调控 | 4 |
| 第七章 真核基因表达调控 | 4 |
| 合计 | 40 |

**教学内容与要求**

第一章 绪论

了解分子生物学的研究对象是DNA、RNA、蛋白质等生物大分子；了解分子生物学的发展史，包括DNA双螺旋结构的发现、DNA重组技术的应用和功能基因组学的研究进展等；了解分子生物学技术在人类生活和水产动物研究中的应用。

第二章 染色体与DNA

掌握真核生物和原核生物基因组特征，真核生物染色体的组成、核小体的发现过程和结构以及DNA的结构；掌握DNA复制过程和复制过程中需要的各个酶的功能；了解3’末端复制问题产生的原因和解决方法；掌握大肠杆菌DNA修复系统；掌握DNA转座和SNP的定义；能够理解转座和SNP存在的普遍性。

第三章 生物信息的传递——转录

掌握复制和转录的异同；能够描述转录的过程；掌握原核生物和真核生物mRNA的特征；掌握RNA聚合酶的功能；掌握真核生物和原核生物启动子、增强子的功能；掌握真核生物mRNA的剪接方式；掌握RNA编辑的定义和生物学意义。

第四章 生物信息的传递——翻译

了解三联密码子的破译方法和性质；掌握tRNA和rRNA的种类和功能；掌握蛋白质合成的过程；了解蛋白质前体的加工过程；掌握蛋白质的运转机制和降解过程。

第五章 常规分子生物学研究方法

了解重组DNA技术发展史；掌握核酸凝胶电泳、细菌转化、PCR技术、RNA提取、蛋白质双向电泳、二代测序和原位杂交等操作技术的原理，并了解其实验方法。

第六章 原核基因表达调控

掌握负控诱导系统、负控阻遏系统、正控诱导系统和正控阻遏系统中调节蛋白、诱导物的功能；掌握乳糖操纵子——负控诱导系统的控制模型主要内容；掌握色氨酸合成中弱化子如何调控基因的转录；了解半乳糖和阿拉伯糖操纵子的调控方式；了解转录后调控的方法。

第七章 真核基因表达调控

理解真核生物基因表达调控的特点；掌握真核生物基因表达在转录水平、DNA水平的调控；掌握DNA甲基化的定义；掌握RNA干涉的定义。

**2.实验教学**

实验教学学时分配

|  |  |
| --- | --- |
| 实验课教学内容 | 学时 |
| 实验一 大肠杆菌感受态制备及外源DNA的转化 | 6 |
| 实验二 碱裂解法小量提取质粒DNA | 4 |
| 实验三 PCR扩增 | 4 |
| 实验四 琼脂糖凝胶电泳 | 2 |
| 合计 | 16 |

**教学内容与教学要求**

实验一 大肠杆菌感受态制备及外源DNA的转化

1. 了解转化的概念及其在分子生物学研究中的意义。
2. 学习氯化钙法制备大肠杆菌感受态细胞的方法。
3. 学习将外源质粒 DNA 转入受体菌细胞并筛选转化体的方法。

实验二 碱裂解法小量提取质粒DNA

1. 了解碱法提取质粒的原理；
2. 掌握碱法提取质粒的方法。

实验三 PCR扩增

1. 通过PCR扩增方法检测pCT74中的绿色荧光蛋白质基因。
2. 培养学生的实验设计能力和创新能力

实验四 琼脂糖凝胶电泳

学习琼脂糖凝胶的制作方法，学会分析胶图。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

**1.理论教学**

采用以幻灯片为主的多媒体电教手段，重点、难点内容辅以动画进行讲解和展示；强调课前预习，教师讲授为主，结合分子生物学题库进行课堂提问，注重教学实际效果；学生掌握最基本的分子生物学技术的原理，消除对分子生物学的神秘感和敬畏思想，提高学生的学习积极性以及对生命本质的求知欲和自信心。

1. **实验教学**

采用理论讲解和操作演示的方法使学生掌握实验原理和操作注意事项，提高学生操作的积极性。

**五、实验教学的特别说明**

**1.主要仪器设备**

超净工作台、恒温摇床、冷冻离心机、PCR仪、凝胶成像系统、恒温培养箱

**2.课内实验项目的设置与内容提要**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目名称 | 内容提要 | 实验学时 | 实验类型 | 每组人数 | 实验要求 |
| 1 | 大肠杆菌感受态制备及外源DNA的转化 | 采用CaCl2法制备大肠杆菌感受态，将连接了外源DNA的质粒转化到大肠杆菌中，并采用含有氨苄的固体培养基进行培养和筛选。 | 6 | 综合性 | 2 | 必做 |
| 2 | 碱裂解法小量提取质粒DNA | 采用碱裂解法小量提取大肠杆菌中的质粒DNA。 | 4 | 综合性 | 2 | 必做 |
| 3 | PCR扩增 | 以质粒DNA为模板，进行目的片段的扩增。 | 4 | 综合性 | 2 | 必做 |
| 4 | 琼脂糖凝胶电泳 | 采用琼脂糖凝胶电泳的方法检测质粒DNA和PCR扩增的结果。 | 2 | 验证性 | 2 | 必做 |

注1．“实验类型”：演示性、验证性、设计性、综合性、研究性；2．“实验要求”：必做、选做；3．“每组人数”：每套仪器设备上完成本实验项目的学生人数。

**3.实验报告要求**

每名同学独立完成实验报告的撰写，要求字迹清楚，附实验结果图片，并对实验结果进行分析。

**六、考核方式与成绩评定标准**

**1.理论教学：**课堂考核，其成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括出勤、课堂纪律、课堂提问交流等。

**2.实验教学：**成绩占课程总评成绩的15%，考核依据包括实验操作、实验报告及实验过程中的综合表现。

**3.课程总成绩评定：**期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的70％；

**七、教材及主要参考资料**

《书名》，（主编），（出版社），（出版时间）

1、理论课教材：《现代分子生物学》，朱玉贤，李毅编著，高等教育出版社，2013

2、实验课教材：《水产养殖学专业生物学基础课程实验》，石耀华，谢珍玉，王世峰，骆剑，海洋出版社，2011

参考资料：

《分子遗传学》，孙乃恩，孙东旭，朱德煦编著，南京大学出版社，2002

《基因工程原理》（上），吴乃虎编著，北京出版社，1998

《基因工程原理》（下），吴乃虎编著，北京出版社，2001

《分子克隆实验指南》，Sambrook J and Russell DW等著，黄培堂等译，北京：科学出版社，2002

执笔人：战欣 审核人：骆剑 批准人： 周永灿

审定日期：

# 《细胞生物学》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：细胞生物学（Cell Biology）**

**2．课程代码：Z21141**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **■**学科基础课程 **🞏**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞏**必修课 **■**选修课

**5．课程总学时: 40 总学分： 0.5**

**6．适用专业：水产养殖学**

**7．先修课程：普通生物学、分子生物学、生物化学、鱼类学、虾蟹增养殖学、鱼类增养殖学、贝类增养殖学**

**一、课程简介（150字以内）**

《细胞生物学》是一门近年来发展迅速并且在生命科学领域里应用越来越广泛、影响越来越深远的一个学科。从学科角度来讲，细胞生物学覆盖面非常广，与生物化学和分子生物学等生命科学主干课程有一些交叉。为了避免重复，本课程主要从细胞结构和细胞重大生命活动（细胞分化、细胞衰老和癌细胞等）这两个入手，重点突出细胞的结构与功能的关系。另外，本课程将介绍新兴起的干细胞、细胞衰老和程序化死亡等重大课题的研究现状。

**二、课程教学目标**

通过本课程的理论学习和实践训练，可以使学生掌握理论课程中基本知识、基本概念和基本理论，有较强的基本动手能力，在一定程度上了解本门课程内容应用的基本现状，培养学生运用细胞生物学知识来分析和解决问题的能力，并为后续课程的学习打下良好的基础。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

第一章 绪论

1.1 细胞生物学的研究内容

1.2 细胞生物学发展史

1.3 细胞生物学研究进展

第二章 细胞概述

2.1 细胞的基本概念

2.2 细胞的分类及其特征

2.3 原核细胞

2.4 真核细胞

2.5 非细胞形态的生命有机体——病毒

第三章 细胞膜与细胞表面

3.1 细胞膜与细胞表面特化结构

3.2 细胞连接

3.3 细胞外基质

第四章 线粒体与氧化硫酸化

4.1 线粒体的形态结构与化学组成

4.2 线粒体的遗传、增殖与起源

第五章 叶绿体与光合作用

5.1 叶绿体的形态与结构

5.2 叶绿体的功能

5.3 叶绿体是半自主性细胞器

第六章 细胞质基质与细胞内膜系统

6.1 细胞质基质

6.2 内膜系统及其功能

6.3 细胞内蛋白质的分选和细胞结构的组装

第七章 细胞核与染色体

7.1 核被膜与核孔复合体

7.2 染色质与染色体

7.3 核仁与核周期

第八章 细胞骨架

8.1 微丝

8.2 微管

8.3 中间纤维

8.4 核仁与核仁周期

第九章 细胞周期和细胞分裂

9.1 细胞周期与细胞分裂

9.2 细胞周期的调控

第十章 细胞分化

10.1 细胞分化的概念及其分子基础

10.2 细胞分化的特点及其影响因素

10.3 细胞分化与癌细胞

第十一章 细胞衰老与细胞凋亡

11.1 细胞衰老

11.2 细胞凋亡

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

理论课程的教学主要以教师讲授为主，采用多媒体教学手段，制作了涵盖课程全部教学内容的多媒体课件。在课堂讲授过程中采用课堂提问等多种方式激发学生的兴趣，检查学生对知识点把握的情况。组织学生对本课程难点、重点问题进行讨论，最后由教师进行总结。组织学生阅读细胞生物学领域最新科研进展，进行分组汇报及讨论，以补充前沿知识。

**五、考核方式与成绩评定标准**

理论教学成绩以期末考试（占总评70%）和平时理论课堂成绩（占总评30%）组成，包括平时作业、课堂表现、出勤率。

**六、教材及主要参考资料**

韩榕等主编：《细胞生物学》，科学出版社，2011年3月版。

 执笔人：高煜杰 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《渔业资源可持续利用》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：渔业资源可持续利用（Sustainable Use of Fishery Resource）**

**2．课程代码：**Z21097

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **√**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞏**必修课 **√**选修课

**5．课程总学时: 32 总学分： 2.0**

**6．适用专业：水产养殖学**

**7．先修课程：生物学、水生生物学、鱼类学**

**一、课程简介（150字以内）**

《渔业资源可持续利用》是探讨渔业资源特性、分布、存在问题及可持续利用方法与技术的一门应用基础科学。通过本课程的学习，使学生掌握渔业资源的特性、中国及世界海洋渔业资源及渔场概况，了解环境变化对渔业资源的影响、渔业资源可持续利用的原则与方法等，为水产养殖专业学习和从事相关工作奠定基础并拓宽视野。

**二、课程教学目标**

本课程通过讲授、讨论、自主学习等环节，使学生了解渔业资源的现状、影响渔业资源可持续发展的主要因素，掌握渔业资源的概念与特性、渔业资源监测与增殖方法、渔业资源可持续利用的原则与方法，并培养学生的全球意识、重视环境保护和可持续发展的观念等。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

**1）学时分配**

**表1 理论教学学时分配**

|  |  |
| --- | --- |
|  **内 容** | **学 时** |
| 第一章 绪论第二章 渔业资源学基础第三章 渔业资源管理第四章 中国海洋渔业资源及渔场概况第五章 世界海洋渔场及其资源概况第六章 全球环境变化对渔业资源的影响第七章 渔业资源与渔场的调查方法第八章 海洋渔业资源可持续利用的实例 | 22464626 |
| **合 计** | **32** |

**2）教学内容与要求**

**第一章 绪论**

了解渔业资源可持续利用的背景意义，掌握渔业资源的概念及特性，了解中国渔业资源开发利用现状、存在问题及原因分析。

**第二章 渔业资源学基础**

掌握渔业资源学的研究内容，掌握鱼类种群、群落概念，掌握水生生态系统、渔场的概念及其类型。

**第三章 渔业资源管理**

了解渔业资源养护与管理的基本知识、我国渔业资源养护与管理的主要法律规定、我国主要的渔业资源养护与管理措施；熟悉渔获量限制制度、渔业资源增殖保护费制度。

**第四章 中国海洋渔业资源及渔场概况**

熟悉中国海洋渔场环境特征，掌握中国海洋渔场概况及种类组成、中国近海重要经济种类的资源与渔场分布情况，了解我国近海渔业资源开发利用现状。

**第五章 世界海洋渔场及其资源概况**

了解世界海洋渔场发展现状及其潜力、各海区海洋渔业发展状况，掌握世界主要经济种类资源及渔场分布情况。

**第六章 全球环境变化对渔业资源的影响**

学习厄尔尼诺、拉尼娜现象与渔业的关系、富营养化与渔业的关系、全球气候变暖及其对渔业的影响、臭氧层破坏及其对渔业的影响、海洋酸化及其对渔业的影响、气候变化对头足类资源的影响。

**第七章 渔业资源与渔场的调查方法**

熟悉渔业资源调查的主要内容，学习初级生产力测定、海洋微生物调查、浮游生物调查

底栖生物调查和鱼类资源调查的方法。

**第八章 海洋渔业资源可持续利用的模式和典范**

学习海洋渔业资源可持续利用的一种模式——海洋牧场的发展历史、概念、原理、技术体系、类型及示范区等；学习可持续渔业的典范——加拿大象拔蚌渔业管理的理念、规则及经验等。

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

主要采用以幻灯片为主的多媒体电教手段，对重点、难点内容辅以视频资料和课堂讨论，部分内容采取学生自主学习的方式。

**五、考核方式与成绩评定标准**

闭卷考试，期末考试卷面成绩占课程成绩的70%，平时成绩占30%。

**六、教材及主要参考资料**

**教材**：《渔业资源与渔场学》，陈新军主编，海洋出版社，2014（第2版）

**参考资料**：

1.《广东海洋渔业资源调查评估与可持续利用对策》，贾晓平，李纯厚，邱永松等著，海洋出版社，2005

2.《东海区渔业资源及其可持续利用》，张秋华等编著，复旦大学出版社，2007

3.《台湾海峡及毗邻海域生物多样性与渔业资源可持续利用》，厦门大学出版社，2014

 执笔人：高菲 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：

# 《科技论文写作》教学大纲

**1．课程中文名称（英文名称）：Writing of Scientific Papers**

**2．课程代码：z21081**

**3．课程类别：🞏**公共课程 **🞏**学科基础课程 **■**专业课程 🞏实践教学环节 🞏其他

**4．课程性质：🞏**必修课 **■**选修课

**5．课程总学时: 32学时 总学分： 2**

**6．适用专业：水产养殖**

**7．先修课程：鱼类生殖、营养与饲料、微生物学、分子生物学等**

**一、课程简介（150字以内）**

通过向学生系统介绍科技论文写作的基础知识，使之对科研选题、科研设计等科研基本程序和基本问题有一个初步的认识，在此基础上，熟悉各种类型科技论文的写作方法和写作规范，为其从事科学研究工作奠定一个基础。

**二、课程教学目标**

旨在培养和提高学生的科研能力和科学素养的方法学课程。本课程是以科学研究的自然过程为主线，分析探讨其诸多环节及相关要素的特点与规律，讲述与水产相关的各类科技论文的写作规范与方法。 为水产养殖专业学生开设此课程的另一个目的，是培养其从事这一领域的研究与教学工作的能力，为这门课程在水产院校及各类成人、继续教育中的普及培养师资力量。

**三、课程学时分配、教学内容与教学基本要求**

(一)科技论文的结构，包括科技论文的特性、科技论文写作的国家标准、科技论文的编排结构等（2学时）（了解、认识）

(二)科技论文的内容，包括题目、署名、摘要、关键词、引言、材料与方法、结果、讨论、结论、参考文献等格式和要求（10学时）（掌握、会正确操作）。

(三)科技论文的风格，包括清楚、确切、简明、直接、客观、朴素（2学时）（了解、认识）

(四)科技论文的写作过程，包括准备工作、写作构思、拟定大纲、写作、修改、科技写作过程的程序化（4学时）（掌握、会正确操作）

(五)科技论文的常见错误及防范，包括假说不恰当、错觉、夸大结论、因果关系不明确、主观、臆断、字句含糊、投稿前应注意的问题（4学时）（理解）

(六)作者的几项重要决定，包括投稿的方式和技巧、投稿后的义务和权利、常见退稿原因、处理对策、如何给编辑部复信（2学时）（理解）

(七)学位论文的撰写，包括写作要求与写作方法、学位论文写作的国家标准、学位论文选题、开题报告、中期报告、学位论文的答辩等（6学时）（掌握、会正确操作）。

(八)论文例子剖析（2学时）

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

1、课堂讲授 2、多媒体 3、课堂讨论

4、课后论文 5、课后习题 6、考试

**五、考核方式与成绩评定标准**

考核采取闭卷考试的方式，平时成绩占30%，卷面考试成绩占70%。

**六、教材及主要参考资料**

 1、采用教材 《科技论文写作入门》 化学工业出版社 张孙玮、赵卫国、张迅编著

 2、参考书目

 《SCI论文写作解析》 清华大学出版社 李达主编

 《科技论文规范写作与编辑》 清华大学出版社 梁福军主编

 执笔人：刘春胜 审核人：骆剑 批准人：周永灿

审定日期：