**《水产遗传动物育种学》线上教学大纲**

**1．课程中文名称（英文名称）：**水产动物育种学（Genetics and Breeding in Aquaculture）

**2．课程代码：**B21168

**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：**组织胚胎学、生物化学、分子生物学、细胞生物学

**一、课程性质**

本课程是水产养殖学专业的主干专业必修课，该课程包括遗传学和育种学两方面的学科内容,其中遗传学是研究生物遗传变异规律的科学，是生物科学中一门基础理论科学, 而水产育种学是研究选育及繁殖水产生物优良品种的理论与方法的科学。

本课程采用线上教学和线下教学两部分组成，其中线上课程32学时，线下见面课8课时。

**二、课程教学目标**

一是学生掌握遗传学的基本知识、基础理论、基本实验方法，为解释、解决水产动物育种研究与生产实践中的有关问题提供理论依据、思路和方法；二是学生掌握育种目标制定和实现育种目标的理论、常规方法和技术，了解国内外水产生物育种成就与新发展。具有推广、繁育良种必备的知识和技能。

线上教学的目标是将重要的育种学概念、理论、方法进行讲述，线下教学是针对学生问题进行答疑，针对较复杂的论题进行讨论式学习。

**三、课程教学任务、教学内容**

本课程主要研究的内容有遗传的细胞学基础和遗传的基本规律；染色体变异；遗传物质的分子基础、基因突变；数量性状的特征及其研究方法、近亲繁殖和杂种优势的遗传理论等。水产动物育种目标的制订及实现目标的相应策略；种质资源的搜集、研究和利用；引种与驯化；选择的理论和方法；人工创造新变异的途径、方法及技术；杂种优势利用的途径与方法；目标性状的遗传、鉴定和选育；现代分子育种技术的应用与基因工程育种原理与方法；表观遗传学导论等。

基本要求：一是以遗传学三大规律为重点，要求学生掌握对染色体、基因、群体等不同水平的遗传现象的研究方法和结论。使学生了解本学科的最新发展和成就。二是以引种、选择育种、杂交育种、杂种优势利用、良种繁育和分子辅助育种为教学重点，并介绍诱变育种、远缘杂交、倍性育种、分子标记等内容，介绍生物技术在水产生物育种中的应用。 要求学生全面、系统掌握水产生物育种学的基本理论和基本方法，并能应用于分析和解决生产中的有关问题。并使学生在科学的态度、严谨的研究方法方面得到训练。教学中要求学生对育种的方法、技术等进行实际操作训练。具体讲述主要分为11章及5个专题，内容如下：

**线上教学环节：**

**绪论**

教学内容：

一、水产动物育种学的对象、任务和方法

二、水产动物育种的成就与展望

重点难点：

水产动物的生殖方式多样性，水产动物遗传特性，品种、品系等重要的基本概念。

**第一章 水产动物种质资源**

教学内容：

一、种质资源的概念、重要性和类型

二、水产动物种质资源研究概况

三、水产动物种质资源的多样性

四、水产动物种质资源的保护

重点难点：

种质资源的重要性，遗传多样性的估算，预期杂合度和观测杂合度，种质资源的保护方式。

**第二章 引种与驯化**

教学内容：

一、引种

二、驯化

三、引种对生态环境的影响以及生物入侵的预防

重点难点：

引种、驯化与遗传育种的关系，驯化和驯养的区别，生物入侵的危害和防控。

**第三章 选择育种**

教学内容：

一、选择的意义和作用

二、选择育种的原理

三、育种现状的选择

四、选择育种的方法

五、影响选择效果的因素和提高选择效果的途径

六、水产动物选择育种实例

重点难点：

选择育种的理论基础，显性性状和隐形性状的选育方法和测算，提高选育效果的途径。

**第四章 杂交育种**

教学内容：

一、育成杂交

二、杂交优势的利用

三、远缘杂交

重点难点：

育成杂交的几种方式，杂种优势的计算，杂种优势的理论基础，鱼类远缘杂交为何可育。

**第五章 雌核发育与雄核发育**

教学内容：

一、雌核发育

二、雄核发育

重点难点：

鱼类天然雌核发育的生物学机制，鱼类人工雌核发育的遗传效应，成熟卵子所处的卵母细胞减数分裂的阶段。

**第六章 多倍体育种**

教学内容：

一、生物染色体的多倍性

二、多倍体诱导

三、诱导多倍体的细胞学特性

四、多倍体的生物学特性

五、多倍体的应用和育种实例

重点难点：

多倍体对于物种进化的贡献，生物多倍化机制，人工诱导多倍体的生物学特性，鱼类多倍体诱导育种经典案例。

**第七章 细胞融合与核移植**

教学内容：

一、细胞融合

二、核移植

重点难点：

细胞融合的主要方法，多克隆抗体的制备原理。

**第八章 性别控制**

教学内容：

一、性别控制的意义

二、水产动物的性别决定与性分化

三、鱼类性别的人工控制

四、其他水产动物的性别决定、性转变及人工控制

重点难点：

生物性别的二态型规律，鱼类性分化机制，重要的性别决定基因，罗非鱼性控育种技术。

**第九章 转基因技术**

教学内容：

一、概述

二、转基因技术的原理与方法

三、外源基因的整合、表达与遗传

四、外源基因的检测

五、转基因水产动物的安全性

重点难点：

转基因重组子的各个元件设计，转基因的几种技术手段，转基因的优势与问题。

**第十章 育种实践中的标记技术**

教学内容：

一、遗传标记概述

二、分子遗传学标记的类型及原理

三、分子遗传学标记在育种中的应用

四、人工标记

重点难点：

重要的分子标记的类型和原理，等位基因的计算，哈温平衡的计算。

**第十一章 繁育群体遗传性能的保护**

教学内容：

一、品种的生产性能及其遗传基础

二、养殖条件下品种生产性能的退化

三、群体的遗传变异与近亲交配衰退

四、繁育群体遗传性能的保护

重点难点：

品种繁育过程中的种质混杂问题、退化问题的原因，近交衰退、瓶颈变异的原理，最少亲本数量的测算。

**线下见面课讨论环节：**

专题一 基因的作用及其与环境的关系

在掌握孟德尔遗传规律的前提下，讨论和分析等位基因间和非等位基因间的相互作用、与环境的相互影响的关系。

专题二 水产生物的染色体

在掌握染色体的基本生物学特征的前提下，线下课程分析鱼类等水产动物染色体的异型及与育种应用。

专题四 数量性状遗传

在掌握数量性状遗传的基本规律下，线下教学案例分享和课堂计算。

专题五 转基因生物的安全性

组织线下辩论课，针对转基因安全性的问题进行课堂辩论和教师点评。

专题六 分子标记辅助育种

线下分享分子标记育种的案例，相关论文的阅读与分析。

**教学计划进度表：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **内 容** | **授课形式** | **学 时** |
| 绪论 | 线上 | 2 |
| 第一章 水产动物种质资源 | 线上 | 2 |
| 专题 孟德尔遗传定律 | 线上 | 2 |
| 专题一 基因的作用及其与环境的关系 | 线下讨论课 | 2 |
| 第二章 引种与驯化 | 线上 | 2 |
| 第三章 选择育种  | 线上 | 2 |
| 专题二 水产生物的染色体 | 线上 | 2 |
| 第四章 杂交育种 | 线上 | 2 |
| 专题三 水产生物的染色体与性别遗传 | 线下案例分析 | 2 |
| 第五章 雌核发育与雄核发育 | 线上 | 2 |
| 第六章 多倍体育种 | 线上 | 2 |
| 第七章 细胞融合与核移植 | 线上 | 2 |
| 第八章 性别控制 | 线上 | 2 |
| 专题四 数量性状遗传 | 线上 | 2 |
| 第九章 转基因技术 | 线上 | 2 |
| 专题五 转基因生物安全性 | 线下讨论课 | 2 |
| 第十章 育种实践中的标记技术 | 线上 | 2 |
| 第十一章 繁育群体遗传性能的保护 | 线上 | 2 |
| 第十二章 基因组学导论 | 线上 | 2 |
| 专题 分子标记辅助育种 | 线下案例分析讨论 | 2 |
|  *合计* |  |  40 |

**四、课程教学方法、教学手段及特点**

理论课程的线上教学主要以学习教师讲课视频、其他多媒体教学资料与完成课程作业为主。线下见面课安排一定的时间组织全班同学对一些育种学问题进行共同讨论，最后由教师进行总结；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。

由于育种学知识在不断的进行发展和壮大之中，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，重点讲解水产生物常用的育种方法、原理和育种过程，以及育种学研究的基本方法和基本技能，重点讲授当前在水产生物育种中最常用的技术和方法，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。

**五、考核方式与成绩评定标准**

该课程总学时为40，其中线上课程约30学时，线下讨论课10学时，课程成绩以线上作业、线下课成绩和期末考试组成，其中线上成绩占40%，线下讨论课占10%，期末闭卷考试，其成绩占总评成绩的50％。

**六、教材及主要参考资料**

（一）教材

1．范兆廷 主编。《水产动物育种学》第二版。中国农业出版社，2015。

（二）主要参考书目

1．吴仲庆主编。水产生物遗传育种学（第三版）。厦门：厦门大学出版社。2000。

2．朱军主编。《遗传学》第三版。北京：中国农业出版社，2002。

3. William S. Klug等。《遗传学基础》（第四版）（影印版）。北京：高等教育出版社，2002。

4. Ails主编。《Genetics》美国出版书籍。2019。

5.杨焕明主编。基因组学。北京：中国科学出版社，2016。

 执笔人：骆剑 审核人： 批准人：