



广东茂名农林科技职业学院  
Guangdong Maoming Agriculture & Forestry Technical College

## 《水产微生物学》课程标准

制定人： 彭钟琴

制定时间： 2023年5月10日

审核部门： 动物科学系

审核时间： 2023年5月15日

批准部门： 教务部

批准时间： 2023年5月25日

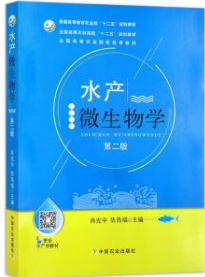
# 目 录

一、 课程基本信息 .....	1
二、 课程定位 .....	1
(一) 课程性质 .....	1
(二) 教学指导思想 .....	2
(三) 教学目标 .....	2
三、 课程设计 .....	4
(一) 专业课程体系的确立 .....	4
(二) 课程教学内容的设计开发 .....	5
(三) 《水产微生物学》工作任务与职业能力分析 .....	7
四、 教学模式 .....	7
(一) “教、学、做”一体化的教学模式 .....	7
(二) 任务驱动、项目导向的教学模式 .....	7
五、 教学方法 .....	7
(一) 现场教学法 .....	7
(二) 多媒体教学法 .....	8
(三) 任务驱动教学法 .....	8
(四) 启发引导课堂教学法 .....	8
六、 课程资源 .....	8
(一) 教材及主要参考书目 .....	8
1. 主要参考书目 .....	9
2. 主要参考学术期刊 .....	9
(二) 参考相关网站 .....	9
(三) 相关信息化教学资源 .....	10
(四) 实验(实训)条件 .....	10
1. 实训平台 .....	10
2. 信息化教学平台 .....	10
七、 课程评价 .....	11

# 《水产微生物学》课程标准

## 一、课程基本信息

二、

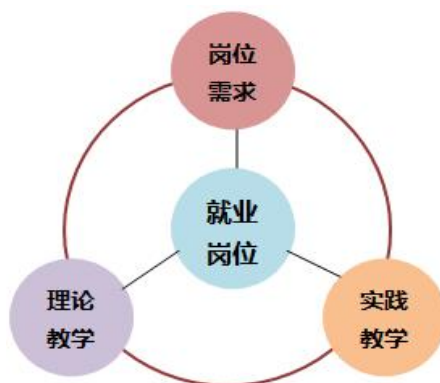
课程名称	《水产微生物学》	
学分	4	
授课学时	72 学时	
授课地点	多媒体教室、实训室、实训基地	
授课对象	水产养殖技术专业一年级学生	选用教材

## 二、课程定位

### (一) 课程性质

《水产微生物学》是水产养殖技术专业的基础课。水产微生物是水产养殖技术专业的一门职业基础课程。通过本课程的学习，学生可以辨识常见的微生物主要类群、能应用掌握微生物实验的基本技能开展水中或水生生物体内外病原菌的分离和检验，水产品中微生物指标的检测，水的微生物指标的检测，能熟练的应用显微镜对微生物进行观察和初步鉴别，并能进行有益微生物的培养和应用，为学习后续课程如《水产动物疾病防治技术》、《鱼类增养殖》、《观赏鱼类增养殖》、《虾蟹类增养殖》、《贝类增养殖》等课程打下必要的专业基础知识和技能。同时培养学生自主学习能力、水产品健康养殖意识、创新能力以及职业素养，并为学生水产养殖综合职业能力的培养提供重要支撑作用。

## （二）教学指导思想



根据专业调研，本专业学生主要就业岗位群为养殖场、种苗场、饲料厂、渔药店等，所需职业资格证书是执业兽医师、水生动物养殖工等，通过学习，学生应具备水产微生物相关的知识和技能，为通过相关的职业资格考试储备知识和技能；对今后学生在水产行业领域开展与微生物相关的职业技能打下基础。充分考虑到行业需求和学生的职业需求，使学习内容与工作任务对接，学习过程与工作过程对接，学习环境与工作场景对接。理论教学内容重点是熟悉各微生物类群的主要特点，并能熟练使用显微镜辨别水产行业中常见的微生物类。实践教学主要培养学生能应用无菌操作分离水中或水生生物体内外的细胞型微生物；能按照相关国家标准或行业标准，检测水产品或水中微生物指标；能分离水域中或水生生物体内的益生菌，并进行扩大培养。

## （三）教学目标

表 1 教学目标

教学目标	目标描述
知识目标	1、掌握微生物、微生物学的基本概念。熟悉水产微生物学的性质、分类、地位、内容和范围。了解微生物在自然界及人体的分布以及微生物人类和其它生物间的相互关系。

	<p>2、熟悉细菌的大小、形态、基本结构与功能。了解细菌的理化性状、营养类型、营养物质、能量代谢。熟悉细菌生长的物理条件。繁殖方式及速度。掌握细菌的基本结构、细菌细胞壁的主要组成、细菌的特殊结构及其医学意义。掌握常见细菌形态与结构检查法。了解培养细菌的方法及其在医学中的应用。掌握细菌遗传的物质基础：染色体、质粒、转座子及噬菌体的概念和特性，质粒的种类及其作用。掌握细菌遗传变异的机理。熟悉细菌变异的现象及变异的临床意义。</p> <p>3、掌握正常菌群、条件致病菌和病原菌、获得性感染的概念；病原微生物的致病物质及其作用现制、宿主与病原微生物之间的相互作用的抗感染免疫机制。熟悉感染的发生、发展规律及其结局。</p> <p>4、熟悉病原菌、支原体、立克次体、衣原体和螺旋体等所致疾病；掌握常见病、多发病的病原微生物的主要生物学性状、致病性和免疫性、微生物学检查和防治原则。</p> <p>5、熟悉真菌的形态与结构、培养特性、繁殖方式、抵抗力、致病性、免疫性以及微生物学检查和防治原则。掌握皮肤癣菌和主要致深部感染真菌的生物学性状、致病性，熟悉微生物学检查和防治原则。了解真菌毒素的医学意义。</p> <p>6、掌握病毒的概念、病毒的结构、化学组成、复制周期与传播方式、感染类型和致病机理。熟悉病毒的形态、大小、测量方法、分类原则。了解病毒变异规律及变异机理。熟悉引起常见病、多发病的病毒传播方式、致病特点、感染类型及免疫性。</p> <p>7、熟悉物理、化学及生物因素对微生物的影响。掌握消毒、灭菌、防腐及无菌等的概念。</p>
<p>技能目标</p>	<p>1. 能够进行一般实验的消毒、灭菌和无菌操作；</p> <p>2. 能够进行微生物的分离、接种、培养和镜检；</p>

	<p>3. 能够进行细菌生理生化性状的一般检测；</p> <p>4. 能按照相关国家标准或行业标准，检测水产品或水中微生物指标；</p> <p>5. 能分离水域中或水生生物体内的益生菌，并进行扩大培养。</p>
素质目标	<p>1. 具有良好的职业道德和高度的责任感，求真务实的作风和实事求是的科学态度；</p> <p>2. 具备团队合作和协调能力；备较强的心理承受能力；</p> <p>3. 具有自主学习的习惯，勇于探索，不断创新意识和团结协作的精神；</p> <p>4. 具有细心操作、自我防护、细心观察和缜密思考的能力；</p> <p>5. 培养学生实事的科学态度和认真细致的工作作风和敬业爱岗、吃苦耐劳的良好职业道德和团队协作、与人沟通和交往的职业能力；</p> <p>6. 具备自主学习获取新知识、新技术的能力；具备对突发事件进行紧急处理的能力；</p> <p>7. 具备与人交流和较强的语方表达能力。</p>

### 三、课程设计

#### （一）专业课程体系的确立

课程教学以水产企业岗位技能需求为目标，通过水产生物育苗员、水产生物饲养员、水产生物病害防治员和水产饲料技术员等岗位典型工作任务分析，以渔业生产实践为学习载体，按照工作内容及技术要求组织教学，理论实践一体化，教学做合一，设计成7个教学项目单元：认识微生物和微生物实训室、消毒与灭菌技术、细菌、放线菌及其他原核微生物、真菌、病毒和亚病毒、病原微生物的致病性与感染。

突出课程的职业性以养殖水体中和养殖经济动植物病原微生物的分离培养为主线，按实训推进流程组建教学模块。坚持专业理论和

生产实践相结合，注重培养学生水产企业岗位（群）所需的职业能力和职业素养，突出课程的职业性。

突出课程的实践性以基础知识认知、通用职业技能训练和综合技能训练为逻辑主线，将专业知识融入到学习性项目或案例中，学训结合，所选任务具有典型性、可操作性和创新性，体现课程的实践性。

强调学生的主体性以学生的认知习惯来设计课程，结合翻转课堂的教学方法，利用职业教育专业教学资源库，采用课堂讨论、讲练结合、任务驱动、项目教学、职业技能。同时以基础知识认知、通用职业技能训练和综合技能训练为逻辑主线，将专业知识融入到学习性项目或案例中，学训结合，确保学生掌握相关的专业技能和知识。

## （二）课程教学内容的的设计开发

本课程以“学生主体，教师主导”为理念，遵循循序渐进、启发性以及理论联系实际的原则，采用项目教学，以工作任务为载体，科学设计、合理安排理论教学和实践内容，通过课堂理论讲授、实验操作、实岗训练、顶岗实习，将“教、学、做”一体化融入教学全过程，实现“工”与“学”的契合与对接。《水产微生物学》的教学内容设计详见下表：

表 2 《水产微生物学》教学内容设计

项目	教学内容	内容设计		参考课时	
		教学要求	实训内容	理论	实训
项目一 认识微生物和微生物实训室	任务 1 微生物生物学特性的学习	结合微生物的特点,介绍微生物实验的注意事项及要求,并掌握微生物实验开展的相关准备工作,认识微生物实验室常见设备	参观实训室	2	
	任务 2 微生物实训室的认识				2
项目二	任务 1 常见的消毒与灭菌技术的学习	能熟练使用实验常用		2	

消毒与灭菌技术	任务2 灭菌设备的操作学习	的消毒方法和灭菌设备	干热灭菌箱、高压蒸汽灭菌锅、玻璃器皿的使用		4
项目三 细菌的学习	任务1 细菌的形态结构特点及其菌落特征的学习	1、掌握配制培养基的一般方法和步骤；2、掌握常用的微生物分离、纯化的实验方法并获得纯培养物；4、掌握实验室常用的微生物菌种保藏的方法；5、掌握光学显微镜的使用和观察；并应用显微镜技术观察细菌的形态；6、掌握微生物的染色技术；7、掌握微生物平板计数法		2	
	任务2 配制培养基的一般方法和步骤的学习		培养基的配制		4
	任务3 微生物分离、纯化		微生物的分离、纯化		8
	任务4 光学显微镜的使用和观察		光学显微镜的使用和观察		4
	任务5 微生物的染色		微生物的染色		4
	任务6 微生物的计数		微生物的平板计数		8
项目四 放线菌及其他原核微生物的学习	任务1 放线菌的形态构造特点、生殖方式的学习	掌握放线菌的形态构造特点、生殖方式	放线菌的观察	2	4
	任务2 其他原核微生物形态构造特点、生殖方式的学习	掌握其他原核微生物的形态构造特点、生殖方式	其它原核生物的观察	2	4
项目五 真菌的学习	任务1 真菌的形态构造特点、生殖方式的学习	掌握真菌的形态构造特点、生殖方式		2	
	任务2 真菌的观察	掌握真菌的培养物特征	常见真菌的观察	2	4
项目六 病毒的学习	任务1 病毒的主要特征的学习	掌握病毒的主要特征		2	
	任务2 病毒的复制过程	掌握病毒的复制过程		2	
项目七 病原微生物的致病性与感染	任务1 病原微生物的致病性及特点	掌握病原微生物的致病性及特点	水中细菌总数测定		4
	任务2 病原微生物感染的条件、类型和结果	掌握病原微生物感染的条件、类型和结果	药敏试验		4
合计				18	54



### （三）《水产微生物学》工作任务与职业能力分析

表3 《水产微生物学》工作任务与职业能力分析

工作领域	工作任务	职业能力
水产动物常见病原微生物分离鉴定	1. 消毒与灭菌技术	掌握一般实验的消毒、灭菌和无菌操作的技术
	2. 细菌、放线菌及其他原核微生物、真菌、病毒和亚病毒特点	掌握微生物形态、结构、生理、培养的基本性质与特点
	3. 病原微生物的分离、接种、培养和镜检	能够熟练无菌操作

## 四、教学模式

### （一）“教、学、做”一体化的教学模式

科组教师团队中均有长期从事水产养殖生产一线的经验，团队成员之间既有密切的合作又有相对分工，在实施“教、学、做”一体化教学时，教师和学生共同参与的实际操作过程中完成教学任务和学习任务。有关化学实验基础的操作的工作内容，都可以在校内化学实验室实施，由教师在做中教，学生做中练、做中学，使学生更加容易理解和掌握所学的知识和技能。

### （二）任务驱动、项目导向的教学模式

采用任务驱动的教学模式，细化项目操作步骤，教师指导示范，学生分组操作，让学生在实训项目练习过程中学到专业技能和团队协作精神，安排学生承担不同角色任务，共同协作完成微生物无菌操作，强化学生在实验训练过程的动手能力，规范各项操作环节，使学生养成良好的职业习惯，有利于提高学生的职业能力。

## 五、教学方法

### （一）现场教学法

本课程主要培养学生学习微生物主要类群、生长、生态、微生物在水产行业和水环境监测中的应用，通过教学，让学生掌握微生物实

验的基本技能并应用这些技能开展水中病原菌的分离和检验，水产品中微生物指标的检测，水的微生物指标的检测，并能进行有益微生物的培养和应用，本着理论上“必须和够用”的原则，加强实验操作技能训练，提高学生分析问题、解决问题的能力。

## **（二）多媒体教学法**

本课程是理论性和实践性均较强的学科，教学方式应以课堂教学和实验教学相结合。课堂教学中，要积极采用 CAI 等现代化教学手段，加强直观教学，培养学生分析和解决问题的能力，培养学生的技术应用能力。

## **（三）任务驱动教学法**

采用任务驱动的教学模式，细化项目操作步骤，教师指导示范，学生分组操作，让学生在实训项目练习过程中学到专业技能和团队协作精神，安排学生承担不同角色任务，共同协作完成微生物无菌操作，强化学生的动手能力，规范各项操作环节，使学生养成良好的职业习惯，有利于提高学生的职业能力。

## **（四）启发引导课堂教学法**

讲课的内容要注意内容的系统性和逻辑的严密性。讲课时要求做到概念准确，重点突出，板书清楚，层次清晰，条理分明，并能承前启后，适当介绍实际应用的科研与工程实例。

# **六、课程资源**

围绕着专业培养目标，本课程教学内容以岗位需求为导向，对接职业、行业标准及生产过程，坚持产教融合。《水产微生物学》作为水产养殖技术专业的核心课程，经过多年的教学与实践，已积累了丰富的课程资源。

## **（一）教材及主要参考书目**

根据教学大纲及教学内容，本课程使用高等职业教育农业农村部“十二五”规划教材《水产微生物学》，肖克宇主编，中国农业出版

社。

经过几年的努力，本课程已收集到大量图片，制作成内容丰富、图文并茂的多媒体课件，课件中每个教学情境中的教学目标、重点与难点，主要教学内容一目了然。

### 1. 主要参考书目

- ◆ 《水产微生物学》（第2版），肖可宇主编，中国农业出版社
- ◆ 《微生物学》陈雯莉. 农业出版社，2019
- ◆ 《微生物学实验》陈雯莉，王莉. 农业出版社，2021
- ◆ 《微生物学》赵斌，陈雯莉，何绍江. 高等教育出版社，2011
- ◆ 《微生物学双语教学动画》陈雯莉主编，高等教育出版社，2013
- ◆ 《微生物学教程 4rd 》周德庆，高等教育出版社，2020
- ◆ 《微生物学 8th》沈萍，陈向东. 高等教育出版社，2016
- ◆ 《微生物学》沈萍，彭珍荣主译. 北京：高等教育出版社，2003.

### 2. 主要参考学术期刊

- ◆ 《中国水产科学》
- ◆ 《水产养殖》
- ◆ 《水生生物学报》
- ◆ 《科学养鱼》
- ◆ 《南方水产科学》
- ◆ 《上海海洋大学学报》
- ◆ 《水产科学》
- ◆ 《渔业科学进展》
- ◆ 《水产学报》

## （二）参考相关网站

水产前沿网

网址：<http://www.fishfirst.cn/>

\*\*\*\*水产网

网址：\*\*\*\*\*

中国水产学会

网址：<http://www.csfish.org.cn/>

中国农业信息网

网址：<http://www.agri.gov.cn/>

## （三）相关信息化教学资源



超星网



对分易



课堂派



学习通



大学慕课  
mooc官网

## （四）实验（实训）条件

实验（实训）条件由两部分组成：实训平台和信息化教学平台。

### 1. 实训平台

校内实训平台：具有一个功能完善的水产综合实训室以及微生物实训室。

### 2. 信息化教学平台

- ◆ 对分易网络教学平台
- ◆ 超星泛雅网络教学平台

## 七、课程评价

表 4 考核内容

种类	过程考核						技能考核			期末	总分
项目	考勤	平时作业	课堂表现	发言	小组学习情况	回答问题	实训参与度	实训报告	课堂实操	期末考试	
比例(%)	5	5	5	5	5	5	10	10	10	40	100
	30						30			40	100