

海洋微生物学及实验课程教学大纲

课程代码：74120420

课程中文名称：海洋微生物学及实验

课程英文名称：Marine Microbiology and Practice

学分：3.0 周学时：2.0-2.0

面向对象：

预修要求：生物化学，普通生物学及实验

一、课程介绍

（一）中文简介

《海洋微生物学及实验》是高等院校海洋生物学、海洋生态学、海洋化学及海洋药物学等海洋科学相关专业的重要专业基础课程。本课程介绍海洋微生物学的知识体系与研究发展历程，注重微生物基础知识的介绍，同时兼顾微生物研究热点领域的最新进展。本课程将阐述微生物学基础理论、基本知识与基本技术，包括微生物各个类群的形态和细胞结构、遗传与代谢、多样性与分布、微生物生态、微生物与基因工程、未可培养微生物、微生物天然产物等方面，系统介绍微生物学基本知识、研究方法及应用领域；实验包括海洋微生物的采样、培养基制备、菌种分离纯化培养、形态观察、生理生化检测、分子鉴定与菌种保藏等。该课程系统全面的理论与实践教学，将使学生掌握微生物基本知识与基本操作技能，结合其他学科知识与技术，顺利开展海洋生物相关科学研究。

（二）英文简介

This course is a degree program for undergraduate students, majoring in marine biology, marine ecology, marine chemistry and marine pharmacology. It introduces the basic knowledge and the research development of marine microbiology, including basic knowledge of microbes, habitats, distribution and variety of microbes, the nature and ecology of microbes that live in these habitats, how to collect samples, and applications of microbes, etc. Demonstrations, labs, and videos will be used to supplement classroom lectures and discussions. The inquiry approach to learning science will be used through the use of hands-on/minds-on activities. In addition, students will use the Internet to conduct research. Students will practice the classroom knowledge during laboratory sessions at the Zhoushan archipelago where Ocean College is located. This course is to deepen and broaden the students' insight

and practical skills in microbiology.

二、教学目标

(一)学习目标

微生物学是生命科学研究中多学科的重要交叉点,学习海洋微生物学在海洋科学研究中为海洋生物学、海洋生态学、海洋化学及海洋药物学等专业学生进一步学习相关课程奠定基础。通过本课程的学习,使学生掌握不同生境微生物的种类、特性及多样化,微生物在生态环境中的作用,微生物资源资源的开发与应用等基本知识;结合相关课程使学生了解微生物的采集、分离与鉴定;使学生了解该领域的研究概况,激发学生对微生物及其它科学研究,特别是海洋科学研究的兴趣,同时为学生将来能够在微生物、海洋生物或与其相关的其他领域从事工作和科研打下坚实的基础。

(二)可测量结果

- 1) 巩固微生物基本知识
- 2) 了解微生物的发展历程与研究热点
- 3) 掌握基本的微生物采样、分离与培养技术
- 4) 了解微生物鉴定的基本流程与方法
- 5) 理解微生物在整个生态系统中的作用, 及环境、人类对微生物的影响

注: 以上结果可通过课堂测验、讨论展示、实验操作、实验报告及笔试等环节测量。

三、课程要求

(一)授课方式与要求

授课方式：a. 教师讲授（讲授核心内容、复习关键知识点、按顺序提示今后内容及答疑等）；b. 课堂小测验（定期进行随堂测验，测试已学习的知识点，对上课方式、进度进行相应调整）；c. 课后阅读和课堂展示（按照课程内容推荐主题和参考文献，课后阅读、查找相关资料，并进行课堂展示）；d. 实验操作与团队合作（教师演示、视频播放展示标准实验操作，分小组进行微生物分离培养与实验技能小竞赛）；e. 期末闭卷考试

课程要求：理解掌握基本知识、培养实验操作技能、提高思维和表达能力、锻炼中外文文献的阅读能力，形成对海洋科学特别是海洋微生物研究的兴趣。

（二）考试评分与建议

课堂测验	10%
课堂讨论与展示	20%
实验操作	10%
实验报告	30%
期末考试	30%

四、教学安排

（一）理论课安排

周次	主题	具体内容
1	第一章 绪论	主要内容：明确课程目标-介绍课程计划、考核方式等-微生物的定义——研究对象、研究方法、研究背景——研究现状——研究意义 基本要求：明确微生物定义，了解微生物学的发展历程，激发对微生物学的学习兴趣。 重点难点：微生物定义，微生物学的研究意义。 随堂讨论：基础生物学与微生物学基本知识点；学习微生物学的意义。

2	第二章微生物类群与特征 第一节环境与生态系统	主要内容：生态区域划分——环境特点——生态系统——微生物在整个生态系统中的作用——微生物与其他生物的关系 基本要求：了解陆地、海洋生境的特点，理解海洋微生物在海洋生态系统中的作用 重点难点：理解微生物在生态系统中发挥的作用 随堂讨论：海洋微生物与陆地微生物生境的异同
3	第二章微生物类群与特征 第二节病毒及古菌类群	主要内容：病毒及古菌分类、分布——细胞结构、形态特征——生长繁殖——研究进展 基本要求：了解病毒、古菌种类分布，掌握其基本结构特点 重点难点：理解掌握海洋病毒和古菌为适应海洋生境的结构特点 随堂讨论：海洋中有哪些嗜极微生物
4	第二章海洋微生物类群与特征 第三节细菌类群	主要内容：原核微生物的种类及分布——细胞结构、形态特征——菌落特征——生长繁殖——代表属种及其特征 基本要求：掌握细菌种类，基本结构特点及其代表属种 重点难点：理解细菌对环境的适应性特征 随堂讨论：与陆地原核微生物比较，海洋微生物具有哪些适应海洋环境的特点
5	第二章微生物类群与特征 第四节真菌类群	主要内容：真菌的分类分布——细胞结构、形态特征——菌落特征——生长繁殖——代表属及其特征 基本要求：掌握真菌的形态特征、生长繁殖及代表属种 重点难点：理解真菌对环境的适应性特征 随堂讨论：细菌与真菌的异同点；海洋真菌与陆地真菌的异同点
6	第三章微生物的研究技术 第一节微生物的采集与培养	主要内容：微生物的采集技术——纯种分离技术——培养技术——显微技术 基本要求：了解微生物的基本研究方法和手段 重点难点：不同类别微生物的采集及培养方式 随堂讨论：了解海洋微生物的基本流程
7	第三章微生物的研究技术 第二节海洋微生物的鉴定	主要内容：海洋微生物鉴定的基本方法与原理——菌体及菌落形态特征鉴定——生理生化鉴定——分子鉴定技术 基本要求：了解微生物鉴定的基本流程、方法及原理 重点难点：理解微生物分子鉴定的基本流程和原理 随堂讨论：结合上节课内容，如何获得并鉴定一株海洋细菌

8	第三章微生物的研究技术 第三节微生物的组学研究	主要内容：微生物基因组学研究、原理及应用——微生物转录组研究及原理——微生物蛋白组学及代谢组学研究进展 基本要求：了解微生物组学研究对象、研究意义及发展历程 重点难点：理解微生物组学研究意义 课后讨论：组学研究在海洋微生物资源开发中有哪些应用
9	学生课堂 PPT 展示	
10	第四章微生物的代谢 第一节微生物的初级代谢	主要内容：回顾微生物代谢类型——初级代谢定义——初级代谢反应类型及关键酶活反应——微生物初级代谢的特点 基本要求：微生物基本的初级代谢方式及关键的酶活反应 重点难点：微生物初级代谢的特点 随堂讨论：海洋微生物与陆地微生物初级代谢有哪些异同
11	第四章微生物的代谢 第二节微生物的次级代谢	主要内容：次级代谢定义——次级代谢常见的反应类型及关键酶活反应——微生物次级代谢的应用 基本要求：理解掌握微生物常见的次级代谢反应类型及关键的酶活反应 重点难点：微生物次级代谢的应用性 课后讨论：如何应用海洋微生物的代谢为生产生活服务
12	第五章微生物与人类 第一节微生物生态	主要内容：回顾微生物的分布与种类——微生物在物质循环中的作用——微生物与其它生物间的相互关系——微生物与人类的相关关系 基本要求：理解掌握海洋微生物在物质循环中的作用及原理；海洋微生物与其它海洋生物及人类的相关关系 重点难点：海洋微生物在海洋物质循环中的作用
13	第五章微生物与人类 第二节微生物的应用	主要内容：微生物与污染治理——微生物与水产养殖 基本要求：微生物在污染治理中发挥的作用及原理；海洋微生物与其它海洋生物及人类的相关性 课后讨论：哪些微生物可用于污染的治理
14	第五章微生物与人类 第三节微生物的应用	主要内容：微生物天然产物资源的开发——研究方法——研究进展——展望 基本要求：了解微生物天然产物的产生及应用 重点难点：微生物天然产物在医药领域应用的巨大潜能 课后讨论：微生物天然产物有哪些应用领域
15	学生课堂 PPT 展示	
16	小结及复习（讲	主要内容： 对整个课程内容进行回顾，重点说明课程的要

	授与互动)	点和启发，巩固讲授的知识内容，对海洋生物技术的发展进行展望；对学生论文点评；回答同学提问。
--	-------	---

(二) 实验课安排 (详见编制的《海洋微生物实验手册》)

培养模块	周次	实验编号及内容
无菌技术与显微镜观察	1	Exp 1A 微生物观察-微生物菌落观察
		Exp 2A 环境中微生物的培养
	2	Exp 1B 微生物观察-微生物的显微镜观察
		Exp 2B 环境中微生物的培养
		Exp 1C 微生物观察-亚细胞结构观察
	3	Exp 3 海水培养基的配制与灭菌
		Exp 4A 过滤除菌技术
	4	Exp 4B 过滤除菌技术
		Exp 5A 海洋细菌的分离纯化与低温保存
分离纯化与保存	5	Exp 5B 海洋细菌的分离纯化与低温保存
	6	Exp 5C 海洋细菌的分离纯化与低温保存
		Exp 6 革兰氏染色
微生物生长观测	7	Exp 7A 筛选/鉴定培养基的应用
		Exp 8A 海洋细菌的计数技术

培养模块	周次	实验编号及内容
微生物生长计数	9	Exp 7B 筛选/鉴定培养基的应用
		Exp 8B 涂板计数
	10	Exp 8C 涂板计数观察
		Exp 9 血球计数板和分光光度计的使用
微生物生理生化特征与产业应用	11	Exp 10A 海洋细菌生理生化鉴定与产业应用——产淀粉酶能力
		Exp 11A 海洋细菌生理生化鉴定与产业应用——油脂降解能力
		Exp 12A 海洋细菌生理生化鉴定与产业应用——纤维素降解能力
	12	Exp 10B-12B 结果观察
		Exp 13A 海洋细菌抗菌活性的检测
微生物分子鉴定	13	Exp 14A 基因组提取-菌种培养
		Exp 13B 海洋细菌抗菌活性的检测
		Exp 14B 基因组提取与检测

病毒学	14	Exp 15A 16S rDNA PCR
	15	Exp 15B 序列分析与Blast 比对
		Exp 16A 噬菌体平板的配制
	16	Exp 16B 噬菌斑观察
		实验答疑与总结

五、参考教材及相关资料

[1] 闵航主编. 微生物学, 浙江大学出版社, 2011.

[2] Tortora G J, Funke BR, Case C L. Microbiology: An Introduction (10th ed), 2009.

[3] 朱军主编. 微生物学(中英文版), 北京: 中国农业出版社, 2010 (全国高等农林院校规划教材).

[4] Willey J, Sherwood L, Woolverton C. Prescott's Microbiology. McGraw-Hill Company, 2010.

[5] Colin Munn. Marine Microbiology: Ecology & Applications (2011) (ISBN-10: 0815365179/ISBN-13: 978-0815365174).

[6] Peter Castro, Michael E. Huber. Marine Biology (2005) (ISBN: 0072933569).

[7] 张晓华. 海洋微生物(2009) (ISBN: 9787811250435)

[8] Se-Kwon Kim. Marine Microbiology: Bioactive Compounds and Biotechnological Applications (2013). (ISBN-10:3527333274)

[9] Peter Castro, Michael E. Huber. Marine Biology (2005) (ISBN: 0072933569).

[10] Nancy P. Keller, Geoffrey Turner. Fungal Secondary Metabolism (2013) (ISBN 978-1-62703-121-9)

[11] Joanne Willey, Linda Sherwood, Christopher J. Woolverton, Lansing Prescott, John Harley, Donald Klein. Prescott's Microbiology with Connect Access Card (2015). (ISBN-10:1259666123)

[12] 鲍时翔, 黄惠琴编著. 海洋微生物学, 中国海洋大学出版社, 2008.

[13] 朱旭芬主编. 现代微生物学实验技术, 浙江大学出版社, 2011 (国家级生物学实验教学示范中心教材).

六、课程教学网站:

暂无