

目 录

病毒学	3
蛋白质化学与蛋白质组学	5
底栖生物学	10
底栖生物学实验	12
动物生理学	14
动物生理学实验	19
动物生物学	23
动物生物学实习	26
动物生物学实验	30
饵料生物学	33
发育生物学	37
发育生物学实验	40
分子生物学	42
分子生物学实验	45
浮游生物学	49
浮游生物学实验	53
海水动物抗病毒免疫	54
海洋生物功能材料	58
海洋生物功能材料综合大实验	62
海洋生物技术应用性实验	66
海洋生物学及海洋学实习	69
海洋生物学	71
海洋生物学实验	75
海洋生物遗传育种学	78
海洋微生物学	81
海洋微生物学实验	84
合成生物学导论	87
基础生物技术大实验	90
基地班综合大实验	94
基因工程实验	98
基因组学	102
计算生物学	106
进化生物学	110
科研方法论	114
酶工程	118
酶工程实验	121
免疫学	124
潜水与海底生物调查	128
生态学	132
生物安全理论与法规	137
生物大分子的结构与功能	140

生物工程下游技术	144
生物化学技术原理	148
生物化学	151
生物化学实验	154
生物技术	157
生物技术生产性实验	160
生物检测技术与仪器概论	162
生物统计学	166
生物物理学	170
生物信息学	174
实验室安全	177
微生物工程	179
微生物工程实验	182
微生物学	185
微生物学实验	193
系统生物学	196
细胞工程（双语）	198
细胞工程	208
细胞工程前沿讲座	214
细胞工程实验	217
细胞生物学	219
细胞生物学实验	222
药用海洋生物	225
遗传学	229
遗传学实验	231
鱼类学	234
鱼类学实验	237
藻类学	241
藻类学实验	243
植物生理学	246
植物生理学实验	250
植物生物学（双语）	253
植物生物学	262
植物生物学实习	265
植物生物学实验（双语）	267
植物生物学实验	280
组织胚胎学	283
组织胚胎学实验	289

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	病毒学 Virology	课程代码	073303101259
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	汪岷	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：病毒是一类比较原始的、有生命特征的、能够自我复制和严格细胞内寄生的非细胞生物。病毒学是以病毒作为研究对象，通过病毒学与分子生物学之间的相互渗透与融合而形成的一门新兴学科。具体来讲，它是一门在充分了解病毒的一般形态和结构特征基础上，研究病毒基因组的结构与功能，探寻病毒基因组复制、基因表达及其调控机制，从而揭示病毒感染、致病的分子本质，为病毒基因工程疫苗和抗病毒药物的研制以及病毒病的诊断、预防和治疗提供理论基础及其依据的科学。此外，本课程还将涉及海洋病毒学的相关理论。课程包括病毒学的若干基本内容：病毒的定义、命名及分类、病毒的结构及其基因组、病毒的吸附、侵入和脱壳、病毒的基因组复制、病毒的基因表达、病毒粒子的装配和释放、病毒对宿主细胞的影响、机体的病毒感染及防治、病毒学研究的一般方法等。

2.设计思路：病毒无所不在，这是一个病毒的世界，所有的生物都有其相应的病毒。病毒能引起人类、动物、植物等非常严重的疾病，甚至死亡。除此之外，它有不为大众所知的重要生态学功能，病毒在生物地球化学循环、生物多样性及生物进化等方面都起到了非常重要的作用，也越来越受到科学家们的重视。因此，对将来从事生物学和海洋学等相关学科研究的学生们来说也必须具备一些基本的病毒学知识和理论。本课程选择的内容可以帮助学生建立病毒学的基本知识框架和体系，培养学生对病毒学学习的兴趣，鼓励更多的学生将来从事病毒学研究。课程的内容由病毒概念、分类依据、病毒复制策略等基本概念和理论到病毒病的预防、诊断等，由浅入深、由理论到实践来编排。

3.课程与其他课程的关系：在本课程学习之前，学生们需要学习和掌握有关细胞生物学、分子生物学、微生物学、免疫学等基础知识。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握病毒学的基本概念、病毒的基本结构、病毒的复制循环过程、病毒基因组的类型、结构和特点、病毒复制方式以及病毒表达的特点，熟悉病毒分类的原则、病毒与宿主细胞之间的相互作用与影响、病毒传播的途径、病毒疫苗的种类及特点、熟悉病毒学研究的基本技术的原理，了解病毒的科属、海洋生物病毒的种类及重要病毒的特点、新发现病毒的特点及对人类的影响。在掌握病毒学的基本理论和熟悉病毒学研究基本技术原理的基础之上，能将理论学习运用到实际生活中，简单分析生活中以及文献报道中所遇到的有关病毒学的问题，激发和培养学生对病毒学的兴趣，为将来投身到病毒学及相关领域的研究打下一定的理论基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂讨论、课后作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的参考内容。部分重点内容要进行课堂小测验，测试成绩作为最终考核成绩的一部分。

(2) 在一定量的文献和背景资料查询及阅读的基础上，以文献综述或学术前沿译文的形式(字数 3000 字左右)对自己感兴趣的病毒或者病毒研究的某一方面进行阐述，并以纸质形式提交。通过这一过程的学习加深同学们对课程内容的理解和贯通，及对某些问题和理论的更加深入的探讨，同时促进同学们之间的相互学习和帮助。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	4	病毒学的发展简史、分子病毒学研究的主要内容、病毒的定义、命名及分类。
2	病毒的结构及其基因组	4	病毒的结构组成、形态结构类型及基因组
3	病毒的吸附、侵入和脱壳	3	病毒的吸附、侵入和脱壳
4	病毒的基因组复制	3	病毒基因组复制的基本特点、所需的复制酶、病毒基因组复制与调控
5	病毒的基因表达	2	病毒的基因转录和转录后加工、病毒蛋白的翻译及其翻译后加工。
6	病毒粒子的装配和释放	2	病毒粒子的装配、病毒的释放
7	病毒对宿主细胞的影响	2	病毒引起细胞形态学改变、病毒对宿主细胞生物大分子合成的干扰
8	机体的病毒感染及防治	4	机体的病毒感染、病毒感染的控制与防治
9	我感兴趣的病毒学话题	2	学生自己选题，多媒体讲述，课堂讨论
10	病毒学研究的一般方法	4	描述病毒体性质的参数、量纲和术语，病毒学研究的一般方法
11	病毒学各论	2	海洋病毒的定义、生态学功能 人类免疫缺陷病毒

五、参考教材与主要参考书

- 1、选用教材 自编《病毒学》讲义，汪岷
- 2、主要参考书 《分子病毒学》徐耀先、周晓峰、刘立德编，2000，第一版
《Fields Virology》，David M. Knipe and Peter M. Howley, 2013, 6th edition
《Principles of Virology》，David M. knipe and Peter M.Howley, 2008, 3rd edition
《病毒学》 杨复华，1992，第一版
《动物病毒学》殷震、刘景华，1997，第二版
- 3、主要学习网站：ICTV 国际病毒分类委员会 (<http://ictvonline.org/>)

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.文献综述或译文	20
2.平时课堂测验成绩	10
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	蛋白质化学与蛋白质组学 Protein chemistry and proteomics	课程代码	0735032112 61
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	孔明	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

本课程涉及蛋白质组分、序列测定及结构性质，主要侧重蛋白质组学，是在大规模水平上研究蛋白质的特征，包括蛋白质的表达水平，翻译后的修饰，蛋白与蛋白相互作用等，由此获得蛋白质水平上的关于疾病发生，细胞代谢等过程的整体而全面的认识。主要内容包括蛋白质组学的基本概念和特点、氨基酸化学、样品全息制备方法、二维电泳技术、图像分析技术、生物质谱技术与蛋白质鉴定、翻译后修饰、蛋白质与蛋白质互作及其蛋白质组学技术在生命科学及其它相关领域中的应用等方面内容。其中二维电泳和生物质谱技术鉴定蛋白质以及蛋白质翻译后修饰和蛋白质间互作是本门课程的重点。

2.设计思路：

课程开设依据：

继人类基因组以及多种模式生物、重要生物基因组全序列的完成，生命科学研究进入后基因组时代，研究的重心从揭示人类所有的遗传信息转移到在整体水平上对生物功能的研究。基因本课程着重偏向对蛋白质组学知识体系和研究技术进展进行讲授，不仅能为生命活动规律提供物质基础，也能为众多疾病机理的阐明及攻克提供理论根据和解决途径。

课程内容（或项目）选择标准

课程内容的选择参照了当前国内外高校的教学体例和内容，选用权威、系统、更新的同步教材，构筑蛋白质化学与蛋白质组学的基础知识和基本概念；突出蛋白质组学实验学科特

性，遵循研究流程，串通蛋白质组学研究技术的完整体系，着重研究技术原理、研究方法、数据分析等；追踪国内外蛋白质组学领域进展，引入主流期刊科研前沿内容，将课堂理论与科研实践相结合。课程内容包括五个模块：蛋白质化学、蛋白质样品制备、蛋白质分离技术、蛋白质鉴定技术、蛋白质功能研究、蛋白质生物信息学。

蛋白质化学是了解蛋白质组分、序列及理化性质的基础，课程包括蛋白质概述和氨基酸化学。

蛋白质样品制备是蛋白质组学研究材料质量的重要保障，是获取准确完整蛋白质信息的先决条件。课程强调蛋白质样品的制备策略，包括样品破碎与蛋白质分离、蛋白质裂解技术、样品预分级等，并对影响样品质量的因素进行探讨。

蛋白质分离技术是蛋白质组学研究三大支撑技术之一，基于经典的电泳技术分离获取目标蛋白样品。课程讲授双向电泳的原理、操作流程、相关设备及胶上蛋白质检测，并介绍基于色谱层析的蛋白质分离新技术，与经典电泳技术对比优劣。

蛋白质鉴定技术是蛋白质组学研究另一支撑技术，与质谱技术相结合，解析蛋白质样品的身份信息。课程包括质谱原理、工作模式、质谱分析的主要指标及离子峰类型，利用生物质谱进行蛋白质鉴定的方法，如肽质量指纹谱、肽序列标签和串联质谱。

蛋白质功能是蛋白质相互作用的体现，蛋白质作用互连形成网络，是蛋白质作为生理活动执行者的表现形式。课程强调蛋白质相互作用与蛋白质功能之间的关系，讲授研究蛋白质相互作用的研究策略，包括生化研究策略，如 GST pull-down assay 和免疫共沉淀等，分子生物学研究策略，如酵母双杂交系统、噬菌体展示技术等。

蛋白质生物信息学是蛋白质组研究的重要工具，课程讲授常用互联网生物信息学资源，掌握生物信息学研究方法。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：生物化学、分子生物学；并行课程：生物工程下游技术、生物信息学。

二、课程目标

本课程的教学目的是使学生掌握蛋白质组学产生的背景、基本概念、研究内容和研究的基本方法，充分了解蛋白质组学技术在生命科学及其他相关领域中的应用及其发展趋势。

通过该课程的学习，学生应达到以下目标：

(1) 了解蛋白质组学形成、发展和研究内容，明确蛋白质组学的历史使命和时代特征；掌握蛋白质组与蛋白质组学的概念，蛋白质组与基因组的区别与联系，明确蛋白质组学研究的基本支撑技术，了解蛋白质组学的研究现状。

(2) 明确蛋白质的概念及其在生命的重要性，理解蛋白质具有的重要生物学功能，掌握蛋白质的元素组成，了解蛋白质的分类及其依据；明确氨基酸的结构，掌握氨基酸的构型特点，理解氨基酸的分类及其依据，掌握重要氨基酸的结构特点；掌握氨基酸两性解离规律、等电点定义、光学特性及其应用和氨基酸的重要化学反应。

(3) 明确蛋白质样品制备的目标，掌握样品的制备原则和制备流程；掌握蛋白裂解液的组成、各成分功能及常用试剂，针对不同蛋白质构建相应裂解策略；掌握样品与分级的含义和依据，分步裂解的原理及方法；理解非蛋白杂质对电泳图谱产生的影响及其清除策略。

(4) 明确双向电泳是蛋白质分离的经典技术，掌握一维等电聚焦电泳和二维 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳各自的原理、操作流程及相关设备；了解蛋白质检测的方法和显色剂遵循原则，尤其是考马斯亮兰染色、银染和荧光染色法，懂得针对不同蛋白质选择不同显色策略；理解并掌握双向电泳的局限性，了解二维电泳的新技术的发展以及非凝胶技术在蛋白质分离中的应用。

(5) 针对蛋白质鉴定技术，了解质谱发展历史及当前发展方向；掌握质谱概念、质谱仪的基本组成、离子源的作用及分类，重点掌握电喷雾电离和基质辅助激光解析电离的工作

原理及各自特点, 比较二者的异同; 掌握质谱表示的重要概念, 理解并掌握离子峰的主要类型, 尤其是分子离子峰的类型和识别; 掌握最常见的生物质谱技术, 理解并掌握源内衰变、源后衰变、碰撞诱导解离和串联质谱的概念, 区分异同及各自功能; 重点理解并掌握肽质量指纹谱的概念及工作原理、串联质谱组成及多肽测序的工作原理、肽序列标签 (PST) 的概念及工作原理。

(6) 针对蛋白质功能研究, 理解蛋白质相互作用与蛋白质功能之间的关系, 明确其研究意义, 知晓蛋白质相互作用的结构基础; 重点理解并掌握 GST pull-down assay 和免疫共沉淀的工作原理和各自特点, 了解其他生化方法; 重点理解并掌握酵母双杂交系统的理论模型基础、工作原理及其优缺点, 了解相关衍生技术的原理及应用; 重点理解并掌握噬菌体展示技术的生物模型、工作原理及其优缺点; 了解蛋白质翻译后修饰类型及其重要意义, 掌握蛋白质磷酸化修饰的重要性和结构特点、蛋白质糖基化修饰的重要性和结构特点, 理解磷酸化修饰、糖基化修饰的研究策略。

(7) 掌握蛋白质组学定量技术的原理和技术优劣, 主要包括体内代谢标记技术, 如同位素标记、细胞培养中稳定同位素标记氨基酸, 体外化学标记技术, 如荧光差异凝胶电泳、同位素标记亲和标签技术、同位素标记相对和绝对定量技术; 了解蛋白质定量新技术进展。

(8) 蛋白质生物信息学讲授常用互联网生物信息学资源, 围绕如何使用这些资源完成对蛋白质序列比对和数据库搜索, 掌握生物信息学研究方法。

(9) 针对当前国际蛋白质组学研究前沿领域中选取新技术、新应用、新成果等主题, 引导学生跟踪蛋白质组学领域的最新研究进展, 自主查阅文献, 形成研究报告。

三、学习要求

要完成所有的课程任务, 学生必须:

(1) 按时上课, 上课认真听讲, 积极参与课堂讨论和随堂测试。本课程将包含较多的随堂测试、讨论、小组作业展示等课堂活动, 课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 完成教师布置的与领域前沿主题相关的资料查询、文献阅读、总结归纳和撰写报告等作业, 其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	蛋白质组学简介	4	蛋白质组学的发展历史, 蛋白质组学的基本概念与研究内容, 蛋白质组与基因组的区别与联系, 蛋白质组学的研究方法, 蛋白质组学的研究现状和趋势
2	蛋白质化学	氨基酸化学	2	蛋白质的概念及其在生命的重要性, 蛋白质的分类及其依据, 氨基酸的构型特点、分类及其依据, 氨基酸两性解离规律、等电点、光学特性及重要化学反应
3	蛋白质样品的制备		2	蛋白质样品的制备原则和制备流程, 样品破碎与分离蛋白质, 蛋白质裂解技术, 样品预分级, 清除影响电泳图谱的杂质
4	蛋白质分离技术		3	电泳的基本原理, 一维等电聚焦电泳, 二维 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳, 蛋白质的检测, 双向电泳的局限性及新技术

5	电泳图谱的图像分析		1	蛋白电泳图像分析系统, 二维电泳蛋白图谱数据库
6	层析技术		4	层析技术的发展、基本原理、基本构成、分类及依据, 吸附层系技术, 分配层析技术, 凝胶过滤层析技术, 离子交换层析法, 亲和层析法, 高效液相层析
7	质谱技术与蛋白质鉴定	质谱技术	3	质谱发展概述, 质谱基本原理和工作模式, 质谱分析的主要指标及离子峰的类型
		蛋白质鉴定	3	生物质谱技术, 肽质量指纹谱鉴定蛋白质, 串联质谱鉴定蛋白质
8	蛋白质功能研究		2	蛋白质相互作用与蛋白质功能之间的关系, 蛋白质相互作用的结构基础; 生化研究策略, 如 GST pull-down assay, 亲和印迹, 免疫共沉淀, 化学交联, 荧光共振能量转移, 表面等离子共振技术, 双分子荧光互补技术; 分子生物学研究策略, 如酵母双杂交系统, 噬菌体展示技术
9	翻译后翻译修饰的鉴定	糖基化修饰、糖基化修饰	2	蛋白质翻译后修饰类型及其重要意义, 磷酸化蛋白质的鉴定, 糖基化蛋白质的鉴定
10	蛋白质组学定量技术		2	定量蛋白质组学, 常规双向电泳体内代谢标记技术: ^{15}N 等同位素标记、细胞培养中稳定同位素标记氨基酸 (SILAC); 体外化学标记技术: 荧光差异凝胶电泳 (DIGE)、同位素标记亲和标签技术 (ICAT)、同位素标记相对和绝对定量 (iTRAQ)
11	蛋白质生物信息学		2	蛋白质生物信息学的概念及内容, 互联网上的生物信息学资源, 序列对比和数据库搜索
12	前沿进展		2	国际蛋白质组学研究前沿领域中选取新技术、新应用、新成果

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材

蛋白质组学, 李维平, 中国农业出版社, 2009年8月(第一版)

2、主要参考书

Proteins and Proteomics: a laboratory manual. R J Simpson. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2003.

Short Protocols in Protein Science. Coligan J E. et al. John Wiley & Son. Inc. 2003.

蛋白质组学, 李维平, 中国农业出版社, 2009年8月第一版

蛋白质化学与蛋白质组学。夏其昌 曾嵘 等编著科学出版社 2004年4月 第1版

蛋白质组学: 从序列到功能。钱小红等译。科学出版社 2002年第1版 (Proteomics: from Protein Sequence to Function, by S.R.Pennington and M.J.Dunn, 2001)

蛋白质组学导论——生物学的新工具。D.C.Liebler (张继仁 译) 科学出版社 2005年第一版

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10
2.研究报告成绩	20
3.期末考试成绩	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 研究报告的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照报告主题要求并及时完成，报告内容完整且逻辑清晰，查询资料丰富，ppt制作认真、条理清楚，报告讲解语言表达准确，答辩思路清晰，回答问题准确。	90-100分
2.基本按照报告主题要求并及时完成，报告内容基本完整且逻辑基本清晰，查询资料较丰富，ppt制作较认真、条理较清楚，报告讲解语言表达较准确，答辩思路较清晰，回答问题较准确。	70-80分
3.不能按照报告主题要求并及时完成，报告内容不完整且逻辑不清晰，查询资料不足，ppt制作不认真、条理不清楚，报告讲解语言表达不准确，答辩思路不清晰，回答问题不准确。	40-60分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	底栖生物学 Benthology	课程代码	0731231011113
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	于子山	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

本课程主要介绍海洋底栖生物学的基本概念、海洋底栖生物主要类群包括大型底栖生物主要类群和小型底栖生物主要类群、底栖生物与海洋沉积物环境的关系、海洋底栖生物与污染的关系，以及海洋底栖生物的研究方法包括野外采集和室内分析等。

2.设计思路：

本课程的开设使得学生在学完动物生物学的基础上，主要针对外部形态结构，进一步学习海洋底栖生物主要类群的分类、并探讨底栖生物与沉积环境的关系、日益严重的海洋污染对底栖生物的影响和如何用海洋底栖生物监测海洋污染等，让学生基本掌握有关海洋底栖生物学的较完整的知识体系。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学。

二、课程目标

使学生对海洋底栖生物主要类群有一个全面而系统的认识和了解，初步掌握海洋底栖生物生态学研究领域的基本内容；结合海洋学实习，初步掌握海洋底栖生物的一般调查方法，培养学生观察和实践的能力，为学生将来从事相关海洋生态学方面工作打下基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《海洋生物学》自编讲义，海洋生命学院，2010。

2、主要参考书：

①《海洋无脊椎生物学》，杨德渐等编，青岛海洋大学出版社，1999年11月第1版

②Methods for the study of Marine Benthos. Edited by N.A.Holme and A.D.McIntyre. Blackwell Scientific Publications. 1982.

③《海洋沉积物生态学》，杨德渐等译，海洋出版社，1987。

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	海洋底栖生物的基本知识	6	介绍海洋底栖生物基本概念、学习该课程的目的意义以及海洋底栖生物学的发展历史
2	海洋底栖生物类群	大型和小型海洋底栖生物类群介绍	10	主要介绍腔肠生物珊瑚虫、多毛类、甲壳类、棘皮生物等海洋大型底栖生物类群，以及海洋小型底栖生物类群：海洋自由生活线虫等。
3	海洋沉积物生态学	底栖生物与沉积环境的关系	6	介绍沉积物粒度分析的方法原理、学习底栖生物群落的概念以及群落的分布规律。初步掌握海洋底栖生物群落的划分方法以及中国沿海的底栖生物群落特征。
4	底栖生物与污染	污染对底栖生物的影响及如何用底栖生物监测污染	6	初步了解污染对底栖生物数量的影响和多样性的影响，以及底栖生物对污染的适应机制。学习如何用底栖生物监测海洋环境的污染的方法。
5	底栖生物的研究方法	野外和室内研究方法	4	简要介绍底栖生物研究方法，包括野外方法和室内分析方法以及数据处理等。

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、平时上课出勤情况	30
2.期末考试	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，内容丰富、回答问题正确。	85-100分

2.基本按照作业要求并及时完成，内容比较丰富、回答问题比较正确。	70-85分
3.不能按照作业要求，未按时完成，内容和回答问题一般。	40-70分
4.不能按照作业要求，未按时完成，内容较少、回答问题不正确。	0-40分

2) 平时上课出勤评分标准

平常上课出勤评分标准	得分
1.不迟到、不早退、无旷课。	100分
2.上课迟到、早退或旷课1次。	70-80分
3.上课迟到、早退或旷课2次。	40-60分
4.上课迟到、早退或旷课3次。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如作业抄袭、替人签到等，均属造假行为。本课程如有发现上述不良行为，抄袭者和被抄袭者以及替人签到者，都将按学校有关规定取消本次课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	底栖生物学实验 Benthology Laboratory	课程代码	073123102113
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	于子山	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

本实验课程是学习海洋大型底栖生物主要类群：腔肠动物水螅纲、多毛类、软体动物、甲壳类和棘皮动物，以及海洋小型底栖生物主要类群：自由生活线虫的外部形态结构和分类等。

2.设计思路：

本课程按照分类顺序,从低等到高等,让学生分别对海洋底栖生物的主要类群进行观察；掌握各类群的主要外部鉴别特征,了解各类群的分类系统,培养学生观察和实验动手的能力,提高专业知识水平。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学，掌握各门类动物的基本结构，是学习本实验课程的基础。

二、课程目标

学生学完本实验课程后,可以基本了解和掌握海洋底栖生物主要类群的分类系统以及的形态鉴别方法,为以后从事与海洋底栖生物形态鉴别和分类的相关工作,打下基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务,学生必须：

- (1) 按时上课,上课认真听讲,积极参与实验的全过程。
- (2) 按时完成每次实验的作业。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《海洋生物学实验》，朱丽岩等编，中国海洋大学出版社,2007年9月第1版。

2、主要参考书：

- [1] 《中国近海环节多毛动物》，杨德渐、孙瑞平编，农业出版社，1988年第1版
- [2] 《中国北部的经济虾类》，刘瑞玉编，科学出版社，1955年第1版
- [3] 《中国动物志》，无脊椎动物，第四十卷，棘皮动物门，蛇尾纲，廖玉麟编，科学出版社，2004年第1版

五、进度安排

序号	实验名称	实验内容	计划课时
1	实验一、腔肠动物形态观察——水螅纲	观察水螅纲的代表动物	3
2	实验二、多毛类动物的形态观察——游走亚纲 (1)	观察沙蚕科的代表动物	3
3	实验三、多毛类动物的形态观察——游走亚纲 (2)	游走亚纲常见科动物形态观察	3
4	实验四、多毛类动物的形态观察——管栖亚纲 (1)	观察小头虫科的代表动物	3
5	实验五、多毛类动物的形态观察——管栖亚纲 (2)	管栖亚纲常见科动物形态观察	3
6	实验六、软体动物——腹足纲	腹足纲常见类群形态观察	3
7	实验七、软体动物——瓣鳃纲	瓣鳃纲常见类群形态观察	3
8	实验八、经济虾类形态识别——对虾族	观察对虾亚科主要属的代表动物	3

9	实验九、经济虾类形态识别——真虾族	观察真虾族主要科的代表动物	3
10	实验十、棘皮动物分类实验	蛇尾纲代表动物及各纲常见种类形态观察	3
11	实验十一、小型底栖动物主要类群形态观察	海洋自由生活线虫常见种类观察	2

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.作业

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.当堂作业	100

附：作业和平时表现评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，作业质量高。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，作业质量一般。	70-90分
3.基本能按照作业要求，作业质量较差。	60-70分
4.不能按照作业要求，未按时完成，作业质量差。	0-60分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如出现作业抄袭等现象，抄袭者和被抄袭者均属造假行为，如被发现，将按学校有关规定，取消本次课程的作业成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	动物生理学 Animal Physiology	课程代码	0735032012 03
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	党奇峰	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

《动物生理学》是生物技术和生物科学专业本科生专业教育层面的专业知识课程，是生态学专业本科生专业教育层面的学科基础课程，属于选修课范畴。《动物生理学》是主要研究动物体及各组成部分所表现的生命活动现象、生理活动及其内在机制的一门学科。根据某种生命活动的现象探讨其内在的器官水平、细胞水平乃至分子水平的机理，或通过研究获得的分子或细胞水平的结果来阐述普遍存在的生命活动现象是动物生理学课程的重要特征。

2.设计思路：

本课程是生命科学相关专业的一门重要基础课程，通过本课程的开设，可以使学生了解和掌握动物生理学的基本理论、基本知识和基本技术，为进一步学习其它专业课奠定基础，为生命科学方向相关的研究工作提供基本的技术和方法。

本课程的内容选择遵循两个标准：(1) 实用性与发展性相统一的标准。动物生理学是生物科学的一个分支，是侧重研究正常人体和动物有机体机能活动或生命活动规律的一门科学，是生命科学的核心。课程所授内容一方面有利于学生掌握各个系统的生命活动规律和机制，掌握动物体作为一个整体，各系统的功能是如何相互协调，相互制约的；另一方面要有利于激发学生对探索生命现象未知领域的欲望，培养学生的探索精神和创新精神，引导学生利用所学知识和研究方法探索未知奥秘。(2) 学科化与生活化相统一的标准。动物生理学是一门理论性和实用性很强的学科，与我们的生活息息相关。本课程所授内容一方面要让学生充分掌握人体和动物正常的生命活动规律，同时要根据生活中常见的病例反映这些生命活动规律对正常生命活动的重要性。将学生掌握的抽象的学科知识在现实生活中具体化，实用化。

本课程内容共分为 13 章。

第一章 绪论 主要介绍生理学的一些基本的知识，包括生理学常用的研究方法，生命活动的基本特征，机体的内环境、稳态和生物节律，生理功能的调节，人体自动控制系统，生理学发展的回顾和展望。通过本章的教学，不但要使学生对生理学的研究内容有比较全面的了解，而且要使学生知道为什么要学习和学好生理学，明了生物学科学生学习生理学的目的，生理学在整个生命科学教育及日常生活中的地位及重要性，从而提高学生学习生理学的兴趣和自觉性，为学好本门课程打下良好的基础。

第二章 细胞的基本功能 本章从生理学角度介绍了构成有机体的基本结构和功能单位——细胞的基本功能，即细胞的物质转运功能、细胞的信号转导、细胞的生物电现象，另外还介绍了肌细胞的收缩功能。动物体各器官、系统乃至整体的功能活动都是在细胞的基础上进行的，因此，我们要学习动物生理学，首先要了解细胞的基本功能。尽管细胞在结构和功能上存在多样性，但其基本生命活动及其原理却有很大程度的共性，本章所介绍的就是所有细胞所共有的功能。

第三章 神经系统 神经系统是动物体内重要的调控系统。动物的各机能系统，包括循环系统、消化系统、内分泌系统、生殖系统等都要受到神经系统的调控，因此在学习各机能系统之前，有必要对神经系统做一个基本的了解。本章的前三节介绍了神经系统的结构基础、基本功能特点和活动规律，不仅是本章的基础，也是动物各机能系统神经调节的基础，后面四节分别介绍了中枢神经系统在感觉、躯体运动、内脏活动中的调节，并介绍了脑的高级功能。

第四章 血液 血液是一种在心血管系统中不断循环流动的流体组织，对维持正常的生命活动至关重要。血液的理化指标发生任何异常，均可导致代谢紊乱、组织损伤、甚至重大疾病。因此，血液在科学研究、医学诊断和医学治疗上均有重要的价值。本章的主要内容包括

血液的组成和理化特性；血细胞；生理性止血；血型。

第五章 血液循环 本章内容共包括4个部分，第一部分，心脏生理，围绕心脏的生物电现象及心脏的泵血功能进行讨论。第二部分，血管生理，心脏博出血液后，进入封闭的脉管系统，并最终返回到心脏中。这个封闭的脉管系统，其结构和功能是什么？血液是如何向前流动的？血压又是如何形成的？组织液的回流和形成机制是什么？这是本部分所要解决的问题。第三部分，心血管活动的调节，主要围绕神经和体液调节展开讨论。第四部分，特殊器官循环，主要叙述心、肺、脑三个主要器官的血液循环特征。

第六章 呼吸 呼吸是维持动物生命的基本条件，呼吸一旦停止，生命立即结束。本章的内容具有很强的逻辑性，通过呼吸的四个环节（肺的通气、肺的换气、气体在血液中的运输、组织换气），使学生对本章的内容结构分配有一个初步的了解；然后以这四个环节为主线，逐一介绍呼吸的过程，最后介绍呼吸的调节。

第七章 消化与吸收 新陈代谢是生命最基本的特征。动物体在新陈代谢的过程中，除了需要不断的消耗 O_2 ，还必须不断从外界摄取营养物质，而营养物质来源于食物。那摄取的食物如何才能进入血液供机体利用呢？这就涉及到食物的消化和吸收。本章主要讨论食物在口腔、胃、小肠中的机械性消化和化学性消化的过程及其调节，并讨论消化后的物质是如何被吸收的。

第八章 能量代谢 动物体从外界摄取营养物质，经过消化道的消化和吸收后进入血液，运输到全身的组织，为细胞的活动提供能量，并以热能的形式维持体温。本章从能量的来源和去路入手阐明了糖、脂肪、蛋白质这三大营养物质的功能特点及能量转移、储存、利用的方式。

第九章 体温 正常的体温是维持动物新陈代谢及生命活动的重要条件。本章主要介绍什么是正常的体温；对于动物来说，正常的体温是如何维持的；体温的调节机制等。

第十章 尿液的生成与排泄 尿液的生成与排泄牵扯到两个重要的器官：肾脏和膀胱。肾脏可以产生尿液，产生的尿液由膀胱排出。本章主要讨论肾脏的结构及泌尿系统的组成，在此基础上，按照尿液生成和排出的顺序讨论尿液的排放及调节，使学生明确尿液的生成与排泄对动物的生命活动具有的重要生理意义。

第十一章 感觉器官的功能 感觉是客观物质世界在大脑上的主观反映。动物和人生活在自然环境当中，自然界中各种各样的刺激首先作用于感受器，或者感觉器官，通过感觉器官的换能和编码后，转化为神经冲动，沿着一定的神经通路到达皮层相应的部位，产生特定的感觉。不同的感觉器官和感受器，有其共同的生理特性，因此本章首先介绍感受器的一般生理特性；接下来依次介绍视觉、听觉、平衡感觉、味觉、嗅觉和皮肤感觉。

第十二章 内分泌系统 主要通过分泌高效能的化学信使——激素来实现其对机体新陈代谢、生长发育、水电解质平衡、生殖与行为等功能的调控。本章将重点阐述生长激素、胰岛素、甲状腺激素等的功能的调控机制。

第十三章 生殖 生殖是动物体繁衍后代，生成新个体的过程。本章主要以哺乳动物为例，通过视频和自学，让学生了解生殖的过程。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：《动物生物学》

二、课程目标

通过本学科的学习，使学生正确认识生理学课程的性质、任务、研究对象及研究水平，全面了解本课程的体系和结构，认识正常人体和高等动物生命活动的基本规律；准确掌握本课程的重要基本概念、各系统生理功能产生的基本原理、特点及其影响因素；要理论联系实际、结合课程内容用生理学知识解释实际问题，培养学生自主学习的兴趣和能力；要结合课程内容，了解本课程领域研究的新进展和国内外研究动态。

三、学习要求

生理学是生物学专业的重要基础课程,是主要研究机体及其各组成部分所表现的生命活动现象、生理活动及这些活动的内在机制的一门学科。根据某种生命活动现象探讨其内在的器官水平、细胞水平乃至分子水平的过程,或通过研究获得的分子或细胞水平结果阐述普遍存在的生命活动现象是生理学课程的重要特征。生理学是一门实验性科学,任何生理机制的阐明都以实验结果为依据。因此,生理学具有严格的客观性和良好的逻辑性。要求学生首先全面系统地学习各章,掌握基本概念,深入理解基本理论、基本知识,掌握基本技能。在此基础上,有目的地深入学习重点章节,归纳总结各章节之间的联系,比较相近的概念和类似的问题,掌握它们之间的区别和联系。其次,在学习生理学重要内容时,学生要注意其实验依据和分析推理,以加强科学分析能力和科学思维方法的培养。最后,在全面系统掌握生理学知识的基础上,要认识到现有生理学知识的局限性,树立进一步探索人体各种功能活动奥秘的责任感,为后续学习及研究打下基础。

要达到以上要求,学生要做到:

1. 课前准备

本课程在每次课结束时,都会对下次课将要学习的知识做简要说明。要求学生根据该说明进行课前预习,并根据教学大纲明确课程的教学目标,针对自身情况发现难以理解的知识

2. 课堂学习

通过预习发现问题,带着重点和难点听课;本课程在每个章节开始之前,会根据将要讲述的内容提出几个问题,学生要根据提出的问题明确本堂课接下来要讲的内容主要是为了解决哪几个方面的问题,带着问题听课,并在听课的过程中不断思考,得出相关问题的答案;另外,在讲课的过程中也会根据内容随时提出问题、解决问题,学生要跟着课堂的思路走,以达到事半功倍的效果;积极参与课堂讨论,在讨论的过程中学习如何用学到的知识进行科学研究,如何与其它学科进行联系,并根据所学的知识分析、解决生活中常见的病理和生理问题。

3. 课后复习

每堂课结束后,学生要及时对所学的内容进行梳理和复习,对课前预习和课堂学习过程中留下的问题进行总结,自查是否掌握了相关的知识;本课程在某些章节完成后会有课后作业,一般是总结性和概括性较强的问题,有些问题会囊括一次课或者一章的内容,学生要认真思考总结,保质保量的完成课后作业。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	生理学概述;生理学常用的研究方法;生命活动的基本特征;机体的内环境、稳态和生物节律;生理功能的调节;人体自动控制系统;生理学发展的回顾和展望	
2	细胞的基本功能	4	细胞膜的结构和物质转运功能;细胞的信号转导;细胞的生物电现象;肌细胞的收缩功能	课后总结:从支配骨骼肌的运动神经发出神经冲动到肌肉出现收缩,经历了哪些

				生理过程？
3	神经系统	4	神经元与神经胶质细胞；神经元间的信息传递；反射过程中的信息传递；感觉的形成；躯体运动的调控；内脏活动的神经调节；脑的高级功能及睡眠	
4	血液	4	血液的组成和理化性质；血细胞；生理性止血；血型	课后总结：血管受损后，从生理性止血到血栓溶解的生理过程。
5	血液循环	4	心脏的生物电活动；心脏的泵血功能；血管生理；心血管活动的调节；特殊器官循环	课后总结：心室肌细胞、浦肯野细胞、窦房结细胞动作电位的特点和形成机制；并与骨骼肌细胞进行比较。
6	呼吸	2	呼吸道与肺的结构与功能；肺通气的原理；肺换气和组织换气；气体在血液中的运输；呼吸运动的调节	
7	消化与吸收	2	消化活动概述；口腔内消化；胃内消化；小肠内消化；大肠的功能；吸收；肝的主要生理功能	课后总结：三大类营养物质的消化过程及其吸收机制。
8	能量代谢	1	机体能量的来源和去路；能量代谢的测定；影响能量代谢的因素；基础代谢	
9	体温	1	正常体温；体热平衡；体温调节；低温医学	
10	尿液的生成与排泄	2	肾的结构及功能概要；肾小球的滤过功能；肾小管和集合管的泌尿功能；尿液的浓缩和稀释；尿生成的调节；血浆清除率；尿的排放	课后总结：高渗尿和低渗尿的形成机制
11	感觉器官的功能	2	感受器的一般生理；眼的视觉功能；耳的听觉功能；前庭器官的功能；味觉和嗅觉	
12	内分泌系统	2	概述；下丘脑和垂体；甲状腺；肾上腺；胰岛；调节钙磷代谢的激素；褪黑素与前列腺素	
13	生殖	2	雄性生殖；雌性生殖；性生理	视频+自学

五、参考教材与主要参考书

1. 课程学习使用的教材

生理学. 王庭槐. 高等教育出版社. 2015 年第三版.

2. 主要参考教材

(1) 动物生理学. 杨秀萍. 高等教育出版社. 2002 年.

(2) 生理学. 姚泰. 人民卫生出版社. 2006 年第六版.

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A. 闭卷考试 B. 开卷考试 C. 论文 D. 考查 E. 其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1. 课下作业、课堂讨论及平常表现	30
2. 平时测验成绩	0
3. 期末考试成绩	70
总计	100

附：课下作业、课堂讨论和平时表现的评分标准

作业的评分标准	得分
1. 课后作业严格按照要求准备，准确度高，及时完成；课堂积极参与讨论，能阐明自己的观点和想法。	90-100 分
2. 课后作业基本按照要求准备，基本准确，并及时完成；课堂能够参与讨论，基本能阐明自己的观点和想法。	70-80 分
3. 课后作业不能按照要求准备，存在明显错误，未按时完成；参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，上课经常不能认真听课。	40-60 分
4. 课后作业不能按照要求准备，未按时完成或未完成，错误较多；课堂不积极参与讨论，不认真听课。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	动物生理学实验 Zoophysiological Experiment	课程代码	073113202203
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1

课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	党奇峰 李立德	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/课程性质：选修

一、课程介绍

1.课程描述：

2.设计思路：

动物生理学实验是与《动物生理学》相配套的专业实验课，与理论课既互为补充，又相对独立。动物生理学实验课的主要任务是：

- (1) 通过经典实验对学生进行《动物生理学》实验基本技能训练；
- (2) 通过基础性和综合性实验，达到训练学生的动手能力、观察、分析问题和归纳能力；
- (3) 通过设计性实验培养学生的创新精神、严谨治学和团队精神，以提高学生的综合素质；为后续课程学习打下坚实的基础。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：生物化学、无机化学、生物技术、动物学等。这些课程的理论知识，有助于本课程中关于实验设计、实验结果的分析讨论。

二、课程目标

1. 掌握动物生理实验常规仪器和基本实验技术的操作；
2. 掌握动物生理学实验常用标本的制备和某些生理指标测定的方法；
3. 掌握实验项目的基本原理，学会结果分析与归纳，并能正确写出实验报告；
4. 通过实验学习和掌握生理学的理论；
5. 学习和了解动物生理学研究性实验设计的基本方法和原则，能独立进行实验。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 理解实验原理及实验方案，掌握正确操作规程；掌握仪器的使用，了解其性能参数、适应范围及注意事项，各种参数的测定方法。
- (2) 掌握和综合运用各种生物技术实验技能，以提高学生的合动手能力和实验素质。
- (3) 完成了前期基础课程，学习目的明确，学习积极，按时上课，积极参与课堂讨论、随堂练习，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。
- (4) 通过阅读文献和背景资料，培养和加强通过自学获取新知识的能力。
- (5) 具备实事求是学风，客观地进行实验设计和分析报道实验结果。
- (6) 注意健康与安全,一切实验工作都必须在安全条件下进行,以避免对自己和他人及其公共财产的危害。

四、参考教材与主要参考书

1. 杨秀平.《动物生理学实验》.北京.高等教育出版社.2004.
2. 解景田,赵静.《生理学实验》.北京.高等教育出版社.2002.
3. 沈岳良,陈莹莹.《现代生理学实验教程》.北京.科学出版社.2006.
- 4.高兴亚,汪晖,戚晓红,倪秀雄.《机能实验学》.北京.科学出版社.2001.

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
----	----	----	------	--------	--------

1	实验一	1. 坐骨神经 - 腓肠标本 2. 刺激强度和频率对动物肌肉收缩的影响。	4	学习和掌握制备蛙类坐骨神经 - 腓肠肌标本的方法；学习神经-肌肉实验的电刺激方法和记录肌肉收缩的方法；了解阈刺激、阈下刺激、阈上刺激、最大（最适）刺激等概念，掌握单收缩、不完全强直收缩和强直收缩特征和形成的基本原理。
2	实验二	1. 神经干复合动作电位记录与观察 2. 神经冲动传导速度的测定 3. 神经干不应期的测定	4	学习和掌握蛙类电生理学的实验方法，学习神经干电刺激方法和记录动作电位的方法；了解动作电位是以“全或无”方式发生的、理解动作电位的传导性。
3	实验三	1. 蛙心起搏点观察； 2. 动物心脏的期前收缩与代偿间隙	4	观察两栖类动物心脏的起搏点；学习动物心脏活动曲线的描记方法。
4	实验四	蛙类离体心脏灌流	4	了解心肌的生理特性同时观察钠离子、钾离子、钙离子及肾上腺素（Adr）、乙酰胆碱（ACh）等对离体心脏活动的影响。
5	实验五	1. 听心音 2. 人体动脉血压的测定及其影响因素 3. 血型鉴定	4	了解人心音听诊的方法，识别第一心音与第二心音；学习并掌握间接测量人体血压的原来及方法，了解某些因素对动脉血压的影响；学习鉴别血型的基本方法，观察红细胞凝集现象。
6	实验六	1. 视野的测定 2. 盲点的测定	4	学习视野计的使用方法和视野的检查方法，了解测定视野的意义。证明盲点的存在，并计算盲点的位置和范围。
7	实验七	离体肠段平滑肌的生理特性	4	通过观察各种因素对离体小肠平滑肌运动的影响，加深对平滑肌生理特性的了解；学习动物离体组织器官灌流的实验方法。 1. 肠段节律性收缩曲线； 2. 温度、激素、NaOH、HCl 和 CaCl ₂ 对肠段节律性收缩曲线的影响
8	实验八	鱼类血液、消化、内分泌	4	学习掌握鱼类麻醉、尾静脉采血、器官暴露技术，测定红细胞的渗透脆

		泌、排泄系统的综合实验		性，掌握血液凝固的基本过程及其加速和延缓血液凝固的一些因素。其他系统观察与描述：排泄、呼吸、血液循环等。	
--	--	-------------	--	--	--

六、成绩评定

(一) 考核方式 E：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验预习、出勤、安全、卫生	20
2.实验过程	20
3.实验报告（重点：实验结果与讨论分析）	60

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	动物生物学 Zoology	课程代码	073302101213
课程属性	学科基础	课时/学分	48 课时/3 学分
课程性质	必修	实践学时	0
责任教师	朱丽岩、刘云、吴志强、许恒龙	课外学时	96 (48×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

动物生物学是一门内容十分广博的基础学科，它研究动物的形态结构、分类、生命活动与环境的关系以及发生发展的规律，是高等院校生物科学及相关专业的一门专业基础课。本课程是针对海洋生命学院生物科学、生物技术和生态学专业学生开设的重要学科基础课程，可为生命科学类后续课程的学习奠定坚实的基础。

2. 设计思路：

课程开设是依据培养方案中“掌握植物和动物的形态和结构特点，以及生长和发育的一般规律；掌握微生物的基本特性及其生命活动规律；了解物种的分类鉴定、遗传与进化，以及生物多样性”以及“掌握植物生物学、动物生物学、微生物学、生物化学的知识和实验技能”。课程内容包括动物机体的基本结构；动物早期胚胎发育的一般规律；各主要动物类群的基本特征、形态结构、生理功能、分类及代表动物，涉及类群包括原生动物、海绵动物、腔肠动物、扁形动物、假体腔动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、原索动物、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等；动物的起源、进化及地理分布等。课程内容编排上先学习动物体基本结构、动物胚胎发育以及动物分类的基础知识，然后按照从低等到高等的进化顺序学习主要动物类群的形态结构、生理功能、分类等知识，最后了解动物起源进化及地理分布等相关知识。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程为先修课，与植物生物学一起构成生物学的两大基础学科。并行课程为动物生物学实验及动物生物学实习，三者结合，可使学生掌握较全面的专业知识和具有较强的动手能力。后置课程：动物生理学、组织与胚胎学、发育生物学、海洋生物学、浮游生物学、底栖生物学、鱼类学、动物地理学、动物遗传学、进化生物学等，本课程与该类课程构成了动物学系列课程群，内容和要求各有侧重、联系密切。

二、课程目标

本课程目标是为低年级生物科学、生物技术、生态学专业学生提供一个动物学基础知识窗口，引导学生了解动物科学研究的基本知识和方法，培养学生从事动物科学研究的初步能力，并培养学生树立动物生物多样、保护野生动物资源和自然环境观点。到课程结束时，学生应能达到如下目标：

(1) 掌握动物生命活动的基本规律和动物机体的基本结构、动物早期胚胎发育的一般规律等相关的基本知识；

(2) 以动物系统演化为顺序，掌握或了解动物各类群的基本特征、形态、结构、机能

和个体发生、动物演化的基本规律及其系统分类，理解动物科学系统性和完整性，掌握动物的胚层、体制、体腔、分节等重大概念和进化特征及适应性特征；

(3) 认识常见及具有较高经济价值的动物种类，了解其机体构成、生态及经济意义，培养环境保护的意识和能力，为当地经济建设和可持续性发展服务；

(4) 了解动物科学的最新研究成果及技术手段。

(5) 通过学习，培养学生的专业兴趣和专业素养，理解动物生命活动的本质，了解整个动物世界在自然界中重要的地位和作用，加强对动物及其生活环境保护的责任感和使命感。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 课前完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料及混合型教学中学生需完成的学习任务，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业有助于对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。及时提交学习报告及反馈建议。

(2) 按时上课,上课认真听讲，做好听课笔记。积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(3) 课后及时复习，整理笔记，自学要求了解的课程内容，按时完成课后习题及作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	课程简介、生物分界及动物的地位、动物分类知识	
2	动物的基本结构与机能	2	细胞；组织、器官和系统的基本概念	
3	多细胞动物的发育	2	胚胎发育的重要阶段、生物发生律	
4	原生动物门	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
5	海绵动物门	2	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
6	腔肠动物门	3	主要特征、结构与功能、分类、栉水母门	
7	扁形动物门	2	主要特征、结构与功能、分类、寄生虫与寄主、纽形动物门	
8	假体腔动物	2	共同特征、线虫门、轮虫门、	
9	环节动物门	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	

10	软体动物门	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
11	节肢动物门	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
12	棘皮动物门	2	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
13	半索动物门	1	主要特征、演化地位	
14	脊索动物门	3	主要特征和分类、尾索动物、头索动物、脊椎动物	
15	圆口纲	1	主要特征、结构与功能、分类	
16	鱼类	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
17	两栖纲	2	水生到陆生的转变、主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
18	爬行纲	2	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
19	鸟纲	3	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
20	哺乳纲	2	主要特征、结构与功能、分类、与人类关系	
21	复习	2		

五、参考教材与主要参考书

1. 参考教材：

刘凌云，郑光美。普通动物学（第4版）。高等教育出版社，2009

1. 主要参考书：

- (1) 许崇任、程红。动物生物学（第2版）。高等教育出版社，2008
- (2) 刘敬泽，吴跃峰。动物学（第1版）。科学出版社，2013
- (3) 杨德渐，孙世春。海洋无脊椎动物学（修订版）。中国海洋大学出版社，2006
- (4) 武云飞，姜国良，刘云。水生脊椎动物学（第1版）。青岛海洋大学出版社，2001
- (5) 陈小麟。动物生物学（第3版）。高等教育出版社，2006
- (6) 陈品健。动物生物学（第1版）。科学出版社，2001

六、成绩评定

(一) 考核方式 A：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	15%
2.平时测验成绩	15%

3.期末考试成绩	70%
总计	

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-89分
3.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-69分
4.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-39分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。出勤率高。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。出勤率较高。	70-89分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。出勤率较	40-69分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。出勤率低。	0-39分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	动物生物学实习 Zoology Practicum	课程代码	073102103203
课程属性	学科基础	课时/学分	1周/1分
课程性质	选修	实践学时	1周
责任教师	朱丽岩、刘云、姜国良、吴志强、王兴莲	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

动物生物学是研究动物界和动物生命体过程及发展规律的生物科学，是解剖学、组织学、细胞生物学、生物化学、分子生物学等专业课程的基础课程。动物生物学实习是动物生物学的实践课程。本课程是针对生物科学、生物技术和生态学专业低年级学生的学科基础选修课。动物生物学实习是动物生物学的实践课程。学生可以通过青岛海滨野外实地考察，了解海滨动物的生活环境特点，认识潮间带动物和青岛常见经济海产的种类，掌握潮间带动物采集法、常见类群标本的制作以及种类鉴定的基本方法。通过实习可以巩固和加强对课堂教学内容的理解，开阔视野，认识动物种类多样性和保护野生动物的必要性。

2. 设计思路：

课程内容的选取是依据“能够利用生物科学和相关自然科学原理性知识进行自主实验、自主发现、自主设计、自主解决生命科学问题，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素”以及“掌握运用生物技术解决实际问题的方法，并接受应用基础研究和科技开发方面的科学思维和科学实验训练。”

实习主要包括以下内容：太平湾-汇泉湾海滨潮间带动物实习，鳌山湾海滨潮间带动物实习，脊椎动物观察与种类识别，海洋动物多样性观察，常见经济水产动物的识别和标本制作。

太平湾-汇泉湾海滨潮间带动物实习主要内容：太平湾-汇泉湾海滨岩石及混合滩潮间带主要动物类群的采集和鉴定，要求学生通过对动物所在环境进行观察了解其生态分布；学习使用翻取法、凿取法、铲取法等动物采集方法；学会标本制作和利用检索表进行种类鉴定；

鳌山湾海滨潮间带动物实习主要内容：鳌山湾泥沙滩主要动物的标本采集和鉴定，要求学生通过对动物所在环境进行观察；学会使用柱状法、断面法、手掏法等动物采集方法；学会标本制作和利用检索表进行种类鉴定；

脊椎动物观察与种类识别主要内容：青岛动物园脊椎动物种类观察与识别，要求学生认识常见脊椎动物形态特征、生活习性和分布等；

海洋动物多样性观察主要内容：青岛海底世界海产博物馆各门类动物观察与种类识别，按照动物进化地位由低到高的顺序，通过系统观察各个门类动物，加深对各个动物门类特征的理解，认识到动物种类的多样性，查阅文献确定中英文学名及产地，记入实习报告；

常见经济水产动物的识别和标本制作主要内容：对青岛常见经济水产动物的观察和种类鉴定，选择性进行动物标本的制作，要求学生能认识常见经济动物和学会动物标本的制作流程方法。

3. 课程与其他课程的关系

先修课程：动物生物学，动物生物学实验。动物生物学实习是动物生物学课程教学的重要一环，其不仅与课堂教学有相互补充的关系，而且有自身的系统性。

二、课程目标

实习目标是培养学生自主发现问题、解决问题等科学研究的观念和能力，激发学生探索自然奥秘的兴趣，树立热爱自然、保护自然环境和生物多样性的意识；培养学生良好的沟通和交流能力，良好的团队合作精神，具有不断学习的意识和能力。到课程结束时，学生应能够：

- (1) 了解青岛海滨实习地动物的分布情况、生活环境和生活习性；
- (2) 初步掌握潮间带动物采集的不同方法；
- (3) 学会常见类群标本的制作以及种类鉴定的基本方法，学会检索表的使用；

(4) 认识到保护环境和生物物种多样性的重要性和紧迫性，进一步了解、思考动物和人类的关系。

(5) 学会与人沟通、合作的能力，学会自学方法和解决问题的方法。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 实习课前可以做好实习有关书籍借阅和学习；

(2) 实习过程中保证出勤，能服从老师和组长安排，积极主动学习，实习报告需要全组集体合作鉴定、记录、拍照等，积极讨论问题，整理时分工负责，组长做好安排。

(3) 实习后能和小组同学合作，认真完成小组和个人实习报告。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	实习课堂讲解	0.5天	教师讲解实习地点的生态环境、注意事项、仪器药品、采集处理方法和实习的具体安排；安排小组人员，分发实习工具	
2	脊椎动物观察与种类识别	0.5天	青岛动物园脊椎动物种类观察与识别，撰写实习报告	
3	鳌山湾海滨潮间带动物实习	1天	鳌山湾泥沙滩主要动物的标本采集和鉴定，撰写实习报告	
4	太平湾-汇泉湾海滨潮间带动物实习	1天	太平湾-汇泉湾海滨岩石及混合滩潮间带主要动物类群的采集和鉴定，撰写实习报告	
5	海洋动物多样性观察主要内容	1天	青岛海底世界海产博物馆按照动物进化地位由低到高的顺序各门类动物观察与种类识别，撰写实习报告	
6	常见经济水产动物的识别和标本制作	1天	对青岛常见经济水产动物的观察和种类鉴定，选择性进行动物标本的制作，撰写实习报告	

五、参考教材与主要参考书

- 1、杨德渐，王永良。中国北部海洋无脊椎动物（第1版）。高等教育出版社，1996
- 2、王晓安，孙虎山等。烟台海滨习见无脊椎动物原色图谱（第1版）。科学出版社，2011
- 3、安建梅，芦荣胜。动物学野外实习指导。北京：科学出版社，2008
- 4、中国科学院海洋研究所。中国海洋鱼类原色图集（1，2集）。上海科学技术出版社，1992
- 5、李明德。鱼类分类学。海洋出版社，1998
- 6、赛道建。动物学野外实习教程。科学出版社，2005
- 7、朱道玉。动物学野外实习指导（第1版）。化学工业出版社，2010
- 8、姜乃澄，卢建平。浙江海滨动物学野外实习指导。浙江大学出版社，2005
- 9、赵建中。近海调查实践实习指导书。青岛：中国海洋大学出版社，2013

六、成绩评定

以组为单位，组员分工合作，共同完成实习报告。总成绩包括组总成绩50%和个人实习报告50%。成绩即包括实习期间动物采集、鉴定和制作标本全过程的表现，如动物物种辨认准确度、种类数量是否达到要求、标本制作、平时表现和团队合作等，也包括实习报告完成的质量。成绩采用百分制。

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.小组成绩	40
2.个人实习报告	60
总计	100

附：小组和个人成绩评分标准

1) 小组的评分标准

小组评分标准	得分
1. 严格按照作业要求并及时完成；实习报告动物种类门类齐全，分类准确；总体报告内容丰富，采集标本物种数量多，物种鉴定准确；文字精炼，概念清晰；图片清晰，PPT制作精美；实验用品无丢失；实习中小组团结合作好，态度认真。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成；实习报告动物种类门类较齐全，分类较准确；总体报告内容较丰富，采集标本物种数量较多，物种鉴定较准确；文字较精炼，概念清晰；图片和PPT制作较精美；实验用品有丢失；实习中小组团结合作较好，态度较认真。	70-89分
3.不能按照作业要求，未按时完成，实习报告动物种类门类不齐全，分类不准确；采集标本物种数量较少；物种鉴定错误较多；文字不精炼，概念不清晰；图片和PPT制作粗糙；实验用品丢失损坏；实习中小组团结合作较差，态度不认真。	40-69分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念混乱，无团队合作，态度不认真。	0-39分

2) 个人评分标准

个人评分标准	得分
1.实习态度认真，无迟到早退，全勤；在小组内服从安排；实习中能进行资料的查阅、知识熟练运用；积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法；能与其他同学合作、交流，共同解决问题；个人负责作业认真仔细，鉴定准确。	90-100分
2.实习态度认真，无迟到早退；在小组内服从安排；基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题；个人负责作业部分较认真仔细，鉴定较准确。	70-89分
3.实习态度较认真，有迟到早退或缺勤；能做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般；个人个人负责作业部分错误较多。	40-69分
4.实习态度差，缺勤多；不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-39分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	动物生物学实验 Zoology Laboratory	课程代码	073702102215
课程属性	学科基础	课时/学分	32/1
课程性质	必修	实践学时	
责任教师	朱丽岩、刘云、吴志强	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

动物生物学是研究动物界和动物生命体过程及发展规律的生物科学，是解剖学、组织学、细胞生物学、生物化学、分子生物学等专业课程的基础课程。本课程是针对低年级生物科学、生物技术和生态学专业学生开设的实践类课程，通过各门类主要代表动物的外形观察和内部解剖、分类等一系列实验，学生可以掌握各类群动物的形态结构和进步性、适应性和鉴别性等主要特征，加深学生对课堂教学内容的理解，并树立生物多样性意识和保护野生动物资源意识。

2. 设计思路：

本课程引导低年级学生，在学习动物生物学理论的基础上，从加强基础、培养能力、提高科学及人文素质的教学目标出发，以基本理论、基本操作和基本技能为基础，开设基础性和综合性实验，涉及类群包括原生动、海绵动物、腔肠动物、扁形动物、线虫、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物、头索动物、鱼类、两栖类、鸟类和哺乳类等。按照进化顺序，选取代表动物，观察其外部形态和内部结构，从而理解动物两胚层进化到三胚层，辐射对称进化到两侧对称体制，无体腔进化到假体腔、真体腔，同律分节进化到异律分节，脊椎动物相较与无脊椎动物的进步性和适应性，脊椎动物从水生到陆生或在空中飞行的适应性进化。

3. 课程与其他课程的关系：

动物生物学实验是动物生物学的实验课程，是学科基础必修课，是细胞生物学、微生物、动物生理学、发育生物学、组织胚胎学、进化生物学、浮游生物学、底栖生物学、鱼类学、海洋生物学、海洋生物与海洋生态学、生态学、饵料生物学等课程的先修基础课程。

二、课程目标

本课程目标是为生物科学专业、生物技术专业、生态学专业低年级学生提供动物生物学基本知识技能的实践操作环节，巩固和加强学生对课堂理论教学内容的理解，掌握动物生物学研究基本的实验技能和方法、绘图技能，学会相关仪器设备的使用，培养学生科学思维、独立操作和分析解决问题的能力，增强沟通能力和团队合作意识。最终目标是培养学生树立动物生物多样性观点，保护野生动物资源和自然环境观点，具备人工培育动物养殖品种所需

的基本知识和技能。到课程结束时，学生应能：

(1) 通过独立观察或解剖海绵动物、腔肠动物、扁形动物、线虫动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物外部形态以及消化、呼吸、循环、排泄、生殖和神经结构或器官系统，并绘图标注，能够掌握无脊椎动物的内部生理功能的结构基础，并会比较各门类动物外部形态和生理功能的相同、不同之处。从而理解无脊椎动物的胚层、体制、体腔、分节等重大进化特征及适应性特征。

(2) 通过独立解剖观察文昌鱼、鱼类、两栖类、哺乳类外部形态和消化、呼吸、循环、排泄、生殖和神经系统，并绘图标注，能够掌握脊索动物内部生理功能的结构，并会比较各纲动物外部形态和生理功能的相同、不同之处基础，从而理解脊椎动物对水生、陆生、空中飞行生活的进步性、适应性特征。通过蛙或蟾蜍的骨骼标本观察，熟悉两栖类骨骼基本构造对水陆两栖，尤其对陆地生活的适应性。通过鸟类标本、图谱的观察，认识重要种类，掌握目的主要特征，学会检索表使用方法。

(3) 能正确使用实验解剖工具，熟练掌握动物的解剖方法及操作技能，掌握正确的点线图绘图方法，培养学生科学逻辑的观察分析、思维表达和创新意识。

(4) 增强独立操作能力和团队合作精神。

三、学习要求

实验教学以学生操作为主，在教师的指导下，个人独立完成或以2人小组协作完成。整个实验过程包括实验预习、实验操作、实验报告、思考题等四个环节。要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 学生在实验前必须进行预习，了解实验内容、原理、方法与步骤。

(2) 按时上课，上课认真听讲，积极参与实验操作、课堂讨论。本课程将包含较多的实验操作和课堂讨论活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(3) 学生应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和理论，掌握研究动物生物学的方法和技术。学生应认真、细致地对观察到的现象和实验结果进行分析，以提高观察能力、分析问题的能力和科学思维能力。

(4) 按时完成实验报告及思考题。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、参考教材与主要参考书

1.参考教材：

朱丽岩、刘云主编，动物生物学实验讲义，海大印刷厂，每年更新。

2.主要参考书：

(1) 刘凌云，郑光美。普通动物学（第4版）。北京：高等教育出版社，2009。

(2) 刘敬泽，吴跃峰。动物学。北京：科学出版社，2012。

(3) 陈小麟。动物生物学（第4版）。北京：高等教育出版社，2013。

(4) 李海云。动物学实验。北京：科学出版社，2014.04。

(5) 卢欣，黄诗笺。动物生物学实验指导（第3版）。北京：高等教育出版社，2013。

(6) 刘敬泽，吴跃峰。《动物学实验教程》。北京：科学出版社，2013。

五、进度安排

序号	专题或主题	主要内容概述	计划课时	实验仪器标本
1	显微镜、体式显微镜的使用及海绵动物观察	熟悉两类显微镜的构造及使用，观察毛壶的形态和内部结构，认识原始多细胞动物的体制，从而了解多孔动物门动物的基本特征。	2	显微镜、体视显微镜、毛壶的浸制标本和切片标本

2	腔肠动物及栉水母形态研究	腔肠动物和栉水母外形和内部结构观察,了解实验动物的外形和体壁结构,以及两门动物结构上的异同	2	显微镜、体视显微镜、各类腔肠动物和栉水母浸制标本、切片及整封片
3	扁形动物和线虫形态研究	扁形、假体腔动物外形和内部结构观察,了解两门动物的基本特征以及中胚层和体腔形式的演变	3	显微镜、体视显微镜、涡虫、华枝睾吸虫、猪绦虫和蛔虫的切片、整封片、整体浸制标本,轮虫活体或浸制标本
4	环节、软体动物观察与解剖	环节动物外形观察和内部解剖,学习解剖蠕虫类无脊椎动物的方法,理解环节动物的身体分解和真体腔形成。观察2个门类的代表动物。	3	显微镜、体式显微镜、解剖工具、蜡盘、大头针、环毛蚓及其横切片、沙蚕、文蛤、红螺、乌贼浸制标本
5	节肢动物观察与解剖	节肢动物外形观察和内部解剖,学习虾蟹类节肢动物的解剖方法,了解甲壳类身体分区和附肢的结构分化、机能分工和与水中生活的适应。	3	解剖工具、蜡盘、对虾浸制标本、鳖、蜘蛛、蜈蚣、蝗虫等浸制标本
6	棘皮动物观察与解剖	棘皮动物外形观察和内部解剖,学习棘皮动物的解剖方法,掌握棘皮动物的基本特征。	3	解剖工具、蜡盘、海盘车浸制标本和腕的切片标本、海参、蛇尾、海胆、海百合浸制标本
7	文昌鱼的整体和切片观察	文昌鱼的整体和切片观察,了解脊索动物的三大特征	2	文昌鱼浸制标本、整体封片及切片标本、显微镜
8	鲤鱼的外形观察和内部解剖	鲤鱼的外形观察和内部解剖,达到对鱼类的结构特征有更全面的了解	3	解剖工具、新鲜鲤鱼
9	蟾蜍的骨骼系统	蟾蜍的骨骼系统,熟悉两栖类基本构造对水陆两栖、尤其是对陆地生活的适应性	2	蟾蜍骨骼标本
10	两栖类内部解剖	两栖类的内部解剖,熟练解剖技术,了解两栖类构造的基本特点	3	解剖工具、牛蛙
11	鸟类系统分类	使用检索表观察认识鸟类重要种类,掌握鸟类目的主要特征	3	检索表、鸟类生态标本
12	家兔的内部解剖	家兔的内部解剖,掌握哺乳类内脏的形态结构特征,进一步熟练掌握解剖技术	3	解剖工具、骨钳、新西兰大白兔、注射器等

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
----------	-----

1.实验报告, 实验操作、课堂讨论及日常表现	100
总计	100

实验评价主要分为操作技巧考核、课堂讨论及日常表现考核、提交实验报告及卷面考核, 根据学生实验操作态度与技巧、实验报告等评定每一次成绩。十二次实验成绩平均后所得成绩为学生该门课程的最终成绩。

附: 实验报告和日常表现评分标准

1) 实验报告的评分标准

实验报告评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成, 绘图线条连续、结构清晰完整、标注正确, 结论证据充分、条理清晰、逻辑合理。	90-100分
2.基本按照实验报告要求并及时完成, 绘图线条基本连续、结构基本清晰完整、标注基本正确, 结论证据基本充分、条理基本清晰、逻辑基本合理。	70-89分
3.不能按照实验报告要求, 未按时完成, 绘图线条基本不连续、结构基本不清晰完整、标注基本不正确, 结论证据基本不充分、条理基本不清晰、逻辑基本不合理。	40-69分
4.不能按照实验报告要求, 未按时完成, 绘图线条不连续、结构不清晰完整、标注正确, 结论证据不充分、条理不清晰、逻辑不合理。	0-39分

2) 实验操作、课堂讨论及日常表现评分标准

实验操作、课堂讨论、日常表现评分标准	得分
1.认真预习理论、知识熟练运用, 积极参与实验操作、课堂讨论, 能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	90-100分
2.基本认真预习理论、知识熟练运用, 积极参与实验操作、课堂讨论, 能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	70-89分
3.做到一些理论课理论预习和知识的运用, 参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一般。	40-69分
4.不能做到理论预习和知识的运用, 不积极参与讨论, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	0-39分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章:

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	饵料生物学 Living food production	课程代码	0731132012 17
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	

责任教师	韩茵	课外学时	
------	----	------	--

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**选修

一、课程介绍

1.课程描述：

随着水产养殖（尤其是经济价值高的海水鱼类和虾蟹类的养殖）的迅猛发展，生物饵料在水产养殖中的作用日益凸显。生物饵料的规模化培养和稳产不仅为各种水产经济动物的苗种生产提供优质活饵料和培育健壮的苗种，而且还可作为鱼虾配合饲料的重要添加物，起到营养平衡与强化效果。生物饵料培养技术因此得到飞速发展和提升，并形成了其相对独立的理论和应用技术体系。本课程为具备一定生物基础的学生开设的应用技术型的专业选修课。主要内容包括：水产养殖各类常用生物饵料的重要生物学特征和培养技术，各类常用生物饵料的营养价值评估以及营养强化等。通过课程的学习，要求学生掌握各种生物饵料的培养技术和营养强化方法，以及在各种水产经济动物苗种生产中的应用等，为学生今后开展相关养殖生产实践及科研工作奠定基础。

2.设计思路：

本课程是为了适应水产动物增养殖学、水产动物营养和饲料学、环境科学、发育生物学及其他学科等学科发展，培养相关研究应用型人才而开设。课程内容的选取基于水产养殖中（尤其是各种水产经济动物的苗种生产过程中）的各类常用生物饵料，如光合细菌，微藻，轮虫，卤虫，桡足类，枝角类，沙蚕等。课程内容包括四大模块：各类常用生物饵料的重要生物学特征和生态分布；纯种分离和保藏技术；培养技术（实验室培养方法和大规模生产技术）；各类生物饵料的营养价值评估以及营养强化。并以养殖生产实际应用为引导，结合饵料生物学最新研究和发展动态进行课程探讨和拓展。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物生物学、动物生物学、微生物学，并行课程：发育生物学、浮游生物学，底栖生物学、藻类学等；后置课程：水产动物增养殖学、水产动物营养和饲料学等。本课程与其他课程内容和要求各有侧重、联系密切。

二、课程目标

本课程目标是为具备一定生物基础的学生提供一个生物技术应用的窗口，引导并培养学生运用所学的生物理论和技术开展相关的生产实践和科研工作。通过课程的学习，使学生了解水产动物养殖及苗种生产过程中各种生物饵料的应用，掌握生物饵料主要培养种类的重要生物学特性；掌握生物饵料主要培养种类(光合细菌、单细胞藻类、轮虫、卤虫、枝角类等)在室内外，实验性和生产性的培养和应用技术；掌握生物饵料的纯种分离、保藏技术、营养评估和强化等。同时，结合饵料生物学最新研究和发展动态进行课程的多媒体探讨和拓展，培养学生自主查阅和整理资料、制作 PPT 和演讲等综合素质。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂提问、讨论等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成教师布置的一定量的阅读文献和相关资料检索、PPT 制作和演讲等作业。通过这些作业加深学生对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、拓展学生知识面并引导更深入的探讨。

四、教学进度

序号	专题 或主题	计划 课时	主要内容概述	实验实践 内容
----	-----------	----------	--------	------------

				或课外练习等
1	绪论	2	生物饵料培养学产生发展；基本概念；生物饵料在水产养殖方面的应用；生物饵料培养学及与其它学科发展的关系；生物饵料培养未来的发展方向	…
2	光合细菌的生物学及其培养	2	光合细菌的生物学特性；光合细菌菌种的分离，保藏和培养；光合细菌的其他方面应用	
3	微藻类的生物学及其培养	8	概述；微藻主要培养种类及其生物学；不饱和脂肪酸—EPA&DHA；微藻的生长繁殖特征；影响微藻生长繁殖的因子；微藻的培养方式和常用设备；微藻的培养方法（工艺流程）；微藻的常用培养液配方；藻种的分离、培养和保藏方法；敌害生物的防治；微藻培养应用实例；微藻培养的新进展和展望	
4	轮虫的生物学及其培养	3	轮虫的生物学；轮虫的分离和培养；轮虫的保种和休眠卵的保存；轮虫的营养强化	
5	卤虫的生物学及其培养	5	卤虫的生物学；休眠卵的形态和生理特征；休眠卵的孵化和无节幼体的分离；卤虫卵的采收和加工，卤虫的营养强化；卤虫的增殖	
6	枝角类的生物学及其培养	2	枝角类的生物学；枝角类的营养价值及应用；枝角类的培养中的病害	
7	桡足类的生物学及其培养	4	桡足类在水产养殖方面的应用；桡足类的生物学特征及分类；桡足类的小型培养；桡足类的大量培养	
8	糠虾的生物学及其培养	1	糠虾的生物学；糠虾的人工培养	
9	水生环节动物的培养	2	双齿围沙蚕生物学特征；人工育苗和养殖；丝蚯蚓的生物学和人工培养	
10	其它动物性生物饵料	1	摇蚊幼虫的生物学特征及培养	
11	生物饵料营养价值评估和营养强化	2	微藻的营养作用；轮虫的营养和营养强化；卤虫的营养和营养强化；桡足类的营养和营养强化；其他生物饵料的营养价值评估	

五、参考教材与主要参考书

1.参考教材

成永旭主编，生物饵料培养学，中国农业出版社，2005.8，第二版。

2.主要参考书

- 1) Patrick Lavens and Patrick Sorgeloos Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center University of Ghent Ghent, Belgium。FAO, 1996。

- 2) 陈明耀主编, 生物饵料培养, 中国农业出版社, 1995.10 第1版。
- 3) 湛江水产专科学校, 海洋饵料生物培养, 农业出版社, 1980, 第一版。
- 4) 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, 2000.9, 第一版。
- 5) 李庆彪, 宋金山, 生物饵料培养技术, 中国农业出版社, 1999.6, 第一版。
- 6) 郑重, 李少菁, 许振祖, 海洋浮游生物学。海洋出版社, 1984, 第一版。

六、成绩评定

(一) 考核方式 B : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂提问、讨论及平常表现	10
2.PPT 多媒体作业	30
3.期末考试成绩	60
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) PPT 多媒体作业的评分标准

PPT 多媒体作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求, 高质量并及时完成, 选题新颖, 制作清晰严谨, 表述生动, 主次分明, 能严格控制表述时间, 回答问题准确。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成, 选题较新颖, 制作较清晰, 表述主次分明, 能较好控制表述时间, 回答问题较准确。	70-80 分
3.不能按照作业要求, 未按时完成, 选题不新颖, 制作粗糙, 表述混乱, 不能控制表述时间, 问题回答模糊。	40-60 分
4.不能按照作业要求, 未按时完成, 选题陈旧, 制作粗糙, 不能正常表述及表述时间的控制, 不能正确回答问题。	0-30 分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂提问、讨论和平常表现评分标准	得分
1.积极回答课堂提问并参与讨论、能清晰阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	90-100 分
2.能回答课堂提问并参与讨论、能阐明自己的观点和想法, 能与其他其他同学合作、交流, 共同解决问题。	70-80 分
3.回答课堂提问和参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一般。	40-60 分
4.不积极回答课堂提问和参与讨论, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	发育生物学 Developmental Biology	课程代码	0731031012 53/07350320 1205
课程属性	专业知识、学科基础	课时/学分	32/2
课程性质	必修（生物科学）/选修（基地班、生物技术、生态学）	实践学时	0
责任教师	张志峰，梁宇君，秦贞奎	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

发育生物学是 21 世纪生命科学的前沿学科之一，主要研究多细胞生物发育过程及其调控机制的一门学科。本课程是本科生物科学专业的必修课程，生物技术、生态学专业的选修课程，是在学习了一定的专业基础课基础上，进一步学习的高级专业课程。本课程共分 3 篇、十七章，主要内容包括发育生物学基础、动物胚胎发育和发育生物学其他研究领域。课程内容从总论到个论、从宏观到微观、从细胞到分子等不同水平逐渐深入。通过本课程学习，使学生了解动物生命体个体发生和发育的一般规律及其分子机制，熟悉发育生物学的基本概念，牢固掌握基本原理，并结合当今的研究进展开拓学生的眼界。

2. 设计思路：

本课程内容主要参考张红卫主编的发育生物学教材，同时紧跟本学科发展，随时补充新内容。课程内容包括 3 个模块：发育生物学基础模块，动物胚胎发育模块和发育生物学其它研究领域。这三个方面的内容相互关联，涵盖了发育生物学的主题内容。

第一篇为发育生物学基础，主要包括细胞命运的决定、细胞分化的分子机制、发育生物学模式生物和发育生物学研究技术等。学习这些基础知识能够更好地理解动物胚胎发育过程。

第二篇为动物胚胎发育，介绍从生殖细胞发生开始的整个动物胚胎发育和器官形成等发育事件及其调控原理。这是本课程的主体内容，其中涉及了动物个体发育的关键事件和机理。在掌握动物胚胎发育的基本形态模式基础上，着重介绍包括昆虫、海胆、文昌鱼、鱼类、脊椎动物等在发育过程中的代表性特征的发育机制，使学生弄清包括生殖系的分化模式；受精机制；卵裂机制；胚层分化的细胞学和分子水平的调控；某些代表性器官的发育模式；胚胎诱导、胚轴形成、再生、变态和性别等发育的主要特点。

第三篇为发育生物学其它研究领域，重点介绍发育机制的进化和发育的可塑性等。

3. 课程与其他课程的关系：

发育生物学是一门多学科交叉的专业基础课，与许多学科关系紧密，互相渗透交叉。学生学习本课程之前需要完成的先修课程包括：动物生物学、生物化学、组织胚胎学、细胞生物学、遗传学、分子生物学；并行课程包括：进化生物学等；后置课程包括：分子发育生物学，干细胞生物学。

二、课程目标

根据本科教学加强基础、注重素质、整体优化的原则，培养学生能利用所学发育生物学基本原理解释和说明生物发育过程的一些现象，甚至能够融会贯通所学过的其他相关学科知识，整合形成完整的知识体系。为今后理论联系实际，解决科学研究和生产实践问题奠定基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含一定数量的课堂讨论和随堂测验等课堂表现，这些课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成教师布置的阅读文献和理论探讨等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	发育生物学概述；动物发育的主要特征和基本规律；发育生物学发展史。	
2	第一章 发育生物学基础	1	细胞命运决定：细胞定型；细胞自主特化和渐进特化；形态发生素梯度和细胞特化。	
3	第二章 细胞分化的分子机制	2	细胞分化的分子机制：基因组相同和基因差异表达；转录水平的调控；RNA加工水平的调控；翻译和翻译后的调控；表观遗传修饰与细胞分化。	
4	第三章 发育生物学模式生物	1	模式生物概述，模式生物在发育生物学研究中的意义	
5	第四章 生殖细胞发生	3.5	生殖细胞的起源和分化；精子发生；卵子发生	
6	第五章 受精机制	2	卵母细胞成熟与精子获能；精卵识别的分子基础；配子遗传物质的融合	
7	第六章 卵裂	2	胚胎卵裂的方式；卵裂的机制	
8	第七章 胚胎诱导	2	中胚层诱导；内胚层诱导；外胚层诱导；神经诱导	
9	第八章 原肠作用	2	原肠作用机制概述；代表物种的原肠作用	
10	第九章 胚轴形成	2	果蝇的胚轴形成；脊椎动物的胚轴形成	

11	第十章 神经系统发育	2	脊椎动物中枢神经系统的图式形成；神经系统的组织发生；神经连接的形成
12	第十一章 神经嵴的发育与分化	0.5	神经嵴的分化决定；神经嵴的迁移与分化
13	第十二章 脊椎动物体节的形成与分化	1	脊椎动物体节的形成；脊椎动物体节的分化
14	第十三章 性腺发育和性别决定	2	哺乳动物性腺的发育；性别分化
15	第十四章 脊椎动物附肢的发育和再生	3	脊椎动物附肢的发育；有尾两栖类肢的再生
16	第十五章 变态	2	昆虫的变态；两栖类的变态
17	第十六章 发育机制的进化	1	胚胎起源；进化的先决条件；进化的机制；发育对进化的限制
18	第十七章 发育的可塑性与共生	1	环境诱导；学习与发育的可塑性；发育共生现象；表观遗传学与发育

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）

《发育生物学》 主编 张红卫， 高等教育出版社， 2013 年 1 月 第三版

2、主要参考书

(1) 《Developmental Biology》 Scott F. Gilbert, Sinauer Associates, Inc. 2014, 10th Edition.

阅读网址：<http://www.doc88.com/p-2721065144609.html>

(2) 《发育生物学》 Müller 编， 黄秀英等译， 高等教育出版社 1999 年 第一版

(3) 《动物胚胎学》 张天荫编， 山东科技出版社， 1996 年 第一版

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10
2.平时测验成绩	20
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均

属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	发育生物学实验 Developmental Biology Laboratory	课程代码	0735032022 05/07310310 2253
课程属性	专业知识、学科基础	课时/学分	32/1
课程性质	必修(生物科学)/选修（生物技术，生态和基地班）	实践学时	
责任教师	张志峰，梁宇君，秦贞奎，王兴莲	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

发育生物学实验课适用生物科学、生物技术、生态等专业的高年级本科学生，它涵盖了三种实验类型：基础型实验、科研综合型实验和自主设计型实验。本课程的特点是学生将使用自己培养的活的水生动物胚胎进行多样化实验，大大提高了实验的兴趣和主动性。在课程设置上，我们既考虑了确保每位学生都有机会进行实验操作，掌握实验的主要内容和主要技术要领，培养学生独立进行科学实验的能力；同时，为了同一个完整结果的产生，还要求学生们在实验过程中，互相协作完成实验，初步培养了学生们科研合作的精神。在小组内鼓励各成员之间进行自由探索和讨论，开展组与组之间的交流，促进了学生们主动学习的意识。本课程将培养学生具备基本的发育生物学实验技能和良好的科研素养与合作精神。为学生毕业后从事生命学科、水产学科以及相关学科的科研、教学等工作奠定必要的基础。

2. 设计思路：

发育生物学是一门新兴的、富有活力的生命学科，是一门实验性很强的专业课程，发育生物学的概念、原理和规律大多是由实验推导和论证的。实验教学是发育生物学课程的主要组成部分，以培养具有独立发育生物学实验操作技能和创新人才为目的。

本实验课的设计思想主要立足于以下四点：以理论教学内容为基础；将实验教学与科研工作相结合；设立设计创新型实验；充分利用现代教育信息技术。在内容上涵盖了部分经典的发育生物学实验和一些与现代发育生物学和分子生物学相关的新实验技术。实验类型包括验证型基础实验、研究型实验、自主设计型实验。

在研究型实验的实施过程中，引导学生们体会所获得的既是一种实验结果，也可能会演化成今后课题研究成果的一部分；通过自主设计型实验，可以激发学生浓厚的学习兴趣，使学生们在学习中直接体会到科学研究的原过程，即科学实验不仅仅是一种程序性的过程，而且是一个探究的过程。另外在实践课的具体实施过程中，引入“研究小组”制，组内每个同学承担不同的实验角色，促进了学生之间、组与组之间的交流，促进了学生的科研合作精神，也实现了由传统的教师个体与学生个体或集体的单向交流关系转向教师与学生的多项交流与合作。

二、课程目标

发育生物学是一门实验性很强的生物学专业课程。实验教学是发育生物学课程的主要组成部分，以培养具有独立发育生物学实验操作技能和创新人才为目的。学生通过本实验课程的实践，将加深对发育的时空连续性变化的理解，掌握进行本学科领域研究的主要方法，提高分析问题和解决问题的能力。

三、学习要求

要求学生按照要求撰写和上交实验报告或研究论文。实验报告主要包括实验原理、主要实验方法、结果和分析、参考文献等内容。

由于采用的是活的实验材料，尤其是在探索性实验中存在相当程度的可变性，这样学生在实验中会出现种种新问题。这是我们要求学生首先应独立思考寻求答案，必要时通过老师的指点和帮助，寻找解决的最佳途径。对于所产生结果的分析，提倡和引导学生自己查阅文献，并结合已学过的本学科以及其它学科的知识，提出自己的观点。对于学生中普遍存在的难点问题，老师集中起来组织讨论和解释。同时引导学生把“学”理解成一种实践的过程，而不仅仅是一种技能的掌握。

在自主设计实验中，要求学生自主选材，自己设计实验。为了能够对实验有一定的资源准备，并提高学生的实验成功率，我们要求学生提前1周将实验计划提交上来，一方面可为实验老师准备必要的实验资源作参考，同时也便于实验老师对实验方案作先期的评判，对于实验设计有大问题的小组，将召集学生进行讨论，引导他们重新设计合理的实验方案。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	斑马鱼性腺促熟和早期发育模式	6	亲鱼培育和性腺促熟；繁殖；斑马鱼的胚胎发育模式。	
2	环境对动物胚胎发育的影响	12	自主设计实验：确定实验方案（教师参与学生的讨论）；准备、实施和完成实验；总结、分析实验结果，完成实验报告。	
3	水生动物早期发育中目的基因的表达图式	12	整体原位杂交检测目的基因在动物发育过程中的表达特征。包括：RNA 探针合成（主要介绍原理，探针的合成由老师完成）；胚胎固定；胚胎的整体原位杂交（胚胎预处理、胚胎杂交、显色、观察和拍照）。	
4	细胞显微注射技术	2	拉针；注射针内装液；注射针安装和定位；显微注射。	

五、参考教材与主要参考书

自编的《发育生物学实验指导》讲义和课件。

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

考核形式为考查, 成绩以所提交实验报告成绩为主要评价指标, 其他指标(包括日常考核、操作考核和口试等)所占比例将根据具体情况而定。

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长 :

院学术委员会签章 :

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	分子生物学 Molecular Biology	课程代码	073702201239
课程属性	专业知识	课时/学分	48/3
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	茅云翔、孔凡娜、程晓杰、张玲玲、王冬梅	课外学时	

课程属性 : 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, 课程性质 : 必修、选修

一、课程介绍

a) 课程描述 :

分子生物学是研究生物大分子(核酸、蛋白质)的结构、功能、相互作用, 以及生物遗传变异的分子机制, 探索和揭示生命现象本质的学科。本课程针对生物科学专业和生物技术专业高年级学生开设。通过本课程的学习, 使学生了解组成细胞的生物大分子(如核酸\蛋白质\多糖)的结构与生物学功能, 在分子水平上认识生物的遗传、变异、进化、遗传信息的传递、基因的结构与功能、基因的表达与调控、基因组特征等, 并了解分子生物学的发展趋势及应用前景。

b) 设计思路 :

本课程引导高年级生物科学和生物技术类专业学生通过分子生物学课程的学习来理解和探索生命现象的本质。课程内容的选取基于学生掌握了细胞的结构和发育过程及生命现象的遗传学机制。

课程内容包括八个模块: 遗传信息的载体、遗传物质的复制、基因的组织与结构、RNA 生物合成、蛋白质生物合成、基因表达调控、DNA 损伤、修复及遗传重组。

遗传信息载体结构特征的认识是理解生命现象遗传机制的基础, 主要包括 DNA 一级结构、二级结构、三级结构的特征, 通过对结构特征的掌握进一步理解拓扑异构体转变的生物学意义; 对不同 RNA 二级、三级结构的认识掌握其在不同的生物学过程中的功能。

基因的组织与结构基于核酸结构特征的基础上, 从组学水平认识原核生物、病毒及真核生物基因组的特点, 课程强调了在进化过程中不同生物在基因组水平形成了各自多样化的

基因特征。

遗传物质的复制是遗传信息按照中心法则进行传递的第一步，课程以原核生物遗传物质复制为基础，详细介绍核酸复制过程的酶学基础及复制机制，探索真核生物复制的机制，以细胞内核酸的复制过程为依托，拓展对以复制为核心的 P C R 过程的认识。

转录——RNA 生物合成是基因表达的第一步，通过对 RNA 合成中起始、延伸、终止整个过程的介绍，加强对转录过程的分子基础—启动子和相关蛋白因子（酶及转录因子）结构和功能的认识；同时通过介绍转录后加工从而全面认识 RNA 的成熟过程。

翻译——蛋白质的生物合成是基因表达终产物形成的过程，本部分仍然基于对翻译过程起始、延伸、终止的介绍，强化对参与翻译过程的 rRNA、tRNA 和 mRNA 与翻译过程相适应的结构特征。

基因表达调控基于对基因组结构特征及转录、翻译过程的了解，全面认识基因表达受到多水平因素的调控，主要包括：染色体水平、DNA 水平、转录水平、转录后水平、翻译水平、翻译后水平。同时探讨原核生物和真核生物基因表达调控的差异，认识操纵子是原核生物基因表达调控的主要形式。

DNA 损伤与修复：影响 DNA 损伤的因素包括自发性损伤、外界物理因素和化学因素等，以案例的形式介绍其带来的危害。对 DNA 损伤进行修复的能力是生物能保持遗传稳定性所在，主要包括回复修复、切除修复、错配修复、重组修复和 SOS 修复。

基因重组是生物在进化过程中增加遗传多样性的重要调控机制，课程将区别于实践中的 DNA 重组技术，着眼于细胞内的重组现象，着重介绍同源重组、位点特异性重组、转座重组。

c) 课程与其他课程的关系：

先修课程：遗传学和细胞生物学，通过这两门课程的学习，从细胞水平上认识了生命现象，分子生物学将进一步从分子水平加深对生命现象机制的揭示；后置课程为基因组学和生物信息学，基因组学将深化对基因组的结构特征的认识，生物信息学将计算生物学和计算机技术引入分子生物学。五门课程相互补充，紧密联系。

二、课程目标

本课程为高年级生物科学和生物技术类专业学生理解和探索生命现象本质提供一个学习的背景，通过该课程的学习，使学生了解生命的遗传物质——核酸的结构与生物学功能，在分子水平上认识基因的结构与功能、基因组特征、遗传信息的传递、基因的表达与调控、生物的变异等，了解分子生物学的发展趋势及应用前景，能够运用理论知识解释当前生命科学中基本的遗传机制。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料等作业，要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题 或主题	计划课 时	主要内容概述	实验实践 内容 或课外练习等
----	-----------	----------	--------	----------------------

1	绪论	4	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 分子生物学的定义与内涵 ➤ 分子生物学的研究内容 ➤ 现代生命科学回顾与分子生物学发展简史——重要事件与人物 	...
2	核酸——遗传信息的载体	7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 核酸是遗传物质 ➤ 核酸的化学组成、结构特征与性质 	
3	基因的组织与结构	7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 基因与基因多样性 ➤ 基因组的结构与功能 ➤ 染色体外遗传因子 	
4	遗传物质的复制	5	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 核酸复制的特征 ➤ 参与复制的酶和蛋白质因子 ➤ 原核生物的复制机理 ➤ 病毒基因组复制的多样性 ➤ 真核生物的 DNA 复制 ➤ 复制的忠实性 	
5	转录：RNA 生物合成	7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ RNA 合成的分子基础 ➤ 转录过程 ➤ RNA 加工 	
6	蛋白质的生物合成	5	<ul style="list-style-type: none"> ➤ mRNA 的结构与翻译 ➤ 核糖体的结构与功能 ➤ tRNA 和氨基酰 tRNA ➤ 蛋白质生物合成 	
7	基因表达的调控	9	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 基本概念与原理 ➤ 原核生物基因表达调控模式 ➤ 真核生物基因表达调控模式 	
8	DNA 损伤与修复	2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DNA 损伤 ➤ DNA 修复 	
9	基因重组	2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 基因重组概述 ➤ 同源重组 ➤ 位点特异性重组 	

五、参考教材与主要参考书

- 主要教材：
- 《分子遗传学》，张玉静主编，科学出版社，2000
- 《现代分子生物学》第4版，朱玉贤 李毅 郑晓峰 郭红卫编，高等教育出版社，2013
- 参考书：
- 1. 《Lewin's Genes XI》，Jocelyn E. Krebs; Elliott S. Goldstein; Stephen T. Kilpatrick, Jones & Bartlett Publishers, 2013
- 2. 《Molecular Biology》Fifth Edition, Robert F. Weaver. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2011
- 3. 《分子生物学》，杨岐生，浙江大学出版社，2010
- 4. 《分子遗传学》第四版，李振刚，科学出版社，2014

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	20
2.平时测验成绩	10
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	分子生物学实验 Molecular Biology Laboratory	课程代码	073702202239
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	必修、选修	实践学时	
责任教师	茅云翔 孔凡娜 程晓杰	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

分子生物学实验是以生物化学实验和微生物学实验为基础，综合并发展出的分子生物学实验技术体系，该技术体系是生命科学相关专业进行研究和应用的现代生物学技术。本课程针对高年级生物科学、生物技术等相关专业学生开设，主要介绍分子生物学的基本操作技术与实验手段，包括基因组 DNA 的提取与鉴定、质粒 DNA 的提取与鉴定、总 RNA 的提取与鉴定、PCR 扩增、限制性内切酶消化、分子克隆全过程和基因文库的构建等实验项目的原理及步骤。通过课程学习和操作实践，要求学生掌握分子生物学实验的基本原理和操作技能，并能够利用这些技术分析和解决分子生物学相关领域的实际问题。

2. 设计思路：

本课程引导高年级生物科学、生物技术类专业学生通过动手实践掌握分子生物学领域基本的实验技术原理、操作以及结果分析方法，课程内容的选取基于学生“同步学习并掌握了分子生物学理论课程的基本内容”，主要突出实验技术的基础性和实用性。课程内容设计以基因的克隆及表达为主线，分解为四个大实验，即“概论、基因组 DNA 制备及 PCR 基因扩增”、“重组 DNA 分子的构建、转化与筛选”、“质粒 DNA 的提取及其定性定量分析”、“总 RNA 提取、反转录及 RT-PCR 扩增”。

“概论、基因组 DNA 制备及 PCR 基因扩增”包括分子生物学基本技术简介、相关仪器设备使用及实验规范训练、基因组 DNA 的提取与电泳鉴定、PCR 扩增 DNA 片段与电泳检测。

“重组 DNA 分子的构建、转化与筛选”包括大肠杆菌感受态细胞制备、DNA 片段的回收、重组 DNA 分子的构建、转化与筛选。

“质粒 DNA 提取及其定性定量分析”包括质粒 DNA 的提取、酶切及电泳检测。

“总 RNA 提取、反转录及 RT-PCR 扩增”包括总 RNA 的提取、反转录生成 cDNA、RT-PCR 扩增及电泳检测。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无；并行课程：《分子生物学》；后置课程：《基因工程实验》《基础生物技术大实验》。本课程为后置课程的学习奠定了实践基础，与后置课程构成了现代生物技术实验系列课程群，内容和要求各有侧重、联系密切。

二、课程目标

本课程目标是为高年级生物科学、生物技术类专业学生提供分子生物学基本实验技能训练的窗口，在全面介绍分子生物学的基本技术基础上，通过一系列实验操作，提高学生动手能力，引导并培养学生利用分子生物学实验手段实现科学研究的基本思维和目的。到课程结束时，学生应能：

1、了解分子生物学实验技术体系和发展现状，提升深入理解分子生物学理论知识和技术原理的主观愿望，更加积极地探究分子生物学领域相关科学问题并利用现有技术解决实际问题；

2、掌握细菌质粒 DNA 人工重组实验技术的流程与基本步骤，旁通动植物细胞 DNA 人工重组的主要实验技术，能够利用这些技术进行初步的实验设计，并对实验现象进行观察与分析；

3、能够完成基因组 DNA 提取、质粒提取、总 RNA 提取、PCR 扩增、RT-PCR 扩增、琼脂糖凝胶电泳等实验操作，并能对实验现象进行观察与分析；能够完成利用大肠杆菌质粒 DNA 将目的基因转化到感受态大肠杆菌细胞内的实验操作，并对实验结果进行鉴定；

4、能够规范使用微量加样器、高压蒸汽消毒器、恒温摇床、超净工作台、高速冷冻离心机、制冰机、PCR 仪、水平电泳仪、凝胶成像系统等仪器，熟练无菌操作技术，养成分工协作的团队精神和习惯。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

1、完成课前预习，对实验目的、实验原理、实验步骤、注意事项、试剂配方与作用以及实验设计的思路进行理解，鼓励带着问题上课。

2、按时上课，认真听讲，主动思考，积极回答问题，积极参与课堂讨论，遵守实验室规定，遵守课堂秩序，规范操作；仔细观察实验过程中每一步骤的实验现象，实事求是地记录并深入分析。通过动手操作能够加深对实验原理与设计思路的理解，有利于学生创新性思维及独立分析问题解决问题能力的提高。课堂表现、操作表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

3、认真完成实验报告并按时上交，实验报告要参照模板格式，以电子版形式提交。只有按时提交报告，才能巩固和加深对理论知识的理解，掌握课程所要求的内容。延期提交报告需要提前得到任课教师的许可。实验报告是成绩考核的组成部分。

四、教学进度

序号	实验项目	主要内容	实验要求	实验类型	计划课时	每组人数	主要仪器设备
----	------	------	------	------	------	------	--------

1	概论、基因组 DNA 制备及 PCR 基因扩增	分子生物学基本技术简介, 相关仪器设备使用及实验规范训练, 基因组 DNA 的提取与电泳鉴定, PCR 扩增 DNA 片段及电泳检测。	必做	演示性 验证性	8	2	恒温水浴、高速冷冻离心机、PCR 仪、水平电泳仪、凝胶成像系统
2	重组 DNA 分子的构建、转化与筛选	大肠杆菌感受态细胞制备, DNA 片段的回收, 重组 DNA 分子的构建、转化与筛选。	必做	综合性	12	2	超净工作台、紫外透射仪、恒温水浴、高压蒸汽消毒器、37℃培养箱、恒温摇床
3	质粒 DNA 的提取及其定性定量分析	质粒 DNA 的提取、酶切及琼脂糖凝胶电泳检测。	必做	验证性	4	2	高速冷冻离心机、水平电泳仪、凝胶成像系统
4	总 RNA 提取、反转录及 RT-PCR 扩增	总 RNA 提取, 反转录生成 cDNA ; RT-PCR 扩增及琼脂糖凝胶电泳检测。	必做	验证性	8	2	高速冷冻离心机、超净工作台、恒温水浴、高压灭菌锅、PCR 仪、水平电泳仪、凝胶成像系统

五、参考教材与主要参考书

参考教材:《分子生物学实验指导》, 魏群, 高等教育出版社, 2015 年, 第 3 版。

主要参考书:

1. Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition), J. Sambrook, D. W. Russell. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.

2.《分子克隆实验指南》(第 3 版), J. 萨姆布鲁克 [美]等著, 黄培堂等译, 科学出版社, 2015 年出版。

3.《精编分子生物学实验指南》(第 5 版), F. 奥斯伯[美]等主编, 金由辛等译, 科学出版社, 2008 年出版。

4.《现代分子生物学实验》(第 1 版), 郑伟娟等主编, 高等教育出版社, 2010 年出版。

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.日常考核	20

2.操作考核	30
3.实验报告	50
总计	100

附：评分标准

1) 日常考核的评分标准

日常考核的评分标准	得分
1.出勤率 100%，严格遵守实验室管理规定，严格遵守课堂秩序，认真完成预习任务，积极回答问题，并参与讨论。	90-100 分
2.出勤率不低于 80%，能够自觉遵守实验室管理规定，自觉遵守课堂秩序，基本完成预习任务，比较积极回答问题，并参与讨论。	70-80 分
3.出勤率不低于 60%，基本遵守实验室管理规定，基本遵守课堂秩序，未完成预习任务，不积极回答问题，不参与讨论。	40-60 分
4.出勤率低于 60%，不遵守实验室管理规定，不遵守课堂秩序，未完成预习任务，不积极回答问题，不参与讨论。	0-30 分

2) 操作考核的评分标准

操作考核的评分标准	得分
1.实验态度认真，实验中各项操作规范，明确相关仪器使用注意事项。	90-100 分
2.实验态度比较认真，实验中各项操作比较规范，明确相关仪器使用注意事项。	70-80 分
3.实验态度不够认真，实验中各项操作不够规范，明确相关仪器使用注意事项。	40-60 分
4.实验态度不认真，实验中各项操作不规范，不明确相关仪器使用注意事项。	0-30 分

3) 实验报告评分标准

实验报告评分标准	得分
1.按时上交全部实验报告，内容完整，实事求是地记录实验步骤及实验现象，准确描述实验结果并进行科学合理的分析讨论，思考题回答正确、全面。	90-100 分
2.按时上交实验报告不低于 80%，内容完整，实事求是地记录实验步骤及实验现象，比较准确地描述实验结果并进行分析，思考题回答基本正确、全面。	70-80 分
3.按时上交实验报告不低于 60%，内容不够完整，不能如实记录实验步骤及实验现象，仅对实验结果描述，未能进行分析，思考题回答不正确或不够全面。	40-60 分
4.按时上交实验报告低于 60%，内容不够完整，不能如实记录实验步骤及实验现象，不能对实验结果描述和分析，思考题不回答或回答不正确。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良

行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	浮游生物学 Marine Planktology	课程代码	0731231011 11
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	刘晓收	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：浮游生物学是研究和了解浮游生物的生命现象和活动规律的科学。课程主要内容是讲解各类浮游生物的形态、分类、生态生物学（包括生长、繁殖、生物发光、共生共栖现象）以及经济意义，同时还扼要的介绍国内外最新研究动态等，以便开发利用海洋浮游生物资源。

2.设计思路：浮游生物是海洋生物三大重要生态类群（浮游生物、底栖生物、游泳生物）之一，在海洋生态系统中具有重要作用，某些种类还具有一定的经济价值，因此学习该课程具有重要的理论和应用价值。本课程将通过学习浮游生物学的基础知识，并补充最新研究进展，从分类到生态，到研究方法，让学生全面掌握浮游生物学的理论知识和最新前沿。

3.课程与其他课程的关系：学生应在具备动物生物学知识基础上修读本课程，并结合浮游生物学实验进行实践训练。

二、课程目标

通过学习本课程，学生应能掌握海洋浮游生物学的基本理论知识和调查研究方法，能认识我国海区一些主要而习见的种类，了解它们的生理生态特征及其时空变动规律等，并具备自行查阅文献资料、进行报告和论文撰写的能力。

三、学习要求

上课前，学生需要根据本课程指定的教材和参考书对课程内容进行预习，提出问题；上课时根据预习内容和教师讲解，掌握学习重点，积极展开小组讨论；课后根据教师布置的题目和自己感兴趣的内容查阅相关图书、文献资料，完成课后作业，撰写学习报告，以便深化学习内容。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	4	第一节 浮游生物和浮游生物学的定义 一、浮游生物 二、浮游生物的共同特征 三、浮游生物学	

			<p>第二节 浮游生物的分类</p> <p>一、按营养方式</p> <p>二、按个体大小</p> <p>三、按生活史中浮游阶段长短</p> <p>四、根据生活环境</p> <p>五、根据分布</p> <p>六、根据来源</p> <p>第三节 海洋浮游生物学的研究内容</p> <p>第四节、海洋浮游生物学的重要性</p> <p>一、有益的方面</p> <p>二、有害的方面</p> <p>第五节 海洋浮游生物学简史</p> <p>一、研究历史</p> <p>二、浮游动物的重要研究领域</p> <p>第六节 我国海洋浮游生物学的研究概况</p>	
2	第一章 原生动物门	4	<p>第一节 原生动物的形态构造</p> <p>一、大小和形状</p> <p>二、细胞质</p> <p>三、细胞核</p> <p>四、细胞器</p> <p>第二节 原生动物的生理机能</p> <p>第三节 原生动物的分类</p> <p>一、鞭毛虫纲</p> <p>二、肉足虫纲</p> <p>三、纤毛虫纲</p> <p>第四节 原生动物的生物学和经济意义</p> <p>一、生物学</p> <p>二、经济意义</p>	
3	第二章 刺胞动物门	1.5	<p>第一节 概述</p> <p>第二节 水螅水母纲</p> <p>一、形态构造</p> <p>二、分类</p> <p>第三节 钵水母纲</p> <p>一、形态构造</p> <p>二、分类</p> <p>第四节 生物学与经济意义</p>	
4	第三章 栉水母门	0.5	<p>第一节 有触手纲</p> <p>第二节 无触手纲</p>	
5	第四章 浮游甲壳动物	10	<p>第一节 概述</p> <p>一、甲壳纲的特征</p> <p>二、形态结构</p> <p>三、浮游甲壳动物的主要类别</p> <p>第二节 鳃足亚纲</p>	

			一、特征 二、无甲目 三、枝角目 第三节 桡足亚纲 一、形态结构 二、分类 三、生殖与发育 四、生物学和经济意义 第四节 软甲亚纲 一、特征 二、分类 第五节 其他浮游甲壳类 一、介形类 二、涟虫类 三、等足类	
6	第五章 毛颚动物门	2	第一节、形态特征 一、外部形态 二、内部结构 第二节、代表动物 第三节、生态习性和研究意义 一、生态习性 二、研究意义	
7	第六章 浮游被囊动物	1	第一节、概述 第二节、分类描述 一、有尾纲 二、海樽纲 第三节、生态习性及其研究意义	
8	第七章 其它浮游动物	0.5	一、轮虫 二、多毛类 三、软体动物	
9	第八章 浮游幼虫	1.5	第一节 概述 第二节 各类动物的幼虫 第三节 浮游幼虫的生态	
10	第九章 浮游生物对浮游生活的适应	1	浮游生物对浮游生物的各种适应机制。	
11	第十章 浮游生物的平面分布	1	浮游生物的平面分布的特点、规律。	
12	第十一章 浮游生物的垂直分布	1	浮游生物的垂直分布的特点和规律。	

13	第十二章 浮游生物的季节变化	1	浮游生物的季节变化特点、不同水域浮游生物的季节变化规律。
14	第十三章 生态系中的浮游生物	0.5	生态系中的浮游生物类群。
15	第十四章 海洋污染与浮游生物	1	海洋污染的定义、主要类型、与浮游生物的关系。
16	第十五章 浮游动物的研究方法	1.5	一、浮游生物调查目的 二、浮游生物调查内容和方法 三、采样工具和设备 四、样品采集、处理和记录 五、样品的整理与分析

五、参考教材与主要参考书

1、参考教材

- (1) 郑重, 李少菁, 许振祖, 海洋浮游生物学, 1984年6月第1版, 海洋出版社

2、主要参考书

- (1) 郑重, 《海洋浮游生物生态学文集》, 1986 厦门大学出版社
(2) 郑重, 曹文清 1987 《海洋枝角类生物学》, 厦门大学出版社
(3) 郑重, 李少菁等 1992 《海洋桡足类生物学》, 厦门大学出版社
(4) 沈国英、黄凌风、郭丰、施并章 2010 《海洋生态学》, 科学出版社
(5) 冯士笱、李凤歧、李少菁 1999 《海洋科学导论》, 高等教育出版社
(6) Bougis,P., 《Marine Plankton Ecology》 1976, New York
(7) 李松、方金钊, 《海洋桡足类幼体》 1991, 海洋出版社
(8) 厦门水产学院主编, 《海洋浮游生物学》, 农业出版社, 1981年8月第1版

六、成绩评定

课程成绩由平时成绩 (30%) 和期末成绩 (70%) 构成, 平时成绩总分 30 分, 出勤分 10 分 (每缺勤 1 次扣 1 分, 扣完为止)、课堂讨论、平时测验、课后作业共计 10 分、期中考查 10 分; 期末考试成绩采用闭卷考试形式, 比重占总成绩的 70%。

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	20
2.平时测验成绩	10
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	浮游生物学实验 Marine Planktology Laboratory	课程代码	0731231021 11
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	刘晓收	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：浮游生物学是研究和了解浮游生物的生命现象和活动规律的科学，而实验课程主要内容是学习各类浮游生物的形态、分类及研究方法。学习本课程后，能基本掌握浮游生物主要而习见种类的分类鉴定和研究方法，并结合海洋学实习初步掌握浮游生物的一般调查方法。

2.设计思路：浮游生物是海洋生物三大重要生态类群（浮游生物、底栖生物、游泳生物）之一，在海洋生态系统中具有重要作用，某些种类还具有一定的经济价值。通过理论课的学习，学生已经掌握了浮游生物种类的基本知识，在浮游生物学实验中，学生将通过常见浮游生物种类的形态观察、解剖、特征比较，进一步加深对浮游生物的感性认识，锻炼动手操作的能力。

3. 课程与其他课程的关系：室内实验与野外实习相结合，要求学生在学习《浮游生物学》的同时或学习之后修读该课程。

二、课程目标

本课程的目标是使学生掌握常见浮游生物代表种的鉴定方法、形态解剖，学会通过查阅检索表和相关资料对未知浮游生物种类进行鉴定，具备独立动手和思考能力，掌握浮游生物调查的一般方法。

三、学习要求

为使学生达到最佳的学习成果，学生应在实验课程前充分掌握理论知识，预习实验内容，以便在上课时能够理论结合实践，达到课程训练目标，并能够提交合格的实验报告。上课时以 2-3 人小组为单位进行实验操作。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	实验一 原生动物的形态观察和分类	4	原生动物的主要形态结构特征、浮游原生动物类群的特征和代表动物	浮游原生动物类群的特征和代表动物
2	实验二 腔肠动物和栉水母的形态观察及分类	4	水母和栉水母的形态结构、主要类群、代表动物	水母和栉水母的主要类群、代表动物
3	实验三 鳃足亚纲动物形态观察与解剖	4	鳃足类主要特征、无甲类和枝角类结构特点和代表动物	无甲类和枝角类结构特点和代表动物

4	实验四 桡足亚纲动物的解剖与分类	4	桡足类形态构造、主要类群和代表动物	桡足类主要类群和代表动物的形态特征
5	实验五 软甲亚纲动物的形态观察与分类	6	软甲类主要类群和代表动物形态构造	软甲类主要类群的代表动物的形态构造
6	实验六 毛颚动物、浮游被囊动物及浮游幼虫的形态观察与分类	4	毛颚动物、浮游被囊动物的结构特征、分类及各类群动物的浮游幼虫	毛颚动物、浮游被囊动物的结构特征、分类及各类群动物的浮游幼虫
7	实验七 海洋浮游生物调查方法	6	海洋浮游生物的常用调查方法	海洋浮游生物的常用调查方法

五、参考教材与主要参考书

1、参考教材

(1) 朱丽岩, 汤晓荣, 刘云, 于子山, 《海洋生物学实验》, 2007 年第 1 版, 中国海洋大学出版社

2、主要参考书

(1) 郑重, 李少菁, 许振祖, 《海洋浮游生物学》, 1984 年 6 月第 1 版, 海洋出版社

(2) 沈国英, 黄凌风, 郭丰, 施并章, 《海洋生态学》, 2010 年第 3 版, 科学出版社

(3) 冯士筭, 李凤歧, 李少菁, 《海洋科学导论》, 1999 年第 1 版, 高等教育出版社

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.实验报告

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论、实验报告	100
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长 :

院学术委员会签章 :

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	海水动物抗病毒免疫 Antiviral Immunity in Marine Animals	课程代码	05001008
课程属性	专业知识	课时/学分	16/1
课程性质	选修	实践学时	0

责任教师	胡国斌	课外学时	0
------	-----	------	---

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能；**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

海水动物抗病毒免疫是在研究抗病毒天然免疫的一般原理和技术的基础上，研究海水养殖动物的天然免疫系统、天然免疫应答和天然免疫功能，并运用免疫学知识和技术诊断、防治海水养殖动物疾病和开展相关免疫应用的科学。本课程由抗病毒天然免疫基本原理和海水动物天然免疫各论两部分组成：基本原理部分包括天然免疫中病原分子的模式识别机制、Toll 样受体介导的信号转导、RIG- I 样受体介导的信号转导、病毒诱导的基因表达调控和抗病毒天然免疫反应、补体系统与抗病毒免疫、抗病毒天然免疫与适应性免疫的关系、病毒的免疫逃逸机制等；各论部分包括对虾免疫系统与抗病毒免疫、贝类免疫系统与抗病毒免疫、鱼类免疫系统与抗病毒免疫等。本课程适宜于生命科学各专业和水产养殖专业高年级本科生选修。

2. 设计思路：

抗病毒天然免疫研究在最近 10 年中迅速发展，催生了大量重要的新概念、新认识和新发现，一些已有的重要概念和结论不断被修正或推翻，因此在课程内容的选取上力求较全面地反映抗病毒天然免疫领域的最新进展，重点介绍了模式识别受体介导的抗病毒天然免疫机制，此外还介绍了补体系统、NK 细胞在抗病毒天然免疫中的作用和机制，并对病毒逃逸宿主免疫机制进行了总结，最后介绍了不同门类的海水养殖动物抗病毒天然免疫的最新研究进展，体现了免疫学、病毒学和海水养殖病害三者的有机结合，为今后有志于从事海水养殖病毒性病害防控工作的同学奠定相关的知识基础。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学、微生物学、细胞生物学、分子生物学。

二、课程目标

通过本课程的学习，学生应了解宿主抗病毒感染的免疫机制及此领域的最新进展，具备水产病毒性病害防控知识基础及其运用于生产实践中解决问题的能力。到课程结束时，学生应能：

(1) 了解病原分子的模式识别机制，抗病毒天然免疫应答信号的激活、转导和效应过程、调控与机制；掌握病毒诱导 I 型干扰素基因表达的调控机制，了解干扰素诱导的效应因子与作用机制；了解补体系统在病毒感染中的作用。

(2) 了解抗病毒天然免疫与适应性免疫的关系，掌握抗病毒特异淋巴细胞的活化过程、共刺激信号途径、树突状细胞在抗病毒天然免疫中的功能。

(3) 了解病毒的免疫逃逸机制。

(4) 了解对虾免疫系统与抗病毒免疫、贝类免疫系统与抗病毒免疫、鱼类免疫系统与抗病毒免疫的基本特点。

三、学习要求

为了达到最佳的学习效果，同学们必须：

(1) 按时上课,认真听讲，积极思考，积极参与课堂讨论和随堂练习。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生以书面形式提交，延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的文献阅读任务，内容包括课程内容背景资料、案例分析、理论探讨和前沿进展等，（以下为非必须要求）其中大部分内容要求以小组合作形式完成，并由小组代表牵头准备好 5-10 分钟 PPT 的主题内容，开展课堂展示和讨论，每位小组成员均需发言。

四、参考教材与主要参考书

《抗病毒天然免疫》，舒红兵 著，科学出版社，北京，2009 年第 1 版。

五、进度安排

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	天然免疫中病原分子的模式识别机制	2	1) 天然免疫系统的组成 2) 病原分子的模式识别受体的分类及作用 3) TLR、RLR、NLR 受体的结构及在免疫中的作用 4) DNA 受体	
2	TOLL 样受体介导的信号转导	2	1) Toll 样受体的结构与功能及其在病毒反应中的作用 2) Toll 样受体在细胞内的转运途径 3) TLR 信号通路中的几种接头蛋白分子 4) MyD88 依赖的信号通路 5) TLR 信号通路的负调控机制	
3	RIG-I 样受体介导的信号转导	2	1) 病毒 RNA 的细胞内受体——RIG- I 、MDA5、LGP2 的结构和功能 2) RLR 对病毒 RNA 的识别与激活调节 3) RLR 介导的信号转导及其调节	
4	病毒诱导的基因表达调控和抗病毒天然免疫反应	2	1) 干扰素系统 2) 病毒诱导 I 型干扰素基因表达的调控机制 3) I 型干扰素诱导的信号转导通路 4) 几种干扰素诱导的效应因子	
5	补体系统与抗病毒免疫	2	1) 补体系统的活化途径与调节机制 2) 补体在病毒感染中的作用	
6	抗病毒天然免疫与适应性免疫的关系	2	1) 抗病毒特异淋巴细胞的活化过程 2) 树突状细胞在抗病毒天然免疫中的功能 3) 干扰素、白细胞介素两种细胞因子的作用	
7	病毒的免疫逃逸机制	2	1) 病毒逃逸免疫系统的识别机制 2) 逃逸天然免疫的抗病毒反应过程 3) 逃逸适应性免疫的抗病毒反应 4) 抑制干扰素和其他促炎性因子的表达	
8	海水动物抗病毒免疫研究进展	2	1) 对虾免疫系统与抗病毒免疫 2) 贝类免疫系统与抗病毒免疫 3) 鱼类免疫系统与抗病毒免疫	

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论及平时表现	30
2. 平时作业成绩	20
3.期末考查成绩	50
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

2) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	海洋生物功能材料 Marine Functional Biomaterials	课程代码	0731132012 21 0735042012 07
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	孔明、常青、冯超	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能， **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

课程性质：本课程是海洋生物领域的一门重要专业课程，其涵盖了海洋生物功能材料及其相关的基本概念与基础知识。本课程属于生物科学、生物技术、国家生命科学与技术人才培养基地班专业本科生“专业知识层次”的专业选修课程。

主要内容：课程内容涵盖了海洋生物功能材料及其相关的基本概念与基础知识；主要包括海洋生物功能材料的类型、结构和临床应用；海洋生物功能材料生物学检验、宿主反应和评价；海洋生物功能材料的新产品相关标准以及伦理、道德、法规等特有内容；并描绘了海洋生物功能材料的发展与未来展望。本课程涵盖了从基本概念、理论基础、临床应用以及社会、政府所关注的问题等海洋生物功能材料领域的全部内容，其研究领域是当代科学技术中涉及学科较为广泛的多学科交叉领域，包括海洋生物学、材料学、化学、医学、药学等多个学科，因此要求选修该课程的学生具备一定无机化学、有机化学、生物化学、细胞生物学、分子生物学相关理论知识基础。

2.设计思路：

课程开设依据：

海洋生物学作为我校特色优势学科，继续保持并完善该学科体系组成和建设，对增强海洋生物资源认知和应用，培养复合型海洋人才具有重要意义。海洋生物功能材料是生物材料和海洋生物技术的重要组成部分，因其具有资源丰富、功能特殊、生物安全性较高、成本低廉等独特的优势，受到海洋活性物质和生物材料研究者的广泛关注。

课程内容（或项目）选择标准

课程内容的选择参照了当前国内外高校的教学体例和内容，选用权威、系统、更新的同步教材，构筑生物材料基础知识和基本概念；突出海洋特色，重点介绍海洋资源中的生物功能材料，覆盖无机材料、多糖、蛋白等典型物质；追踪国内外生物材料领域进展，引入主流期刊科研前沿内容，将课堂理论与科研实践相结合。

内容编排

- ①. 绪论
- ②. 典型海洋生物功能材料的种类、性质及应用
- ③. 生物材料的成型加工和表面改性
- ④. 生物材料的生物安全性

- ⑤. 生物相容性的检测和评价
- ⑥. 生物材料的管理
- ⑦. 生物材料前沿进展

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无机及分析化学、有机化学、生物化学、动物生物学、植物生物学；并行课程：海洋生物学、动物生理学、生物大分子的结构与功能。本课程与这三门课程等构成了海洋生物系列课程群，内容和要求互补、联系密切。

二、课程目标

本课程主要目的是向学生介绍各种来自海洋的典型生物功能材料及其衍生物的结构、性质、应用与前沿进展，以及与生物材料相关的安全性、评价手段、产品标准、伦理法律标准、发展前景等内容。

通过该课程的学习，学生应达到以下目标：

(1) 掌握生物材料、海洋生物功能材料的概念，生物材料的发展阶段及其特点，生物材料的重要性质；理解应用引导相关的生物材料的分类依据，能够区分生物材料与非生物材料，明确生物材料的学科特点，生物材料的应用。

(2) 对于无机类、多糖类及蛋白类典型海洋生物功能材料的代表性物质，如羟基磷灰石、海藻酸钠、壳聚糖、卡拉胶、胶原蛋白等，掌握其物质来源、组分结构、独特理化性质、生物学活性及功能，重点掌握材料结构与性质之间的构效关系，以及材料性质与生物学功能之间的对应关系，明确材料特定形式，如水凝胶、微载体、膜的形成机制；理解典型海洋生物材料在医药、组织工程等领域应用的材料形式、制剂类型及生物学功能。

(3) 掌握生物材料的主要形式，如胶束、囊泡、乳液、水凝胶、膜等制剂的相关概念、材料特性、制备原理，具备根据不同需求选取合理制剂实现应用需求的能力；材料表面的基本概念、主要表面性质。理解生物材料成型加工的必要性，生物材料表面分析技术。

(4) 掌握生物材料生物安全性的概念及内容，生物材料与生物体的反应形式，区分材料本体反应与宿主反应及其表现形式，生物材料的引发机制；理解本体反应导致生物材料理化性能和机械性能的变化，如膨胀与浸析、腐蚀与溶解、水解与降解等；宿主反应的反应方式、生物学过程及与生物材料的作用关系，如炎症、创伤愈合及异物反应、免疫反应、全身毒性和超敏反应、血液相容性、遗传毒性、致癌反应等；

(5) 掌握生物材料生物相容性评的概念、评价内容及生物材料相关的影响因素；生物相容性评价材料样品浸提液的制备方法；生物相容性的评价内容，如溶出物测定、细胞毒性检测、血液相容性检测、急性全身毒性实验、皮肤刺激实验、植入实验、致敏实验、致突变实验、致死实验，能够综合评价生物材料的生物相容性。理解生物材料生物相容性评价体系的层次设定，生物相容性评价的原理、方法、评价标准及生物材料生物相容性评价综合报告。

(6) 针对当前国际生物材料研究前沿领域中选取新材料、新技术、新应用等主题，引导学生跟踪生物材料领域的最新研究进展，自主查阅文献，形成研究报告。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论和随堂测试。本课程将包含较多的随堂测试、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 完成教师布置的与领域前沿主题相关的资料查询、文献阅读、总结归纳和撰写报告等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	生物材料简介	3	生物材料概念、发展、性质、分类及应用
2	典型海洋生物材料	羟基磷灰石	1	材料来源加工、组分结构、理化性质、生物活性及应用，材料结构与性质之间的构效关系，以及材料性质与生物学功能之间的对应关系
		海藻酸钠	2	
		壳聚糖	5	
		胶原蛋白	2	
		卡拉胶	1	
3	海洋生物功能材料的成型加工和表面改性	生物功能材料的成型加工	3	不同生物材料制剂形态，如胶束、囊泡、乳液、水凝胶、膜等的概念、制剂特性及制备原理
		生物功能材料的表面改性	2	材料表面的基本概念、主要表面性质及分析技术
4	生物材料的生物安全性	生物材料与生物体间的相互作用	4	材料与生物体间的作用方式，材料本体反应表现形式、宿主反应表现形式，宿主反应如炎症、创伤愈合及异物反应、免疫反应、全身毒性和超敏反应、血液相容性、遗传毒性、致癌反应等的原理、与生物材料的作用关系
5	生物相容性的检测和评估		4	生物相容性的概念，生物相容性的评价内容、原理、方法及综合报告
6	生物材料的管理		2	生物材料的安全性评价程序，国内外医疗器械监督管理的发展，我国医疗器械监督管理的法规体系，及生物学评价的进展
7	前沿进展		2	国际生物材料研究前沿领域中选取新材料、新技术、新应用

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《生物材料概论》（第一版）：冯庆玲主编，清华大学出版社，2009年出版。

2、主要参考书

1) 《生物材料科学：医用材料导论》：Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Jack. E. Lemons, Frederick J. Schoen 等编著[美]，顾忠伟，刘伟，俞耀庭等译 科学出版社，2011

年，第二版

- 2) 《组织诱导性生物材料国际发展动态》：顾忠伟等 科学出版社，2010年，第一版
- 3) 《生物材料：生物学与材料科学的交叉》：J.S.Temenoff, A.G.Mikos[美]编著，王远亮译，科学出版社，2009年，第一版
- 4) 《生物材料学》：徐晓宙 科学出版社有限责任公司，2011年，第一版
- 5) 《生物材料学》：黄伯云，邹俭鹏，阮建明 科学出版社，2007年，第一版
- 6) 《生物材料与组织工程》：熊党生 科学出版社，2010年，第一版
- 7) 《天然生物材料及其仿生工程材料》：贾贤等 化学工业出版社，2007年，第一版
- 8) 《生物医用高分子材料》：赵长生 化学工业出版社，2009年，第一版
- 9) 《生物材料学》：阮建明，邹俭鹏，黄伯云 科学出版社，2004年，第一版
- 10) 《生物材料学》：崔福斋，冯庆玲 清华大学出版社，2004年，第一版
- 11) 《生物医用材料学》：郑玉峰，李莉 哈尔滨工业大学出版社，2005年，第一版
- 12) 《生物医用材料学》：俞耀庭 天津大学出版社，2000年，第一版
- 13) 《组织-生物材料相互作用导论》：KC 迪伊，DA 普莱奥，R 比齐奥斯编著[美]，黄楠等译 化学工业出版社，2004年，第一版
- 14) 《组织工程相关生物材料》：姚康德，尹玉姬 化学工业出版社，2003年，第一版
- 15) 《甲壳素化学》：王爱勤 科学出版社，2008年，第一版
- 16) 《壳聚糖》：蒋挺大 化学工业出版社，2007年，第二版
- 17) 《几丁质与医学》：侯春林，顾其胜，刘万顺 上海科学技术出版社，2008年，第二版
- 18) 《胶原物理与化学》：汤克勇 科学出版社有限责任公司，2012年，第一版
- 19) 《海藻酸》：秦益民等 中国轻工业出版社，2008年，第一版

六、成绩评定

(一) 考核方式 B : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10
2.研究报告成绩	20
3.期末考试成绩	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 研究报告的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照报告主题要求并及时完成，报告内容完整且逻辑清晰，查询资料丰富，ppt制作认真、条理清楚，报告讲解语言表达准确，答辩思路清晰，回答问题准确。	90-100分
2.基本按照报告主题要求并及时完成，报告内容基本完整且逻辑基本清晰，查询资料较丰富，ppt制作较认真、条理较清楚，报告讲解语言表达较准确，答辩思路较清晰，回答问题较准确。	70-80分

3. 不能按照报告主题要求并及时完成，报告内容不完整且逻辑不清晰，查询资料不足，ppt制作不认真、条理不清楚，报告讲解语言表达不准确，答辩思路不清晰，回答问题不准确。	40-60分
---	--------

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	海洋生物功能材料综合大实验 Marine Functional Biomaterials Laboratory	课程代码	073103202253 (生物科学) /073504102305 (生物技术)
课程属性	专业知识	课时/学分	32 课时/2 学分
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	常菁	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

海洋生物功能材料是一门实践性很强的学科，《海洋生物功能材料综合大实验》课程是与其理论教学相配套的实验教学，目的是指导学生掌握海洋生物功能材料研究所需的基本实验技能和研究方法，加深理解课堂讲授的理论知识，同时培养学生的动手能力以及分析问题和解决问题的能力。该实验课程是面向生物科学和生物技术专业高年级本科生开设的一门专业限选课程，主要包括海洋生物功能材料的提取制备、理化性质研究、生物降解性与生物安全性研究、药物包载与控释等内容，其实验技能涵盖生物学、材料学、化学、医学、药学等多个学科，具有较突出的交叉学科特点。

2.设计思路：

海洋生物材料的研究涉及生物学和材料学中诸多基本理论知识和相关实验技能,具有基本知识点繁杂,涉及面广,学科交叉性强的特点,同时也具有很强的应用性和实践性。因而在课程设计过程中要充分评估现有实验条件和学生的知识背景,同时兼顾到课程的整体内容容量,尽量选择较经典实验内容,并能够彼此相互关联形成具有较完整意义的综合大实验。本课程设计紧紧围绕海洋生物功能材料的最基本最核心的研究手段和研究方法展开,具体内容如下:

- (1) 壳聚糖水分和脱乙酰度的测定;
- (2) 壳聚糖膜片的制备和基本性质测定,包括膜片厚度、溶胀性、透光性;
- (3) 模拟体液对壳聚糖膜片的体外降解性进行研究;
- (4) 海藻酸钠微球的制备和基本性质研究,包括其粒径大小及稳定性等;
- (5) 海藻酸钠微球对小牛血清白蛋白(BSA)的包载与释放研究,包括载药量、包封率以及释放曲线等。

3. 课程与其他课程的关系:

该课程要求学生具备一定无机化学、有机化学、生物化学相关理论知识基础,因此建议先修课程为无机及分析化学、有机化学、生物化学I1、生物化学I2,同时应选修海洋生物功能材料的理论课。

二、课程目标

该课程的学习目的是指导学生掌握海洋生物功能材料研究所需的基本实验技能和研究方法,加深理解课堂讲授的理论知识,同时培养学生的动手能力以及分析问题和解决问题的能力。具体目的如下:

- (1) 学生们通过学习可掌握生物材料研究中常用仪器设备的使用和保养;
- (2) 学生们在学习中加深对理论知识的理解,将抽象晦涩的知识点形象化、具体化,完成对概念和理论认识的升华,提高其专业素质;
- (3) 学生们通过自己动手能掌握生物材料的基本研究方法,如材料的制备、结构表征、性质评价等;
- (4) 通过综合大实验的锻炼,学生们对生物材料研究的整体思路有系统认识,从材料构建到结构研究到性质研究再到功能研究,初步训练学生的科研思维;
- (5) 学生们对生物材料的应用性和实践性有较深刻认识,可为其职业规划和未来深造提供选择方向。

三、学习要求

- (1) 提前预习实验内容,对其中重点概念和待解决的问题提前查阅掌握。
- (2) 按时上课,上课遵守课堂秩序,老师讲解部分要认真听讲,课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。
- (2) 按要求独立完成实验操作,掌握实验基本技能,学会相关仪器设备使用,实验完毕要将实验器具放好,保持实验台面整洁。
- (2) 按时完成实验报告,对结果做合理分析,延期提交实验报告需要提前得到任课教师的许可,并且会影响最终成绩。

四、教学进度

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实践内容
1	壳聚糖水分和脱	1	实验原理和实验方法讲授	

	乙酰度的测定	1	壳聚糖水分测定	
		1	标准盐酸溶液和标准氢氧化钠溶液的配制	
		2	壳聚糖脱乙酰度的测定和计算	
2	壳聚糖膜片的制备和基本性质测定	1	实验原理和实验方法讲授	
		1	壳聚糖膜片的制备及干燥	
		2	壳聚糖膜片性质的测定	
3	壳聚糖膜片的体外降解性研究	1	实验原理和实验方法讲授	
		1	模拟体液的溶液配制	
		6	壳聚糖膜片体外降解、定期取样、称重，计算降解百分率	
4	海藻酸钠微球的制备和基本性质研究	1	实验原理和实验方法讲授	
		2	海藻酸钠微球制备	
		3	微球性质研究	
5	海藻酸钠微球对小牛血清白蛋白(BSA)的包载与释放研究	1	实验原理和实验方法讲授	
		3	海藻酸钠包载 BSA，计算载药量和包封率	
		5	海藻酸钠微球对 BSA 的释放研究，绘制释放曲线，计算累积释放量	

五、参考教材与主要参考书

- 1) 《生物材料科学：医用材料导论》：Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Jack. E. Lemons, Frederick J. Schoen 等编著[美]，顾忠伟，刘伟，俞耀庭等译 科学出版社，2011年，第二版
- 2) 《生物材料概论》：冯庆玲 清华大学出版社，2009年，第一版
- 3) 《生物材料：生物学与材料科学的交叉》：J.S.Temenoff, A.G.Mikos[美]编著，王远亮译，科学出版社，2009年，第一版
- 4) 《生物材料学》：徐晓宙 科学出版社有限责任公司，2011年，第一版
- 5) 《生物材料学》：黄伯云，邹俭鹏，阮建明 科学出版社，2007年，第一版
- 6) 《生物材料与组织工程》：熊党生 科学出版社，2010年，第一版
- 7) 《天然生物材料及其仿生工程材料》：贾贤等 化学工业出版社，2007年，第一版
- 8) 《生物医用高分子材料》：赵长生 化学工业出版社，2009年，第一版
- 9) 《生物材料学》：阮建明，邹俭鹏，黄伯云 科学出版社，2004年，第一版
- 10) 《生物材料学》：崔福斋，冯庆玲 清华大学出版社，2004年，第一版
- 11) 《生物医用材料学》：郑玉峰，李莉 哈尔滨工业大学出版社，2005年，第一版
- 12) 《生物医用材料学》：俞耀庭 天津大学出版社，2000年，第一版
- 13) 《甲壳素化学》：王爱勤 科学出版社，2008年，第一版

- 14) 《壳聚糖》：蒋挺大 化学工业出版社，2007年，第二版
 15) 《几丁质与医学》：侯春林，顾其胜，刘万顺 上海科学技术出版社，2008年，第二版
 16) 《海藻酸与临床医学》：顾其胜，奚廷斐 上海第二军医大学出版社，2006年，第一版
 17) 《海藻酸》：秦益民等 中国轻工业出版社，2008年，第一版

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.出勤及课堂表现	10
2.实验操作技能	30
3.实验结果和实验报告	60
总计	

附：作业和平时表现评分标准

1) 实验操作技能

实验操作技能评分标准	得分
1. 能按照实验方法独立展开实验，实验仪器使用正确，实验操作规范，实验结束后实验台整洁卫生，必要时能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2. 基本做到能按照实验方法独立展开实验，实验仪器使用较正确，实验操作较规范，实验结束后实验台较整洁卫生，实验需要时基本能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.按照实验方法独立展开实验能力一般，实验仪器使用有不妥，实验操作欠规范，实验结束后实验台不够整洁卫生，与其他同学合作、交流，共同解决问题能力一般。	40-60分
4. 不能按照实验方法独立展开实验，实验仪器使用不正确，实验操作不规范，实验结束后实验台脏乱，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

2) 实验报告

实验报告的评分标准	得分
1.严格按照报告要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，结果分析得当。	90-100分
2.基本按照报告要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理，结果分析基本得当。	70-80分
3.不能按照报告要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理，结果分析基本不得当。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案，结果分析不得当。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	海洋生物技术应用性实验 Marine Biotechnology Laboratory	课程代码	073304102285
课程属性	工作技能	课时/学分	2周/2学分
课程性质	必修	实践学时	2周
责任教师	臧晓南、贺艳、彭燕飞	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：海洋生物技术应用性实验是为生物技术专业海洋生物技术方向开设的特色课程，是综合生物科学的基本理论和基本技术，根据海洋生物及其活性物质的特点，运用适当的生物技术方法进行工艺流程的设计以及科学问题的研究。从多角度、多层次使学生学习、了解、掌握生物科学研究的基本原理、基本理论、基本方法、基本手段，对学生进行相关实验操作能力的培养，巩固和充实课程理论知识，培养学生科学的思维能力，理论联系实际科学态度，以及运用生物技术从事海洋生物研究和应用的基本技能。

2. 设计思路：

本课程是将生物技术应用于海洋生物的应用性实践培训课程，主要涉及分子生物学、生物化学及生物工程下游纯化三个方面的实验，包括原位杂交、壳寡糖制备、蛋白的重组表达纯化等。

原位杂交技术 (in situ hybridization) 是以标记的核酸分子为探针，在组织细胞原位检测特异核酸分子的技术。这一技术不需要从组织细胞中提取核酸，对组织中含量极低的靶序列有很高的灵敏度，并可保持组织与细胞的结构完整，反映特异核酸分子的定位，是进行基因表达研究强有力的手段。

甲壳素，是由(3-(1⁴)-连接的 D-N-乙酰氨基葡萄糖组成的线性多糖，主要存在于虾、蟹及昆虫等甲壳类动物的外壳和真菌、藻类及高等植物的细胞壁中，每年生物合成量高达 100 亿吨，是人类用之不竭的生物可再生资源。甲壳素在强碱条件下脱去部分乙酰基后即为壳聚糖。壳寡糖是壳聚糖主链断裂后的降解产物，水溶性好、生物学功能多样，在医药、食品、化妆品、农业、水产养殖等领域应用广的功能性低聚糖。本实验以壳寡糖制备为目的，系统进行壳聚糖的降解及其纯化策略的学习。

海洋生物中有许多特有的、具有重要功能的蛋白，对其进行重组表达，纯化获得表达产物是利用海洋生物活性物质的重要手段。本实验将对海洋生物活性蛋白进行重组表达纯化及检测。

3. 课程与其他课程的关系：先修课程：生物技术；并行课程：生物技术生产性实验。本课程

和生物技术生产性实验等课程构成了生物技术应用的实践训练。

二、课程目标

本课程目标是为生物技术专业（海洋生物技术方向）的学生提供一个将生物技术海洋生物中应用的窗口，引导学生具备解决实际问题能力，增强沟通能力和团队合作意识。到课程结束时，学生应能：

(1) 通过原位杂交实验，掌握核酸分子杂交的定义和原理，常用核酸探针的种类和特点，核酸探针标记的原理。掌握组织原位杂的基本原理、基本过程及其各步的基本要求。

(2) 通过学习壳聚糖的降解及其纯化策略，掌握寡糖类的制备、纯化及结构表征的一般技术与方法，具备利用生物技术进行海洋生物多糖高值化利用及开发的思路。

(3) 通过对海洋生物活性蛋白进行重组表达和纯化，掌握蛋白表达纯化及检测的一般技术方法，具备利用生物技术进行海洋生物活性蛋白利用及开发的思路。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 课前预习，独立进行实验设计。

(2) 按时上课，上课认真听讲，独立进行实验，实验过程中仔细观察，认真记录，实验中不得擅自离开。

(3) 按时独立完成实验报告，并对实验结果进行分析，实验报告要求学生按书面形式提交，延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	组织原位杂交	4天	1) 体外转录合成杂交探针 2) 组织切片 3) 原位杂交 4) 杂交结果观察及显微镜拍照	
2	壳寡糖的制备	4天	1) 壳聚糖基本理化性质测定 2) 选定壳聚糖的降解方式及降解条件，进行壳聚糖的降解。 3) 壳聚糖降解产物的纯化。	
3	重组蛋白纯化检测	4天	1) 重组菌株的发酵培养 2) 重组蛋白的纯化 3) 蛋白电泳确定检测表达产物 4) ELISA 检测重组蛋白含量	

五、参考教材与主要参考书

填写说明：参考教材与主要参考书主要列出需要学生参考的主要书籍和学习资料；

《海洋生物基因工程实验指南》徐洵主编，海洋出版社，2004。

《生物分离工程实验》刘叶青，高等教育出版社，2009。

六、成绩评定

填写说明：课程成绩由平时成绩和期末成绩构成，平时成绩结合出勤、课堂讨论、平时测验、课后作业、期中考查等环节设定，并制定平时成绩的评价标准；百分制的课程期末考试成绩的比重控制在总成绩的 50%-70%。采用 5 级制的课程，要给出分级评分标准，而且要从学生掌握课程的内容和要求的达成度来分析。

(一) 考核方式 D ：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂实验及平常表现	60
2.期末考试成绩（实验报告）	40
总计	100

附：实验报告和平时表现评分标准

1) 实验报告的评分标准

实验报告的评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成，原理清晰，步骤合理，结果记录准确，结果分析得当。	90-100 分
2.基本按照实验报告要求并及时完成，原理基本清晰，步骤基本合理，结果记录基本准确，结果分析基本得当。	70-80 分
3.不能按照实验报告要求，未按时完成，原理不清晰，步骤不合理，结果记录不准确，结果分析不得当。	40-60 分
4.不能按照实验报告要求，未按时完成，原理不清晰，不能制定正确和合理的实验方案。	0-30 分

2) 实验及平时表现评分标准

实验及平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极独立完成实验，实验中出现的问能独立解决，在实验中能很好地与其他同学合作。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能完成实验，实验中出现的问能解决，能在实验中与其他同学合作。	70-80 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，完成实验一般、实验中出现的问不能解决，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不能完成实验，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良

行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	海洋生物学及海洋学实习 Marine biology & Oceanography Practicum	课程代码	073703203201
课程属性	专业知识	课时/学分	1周/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	于子山、朱丽岩、刘晓收	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

本实习是在东方红调查船上，由教师指导学生学习和海洋浮游生物和海洋底栖生物的常规调查方法，并通过现场对活体海洋生物标本的观察，学习和掌握浮游生物和底栖生活常见类群的形态鉴别特征，加深对所学海洋生物学知识的理解。

2.设计思路：

海洋生物学及海洋学实习，是在我校东方红调查船这个流动的实验室里进行，历来对学生有很大的吸引力。通过对海洋浮游生物及底栖生物常规调查方法的学习以及海上现场亲手操作，会大大提高学生的实践动手能力。另外，配合在船上实验室对所采多姿多彩的鲜活海洋生物标本的观察，会激发学生学习海洋生物的兴趣，培养学生认真观察和思考的能力。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：海洋生物学或海洋生物与海洋生态学、海洋生物学实验或海洋生物与海洋生态学实验实训、底栖生物学、浮游生物学、海洋学等。

二、课程目标

实习结束后，学生能基本掌握海洋浮游生物和底栖生物的常规调查方法，包括野外样品采集、处理以及室内样品分析、数据处理及撰写报告等。另外，学生能基本掌握海洋浮游生物以及海洋底栖生物等常见类群的鉴别特征，为将来他们从事有关海洋生物形态鉴别方面的工作打下基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 按照要求，积极参加实习的全过程。
- (2) 认真听讲，主动和积极参与现场操作和室内观察。
- (3) 按时完成实习报告。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《海洋生物学实验》，朱丽岩等编，中国海洋大学出版社，2007年9月第1版

2、主要参考书：

- 《海洋调查规范》第6部分：海洋生物调查，中华人民共和国国家标准，2007年
 《海藻学》，钱树本等编著，中国海洋大学出版社，2005年12月第1版
 《海洋浮游生物学》，郑重等编著，海洋出版社，1984年6月第1版
 《海洋浮游生物学》，厦门水产学院主编，农业出版社，1981年8月第1版
 《中国北部海洋无脊椎动物》，杨德渐、王永良等编著，高等教育出版社，1996年4月第1版
 《中国近海环节多毛动物》，杨德渐、孙瑞平编，农业出版社，1988年第1版
 《中国动物志》，无脊椎动物各卷，科学出版社。

五、进度安排

序号	专题	实习内容	计划课时
1	浮游植物调查	浮游植物调查工具和设备介绍；样品采集、处理；浮游硅藻类、浮游甲藻类活体标本观察。	1天
2	浮游动物调查	浮游动物调查工具和设备介绍；样品采集、处理；常见浮游动物、常见浮游幼虫活体标本观察。	1天
3	底栖生物调查	底栖生物调查工具和设备介绍；样品采集、处理；常见底栖生物活体标本观察。	1天
4	青岛近海浮游生物和底栖生物年际变化大面调查	对青岛近海设置的4至5个常年调查站位，进行浮游植物、浮游动物和底栖生物的综合调查。通过每年的实习，积累青岛近海浮游生物和底栖生物长年变化的资料。	1天
5	海洋学	海洋水文、气象、化学等调查方法的学习 (由东方红船上实验室负责)	1天

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.实习报告

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
实习报告、实习整个过程的表现	100

附：实习报告和实习表现评分标准

实习报告和实习表现的评分标准	得分
1.严格按照实习报告要求并及时完成，实习报告质量高，实习表现好。	90-100分

2.基本按照实习报告要求并及时完成，实习报告质量一般，实习表现一般。	70-90 分
3.基本能按照实习报告要求完成，实习报告质量较差，实习表现较差。	60-70 分
4.不能按照实习报告要求及时完成，实习报告质量差，实习表现差。	0-60 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如果实习报告抄袭他人，则抄袭者和被抄袭者，均属造假行为。本实习如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本实习的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	海洋生物学 Marine Biology	课程代码	073113101101
课程属性	专业知识	课时/学分	64/4
课程性质	必修	实践学时	
责任教师	于子山、朱丽岩、徐滌、吴志强	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

海洋生物学是研究海洋生物的形态、分类、生理、生化、生态、系统发育和地理分布等的学科，由浮游生物学、藻类学、底栖生物学和游泳生物学等四部分组成。本课程针对生物科学专业和生物技术专业高年级学生开设，是在学生基本掌握动物和植物形态结构的基础上，体现海洋特色，进一步有重点的学习海洋生物的四大家类群的形态分类，内容还涉及到这些生态类群的生理功能、习性和分布、生殖和发育、资源开发与合理持续利用等。

2. 设计思路：

海洋生物学课程设计依据“强化海洋生物形态结构和分类、分布和演化、生长和发育、生理、遗传等基本知识和理论学习”而设计。本课程通过对海洋生物四部分内容的讲授，能够使学生比较全面的掌握海洋生物的特征，重点是形态分类，辅助于各类群的生态等方面的知识，以达到具有海洋特色专业本科生对海洋生物基本知识的掌握。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学、植物生物学。与海洋生物学实验、海洋生物学及海洋学实习构成完整有海洋特色的课程体系，是海洋生物技术、海洋生物遗传育种等课程的先修课程。

二、课程目标

本课程目标是让生物科学和生物技术专业的高年级学生，对海洋生物四大生态类群的形态分类，有一个全面而系统的认识和了解，并结合海洋生物学实验和海洋生物学及海洋学实习，初步掌握海洋生物学的调查研究方法，培养学生树立生物多样性及资源和环境保护的意识，

为将来学生从事相关工作打下基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 课前能够预习。

(2) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、练习和测试。出勤率和课堂表现是成绩考核的组成部分。

(3) 课后以小组合作等形式完成一定量的阅读文献，按时完成作业，书面形式提交。只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容，促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《海洋生物学》自编讲义，海洋生命学院，2010。

2、主要参考书：

[1]厦门大学翻译，《海洋植物学（第1版）》，农业出版社，1982

[2] [美] R. E. Lee 著，段德麟等译，《藻类学》，2012年，科学出版社

[3]钱树本等编，《海藻学》，中国海洋大学出版社，2014年

[4]杨德渐、孙世春，《海洋无脊椎动物学（第2版）》，中国海洋大学出版社，2005

[5]郑重等编著，《海洋浮游生物学（第1版）》，海洋出版社，1984

[6]厦门水产学院主编，《海洋浮游生物学（第1版）》，农业出版社，1981

[7]Methods for the study of Marine Benthos. Edited by N.A.Holme and A.D.McIntyre. Blackwell Scientific Publications.1984

[8]《海洋沉积物生态学》，阎铁等译，海洋出版社，1987

[9]王军，陈明茹，谢仰杰，鱼类学，厦门大学出版社，2008

[10]李明德，鱼类形态与生物学，南开大学出版社，2011

[11]李明德主编，鱼类分类学（第3版），南开大学出版社，2013

[12]刘凌云，郑光美，普通动物学（第4版），高等教育出版社，2009

[13]朱元鼎，孟庆闻主编，中国动物志·圆口纲及软骨鱼纲，科学出版社，2001

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述
1	海洋植物		16	
		第一章 概述	2	介绍海洋植物的组成及其对海洋环境的作用，重点讲授藻类的形态、分布和细胞学性质等。
		第二章 藻类的分类与特征	2	介绍藻类的分类、定义及进化理论。分门别类讲授藻类各自的生活史类型和繁殖策略
		第三章 原核藻类	2	介绍原核藻的进化地位、蓝藻的形态及特征、蓝藻的繁殖以及蓝藻的分类和主要种类。
		第四章 隐藻、定鞭藻和甲藻	2	介绍海洋中的几种重要的真核微藻，隐藻、定鞭藻和甲藻，了解其各自特征和代表物种。

		第五章 杂色藻 I-硅藻	2	介绍杂色藻的分类地位及组成, 主要介绍硅藻的生态分布、形态特征、细胞学特征、繁殖和生活史类型以及硅藻的分类和代表种。
		第六章 杂色藻 II-褐藻	2	介绍褐藻的生态分布、形态特征、细胞学特征、繁殖和生活史类型以及褐藻的分类和代表种。
		第七章 红藻	2	介绍红藻的生态分布、形态特征、细胞学特征、繁殖和生活史类型以及红藻的分类和代表种。
		第八章 绿藻	2	介绍绿藻的形态特征、细胞学特征、繁殖和生活史类型以及绿藻的分类和代表种。
2	海洋浮游生物		16	
		绪论	2.5	浮游生物和浮游生物学的定义、浮游生物的分类、研究内容、与人类的关系、研究历史与重要研究领域
		第一章 浮游原生动物	3	原生动物的基本形态、海洋中浮游生活的主要类群、习性与研究意义
		第二章 腔肠动物和栉水母	2.5	概述、水螅水母纲的基本形态和分类、钵水母纲的基本形态和分类、习性与研究意义、栉水母的基本形态和分类
		第三章 浮游甲壳动物	5.5	概述、鳃足亚纲的基本形态和分类、桡足亚纲的基本形态和分类、软甲亚纲的基本形态和分类、习性与研究意义、其他浮游甲壳动物
		第四章 毛颚动物	1	毛颚动物的形态特征、分类、习性与研究意义
		第五章 浮游被囊动物	1	被囊动物概述、分类、习性与研究意义
		第六章 其它浮游动物	0.2	轮虫、多毛类、软体动物
		第七章 浮游幼虫	0.3	概述、各类动物的幼虫
3	海洋底栖生物		16	
		第一章 绪论	2	介绍海洋底栖生物基本概念、学习该课程的目的意义以及海洋底栖生物学的发展历史

		第二章 海洋底栖生物类群	6	主要介绍腔肠动物珊瑚虫、多毛类等海洋大型底栖动物类群，以及海洋自由生活线虫等小型底栖生物类群。
		第三章 海洋沉积物生态学	4	介绍沉积物粒度分析的方法原理、学习底栖生物群落的概念以及群落的分布规律。初步掌握海洋底栖生物群落的划分方法以及中国沿海的底栖生物群落特征。
		第四章 底栖生物与污染	2	初步了解污染对底栖生物数量的影响和多样性的影响以及底栖生物对污染的适应机制。学习如何用底栖生物监测海洋环境的污染的方法。
		第五章 底栖生物研究方法	2	海洋底栖生物野外取样及室内分析处理，包括数据处理等
4	海洋鱼类		16	
		绪论	1	鱼类学概念、鱼类学发展简史以及鱼类学学习意义等
		第一章 鱼类形态	4	鱼类外部形态与内部解剖，包括皮肤及其衍生物、骨骼、肌肉、消化、呼吸、循环、尿殖、神经、感觉器官和内分泌器官。
		第二章 鱼类分类	4	鱼类分类的基本概念和方法，盲鳗目、七鳃鳗目、软骨鱼纲和硬骨鱼纲的基本特征，各亚纲、总目、目常见经济种类的主要特征
		第三章 鱼类生态	3.5	鱼类的年龄、生长、摄食、繁殖和洄游，鱼类与环境关系，鱼类与人类关系等
		第四章 其他海洋游泳脊椎动物	3.5	龟鳖目海龟、海蛇科等海洋爬行动物，企鹅目、鹈形目、鸕形目、雁形目、潜鸟目、鸥形目、鹤形目等海洋鸟类，鲸目、海豹、海狮、海牛等海洋哺乳类

六、成绩评定

(一) 考核方式 **A** : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、平时上课出勤情况	30
2.期末考试	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方案正确、合理, 能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成, 基本概念基本清晰, 解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-89 分
3.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-69 分
4.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-39 分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用, 积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。不迟到、不早退、无旷课。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用, 能参与讨论、能阐明自己的观点和想法, 能与其他其他同学合作、交流, 共同解决问题。上课迟到、早退或旷课	70-89 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用, 参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一般。上课迟到、早退或旷课 2 次。	40-69 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用, 不积极参与讨论, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。上课迟到、早退或旷课 3 次。	0-39 分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如作业抄袭、替人签到等, 均属造假行为。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	海洋生物学实验 Marine Biology Laboratory	课程代码	073103102249
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	必修	实践学时	
责任教师	于子山、朱丽岩、杜国英、吴志强	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

海洋生物学实验是海洋生物学理论教学的实践操作与验证。本课程针对高年级生物科学专业(生物科学方向)、生物技术专业学生开设。通过学习该课程, 要求学生巩固和加强对

课堂理论教学内容的理解，掌握海洋植物、浮游动物、底栖动物和鱼类等类群的形态结构和分类等知识；培养学生观察、思考和实践动手的能力，提高学生对海洋生物学习的专业兴趣和激发学生学习的主动性。

2. 设计思路：

海洋生物学实验课程设计依据“强化海洋生物形态结构分类、分布和演化、生长和发育、生理、遗传等理论知识学习”而设计。本课程引导高年级学生，在理论学习的基础上，采用野外采集和室内观察等，展开各种海洋藻类、浮游动物、底栖动物和鱼类等各主要生态类群形态特征的学习，从而达到依据有关分类学资料，学生对海洋生物常见类群能够鉴定的能力。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学、植物生物学。与海洋生物学、海洋生物学及海洋学实习构成完整有海洋特色的课程体系。

二、课程目标

本课程目标是为生物科学专业和生物技术专业高年级学生提供海洋生物学基本知识技能的实践操作环节，巩固和加强学生对课堂理论教学内容的理解，掌握海洋生物学研究基本的实验技能和方法、如绘图技能等；培养学生科学思维、独立操作和分析解决问题的能力。

三、学习要求

实验教学以学生操作为主，在教师的指导下，以2人小组协作完成。整个实验过程包括实验预习、实验操作、实验报告、思考题等四个环节。要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 学生在实验前必须进行预习，了解实验内容、原理、方法与步骤。

(2) 按时上课，上课认真听讲，积极参与实验操作、课堂讨论。本课程将包含较多的实验操作和课堂讨论活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(3) 学生应按照每一个实验的要求，通过自己的动手操作，理解和掌握实验生物学的基本方法和技术。学生应认真、细致地对观察到的现象和实验结果进行分析，以提高观察、思考和分析的能力。

(4) 按时完成实验报告及思考题。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《海洋生物学实验》，朱丽岩等编，中国海洋大学出版社，2007年第1版

2、主要参考书：

[1] 《藻类学》，[美] R.E. Lee 著，段德麟等译，科学出版社 2012

[2] 《海藻学》，钱树本等编，中国海洋大学出版社，2014年第2版

[3] Algae, 2nd edition, Linda E, etc., Prentice Hall, Inc. 2008

[4] 《海洋浮游生物学》，郑重等编著，海洋出版社，1984第1版

[4] 《海洋浮游生物学》厦门水产学院主编，农业出版社，1981第1版

[5] 《中国近海环节多毛动物》，杨德渐等编，农业出版社，1988第1版

[6] 《中国动物志》(蛇尾纲)，廖玉麟编，科学出版社，2004

[7] 《鱼类学实验指导》，孟庆闻等编，中国农业出版社，1995

[8] 《鱼类学》，王军等编，厦门大学出版社，2008第1版

[9] 《鱼类学实验》，马琳，中国海洋大学出版社，2010第1版

五、进度安排

序号	实验名称	实验内容	计划课时
----	------	------	------

1	实验一、微藻形态结构观察及海藻分布调查规范	观察代表性微藻形态结构，了解其结构特征； 了解掌握海藻的分布特征及实地调查技术规范	3
2	实验二、海藻调查、采集及标本制作	通过潮间带海藻的生物量及多样性调查，了解其生态分布、生活状态和生物多样性； 通过海藻的采集和标本制作，学习掌握海藻标本的制作	3
3	实验三、大型海藻形态结构观察和分类鉴定	观察主要大型海藻红藻、绿藻及褐藻等，以及海草的外部、表面和内部形态结构，了解掌握主要海藻种类的形态结构特征，认知海藻生殖器官，并掌握基本分类鉴定知识	3
4	实验四、原生动物混合标本的分类鉴定；腔肠动物代表种类形态观察	了解和掌握原生动物及腔肠动物的外部形态分类特征	3
5	实验五、桡足类动物显微解剖；浮游甲壳动物混合标本的形态研究和分类	了解和掌握浮游甲壳类动物的外部形态分类特征	3
6	实验六、毛颚动物、被囊动物及幼虫形态研究和分类鉴定	了解和掌握毛颚动物、被囊动物及幼虫的外部形态分类特征	3
7	实验七、游走亚纲多毛类形态观察	沙蚕科动物为代表，了解多毛类游走亚纲的外部形态分类特征	3
8	实验八、管栖亚纲多毛类形态观察	小头虫科动物为代表，了解多毛类管栖亚纲的外部形态分类特征	3
9	实验九、棘皮动物蛇尾纲形态观察	以金氏真蛇尾、萨氏真蛇尾为代表，了解棘皮动物蛇尾纲的外部形态分类特征	3
10	实验十、软骨鱼类外部形态观察及内部解剖	通过外形观察，了解软骨鱼类外形描述主要内容。通过内部解剖，掌握软骨鱼类一般构造，包括消化、呼吸、循环、尿殖系统等解剖与观察。	3
11	实验十一、鱼类分类	学会检索表使用方法。通过标本观察掌握软骨、硬骨鱼类目的主要特征，认识黄渤海分布重要种类。	3
12	实验十二、鱼类生物学取样、生长、摄食及繁殖指标分析。	掌握鱼类生物学研究的取样方法。了解鱼类生长、摄食、繁殖生态的多样化。	3

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验操作、课堂讨论及日常表现	30
2.实验报告	70
总计	100

实验评价主要分为操作技巧考核、课堂讨论及日常表现考核、提交实验报告及卷面考核，根据学生实验操作态度与技巧、实验报告等评定每一次成绩。十二次实验成绩平均后所

得成绩为学生该门课程的最终成绩。

附：实验报告和日常表现评分标准

(1) 实验报告的评分标准

实验报告评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成，绘图线条连续、结构清晰完整、标注正确，结论证据充分、条理清晰、逻辑合理。	90-100分
2.基本按照实验报告要求并及时完成，绘图线条基本连续、结构基本清晰完整、标注基本正确，结论证据基本充分、条理基本清晰、逻辑基本合理。	70-89分
3.不能按照实验报告要求，未及时完成，绘图线条基本不连续、结构基本不清晰完整、标注基本不正确，结论证据基本不充分、条理基本不清晰、逻辑基本不合理。	40-69分
4.不能按照实验报告要求，未及时完成，绘图线条不连续、结构不清晰完整、标注正确，结论证据不充分、条理不清晰、逻辑不合理。	0-39分

(2) 实验操作、课堂讨论及日常表现评分标准

实验操作、课堂讨论、日常表现评分标准	得分
1.认真预习理论、知识熟练运用，积极参与实验操作、课堂讨论，能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本认真预习理论、知识熟练运用，积极参与实验操作、课堂讨论，能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-89分
3.做到一些理论课理论预习和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-69分
4.不能做到理论预习和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-39分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如出现作业抄袭等现象，抄袭者和被抄袭者均属造假行为。如被发现，将按学校有关规定取消本次课程的作业成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	海洋生物遗传育种学	课程代码	0733032012 19
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	于海洋 王旭波	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

课程描述：本门课程为专业选修课，主要内容有：育种学绪论，主要内容：育种学及育种学的特点和任务，育种学的相关概念及品种的分类，育种目标和方法，研究现状等；选择育种，

主要内容：选择育种的一般原理，质量性状的选择育种，数量性状选择效果的影响因素及其参数，选择育种的方法，选择育种的应用等；杂交育种，主要内容：杂交育种的原理，杂交育种的方法，近亲繁殖与杂种优势，杂交亲本选择，杂交种的鉴定和观察，杂交育种的步骤，杂交育种的应用，远缘杂交及特点，多倍体育种；主要内容：多倍体的概念、现象及分类，多倍体产生的机制，人工诱导鱼类多倍体的方法，多倍体的鉴定，多倍体的应用；雌核发育与雄核发育，主要内容：单倍体产生的途径，雌核发育的诱导方法，雌核发育的应用，雄核发育的诱导方法，雄核发育的应用；性别控制技术，主要内容：性别控制的意义，鱼类的性别，鱼类性别的人工控制及应用；细胞核移植和体细胞杂交，主要内容：细胞核移植的概念及意义，细胞核移植的技术及在细胞融合的方法及过程，体细胞杂交技术的应用；分子育种，主要内容为分子生物学技术和基因组学在遗传育种的应用；生物技术与海洋生物育种专题，主要内容：基因工程、基因转移、转基因鱼等基本概念，转基因鱼的构建方法，转基因鱼的检测，基因转移的技术难点，转基因鱼的生物安全性，转基因鱼的潜在价值等；海洋水产生物育种的具体问题，主要内容为海洋水产生物种质资源的保护，品种的提纯复壮，引种和驯化等。

2.设计思路：本课程教学对象为海洋生物、遗传、生物技术、水产养殖等专业本科生，主要为生命相关专业的学生讲授与海洋水产生物育种相关的名称术语和基本概念以及水产动物育种的基本原理和方法，学生应对普通生物学、动物学、微生物学、生物化学等学科基本知识和实验技能有一定的学习和掌握。课程主要包括育种学基本概念、选择育种、杂交育种、多倍体育种、性别控制技术、细胞学操作技术、基因工程技术、分子育种等，涵盖了遗传育种领域的基本概念、基本原理，育种方法和实际案例，特别是结合我校为特色为海洋和水产学科，学生的研究对象主要为海洋和水产生物，所使用的案例和方法主要为海洋和水产生物相关的领域，另外专设海洋水产生物育种专题，用实际案例为大家解读海洋生物遗传育种的具体问题。

3. 课程与其他课程的关系：先修课程：普通生物学、动物学、微生物学、生物化学、细胞生物学、生物统计学。

二、课程目标

通过教与学，使学生正确理解与水产动物遗传育种相关的名称术语和基本概念，掌握水产动物遗传育种的基础理论、基本原理和方法，并能综合运用与实际遗传育种问题的分析，初步具有设计育种方案的能力，培养学生的综合素质，为专业课的学习打基础。

三、学习要求

为使学生达到最佳的学习成果，希望学生在课前对每一章的内容进行预习，针对课程中的原理性内容重点掌握，把握遗传育种技术，特别是海洋生物遗传育种的最新研究进展，每位同学都要收集资料并整理，集中在课堂进行 ppt 展示和小组讨论，以结合课堂讲授内容达到深刻理解。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	遗传育种学绪论	2	遗传育种学定义及概述	...
2	选择育种	5	选择育种原理及应用	

3	杂交育种	5	杂交育种原理及应用	
4	多倍体育种	4	多倍体育种原理及应用	
5	雌核发育与雄核发育	4	雌核发育、雄核发育原理及应用	
6	性别控制技术	4	性别决定、性别分化及性控制技术	
7	细胞核移植和体细胞杂交	2	核移植技术的原理及范例细胞融合技术和体细胞杂交技术	
8	分子育种	2	分子生物学技术和基因组学在遗传育种的应用	
9	生物技术海洋生物育种的应用	2	以几个实际例子说明海洋生物育种的原理、应用和生物技术在海洋生物遗传育种的应用	
10	海洋生物遗传育种需要注意的几个问题	2	海洋水产生物种质资源的保护，品种的提纯复壮，引种和驯化等	

五、参考教材与主要参考书

主要参考书：

- 1、王亚馥，戴灼华，《遗传学》。北京：高等教育出版社，1999。
- 2、刘祖洞，《遗传学》（第二版）北京：高等教育出版社，1994。
- 3、赵寿元，乔守怡。《现代遗传学》。北京：高等教育出版社，2001。
- 4、Winter, G I,《遗传学》（影印本）。科学出版社，1999。
- 5、鱼类育种学、楼允东、中国农业出版社、1999
- 6、水产生物遗传育种学、吴仲庆、厦门大学出版社、2000
- 7、鱼类遗传育种工程、吴清江 桂建芳、上海科学技术出版社，1999
- 8、数量遗传与动物育种、王金玉 陈国宏、东南大学出版社，2004
- 9、几种重要海水鱼类精子冷冻保存研究及其在生产、育种的应用、季相山、上海水产大学、2004
- 10、台湾红罗非鱼与吉富品系尼罗罗非鱼杂交育种研究、何学军、上海水产大学、2002
- 11、广东鲂与团头鲂的杂交育种研究、叶星、上海水产大学、2000
- 12、水产动物育种学、范兆廷、中国农业出版社，2005

六、成绩评定

考试主要采用撰写课程论文、PPT汇报的方式，论文范围涵盖课程所学内容。本课程重点在于考核学生对课程内容的掌握以及对学语言表述、组织等综合能力的培养。

(一) 考核方式 C.论文

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10

2.其中报告及展示成绩	30
3.期末报告成绩	60
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	海洋微生物学 Marine microbiology	课程代码	073113201219
课程属性	学科基础	课时/学分	32
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	史晓翀	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能， **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

海洋微生物学以海洋微生物为研究对象，是微生物学的分支，同时也是与水产学、海洋学、海洋环境学、海洋生态学、海洋化学、海洋地质学等密切相关的一门交叉学科。本课程针对生物科学相关专业学生开设，主要介绍海洋微生物学概论、海洋微生物的形态、结构及生物学特性、深海和极地海洋微生物、海洋微生物在生态系统中的作用、海洋环境中活的非可培养状态细菌、鱼类的微生物病害、海洋微生物的开发利用、海洋微生物的各种研究技术、现代生物技术在海洋微生物研究中的应用等内容。通过本课程的学习，要求学生掌握海洋微生物学的基本理论知识和相关研究方法，能够加深对海洋微生物在生产应用及生态系统中作用的理解，为学生今后的学习及工作实践提供指导。

2.设计思路：

本课程引导学生探讨和掌握海洋微生物学不同于陆生微生物的基本理论知识和相关研究方法，理解海洋微生物学与水产学、海洋学、海洋生态学和海洋化学等多种学科的相互关联。本课程根据海洋微生物学的研究内容，分为16个章节，划分为8个部分，分别对应海洋微生物学的各个研究方向。第一部分包括第1章为海洋微生物学概论；第二部分包括第2~6章讲述海洋微生物的形态、结构及生物学特性，包括海洋细菌、海洋古菌、海洋真核微生物和海洋病毒；第三部分包括第7章讲述深海和极地海洋微生物；第四部分包括第8章讲述海洋微生物在生态系统中的作用；第五部分包括第9章讲述海洋环境中活的非可培养状态细菌；第六部分包括第10章讲述鱼类的微生物病害；第七部分包括第11章讲述海洋微生物的开发利用；第八部分包括第12~16章，讲述海洋微生物的研究技术、包括海洋微生物的采样技术、海洋微生物的多样性研究技术、海洋微生物的分离与培养技术、海洋细菌

的分类与鉴定技术，以及现代生物技术海洋微生物研究中的应用。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程为生物科学相关专业本科生的选修专业基础课，要求学生已完成普通微生物学的学习，具备较好的英语学习能力。除了课堂学习外，在课外需要阅读一定的参考书和专业文献，以拓展视野，补充知识。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生掌握海洋微生物不同于陆生微生物的主要特征、海洋微生物的分布规律、主要类群及结构特性、微生物在海洋生态系统（尤其是生物地球化学循环）中的作用，了解海洋细菌的活的非可培养（VBNC）状态、海洋病原微生物对海水养殖动物的危害及防治措施、海洋微生物的开发利用、深海和极地等极端环境中微生物的群落组成和生态功能、未培养海洋微生物的生态学作用以及现代生物技术在海洋微生物学研究中的应用等，掌握研究海洋微生物的基本方法，了解海洋微生物学的前沿发展，为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂练习、讨论等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 完成教师布置的文献阅读、相关资料检索、文献内容整理及 PPT 展示等作业，要求以小组合作的形式完成。这些作业能够加深对课程内容的理解，促进同学间的相互学习，锻炼学生对前沿知识的解读和思考科学问题的能力。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	海洋微生物学概论	3	海洋微生物及其研究意义；海洋微生物学的发展历程、主要类群和主要特征；海洋微生物的栖息环境	
2	海洋原核生物的结构及特性	4	海洋原核细胞的形态结构、营养及生长；海洋原核生物的能量产生过程；海洋细菌的密度感应和生物被膜及基因组学	
3	海洋细菌	5	细菌分类系统；海洋细菌的主要类群	
4	海洋古菌	2	古菌的分类系统；古菌的主要类群；古菌细胞膜脂及应用	
5	海洋真核微生物	2	真核微生物概述；原生动物；真核微藻；海洋真菌	
6	海洋病毒	2	海洋病毒的计数及形态观察、产生和消亡；海洋病毒的多样性；海洋病毒对生物地球化学循环的影响；感染海洋生物的病毒	
7	深海和极地海洋微生物	2	深海微生物和极地微生物；海洋微生物的环境适应机制	

8	海洋微生物在生态系统中的作用	2	海洋食物网中的微食物环；海洋微生物在生物地球化学循环中的作用；海洋中微生物动态变化的控制因素；海洋微生物与环境变化
9	海洋环境中活的非可培养(VBNC)状态细菌	3	VBNC 状态细菌的发现及主要细菌类群；诱导细菌进入 VBNC 状态的环境因素；VBNC 状态细菌的检测方法和生物学特性；细菌进入 VBNC 状态的内在机制和复苏研究；对细菌 VBNC 状态概念的争议及细菌 VBNC 状态的理论及实际意义
10	鱼类的微生物病害	2	病害诊断；细菌性传染病；鱼类传染性病害的控制
11	海洋微生物的开发利用	2	有益菌在海水养殖中的应用；海洋微生物产生的活性物质；海洋微生物的环境修复；海洋微生物与生物附着；海洋微生物的污损和防护；金属的微生物腐蚀及防护；微生物对木材的腐损及防护；海洋微生物的其他应用
12	海洋微生物的采样技术	1	海洋微生物的采样技术、多样性研究技术、分离与培养技术
13	海洋微生物多样性研究技术	1	计数法和分子生物学法研究海洋微生物的多样性
14	现代生物技术海洋微生物研究中的应用	1	转录组、蛋白质组、代谢组学技术及应用；基因工程、基因芯片、基因敲除技术及应用；合成生物学、基因调控及蛋白质定向进化技术及应用

五、参考教材与主要参考书

1、参考教材

《海洋微生物学》(第二版), 张晓华主编. 科学出版社, 2016 年 8 月出版.

2、主要参考书

- (1) D. L. Kirchman (Editor): Microbial Ecology of the Oceans, 2nd Edition. Wiley, 2008.
- (2) C.B. Munn: Marine Microbiology: Ecology & Applications, 2003.
- (3) John Paul: Marine Microbiology: Methods in Microbiology, 2001.
- (4) R.R. Colwell and D.J. Grimes: Nonculturable Microorganisms in the Environment, 2000.
- (5) Brian Austin: Marine Microbiology, 1987.
- (6) R.R. Colwell: Biotechnology in the Marine Sciences, 1984.
- (7) R.R. Colwell: Marine and Estuarine Microbiology Laboratory Manual, 1975.
- (8) A.E. 克里斯(苏联): 《海洋微生物学(深海)》, 1959; 有中译本, 海大、海洋所译, 1964 年出版.
- (9) 日本多贺信夫: 《海洋微生物学》, 1974.
- (10) C.E. ZoBell: Marine Microbiology, 1946.
- (11) 鲍时翔、黄惠琴编: 《海洋微生物学》. 中国海洋大学出版社, 2008 年.
- (12) 薛庭耀(编译): 《海洋细菌学》, 1962 年. 原著 ZoBell (1946).

六、成绩评定

(一) 考核方式 B : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业	20
2.课堂讨论及平时表现	10
3.期末考试成绩	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，能够引用相关文献资料，阐述海洋微生物学相关科学问题时思维敏捷，表达流畅，解决问题的方案正确、合理。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，阐述海洋微生物学相关科学问题时思路基本清晰，表达基本流畅，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，未涉及海洋微生物学理论知识。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平时表现评分标准	得分
1.积极查阅相关资料、能够熟练掌握相关理论知识，课堂认真听讲、积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的掌握，课堂认真听讲，参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的掌握，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的掌握，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	海洋微生物学实验 (Marine Microbiology Laboratory)	课程代码	0731132022 19
------	---	------	------------------

课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	王祥红	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

海洋微生物学是一门实践性很强的学科，本课程是与海洋微生物学理论教学相配套的实验教学，目的是训练学生掌握海洋微生物学最基本的实验操作技能，了解海洋微生物学的基本知识，加深理解课堂讲授的海洋微生物学理论知识，同时，通过实验培养学生观察、思考、分析问题和解决问题的能力；实事求是，严肃认真的科学态度。实验要求掌握的内容包括海洋细菌、放线菌和真菌的分离培养、计数，海洋细菌的鉴定，海洋发光细菌、拮抗细菌、产琼胶酶细菌的分离及现象观察等。另外，随着分子生物学理论的进展,分子生物学技术和应用也有了显著的改进和发展,已成为生命科学研究的重要工具，培养学生有关分子生物学方面的基本试验技能也至为重要。

2.设计思路：

海洋微生物学实验课的教学目的，是通过课程的学习加深和巩固所学的理论知识，掌握必要的海洋微生物实验技能，培养学生独立观察、思考、分析、提出和解决问题的能力，在实验中提高学生的科学素养。

课程的设计是让学生了解海洋微生物的特殊性，在完成微生物学实验的基础上进行海洋微生物学实验。通过海洋异养细菌和海洋弧菌、海洋放线菌和海洋酵母的分离实验学习海洋微生物的分离方法；通过海洋发光细菌的发光现象观察、产琼胶酶海洋细菌的琼胶酶分解实验、海洋细菌的密度感应系统检测等实验掌握海洋细菌的特色实验方法。通过筛选产淀粉酶海洋酵母、产丙酮酸海洋酵母、产嗜杀因子海洋酵母实验和现象观察，掌握海洋酵母活性物质产生菌的分离筛选方法。通过海洋微生物学创新实验的实践，提高学生的科学实验素养。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无机化学实验、有机化学实验、微生物学、微生物学实验等课程；后置课程：《鱼类学实验》、《浮游生物学实验》、《底栖生物学实验》、《藻类学实验》。本课程与这四门实验课程共同构成海洋生物学方向的实验操作技能。

二、课程目标

本课程目标是为低年级生物科学类学生学习选修的海洋微生物操作技术，引导培养学生用科研思维和微生物技术解决实际问题的能力，提高科学素养。到课程结束时，学生应当能：

- (1) 建立海洋微生物的形态特征概念及分离培养方法。
- (2) 学会分离海洋细菌的实验方法，会筛选具有特殊功能的海洋细菌，并会检测其相对活性。
- (3) 能够分离海洋酵母，并能从中筛选能够产活性物质的海洋酵母菌，检测其活性程度。
- (4) 具有自主设计海洋微生物创新实验的能力。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 认真预习实验内容，熟悉实验的目的、原理、方法、使用仪器、操作步骤等内容。
- (2) 按时上课，认真进行实验，实验课的课堂表现、出勤率是成绩考核的重要组成部分。
- (3) 认真撰写实验报告并按时上交，实验报告撰写的质量是实验课成绩的主要部分，特别是实验报告的讨论部分对实验结果的分析更为重要。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	海洋异养菌和海洋弧菌的分离培养	4	学习海洋细菌和海洋弧菌的分离方法	
2	海洋发光细菌的培养及发光现象观察	4	了解海洋发光细菌的富集培养方法及特殊的培养基，观察海洋发光细菌的发光现象	
3	产琼胶酶海洋细菌的分离及分解琼胶现象观察	4	了解分离海洋产琼胶酶细菌的方法，从海藻样品中分离海洋产琼胶酶细菌，并观察海洋细菌分解琼胶的现象	
4	海洋细菌的密度感应系统检测	4	了解微生物密度感应系统的实验原理，并以紫色色杆菌为实验材料，检测海洋细菌的密度感应系统	
5	海洋放线菌的分离培养	4	学习分离海洋放线菌的实验方法，并分离海洋放线菌，观察其菌落特征	
6	海洋酵母的分离培养	4	学习分离海洋酵母的实验方法，从海洋样品中分离海洋酵母并观察其菌落形态	
7	产淀粉酶海洋酵母的分离筛选	3	学习分离产淀粉酶海洋酵母的实验方法，分离产淀粉酶海洋酵母，比对其产淀粉酶酶活强度进行初步判断	
8	产嗜杀因子海洋酵母的分离筛选	3	学习分离海洋嗜杀酵母的实验方法，并从海洋环境中分离海洋嗜杀酵母，并对其嗜杀活性进行初步判断	
9	产丙酮酸海洋酵母的分离筛选	2	学习分离产丙酮酸海洋酵母的实验方法，并从海洋环境中分离产丙酮酸海洋酵母，并对其产酸能力进行初步判断	
10	创新实验	6	学生根据查阅的文献自主设计实验内容，自主组织实验小	选做

			组，实验内容经老师认可，进行实验	
--	--	--	------------------	--

五、参考教材与主要参考书

配套教材：《微生物与海洋微生物学实验》，编者：王祥红，中国海洋大学出版社，2011年，第一版。

主要参考书：《微生物学实验》，主编：沈萍、陈向东，高等教育出版社，2007年，第四版。

六、成绩评定

(一) 考核方式 E：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30%
2.平时测验成绩	70%
3.期末考试成绩	
总计	

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	合成生物学导论 Introduction to Synthetic Biology	课程代码	0731032012 01
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	2
责任教师	葛源	课外学时	64(32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

合成生物学(synthetic biology)是在现代生物学和系统科学基础上发展起来的、融入工

程学思想的多学科交叉研究领域，是生物科学一个正在迅速发展的分支学科。合成生物学囊括了与人类自身和社会发展相关的研究方向和内容，结合了工程学、化学、计算机以及分子生物学等多种学科，为解答生命科学难题和人类可持续发展所面临的重大挑战提供了新的思路、策略和手段。合成生物学按照一定的规律和已有的知识：进而设计和建造新的生物部件、装置和系统或重新设计已有的天然生物系统为人类的需求服务。

本课程为面向高年级生物科学和生物技术专业本科学生开设的专业知识选修课，从合成生物学的基本概念和基本内容、合成生物学设计与分析的基本方法、合成生物学的层次化结构和概念及合成生物学中的常用算法、合成生物学在基础和实际应用方面的研究内容、成果和进展等五个方面，讲授合成生物学的基本概念、基本原理和基本方法。

2. 设计思路：

合成生物学是二十一世纪新兴的学科，正处于蓬勃发展的阶段，各种新的思路与技术层出不穷。作为面向生物科学与生物技术本科学生的专业选修课，本课程在教学安排上注重基本概念、基本原理与基本方法的教学，把合成生物学的核心思想：设计与重设计贯穿教学始终。

本课程的教学从合成生物学的诞生与发展介绍入手，使学生理解合成生物学的定义、代谢网络、设计与重设计以及数学模拟与功能预测等方面内容。第二部分在第一部分的基础上讲授合成生物学的核心内容之一：设计，从合成生物系统的模块化与层次化结构以及合成生物系统的逻辑拓扑结构两部分开展。在前两部分的基础上，第三部分进入合成生物系统的数学模拟与性能分析学习，讲授生物系统的数学模拟与合成生物系统性能分析的常用指标：稳定性、鲁棒性与响应快速性。第四部分在总结前三章内容的基础上，从基础研究领域和应用领域，介绍合成生物学的最新成果与进展，包括经典的双稳态开关、大肠杆菌成像系统、微生物计算机、合成青蒿酸的微生物工厂、微藻生物能源等。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程先修课程为生物化学。本课程面向生物科学与生物技术专业高年级本科生开设，与本专业基因工程、酶工程、发酵工程等专业课有交集互补。合成生物学的发展要以生物学、化学、物理学、数学、信息科学、工程科学、计算机科学等相关学科的发展为基础。合成生物学导论的学习可以加深学生对上述学科的认识。

二、课程目标

在专业知识层面，本课程使学生掌握合成生物学的合成生物学的定义、代谢网络、设计与重设计以及数学模拟与功能预测等基本概念与原理，从合成生物系统的模块化与层次化结构以及合成生物系统的逻辑拓扑结构两部分内容的学习中掌握合成生物学的核心：设计与重设计。通过对合成生物系统数学模拟与性能分析学习，掌握生物系统的数学模拟与合成生物系统性能分析的常用指标：稳定性、鲁棒性与响应快速性的原理、意义与验证方法。通过对合成生物学最新成果与进展的学习，使学生掌握双稳态开关、大肠杆菌成像系统、微生物计算机、合成青蒿酸的微生物工厂、微藻生物能源等经典案例，加深对合成生物学技术与方法的认识。

本课程在学生专业能力培养和专业水平提升方面亦有作用。合成生物学是近年来生物科学与工程学多学科交叉诞生的分支学科，因此合成生物学导论的学习可以使本专业的学生在掌握生物科学与生物技术的基本原理与方法的同时，跟上生物科学、生物技术、工程学等学科的最新进展，实现对所学生物科学、生物技术基础知识、基本原理与方法的融会贯通。

三、学习要求

本课程的先修课程为大学物理。本课程在教学过程中，采用教师讲解与学生自主学习、课堂互动与在线答疑等教学手段。

本课程要求学生在课前通过阅读学习指导、课件和教材基本了解下一节所要学习和掌握

的基本内容, 并根据自身知识结构, 在教师的线上指导下进行积极有效的自主学习, 列出学习难点, 并提交给教师。课堂讲授过程中, 由教师根据教学大纲进行普遍讲解, 根据难点进行有针对性的讲解, 在课程结束时进行归纳总结, 并以提问的方式初步考察学生的掌握情况。课下师生通过线上学习进行答疑互动, 教师总结归纳遇到的问题并在下次课程上进行讲解。本课程要求学生能够掌握大纲所列出的合成生物学的基本概念、基本理论, 掌握合成生物学最新进展的实例及其所用到的技术与原理。对各个专题, 分别提出一些学生可能感兴趣的、与进化和合成生物学相关的问题, 组织并引导学生进行讨论, 同时注意点评和剖析具体问题所涉及的一般科学问题, 使学生掌握从具体事例中进行科学抽象的方法, 激发学生的想象力和对科学研究的兴趣。

对学有余力的学生, 教师根据其知识结构和兴趣, 提供英文经典文献导读, 并结合 SRDP 培养学生的科研能力。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	4	1.1 合成生物学概述; 1.2 合成生物学与伦理	1. 如何理解合成生物学的意义? 2. 如何看待合成生物学发展过程中产生的伦理问题?
2	合成生物系统的设计与重设计	8	2.1 合成生物系统的模块化与层次化结构; 2.2 合成生物系统的逻辑拓扑结构。	1. 什么是无细胞合成系统? 2. 模块设计的三个特征因素是什么? 3. 设计实验, 构建莱茵衣藻 RuBisCO 亚基 BioBricks。
3	合成生物系统的数学模拟与性能分析	8	3.1 生物系统的数学模拟; 3.2 合成生物系统性能分析。	1. 如何对合成生物系统进行评价? 2. 根据实例, 提出提高鲁棒性和稳定性的方法。
4	合成生物学的基础研究	6	4.1 生物大分子的合成与模块化、生物基因组的合成、简化与重构; 4.2 合成生物学在基础研究领域进展;	结合所学生物化学、基因工程与酶工程, 说出合成生物学在基础研究领域有哪些进展
5	合成生物学的应用研究	6	5.1 经典的双稳态开关; 5.2 大肠杆菌成像系统; 5.3 微生物计算机; 5.4 合成青蒿酸的微生物工厂; 5.5 微藻与蓝细菌生物能源。	1. 总结比较合成生物学技术与基因工程技术的异同; 2. 利用所学合成生物学技术, 设计提高莱茵衣藻固碳效率的方案;

五、参考教材与主要参考书

参考教材

1. 宋凯. 合成生物学导论, 第1版, 北京, 科学出版社, 2010年;

主要参考书

1. 张今, 等. 合成生物学与合成酶学, 第1版, 北京, 科学出版社, 2012年;

2. M Porcar & J Pereto. Synthetic Biology: From iGEM to the Artificial Cell. 1st edition, Springer Press, 2014.

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10
2.平时测验成绩	20
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假,如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等,均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为,将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章:

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	基础生物技术大实验 Common biological techniques	课程代码	073124202225
课程属性	专业知识	课时/学分	48/2
课程性质	工作技能	实践学时	32
责任教师	彭燕飞	课外学时	96 (48×2)

课程属性: 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质:** 必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述:

本课程是一门专业技能课,针对生物科学类专业高年级学生开设。课程包括理论讲授和实验两部分,重点介绍生物显微制片的原理与方法,各种光学显微镜的结构与使用、显微摄影及电镜技术等。通过本课程的学习,要求学生掌握生物显微技术的原理与基本操作,能够利用显微技术解决实际科研生产中关于机体组织微观形态、目标成分定位等问题,提高动手、实践和运用现代科学仪器的能力等综合素质。

2.设计思路:

理论讲授部分以生物显微技术的理论与实践为核心,包括三个模块:显微制片技术的一般原理与方法、显微镜与显微摄影技术、电子显微技术,三部分内容相互关联。显微制片技

术的一般原理与方法是课程的重点，讲述生物生物显微制片流程中涉及的如取材、固定、染色、脱水、透明、封藏等步骤的实验原理与操作。显微镜与显微摄影技术包括光学显微镜的性能指标及照明系统，相差显微镜和荧光显微镜的结构、工作原理及操作过程，以及其他显微镜的基本结构与应用，显微摄影系统的工作原理及规范操作。电子显微技术包括电子显微镜的原理与结构及电镜生物样品的制备。

针对生物科学类专业高年级学生专业知识背景强、实验技能较扎实的特点，实验部分根据课程理论部分的重点内容安排了四个综合性实验：动植物组织器官的石蜡切片制作与观察、各种光学显微镜的结构与使用、冰冻切片的制作与观察、电镜生物制片及观察。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物生物学、动物生物学、细胞生物学、分子生物学等。这些课程的理论知识，有助于学生在本课程中开展实验设计，进行实验结果的分析讨论。

二、课程目标

本课程目标是为生物科学类专业高年级学生提供一种应用生物显微技术解决实际科研生产中关于机体组织微观形态、目标成分定位等需要的技能培训。通过本课程理论课的学习，学生应能：

(1) 掌握一般动植物组织的石蜡切片制作，能进行其流程中如取材、固定、染色、脱水、透明、封藏等操作中试剂、处理时间的设计等。

(2) 进行基于冰冻切片的快速切片制作，能依据机体组织特点进行关于冰冻方式、切片温度以及固定剂的选择。能根据实际需要进行切片技术的选择并独立完成操作。

(3) 基于光学显微镜的结构原理，根据实验需要选择相应的显微镜，熟练规范的操作相差和荧光显微镜。利用显微摄影技术正确记录显微图像。

(4) 掌握电镜结构与原理，能进行掌握电镜超薄切片制作及负染色技术。

(5) 对实际问题开展综合性实验设计以及小组研究，并通过口头报告或书面研究报告形式提供研究结果。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 完成了前期基础课程，如细胞生物学、组织胚胎学等，学习目的明确，学习积极，按时上课，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。

(3) 通过阅读文献和背景资料，自学获取新知识的能力。

(4) 具备实事求是学风，客观地进行实验设计和分析报道实验结果。

(5) 注意健康与安全，一切实验工作都必须在安全条件下进行，以避免对自己和他人及其公共财产的危害。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《生物实验技术》(第1版)，绳秀珍等编著，中国海洋大学出版社，2007年9月。

2、主要参考书：

[1]《现代生物学实验》(上册)，林加涵等编著，高等教育出版社，2000年12月。

[2]《生物显微制片技术》，黄承芬等编著，北京科学技术出版社，1991年8月。

[3]《植物制片技术》，李正理编著，科学出版社，1987年4月。

[4]《实用生物学制片技术》，曾小鲁编著，高等教育出版社，1989年5月。

[5]《细胞生物学实验技术与方法(细胞生物学实验)》，汪德耀等编著，厦门大学出版社，1995年。

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	绪论	生物显微技术	1	介绍学习本课程的目的和意义、课程的内容与安排，学习本课程的一些方法；显微制片的一般原理与方法概述	
2	显微制片技术的一般原理与方法	固定	2	各种固定剂的固定原理，固定剂配方分析，固定剂的作用原理，各种固定剂对切片质量的影响	
		染色	2	染色原理、各种染料的性质及应用。分化的目的和方法，各种染色方法	
		脱水、透明与封固	1	脱水、透明与封固的目的，各种脱水剂、透明剂及封固剂的性质与应用	
		非切片法的制作	自学	各种非制片法的制作方法	
		切片法的制作	2	各种切片法，尤其是石蜡包埋切片法、火棉胶包埋切片法、冰冻切片法、半薄切片法的制作方法、特点及注意事项	
		特殊制片技术	3	各种特殊制片方法的制备与应用，组织化学和免疫组化等方法的一般原理	
3	显微镜与显微摄影技术	光学显微镜	1	掌握显微镜的性能指标及照明系统。掌握相差显微镜和荧光显微镜的结构、工作原理及操作过程。了解其他显微镜的基本结构与应用。	
		显微照相技术	2	目标规划的数学模型；目标规划图解法；用 Lindo/ Lingo 或 Excel 求解目标规划；应用举例	
4	电子显微技术	电子显微镜的原理与结构	0.5	掌握电镜结构与原理	
		电镜生物样品的制备	1.5	超薄切片与负染色技术	
5	实验一	石蜡切片	16	动植物组织器官石蜡切片	
6	实验二	冰冻切片	8	冰冻切片的制作技术、染色、封藏和观察	
7	实验三	光学显微镜	6	细胞的相差和荧光显微镜的使用	

8	实验四	电镜	2	超薄切片、透射电子显微镜	
---	-----	----	---	--------------	--

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.理论课作业	15
2.课堂平时表现	25
3.实验报告	60

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方案正确、合理, 能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成, 基本概念基本清晰, 解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80 分
3.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60 分
4.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分

2) 实验及平时表现评分标准

实验及平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用, 积极独立完成实验, 实验中出现的问能独立解决, 在实验中能很好地与其他同学合作。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用, 能完成实验, 实验中出现的问能解决, 能在实验中与其他同学合作。	70-80 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用, 完成实验一般、实验中出现的问不能解决, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一	40-60 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用, 不能完成实验, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	0-30 分

3) 实验报告的评分标准

实验报告的评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成, 原理清晰, 步骤合理, 结果记录准确, 结果分析得当。	90-100 分

2.基本按照实验报告要求并及时完成, 原理基本清晰, 步骤基本合理, 结果记录基本准确, 结果分析基本得当。	70-80 分
3.不能按照实验报告要求, 未及时完成, 原理不清晰, 步骤不合理, 结果记录不准确, 结果分析不得当。	40-60 分
4.不能按照实验报告要求, 未及时完成, 原理不清晰, 不能制定正确和合理的实验方案。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	基地班综合大实验 Comprehensive Experiments	课程代码	0737022022 33
课程属性	专业知识	课时/学分	2 周 / 2
课程性质	必修	实践学时	2 周
责任教师	刘晨光、杨秀霞、于乐军、汪小龙	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

基地班综合性大实验是在验证性实验的基础上针对基地班学员开设的一门综合性、设计性实验课, 课程内容包含生物化学、细胞生物学及分子生物学三个模块。通过实验培养学生动手能力和从事相关科研工作的能力, 进一步加强学生独立分析问题和解决问题、综合设计及创新等方面的能力。

2.设计思路：

设计思路总体突出创新性和综合型。设计目标明确、逻辑性强和连贯性好的大实验, 将多个生物化学、细胞生物学和分子生物学实验内容串联成综合性大实验, 达到实验前后连贯, 步步论证, 强化科研思维的效果。具体操作中以学生在实验室实践为主, 发挥学生的主体作用, 教师作必要的实验原理和注意事项的讲解, 并注意引导学生拓展所学的内容, 鼓励学生自行设计实验、思想活跃、积极与老师探讨问题、交流意见, 切实提高学生的综合实验能力和创新能力。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：《生物化学实验》、《细胞生物学实验》、《分子生物学实验》、《微生物学实验》等基础性实验课；

并行课程：《生物技术综合大实验》等创新性实验课程；

二、课程目标

经过实验训练后，学生达到下列目标：

1. 巩固和加深对生物化学、分子生物学和细胞生物学基本知识的理解，掌握生物化学实验和细胞生物学实验的基本知识和基本操作技能，并掌握仪器操作原理。
2. 通过实验过程及结果分析，训练科研思维，能够提出科学问题，并能运用实验手段解决科学问题，具备独立设计实验能力。
3. 能够撰写科研论文。

三、学习要求

课程学习中，学生需要做到以下几条：

1. 进入实验室的学生必需严格遵守实验室规则及实验安全；
2. 根据实验教程，实验前认真预习实验教程；
3. 明确实验目的，各小组经讨论合作后自主设计实验方案；
4. 认真对待每一次实验，实验操作要细心谨慎，严格遵守操作规则；
5. 针对实验结果，小组认真分析讨论，真实记录并完成实验论文的撰写。

四、教学进度

生物化学部分

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	产淀粉酶菌株的发酵培养	6	菌株斜面划线、种子液、发酵液的制备及菌液培养	...
2	α -淀粉酶的活力测定	3	学习掌握几种淀粉酶活力测定方法	
3	α -淀粉酶的疏水层析	6	学习和掌握疏水层析原理和操作	
4	α -淀粉酶的离子交换层析	6	学习和掌握离子交换层析原理和操作	
5	米氏常数 (K_m) 和最大反应速度 (V_{max}) 的测定	6	底物浓度对酶促反应速度的影响学习和掌握双倒数作图法测定 K_m 和 V_{max} 的方法	
6	SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法分离和鉴定 α -淀粉酶	4	学习和掌握蛋白质聚丙烯酰胺凝胶电泳方法	
7	自主设计实验：不同影响因子对酶性质的影响	16	温度、PH、金属离子、修饰剂等对酶性质研究	
8	数据处理，实验结果分析，撰写论文	8		

细胞生物学部分

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	实验准备	4	耗材清洗及灭菌	...
2	实验方案制订	6	查阅文献, 据实验目的讨论制订实验方案	
3	细胞培养	8	Hela 细胞的复苏、培养及观察	
4	细胞传代	8	Hela 细胞换液培养、显微观察及计数	
5	细胞生长和迁移测定	6	Hela 细胞接种 24 孔板, 细胞计数及显微观察	
6	细胞创伤/加药处理与观察	6	划痕或药物处理, 光学显微镜观察观察	
7	细胞凋亡检测	8	细胞凋亡特征检测和观察	
8	内源细胞因子检测	6	免疫细胞化学染色并观察内源性细胞因子的合成变化	
9	结果分析及讨论	4	分析实验结果, 并撰写论文	

分子生物学部分

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	基因组 DNA 制备	6	基因组 DNA 分离和纯化。	
2	PCR 扩增基因	6	PCR 扩增技术和产物纯化。	
3	表达载体制备	6	质粒制备技术。	
4	重组和转化	6	DNA 连接和转化技术。	
5	基因诱导表达	6	诱导外源基因表达方法。	
6	产物检测分析	6	SDS-PAGE 检测表达蛋白。	
7	定点诱变	6	用重叠延伸 PCR 制备特定基因定点突变菌株	

8	移码突变的自发恢复	6	移码突变的自发恢复	
9	移码突变的基因修复	6	寡核苷酸诱导的基因修复	

五、参考教材与主要参考书

《细胞实验指南》，[美] D.L.斯佩克特，R.D.戈德曼等著，黄培堂等译，科学出版社，2001.2

《细胞生物学实验技术》樊廷俊主编，中国海洋大学出版社，2006.10

分子生物学实验指导. 魏群.北京：高等教育出版社，2007

基因工程实验指导. 朱旭芬.北京：高等教育出版社，2006

分子克隆实验指南. [美].萨姆布鲁克等. 北京：科学出版社,200

六、成绩评定

(一) 考核方式 D：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验过程表现	50
2.实验论文成绩	50
总计	100

附：论文和平时表现评分标准

1) 论文的评分标准

论文的评分标准	得分
1.严格按照科研论文写作要求并及时完成，框架完整，实验结果表述逻辑清晰，讨论部分紧扣结果且有见解。	90-100分
2.基本按照科研论文写作要求并及时完成，框架基本完整，实验结果表述逻辑基本清晰，讨论部分有一定见解。	70-80分
3.不能按照科研论文写作要求，未按时完成，框架不完整，实验结果表述逻辑不够清晰，讨论部分与结果无相关。	40-60分
4.不能按照科研论文写作要求，未按时完成，框架不完整，实验结果表述逻辑差，无讨论。	0-30分

2) 实验过程表现评分标准

实验过程表现评分标准	得分
1.实验操作严谨规范，能与其他同学合作、交流，共同解决问题，具有创新意识。	90-100分

2. 实验操作基本规范，与其他同学合作、交流，共同解决问题的积极性一般，具有一定的创新意识。	70-80 分
3. 实验操作欠规范，不能主动参与合作、交流，共同解决问题的积极性一般，基本无创新意识。	40-60 分
4. 实验操作不规范，不参与合作、交流，无共同解决问题的积极性，无创新意识。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	基因工程实验 Experiment on Gene Engineering	课程代码	
课程属性	专业知识	课时/学分	48/1.5
课程性质	选修	实践学时	48
责任教师	隋正红，徐涤	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

基因工程实验包括两个相关的综合性实验，菠菜叶绿体成熟酶 K (maturase K, *matK*) 基因的扩增、克隆和检测；菠菜 *matK* 基因拷贝数分析。每个实验由 7 个承接性实验组成，目的在于使学生在掌握最基本技术操作的基础上能够融汇贯通，本课程针对中高年级生命科学类专业学生开设。

2. 设计思路：

本课程即关注高年级生命科学类专业学生对基因工程基本技术操作的掌握，也强调通过完成几个研究任务，对这些基本技术的融汇贯通。考虑到本科阶段学生的理论基础与技术要求，设置两个综合性实验：

菠菜叶绿体成熟酶 K (maturase K, *matK*) 基因的扩增、克隆和检测，由 7 个独立而又区别的实验组成，分别是菠菜叶绿体 *matK* 基因序列的 PCR 扩增、扩增产物的检测、目标产物放大、检测和回收、感受态细胞的制备、产物的连接和转化、克隆 PCR 筛选。

菠菜 *matK* 基因拷贝数分析，由 7 个独立而又区别的实验组成，分别是菠菜 DNA 的提取和纯化、DNA 的电泳检测、总 DNA 的限制性酶切、酶切产物的检测、凝胶的处理及 Southern 转印、探针的标记及杂交、杂交显色反应。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程为专业选修课，是建立在已选修基因工程理论课基础上的专业课程。

二、课程目标

本课程设置的目的在于使选课学生在掌握了基本的分子生物学及基因工程基础操作的基础上, 对其加以熟练的贯穿和运用, 因此基因工程实验强调实验的连续性和一体化。课程教学的目的是通过实验课程, 使学生能基本掌握实现 DNA 重组和研究的最基本方法的原理, 并了解运用基本技术解决实际问题的方法, 通过本实验可望为本科生未来从事基因工程类操作打下很好的基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务, 学生必须:

按时上课, 独立完成实验、积极提问与讨论, 提交实验报告。本课程将包含实验操作、讨论, 课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材:

自编

2、主要参考书:

《分子克隆实验指南》(J.萨姆布鲁克[美] 主编) 科学出版社 2009 年第三版

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	综合性实验 1	菠菜叶绿体成熟酶 K (maturase K, <i>matK</i>) 基因的扩增、克隆和检测	24	1、菠菜 <i>matK</i> 基因序列的 PCR 扩增 2、扩增产物的检测 3、目标产物放大 4、检测和回收 5、感受态细胞的制备 6、产物的连接和转化 7、克隆 PCR 筛选	
2	综合性实验 2	菠菜 <i>matK</i> 基因拷贝数分析	24	1、菠菜总 DNA 的提取和纯化 2、DNA 的电泳检测 3、总 DNA 的限制性酶切 4、酶切产物的检测 5、凝胶的处理及 Southern 转印 6、探针的标记及杂交 7、杂交显色反应	

六、成绩评定

(一) 考核方式 **E (实验报告)** : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1. 出勤、课堂讨论及平时表现	10
2. 实验报告	90
总计	100

附: 课堂讨论与平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.全勤、不迟到，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.全勤，有迟到情况，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.有不出勤情况，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.有不出勤情况、有迟到情况，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，不能共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如盗取他人学习成果、实验报告雷同，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	基因工程实验 Experiment on Gene Engineering	课程代码	073503102237
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	隋正红，徐涤	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**选修

一、课程介绍

1.课程描述：

基因工程实验包括两个综合性实验，菠菜叶绿体成熟酶 K (*maturase K, matK*) 基因的扩增、克隆和检测；菠菜 *matK* 基因拷贝数分析。每个实验由 6-7 个承接性实验组成，目的在于使学生在掌握最基本技术操作的基础上能够融汇贯通，本课程针对中高年级生命科学类专业学生开设。

2.设计思路：

本课程即关注高年级生命科学类专业学生对基因工程基本技术操作的掌握，也强调通过完成几个研究任务，对这些基本技术的融汇贯通。考虑到本科阶段学生的理论基础与技术要求，设置两个综合性实验：

菠菜叶绿体成熟酶 K (*maturase K, matK*) 基因的扩增、克隆和检测，由 7 个独立而又区别的实验组成，分别是菠菜叶绿体 *matK* 基因序列的 PCR 扩增、扩增产物的检测、目标产物放大和回收、感受态细胞的制备、产物的连接和转化、克隆 PCR 筛选与点杂交筛选、序

列测定及分析。

菠菜 *matK* 基因拷贝数分析, 由 6 个独立而又区别的实验组成, 分别是菠菜 DNA 的提取和纯化、DNA 的电泳检测、DNA 的限制性酶切、凝胶的处理及 Southern 转印、探针的标记及杂交、杂交显色反应。

3. 课程与其他课程的关系:

本课程为专业选修课, 是建立在已选修基因工程理论课基础上的专业课程。

二、课程目标

本课程设置的目的在于使选课学生在掌握了基本的分子生物学及基因工程基础操作的基础上, 对其加以熟练的贯穿和运用, 因此基因工程实验强调实验的连续性和一体化。课程教学的目的是通过实验课程, 使学生能基本掌握实现 DNA 重组和研究的最基本方法的原理, 并了解运用基本技术解决实际问题的方法, 通过本实验可望为本科生未来从事基因工程类操作打下很好的基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务, 学生必须:

按时上课, 独立完成实验、积极提问与讨论, 提交实验报告。本课程将包含实验操作、讨论, 课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材:

自编

2、主要参考书:

《分子克隆实验指南》(J.萨姆布鲁克[美] 主编) 科学出版社 2009 年第三版

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	综合性实验 1	菠菜叶绿体成熟酶 K (maturase K, <i>matK</i>) 基因的扩增、克隆和检测	24	8、菠菜 <i>matK</i> 基因序列的 PCR 扩增 9、扩增产物的检测 10、目标产物放大和回收 11、感受态细胞的制备 12、产物的连接和转化 13、克隆 PCR 筛选与点杂交 14、序列测定及分析	
2	综合性实验 2	菠菜 <i>matK</i> 基因拷贝数分析	24	8、菠菜总 DNA 的提取和纯化 9、DNA 的电泳检测 10、总 DNA 的限制性酶切 11、酶切产物的电泳分离、凝胶的处理及 Southern 转印 12、探针的标记及杂交 13、杂交显色反应	

六、成绩评定

(一) 考核方式 E (实验报告) : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1. 出勤、课堂讨论及平时表现	10
2. 实验报告	90
总计	100

附：课堂讨论与平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.全勤、不迟到，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.全勤，有迟到情况，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.有不出勤情况，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.有不出勤情况、有迟到情况，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，不能共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如盗取他人学习成果、实验报告雷同，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	基因组学 Genomics	课程代码	073103211312
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	胡国斌、贺艳	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能；**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

在人类基因组计划的影响下，分子生物学的主要目标已经从传统的单个基因的研究转向对生物整个基因组结构与功能的研究。生命科学正从全新的视角研究与探讨生长与发育、遗传与变异、结构与功能以及健康与疾病等生物学与医学基本问题的分子机理，并形成了一门新的学科分支——《基因组学》。它是一门研究基因组结构、功能和进化的学科，主要内容

包括基因组作图、测序与序列组装、基因定位、基因功能分析、基因组表达与活性调节、基因组进化等。本课程属于海洋生命学院专业知识类课程模块，授课对象为生物科学（含海洋生物方向）、生物技术、基地班高年级本科生。

2.设计思路：

《基因组学》的研究对象涉及原核生物和真核生物不同的种属，其研究内容触及生命科学的各个领域，正深刻地影响着生命科学未来的发展方向。了解和掌握《基因组学》的原理、方法及其发展动态，有利于生命科学各专业大学生的知识视野拓展、专业技能培养和今后职业发展。课程内容选择标准尽可能反映现代基因组学研究进展，突出基因组学研究方法，避免了与分子生物学重复的部分，使学生对基因组学主要研究内容和研究技术及其发展动态有一个比较全面的认识和了解。内容编排顺序按照基因组结构、基因组研究方法、基因组功能和基因组进化四大模块顺序进行。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：生物化学、细胞生物学；有一定的生物化学和细胞生物学知识基础的同学均可参加本课程的学习。

二、课程目标

通过本课程的教学，使学生了解基因组学诞生的背景、发展概况和应用前景；掌握结构基因组学和功能基因组学的基本内容和概念，学习并理解结构基因组学和功能基因组学研究常用的技术方法、基本原理和路线策略；在了解掌握基因组学的基本理论和基本分析方法的基础上，针对本学科的特点，要求学生能够进行简单的比较基因组学分析，能运用基因组学知识分析鉴定重要的功能基因。总体上，学生参与本课程学习后，应初步学会如何从事基因组学及相关的研究，具备将基因组学的原理和方法运用到相关的科学实践中去的能力。

三、学习要求

为了达到最佳的学习效果，同学们必须：

(1) 按时上课,认真听讲，积极思考，积极参与课堂讨论和随堂练习。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生以书面形式提交，延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的文献阅读任务，内容包括课程内容背景资料、案例分析、理论探讨和前沿进展等，其中大部分内容要求以小组合作形式完成，并由小组代表牵头准备好 5-10 分钟 PPT 的主题内容，开展课堂展示和讨论，每位小组成员均需发言。

四、参考教材与主要参考书

- 1、《基因组 3》，布朗,T.A.著，袁建刚等译，科学出版社，北京，2009 年第 1 版。
- 2、《基因组学》，杨金水编著，高等教育出版社，北京，2013 年第 3 版。

五、进度安排

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
----	----	------	--------	--------

1	基因组与基因组学	4	<ul style="list-style-type: none"> 1) 基因组、转录组和蛋白质组 2) 基因组学与分支学科 3) 真核生物基因组 4) 原核生物基因组和真核生物细胞器基因组 5) 病毒基因组和可移动的遗传元件 	
2	遗传作图	2	<ul style="list-style-type: none"> 1) 基因组作图与基因组测序策略 2) 遗传作图标记 3) 遗传作图原理与方法 	
3	物理作图	4	<ul style="list-style-type: none"> 1) 物理作图的必要性 2) 限制酶作图 3) 荧光原位杂交作图 4) 序列标记位点 (STS) 作图 5) 遗传图谱与物理图谱的整合 	
4	基因组测序与序列组装	6	<ul style="list-style-type: none"> 1) 第一代测序技术 <ul style="list-style-type: none"> 链终止法 化学降解法 2) 高通量测序技术 <ul style="list-style-type: none"> Roche 454 焦磷酸测序 Illumina Solexa 合成测序 ABI SOLiD 连接法测序 3) 第三代测序技术 4) 高通量测序技术的应用范畴及案例分析 <ul style="list-style-type: none"> (1) DNA 测序 <ul style="list-style-type: none"> 全基因组 de novo 测序 基因组重测序 宏基因组测序 人类外显子组捕获测序 (2) RNA 测序 <ul style="list-style-type: none"> 转录组测序 小 RNA 测序 电子表达谱测序 (3) 表观基因组研究 <ul style="list-style-type: none"> ChIP-Seq DNA 甲基化测序 5) 基因组序列的组装 	
5	基因定位	2	<ul style="list-style-type: none"> 1) 序列筛查定位基因 <ul style="list-style-type: none"> ORF 扫描 CpG 岛扫描 同源性检索 2) 基因定位的实验技术 <ul style="list-style-type: none"> Northern 杂交 动物园杂交 cDNA 测序 精确定位转录物末端的方法 外显子捕获 	

6	基因功能测定	6	1) 利用计算机分析基因功能 2) 基因失活策略与定点诱变 3) 酵母遗传足迹技术 4) 基因过表达 5) 基因组编辑技术 6) 基因时空表达模式的研究方法 7) 染色质免疫沉淀技术 8) 蛋白质互作 9) 比较基因组学方法	
7	基因组的功 能行使与活 性调节	4	1) 转录组和蛋白质组研究 2) 代谢组与生物系统 3) 基因组活性的变化 4) 发育过程中基因组活性的调节	
8	基因组进化	4	1) 基因组的起源 2) 新基因的获得 3) 非编码 DNA 扩张 4) 人类基因组的进化	

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论及平时表现	30
2. 平时作业成绩	20
3.期末考查成绩	50
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30 分

2) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
---------	----

1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	计算生物学 Computational biology	课程代码	0733042012 02
课程属性	学科基础	课时/学分	32
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	王扬帆	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

计算生物学是一门理论性、工程性和实践性都很强的课程。它需要一定的生物学，分子生物学、数学和计算机科学等学科的知识作为基础。本课程从数学模型在分子遗传育种应用以及系统整体的概念出发，逐步深入地的各个数学模型解释生物学意义，引导学生的分析方法。通过本课程的学习，学生在掌握基本理论的基础上，还需要通过实践环节，锻炼并掌握分析、解决问题的能力，动手操作的能力。

2.设计思路：

本课程引导学生探讨和掌握生物信息学不同于计算模型和方法的基本理论知识和相关研究方法，理解计算生物学与水产学、海洋学、海洋生态学等多种学科的相互关联。本课程根据研究内容，分为9个章节，划分为4个部分，分别对应计算生物学的各个研究方向。第一部分包括第1章为计算生物学绪论，了解计算生物的概念；第二部分包括第2~4章讲述计算生物学中的操作系统，包括Linux命令集合, Linux系统生物计算分析实例；计算生物学中的常用的编程语言 Perl 和 R,及其生物计算分析实例；第三部分包括第5~7章讲述计算分

子遗传育种中的全基因组关联分析和全基因组选择分析,以及缺失基因型估计分析;第四部分讲述网络分析在基因表达网路和神经网络在生物大数据分析中的应用。

3. 课程与其他课程的关系:

本课程为生物科学相关专业本科生的选修专业基础课,要求学生已完成普通生物学、遗传学的学习,具备较好的英语学习能力。除了课堂学习外,在课外需要阅读一定的参考书和专业文献,以拓展视野,补充知识。

二、课程目标

通过本课程的学习,使学生掌握生物信息学中常用的计算方法的原理和提高数据分析的能力,各种计算方法已应用于药物研究,分子遗传育种、疾病靶标和信息学分析系统等,运用计算生物学研究在核酸序列中的遗传语言规律,模拟生命体内的信息流过程,从而认识代谢、发育、进化等一系列规律,了解生物学中数据计算处理的前沿发展,为学生今后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务,学生必须:

(1) 按时上课,上课认真听讲,积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂练习、讨论等课堂活动,课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 完成教师布置的文献阅读、相关资料检索、文献内容整理及 PPT 展示等作业,要求以小组合作的形式完成。这些作业能够加深对课程内容的理解,促进同学间的相互学习,锻炼学生对前沿知识的解读和思考科学问题的能力。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、教学进度

授课内容(章、节题目等)	教学目标	授课方式	学时
第一章 绪论	了解计算生物的概念	讲授 讨论	2
第二章 计算生物学中的操作系统 2.1 概述; 2.2 Linux 命令集合; 2.3、Linux 系统生物计算分析实例; 本章小结、习题	掌握计算生物学 Linux 特点和使用	讲授 讨论	2
第三章 计算生物学中的编程语言 Perl 3.1 概述; 3.2 计算生物学中 Perl 语言; 3.3 计算生物学中 Bioperl; 3.4 各种语言的生物计算分析实例 本章小结、习题	掌握计算生物中处理生物数据的 Perl 语言及利用 bioperl 工具包进行生物信息分析	讲授 讨论	2
第四章 计算生物学中的编程语言 R 4.1 概述; 4.2 计算生物学中 R 语言; 4.3 计算生物学中 R; 4.4 各种语言的生物计算分析实例 本章小结、习题	掌握利用 R 语言计算生物中处理生物数据, R 语言的生物信息统计方法, R 语言的生物信息包	讲授 讨论	2

第五章 计算生物学中的分子育种 GWAS 5.1 概述 5.2 GWAS 基本工作原理 5.3 GWAS 中混合线性数学模型 5.4GWAS 中连锁不平衡计算模型 5.5 GWAS 中 Power 分析 5.6 GWAS 中群体结构分析 本章小结、习题	掌握计算生物中分子育种使用的基因关联分析 GWAS 模型及分析基因数据	讲授 讨论	6
第六章 计算生物学中分子育种 GS 6.1 全基因组选择 (GS) 的概述； 6.2GS 基本工作原理 6.3GS 中 GBLUP 理论分析； 6.4GS 中 BayesA 理论分析； 6.5GS 中 BayesB 理论分析； 6.6GS 中基因关系矩阵构建方法总结； 本章小结、习题	掌握计算生物学中分子育种使用的全基因组选择 GS 模型及分析基因数据	讲授 讨论	6
第七章 基因型缺失估计 7.1 概述； 7.2 基因型缺失的分子育种影响； 7.3 基因型缺失估计最大释然法模型； 7.4 基因型缺失估计隐马尔科夫模型 7.5 基因型缺失估计实现算法； 7.6 Beagle 算法； 本章小结、习题	掌握基因型缺失估计的不同模型及估计算法	讲授 讨论	2
第八章、基因共表达网络 8.1 基因共表达网络概述； 8.2 基因共表达网络模型； 8.3 基因共表达网络分析基因数据； 上机操作 Linux 系统下，基因共表达网络实例 本章小结、习题	掌握利用基因共表达网络分析转录组数据	讲授 讨论	2
第九章、生物信息学中的神经网络方法 9.1 神经网络概述； 9.2 神经网络算法； 9.3 神经网络方法处理生物数据； 上机操作在 linux 系统下神经网络实例	掌握利用神经网络分析生物数据	讲授 讨论	2
项目汇报和总复习		汇报	2

五、参考教材与主要参考书

1、参考教材

《生物计算》，杨晶 胡刚 王奎著，科学出版社，2010年8月出版。

《生物信息学中的数学方法引论》伊萨耶夫 (Alexander Isaev) 著，科学出版社，2011年9月。

2、主要参考书

(1) "NIH working definition of bioinformatics and computational biology" (PDF).

Biomedical Information Science and Technology Initiative. 17 July 2000. Retrieved 18 August 2012.

(2)"About the CCMB". Center for Computational Molecular Biology. Retrieved 18 August 2012.

(3) Hogeweg, Paulien (7 March 2011). "The Roots of Bioinformatics in Theoretical Biology". PLOS Computational Biology. 3. 7: e1002021. doi:10.1371/journal.pcbi.1002021.

(4) Bourne, Philip. "Rise and Demise of Bioinformatics? Promise and Progress". PLoS Computational Biology. 8: e1002487. doi:10.1371/journal.pcbi.1002487.

(5) Foster, James (June 2001). "ionary Computation". Nature Reviews.

(6) Kitano, Hiroaki (14 November 2002). "Computational systems biology". Nature. 420 (6912): 206–10. doi:10.1038/nature01254. PMID 12432404.

(7) Favrin, Bean (2 September 2014). "esyN: Network Building, Sharing and Publishing.". PLOS ONE. 9: e106035. doi:10.1371/journal.pone.0106035. PMC 4152123 free to read. PMID 25181461.

(8)"Genome Sequencing to the Rest of Us". Scientific American.

(9) Koonin, Eugene (6 March 2001). "Computational Genomics"

六、成绩评定

(一) 考核方式 **B** : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业	20
2.课堂讨论及平时表现	10
3.期末考试成绩	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，能够引用相关文献资料，阐述计算生物学相关科学问题时思维敏捷，表达流畅，解决问题的方案正确、合理。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，阐述计算生物学相关科学问题时思路基本清晰，表达基本流畅，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，未涉及海洋微生物学理论知识。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平时表现评分标准	得分
1.积极查阅相关资料、能够熟练掌握相关理论知识，课堂认真听讲、积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，	90-100分

2.基本做到资料的查阅、知识的掌握，课堂认真听讲，参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的掌握，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的掌握，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	进化生物学 Evolutionary Biology	课程代码	073113201209
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	孙晨	课外学时	64 (32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

进化论是生命科学的核心理论。随着生命科学的飞速发展，进化论吸收生物学各分支学科的成就，将进化论与生态学、分类学、行为学、遗传学等结合起来，研究有关的生命现象。进化生物学在进化论发展的基础上应运而生，成为一个专门的学科领域，研究生物进化的历史过程、规律与机制等内容。本课程主要针对中高年级生物类专业学生开设，课程包括进化生物学的诸多基本内容：进化生物学思想理论、生命的起源、细胞的起源与进化、生物发展史、生物表型的进化、微观进化、宏观进化、物种形成等。通过课程学习，要求学生了解进化生物学的基本思想与理论，掌握生物进化发展的规律，能够由这些理论方法更加深入的认识已知的生命现象，进一步完整的理解已掌握的生命科学知识。

2. 设计思路：

本课程引导中高年级生物类专业学生通过运用进化生物学理论与思路，由进化的角度认识生命现象，理解生命科学知识。课程内容的选取基于学生掌握了生物科学的基本理论与知识，植物和动物的形态结构、生长发育的一般规律，以及物种的分类和生物多样性等相关内容。课程内容包括进化思想的产生与发展、生命的起源与进化史、生物表型的进化、微观进化与宏观进化五部分内容。这些内容共同组成了进化生物学的基本理论和知识框架。

进化思想的产生与发展以科学史的形式，介绍了人类社会不同发展时期进化思想的产生，

进化论的形成与发展过程，包括拉马克学说、达尔文学说、现代综合进化论、中心论等。

生命的起源与进化史是进化生物学中非常重要的一部分内容，系统的讲述了从无机小分子到原始生命的诞生，以及在这之后的生物界的系统发展历程。课程包括生命起源的化学演化、原始细胞起源、细胞的进化、植物的系统演化、动物的系统演化等内容。

生物表型的进化这一部分内容从生物体形态结构和生理功能的变异，以及行为的进化的角度，讲解了生物是如何通过不同的方式向着不同的方向发展的。课程主要包括形态结构的进化（新构造的起源、形态结构进化的方向与趋势），生理功能的进化，以及行为的进化（通讯行为的进化、争斗行为的进化、利他行为的进化等）。

微观进化是用统计生物学和种群遗传学的知识重新解释达尔文的自然选择学说，通过量化的方式从微观角度来探讨种群内的生物进化机制。课程通过引入基因频率和基因型频率等概念，讲述了种群的遗传结构、群体遗传平衡定律，从微观层面探讨变异、自然选择和适应等内容；同时结合多种实例，介绍如何定量研究不同因素对种群遗传结构的变化影响，及微观进化在生物进化中的作用。

宏观进化研究的是种以上的高级分类群在长时间尺度上的变化过程，只有将微观进化和宏观进化结合起来才能对生物进化有更全面和准确的认识。课程介绍了物种的形成、不同的宏观进化方式（复化式、特化式、简化式进化）和型式（渐变型式、间断平衡型式、渐变与间断并存），以及进化趋势和速率等内容。课程重点讲述宏观进化对整个生命史的决定意义，同时介绍其与微观进化的联系。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物生物学、动物生物学。

二、课程目标

进化生物学作为中高年级生物类专业学生的一门专业选修课程，其教学目标在于向学生介绍现代的进化论的思想与理论，引导并培养学生从进化的角度认识自然界生命的起源与发展，使学生了解并掌握生物界的进化规律，同时培养学生的科学思维和多角度思考科学问题的能力。到课程结束时，学生应能：

(1) 了解进化思想的产生与发展过程，不同进化论学说的核心内容；

(2) 系统的认识生命的起源与进化历程、生物进化的基本规律，掌握进化生物学的基本概念和原理；

(3) 学会由生物与环境、微观与宏观、表型进化与遗传系统进化不同层面与维度认识生物的进化，锻炼多角度思考科学问题的能力；

(4) 通过对进化生物学领域新研究成果的了解，使学生了解现代的生物技术的发展对传统生物进化理论的挑战，引导学生建立批判性的学习意识。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	进化生物学简介	1	广义进化、生物进化，生物进化论与进化生物学
2	进化思想	进化思想的产生与发展	1	进化思想的产生，进化论的形成与发展过程
3	生命起源	生命的本质与起源	3	生命的物质基础，生命活动的基本特征；生命起源的条件与过程，生命起源的化学演化学说
		遗传密码的起源与进化	1	最早的遗传密码，及其进化的方向与过程
4	细胞的起源与进化	原始细胞的起源	1	原始细胞起源的两大学说：超循环组织模式和阶梯式过渡模式
		细胞的进化	2	原核细胞的出现，早期生物三分支进化观点，真核细胞的起源途径及其意义
		病毒起源	1	病毒起源的主要学说：退化学说、胞内核酸说、裸基因说
		多细胞化		多细胞生物的起源模式
5	生物发展史	化石与地质年代	2	化石的种类，地质年代的划分与测定方法
		植物界的系统发展	1	植物界发展的五个阶段
		动物界的系统发展	2	动物界发展的三个阶段，及几种动物的进化史
		生物分界	1	生物界进化发展的因素与动力，生物分界的不同学说
6	生物表型的进化	形态结构与生理功能的进化	2	形态结构进化的方向与趋势，生理功能起源的方式，结构与功能进化的关系
		行为的进化	1	行为的基本概念，行为进化的基本环节，通讯行为、争斗行为、利他行为的进化，进化稳定策略
7	生物的微观进化	微观进化的基本概念	1	微观进化的概念和单位；种群遗传基础的杂合性，基因频率和基因型频率，群体遗传平衡
		种群变异	2	种群变异，种群基因库变异
		自然选择	2	自然选择的概念，自然选择的类型与特点及形成条件
		适应	2	适应形成的条件与过程，自然选择下的适应，适应的普遍性与相对性

8	生物的宏观进化	物种与物种的形成	2	物种的概念，物种形成的主要环节，隔离机制，物种形成的方式
		宏观进化的概念	2	宏观进化的概念与形式
		进化的趋势与速率	2	进化趋势，生物进化的速率，影响生物进化速率的因素

五、参考教材与主要参考书

1. 参考教材：

《进化生物学》(第4版)，沈银柱、黄占景，高等教育出版社，2013年。

2. 主要参考书

《进化生物学》(第2版)，谢强、卜文俊，高等教育出版社，2011年。

《进化生物学》(第3版，影印版)，Monroe W.Strickberger，科学出版社，2002年。

《物种起源》，达尔文著，苗德岁译，译林出版社，2013年。

六、成绩评定

(一) 考核方式 B：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论及平常表现	20
2.平时作业、随堂检测	30
3.期末考试成绩	50
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分

1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	科研方法论 Methodology of scientific research	课程代码	073104101341
课程属性	工作技能	课时/学分	48/2
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	汝少国, 王诗红, 张晓娜, 王军	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述

本课程针对海洋生命学院全体本科生，课程主要包括三个模块：文献检索，论文写作、专利申请技能与规范，如何撰写科研项目申请书和结题报告。文献检索以文献信息及其相关检索系统的特点与使用方法为主要内容，培养学生的信息素养，通过课程学习使学生具备在信息化、网络化环境中进行自主性、创造性学习的能力；论文写作、专利申请技能与规范培养学生初步掌握科学研究的基本方法和能力，在写作过程中，掌握专题论文和学位论文写作的基本能力，并了解有关国家专利申请与知识产权保护；如何撰写科研项目申请书和结题报告旨在培养学生系统科研思维与科研文体撰写能力。三个模块的内容相互关联，对于科研人才培养具有重要意义。

2. 设计思路

本课程强调培养学生的科研思维和写作技能。

文献检索使学生掌握基本的信息检索方法，能够不受时空限制，获取有用的信息情报。在了解文献相关基本概念，掌握检索一般程序和检索工具及其使用方法的基础上，重点掌握网络信息、网络期刊、学位论文等的检索方法，在实践环节中则根据选定的题目自主完成检索任务，为项目申请书撰写、论文写作奠定基础。

论文写作、专利申请技能与规范部分，学生通过学习和掌握论文写作的有关知识、技巧和策略，结合具体的专题研究，并进行必要的技能训练，在写作过程中，掌握专题论文和学位论文写作的基本能力；了解掌握专利的有关知识，学习中华人民共和国专利法，掌握专利文件的写作方法。

如何撰写科研项目申请书和结题报告，帮助学生了解科研项目的定义，分类，申请程序及流程，了解申请科研项目的意义与科研项目的管理办法，了解“国家自然科学基金”等国家级科研项目。课程主要内容包括如何确定选题、申请书各部分撰写技巧、撰写结题各部分的基本要求等。

3. 课程与其他课程的关系

先修课程：《植物生物学》、《动物生物学》、《生物化学》、《微生物学》、《生态学》等专业知识必修课程，本课程是在学生掌握必要的专业知识基础上，进一步使学生具备从事科学研究的能力。

二、课程目标

通过本课程的教学，提高学生科技写作方面的能力，使学生掌握撰写科研项目申请书、结题报告的基本技能与技巧，培养开拓创新、独立思考的精神，为从事科学研究工作奠定基础。到课程结束时，学生应能：

(1) 掌握文献检索技术，能看懂外文文献，能对文献进行客观评价和依规引用。

(2) 在写作过程中，掌握专题论文和学位论文写作的基本能力；了解掌握专利的有关知识，学习中华人民共和国专利法，掌握专利文件的写作方法。培养学生初步掌握科学研究的基本方法和能力，巩固和加深所学的基本理论和技能，培养学生开拓创新、独立思考的精神。

(3) 掌握撰写科研项目申请书和结题报告的基本技能与技巧，了解科研项目的定义、分类、申请程序及流程，了解申请科研项目的意义与科研项目的管理办法，了解“国家自然科学基金”等国家级科研项目。同时，使学生较系统地了解科研项目申报与结题报告的撰写，获得相应的例文、专题的学习和训练，提高科技写作方面的能力，培养和提高学生的科研能力和科学素养。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成文献检索、科研项目申请书撰写、专题论文写作等实践训练作业。这些作业要求学生按电子版或书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 积极并按时参与同任课教师的论文写作“一对一”指导，完成教师布置的一定量的阅读文献和论文修改等作业，通过这些互动加深学生对课程内容的理解、使学生更好地掌握专题论文和学位论文写作的基本能力。

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实践内容
1	第1章	文献检索绪论	1	信息与信息素质；文献信息源；重点是文献的级别	
2	第2章	信息检索基本知识	1	检索程序；检索工具与方法；网络信息检索	

3	第3章	期刊的检索	1	期刊的种类及其检索；网络电子期刊的检索	练习使用电子数据库进行期刊、学位论文检索
		特种文献的检索	1	了解科技报告；会议信息、学位论文的检索	
4	第4章	文献检索实践训练	4	了解美国《生物学文摘》的结构编排和使用方法；重点掌握中文科技期刊数据库的检索	
5	第5章	科学论文的本质	1	科学论文的概念；科学论文的特点；科学论文的种类	
		论文选题的目的及意义	2	论文选题的重要性；论文选题的原则及要求	
		论文的结构和组成成分	1	科学论文的基本结构，论文的构成要素以及各要素的撰写要求，论文写作的格式	
6	第6章	专利的基本知识及专利申请程序	1	专利的各种基本概念，基本类型以及获得专利的必要条件，专利抵触申请的概念，专利的保护期限以及不同类型专利的申请程序	
		专利法及专利法实施细则	1	专利制度的基本原理，专利保护的客体，专利权的主体及权利归属	
		专利文件的撰写方法	1	撰写专利申请文件、专利说明书、专利权利要求的原则及注意事项	
7	第7章	文献检索实践与论文写作、专利写作实践训练	8	根据选定的题目自主完成检索任务，并撰写一篇综述型或研究型科学论文；撰写专利说明书、权利申请书。	查阅文献，完成论文撰写
		论文与专利文件的修改、校对	12	对科学论文，专利说明书，权利申请书进行一对一的修改指导和校对	
8	第8章	科研项目的基本知识	1	科研项目的定义和分类，申请科研项目的意义，科研项目的申请程序(包括项目申请前的准备工作)，举例说明如何申请科研项目。项目的管理办法和执行周期	

9	第9章	科研项目申请书的撰写及应注意的几个问题	2	如何确定选题, 科研项目申请书的主要构成(立项依据, 参考文献, 研究目标, 研究内容, 拟解决的关键问题, 研究方法, 技术路线, 可行性分析, 项目的特色与创新, 年度预期计划, 预期结果, 研究基础, 研究队伍, 工作条件, 申请者及项目组成员简历)以及如何撰写, 一般项目的评审标准。好的科研项目选题应具备的四个基本条件, 项目申请书论证部分要说明的问题, 项目申请书填写中的相关技巧问题, 细节性问题的注意。“973”和自然科学基金项目申请书撰写范文讲解	
		科研项目申请书撰写实践训练	8	根据选定的题目, 撰写一篇 SRDP 项目申请书, 并指导修改	撰写 SRDP 项目申请书
10	第10章	结题报告的撰写	1	对结题的基本要求, 结题的意义。结题报告的定义, 类型, 基本结构(课题提出的背景, 意义, 理论依据, 目标, 主要内容, 方法, 步骤, 主要过程, 课题研究成果, 课题研究存在的主要问题及今后的设想), 以及各部分的基本要求。结题报告的总体要求	
		撰写结题报告应注意的几个问题	1	撰写结题报告应注意的问题, 对结题报告质量的判断, 科研项目结题报告撰写范文讲解	

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

- (1) 岳泉, 生物学网络信息资源检索与利用, 东南大学出版社, 2004-02 第一版
- (2) 吴春煌, 科技论文写作。中山大学出版社, 2001 年初月
- (3) 江镇华, 实用专利教程。北京知识产权出版社, 2001 年

2、主要参考书：

- (1) 李振华主编, 文献检索与论文写作. 北京:清华大学出版社, 2016
- (2) 胡庚申主编, 论文写作与国际发表. 北京:外语教学与研究出版社, 2014
- (3) 张天桥, 李东方主编, 毕业论文(设计)信息检索与写作指南. 北京:国防工业出版社, 2012
- (4) 张天桥, 刘桂杰主编, 英语论文检索、写作与投稿指南. 北京:国防工业出版社, 2011
- (5) 沈固朝, 信息检索(多媒体)教程. 北京: 高等教育出版社, 2002
- (6) 刘新华, 彭长城, 科技信息检索与开发利用. 北京: 科学技术文献出版社, 1996

六、成绩评定

(一) 考核方式 C : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30
2.平时测验成绩	10
3.期末考试成绩	60
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

(1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

(2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	酶工程 Enzyme Engineering	课程代码	073104211313
------	----------------------------------	------	--------------

课程属性	工作技能	课时/学分	34/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	刘晨光	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

二、课程介绍

1. 课程描述：

酶工程 (enzyme engineering) 也被称为酶生物技术, 是指工业上有目的的设置一定的反应器和反应条件, 利用酶的催化功能, 借助工程手段将相应的原料转化成有用物质并应用于社会生活的一门技术, 是酶学、微生物学的基本原理与化学工程有机结合而产生的一门学科。本课程在生物技术人才培养中处于重要地位。它涉及细胞工程、基因工程、发酵工程、生物分离工程和化学工程等诸多学科, 主要内容包括酶的发酵生产、酶的分离纯化、酶和细胞固定化以及酶的分子工程。学生通过酶工程的学习, 能够掌握酶的生产与分离纯化的基本理论、基本技术以及自然酶、化学修饰酶、固定化酶的研究和应用, 了解酶在各行各业中的最新发展及研究趋势。

2. 设计思路：

本课程分为酶学概论、酶工程以及酶的应用三个模块。

在第一模块酶学概论中, 以生物化学中所讲述的酶学相关内容为知识基础, 将酶学中涉及酶工程的重要知识点进行讲述, 并强调出这些知识点对于理解酶工程学科的意义。

第二模块酶工程的主要内容包括酶的化学修饰, 酶的固定化, 酶的非水相催化, 酶分子的结构与功能, 酶基因工程, 重组酶的纯化, 酶的定向进化, 抗体酶与核酶八个部分。

第三模块为酶的应用, 主要介绍酶与酶工程的应用, 并结合最新的研究进展, 重点以海洋生物酶为对象, 概述并展望海洋生物酶及其在酶工程中应用的前景。

3. 课程与其他课程的关系：

生物化学是本课程的先修课程, 同时分子生物学, 基因工程以及微生物工程课程相关知识为本课程提供支撑, 以上四门课程知识的综合与融汇。

二、课程目标

通过本课程的学习使学生更系统地掌握酶学的基本知识, 在此基础上进一步了解酶工程的基本研究范畴, 掌握酶工程的基本研究方法和策略。同时对酶与酶工程在生产实践中的应用有较深入的了解。

三、学习要求

本课程学习要求学生必须遵守：

(1) 按时到课, 上课认真听讲, 尤其注意积极参与课堂讨论, 完成随堂练习和测试。本课程将包含较多的随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动, 课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 认真完成论文撰写和主题演讲。论文撰写要求学生按书面形式提交, 只有按时提交论文, 并围绕酶工程课程所讲授内容为核心进行主题演讲后才可获得最终成绩。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料, 这些文献能加深对课程内容的理解, 并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	酶学概论	4	酶学及酶工程发展简史, 酶作为生物催化剂的特点, 辅助因子结构和功能, 酶反应的动力学原理及应用	
2	酶的化学修饰	4	酶的化学修饰的目的, 酶化学修饰的发展概况, 酶化学修饰的基本原理	文献阅读: 点击化学
3	酶的固定化	4	固定化酶的概念, 固定化酶制备的方法, 固定化酶的性质及应用	文献阅读: 表面展示
4	酶分子的非水相催化	4	酶非水相催化的概念, 非水相催化的反应体系, 非水相催化的应用实例	
5	酶分子的结构与功能	4	结构生物学的研究手段与意义, 晶体学的研究原理, 蛋白质构象的研究方法	
6	酶基因工程	4	酶基因工程的原理与方法, 分子克隆技术在酶工程中的应用	文献阅读: 基因重组
7	重组酶的分离纯化	4	概述重组酶的分离纯化技术	
8	酶的定向进化与稳定性研究	2	了解如何借助定向进化进行酶的改造和筛选	文献阅读: 酶的定向进化
9	抗体酶与核酸酶	2	抗体酶与核酸酶的重要性	
10	海洋生物酶	2	海洋生物酶宝库和应用前景	

五、参考教材与主要参考书

1. 应用酶学导论, 禹邦超, 华中师大出版社, 994 第一版
2. 酶工程, 熊震平, 化学工业出版社 1989 第一版
3. Enzyme Biotechnology, M.James C. Carbbe ELLIS HORWOOD LIMITED(publisher) 1990
4. 蛋白质化学与蛋白质工程基础, 化学工业出版社, 主编: 梅乐和。2011
5. 结构生物学-(第二版), 科学出版社, 主编: 梁毅, 2010
6. 酶与酶工程- (第二版), 华东理工大学出版社, 主编: 袁勤生, 2012
7. Marine Enzymes For Biocatalysis, Woodhead Publishing, Antonio Trincone, 2013

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
----------	-----

1.课后作业，课堂测验、讨论和主题演讲，出勤	20%
2.期中测验成绩	40%
3.期末课程论文	40%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	酶工程实验 enzyme engineering experiment	课程代码	073303202213
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	刘晨光 于乐军	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

酶工程又称蛋白质工程学，是指工业上有目的的设置一定的反应器和反应条件，利用酶的催化功能，在一定条件下催化化学反应，生产人类需要的产品或服务于其它目的的一门应用技术。酶工程实验是酶工程课程教学的重要组成部分，与理论教学既有联系又相对独立的组成部分。本课程针对选修酶工程理论课生物专业学生开设，课程内容以酶及其相关研究技术为主线，选择实验内容：酶学及酶促反应动力学、酶分离纯化、酶固定化等。

2.设计思路：

本课程根据酶工程理论课学习知识及着力培养具有综合素质及创新能力的新世纪人才为原则，选取能彰显我校海洋特色的海洋生物为材料，设计综合性及创新型实验。课程内容主要包括：酶提取、分离纯化、酶学及酶促反应动力学、酶性质影响因素分析、酶基因的克隆与表达等。学生将系统进行酶工程实验技术的学习，掌握酶学测定及分离纯化、克隆表达、固定化的一般技术及方法。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：生物化学、分子生物学、微生物学、微生物工程等。这些课程的理论知识，有助于本课程中关于实验设计、实验结果的分析讨论。

二、课程目标

本课程目标：通过实验教学一方面可以使学生巩固和加深《酶工程》的基础理论知识，而更重要的是通过实验培养学生动手能力和从事相关科研工作的能力，进一步加强学

生独立分析问题和解决问题、综合设计及创新等方面的能力。到课程结束时，学生应能：

- 1) 巩固和加深对酶工程基本知识的理解，掌握酶工程实验的基本知识和基本操作技能，并掌握仪器操作原理。
- 2) 提高观察问题、分析问题和解决问题的能力。通过独立思考，深入钻研有关问题，具有初步解决酶工程实验问题的能力。
- 3) 能独立设计实验，利用所学知识准确分析实验结果。

三、学习要求

酶工程实验教学以学生在实验室实践为主，发挥学生的主体作用，教师作必要的实验原理和注意事项的讲解，并注意引导学生拓展所学的内容，鼓励学生自行设计实验、思想活跃、积极与老师探讨问题、交流意见。通过实验内容的学习了解酶工程技术的原理和操作要点，提高学生的综合实验能力和创新能力。几点要求如下：

- 1) 进入实验室的学生必需严格遵守实验室规则；
- 2) 根据实验教程，实验前认真预习实验教程；
- 3) 明确实验目的，掌握实验设计的原理；
- 4) 认真对待每一次实验，实验操作要细心谨慎，严格遵守操作规则，注意安全，真实记录实验结果并完成实验报告。
- 5) 实验完毕，注意关闭灯、电、火、窗

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

自编实验讲义

2、主要参考书：

- [1] 《生物化学实验》，陈钧辉、李俊、张冬梅等主编，科学出版社，2010年12月。
- [2] 《酶学实验手册》，[德]H.比斯瓦根著，刘晓晴译，化学工业出版社，2008年09月。

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	实验一	酸性磷酸酶的提取	3	实验材料的前处理，粗酶液的制备	
2	实验二	酸性磷酸酶酶促反应曲线的制作	3	分光光度计的使用，掌握酶促反应曲线的制作	
3	实验三	酸性磷酸酶活力的测定	3	标准曲线的制作及酶活力测定	
4	实验四	蛋白质含量测定	3	蛋白质含量测定	
5	实验五	酸性磷酸酶米氏常数的测定	3	底物浓度对酶促反应速度的影响	
6	实验六	酸性磷酸酶的凝胶过滤柱层	6	层析系统的使用及酶活曲线的制作	

		析纯化			
7	实验七	酸性磷酸酶 SDS 电泳	4	电泳基本操作	
8	实验八	酸性磷酸酶固定化	7	物理吸附、共价交联、凝胶包埋法进行酶固定化	
9	实验九 (选做)	自主设计实验：不同影响因子对酶促反应速度的影响	16	温度、PH、金属离子、修饰剂等对酶性质研究	
10	实验十 (选做)	酶基因的克隆与表达	16	基因工程相关方法的应用	

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验预习、出勤、安全、卫生	10
2.实验过程	10
3.实验报告 (重点：实验结果与讨论分析)	80
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80 分
3.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60 分
4.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分

1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	免疫学 (immunology)	课程代码	0751032013 99
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	汲广东 刘振辉	课外学时	64 (32×2)

课程属性：专业知识，**课程性质：**选修

一、课程介绍

1.课程描述：

免疫学是研究生物机体识别“非自身”的抗原物质并对其做出应答反应的复杂生理生化过程及其调控、遗传的基本理论与应用的科学。本课程针对高年级生命科学类专业学生开设。课程包括免疫学的若干基本内容：免疫系统、抗原、抗体、补体、细胞因子、免疫调节、主要组织相容性系统以及异常免疫应答等基础理论内容。通过课程学习，要求学生掌握免疫学的基本理论，了解免疫学中常用的技术及其原理，不仅要意识到免疫学与自身相关，而且也可以应用到生产实践中。

2.设计思路：

以高等哺乳动物的免疫系统如何抵抗病原为模型来介绍免疫学的基本概念与体系。课程内容的选取基于学生已经掌握了生物学、生物化学、微生物学、细胞生物学等内容，课程内容主要包括：抗原、机体的免疫系统（包括免疫的器官和细胞等）、机体参与免疫应答的分子（如抗体、补体、主要组织相容性复合体和细胞因子等）以及免疫调控，免疫学的应用（疫苗、免疫预防和免疫技术）以及免疫系统的演化等；其中前三部分是免疫学的核心，后两部分的学习可以加深学生对免疫重要性的理解，深化对免疫本质的认识。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：动物学，生物化学，微生物学，分子生物学，细胞生物学；后置课程为遗传学，海洋生物学等，本课程与之联系较为紧密，可以为海洋经济动物的抗病遗传育种提供理论参考。

二、课程目标

本课程目标是为高年级生命科学专业学生提供一个了解生物体是如何对抗病原（抗原）从而维持自身生存的窗口，它不同于大型生物个体间的竞争以及生态链的关系，侧重于机体如何应对微生物，病毒以及其他抗原物质的侵扰时的反应，本质上是机体如何识别异物，消除异物的过程。通过本课程的学习，学生除了掌握免疫的基本概念，涉及到的免疫器官，免疫细胞和免疫分子，以及免疫反应和调节的原理，还会通过现实中疫苗的普遍应用加深对利用免疫知识预防治疗疾病重要性的认识。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的文献阅读和案例分析、理论探讨等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。以期加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	绪论	2	(1) 免疫、免疫学及免疫功能 (2) 固有免疫和适应性免疫的意义、特征及其相互关系； (3) 免疫系统的组成与功能 (4) 免疫学发展简史及其在生命科学中的地位。	
2	免疫系统	3	(1) 免疫器官：中枢免疫器官、外周免疫器官的结构及免疫功能 (2) 免疫细胞：来源、分化、发育、成熟、分布、主要功能	
3	抗原	2	(1) 抗原、半抗原、免疫原和抗原决定簇、T 细胞抗原表位和 B 细胞抗原表位、TD-Ag 和 TI-Ag 的概念及其基本特性 (2) 决定抗原免疫原性和特异性的主要因素； (3) 交叉反应及其生物学意义； (4) 常用的有丝分裂原、超抗原、弗氏佐剂作用机制； (5) 简介侵染性抗原及疫苗	
4	免疫球蛋白	3	(1) 免疫球蛋白理化特性、免疫球蛋白分子结构与类别及其主要生物	

			学功能 (2) 免疫球蛋白编码基因及其多样性产生机制 (3) 免疫球蛋白合成与分泌	
5	补体系统	3	(1) 补体系统的组成、命名、基本特征和主要生物学功能； (2) 补体系统的激活途径、不同激活途径的异同点及其活化的调节方式和意义； (3) 补体受体和膜结合蛋白的主要生物学意义； (4) 补体系统与临床疾病的关系。	
6	细胞因子	2	(1) 细胞因子的概念，细胞因子的共同特性； (2) 细胞因子的种类及其主要活性：白细胞介素，干扰素，肿瘤坏死因子，集落刺激因子，趋化因子等； (3) 细胞因子受体的作用； (4) 细胞因子与临床疾病的关系。	
7	主要组织相容性复合体	2	(1) 主要组织相容性复合体(MHC)的概念、MHC基因结构及其特性 (2) 人类、小鼠经典MHC基因编码分子的结构、组织分布及其功能特征	
8	免疫应答	3	(1) 免疫应答的基本概念 (2) 固有免疫应答的主要组分及其效应机制，固有免疫应答的分子识别机制 (3) 特异性免疫应答的基本过程：抗原提呈的过程、T细胞和B细胞的活化及作用机制	
9	超敏反应	3	(1) 超敏反应的概念 (2) 各型超敏反应的特点及发生机制、防治原则以及各型超敏反应引起的常见临床疾病。	
10	免疫调节	3	(1) 抗原、抗体对免疫应答的调节 (2) 免疫细胞对免疫应答的调节 (3) 细胞因子与免疫应答的调节	
11	免疫系统的演化	2	(1) 无脊椎动物的免疫特点 (2) 脊椎动物的免疫进化	
12	疫苗和免疫预防与免疫学技术	2	(1) 人工主动免疫的概念、疫苗的种类； (2) 人工被动免疫的概念、人工被动免疫生物制剂的种类； (3) 过继免疫治疗的概念、常用的	

			<p>过继免疫治疗的方法 (LAK、TIL、细胞因子基因转染免疫细胞);</p> <p>(4) 常用免疫增强剂和免疫抑制剂的种类 (免疫增强剂: 重组细胞因子 (IL-2、IFN-γ等)、化学合成剂 (MDP、ISO 等)、微生物制剂 (BCG、CP 等); 免疫抑制剂: 微生物制剂 (CsA、FK-506 等)、化学合成剂 (糖皮质激素、环磷酰胺等)、生物制剂 (抗 CD3、抗胸腺细胞免疫血清等)。</p> <p>(5) 免疫学的基本技术, 抗原抗体反应的一般规律, 经典的血清学反应, 免疫标记技术, 免疫细胞检测技术</p>	
--	--	--	---	--

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材:

于善谦.《免疫学导论》. 第二版.高等教育出版社.2008.

2、主要参考书:

- [1]《免疫学》(第7版,英文版), 詹尼斯.库柏[英] 等著, 英文书名: Immunology (Janis Kuby). 7th Edition.2013 (W. H. Freeman and Company 公司出版, 美国大学通用教材).
- [2]《细胞和分子免疫学》(第7版,英文版), 阿布尔.阿巴斯, 安德鲁.利诗曼, 希夫.皮莱 [英] 著, 英文书名: Cellular and Molecular Immunology. 7th Edition.2012. (Elsevier 公司出版) .
- [2]《基础免疫学》(第7版,英文版), 保罗.威廉 [英] 等著, 英文书名: Fundamental Immunology. 7th Edition.2013. (Lippincott Williams & Wilkins 公司出版) .

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	15%
2.平时测验成绩、平时出勤	15%
3.期末考试成绩	70%
总计	100%

七、学术诚信

附: 作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分

1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	潜水与海底生物调查	课程代码	073124101103
	Diving and Marine Underwater Bio-survey		
课程属性	专业核心	课时/学分	32/2
课程性质	生物科学专业必修、基地班与生态学专业选修	实践学时	16
责任教师	祁自忠、韩茵	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

当今中国经济已发展成为高度依赖海洋的外向型经济，且对海洋资源和空间的依赖程度日益提高，迫切需求既掌握各种海洋学科专业知识，同时又具备海洋科学潜水技能的复合型高层次人才。本课程为具备一定生物基础的学生开设的工作技能型的专业必修、选修课。课

程主要内容包括海洋科学潜水理论课、潜水实践课和海洋潜水生物调查实践课。通过课程的学习,要求学生掌握国际专业潜水教练协会水肺潜水员的理论基础,以及海洋科学潜水的基本规则和技能,为学生今后开展相关的海洋科学调查工作奠定基础。

2. 设计思路:

海洋为人类实现可持续发展提供了资源宝库和巨大空间,强大的多层次多种类的海洋人才队伍是国家建设海洋强国的重要支撑。本课程是为培养既掌握海洋生物专业知识,又具备海洋科学潜水技能的海洋高技能人才而开设。本课程教学内容包括理论、实践和实习三个部分。理论课主要讲述水肺潜水、潜水物理学、潜水生理与医学、潜水器材的构成和养护、潜水环境、潜水计划、海底生物调查等。引用国外先进的配套教材,以及科学潜水在科研实际工作中应用实例和成果,以多媒体 PPT 形式来说明科学潜水的意义、重要性和实践。同时,在理论教学过程中引入潜水装备的实际操作演示,为后续实践课的开展打下了良好的基础。实践课主要学习浮潜技术、水肺器材的组装和拆卸保养、平静水域的各项潜水技术、救援潜水技术。以国际专业潜水教练协会的平静水域潜水培训作为主要技能科目,结合模拟水下生物标本采集和调查,进行浮潜和水肺装备潜水的实践培训。实习课主要包括开放水域的水压体会,心理障碍的克服、平静水域的各项潜水技术、并开展一些潜水海底生物调查和测量工作。由具多年潜水经验并对水下和海底状况非常熟悉的专业潜水教练以及实习指导老师共同进行现场教学。通过课程的学习,使学生掌握并获得相关的科学研究型潜水实践技能和经验。

3. 课程与其他课程的关系:

先修课程:游泳、浮潜与水上救生以及海洋生物调查相关课程是本课程的运动和专业基础。本课程与鱼类学、藻类学、生态学、底栖生物学、海洋微生物学、海洋学、港航工程等专业课程联系密切。

二、课程目标

目前科学潜水的从业人员多因缺乏海洋学科专业知识,参与的只是与海洋科研、教学相关的潜水活动。因此,急需既掌握各种海洋学科专业知识又具备海洋科学潜水技能的复合型高层次人才。“潜水与海底生物调查”课程体系设置区别于商业潜水和以娱乐、休闲为主的休闲潜水。本课程是海洋生命学院基地班和生物科学专业必修课程,也是海洋生物方向特色核心课程。同时也是生态学专业选修课和特色课程。作为一门工作技能型课程,要求学生具备一定的海洋生物学专业知识,全面掌握装备潜水的各项要素,并在海底调查实习中能熟练运用专业知识与潜水技能。本课程目标是培养既掌握鱼类学、藻类学、底栖生物学等海洋生物专业知识,同时又具备海洋科学潜水的基本规则和技能的复合型高层次人才,为今后开展相关的海洋科学调查科研工作奠定基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务,学生必须:

(1) 理论课:按时上课,上课认真听讲,积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂提问、讨论等课堂活动,课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 实践课:按时上课,上课认真听讲,严格执行海洋潜水的标准规范和安全守则,遵守设备或者活动区的安全事项,按时认真完成潜水日志记录。以校室内游泳馆作为平静水域的理想选择,以国际专业潜水教练协会的平静水域潜水培训作为主要技能科目,结合模拟水下生物标本采集和调查,认真完成教练布置的浮潜和水肺装备潜水等实践培训。通过实习课,提高潜水技能和加深对科学潜水的理解,促进同学间的相互学习。

(3) 实习课:按时上课,上课认真听讲,严格执行海洋潜水的标准规范和安全守则,遵守设备或者活动区的安全事项,按时认真完成科学潜水海底生物调查实习报告。由对该水域有多年潜水经验并对水下和海底状况非常熟悉的专业潜水教练以及实习指导老师共同进行现场教学,完成开放水域潜水,水肺潜水,潜水计划的制定与调整以及各种海洋生物的采集和水

下调查等。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	潜水课程介绍	2	介绍潜水发展史,中国潜水运动协会和国际上发展较好的潜水组织;讲述学生应该遵守海洋潜水的标准规范和安全守则;讲述风险处理的问题要点,完成法律弃权书和同意书;完成学生的个人潜水档案建立;说明取得潜水合格证照(认证)所必须符合的要项。	...
2	潜水物理	2	介绍水下世界,描述潜水环境的变化: 1)浮力、压力,以及它如何在密闭系统里影响体积和密度的问题;2)描述气温与水温对人体的温度影响;3)水中视学和听觉变化、颜色被吸收顺序等	
3	潜水医学	2	1)潜入水中后压力对人体产生的影响;2)道尔顿定律、亨利定律、空气栓塞、减压病;3)在水中呼吸管及水肺潜水设备之前,充分了解压力影响的概念、影响的成因,以及如何避免任何由水压而导致的可能问题等	
4	潜水装备	1	介绍潜水设备的功能、特色、选择、管理以及维护;进行潜水装备的现场展示	
5	潜水技能	2	呼吸管以及水肺潜水装备的组装、穿戴、使用、脱卸、拆卸的方法;介绍潜水技能以及注意事项;安全地使用潜水器材;进行潜水装备的实际操作演示	
6	潜水减压、潜水表以及潜水电脑表	2	学习潜水表、潜水时间计算及潜水计划作业表;如何排除潜水表出现的问题;如何使用潜水电脑表	
7	潜水计划与记录	1	潜水时遇到的各种水域类型;介绍潜水前简报、潜水后简报和潜水日志的撰写,以PAID、NAUI等休闲性潜水日志或者潜水计划的作业表为例,进行数据填写联系。	
8	问题排除及救援潜水	2	介绍潜水所遇到的问题以及解决方法,为水中课程的实践技巧练习提供理论依据;基本的生命维护、水中的生命维护等	
9	潜水环境	1	介绍可能遇到的潜水地点类别以及环境,重点介绍实习水域的潜水环境;海洋生态与保护;海洋气象、大气扰动、风、低气压及云、风力、波与浪、潮汐、海流等	
10	潜水导向与器材	1	有效地利用四周自然环境的特点定位;自然导向、仪器导向;定位与计算距离;锚的使用、潜水绳、绳结、信号、灯号等	
11	实践课	8	以国际专业潜水教练协会的平静水域潜水培训作为主要技能科目,结合模拟水下生物标本采集和调查,进行浮潜和水肺装备潜水	校室内游泳馆是平静水域潜水学习的理想选择

			的实践培训。	
12	实习课	8	完成开放水域潜水, 水肺潜水, 潜水计划的制定与调整以及各种海洋生物的采集和 underwater 调查等	青岛奥帆中心浮码头

五、参考教材与主要参考书

主要参考书：

- 1) Heine, J. N. Scientific Diving Techniques: A Practical Guide for the Research Diver [M]. 2nd edition 2011.
- 2) Riedl, R. Die Tauchmethode, ihre Aufgaben und Leistungen bei der Erforschung des Litorals; eine kritische Untersuchung [J]. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen (Helgoland Marine Research), 1967, 15 (1-4): 294-352.
- 3) Bluhm, A. B., Iken, K., Laudien, J., Lippert, H. German Activity in Cold Water Scientific Diving [Z]. Cold Water Diving for Science, University of Alaska Sea Grant, 2001, AK-SG-01-06.
- 4) Santa Barbara City College Catalog [Z]. 2011-2012.
- 5) Vogler, C., Worheide, G. Scientific Diving for Biodiversity Research[J]. Freiberg Online Geology, 2009,22:12.
- 6) Esposito, A., Giordano, G., Anzidei, M. Diving in Panarea Volcanic (Aeolian Islands, Italy): Methodology and Results[J]. Freiberg Online Geology, 2009, 22:68.
- 7) Hall-Spencer, J., Colin, M., Keith, H. Scientific Divers Quantify Known Outbreaks of Cold-water Coral Disease[J]. Freiberg Online Geology, 2009, 22:45.
- 8) Hall-Spencer, J., Rodolfo-Metalpa, R. Using Scientific Diving To Investigation the Long-term Effects of Ocean Acidification at CO₂ Vents[J]. Freiberg Online Geology, 2009, 22:72.
- 9) 苏雄. 高校开设休闲潜水课程的可行性及实施方案研究——以广东海洋大学为例[J]. 山西师大体育学院学报, 2008.,23 (4): 81-83.

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂综合表现	10
2.科学潜水与海底生物理论课考试成绩	25
3.科学潜水与海底生物实践课考核	25
4.科学潜水与海底生物实习课考核	40
总计	100

附各部分评分标准

- 1) 理论课：以选择题方式随堂闭卷考试。主要考核理论课讲述内容，每题 1 分，共 25 分。
- 2) 实践课：现场考核学生游泳池室内平静水域潜水技能掌握程度，能够完成水下正常潜水巡游 (5 分)且能掌握浮潜(5 分)、潜伴检查制度(1 分)、水下面镜排水(3 分)、中性浮力(5 分)、呼吸器寻回(1 分)、五步骤下潜、上升、装备现场维护(5 分)，共 25 分。
- 3) 实习课：以分组提交实习报告的形式。能够按安全规程分组参加实习(10 分)、提交完整实习报告(30 分)，共 40 分。主要扣分项为：出现明显违反安全规程、以及分类、鉴定错

误等。

4) 课堂综合表现：主要是对潜水安全规则和课堂教学制度的遵守情况，训练的课前与课后总结简报记录，并填写潜水日志，以及课程中的出勤情况，满分 10 分。

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	生态学 Ecology	课程代码	073103101257
课程属性	(生态学) 学科基础 (生物科学/生物技术) 专业知识	课时/学分	40/2.5 48/3
课程性质	(生态学) 必修 (生物科学/生物技术) 选修	实践学时	
责任教师	周红、李伟、李岿然、刘晓收	课外学时	8

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

生态学是研究生物及其周围环境相互关系的科学。生态学运用生态学原理、生态系统理论和系统分析方法，其内容具有综合性、宏观性、战略性、实用性等特点，与其它学科存在很多交叉，是环境科学和资源科学的重要理论基础。本课程针对中高年级生物类专业学生开设，着重从生物有机体的个体、种群、群落和生态系统四个层次讲授生态学的基本概念和基础理论，阐明生物与其周围环境的的关系及其规律。另外，结合本学科发展动态，介绍全球气候与环境变化、资源的可持续开发利用等与人类自身生存密切相关的应用生态学问题。通过本课程的学习使学生系统掌握基础生态学原理，初步掌握当今生态学应用发展趋势，从有机体、种群、群落和生态系统等组织层次了解生物与环境的相互作用规律及相应的研究技术和方法，并学习如何利用生态学的理论和原理来解释、指导和解决社会实践中存在的问题，特别是人类面临的环境和资源问题。

2.设计思路：

本课程引导中高年级生物类专业学生探讨和理解由实际问题所驱动的生态学在基础和应用两方面的发展趋势。课程内容的选取基于学生“掌握了植物生物学和动物生物学内容”。课程内容包括基础模块和应用模块，另外还包括现代生态学的发展作为拓展模块。这三个模块相互关联，能够体现生态学的基本特征和学科发展动态：

基础模块是生态学中最基础和最核心理论与方法，按照生态学的四个组织层次划分为个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学几大部分。这几个部分分别包涵多个章节，每一部分都可作为生态学的独立分支学科进行学习。

个体生态学主要介绍在个体层次上，有机体在形态、行为和生理等方面对环境的适应，内容更偏重于生态学与生理学的交叉学科-生理生态学范畴。课程从最基本的生态学概念和最经典的生态学原理入手，然后分别介绍有机体对能量环境（光和温度）和物质环境（水、

大气、土壤) 的适应。

种群生态学研究种群的数量、分布以及种群与其环境中的非生物因素和其他生物种群之间的相互作用。课程将以种群及其基本特征开始讲授, 逐渐深入到生物种及其变异和进化以及种群的生活史对策的学习, 并通过种内种间关系这一章内容, 向群落生态学部分过渡。

群落生态学着眼于群落所具有的群落结构、演替、多样性、稳定性等群落特征, 现代生态学更关注决定群落组成和结构的因素, 特别是竞争和干扰对群落组成和结构的影响。本课程从群落的组成和结构的介绍开始, 进而讲解群落动态以及群落的分类与排序。这部分将重点介绍经典群落生态学理论和现代群落生态学理论, 既平衡说和非平衡说的区别。

生态系统生态学从理解生态系统的基本概念和基本特征入手, 学习生态系统的组成与结构、营养级和生态金字塔、生态系统的能量转换效率, 生态系统的反馈调节和生态平衡; 在此基础上重点讲解生态系统的能量流动和物质循环, 使学生理解生态系统生态学是现代生态学研究的主流, 并且其研究对于人类的持续生存具有重大意义。

应用生态学模块将分别以 8 个主题内容, 由学生以小组项目的形式, 完成课后作业并在课堂进行 PPT 展示和讨论。现代生态学的发展模块由学生根据自己的兴趣选择自主学习, 不作为必学内容。

3. 课程与其他课程的关系:

先修课程: 植物生物学、动物生物学; 并行课程: 生物统计学, 遗传学, 生理学; 后置课程: 海洋生态学、分子生态学等。种群生态学部分涵盖内容广, 涉及到种群统计学、种群遗传学等内容, 要求学生先修或并行学习生物统计学、遗传学等课程。群落生态学部分涉及到多元统计学的一些基本方法。

二、课程目标

通过本课程的教学使学生掌握生态学的基本理论和基本规律, 了解学科发展的前沿动态, 从思想上明确认识到生物有机体与环境是相互依存、相互作用、相互制约的统一体, 树立正确的自然观, 通过各教学环节的实施注重培养学生思考、分析、解决问题的能力 and 主动获取知识的能力, 树立实事求是、严谨治学的学风。

到课程结束时, 学生应能:

(1) 明确生态学的定义、研究对象、研究范畴, 与其它学科的关系和交叉学科等, 对生态学的学科特点、研究方法和学科的发展趋势有较好的了解;

(2) 掌握生态学的基本概念和基本原理, 并可利用这些理论指导日常生活实践, 树立正确的自然观; 认识到人类作为生物圈中的重要组成部分, 对自然界的影响已上升为现代生态学研究的焦点;

(3) 了解现代生态学的新理论、新方法, 对于种群统计学、群落的多元统计分析和基于模型研究的生态系统整体方法有初步的了解;

(4) 针对应用生态学问题开展小组研究, 并通过口头报告形式提供研究结果; 深入理解生态学理论对于与人类生存有关的生态学问题的指导价值, 提升资料搜集、综合归纳、口头表达和团队合作的能力。

三、学习要求

要完成所有的课程任务, 学生必须:

(1) 按时上课, 上课认真听讲, 积极参与课堂讨论, 认真完成课后作业。本课程将包含较多的课堂讨论、小组作业展示等课堂活动, 课堂表现和到课率是平时成绩考核的依据。

(2) 按时完成课后作业。这些作业要求学生按 PPT 形式提交, 并由学生自主选择是否进行课堂展示。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的文献阅读等作业, 其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理

论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验 实践 内容
1	绪论	生态学简介	1	全面理解生态学的研究对象、内容、范围、方法及学科体系，了解生态学的最新发展趋势	
2	第一部分 有机体与 环境	第一章 生物与环境	2	掌握生物与环境的生态作用规律和机理	
		第二章 能量环境	3	了解光和温度作为生物的能量环境在地球上的分布规律及有机体对光和温度的适应机制	
		第三章 物质环境	3	了解水、大气和土壤作为生物的物质环境对生物生存的重要影响及有机体在形态、生理和行为上对这些生态因子的适应性	
3	第二部分 种群生态 学	第四章 种群及其基本特征	4	掌握种群的基本特征、种群数量的时空变动规律及其调节机制	课后作业 2 学时
		第五章 生物种及其变异与进化	3	掌握种群的遗传结构、进化机制和物种形成，即种群遗传学的基本内容	
		第六章 生活史对策	2	掌握种群的生活史对策及其与不同生境类型相连接的理论模式	
		第七章 种内与种间关系	4	掌握存在于生物同种和异种个体间的关系和相互作用机制	
4	第三部分 群落生态 学	第八章 群落的组成与结构	4	掌握群落结构和物种多样性的时空格局及其影响因素	课后作业 2 学时
		第九章 群落的动态	2	掌握群落演替的实质、类型、过程及有关演替过程的理论和模型	
		第十章 群落的分类与排序	2	理解群落划分的目的、原则和分类系统，初步了解群落分析的多元统计方法	
5	第四部分 生态系统 生态学	第十一章 生态系统的一般特征	2	掌握生态系统的一般特征及其组成、结构和功能	
		第十二章 生态系统中的能量流动	3	掌握种群、食物链及生态系统等不同层次上的能量流动规律，初步了解生态系统的能流模型	
		第十三章 生态系统的物质循环	3	掌握生源要素的生物地球化学循环过程和元素循环之间的相互作用，简要了解分室模型方法的应用	
		第十四章 地球上生态系统的主要类型及其分布	2	理解地球上主要的生态系统类型和中国陆地生态系统类型的水平分布格局，了解生物多样性在生态系统层次上的含义	

6	第十五章 应用生态学	15.1 全球变暖与环境污染	1.5	掌握与人类活动密切相关的全球变暖、臭氧层破坏和各类环境污染对地球生态环境造成的影响	课后作业 4 学时
		15.2 人口与资源问题	1.5	理解由人口的快速增长和老龄化带来的社会、经济和资源枯竭问题	
		15.3 农业生态学	1	了解农业的发展对生态系统的影响、土壤侵蚀和沙漠化及生态农业的特点和理论基础	
		15.4 生物多样性与保育	1	掌握生物多样性的概念，理解为什么迫切需要保护生物多样性以及与生物多样性保护有关的生态学研究领域和保育对策	
		15.5 生态系统服务	1	了解生态系统服务的概念和意义、生态系统服务的价值和服务内容、各类生态系统服务价值的比较和对生态系统服务价值估计的重要意义	
		15.6 生态系统管理	0.5	理解生态系统管理的定义、目标及提出背景；了解生态系统管理的科学理论基础及其步骤和技术方法	
		15.7 收获理论	1	了解收获理论中最大持续产量的生态学原理以及获得最大持续产量的配额限制和努力限制	
		15.8 有害生物防治	0.5	了解有害生物防治的目标和技术类型，化学杀虫剂、除莠剂带来的环境问题，各种类型的生物防治技术	

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《基础生态学》(第3版)，牛翠娟，娄安如，孙儒泳，李庆芬，高等教育出版社，2015年7月出版。

2、主要参考书：

《生态学基础》，Odum E P. 著，孙儒泳等译，人民教育出版社，1981。

《植物生态学》，祝廷成，钟章程，李建东合编，高等教育出版社，1988。

《普通生态学》，尚玉昌，蔡晓明 编，北京大学出版社，1992。

《进化生物学》，彭奕欣，黄诗笈译，武汉大学出版社，1997。

《理论生态学研究》，张大勇著，北京出版社，1999。

《生态学精要速览》，Mackenzie A, Ball A S, Virdee S R. 著，孙儒泳等译，科学出版社，2000。

《生态学》，Ricklefs R.E.著，孙儒泳等译，高等教育出版社，2004。

《生态学》，李博主编，高等教育出版社，2005。

Ecology — Principles and Applications (Second Edition). Chapman J L and Reiss M J (eds). 清华大学出版社，Cambridge University Press，2001。

Ecology: Concepts and Application 第 4 版：英文/（美）莫里斯（Molles M C）著。影印本第 2 版。北京：高等教育出版社，2007。

六、成绩评定

（一）考核方式 **A**：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

（二）成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1. 到课率	10
2. 平时作业	10
3. 课堂讨论及 PPT 展示	10
4. 期末考试	70
总计	100

附：平时成绩评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1. 严格按照作业要求并及时完成，资料的查阅充分，PPT 表达完整清晰。	90-100 分
2. 基本按照作业要求并及时完成，资料的查阅比较充分，PPT 表达较为完整清晰。	70-80 分
3. 不能按照作业要求，未按时完成，资料的查阅不够充分，PPT 表达基本完整清晰。	40-60 分
4. 不能按照作业要求，未按时完成，资料的查阅不够充分，PPT 表达不够完整清晰。	0-30 分

2) 课堂讨论及 PPT 展示评分标准

课堂讨论、PPT 展示评分标准	得分
1. 主动积极参与 PPT 展示与课堂讨论，能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100 分
2. 比较主动积极参与 PPT 展示与课堂讨论，能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80 分
3. 虽然参与 PPT 展示与课堂讨论，但主动性一般，不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60 分
4. 不能参与 PPT 展示，不积极参与课堂讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30 分

3) 到课率评分标准

整个学期随机抽查点名 10 次，每次被抽到缺课者，扣 10 分，10 次均未被抽到者，不扣分。

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良

行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物安全理论与法规 Theories and Statutes of Biosafety	课程代码	0731142012 09
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	刘雅	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：生物安全主要指由现代生物技术开发和应用所能造成的对生态环境和人体健康产生的潜在威胁，及对其所采取的一系列有效预防和控制措施。本课程针对生物科学、生物技术和国家生命科学与技术人才培养基地班三、四年级学生开设，课程主要包括：生物入侵及应对策略、转基因生物安全及法规、物种灭绝机制及保护策略与法规、实验室生物安全分级与管理体制体系、生物实验室安全操作指南等。通过本课程的学习，使学生了解外来物种的安全性评估、重组 DNA 技术与转基因生物安全考察及生物多样性的保护的必要性，并且对实验室生物安全管理的知识和技能具有全面的认识和掌握，形成生物安全意识，能够参与并协助科研人员完成生物安全实验室的管理工作。

2.设计思路：基于生物技术发展有可能带来的不利影响，人们提出了生物安全的概念。本课程针对具备一定的植物学、动物学、微生物学、基因工程的相关知识基础的高年级学生开设，课程主要包括五个模块：生物入侵及应对策略、转基因生物安全及法规、物种灭绝机制及保护策略与法规、消毒灭菌、生物气溶胶的产生及其危害控制、实验室生物安全分级与管理体制体系，能够基本概括由现代生物技术开发和应用所造成的一系列生物安全问题。

生物入侵及应对策略:生物入侵、生态安全的概念,外来生物入侵的途径、过程，易被入侵生态系统的特点，外来入侵种的特点、危害及防治措施（目标、任务、原则）等。

转基因生物安全及法规: 转基因生物技术的发展与应用现状，世界（我国）转基因作物的发展概况，重组 DNA 技术引起人们对生物安全的关注，转基因作物（食品）的安全性评价，转基因生物安全法规与管理等。

物种灭绝机制及保护策略与法规: 物种灭绝的原因及特点，岛屿物种灭绝与岛屿生物地理学，濒危物种的管理及保护策略，野生动植物保护法规及国际保护组织。

消毒灭菌、生物气溶胶的产生及其危害控制：消毒灭菌的方法及分类，不同类型消毒灭菌方法的适用范围，影响消毒灭菌效果的因素，生物气溶胶的产生及对人体的危害，实验室气溶胶的控制原理。

实验室生物安全分级与管理体制体系: 实验室生物安全防护基本原理，实验室安全分级，个人防护装备、实验室安全标识，生物安全设施的装备，生物安全实验室的运行与维护。

3. 课程与其他课程的关系：生物安全理论和法规是生物学专业学生从事生物相关工作，特别是研究所必须掌握和具备的知识和技能。本课程涵盖了外来生物入侵及防治策略、转基因生物安全、物种灭绝及保护策略、实验室生物安全的概况、管理体制体系、实验室设施和装备、生物安全实验室的安全操作原则及技术。先修课程：植物学、动物学、微生物、基因工程。

二、课程目标

本课程的目标是引导并帮助高年级生物类专业的学生获得必要的生物安全基本知识。了解生物安全的重要性，了解生物安全相关的政策与法规，提高生命科学研究的基本素养，到课程结束时，学生应能：

(1) 了解生物入侵的途径与危害，提高对生态系统的保护意识，熟悉生物入侵的防治策略，提高保护生态环境及生物多样性的能力。

(2) 明确转基因生物和生物安全的概念，了解转基因生物安全性的评价和控制措施，增强转基因生物安全意识，了解转基因生物安全问题的管理原则及对策。

(3) 明确生物多样性的内容和价值，物种灭绝的主要原因、人类的活动对生物多样性的影响；掌握物种保护的基本原理、方法和实施措施；了解野生动植物保护法规和各种保护机构。具备生物多样性保护的基本知识，在今后工作和生活中自觉树立的环境保护和可持续发展意识。

(4) 掌握消毒、灭菌、防腐及无菌操作的概念，熟悉常用的消毒灭菌法及适用范围，了解常见消毒灭菌法的原理及影响因素。明确生物气溶胶的概念及危害，能够从气溶胶的产生、传播等方面控制或减少实验室生物感染。

(5) 掌握实验室生物安全防护的基本原理及分级依据，了解不同分级生物安全实验室的防护要求。掌握生物安全实验室的装备要求、个人防护装备和实验室安全标识，了解生物安全设施与装备检测与维护方法。掌握动物实验室生物安全管理的要点、动物使用伦理指南，明确相关法规。掌握生物安全实验室化学试剂、水火电及辐射安全操作的要点及注意事项。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含较多的随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料、案例分析、幻灯片制作和课堂展示等作业，其中大部分内容要求以小组合作形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	生物安全的定义、主要内容等	
2	生物入侵的应对策略	2	生物入侵的定义、分类、过程	
		2	生物入侵的危害、防治、案例分析	案例分析及课堂展示
3	转基因生物安全及法规	2	现代生物技术与转基因生物	

		2	转基因生物及生物安全	
		2	转基因生物法规	案例分析及课堂展示
4	物种灭绝机制及保护策略与法规	2	物种灭绝机制	
		2	生物保护策略	
		2	野生动植物保护法规	案例分析及课堂展示
5	消毒灭菌、生物气溶胶的产生及其危害控制	2	消毒灭菌	
		2	生物气溶胶的产生及其危害控制	
6	实验室生物安全分级与管理 制度体系:	2	生物安全防护的基本原理及安全分级	
		2	生物安全设施的装备	
		2	个人防护装备、实验室安全标识	
		2	化学试剂、水火电及辐射安全操作	

五、参考教材与主要参考书

参考教材：

生物安全学导论/主编谭万忠, 彭于发; 北京:科学出版社,2015

主要参考书：

生物安全/刘谦, 朱鑫泉主编; 北京:科学出版社,2001

生物安全实验室建设/俞咏霆, 李太华, 董德祥主编; 北京:化学工业出版社,2006

生物安全立法研究/于文轩著, 北京:清华大学出版社,2009

生物入侵:问题与对策/谢联辉, 尤民生, 侯有明等编著, 北京:科学出版社, 2001

六、成绩评定

(一) 考核方式__B__ : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	20
2.平时测验成绩	10
3.期末考试成绩	70

总计	100
----	-----

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物大分子的结构与功能 The Structure and Function of Biological Macromolecules	课程代码	073503201211 (生物技术) /073113201215 (生物科学)
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	4
责任教师	常菁	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能， **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

《生物大分子的结构与功能》课程是面向生物科学和生物技术专业高年级本科生开设的一门专业限选课程，其涵盖了大分子的正常结构、功能、变异、异常结构、功能异常缺失及临床相关病症、结构和功能导致的代谢紊乱、大分子的研究方法和研究手段等诸多方面。该专业课注重学科交叉，涵盖基础医学、生物化学、分子生物学、物理学、生物物理学和细胞生物学等多学科的研究手段和学习方法，从不同水平和不同角度多层次多方位地对多种生物大分子的结构、生理活动及调控机制进行了系统阐述，揭示生命活动的规律和本质。

2.设计思路：

在课程设计中要注意突出课程自身的特点和特色，紧紧把握“结构和功能”这一核心内容，涵盖大分子的正常结构、功能、变异、异常结构、功能异常缺失及临床相关病症、结构和功能导致的代谢紊乱、大分子的研究方法和研究手段等诸多方面。具体教学计划及学时的制定既考虑了学生的接受能力，也顾全到课程的整体内容容量，尽量做到计划合理，详略得当，重点突出。具体内容编排如下：

(1) 糖的代谢与调控：糖的基本结构和功能；三种己糖的代谢途径和糖代谢紊乱的相关病症及发病机理；多元醇途径、己糖胺途径与糖尿病的关系；糖基化终产物的生成、定义及其生理意义；酶的变构调控对糖代谢的调控作用；糖代谢相关激素的结构、功能和作用途径。

(2) 蛋白质的降解与错误折叠：蛋白质的四级结构和功能；蛋白质降解的主要途径即溶酶体途径和泛素-蛋白酶体途径以及相关病症诱发机理；蛋白质降解的其他途径；蛋白质折叠的途径、意义、参与其中的重要蛋白以及蛋白错误折叠相关病症；蛋白质分离纯化的原理和技术。

(3) 基因表达调控与疾病发生：核酸的基本结构和功能；原核生物基因表达调控的特点和调控方式；真核生物基因表达调控的特点和调控方式；基因错误诱发的常见重大疾病以及基因诊断和基因治疗；癌基因与表观生物学对癌症研究的意义。

(4) 生命体中的脂类大分子：生物膜中的脂类的类型、基本结构；生物膜中的脂类与膜的流动性的关系；血液中脂蛋白的组成、结构、分类；血脂的代谢途径和调控方式；膳食脂质的主要形式、营养评价标准；常见的膳食脂质的类型、功能和相关缺乏病症；脂质与衰老、代谢紊乱、心血管疾病等常见疾病的关系。

3. 课程与其他课程的关系：

该课程的授课内容要求选修该课程的学生具备一定生物化学、细胞生物学、分子生物学相关理论知识基础和具备一定生物化学实验技能，建议先修课程：生物化学 I 1、生物化学 I 2，细胞生物学、分子生物学可安排在同一学期开设，非必要先修课程。

二、课程目标

生物大分子在生物体的结构与功能、生命信息传递、生长与发育、遗传与代谢以及生命健康等方面具有极为重要的作用，该课程的学习目标主要有以下内容：

1. 学生通过该课程的学习可掌握多种重要生物大分子的结构与生理功能；

2. 学生通过学习可掌握生物大分子的主要代谢途径；了解由于代谢紊乱诱发的重大疾病的发病机理和应对手段；

3. 学生通过学习可掌握生物体内对生物大分子的合成、功能化及降解等生理活动的调控方式；

4. 学生通过学习可掌握主要的大分子的研究方法和研究手段；
5. 学生通过学习可具备一定的常见生物大分子的分离纯化技能；
6. 学生通过学习可具备一定专业英语特别是重点名词的认知和理解水平。
7. 学生通过学习可拓展知识面，提高思考问题解决问题的能力。

三、学习要求

(1) 按时上课,上课遵守课堂秩序,认真听讲,积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程包含随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动,课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业,延期提交作业需要提前得到任课教师的许可,并且会影响平时成绩。

(3) 完成教师布置的一定量的文献阅读及报告汇报,这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实践内容
1	绪论	1	整体介绍课程内容、学习意义与目的、学习方法及要求	
2	糖的代谢与调控	1	糖的基本结构和生理功能	
		2	糖代谢和局部调控	
		3	糖代谢与糖尿病	
		2	糖代谢的整体调控	文献阅读及汇报
3	蛋白质的降解与错误折叠	1	蛋白质的基本结构	
		2	蛋白质的降解	
		2	蛋白质的折叠	
		2	蛋白质分离纯化	文献阅读及汇报
4	生命体中的脂类大分子	2	生物膜中的脂类	
		3	血液中的脂类	
		1	膳食脂质	
		2	脂类相关疾病	文献阅读及汇报
5	基因表达调控与疾病发生	1	核酸的基本结构	
		2	基因表达调控	
		3	基因与疾病	

		2	癌基因与表观生物学对癌症研究的意义。	文献阅读及汇报
--	--	---	--------------------	---------

五、参考教材与主要参考书

- 1) 《生物化学》：王镜岩，朱圣庚，徐长法 高等教育出版社 2002 第三版
- 2) 《细胞生物学》：汪堃仁，薛绍白，柳惠图 北京师范大学出版社 2000 第二版
- 3) 《生物化学与分子生物学》：黄诒森，张光毅 科学出版社 2008 第二版
- 4) 《Molecular biology and genomics》：Muelhardt, Cornel. 科学出版社 2007 第一版
- 5) 《分子生物学教程》：赵亚华 科学出版社 2006 第二版
- 6) 《生物大分子的结构和功能》：陈惠黎 上海医科大学出版社 1999 第一版
- 7) 《糖生物学与糖生物工程》：张树政 清华大学出版社 2002 第一版
- 8) 《糖生物学导论》：Taylor, Maureen E. & Drickamer, Kurt 化学工业出版社 2006 第一版
- 9) 《糖类化学》：郭振楚 化学工业出版社 2005 第一版
- 10) 《糖尿病学》：池芝盛 人民卫生出版社 1982 第一版
- 11) 《蛋白质分离与纯化技术》：张建社，褚武英，陈韬 军事医学科学出版社 2009 第一版
- 12) 《蛋白质结构与功能》：Whitford, D. 科学出版社 2008 第一版
- 13) 《蛋白质与核酸》：王琳芳，杨克恭 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社 1998 第一版
- 14) 《蛋白质的结构与功能》：[美]莱特 高等教育出版社 1982 第一版
- 15) 《蛋白质结构与功能入门》：[英]G.A.佩特斯科，[美]D.林格 科学出版社 2009 第一版
- 16) 《基因工程原理和技术》：邹克琴 浙江大学出版社 2009 第一版
- 17) 《基因芯片与功能基因组》：李瑶 化学工业出版社 2004 第一版
- 18) 《基因组学》：杨金水 高等教育出版社 2007 第二版
- 19) 《基因及其表达》：童克中 科学出版社 2001 第二版
- 20) 《基因治疗》：顾健人，曹雪涛 科学出版社 2001 第一版
- 21) 《基因组研究与生物信息学》：李越中，闫章才，高培基 山东大学出版社 2001 第一版
- 22) 《基因组科学与人类疾病》：陈竺 科学出版社 2001 第一版
- 23) 《基因与疾病入门》：陈胜湘 中南大学出版社 2003 第一版
- 24) 《基因诊断技术及应用》：吴冠芸，方福德 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社 1992 第一版
- 25) 《基因表达的调节控制》：郑仲承,李敏棠 上海远东出版社 1992 第一版
- 26) 《脂肪族羧酸及其衍生物》：恽魁宏 高等教育出版社 1965 第一版
- 27) 《食品营养学》：李凤林，张忠，李凤玉 化学工业出版社 2009 第一版
- 28) 《营养与膳食》：张金梅 高等教育出版社 2009 第一版
- 29) 最新相关研究论文

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业及平常表现	10
2.文献阅读及汇报	30

3.期末考试成绩	60
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分

2) 文献阅读及汇报表现评分标准

文献阅读及汇报评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	生物工程下游技术 (Downstream Technique of Bioengineering)	课程代码	073504201205
课程属性	工作技能	课时/学分	32 课时/2 学分
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	臧晓南	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：本课程将生物技术专业课和生物分离工程的技术、原理结合起来，主要讲授生物工程下游技术领域的工艺过程和实验方法，使学生掌握具备设计生物产品制备工艺的能力，了解与此相关的国内外研究发展现状，开拓现代科学的视野，并通过实例教学等方法培养学生科学而实际的思想方法，提高分析实际问题的能力，为今后从事生物工程的有关科学研究、高技术生产岗位的实际技术工作、生产工艺过程技术管理及生物技术产业中新产品和新工艺的开发打下良好的基础。

2.设计思路：本课程引导学生掌握生物工程下游技术领域的一整套实验方法和操作过程，具备设计生物产品制备工艺的能力。课程设计主要以生物工程产品下游分离纯化为主，内容包括生物工程产品下游纯化的核心环节——发酵液的预处理和固液分离、产品提取、高度纯化及成品制作。

3.课程与其他课程的关系：先修课程：生物化学；并行课程：基因工程、生物化学技术原理；后置课程：生物技术生产性实验；海洋生物技术应用性实验。本课程和生物技术生产性实验；海洋生物技术应用性实验等课程构成了生物技术应用、生物技术产品获得的工程技术体系。

二、课程目标

本课程目标是为生物技术专业学生提供一个应用的窗口，引导学生具备应用生物技术获得生物产品、解决实际应用问题的能力，增强沟通能力和团队合作意识。到课程结束时，学生应能：

- (1) 掌握生物工程下游技术领域的一整套实验方法和操作过程；
- (2) 能够针对不同产品的特性，较好地运用各种分离技术来设计合理的提取、精制的工艺路线，具备设计生物产品制备工艺的能力；
- (3) 具备科学而实际的思想方法，能从理论上解释生物产品纯化中的各种现象，提高分析实际问题的能力；
- (4) 了解国内外研究发展现状，开拓现代科学的视野。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含随堂练习、讨论，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料、生物工程下游技术应用分析等作业，这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

序号	专题 或主题	计划 课时	主要内容概述	实验实践 内容 或课外练习等
----	-----------	----------	--------	----------------------

1	绪论	2	介绍生物工程下游技术的发展历史；生物工程下游加工过程特点及一般工艺流程；生物工程下游技术的发展动态等	
2	发酵液的预处理和固液分离	2	了解发酵液预处理和固液分离的原理、方法和应用，掌握过滤和离心的操作方法	
3	细胞的破碎和蛋白质复性	4	掌握不同细胞壁的结构与组成，理解细胞破碎的方法和原理，掌握包涵体的形成原理和复性方法，初步掌握包涵体蛋白的复性纯化方案	
			掌握包涵体的形成原理和复性方法，结合实例初步掌握包涵体蛋白的复性纯化方案	
4	吸附法	2	理解吸附的原理，了解吸附法的操作方法及适用性，掌握离子交换吸附和亲和吸附的原理和方法	
5	膜分离法	2	了解膜的种类和适用性，理解膜分离过程机理，掌握主要的膜分离方法	
6	萃取法	4	了解萃取的一般过程，理解生物萃取的特点和要求，掌握反胶束萃取的原理和方法	
			掌握双水相萃取和超临界流体萃取的原理和方法	
7	电泳	5	理解电泳的原理和影响因素，了解电泳的方法及其适用性，掌握蛋白质电泳的原理和应用	
			掌握蛋白质电泳（包括聚丙烯酰胺凝胶电泳、SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳、等电聚焦、双向电泳、转移印迹电泳、毛细管电泳等）的原理和应用，结合录像初步掌握蛋白质电泳的操作方法	
8	色谱法	5	理解色谱法的原理，了解色谱法的操作方法及适用性	
			掌握凝胶层析、离子交换层析、亲和层析、气相色谱、液相色谱的原理和方法，结合录像初步掌握凝胶层析的操作方法	
9	沉淀法	1	理解蛋白质沉淀的机理，掌握使蛋白质沉淀的方法	
10	结晶法	1	理解蛋白质结晶的原理，掌握使蛋白质结晶的方法	
11	蒸发与干燥	2	理解蒸发和干燥的原理，掌握生物产品蒸发和干燥的操作方法。	

12	生物工程下游技术问题讨论	2	初步设计生物工程产品的提取和纯化流程，发现生物工程下游技术中存在的问题，培养学生具备科学思考和改进创新的思维方法。
----	--------------	---	---

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材

《生物分离工程（第二版）》孙彦编著，化学工业出版社，2012。

2、主要参考书

《生物工程下游技术》刘国詮主编，化学工业出版社,2011。

《生物工程下游技术》毛忠贵主编，科学出版社，2013。

《生物技术产业化--从实验室到工厂到产品》(德)U.克拉格 曹竹安 (德国)U.克拉格，科学出版社，2008。

六、成绩评定

(一) 考核方式__B__：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	15
2.期末考试成绩	85
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	80-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	60-79分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	30-59分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-29分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	80-100分

2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	60-79 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	30-59 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-29 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物化学技术原理 Principles of Biochemical Technology	课程代码	0735032012 13
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	杨艳	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

生物化学技术已广泛用于生命化学、分子生物学和基础医学等许多领域的研究，生物化学技术理论的研究越来越深入，生物化学技术的应用也越来越广泛，从而使其逐步形成一门独立的重要分支学科。生物化学技术原理及应用课程的内容共分 3 编，第一编概述蛋白质、核酸等生命大分子物质的制备方法及基本要点；第二编讲解从动物、植物和微生物材料中分离纯化上述物质的常见方法，如离子交换层析、疏水层析、亲和层析、聚焦层析、凝胶过滤、高效液相色谱、沉淀法等；第三编介绍鉴定生命大分子物质所涉及的相关方法，如同位素标记(包括 DNA、RNA 和蛋白质的标记)、基因重组、聚合酶链反应（包括 DNA 和 RNA 的扩增）、电泳（包括各种聚丙烯酰胺凝胶电泳和琼脂糖凝胶电泳等）等。生物化学技术原理及应用在阐明各类方法基本原理的同时，还讲述了主要操作、注意事项及应用实例。在讲授生物化学技术基本原理的同时，设计综合性实验，以酸性磷酸酶的提取、纯化、鉴定以及酶的固定化为实验内容，实验技术的基本原理与实际应用，紧密相扣，使同学们将理论学习与实践紧密联系起来。

2.设计思路：

生物化学技术原理是海洋生命学院生物技术专业学生的专业选修课程。通过本课程的教

学，能够使了解生物大分子的制备方法，掌握常用生物化学技术的原理、操作及应用，能独立设计合理可行的纯化方案，掌握生物大分子的电泳等鉴定方法的原理、操作及应用。使学生能够扎实掌握生物化学基本研究技术的基本理论知识及实际应用，提高研究技能，为学生的本科毕业论文的完成以及毕业以后从事生物相关的科学研究及实践工作打下坚实的基础。

3. 课程与其他课程的关系：

该课程的先修课程是生物化学，学生在学习生物化学的基础上，奠定了较好的生物化学理论基础，才能更好的学习生物化学技术的原理及应用。该课程的并行课程主要包括生物技术，生物工程下游技术，酶工程，微生物工程等相关课程，这些并行课程各有特色，各有侧重，学生可以根据自己的兴趣，进行选修。该课程使学生能够掌握进行生命科学研究的基本技能，为学生后续的本科毕业论文奠定基础。

二、课程目标

在本课程的学习中，学生将系统的学习蛋白质、核酸等生物大分子的制备，分离纯化技术及常用的鉴定方法的原理及应用。通过本课程的学习，学生将系统的掌握常用生化技术的原理、操作、注意事项等，能够利用所学的理论知识独立设计实验方案，综合分析生化技术中的各种现象和问题。通过本课程的学习，学生不仅对生物学领域基础课程的理论知识进一步深化理解，更能够实现知识的灵活、合理的应用，实现从基础理论到实践应用的转变，为将来从事科学工作或者社会实践工作提供理论和技术的支持。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，达到最佳的学习成果，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论。本课程的重点内容是生化技术的原理及应用，因此在学习基础理论的基础上，重点是生化技术的操作及应用，这方面的内容的讲授将包含较多的课堂讨论，课堂表现是成绩考核的组成部分。

(2) 能够独立的进行文献检索，对生化技术应用实例进行独立的分析和讨论，能够综合分析分离纯化实例中各种生化技术的组合及合理性。只有进行大量的文献检索，基于文献阅读的基础上，才能理解生物技术的实际应用范围，加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习和探讨。

(3) 本课程将设置小组作业展示等课堂活动。为实现对课程内容的掌握和应用，学生在课后要加强文献阅读，进行小组集体学习和讨论，强化合作精神，分工合理，提高课堂展示的能力，这是本课程考核的重要组成部分。

(4) 本课程设置综合性实验-酸性磷酸酶的分离纯化及鉴定。要求学生能够积极参与实验、合理分工、统筹安排，通力合作，独立完成实验过程中的试剂配制及所有测定内容，并对实验结果进行汇总、完成论文的撰写。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述
1	生物大分子的制备	4	主要介绍生物大分子物质制备的相关知识，如材料的选择和处理，测定方法的建立，细胞的破碎，抽提，浓缩，纯化方案的设计、评价，有效成分纯度和性质的分析，分离纯化实例等
2	沉淀法	2	沉淀法的基本原理，应用类型及应用实例

3	吸附层析	3	三种类型的吸附层析的原理、操作及应用
4	疏水层析	1	疏水层析的原理及应用
5	离子交换层析	2	离子交换层析的原理、分类及性质，离子交换剂，操作及应用
6	凝胶过滤层析	2	凝胶过滤层析的基本原理及操作
7	亲和层析	2	亲和层析的原理，操作，如何提高吸附剂的操作容量
8	固定化酶与微生物	2	固定化酶的常用技术和方法及优点
9	电泳技术	2	电泳技术的原理、类型、操作及应用
10	综合性大实验	14	酸性磷酸酶的提取、酶含量的测定、酶活力的测定、酸性磷酸酶的纯化、酸性磷酸酶的电泳检测、酸性磷酸酶的固定化

五、参考教材与主要参考书

参考教材：

《生物化学技术原理及应用》，赵永芳主编，第五版，科学出版社，2015- 3-1

主要参考书：

《生物化学实验原理和方法》，李建武等编著，北京大学出版社，2004

《生物化学实验方法和技术》，陈荃主编，科学出版社，2002

《现代生化技术》郭勇 编著，第二版，科学出版社，2005

六、成绩评定

(一) 考核方式 C : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1. PPT 展示	50
2.综合性大实验	50
总计	100

附：课后作业和课堂表现评分标准

1) PPT 展示评分标准

评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，能够独立的进行文献检索，基本概念清晰，能对具体的分离纯化实例进行合理的解释，对具体的操作及实验结果进行合理的解释，并提出不同的方案，解释其可行性。	85-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本能够独立检索文献，能够独立思考问题，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	60-85 分
3.不能按照作业要求，未按时完成，不能或者较少进行文献检索，对分离纯化技术等基本理论不清晰，不能对具体的分离纯化实例进行合理的解释	0-60 分

2) 综合性大实验评分标准

评分标准	得分
1.能够积极参与实验，实验操作规范、实验数据可靠、实验数据处理科学，论文撰写科学、用词合理、语言规范，能够较好的对实验结果进	80-100 分
2.能够参与实验，操作基本合理，能够对实验数据进行基本处理，论文撰写无明显错误，能够对实验结果进行较科学的解释。	60-80 分
3.能够参与实验，但是不够积极，不积极思考，不能科学的撰写论文。	0-60 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物化学 BIOCHEMISTRY	课程代码	073102101205, 073502102315
课程属性	学科基础	课时/学分	64/4
课程性质	必修	实践学时	
责任教师		课外学时	196 (64×3)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

生物化学 (biochemistry) 是研究生命现象化学本质的科学，它在分子水平探讨生命的本质，即研究生物体的化学组成、分子结构与功能、物质代谢与调节及其在生命活动中的作用。生物化学是生物科学、生物技术、生物工程专业及其他生命科学专业和医学专业的重要基础课 (专业必修课)。生物化学是生命科学共同语言，现代的生化理论和技术有着广泛的实用价值，是生命科学领域的前沿学科。

2. 设计思路：

生物化学首先用化学的理论和研究方法研究组成生物体的物质结构、性质和功能，这门课程知识体系的第一个模块是糖、脂类、蛋白质、酶、核酸等组成有机体的生物大分子的化学组成、结构、功能及相关重要研究方法。

生物体和外界进行物质交换是它生存的基本条件，自我更新和新陈代谢是生命体的一个重要特征，因此这门课程知识体系的第二个模块是构成生物体的各种物质在生命体内的分解和合成途径，物质转化过程中的调节控制，能量转换，以及生物大分子的合成和调控等问题，即物质代谢及其调控。主要包括糖代谢、三羧酸循环、脂类代谢、氨基酸代谢、核苷酸代谢、生物氧化、物质代谢联系与调节等。

构成生物化学知识体系的第三模块是遗传信息的贮存、传递与表达，主要包括 DNA 的

生物合成、RNA 的生物合成、蛋白质的生物合成、蛋白质的加工修饰与转运、基因表达调控等。

3. 课程与其他课程的关系：

生物化学课程是海洋生命学院各专业学生的必修课程，是学生掌握相关生物化学知识，进行生命科学研究的基础课程，也是学生继续学习分子生物学，遗传学，基因组学，蛋白质组学等其他专业课程的基础。

为了学习和掌握生物化学的原理和方法，要求学生必须具有较好的普通生物学、物理学和化学（无机化学，分析化学，有机化学）方面的基础，能够将这些基础知识运用到生物化学的学习中。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生在分子水平上理解和掌握蛋白质、核酸、酶、维生素、糖、脂等构成生物体的基本物质的结构、性质、功能以及这些物质在体内的合成、降解、相互转化与调控等代谢规律，深入了解这些代谢活动与各种重要生命现象之间的关系。掌握常用的生物化学研究方法，学会综合运用所学的基本理论知识和技术来解决一些实际问题，同时也要求了解本学科发展前沿的新理论、新动向，为学习后续课程以及科学研究打好基础。

三、学习要求

生物化学课程是生物学相关专业学生的专业基础课,课程难度大、内容多、课时少的矛盾比较突出，仅凭课堂教学时间学习生物化学广阔领域的知识是很难达到教学要求的，将课堂向课下、线上延伸是本课程学习必须努力的方向。本课程所有学习环节都是最终学业成绩的重要组成部分：

课前：参阅网络教学平台提供的课前学习资料，根据时间节点按时完成网络教学平台发布的课前学习任务；

课上：按时上课,认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试；

课后：按时完成并提交常规章节配套练习作业，完成教师布置的阅读文献和背景资料，按时完成专题报告，积极参与网络讨论专题中的案例分析、专题讨论等。

四、教学进度

序号	主题	计划课时	主要内容概述
1	绪论	1	生物化学的含义、内容、发展史、应用及学习方法等
2	糖类化学	4	糖的概念、分类和命名；常见单糖、寡糖、多糖的结构、性质；糖缀合物等
3	脂类化学	2	脂质的概念和类别；单脂、复合脂、固醇的结构、性质及生物学功能
4	蛋白质化学	3	蛋白质的重要性及组成；氨基酸结构、性质、制备与分析方法
		2	多肽结构与性质
		5	蛋白质的分类；蛋白质的结构；蛋白质的重要性质
		3	蛋白质的结构与功能；糖蛋白和脂蛋白
		2	蛋白质的分离纯化和鉴定分析
5	核酸化学	4	核酸的概念和重要性；核酸的类别、分布、组成；核苷与核苷酸；DNA 的结构；RNA 的结构；核酸的性质；核酸的生物功能；核酸的分离、合成和鉴定

6	酶化学	2	酶的概念、命名和分类；酶的化学本质和结构；酶的特性；酶的结构与功能；酶的专一性
		2	酶的作用机制及部分酶的结构与催化机制
		3	酶的分离纯化和活力测定；酶的反应速率及影响因素；调节酶、同工酶、诱导酶和多酶复合体
7	维生素化学	1	维生素的概念和类别；脂溶性维生素；水溶性维生素；维生素的作用机制
8	生物能学与生物氧化	4	生物氧化的热力学；高能化合物；生物氧化的概念及其与物质代谢的关系；电子传递与呼吸链；氧化磷酸化；线粒体外 NADH 的氧化磷酸化
9	代谢总论	1	新陈代谢的概念；代谢过程的能量传递和转化；中间代谢的研究方法；不同组织代谢途径的特点
10	糖代谢	3	糖的酶水解；糖中间代谢概述；糖的分解代谢
		3	糖的合成代谢；糖代谢调节；糖代谢相关疾病
11	脂质代谢	3	脂质代谢的意义；脂质的消化吸收与转移；脂肪中间代谢概述；脂肪的分解代谢；脂肪的合成代谢；磷脂代谢；糖脂代谢；胆固醇代谢；脂质代谢的调节；脂质代谢反常引起的常见疾病
12	蛋白质的降解和氨基酸代谢	3	蛋白质的降解；氨基酸主要代谢途径概述；氨基酸的分解代谢；氨基酸的生物合成；个别氨基酸的代谢；碳循环与氮循环；主要的氨基酸代谢异常及其病理机制
13	核酸的降解和核苷酸代谢	2	核酸的酶解；核酸的分解代谢；核酸的合成代谢
14	物质代谢的相互联系和调节控制	2	物质代谢的相互联系；代谢调节的重要性；酶的调节；激素的调节；神经的调节
15	DNA 的生物合成	2	DNA 的复制；逆转录；DNA 的损伤修复；DNA 复制的忠实性；DNA 重组
16	RNA 的生物合成	2	以 DNA 为模板合成 RNA;RNA 转录后的加工；RNA 的降解；RNA 的复制；RNA 生物合成的抑制剂
17	蛋白质的生物合成	3	遗传密码；蛋白质的生物合成；蛋白质的定向转运；蛋白质生物合成的准确性；蛋白质生物合成的抑制剂
18	基因表达的调控	2	原核生物基因表达的调控；真核生物基因表达的调控

五、参考教材与主要参考书

参考教材

陈钧辉 张冬梅 主编, 普通生物化学 (第 5 版), 高等教育出版社, 2015.

参考书

1. 王镜岩、朱圣庚、徐长法主编,《生物化学》(第三版, 上, 下册), 高等教育出版社, 2002.

2. David L. Nelson, Michael M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, Sixth Edition, published by W H Freeman, 2013.

3. Lubert Stryer, Biochemistry, published by W H Freeman, Sixth Edition, 2012.

4. John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, Biochemistry: A Short Course published by W.H. Freeman, Third Edition, 2015.

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30
2.平时测验成绩	20
3.期末考试成绩	50
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假,如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等,均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为,将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长 :

院学术委员会签章 :

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物化学实验 Biochemistry experiment	课程代码	073302102207
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	刘晨光 焉翠蔚 董文 杨艳 于乐军	课外学时	

课程属性 : 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质** : 必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述 :

生物化学是研究生命物质的化学组成、结构及生命活动过程中各种化学变化的基础生命科学。生物化学实验是生物化学理论教学的不可缺少的实践环节,是海洋生物科学、生物技术、生化与分子生物学各专业本科生必修的专业基础实验课。本课程针对所有生物基础专业包括生物技术、生态学、海洋生物学的学生开设。实验内容设计力求涵盖糖、蛋白质、酶、维生素、核酸等相关主要知识要点。

2.设计思路 :

本课程根据生物化学理论课要点,精选使学生掌握分光光度、离心、层析、电泳、滴定等相关生物化学基础实验技术的实验;适当增加综合性创新性实验的比例,锻炼学生的综合素质及创新能力。实验内容涵盖生物化学糖、蛋白质、酶、维生素、核酸等相关定性定量内容及有关生物化学性质的分析技术。

3.课程与其他课程的关系 :

后修课程:细胞学、遗传学、分子生物学、微生物工程、生理学等。生物化学通过对生

物高分子结构与功能进行的深入研究，揭示了生物体物质代谢、能量转换、遗传信息传递、光合作用、神经传导、肌肉收缩、激素作用、免疫和细胞间通讯等许多奥秘，对以上学科的发展产生深刻的影响。

二、课程目标

本课程目标：通过实验教学一方面可以使学生巩固和加深《生物化学》的基础理论知识，而更重要的是通过实验培养学生动手能力和从事相关科研工作的能力，进一步加强学生独立分析问题和解决问题、综合设计及创新等方面的能力。到课程结束时，学生应能：

1) 掌握基本的生物化学实验方法和技术，包括糖、蛋白质、酶、维生素、核酸等生物大分子物质的定性、定量和有关生物化学性质的分析技术等，通过本课程的严格训练，为学生进一步学习、掌握复杂的综合性的生物化学技术及以后的工作、科研打下坚实的基础。

2) 培养学生对生命科学研究的兴趣，严谨的科学态度、开拓创新思维能力，独立实验设计能力以及规范的书写实验报告等能力，提高分析问题和解决问题的能力。

3) 通过实验，进一步加深对生物化学理论知识的理解。

四、学习要求

基础实验部分，教师作必要的实验原理和注意事项的讲解,注意引导学生拓展所学的内容，发挥学生的主体作用，通过实验内容的学习了解生物化学技术的原理和操作要点；增加综合性开放性实验的比例，鼓励学生自行设计实验、让学生参与实验准备、试剂配制、实验操作、提高学生的实践能力和创新能力。几点要求如下：

- 6) 进入实验室的学生必需严格遵守实验室规则；
- 7) 根据实验教程，实验前认真预习实验教程；
- 8) 明确实验目的，掌握实验设计的原理；
- 9) 认真对待每一次实验，实验操作要细心谨慎，严格遵守操作规则，注意安全，真实记录实验结果并完成实验报告。
- 10) 实验完毕，注意关闭灯、电、火、窗

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《生物化学实验》，陈钧辉、李俊、张冬梅等主编，科学出版社，2010年12月。

2、主要参考书：

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	实验一	生物化学实验安全及技能培训	2	实验室安全培训、化学品安全说明书培训	
2	实验二	Folin-wu法定量测定血糖的含量	3	无蛋白血滤液的制备、分光光度计使用方法	
3	实验三	蛋白质的等电点测定及盐析反应	3	蛋白质性质学习	
4	实验四	Folin-酚试剂法测定蛋白质浓度	3	蛋白质含量测定方法、分光光度计使用方法	

5	实验五	氨基酸的纸层析	3	氨基酸混合物分离鉴定方法	
6	实验六	醋酸纤维薄膜电泳血清蛋白	3	利用薄膜对牛血清进行分离, 对蛋白条带进行分析, 鉴定	
7	实验七	胰蛋白酶的活力测定	3	酶活力测定方法	
8	实验八	酶促反应影响因素研究	3	酶促反应因素: 温度、PH、金属离子等影响测定	
9	实验九	酵母 RNA 的提取及鉴定	3	RNA 提取及鉴定方法学习	
10	实验十	水果中维生素 C 的定量测定	3	维生素的提取及定量分析	
11	实验十一	聚丙烯酰胺凝胶圆盘电泳牛血清	5	凝胶电泳分离蛋白质方法学习	

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.实验预习、出勤、安全、卫生	10
2.实验过程	20
3.实验报告 (重点: 实验结果与讨论分析)	70
总计	100

附: 作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方案正确、合理, 能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成, 基本概念基本清晰, 解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80 分
3.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60 分
4.不能按照作业要求, 未及时完成, 基本概念不清晰, 不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	生物技术 Biotechnology	课程代码	
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	必修	实践学时	0
责任教师	隋正红, 彭燕飞	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

生物技术是指人们以现代生命科学为基础，结合先进的工程技术手段和其他基础学科的科学原理，按照预先的设计改造生物体或加工生物原料，为人们生产出所需产品或达到某种目的的一门新兴的、综合的学科。本课程针对低年级生命科学类专业学生开设，课程全面介绍了现代生物技术的概念、原理、研究方法、发展方向及其应用领域。内容涉及基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程、蛋白质工程以及生物技术在农业、食品、医药、能源、环境保护等领域中的应用，同时还概要介绍了对生物技术发明创新的保护以及生物技术的安全性等。生化工程是一门以生物反应动力学学位基础，研究生物反应从、过程优化和控制以及生物反应器的设计、放大与操作的学科。鉴于生化工程在生物技术中的重要作用，课程还包括了生化反应动力学、生化反应器、传递过程等内容。

2.设计思路：

21 世纪是生命科学迅速发展的时代，生物技术是一门新兴的应用性学科，生物技术的教学秉承为社会培养符合时代要求的基础牢、素质高、能力强的复合型人才的重任。近年来，随着分子生物学发展的突飞猛进，新理论、新基础层出不穷，给生物技术教学带来了极大挑战，为了提高教学质量，帮助学生进一步掌握和提高生物技术理论知识和实验技能，我们设计了本课程教学方案。本课程内容以基因工程为核心，包括基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程、蛋白质工程五大体系，并介绍作为一项高新技术的生物技术在医药卫生、农林牧渔、轻工、能源、化工食品等众多领域应用而对人类生活和社会发展产生的巨大影响。

“生化工程”模块主要包括生化反应动力学、生化反应器、传递过程。生化反应动力学是课程的基础理论部分之一，包括酶反应动力学与细胞反应动力学，固定化酶反应动力学，固定化细胞反应动力学；生化反应器是课程的理论应用部分，包括理想反应器和生化反应器；传递过程贯穿课程的基础理论和理论应用内容，起着衔接生化反应动力学与生化反应器的知识结构模块的作用。

课程体系设计的目的在于夯实学生的基础理论知识、增强学生的技术应用意识、提高学生的科学素养，从而培养学生解决生物技术产业化中关键问题的能力，达到培养创新创业人才的目的。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程为专业必修课及相关专业选修课，是建立在生物学基础课程如生物化学、微生物学、化工原理、物理化学以及高等数学等之上的宏观引领性专业课程。

二、课程目标

生物技术的任务是全面、系统地了解 and 掌握生物技术的基本理论、基本概念、基本方法和技能，了解生物技术领域的最新进展。通过本课程的学习，使学生了解和掌握生物技术的基本内容和研究方法，并能运用所学知识分析和解决实际问题。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含随堂练习、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《生物技术概论》(宋思扬 楼士林主编) 科学出版社 2014 年 第四版

2、主要参考书：

《生化工程》(伦世仪 堵国成著) 中国轻工业出版社 2008 年 出版。

《生物技术概论》(宋思扬 楼士林主编) 科学出版社 2003 年 第三版

《生化反应动力学与反应器》(戚以政 汪叔雄著) 化学工业出版社 1999 年出版。

Bioprocess Engineering, Shuler M L and Kargi F, Prentice Hall Press, 2002.

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	总论	生物技术简介	2	生物技术定义、概述、特点及发展简史	
2	生物技术原理及其	基因工程	3	基因工程概述、一般技术、应用及其发展前景	

	应用和进展	细胞工程	3	细胞工程概述、基本技术及其应用	
		蛋白质工程	3	蛋白质工程原理及其应用	
		发酵工程	2	发酵工程概述、发酵工程技术及其应用	
		酶工程	2	酶工程概述、酶工程基本原理及应用	
		生化工程	5	概述；酶催化动力学；细胞反应过程动力学	
			3	反应器的放大与设计；新型反应器及生化工程进展	
3	生物技术与农业	植物生物技术	1	概念、发展简史、组成与应用	
		动物生物技术	1	概念、发展简史、组成与应用	
		微生物生物技术	1	概念、发展简史、组成与应用	
4	生物技术与食品	生物技术 与食品原理与应用	2	食品生物技术概述、应用	
5	生物技术与能源	生物技术 与食品原理与应用	2	生物技术在石油开采、清洁能源和生物能源方面的应用	
6	生物技术与人类健康	生物技术 与人类健康原理与应用	2	生物技术在人类健康、医学方面的应用	

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系		比例%
1.出勤、课堂讨论及平时表现		10
2.期末考试		90
总计		100

附：课堂讨论与平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.全勤、不迟到，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分

2.全勤，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.有不出勤情况，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.有不出勤情况、有迟到情况，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，不能共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物技术生产性实验 Productive Experiment of Biotechniques	课程代码	
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	隋正红、臧晓南、李立德、彭燕飞	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

2.设计思路：

为培养学生利用生物技术规模化制备生化制品的能力，本课程设计了大型综合性实验即规模制备二十二碳六烯酸（DHA）。学生将系统学习产DHA裂殖壶菌的大规模发酵，CO₂临界流体法萃取制备脂肪酸及其提取条件优化，以及脂肪酸含量及结构的测定等以培养学生利用所学生物技术理论进行海洋生物产业化、高值化、综合利用的动手能力及思路。

3.课程与其他课程的关系：

先修课程：生物化学、分子生物学、生物技术等。这些课程的理论知识，有助于本课程中关于实验设计、实验结果的分析讨论。

二、课程目标

再完成生物技术理论课的基础上，通过综合性实验的培训，掌握生物技术及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论和技能，使学生能运用所学知识分析和解决实际问题。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 理解实验原理及实验方案，掌握正确操作规程；掌握仪器的使用，了解其性能参

数、适应范围及注意事项，各种参数的测定方法。

(2) 掌握和综合运用各种生物技术实验技能，以提高学生的合动手能力和实验素质。

(3) 完成了前期基础课程，学习目的明确，学习积极，按时上课，积极参与课堂讨论、随堂练习，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(4) 通过阅读文献和背景资料，培养和加强通过自学获取新知识的能力。

(5) 具备实事求是学风，客观地进行实验设计和分析报道实验结果。

(6) 注意健康与安全,一切实验工作都必须在安全条件下进行，以避免对自己和他人及其公共财产的危害。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《生物技术综合实验》，曹军卫主编，科学出版社，2013-年12月

2、主要参考书：

[1] 《生物技术产业化--从实验室到工厂到产品》，(德国)U.克拉格主编，曹竹安主译(德国，科学出版社，2008年09月出版。

[2] 《生物技术实验指导》，刘学春、聂永心主编，中国农业出版社，2015年04月。

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	实验一	裂殖壶菌的发酵及DHA的提取制备	24	裂殖壶菌的发酵、裂殖壶菌体破壁、CO ₂ 临界流体法萃取制备脂肪酸、脂肪酸组成及DHA含量测定	

六、成绩评定

(一) 考核方式 E：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验预习、出勤、安全、卫生	20
2.实验过程	60
3.实验报告（重点：实验结果与讨论分析）	20

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分

4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30分
--	-------

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物检测技术与仪器概论	课程代码	073504201215
	Biological Detection and Instrument Analysis		
课程属性	工作技能	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	赵夕旦	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

生物检测技术与仪器概论是运用各种仪器对生物样品进行检测的方法综合，重点介绍现代生命科学中的分析技术及所采用的仪器的基本原理、特点和仪器的结构，掌握各方法的分析步骤，初步具有根据实际需要应用此类方法解决相应问题的能力，为今后工作和学习打下基础。本课程针对高年级生物科学、生物技术等专业学生开设，课程包括现代生物检测技术及仪器的若干基本内容：分离分析技术(电泳、色谱等)、化合物结构鉴定技术(紫外可见、红外、质谱、核磁等)、元素分析技术(原子吸收、原子发射、原子荧光等)、微观形态形貌分析(电镜等)和电化学分析技术。通过课程学习，要求学生掌握生物检测技术及仪器的若干基本理论和方法，能够利用这些理论方法并对实际生物样品检测进行方法分析和仪器选用，进而确定实际样品的分析测试流程。

2.设计思路：

本课程引导高年级生物类专业学生通过对仪器的原理和结构及应用的探讨和理解来解决由实际问题（不同的生物样品）所引起的生物检测技术方法的选用及仪器的选型方法。课程内容包括五个模块：分离分析技术、化合物结构鉴定技术、元素分析技术、微观形态形貌分析和电化学分析技术；这五个方面涵盖了生物检测技术的方方面面。

分离分析技术是复杂物质分析必不可少的技术，是分析检测的重要组成部分，而色谱是各种分离分析技术中效率最高和应用最广的一种方法，包括气相色谱分析、高效液相色谱分析、离子色谱分析、电泳分析等。

化合物结构鉴定技术是科研工作中一个不可或缺的组成部分。本篇介绍了常用的化合物结构鉴定技术包括紫外-可见吸收光谱法，红外吸收光谱法，荧光和磷光分析，核磁共振波谱法、质谱分析法（含 ICP-MS）等。

元素分析技术是对物质组成元素的分析技术，包括常用的几种仪器分析方法如：原子吸收光谱法、原子荧光光谱法、原子发射光谱分析技术、有机元素分析等。

微观形态形貌分析主要介绍观察和分析物质微观形态形貌的仪器如各种电镜的原理应用和生物制片技术等。

电化学分析技术主要介绍常用的以电导、电位、电流和电量等电化学参数与被测物质含量建立关系的电化学分析技术、生物传感器及其在生物检测的应用。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无机分析化学、生物化学；并行课程：生物化学、分子生物学 I（基因测序等）、基因工程（核酸扩增分析及转移等）、蛋白质化学与蛋白质组学（生物质谱、凝胶电泳和蛋白质芯片等）。本课程与这四门课程构成生命科学领域基本所有的分析测试方法及实验手段，内容和要求各有侧重、联系密切。

二、课程目标

本课程目标是为高年级生物类专业学生提供一个了解和掌握生物检测中仪器分析方法的窗口，引导并培养学生建立分析方法—仪器选择—分析流程等对应关系，掌握对复杂样品进行分析测试的流程并具备学习新方法的能力。到课程结束时，学生应能：

- (1) 掌握复杂生物样品的前处理所用设备及方法，掌握不同样品的分离分析技术；
- (2) 了解不同样品的化合物结构鉴定技术（仪器和方法），掌握其中的定性定量分析方法。
- (3) 掌握元素分析方法的选用，以及测定生物样品，不同仪器方法的预处理技术。
- (4) 了解掌握微观形态形貌分析技术和电化学分析技术的仪器及应用。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含较多的随堂练习、讨论、小组作业展示、测验等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料等作业。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

现代仪器分析实用教程 冯玉红主编，北京大学出版社，2008年第1版

2、主要参考书：

- [1] 现代生物科学仪器分析入门 徐金森编著 化学工业出版社, 2007 年第 1 版
 [2] 生物检测技术 陈朝银 赵声兰主编 科学出版社 2013 年第 1 版
 [3] 生命科学仪器使用技术教程 滕利荣编, 科学出版社 (2008-03 出版)
 [4] 生物检测技术 张丽君编 高等教育出版社 2007 年第 1 版
 [5] 分析化学(下) 第五版, 高等教育出版社, 武汉大学主编, 2007 年
 [6] 生化分离原理与技术 田亚平 周楠迪主编 化学工业出版社 2010 年

五、进度安排

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	绪论	生物检测技术概论	1	生物检测技术概论(定义、分类)及实验室常用仪器及分类等	
2	现代分离分析技术	经典分离技术及前处理	1	重点介绍膜分离技术和离心分离技术及前处理所用的小型设备	
		色谱分析导论	2	色谱分类、色谱流出曲线、色谱分析的两大理论及定量、定性分析的方法	
		气相色谱分析	2	气相色谱法的仪器构造、固定相的选择、分离条件的选择以及定性定量分析方法	
		高压液相色谱	2	高效液相色谱法的特点、仪器构造和几种常见液相色谱法的基本原理和应用。	
		离子色谱分析	2	离子色谱的结构、应用范围及离子色谱柱的种类、特点	
		电泳分析及薄层色谱	2	电泳分析的分类、原理, 了解电泳分析在生物科学领域的应用; 现代薄层色谱技术概述。	
3	化合物结构鉴定技术	质谱分析法	3	质谱仪的结构, 离子源和质量分析器的种类; 能辨别质谱图中的离子峰; 掌握质谱断裂方式; 了解通过质谱进行生物大分子分子量及结构确定, 了解色谱-质谱联用技术的应用。	
		核磁共振波谱法	2	核磁共振波谱的产生原理和核磁共振仪的类型, 会简单解析核磁共振氢谱, 了解核磁共振氢谱和碳谱的异同及其应用。	
		电子光谱分析 紫外可见、红外分析(免疫检测及酶标仪)	3	掌握电子光谱的产生和紫外可见、红外吸收光谱仪器异同点及其定性、定量分析方法; 免疫检测及酶标仪的原理和应用	
		荧光和磷光分析技术	1	发光分析的原理、仪器特点及在生物检测中的应用	
4	元素分析	原子吸收和原子荧光	2	原子吸收光谱分析的原理、光谱仪的构造、原子化的方法以及各种	

	技术			干扰和消除方法；原子荧光测定原理及优缺点	
		原子发射和有机元素分析	2	原子发射光谱法的基本原理、仪器构造和方法应用，了解元素分析仪的原理及应用	
5	显微成像技术（微观形态分析、表面分析技术）	光学显微技术	1	简单介绍常用显微镜、现代光学显微技术的发展及激光共聚焦显微镜简介。	
		电子显微镜概述	2	电子显微镜的基本原理、结构，分类，生物制片技术，并了解与样品制备有关的仪器。了解其在生命科学中的应用。	
		流式细胞分析技术	1	流式细胞检测技术的原理、仪器结构、特点及其在生命科学中的应用和最新进展。	
6	电化学分析技术	电化学分析简介	2	电化学分析法的基本概念、仪器分类、生命科学常用电化学仪器	
		化学与生物传感器	1	生物传感器的定义、类型及应用	

六、成绩评定

(一) 考核方式 **B** : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.考勤及平时表现	10
2.平时测验（共4次小测验，每次10分）或作业	40
3.期末考试	50
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60分

4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分
--	--------

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物统计学 Biostatistics	课程代码	073103101259 073502201203
课程属性	工作技能/学科基础	课时/学分	64/3.5
课程性质	必修	实践学时	16
责任教师	李岷然	课外学时	128

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：本课程为生命学院各专业必修课，主要讲授在不完全信息条件下揭示事物内在特征和规律的原理和方法，内容包括参数估计、假设检验、相关与回归分析、半数效量、调查和实验设计。

2.设计思路：生命科学的主要研究方法是抽样研究，调查和实验所获得的用于揭示生命规律的数据资料属不完全信息，如何利用不完全信息揭示生命规律，需要一种新的思维方式和认知手段，生物统计学是目前解决这一问题最有效的技术。从实用的角度，本课程忽略繁琐

的数理统计原理的数学证明和公式推导，着重如何利用数理统计原理和方法，为解决生命科学某一假设，怎样进行调查和实验设计，怎样对调查和实验数据进行整理和分析，怎样表述统计分析结果。课程的讲授，按资料类型和分析目的及适用的统计分析方法，分门别类、由浅入深、由易到难逐步加以展开。内容编排上，即包含常用的统计方法，如 t 检验、方差分析、 χ^2 检验、完全随机设计、配对设计、随机区组设计等，又包含近年 SRDP、本科毕业论文所涉及的一些高级统计技术，如多元回归、正交实验、半数效量等。

3. 课程与其他课程的关系：该课程的先修课程，包括高等数学 II、概率论、数理统计、线性代数、计算机基础与应用等，未开设并行课程和后续课程。

二、课程目标

本课程旨在帮助学生建立一种新的思维方式和掌握一种新的认知手段，以便更加科学和严谨的进行生命科学研究。到课程结束时，学生应能

1. 更善于提出有关生命科学的假说
2. 为验证假说，可进行科学合理的调查和实验设计
3. 能使用正确的统计方法处理调查和实验所得的数据资料
4. 能准确的表述分析结果，正确理解和使用统计分析结论

三、学习要求

要实现修课目标，需注意一下问题

1. 课程设计只要求先修高等数学 II，这是最基本的要求，如果你有能力建议修一些其他的先修课程。

2. 千万不要自以为自学也可以完成课程目标。可以不做课前准备，千万别翘课，只需一个好的上课状态。

3. 要充分利用好上课时间，集中精力，跟上课堂节奏、做好笔记。别忘了，你手中拿的只是参考教材。

4. 课后练习是很重要的实践环节，统计就是拿来用的。一定要靠独立思考，及时完成作业。

5. 要注重与同学或老师进行交流和沟通，要善于利用网络等其他学习途径。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	4	1.1 生物统计学的概念和统计工作程序 1.2 统计资料类型和专业术语 1.3 常用统计术语 1.4 统计图表	统计图表的绘制
2	计量资料的统计描述	8	2.1 频数分布表和频数分布特征 2.2 平均数的概念与常用平均数指标 2.3 变异数与常用变异数指标 3 正态分布及其应用	平均数与变异数指标的计算 正态分布应用
3	计量资料的统计推断	20	4 总体均数的估计 4.1 均数的抽样误差和标准误 4.2 t-分布 4.3 总体均数的可信区间	总体均数的可信区间 样本均数与总体均数比较的假设

			<p>5 假设检验</p> <p>5.1 假设检验的原理与一般步骤</p> <p>5.2 样本均数与总体均数比较的假设检验</p> <p>5.3 配对计量资料的假设检验 5.4 两样本均数比较的假设检验</p> <p>6 方差分析</p> <p>6.1 完全随机设计的方差分析 6.2 配伍组设计的方差分析</p> <p>6.3 多个样本均数的两两比较</p> <p>7.1 方差齐性检验</p> <p>7.2 正态性检验</p> <p>7.3 变量变换</p>	<p>检验</p> <p>配对计量资料的假设检验</p> <p>两样本均数比较的假设检验</p> <p>完全随机设计的方差分析</p> <p>配伍组设计的方差分析</p> <p>多个样本均数的两两比较</p> <p>方差齐性检验</p> <p>变量变换</p>
4	计数资料的统计描述与统计推断	10	<p>8 二项分布及其应用</p> <p>8.1 率的平均数和标准差</p> <p>8.2 二项分布的概率密度函数和分布函数</p> <p>8.3 二项分布的应用</p> <p>9 Poisson 分布及其应用</p> <p>10 χ^2 检验</p> <p>10.1 四格表资料的 χ^2 检验</p> <p>10.2 配对计数资料的 χ^2 检验</p> <p>10.3 四格表的确切概率法</p> <p>10.4 行×列表资料的 χ^2 检验</p> <p>10.5 拟合优度 χ^2 检验</p>	<p>二项分布的应用</p> <p>Poisson 分布及其应用</p> <p>四格表资料的 χ^2 检验</p> <p>配对计数资料的 χ^2 检验</p> <p>四格表的确切概率法</p> <p>行×列表资料的 χ^2 检验</p> <p>拟合优度 χ^2 检验</p>
5	等级资料的假设检验	4	<p>11.1 配对比较的秩和检验</p> <p>11.2.两样本比较的秩和检验</p> <p>11.3.多个样本比较的秩和检验</p>	<p>配对比较的秩和检验</p> <p>两样本比较的秩和检验</p> <p>多个样本比较的秩和检验</p>
6	相关与回归分析	8	<p>12 直线相关与回归</p> <p>12.1 回归与相关的基本概念</p> <p>12.2 直线相关</p> <p>12.3 直线回归</p> <p>12.4 等级相关</p> <p>12.5 曲线拟合</p> <p>12.6 多元统计概述</p>	<p>直线相关分析</p> <p>直线回归分析</p> <p>曲线拟合</p>
7	调查设计与实验设计	6	<p>13.1 调查设计的内容</p> <p>13.2 基本抽样方法</p> <p>13.2 实验设计原理</p> <p>13.3 常用一般实验设计方法</p> <p>13.4 正交试验设计及其统计分析</p>	

五、参考教材与主要参考书

1. 选用教材

《生物统计学》(第五版) 李春喜, 等编。科学出版社, 2013 年 6 月

2. 主要参考书

(1) 《生物统计学学习指导》(第二版) 李春喜, 等著。科学出版社, 2015 年 2 月

(2) 《生物统计学基础》(Fundamentals of Biostatistics, 5th edition) [美]伯纳德·罗斯纳 (Bernard Rosner) 著, 孙尚拱译, 科学出版社, 2004 年 4 月

(3) 《统计推断》(英文版 原书第 2 版) 英文名 Statistical Inference [美] 雷奥奇·卡塞拉 (George Casella), 罗杰 L. 贝耶 (Roger L. Berger) 著, 机械工业出版社, 2002 年 10 月

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A. 闭卷考试 B. 开卷考试 C. 论文 D. 考查 E. 其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1. 课下作业、平时测验成绩	20%
2. 平时表现	10%
3. 期末考试成绩	70%
总计	

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业、平时测验的评分标准

作业的评分标准	得分
1. 及时完成, 方法正确、步骤清楚、表述规范。	100 分
2. 及时完成, 方法正确、步骤比较清楚、表述比较规范。	90 分
3. 及时完成, 方法正确、步骤不清、表述不规范。或未按时完成, 方法正确、步骤清楚、表述规范。	80 分
4. 未按时完成, 方法正确、步骤比较清楚、表述比较规范。或及时完成, 方法不正确, 步骤清楚、表述规范。	70 分
5. 及时完成, 方法正确、步骤不清楚、表述不规范。或及时完成, 方法不正确, 步骤比较清楚、表述比较规范。	60 分
6. 未按时完成, 方法不正确、步骤清楚、表述规范。或及时完成, 方法不正确, 步骤不清楚、表述不规范。	50 分
7. 未按时完成, 方法不正确、步骤比较清楚、表述比较规范。	40 分
8. 未按时完成, 方法不正确、步骤不清楚、表述不规范。	30 分
9. 平时测试不按时交卷的; 至期末考试日, 仍不交作业; 抄袭他人作业的	0 分

2) 平时表现评分标准

实行减分制，满分 10 分，不计负分。

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.课堂提问，10 秒钟内不回答问题，每次减 2 分。	-2 分
2.点名不到或不签到，又未履行请假手续，每次减 2 分。	-2 分
3.代替他人点名应到或签到，每次减 5 分。	-5 分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	生物物理学 Biophysics	课程代码	0731032012 03
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	2
责任教师	葛源	课外学时	64(32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，课程性质：必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

生物物理学(Biophysics)是近年来生物科学与近现代物理学、数学、电子信息技术融合发展而产生的交叉学科。研究表明，生命活动都遵循物理学和化学基本规律，是物理与化学规律在生命系统中的具体体现。生物物理学通过综合运用近现代物理学技术，为生物学研究提供解决方案与技术平台，其研究范围涵盖原子与分子水平、细胞水平、有机体和生态系统。作为生物科学专业的重要基础学科，生物物理学的学习对于生物科学专业本科学生建立和塑造自身完整生物科学知识体系、提高专业认知水平和学养极为重要。

本课程是面向生物科学专业本科生开设的专业选修课。本课程结合清华在线开展混合式教学，通过结合教师讲解与学生自主学习、课堂互动与在线答疑等教学手段，辅以英文经典文献导读和实验教学，使学生掌握生物物理学的基本概念、基本理论与基本研究方法，培养学生运用生物物理学的方法与思路探索生物科学现象与问题的能力与专业素养。本课程学习内容主要包括绪论、分子生物物理学、自由基生物学、膜与细胞生物物理学、光生物物理学、神经与感官生物物理学、生物电磁学、辐射生物物理学与生物物理学前沿技术等讲授内容和实践教学。其中绪论部分主要介绍生物物理学的基本概念、发展史、主要研究内容及国内外研究现状，共计 2 学时；分子生物物理学主要教授蛋白质、核酸等生物大分子结构基础及功能、生物大分子结构解析、生物大分子相互作用、生物信息学基础以及分子动力学模拟等内

容, 共计 8 学时; **自由基生物学**主要讲授自由基的产生、反应和研究方法、生物体内活性氧的产生、毒性及清除、自由基的生理功能、自由基与疾病等, 共计 4 学时; **膜与细胞生物物理学**主要讲授细胞质膜的结构与功能、物质跨膜运输机制、生物膜能量转化、细胞骨架与分子马达以及跨膜信号传递等, 共计 6 学时。 **光生物物理学**主要介绍光生物学过程的特征、分子激发与弛豫、荧光概念及应用、光吸收、光能转换与光损伤、生物发光与化学发光等, 共计 2 学时; **神经与感官生物物理学**主要讲授神经系统与神经细胞、突触、神经递质、受体与离子通道、神经系统与生物电信号以及视觉生物物理等内容, 共计 6 学时; **生物电磁学**主要讲授生物体电特征、生物体磁效应的原理、机制与应用实例, 共计 2 学时; **辐射生物物理学**主要讲授辐射生物学的物理与化学基础、辐射与生物大分子相互作用、辐射剂量理论及其应用等, 共计 2 学时; **生物物理学前沿技术**主要讲授当前常用的生物物理学研究技术与方法, 使学生在掌握生物物理学知识的基础上, 了解生物物理学的知识是如何获得的, 为今后进行相关独立研究奠定基础, 包括: 光谱分析技术(可见、紫外、红外、拉曼、荧光、旋光色散及圆二色技术等)、质谱分析技术(液质联用、MALDI-TOF 等)、磁共振技术(NMR 与 EPR)、蛋白质研究常用技术(分子筛、酵母双杂交、蛋白质结晶、X 射线衍射与数据收集等)以及显微技术(原子力显微镜、扫描隧道显微镜、冷冻电子显微镜等), 共计 4 学时; **实践教学**以示教和观摩为主, 培养学生基本操作能力, 增强学生对生物物理学常用技术手段的感性认识, 共计 2 学时。

2. 设计思路:

生物物理学是近年来生物科学的热点学科之一, 其重要意义正日益显现。随着生物科学研究的不断进展, 对生物科学的研究尺度已经从个体水平、细胞水平逐渐深入至分子和原子水平, 从静态的解剖式研究进入动态实时研究, 这就要求生物科学研究者学会综合运用物理学、数学、电子技术的最新技术, 才能实现对生物科学重大问题的探索与解析。因此, 在生物科学专业本科生中开设生物物理学, 是生物科学发展前沿的要求, 也符合中国海洋大学生物科学专业人才培养方案(2016 年)的对本专业学生培养目标和毕业生能力的要求。

本课程教学内容在参照国内外知名大学生物科学专业与基础医学专业生物物理学教学大纲内容和教科书的基础上, 根据学生已有数理和生物科学专业课知识基础, 选择现代生物物理学研究的基础和前沿领域, 按照基本概念、基本理论和基本方法三部分展开教学。

本课程按照生物物理学基本概念(绪论)、生物物理学基本理论(分子生物物理学、自由基生物学、膜与细胞生物物理学、光生物物理学、神经与感官生物物理学、生物电磁学及辐射生物物理学)和生物物理学基本研究方法(生物物理学前沿技术和实践教学)结构进行编排。

3. 课程与其他课程的关系:

本课程的先修课程为大学物理学。本课程在大三开始, 此时生物科学专业本科学生已经完成生物化学、细胞生物学、遗传学等专业核心课程的学习。通过对本课程的学习, 使学生掌握近现代生物物理学的基本观点与基本研究方法, 继而与生物科学专业的其他课程如生物化学、分子生物学、细胞生物学、遗传学实现融会贯通, 加深学生对蛋白质、核酸生物大分子结构与功能、生物进化与发育的机制、人类疾病发生机制与治疗、生物体能量转换与遗传信息传递等生物科学重要领域、重大问题的理解和认识, 拓展生物科学专业本科生的知识层次, 提高专业学养, 为今后继续学习与研究奠定基础。

二、课程目标

生物物理学是面向生物科学专业本科生的专业选修课, 先修课程为大学物理、无机及分析化学、有机化学等基础课程。与其他专业课程相比, 生物物理学的教学更重视从能量与信息角度阐明生命体系的科学性, 使学生理解生命体系中能量转换是物质转换的基础, 物质转换是能量转换的特例; 理解生命体系中的信息流动决定着生命活动的方向性、有序性与准

确性。

在生物物理专业知识方面，主要使学生全面掌握前述现代生物物理学的基本概念、基本原理和基本方法，从而对生物物理学的重要领域特别是蛋白质、核酸大分子结构与功能、原子能级结构、分子间相互作用、各种生物物理前沿技术及研究手段等能够有比较深入的理解和认识，拓展学生的知识领域。

在专业素养和学生能力方面，力图通过生物物理学的学习，培养学生善于运用多学科、多角度、多方法来认识和探索生物科学重要现象和重大问题的能力，使学生在学后可以从更高和更深的水平上提出问题、分析问题、解决问题。同时，本课程在教学中注重培养学生综合运用多种专业知识的能力，做到融会贯通，培养学生建立完整的生物科学学习和研究体系。

此外，本课程教学过程中，会根据进展对学生进行课外经典英文文献导读和实验设计训练，力图提高学生对生物科学的学习兴趣，为学生今后的学习和发展奠基。

三、学习要求

本课程的先修课程为大学物理。本课程在教学过程中，采用教师讲解与学生自主学习、课堂互动与在线答疑等教学手段。本课程要求学生在课前通过阅读学习指导、课件和教材基本了解下一节所要学习和掌握的基本内容，并根据自身知识结构，在教师的线上指导下进行积极有效的自主学习，列出学习难点，并提交给教师。课堂讲授过程中，由教师根据教学大纲进行普遍讲解，根据难点进行有针对性的讲解，在课程结束时进行归纳总结，并以提问的方式初步考察学生的掌握情况。课下师生通过线上学习进行答疑互动，教师总结归纳遇到的问题并在下次课程上进行讲解。

本课程要求学生能够掌握大纲所列出的生物物理学的基本概念、基本理论，知道生物物理学研究的前沿技术手段并初步了解其原理。

对学有余力的学生，教师根据其知识结构和兴趣，提供英文经典文献导读，并结合 SRDP 培养学生的科研能力。

本课程推荐的进一步阅读的书籍和文献包括：

菲利普·纳尔逊著，黎明、戴陆如译，生物物理学：能量、信息、生命，第1版，上海科学技术出版社，2006；

Molecular Biology of The Cell, Fourth Edition, (Garland Science), 2002；

Biophysical J. 生物物理学权威期刊。http://www.cell.com/biophysj/。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
0	绪论	2	生物物理学的基本概念、发展史、主要研究内容及国内外研究现状	思考学习与研究生物物理学对生物科学的意义
1	分子生物物理学	8	蛋白质分子的结构基础、蛋白质折叠、蛋白质晶体结构解析、核酸结构基础、蛋白质-蛋白质/蛋白质核酸相互作用与平衡配体反应、生物信息数据库、蛋白质结构预测与分子动力学初步	1. 根据所学知识，利用 PDB 数据库与 uniprot 数据库，分析比较 RIPK1 与 RIPK3 结构异同；2. 利用一种分子动力学模拟软件，了解 lysozyme 蛋白在

				水溶液中随时间变化的动态过程。
II	自由基生物学	4	主要讲授自由基的产生、反应和研究方法、生物体内活性氧的产生、毒性及清除、自由基的生理功能、自由基与疾病等	1.自由基的产生与作用机制；2.自由基清除机制与疾病的关系
III	膜与细胞生物物理学	6	生物膜结构与功能、细胞表面结构、细胞信号跨膜传递、跨膜运输、分子马达与细胞骨架	1. 简述细胞质膜结构与功能；2. 物质跨膜运输的机制及意义；3. 分子马达在细胞中的作用机制；4. 结合细胞生物学中相应章节的学习，体会细胞生物学与生物物理学研究学习的侧重点异同，如何实现知识的融会贯通。
IV	光生物物理学	2	分子的激发与弛豫、光合作用机制、光能转化与光损伤、荧光及其应用	1.绿色植物细胞为什么在日光下呈现绿色，利用荧光技术研究植物体内蛋白质需注意什么；2. 叶绿素分子吸收红光的机制；3.荧光光谱红移的定义与机制。
V	神经与感官生物物理学	6	神经系统与神经细胞、神经系统与生物电信号调制、视觉生物物理	1.脑电波的产生机制及观测意义；2.神经元的结构与功能；3. 比较电突触与化学突触。
VI	生物电磁学	2	生物体电特征、生物体磁效应的原理、机制与应用实例	1.生物体内磁场的来源；2.电磁场对人体的益处与害处。
VII	辐射生物物理学	2	辐射生物学的物理与化学基础、辐射与生物大分子相互作用、辐射剂量理论及其应用	1.比较各种射线的作用特点；2. 解释辐射对现有物种的影响及其机制；3.康普顿效应与现代靶理论。

VIII	生物物理学前沿技术	4	光谱分析技术(可见、紫外、红外、拉曼、荧光、旋光色散及圆二色技术等)、质谱分析技术(液质联用、MALDI-TOF等)、磁共振技术(NMR与EPR)、蛋白质研究常用技术(分子筛、酵母双杂交、蛋白质结晶、X射线衍射与数据收集等)以及显微技术(原子力显微镜、扫描隧道显微镜、冷冻电子显微镜等)	掌握所学技术的基本原理与使用范围,能根据需要选择最适宜使用的技术。
IX	实践教学	2	观摩电子显微镜、荧光显微镜、共聚焦显微镜的使用,观看磁共振与蛋白质技术的影片。	撰写实验报告

五、参考教材与主要参考书

赵南明、周海梦,生物物理学,第1版,北京,高等教育出版社,2000年;
展永,生物物理学,第1版,北京,科学出版社,2011年;

六、成绩评定

(一)考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二)成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	10%
2.平时测验成绩	20%
3.期末考试成绩	70%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假,如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等,均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为,将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章:

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	生物信息学 Bioinformatics	课程代码	0735031012 57
课程属性	专业知识	课时/学分	48/2.5
课程性质	选修	实践学时	16
责任教师	张建业	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

生物信息学以现代分子生物学数据作为主要研究对象，应用各种理论模型、计算方法和工具，研究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。

本课程主要讲授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内容。介绍生物信息学的发展和现状，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）。

2. 设计思路：

生物学的迅猛发展，特别是人类基因组计划等各种生物基因组，转录组，蛋白质组的研究，产生了海量的数据。为了储存，利用、分发、处理和分析这些数据，产生了生物信息学这一学科。现在已经是一个大数据时代。利用生物信息数据库和生物计算手段将成为从事生物工作的研究人员，包括广大临床医师和农林畜牧工作者的基本技能之一。学习这门学科，可以使学生了解生物信息学的研究内容及发展现状；熟悉一些著名的生物学网站和数据库；学会从因特网上查找基因、蛋白质序列等各种生物数据资源；掌握一些生物学分析软件的使用方法，掌握基本的生物数据搜集和处理技术和方法。从而为学生进一步的学习、工作、研究奠定良好的基础。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：分子生物学，遗传学，生物统计学，大学计算机类。这些课程是学习生物信息学的基础知识。并行课程：基因组学，计算生物学。这二门课程与生物信息学联系密切，但内容和要求各有侧重。

二、课程目标

课程目的是使学生通过学习，知道生物信息学的研究内容和基础知识；学会如何查询并使用各种生物文献和数据，掌握基本的生物学软件使用方法，能进行基本的基因、蛋白质和基因组分析，为学生进一步的学习、工作提供技能和知识基础。

三、学习要求

在学习中，学生应该：

- (1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂练习。
- (2) 按时完成常规练习作业。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献。这些作业能加深对课程内容的理解、引导对某些问题和理论的深入探讨。

四、教学进度

序号	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	生物信息学概况	3	起源，发展，概念，内容	
2	Linux 操作系统。	3	Linux 系统的简单介绍	Linux 实践
3	各种类型生物数据库	9	生物数据库，数据格式，数据检索	在网络查询文献，数据信息等

4	了解 BLAST 程序	9	Blast 及各种程序学习	实习各种 blast 程序
5	序列比对概念及算法	3	如何进行序列比对	软件学习、应用实践
6	系统发育, 分子进化, 进化树	9	分子进化理论, 模型, 进化树构建	软件学习, 应用
7	基因组分析	6	基因组分析方法及工具	软件学习, 应用
8	蛋白质分析	6	蛋白质结构预测	软件学习, 应用

五、参考教材与主要参考书

- 1、《生物信息学》 孙啸 东南大学 (课程讲义)
- 2、《生物信息学—基因和蛋白质分析的使用指南》 李衍达 清华大学 清华大学出版社
- 3、《简明生物信息学》 钟扬 复旦大学 高等教育出版社
- 4、《生物信息学》中文版 原著 David W Mount 译者 钟扬等 复旦大学 高等教育出版社
- 5、《生物信息学与功能基因组学》: 原著 乔纳森 佩夫斯纳 (Jonathan Pevsner, 美) 译者: 孙之荣 清华大学 化学工业出版社
- 6、《基础生物信息学及应用》 蒋彦 四川大学 清华大学出版社

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平时表现	50
2.期末作业	50
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1、作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方法全面、细致、结果正确、合理, 能使用不同的方法解决问题并比较, 写作格式规范, 行文逻辑性强。	90-100 分
2.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方法较全面、正确、合理, 能使用不同的方法解决问题, 写作格式基本规范, 行文逻辑性差。	80-89 分
3.能按照作业要求并及时完成, 基本概念基本清晰, 解决问题的方法基本正确、基本合理, 不够详尽。	70-80 分

4.能按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方法基本正确、基本合理，但不符合要求，不够全面，分析粗糙。	60-69分
5.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案不正确、不合理。	<60分

2) 平时表现评分标准

平常表现评分标准	得分
1.按时上课，按时完成、上交作业，资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能积极参与课堂实践。	90-100分
2.按时上课，能完成、上交作业，资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能参与课堂实践。	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，课堂参与度一般。	40-60分
4.无故缺课，不完成作业，不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	实验室安全 (Laboratory Safety)	课程代码	0733021023 29
课程属性	专业知识	课时/学分	9/0.5
课程性质	必修	实践学时	
责任教师	王祥红、汤志宏	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

通过教学让同学们了解生命科学常用实验室仪器使用中的安全注意事项，了解在实验室中实验过程中的人身安全、生物安全、化学试剂使用安全等的实验室安全的注意事项。生命科学是实验性较强的自然科学，在实验教学中需要用到大量的实验仪器和有毒有害化学药品，因此在进行生物学实验时，必须首先了解相关仪器的使用安全及实验室安全注意事项，本课程作为一门专业基础课，是进行其他实验课教学的基础。

2.设计思路：

本课程是新生入学后在进入实验室进行实验课以前进行的实验室安全培训，让学生在
做各种实验以前学会实验室安全方面的各种知识。课程结束时，学生应当能：

- (1) 掌握实验室安全的通识知识
- (2) 掌握实验室化学类安全知识。
- (3) 掌握实验室生物安全知识。
- (4) 掌握实验室常用仪器设备使用安全知识。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：作为新生入学首先学习的课程，无先修课程。后置课程：所有实验类课程都可作为该课程的后续课程。

二、课程目标

本课程作为其他实验类课程的基础，应当让学生了解在实验室进行实验时应当注意的安全问题。应当知道：

- (1) 实验室安全的通识知识
- (2) 实验室化学类安全知识。
- (3) 实验室生物安全知识。
- (4) 实验室常用仪器设备使用安全知识。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 上课认真听讲，积极参与课堂讨论，保证课堂出勤率。
- (2) 课后认真复习所学内容。
- (3) 在考试网站上认真练习，学习熟练后再参加考试。

四、教学进度

序号	专题 或主题	计划课 时	主要内容概述	实验实践 内容 或课外练习等
1	实验室的化学 类安全	3	讲述实验室常用化学品的基本知识，化学品的储存，废弃物的处理，实验室常用玻璃仪器的分类及使用注意事项。	
2	实验室的生物 安全	3	讲述生物安全的概念，生物安全防护实验室的分类分级，病原微生物的危害等级，生物实验室的安全防护设备，常见病原体及生物安全程度分级,实验室个人防护安全。	
3	实验室的仪器 使用安全及通 识类安全	3	讲述实验室常用仪器设备的使用安全及实验室常见安全注意事项，实验室的基本安全常识，实验室事故应急处理等。	

五、参考教材与主要参考书

配套教材：

《医学与生物学实验室安全技术指南》，作者：范宪周、孟宪敏主编，北京大学医学出版社，2010，第一版

主要参考书：

- 1) 《高校实验室生物安全技术与管理》，主编：郑春龙。浙江大学出版社，2013。
- 2) 《高校实验室安全与环境管理导论》，主编：孙玲玲。浙江大学出版社，2013。
- 3) 《高校实验室化学安全与防护》，主编：冯建跃。浙江大学出版社，2013。
- 4) 《生命科学仪器使用技术教程》，滕立荣，孟庆繁主编。科学出版社，2008
- 5) 《实验室生物安全手册》，马文丽，郑文玲主编，科学出版社，2003

六、成绩评定

成绩由平时成绩和期末考试成绩组成。平时成绩占 30%，主要以上课出勤率为依据；期末考试成绩占 70%，届时由老师指定国资处相关考试网站进行练习，练习熟练后进行网上考试，每位同学可考试 2-3 次，以最高的考试成绩作为最终期末考试成绩。

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30%
2.平时测验成绩	
3.期末考试成绩	70%
总计	

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	微生物工程 Microbial Engineering	课程代码	0733031012 63 0731142012 19
------	--------------------------------	------	--------------------------------------

课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	48/3
课程性质	选修	实践学时	3
责任教师	李静 陈刚	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

4. 课程描述：

微生物工程是生物技术中重要的组成部分，是生物技术产业化的重要环节。它将微生物学、生物化学、分子生物学和化学工程的基本原理综合起来，涉及到解决人类所面临的食物与营养、健康与环境、资源与能源等重大问题。其理论教学和实验教学体系的编排和设置对生物工程专业的人才培养的质量起到至关重要的作用。课程主要内容包括微生物高产菌种的选育、微生物代谢调控和发酵工艺的优化等内容。通过本课程的学习，要求学生掌握微生物工程学的基本理论和知识，深刻全面了解微生物工程学科及发酵工业技术，建立起发酵过程生物学基础和工程学基础的完整概念，为以后进行微生物发酵的研究和开发打好坚实的基础。

5. 设计思路：

本课程内容的设定主要参考曹军卫主编的微生物工程教材，以微生物工程原理和技术为主线，结合发酵工厂企业生产线的参观学习，以促进和加深学生对微生物工程基本原理的理解和掌握。课程内容设置包括3个模块：微生物工程理论教学、典型发酵产品的生产工艺介绍和工厂生产线参观学习。

(1) 微生物工程理论教学：

理论课以讲授为主，课程内容讲解时注重学生对基本原理和概念的理解，重点让学生理解这些基本原理在微生物发酵生产中的应用，同时对微生物发酵工艺流程有一个完整的认识。针对生物技术的迅猛发展，还将国内外相关领域最新的科研成果及产业的发展状况及时整合到课程教学中，不断调整和丰富教学内容，开拓学生的眼界。

(2) 典型发酵产品的生产工艺介绍：

本模块的教学设计是以学生为主体，教师为辅，要求学生结合教材理论知识，查阅最新的发酵技术和研究成果，分组进行课堂讨论和撰写课外读书报告的形式进行。通过对具体发酵案例的研究，以促进和加深学生对微生物工程基本原理的理解和掌握。

(3) 工厂生产线参观学习：

在这一模块，组织学生到相关工厂去参观学习，结合课堂理论知识现场进行指导，将理论与生产实际对应起来，让学生对发酵过程和发酵工厂有一个直观的认识，激发学生的学习兴趣，有助于知识新思维的建立，从而启发学生的创造性和开拓性。

3. 课程与其他课程的关系：

微生物工程是一门多学科交叉的专业知识课，与多个学科关系紧密，互相渗透交叉；它是微生物学在工业生产领域的大规模应用，是化学工程在生物技术领域的延伸，是生物工程中其他技术产业化表达的重要手段。学生学习本课程之前需要完成的先修课程包括：微生物学、生物化学和化工原理等；并行课程包括：分子生物学和基因工程等。

二、课程目标

根据本科教学加强基础、注重素质、整体优化的原则，通过本课程的学习，要求学生掌握微生物工程学的基本知识、基本理论和基本概念，深刻全面了解微生物工程及发酵工业，建立起发酵过程生物学基础和工程学基础的完整概念。初步具备分析问题及解决问题的能力。

力，为今后理论联系实际，进行微生物工程的研究和开发奠定基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课，认真听讲；本课程将包含一定数量的课堂讨论和随堂测验，学生要积极参与课堂讨论和随堂测验。这些课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成教师布置的阅读文献和课外读书报告等作业，这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、教学进度

填写说明：课程内容讲授的顺序、主题、课时以及主要内容概述；可粗可细，便于学生提前了解课程的基本安排。(实验实践内容作可选列)

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述
1	第一章 绪论	2	介绍微生物工程这门课的相关背景知识。
2	第二章 生产中常用菌种的分离、选育和保藏	6	微生物生产菌种的种类，菌种分离、选育和保藏的过程。
3	第三章 发酵培养基	6	微生物发酵过程中培养基的成分及各种成分对微生物胞内代谢过程的调节机制；培养基的分类、培养基设计和优化的原则。
4	第四章 生产菌种的扩大培养	3	生产菌种扩大培养的过程、质量控制手段等知识。
5	第五章 微生物代谢调节和代谢工程	8	对微生物的代谢调节和代谢工程的研究进展作详细介绍，微生物代谢调节的类型和各个类型的原理，怎么利用代谢调节的原理进行代谢工程以及代谢工程的方法和原理。
6	第六章 发酵过程控制	12	发酵过程中不同的理化因素对发酵的影响及如何进行发酵工艺的控制。
7	第七章 微生物反应动力学	2	微生物不同发酵类型的特点；微生物分批培养动力学和连续培养动力学的原理。
8	第八章 微生物工程设备	6	介绍发酵设备的使用方法和流程、工作原理。
9	工厂生产线参观学习	3	参观发酵生产线，现场学习生产工艺流程。

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）

《微生物工程》 主编 曹军卫 马辉文，科学出版社，2007年8月 第二版

3、主要参考书

- (1) 《发酵工程原理与技术》 陈坚 堵国成 主编, 化学工业出版社, 2012年5月第1版
- (2) 《发酵工程原理》 张嗣良 主编, 高等教育出版社, 2013年1月第1版
- (3) 《发酵工程原理与技术》 宋存江 主编, 高等教育出版社, 2014年2月第1版
- (4) 《微生物工程工艺原理》 姚汝华 主编, 华南理工大学出版社, 2005年9月第二版
- (5) 《发酵工艺学原理》 [英]P·F·斯坦伯里 主编, 中国医药科技出版社, 1992年2月第一版

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论及平常表现	10
2.平时测验成绩	20
3.期末考试成绩	60
4.工厂参观学习	10
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长 :

院学术委员会签章 :

附件 3 : 中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	微生物工程实验 Microbial Engineering Experiment	课程代码	<u>073104212305</u>
课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	34/3
课程性质	选修	实践学时	6
责任教师	李静 陈刚	课外学时	68 (34×2)

课程属性 : 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质** : 必修、选修

一、课程描述

本实验课程大纲根据 2016 年本科人才培养方案进行修订或制定。

1、适用专业 : 生物科学专业、生物技术专业二年级本科生。

2、实验的任务、性质与目标

微生物工程实验是以实验操作为主的技能课程, 是生物工程专业学生的必修课, 在《生物化学》及实验、《微生物学》及实验等专业基础课及专业实验课的基础上开设的, 课程教学目标在于培养学生实际操作的技能, 培养学生从事微生物工程研究所需要的基本思路和方法, 加深学生对微生物工程原理与技术的理解, 提高学生理论联系实际的能力。通过本实验课的训练, 要求学生熟悉一个微生物发酵产品的完整生产过程, 掌握其中的关键技术和具体

操作方法。

3、实验方式与基本要求

二、实验内容（表格空间根据内容调整）

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验时数	每组人数	主要仪器设备
1	微生物工程基本实验技能	无菌操作, 培养基的配制, 从环境微生物分离纯化 生长曲线测定 微生物菌种的保藏	必做	技能训练	4	4-6	高压蒸汽灭菌锅、超净台、电子天平、电炉等。
2	从环境中富集筛选具有特定功能的微生物(例如碱性蛋白酶高产菌的筛选)	1 查资料定方案 2 样品的采集 3 富集培养 4 目标菌株的筛选 5 生产性能的初步定性和定量测定	必做	综合设计	6	4-6	灭菌锅、培养箱、摇床、涂布器、移液枪、光学显微镜等。
3	菌株的诱变育种	利用物理诱变技术(紫外线)对筛选得到的目的菌株进行诱变,通过水解圈透明圈抑菌圈等方便快捷的筛选模型筛选高活力突变菌株。 1. 出发菌株菌悬液的制备 2. 紫外诱变 3. 突变株的筛选	必做	综合	6	4-6	紫外诱变箱、电磁力搅拌器(含转子)、低速离心机、涂布器恒温摇床、培养箱。
4	微生物菌株发酵条件优化包括:培养基优化和培养条件的优化	1 确定培养基成分组成 2 通过两水平 PB 实验设计对培养基中各营养成分如碳源、氮源、CN 比和微量元素等或其他重要因素对为微生物生长和目的产物形成的影响确定主要的因素。 3 对影响发酵的培养条件,如 pH, 溶解氧, 温度, 接种量, 和发酵时间等因素进行分析确定主	必做	综合设计	6	4-6	摇床、分光光度计、电热恒温水浴槽、天平、振荡培养箱。

		要的影响因子及水平范围。 4 通过正交实验或响应面实验来优化培养基或培养条件。					
5	发酵罐的使用, 和发酵控制	1 了解发酵罐的结构, 发酵罐的实罐灭菌, 2 发酵种子培养基和发酵培养基的配置, 种子的逐级放大培养, 3 发酵中温度和 pH 溶解氧的控制.	必做	综合	6	6-10	10L 自动发酵发酵罐
6	啤酒发酵及过程控制	1 啤酒发酵工艺 2 啤酒发酵设备组成 3 制麦工艺、过滤、接种 4 发酵控制、麦芽糖度测定、5 制麦工艺 6 淀粉含量测定 7 酒精浓度测定 8 双乙酰浓度测定 9 啤酒品质分析	选做	综合	8	6-10	啤酒发酵设备 酵母扩增设备 麦芽粉碎机 天平 密度计 分光光度计
7	实践环节	1 啤酒博物馆和啤酒厂见习 2 葡萄酒博物馆参观学习 3 污水处理成生物处理工艺见习	必修	综合	6	10-15	

备注：1.实验项目名称：能全面反映实验的基本内容。课程内实验项目须与课程教学大纲中的实验项目名称保持一致。2.实验类型：技能训练性、演示性、验证性、综合性、设计性等实验。3.实验要求：填必做或选做。

三、实验报告（对课程实验报告的要求）

1. 认真细致地进行试验，如实地记录实验现象及实验数据，结合理论知识加深对实验原理、操作方法的理解。
2. 参加实验的每位同学均应按教师要求写出实验报告。实验报告的书写应文字简练、语句通顺，具有较强的逻辑性和科学性，字迹清楚。
3. 实验报告主要内容包括对实验数据、试验中的特殊现象、实验的成败及实验的关键点等进行整理、解释、分析总结，回答思考题，提出实验结论或自己的理解或看法。

四、考核方式与评价指标

主要分为日常考核、操作考核、卷面考核、提交实验报告和口试等。评价指标各项权重由老师根据实验内容确定。

考核方式：实验设计 25%；操作考核：20%；实验报告：30%，实验记录 15%；小组合作 10%。

五、实验课的配套教材、讲义与指导书（注明作者、出版社、出版时间及版次）

讲义：（自编）微生物工程实验讲义；

辅助参考教材：

陈必链. 微生物工程实验[M]. 科学出版社, 2012.
 吴根福. 发酵工程实验指导[M]. 高等教育出版社, 2013.
 陈坚, 刘龙. 发酵工程实验指导[M]. 化学工业出版社, 2013.
 李啸. 生物工程专业综合大实验指导[M]. 化学工业出版社, 2009.
 赵山山. 环境微生物工程实验[M]. 东北林业大学出版社, 2011.
 刘晓晴. 生物技术综合实验[M]. 科学出版社, 2009.

六、撰写小组成员：李静 陈刚 撰写时间：2016年8月31日

七、审核人

八、院（系）学术委员会签章

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	微生物学 Microbiology	课程代码	073102101221
课程属性	学科基础	课时/学分	48/3
课程性质	必修	实践学时	0
责任教师	池振明	课外学时	0

课程属性：学科基础/，课程性质：必修

一、课程介绍

1.课程描述：

《微生物学》是生物相关专业重要的专业基础课程。本课程介绍微生物的发现和微生物学的发展史，微生物的形态结构，微生物的营养、代谢、生长、生态，微生物遗传育种，菌种保藏，传染和免疫，分类等基础知识。该课程的学习为以后生物学各学科的深入学习和科研实践工作奠定基础。

2.设计思路：

（一）绪论 Introduction

I. 主要内容

1. 什么是微生物
2. 微生物学的发展简史
3. 微生物对人类的影响
4. 微生物的五大共性
5. 微生物学及其分支

II. 教学要求：(按照掌握、理解、了解三个层次对学生学习提出要求)

通过本章的课堂教学，引导学生走进微生物世界，了解微生物是什么？做什么？了解微生物学发展过程以及微生物与人类的特殊关系；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；展望未来，激发学生的学习兴趣 and 明确肩负的重任。

III. 重点、难点：微生物学的发展简史；微生物的五大共性

IV. 其它教学环节（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

讨论微生物与人类的关系。

（二）第一章 原核微生物的形态、构造和功能 Morphology, Structure and Function of the Prokaryotic Cells

I. 主要内容

1. 细菌
 - 1.1 细菌的染色方法、形态和排列
 - 1.2 细菌的结构、功能
 - 1.3 菌落特征
2. 放线菌
 - 2.1 细胞的形态、构造
 - 2.2 繁殖
 - 2.3 菌落特征
3. 蓝细菌
4. 支原体、立克次氏体和衣原体
5. 古菌

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

掌握各种原核微生物（包括细菌、放线菌、蓝细菌、支原体、立克次氏体、衣原体和古菌）的形态、构造、功能和培养特征，了解微生物的多样性。

III. 重点、难点：

原核微生物的主要特点；细菌细胞壁的构造和成分；细菌芽孢的形成。

IV. 其它教学环节：（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

讨论细菌细胞壁结构与功能的联系。

（三）第二章 真核微生物的形态、构造和功能 Morphology, structure and Function of the Eucaryotic Cells

I. 主要内容

1. 真核微生物概述
2. 酵母菌
 - 2.1 酵母菌细胞的形态、构造
 - 2.2 酵母菌繁殖方式、生活史
 - 2.3 酵母菌菌落特征
3. 霉菌
 - 3.1 霉菌细胞的形态、构造
 - 3.2 霉菌繁殖方式
 - 3.3 霉菌菌落特征

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

掌握真核微生物的基本结构特点，酵母菌、霉菌的细胞结构、繁殖方式和酵母菌的生活史。了解真核微生物与原核微生物之间的主要区别，真菌与人类生活和工农业生产的关系。

III. 重点、难点：

酵母菌和霉菌的主要形态构造、繁殖方式。

IV. 其它教学环节：（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

讨论真核微生物和原核微生物的异同。

（四）第三章 病毒

Chapter 3 Viruses

I. 主要内容

1. 病毒
 - 1.1 特性
 - 1.2 形态构造
 - 1.3 化学组分
 - 1.4 繁殖方式
 - 1.5 培养技术
2. 亚病毒
 - 2.1 类病毒
 - 2.2 拟病毒
 - 2.3 朊病毒

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

了解病毒与其他微生物的不同之处，掌握病毒和亚病毒的形态、化学成分和繁殖方式，了解病毒与人类的关系。

III. 重点、难点：

病毒的特征；病毒的形态和化学组成；病毒的繁殖过程。

IV. 其它教学环节：（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

以第一人称去思考病毒如何侵染宿主，进而完成增殖的。

（五）第四章 微生物的营养与培养基 Microbial Nutrition and Culture Media

I. 主要内容：

1. 微生物营养要素
2. 微生物的营养类型
3. 营养物质进入细胞的方式
 - 3.1 单纯扩散
 - 3.2 促进扩散
 - 3.3 主动运输
 - 3.4 基因移位
4. 培养基
 - 4.1 培养基配制的原则
 - 4.2 培养基的种类

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

掌握微生物生长繁殖所需要的6类营养要素，微生物的营养类型、营养物质进入微生物细胞的四种方式和特点，培养基的配制和设计原则，为今后对微生物的研究与利用打下基础。

III. 重点、难点：

微生物所需要的6类营养要素；营养物质进入细胞的方式；配制培养基的原则

IV. 其它教学环节：（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

设计案例，让同学们思考如何去设计并优化培养基，并阐述其中的微生物学原理。

（六）第五章 微生物的新陈代谢 Microbial Metabolism I. 主要内容：

1. 微生物的能量代谢
 - 1.1 化能异养微生物的生物氧化和产能
 - 1.2 自养微生物的生物氧化
2. 微生物的分解代谢和合成代谢

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

掌握微生物代谢类型的特点及多样性，不同类型微生物产生能量和还原力的不同方式；

了解微生物的代谢调节

III. 重点、难点： 微生物能量代谢的多样性

IV. 其它教学环节：(如实验、习题课、讨论课、其它实践活动)：

讨论微生物多样的代谢途径能给生物技术的进步带来哪些推动。

(七) 第六章 微生物的生长及其控制 Microbial Growth and Control

I. 主要内容：

1. 微生物的生长测定方法

1.1 数量变化对微生物生长情况进行测定

1.2 生物量为指标测定微生物的生长

2. 微生物的生长规律

2.1 微生物的个体生长和同步生长

2.2 生长曲线

3. 影响微生物生长的因素

4. 微生物培养方法概论

5. 有害微生物的控制

5.1 控制微生物的物理因素

5.2 化学杀菌剂、消毒剂和治疗剂

II. 教学要求： (按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求)

了解微生物生长繁殖的规律，掌握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，有害微生物的控制方法。

III. 重点、难点：

微生物典型生长曲线；影响微生物生长的主要因素；有害微生物的控制

IV. 其它教学环节：(如实验、习题课、讨论课、其它实践活动)：

讨论总结各种各样的灭菌策略和其应用。

(八) 第七章 微生物的遗传变异 Microbial GeneticsI. 主要内容：

1. 遗传变异的物质基础

1.1 三个经典的实验

1.2 遗传物质在微生物细胞内存在的部位和方式

1.3 质粒和转座因子

2. 基因突变

2.1 基因突变的特点

2.2 几种常见的微生物突变类型

3. 基因重组和基因工程

3.1 细菌的遗传转化

3.2 细菌的转导

3.3 细菌的接合作用

3.4 基因工程

4. 菌种的衰退与复壮、菌种保藏

II. 教学要求： (按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求)

掌握细菌的染色体基因组及染色体外的遗传因子的结构和基本特点，掌握微生物基因突变、基因重组的基本规律，并在此基础上了解微生物育种、菌种保藏的基本理论和实验方法。

III. 重点、难点：

基因突变和诱变育种；基因重组和杂交育种

IV. 其它教学环节：(如实验、习题课、讨论课、其它实践活动)：

结合案例讨论微生物的遗传操作技术。

(九) 第八章 微生物的生态 Microbial EcologyI. 主要内容：

1. 微生物在自然界中的分布与菌种资源开发

1.1 空气中的微生物

1.2 水体中的微生物

1.3 土壤中的微生物

1.4 工农业产品上的微生物

1.5 极端环境下的微生物

1.6 不可培养的微生物

2. 微生物与生物环境间的相互关系

2.1 互生

2.2 共生

2.3 寄生

2.4 拮抗

2.5 竞争

2.6 捕食

3. 微生物与自然界物质循环

4. 微生物与环境保护

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

了解微生物的自然分布特点及与人类生活的密切关系，掌握微生物与同一生境中其它生物之间的相互关系以及微生物在自然界物质循环中的重要作用，了解微生物在环境保护中的作用。

III. 重点、难点：

微生物与其他生物间的关系；微生物在物质循环中的作用。

IV. 其它教学环节：（如实验、习题课、讨论课、其它实践活动）：

讨论微生物的多样性和其在生态中的作用。

(十) 第九章 传染与免疫 Infection and Immunity

I. 主要内容：

1. 传染

1.1 传染与传染病

1.2 决定传染结局的三大因素

1.3 传染的三种可能结局

2. 非特异性免疫

2.1 表皮和屏障结构

2.2 吞噬细胞及其作用

2.3 炎症

2.4 体液中的抗菌物质

3. 特异性免疫

3.1 免疫器官

3.2 免疫细胞及其在免疫中作用

3.3 免疫分子及其在免疫中作用

4. 免疫学方法及应用

II. 教学要求：（按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求）

掌握免疫学的基本知识和基本概念；了解人体的免疫系统与病原微生物之间的相互关系；

掌握免疫细胞和免疫分子在细胞免疫和体液免疫中的作用；了解生物制品及其应用。

III. 重点、难点：

基本概念；免疫细胞和免疫分子在细胞免疫和体液免疫中的作用。

IV. 其它教学环节：(如实验、习题课、讨论课、其它实践活动)：

讨论微生物在免疫方面有益及有害的作用。

(十一) 第十章 微生物的分类鉴定 Microbial Taxonomy. 主要内容：

1. 通用分类单元

1.1 种以上系统分类单元

1.2 学名

1.3 亚种以下的几个分类名词

2. 微生物在生物界的地位

2.1 微生物的界级分类学说

2.2 三域学说及其发展

3. 各大类微生物的分类系统纲要

4. 微生物分类鉴定方法

4.1 微生物分类中的经典方法

4.2 微生物分类中的现代方法

II. 教学要求：(按照掌握、理解、了解三个层次对课程内容提出要求)

理解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理论,掌握微生物分类的基本原理和技术。

III. 重点、难点：

三域学说的基本理论；微生物分类的基本原理和技术

IV. 其它教学环节：(如实验、习题课、讨论课、其它实践活动)：无

结合案例，系统学习微生物的鉴定策略。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：《植物生物学》、《动物生物学》、

二、课程目标

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,学生牢固掌握微生物的基本特性及其生命活动规律,同时也了解微生物学原理在工、农、医等方面的应用和微生物学科的发展前沿、热点和问题,使自己分析和解决问题的能力得到提高,为后的学习及工作实践打下宽厚的基础。

三、学习要求

要完成所有的课程任务,学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲,积极参与课堂讨论。本课程将包含较多的随堂练习、讨论等课堂活动,课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 课后查阅相关文献,按时完成课后作业。这些作业要求学生按书面形式提交,只有认真完成作业,才能掌握课程所要求的内容以及思考科学问题的能力。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

《微生物学教程》 周德庆，高等教育出版社，2011年第三版。

2、主要参考书：

(1)《微生物学基础》(Foundations in Microbiology)，编者：K. P. Talaro (美) 高等教育出版社，2009年第六版/影印版。

(2)“Microbiology: an introduction” 12th edition. By G.J. Tortora, B.R. Funke and C.L. Case. Pearson Education, 2016.

(4)“Brock's Biology of Microorganism” (12th edition), M. T. Madigan, J. M. Martinko, David Stahl and David P. Clark, 2010, 及其中译本《微生物生物学》(根据英文版 11th), 李明春, 杨文博等译, 科学出版社, 2009。

(5)《微生物学》，沈萍, 陈向东主编, 高等教育出版社, 2009, 第一版。

(6)《微生物生物学》，杨苏声, 周俊初, 科学出版社, 2004, 第一版。

(7) 与微生物学相关的科技期刊。

(8) 与生物科学相关的网站。

五、进度安排

序号	专题	计划课时	主要内容概述
1	总论	2	了解微生物是什么？激发学习兴趣
2	第一章 原核微生物的形态、构造和功能	6	各种原核微生物的形态、构造、功能和培养特征
3	第二章 真核微生物的形态、构造和功能	4	真核微生物的基本结构特点，酵母菌、霉菌的细胞结构、繁殖方式和酵母菌的生活史
4	第三章 病毒	4	病毒和亚病毒的形态、化学成分和繁殖方式
5	第四章 微生物的营养与培养基	4	微生物所需要的6类营养要素；营养物质进入细胞的方式；配制培养基的原则
6	第五章 微生物的新陈代谢	6	微生物多样性的代谢过程
7	第六章 微生物的生长及其控制	4	微生物典型生长曲线；影响微生物生长的主要因素；有害微生物的控制
8	第七章 微生物的遗传变异	6	基因突变、基因重组和基因工程
9	第八章 微生物的生态	4	微生物的生态地位和作用
10	第九章 传染与免疫	4	微生物在传染和免疫过程的作用
11	第十章 微生物的分类鉴定	4	微生物分类的基本原理和技术

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平时表现	30
2.期末考试	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，微生物科学问题阐述清晰，能够引用相关文献，解决问题的方案正确、合理。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，微生物科学问题基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，未涉及微生物学理论知识。	0-30分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，课堂积极活跃、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能跟上老师思路，参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题	70-80分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一	40-60分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

课程名称	微生物学实验 (Microbiology Laboratory)	课程代码	0733021022 19
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	王祥红	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

微生物学是一门实践性很强的学科，本课程是与微生物学理论教学相配套的实验教学，目的是训练学生掌握微生物学最基本的实验操作技能，了解微生物学的基本知识，加深理解课堂讲授的微生物学理论知识，同时，通过实验培养学生观察、思考、分析问题和解决问题的能力；实事求是，严肃认真的科学态度。实验课程内容包括：学会普通光学显微镜的使用方法，特别是显微镜油镜的使用方法、学会微生物的制片染色技术、学会微生物细胞的大小测量技术及数量计数技术、学会培养基的制备、灭菌及微生物的分离纯化技术、学会鉴定细菌的常规生理生化实验方法。

2.设计思路：

微生物学实验课的教学目的，是通过课程的学习加深和巩固所学的理论知识，掌握必要的微生物实验技能，培养学生独立观察、思考、分析、提出和解决问题的能力，在实验中提高学生的科学素养。

实验内容首先是显微镜及油浸物镜的使用方法，学生必须学会显微镜油镜的使用方法，使其在下一步的实验中熟练掌握，以便观察各种形态的微生物；细菌的革兰氏染色、芽孢染色、鞭毛染色和荚膜染色是观察微生物形态的基本染色技术；微生物的各种无菌操作技术是微生物实验中基本的技术要求；实验课中设计了对细菌、放线菌、酵母、霉菌等微生物的形态观察使学生对不同微生物的形态特征有直观的了解；实验中的死活细胞鉴别实验可以使学生了解死活细胞鉴别的特殊染色技术；血球计数板的使用实验使学生学会计数微生物细胞数量的显微镜直接计数法；微生物大小的测定技术使学生学会使用显微镜、目镜测微尺和镜台测微尺测量微生物细胞的大小；培养基的配制及灭菌实验使学生学会配制培养基的基本方法和灭菌的方法；土壤中微生物的分离和纯化实验，让学生学习分离微生物的方法、纯化微生物的方法；环境中的微生物实验让学生初步了解常见环境和体表的微生物种类和形态；水中细菌总数和大肠菌群数的测定学习水中细菌总数和大肠菌群数的测定方法；细菌鉴定常用生理生化反应实验是为了学习常用细菌的生理生化鉴定方法。创新实验是学生在学习了以上基本微生物实验操作技术的基础上自主查阅相关文献、自主设计实验内容下进行的实验，以提高学生的自主创新能力。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：无机化学、无机化学实验、有机化学、有机化学实验、植物生物学、植物生物学实验等课程；后置课程：《微生物工程实验》、《分子生物学实验》、《海洋微生物学实验》。本课程为这后三门实验课程的基础，其中的无菌操作等技术是这后三门实验课的先修内容。

二、课程目标

本课程目标是为低年级生物科学类学生学习基本的微生物操作技术，并引导培养学生用科研思维和微生物技术解决实际问题的能力，提高科学素养。到课程结束时，学生应当能：

- (1) 掌握各种微生物染色并使用显微镜观察微生物形态的能力。
- (2) 掌握从不同环境中分离不同微生物的能力。
- (3) 学会各种无菌操作技术。
- (4) 掌握微生物计数的能力和检测微生物大小的能力。
- (5) 掌握鉴定微生物的方法。
- (6) 具有一定的设计微生物实验的能力。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (4) 认真预习实验内容，熟悉实验的目的、原理、方法、使用仪器、操作步骤等内容。
- (5) 按时上课，认真进行实验，实验课的课堂表现、出勤率是成绩考核的重要组成部分。
- (6) 认真撰写实验报告并按时上交，实验报告撰写的质量是实验课成绩的主要部分，特别是实验报告的讨论部分对实验结果的分析更为重要。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	油镜的使用与细菌的革兰氏染色	3	学会使用普通光学显微镜油浸物镜，了解革兰氏染色原理，并进行革兰氏染色操作	
2	细菌的芽孢染色、荚膜染色与鞭毛染色	3	了解细菌芽孢染色、荚膜染色及鞭毛染色的原理，进行细菌的芽孢染色、荚膜染色与鞭毛染色的操作	
3	放线菌与霉菌的形态观察	2	学习放线菌与霉菌形态观察的方法，对细黄链霉菌、根霉、曲霉及青霉的形态进行观察	
4	酵母菌的形态观察及死活细胞鉴别，微生物的测量技术	3	学习区分酵母菌死活细胞的方法、测量微生物大小的方法，观察酵母菌的形态、区分酵母菌分死活细胞，测量酵母菌细胞的大小	
5	培养基的制作与灭菌	3	了解培养基的原理、灭菌操作的原理，配置牛肉膏蛋白胨培养基，进行灭菌操作	
6	土壤中微生物的分离与纯化	3	学习倒平板的方法、系列稀释涂布平板法与划线分离微生物的方法，从土壤中分离微生物	
7	细菌的培养特征观察	2	学习斜面接种、半固体接种、液体接种的方法，学习观察微生物在固体、半固体、液体培养特征的观察方法	

8	环境样品中细菌总数与大肠菌群数的测定	3	了解水样的采取方法, 学习水样的细菌总数的检测原理和方法, 学习水样大肠菌群数的检测原理和方法	
9	细菌总数计数与大肠菌群数计数	2	学习平板菌落计数法的测定观察方法, 大肠菌群菌落计数方法	
10	大分子物质水解实验	3	学习细菌明胶酶、淀粉酶、酯酶的检测方法、平板点种接种法 (包括培养基配制)	
11	IMViC 实验	2	学习吲哚实验、甲基红实验、VP 反应、柠檬酸盐利用实验的实验方法、液体接种法 (包括培养基配制)	
12	糖发酵实验、硫化氢实验和硝酸盐还原实验	3	学习葡萄糖发酵实验的原理与方法、学习硫化氢实验的原理与方法、学习硝酸盐还原实验的原理与方法、固体穿刺接种法 (包括培养基配制)	
13	创新实验	3	学生根据查阅的文献自主设计实验内容, 自主组织实验小组, 实验内容经老师认可, 进行实验	选做

五、参考教材与主要参考书

配套教材:《微生物与海洋微生物学实验》, 编者:王祥红, 中国海洋大学出版社, 2011年, 第一版。

主要参考书:《微生物学实验》, 主编:沈萍、陈向东, 高等教育出版社, 2007年, 第四版。

六、成绩评定

课程成绩由平时表现和实验报告成绩构成, 其中平时成绩占 30%, 主要包括出勤率、实验认真程度、实验结果请概况、参加值日情况等。实验报告成绩占 70%, 主要由实验目的、实验原理、实验仪器和实验材料、实验操作步骤、实验结果、思考题等几部分构成, 其中实验结果和思考题占有重要部分。其中创新实验为选做实验, 其成绩可作为成绩加分依据。

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30%
2.平时测验成绩	70%

3.期末考试成绩	
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	系统生物学 (Systems Biology)	课程代码	
课程属性	专业知识类课程	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	汪小龙	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

《系统生物学》是生物科学、生物技术和生物工程专业的的前沿选修课。系统生物学是生命科学的新研究领域，其目的是在系统水平上理解生物体。传统的生物学研究方法是“整体论”，即以整个生物体为研究对象，研究其遗传、发育、生理和生物化学代谢。近现代以来，随着细胞生物学、遗传学、生物化学和分子生物学的兴起和发展，“还原论”将生物体分解为单个细胞/基因/蛋白/代谢途径来加以研究。然而，随着基因组学、蛋白质组学和代谢组学研究的兴起，现代生物学研究向纵深发展，主要目标已经又从单个细胞/基因/蛋白/代谢途径的研究转向对生物整个生物体结构与功能的研究。

区别于传统意义上以生物分类为研究内容的“老”系统生物学，新“系统生物学”的研究是后基因组时代，以坚实的分子生物学、基因组学和生物信息学知识为基础，对“还原论”和分析方法的反思与超越，侧重于“整体论”和综合方法，是建立在分子及其相互作用基础上的生理学，被誉为“21世纪的生物学”。系统生物学代表着生命科学发展总体趋势的大方向。

通过本课程的学习，希望学生了解系统生物学的基本概念和研究内容，掌握生物系统分析和建模的基本原理，拓宽视野，培养全局观，形成系统的思维方式，从而更全面地认识和理解生命现象，也有助于把握本世纪生命科学研究的总体方向。本课程属于中国海洋大学海洋生命学院专业知识类课程模块，授课对象为生物科学、生物技术、基地班高年级本科生。

2. 设计思路：

《系统生物学》的研究对象涉及原核生物和真核生物不同的种属，其研究内容触及生命科学的各个领域，正深刻地影响着生命科学未来的发展方向。了解和掌握《系统生物学》的原理、方法及其发展动态，有利于生命科学各专业大学生的知识视野拓展、专业技能培养和今后职业发展。课程内容选择标准尽可能反映现代系统生物学研究进展，

突出系统生物学研究方法，避免与分子生物学、基因组学、生物信息学、计算生物学和合成生物学等课程的重复部分，使学生对系统生物学主要研究内容和研究技术及其发展动态有一个比较全面的认识和了解。内容编排顺序按照生物信息学基础、组学分析、系统分析及网络分析四大模块顺序进行。

- 1、了解系统生物学的产生背景和学科体系；
- 2、理解系统生物学的三大学科基础和两大技术支撑；
- 3、了解常用的生物信息资源和“组学”的分支及研究现状；
- 4、掌握系统生物学中的建模方法和仿真手段；
- 5、了解系统生物学系统水平分析的内容。

3. 课程与其他课程的关系：

鉴于本科学习的特点，对于系统生物学这门课而言，主要是让学生了解该学科的前沿动态，并培养学习兴趣，在于宽度而不是深度。本门课程无先修课程要求。但为了更好地掌握这门课程，建议先修课程为：生物化学、细胞生物学、分子生物学、遗传学、高等数学、计算机基础，不具备这些基础的同学也可以同期或后期补学。

二、课程目标

通过本课程的教学，使学生了解系统生物学诞生的背景、发展概况和应用前景；掌握系统生物学的基本内容和概念，学习并理解系统生物学研究常用的技术方法、基本原理和路线策略；在了解掌握系统生物学的基本理论和基本分析方法的基础上，针对系统生物学学科的特点，要求学生能够进行简单的系统生物学分析。总体上，学生参与本课程学习后，应初步学会如何从事系统生物学及相关的研究，具备将系统生物学的原理和方法运用到相关的科学实践中去的能力。

三、学习要求

本课程为小班制授课，课堂人数以 10 人左右为宜，最多不超过 16 人。鼓励对基因组学、生物信息学、合成生物学和系统生物学感兴趣、有志于继续深造、从事科学研究的同学选课。为了达到最佳的学习效果，每次课程第一节为教师讲述，第二节为学生报告和课堂讨论。每位同学均需做 1-2 次报告，按照教师针对前沿和热点问题指定主题，学生自拟具体题目，课前查阅相关资料，准备 5-10 分钟 PPT 的讨论主题内容。报告结束后，同学和老师提问和并深入讨论。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
第 1 章	绪论	2	系统生物学的基本概念和学科体系。了解系统生物学的产生背景，认识系统生物学的研究内容，掌握其研究方法和一般工作流程，并了解系统生物学出现所带来的影响及其应用前景。	学生报告和课堂讨论
第 2 章	生物信息资源	4	网络建模、分析工具和系统生物学平台。掌握常用的生物信息数据库和算法服务，了解常用的系统生物学平台和建模工具。	学生报告和课堂讨论
第 3 章	“组学”概述	6	基因组学、转录组学、蛋白组学、相互作用组学和代谢物组学。了解“组学”的各个主要分支，认识其研究的意义、内容和现状，关注这些分支的发展趋势及其与系统生物学之间的关系。	学生报告和课堂讨论

第4章	系统生物学的模型与仿真	6	系统生物学模型的建模思路及仿真手段。理解当前活跃在系统生物学领域中的主要模型和仿真手段，认识系统生物学的远大目标就是精确地模拟再现各层次的生命活动，并能人工合成生命。	学生报告和课堂讨论
第5章	系统水平分析	6	系统鲁棒性分析、正负反馈分析及流分析。理解系统生物学中系统分析的主要内容，认识影响系统鲁棒性的因素，正负反馈的作用，及流分析的应用。	学生报告和课堂讨论
第6章	系统生物学与合成生物学	4	系统生物学在合成生物学中的应用。介绍系统生物学在合成生物学中的重要性，合成生物学研究中生物信息学的使用策略和方法。介绍合成生物学的基因线路（级联，回路，振荡器等），基因网络。	学生报告和课堂讨论
第7章	系统生物学展望	4	系统生物学的发展趋势和前沿课题	学生报告和课堂讨论

五、参考教材与主要参考书

- (1) 《系统生物学的理论、方法和应用》 [德] 柯利普 等著；贺福初 等译，复旦大学出版社，2007。
- (2) 张自立，王振英 编著，《系统生物学》，科学出版社，2009。
- (3) Sangdun Choi (Eds.) Introduction to Systems Biology, Humana Press, 2007.
- (4) Klipp E. etc. Systems Biology: A Textbook, Wiley-VCH, 2009.

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	50%
2.平时测验成绩	
3.期末考试成绩	50%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	《细胞工程》（双语课）	课程代码	073303101247
------	-------------	------	--------------

	《Cytotechnology》 (Bilingual)		
课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	郭华荣	课外学时	64 (32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

课程性质：属于专业教育层面，工作技能课程，采用双语教学方式，通过该双语课程的系统学习，不仅使学生掌握细胞工程方面的专业技能和理论，还将提高学生专业英语的听说读写能力。

课程主要内容：细胞工程是细胞水平上的生物技术，包括植物细胞工程和动物细胞工程两部分内容。

植物细胞工程主要讲授以下内容：植物细胞、组织和器官培养的发展历史和研究概况，植物细胞工程实验室的实验装备和常用仪器设备介绍，对实验用试剂、器具、器皿和实验材料的清洗、消毒和灭菌等无菌操作技术，植物培养基的组成和配制方法，愈伤组织的诱导和培养技术，通过愈伤组织诱导产生根和芽以至再生植株的培养技术，植物单细胞悬浮培养技术，胚状体的诱导和培养技术，发根的培养技术及其应用，离体芽的快繁技术，花药和花粉培养技术，原生质体的分离、纯化和培养技术以及细胞融合与体细胞杂交技术，种质资源的低温保存技术，植物次生代谢产物的生产和应用，植物基因转移技术和转基因植物的制备与应用。

动物细胞工程主要讲授以下内容：动物的细胞、组织和器官培养技术，细胞融合与杂交技术，杂交瘤技术和单克隆抗体的生产，动物细胞的基因转染技术，细胞毒理，细胞核重编程，胚胎干细胞和诱导性胚胎干细胞技术，动物基因转移技术与转基因动物的制备，基因组编辑技术的原理与应用，克隆动物的制备等。

2. 设计思路：

课程开设依据：细胞是生命的基本组成单元，作为细胞水平上的细胞工程技术，其研究内容渗透到生物学研究的所有研究领域，其发展日新月异。为进一步丰富学生的专业基础知识，掌握先进的细胞工程技术的原理和方法，提高将所学理论知识运用到实践的能力，提高学生的科研能力，有必要面向本科生开设此课程。

课程内容选择标准：常用的动物和植物细胞工程技术的发现、研究简史、原理与方法。

内容编排顺序：先讲授植物细胞工程内容，后讲授动物细胞工程内容。每种技术的讲解按照该技术的发现、研究进展、技术原理与操作方法、技术的应用与优缺点。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程: 动物生物学、植物生物学、细胞生物学、生物化学、发育生物学、组织胚胎学

并行课程: 植物生理学、动物生理学、分子生物学

后置课程: 生物技术

二、课程目标

本课程是针对已掌握了较为扎实的生物学基础知识的大学三年级学生开设的，通过本课程的学习，到课程结束时，学生应能：

- (1) 掌握先进的细胞工程技术的原理和方法，具备扎实的专业基础理论知识，提高将所学理论知识运用到实践的能力，具备较强的实验动手能力。
- (2) 具备熟练的细胞工程方面专业英语的听说读写能力。
- (3) 能够从大量的英文文献中获取和整合科学信息，了解学科进展和发展趋势。

三、学习要求

为提高课堂的学习效果，学生需要提前预习英文课件的内容，基本读懂课件内容，通过查阅教材和字典，解决遇到的生僻不认识的单词。

课堂上，要紧跟老师的思路，掌握讲授的内容。不懂的地方，及时提问。

为巩固课堂学习的内容，课后需要温习上一节课的内容，梳理知识要点，并完成老师留下的英文习题(mini-test)。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	Chapter 1 Introduction for Plant Cell, Tissue and Organ culture (第一章植物细胞、组织和器官培养简介)	1	植物细胞、组织和器官培养的发展历史和概况；掌握细胞全能性的概念	Minitest 1-4
2	Chapter 2 Laboratory Facilities (实验室装备)	0.5	介绍植物细胞工程实验室的实验装备和常用仪器设备	Minitest 1-4
3	Chapter 3 Aseptic Techniques (无菌操作技术)	0.5	介绍清洗、消毒、灭菌等无菌操作技术	Minitest 1-4
4	Chapter 4 Media Composition and Preparation (培养基组成和制备)	1	介绍植物培养基的组成和配制方法	Minitest 1-4
5	Chapter 5 Initiation and Maintenance of Callus (愈伤组织的诱导和培养)	1	介绍植物愈伤组织的诱导和培养技术	Minitest 5-11
6	Chapter 6 Organogenesis (器官发生)	1	介绍如何通过愈伤组织诱导产生根和芽的培养技术	Minitest 5-11
7	Chapter 7 Cell Suspensions (细胞悬浮培养)	0.5	介绍植物细胞悬浮培养技术	Minitest 5-11
8	Chapter 8 Somatic Embryogenesis (体细胞胚胎发生)	1	介绍胚状体的诱导和培养技术	Minitest 5-11
9	Chapter 9 Culture of Isolated Roots (离体根的培养)	0.5	介绍发根的培养技术及其应用	Minitest 5-11
10	Chapter 10 Micropropagation by Bud Proliferation (芽的快繁)	1.5	介绍植物离体芽繁殖技术	Minitest 5-11

11	Chapter 11 Anther and Pollen Cultures (花药和花粉的培养)	0.5	介绍花药和花粉培养以制备单倍体的技术	Minitest 5-11
12	Chapter 12 Isolation and Culture of Protoplasts (原生质体的分离和培养)	0.5	介绍植物原生质体分离、纯化和培养的技术	Minitest 12-16
13	Chapter 13 Protoplast Fusion and Somatic Hybridization (原生质体的融合和体细胞杂交)	0.5	介绍植物细胞融合技术	Minitest 12-16
14	Chapter 14 Cryopreservation of Germplasm (种质资源的低温保存)	0.5	介绍植物种质资源的保存类型和超低温保存植物细胞的原理和方法	Minitest 12-16
15	Chapter 15 Production of Secondary Metabolites (次生代谢物的生产)	0.5	介绍植物次生代谢物的生产和应用	Minitest 12-16
16	Chapter 16 Transgenic Plants (转基因植物)	1	介绍植物基因转移技术的原理与方法、转基因植物的研究成果及其安全性	Minitest 12-16
17	Chapter 17 Introduction to Animal Cell Culture (动物细胞培养简介)	1	介绍动物细胞培养的研究历史和研究概况	Minitest 17-22
18	Chapter 18 Biology of Cultured Cells (培养细胞的生物学特性)	0.5	介绍体外培养动物细胞的生物学特性, 包括体外培养细胞的形态、贴壁机制和生长曲线	Minitest 17-22
19	Chapter 19 Equipments for Animal Cell Culture (动物细胞培养用仪器设备)	0.5	介绍动物细胞培养常用仪器设备	Minitest 17-22
20	Chapter 20 Media for Animal Cells (动物细胞培养基)	1	介绍动物细胞培养基的组成	Minitest 17-22
21	Chapter 21 Preparation and Sterilization of Media (培养基的配制和灭菌)	0.5	介绍动物细胞培养基的配制和灭菌方法	Minitest 17-22
22	Chapter 22 Serum-Free Media (无血清培养基)	0.5	介绍无血清培养基的组成和制备方法	Minitest 17-22
23	Chapter 23 Primary Cell Culture (原代细胞培养)	1	介绍动物细胞体外原代培养方法	Minitest 23-30
24	Chapter 24 Cell Lines (细胞系)	1	介绍细胞系的演化和转化特点, 以及动物细胞的传代培养方法	Minitest 23-30
25	Chapter 25 Cell cloning and Selection (细胞克隆和筛选)	1	介绍单细胞克隆筛选和分离的方法	Minitest 23-30

26	Chapter 26 Transformation of Cultured Cells (培养细胞的转化)	0.5	介绍体外培养动物细胞的转化特点	Minitest 23-30
27	Chapter 27 Characterization of Cell Lines (细胞系的鉴定)	0.5	介绍体外培养细胞的特性鉴定方法	Minitest 23-30
28	Chapter 28 Contamination of Cultured Cells (培养细胞的污染)	0.5	介绍体外培养细胞的常规检查方法和污染防治	Minitest 23-30
29	Chapter 29 Cryopreservation of Cultured Cells (培养细胞的低温冻存)	1	介绍动物细胞的超低温保存包括非玻璃化冻存和玻璃化冻存的原理和方法	Minitest 23-30
30	Chapter 30 Cytotoxicity (细胞毒性)	0.5	介绍利用体外培养动物细胞进行毒性效应评价和致毒机制研究的方法	Minitest 23-30
31	Chapter 31 Embryonic Stem Cells (胚胎干细胞)	1.5	胚胎干细胞的分离和培养方法, 胚胎干细胞多能性的鉴定方法, 以及维持胚胎干细胞多能性的方法	Minitest 31-37
32	Chapter 32 Nuclear Reprogramming and Induced Pluripotent Stem Cells (细胞核重编程与诱导性多能干细胞)	1.2	介绍细胞核重编程的概念, 以及诱导性胚胎干细胞的分离和培养方法	Minitest 31-37
33	Chapter 33 Organ Culture, Histotypic Culture and Organotypic Culture (器官培养、组织型培养和器官型培养)	0.3	介绍器官培养、组织型培养和器官型培养这3个概念	Minitest 31-37
34	Chapter 34 Animal Cell Fusion (动物细胞融合)	1	介绍细胞融合和细胞杂交的概念, 动物细胞融合以及单克隆抗体技术的原理和方法, 抗药性筛选的原理以及 HAT 选择性培养基筛选的原理, 以及胞质体、核体和微细胞的概念和制备方法	Minitest 31-37
35	Chapter 35 Animal Cell Transfection (动物细胞转染)	2	介绍动物细胞基因转移的方法及其原理	Minitest 31-37
36	Chapter 36 Transgenic Animal (转基因动物)	2.5	介绍转基因动物制备的方法和原理。包括 DNA 显微注射法、胚胎干细胞的基因打靶技术(包括同源重组和重组酶介导)、逆转录病毒介导的基因转移技术、Morpholino 敲降技术	Minitest 31-37

			以及基因组编辑技术 (ZFN、TALEN、CRISPR/Cas9) 和 NgAgo-gDNA)	
37	Chapter 37 Cloned Animal (克隆动物)	1	介绍克隆动物的制备和显微操作技术	Minitest 31-37

五、参考教材与主要参考书

参考教材：

- 1、郭华荣 主编，《Cytotechnology/细胞工程技术》，中国海洋大学出版社，2011。
- 2、王蒂 主编，细胞工程学.北京: 中国农业出版社，2003。

主要参考书：

- 1、李志勇 主编，细胞工程. 北京：科学出版社，2003.
- 2、徐永华 主编，动物细胞工程. 北京：化学工业出版社，2003.
- 3、杨志明 主编，组织工程. 北京：化学工业出版社，2002.
- 4、薛庆善 主编．体外培养的原理和技术．北京：科学出版社，2001.
- 5、程宝鸾主编．动物细胞培养技术．广州：华南理工大学出版社，2000.
- 6、陈瑞铭主编．动物组织培养技术及其应用．北京：科学出版社，1998.
- 7、Freshney, R .I . Culture of animal cells, a manual of basic technique . 2nd edition . Wiley-Liss, Inc ., New York, 2000.
- 8、John H. Dodds and Lorin W. Roberts. Experiments in plant tissue culture. 3rd edition, Cambridge University Press, New York, USA, 1995.
- 9、冯伯森等编著．动物细胞工程原理与实践．北京：科学出版社，2000
- 10、林顺权．植物细胞工程．厦门：厦门大学出版社，2000
- 11、李浚明主编．植物组织培养教程．北京：北京农业大学出版社，1992
- 12、潘瑞炽．植物组织培养．广州：广东高等教育出版社，2000
- 13、周维燕主编．植物细胞工程原理与技术．北京：中国农业大学出版社，2001.

六、成绩评定

(一) 考核方式 A ：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.期中考试成绩	40
2. 期末考试成绩	60
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

<Cytotechnology > Syllabus for undergraduate of OUC

Course name : Cytotechnology

Course time : 32/2

Course teacher : Huarong Guo (郭华荣)

1. Course Overview

Cytotechnology is a kind of biotechnology at cellular level. It can be divided into two parts of plant and animal. For plant cytotechnology, the following contents will be introduced including: the history of plant cell, tissue and organ culture, the term of cell totipotency, laboratory facilities often used, aseptic techniques, media composition and preparation, initiation and maintenance of callus, induction of organogenesis and somatic embryogenesis, suspension culture of dispersed plant cells, culture of isolated roots, anther and pollen, and protoplasts, micropropagation by bud proliferation, protoplast fusion and somatic hybridization, cryopreservation of germplasm, the principle and protocols of often used gene transfer methods, achievement in transgenic plants and the biological safety, etc.

For animal cytotechnology, the following contents will be introduced including: the history of animal cell culture, biological features of cultured cells including morphology, attachment and growth curve, equipments used in animal cell culture, components of animal cell medium, preparation and sterilization of medium, serum-free medium, primary cell culture and subculture, cell line, cell cloning and selection, transformation of cultured cells, characterization of cell lines, contamination of cultured cells, cryopreservation of cultured cells, cytotoxicity, embryonic stem cells, nuclear reprogramming and induced pluripotent stem cells, organ culture, histotypic culture and organotypic culture, animal cell fusion and hybridization, technical principles and protocols of animal cell transfection, transgenic animals, genome editing like TALEN, CRISP/Cas9 and NgAgo-gDNA, and production of cloned animals, etc.

2. Student Learning Outcomes

After you finish this course, you will understand the principles and protocols of a series of advanced techniques on cytotechnology. And also your skills on reading, understanding, writing and speaking academic English will be significantly improved.

3. Course Expectations

To improve the learning effects of students, you need to prepare and review the courseware, figure out all the unknown words and terms with the help of bilingual textbook and dictionary. Be active and speak out your questions in class. Finish the mini-test carefully and as soon as possible.

4. Assignments

Mini-tests for each chapter are provided immediately after class and you need to finish them as homework.

5. Books To Purchase

Huarong Guo, 2011. Cytotechnology/细胞工程技术. Ocean University of China Press, Qingdao.

Di Wang, 2003. Cytotechnology. China Agriculture Press, Beijing.

6. Grading Policy

Your attendance in class is mandatory. You may take two exams during this semester.

You will take a midterm exam after we finish the first sixteen chapters (**Chap.1-16**) and then a final exam when all the remained chapters (**Chap. 17-37**) are done. Both of the midterm and final exams are taken with closed books and notes. Every score you obtain will contribute to your final score counted by an equation of **Final scores = mid (40%) + final (60%)**.

7. Course Calendar

NO.	Subject/topic	Time	Summary	Laboratory works/Homeworks
1	Chapter 1 Introduction for Plant Cell, Tissue and Organ culture	1	Introduce the history of plant cell, tissue and organ culture ; Cell totipotency	Minitest 1-4
2	Chapter 2 Laboratory Facilities	0.5	Introduce the laboratory facilities often used for plant cell culture	Minitest 1-4
3	Chapter 3 Aseptic Techniques	0.5	Teach you how to wash, disinfect and sterilize the reagents and items used for cell culture	Minitest 1-4
4	Chapter 4 Media Composition and Preparation	1	Introduce the components of the medium for plant cell culture and how to prepare the medium	Minitest 1-4
5	Chapter 5 Initiation and Maintenance of Callus	1	Learn to induce and maintain the callus	Minitest 5-11
6	Chapter 6 Organogenesis	1	Learn to regenerate a plantlet from callus by organogenesis	Minitest 5-11
7	Chapter 7 Cell Suspensions	0.5	Introduce the suspension culture technique for plant cells	Minitest 5-11
8	Chapter 8 Somatic Embryogenesis	1	Learn to induce and maintain the somatic embryogenesis	Minitest 5-11
9	Chapter 9 Culture of Isolated Roots	0.5	Learn how to culture the hair roots and its application	Minitest 5-11
10	Chapter 10 Micropropagation by Bud Proliferation	1.5	Introduce the micropropagation technique by bud proliferation	Minitest 5-11
11	Chapter 11 Anther and Pollen Cultures	0.5	Learn how to prepare the haploids from anther and pollen	Minitest 5-11
12	Chapter 12 Isolation and Culture of Protoplasts	0.5	Learn how to isolate, purificate and culture of protoplasts	Minitest 12-16

13	Chapter 13 Protoplast Fusion and Somatic Hybridization	0.5	Introduce the methods for protoplast fusion and somatic hybridization	Minitest 12-16
14	Chapter 14 Cryopreservation of Germplasm	0.5	List the types of plant germplasm preservation; understand the principle and methods of plant cell cryopreservation	Minitest 12-16
15	Chapter 15 Production of Secondary Metabolites	0.5	Production of secondary metabolites from plant cells and applications	Minitest 12-16
16	Chapter 16 Transgenic Plants	1	To understand the principle and protocols of often used gene transfer methods; achievement in transgenic plants and the biological safety	Minitest 12-16
17	Chapter 17 Introduction to Animal Cell Culture	1	Introduction to the history of animal cell culture	Minitest 17-22
18	Chapter 18 Biology of Cultured Cells	0.5	Introduction to the biological features of cultured cells including the morphology, attachment and growth curve	Minitest 17-22
19	Chapter 19 Equipments for Animal Cell Culture	0.5	Introduction to the equipments used in animal cell culture	Minitest 17-22
20	Chapter 20 Media for Animal Cells	1	To understand the components of medium for animal cells	Minitest 17-22
21	Chapter 21 Preparation and Sterilization of Media	0.5	Learn how to prepare and sterilize the medium for animal cells	Minitest 17-22
22	Chapter 22 Serum-Free Media	0.5	To understand the components of serum-free medium for animal cells and learn how to prepare it	Minitest 17-22
23	Chapter 23 Primary Cell Culture	1	Learn how to prepare a primary cell culture	Minitest 23-30
24	Chapter 24 Cell Lines	1	Explain the evolution and transformation of cell lines, subculture of cultured cells	Minitest 23-30
25	Chapter 25 Cell cloning and Selection	1	Introduce the selection and isolation of cloned cells	Minitest 23-30

26	Chapter 26 Transformation of Cultured Cells	0.5	Introduce the features of <i>in vitro</i> transformation of cultured cells	Minitest 23-30
27	Chapter 27 Characterization of Cell Lines	0.5	Introduction to the characterization methods of cell lines	Minitest 23-30
28	Chapter 28 Contamination of Cultured Cells	0.5	Introduction to the methods for check and control of contamination of cultured cells	Minitest 23-30
29	Chapter 29 Cryopreservation of Cultured Cells	1	Explain the principles and protocols for cryopreservation of cultured cells by vitrification and non-vitrification	Minitest 23-30
30	Chapter 30 Cytotoxicity	0.5	Introduce the principles and protocols for cytotoxicity assays	Minitest 23-30
31	Chapter 31 Embryonic Stem Cells	1.5	Isolation and maintenance of embryonic stem cells, characterization and maintenance of the pluripotency of embryonic stem cells	Minitest 31-37
32	Chapter 32 Nuclear Reprogramming and Induced Pluripotent Stem Cells	1.2	Explain the principles and protocols for the induction and maintenance of nuclear reprogramming and induced pluripotent stem cells	Minitest 31-37
33	Chapter 33 Organ Culture, Histotypic Culture and Organotypic Culture	0.3	Explain the terms of organ culture, histotypic culture and organotypic culture	Minitest 31-37
34	Chapter 34 Animal Cell Fusion	1	Explain the terms of cell fusion and cell hybridization, principles and protocols for hybridoma technology, HATselection medium, production of cytoplasm, karyoblast and microcell	Minitest 31-37
35	Chapter 35 Animal Cell Transfection	2	Introduce the principles and protocols for cell transfection including calcium phosphate coprecipitation, lipofection,	Minitest 31-37

			electroporation, retroviral infection, etc.	
36	Chapter 36 Transgenic Animal	2.5	Introduce the principles and protocols for the production of transgenic animals, including DNA microinjection, gene targeting using ES cells (homology recombination and recombinase-based Cre-LoxP), retrovirus-mediated gene transfer system, Morpholino-based knock-down technique, and genome editing techniques (ZFN、TALEN、CRISPR/Cas9 and NgAgo-gDNA), etc.	Minitest 31-37
37	Chapter 37 Cloned Animal	1	Principles for the production of cloned animals, protocols for micromanipulation	Minitest 31-37

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	细胞工程 Cytotechnology	课程代码	0733031012 47
课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	32
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	李红岩	课外学时	64 (32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

细胞工程是细胞水平上的生物技术。本课程针对已经掌握了一定生物学基础知识的高年级海洋生命学院的本科生，特别是生物技术专业的高年级本科生开设。通过该课程的系统学习使学生掌握细胞工程的基本内容，包括：动植物细胞培养、细胞融合、细胞固定化、染色体工程和转基因技术，以及动物胚胎移植、试管动物和克隆动物，胚胎干细胞及诱导多能干细胞，从而进一步丰富学生的基础理论知识，掌握先进的生物技术原理和方法，提高将所学理论知识运用到实践的能力，提高学生的科研能力。

2. 设计思路：

细胞工程是建立在对细胞结构、功能、生理等研究基础上的工程技术，是其他生物技术的基础。本课程能够引导高年级生物技术专业学生掌握细胞工程相关技术的基本原理以及具体应用。课程内容的选取包括两个大的模块：植物细胞工程和动物细胞工程。这两方面内容既能体现动植物的不同特点，也互有关联。

植物细胞工程具体包括植物细胞工程、植物原生质体培养和体细胞杂交、植物花药和花

粉培养、植物胚胎培养和人工种子、植物种质资源保存以及转基因植物。这些植物细胞工程技术的发展历史、原理以及应用是该课程的重要内容。

动物细胞工程具体包括动物细胞培养、动物细胞融合、胚胎移植、试管动物、克隆动物、动物染色体工程、转基因动物、胚胎干细胞和诱导的多能干细胞等技术。这些技术的发展历史、原理、最新的进展以及具体在基础生物学以及具体生产上的应用均是本课程的重要内容。另外，这些细胞工程技术的利弊、发展前景以及对人类以及全社会的影响也是本课程要探讨的内容。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程: 动物生物学、植物生物学、细胞生物学、生物化学

并行课程: 植物生理学、动物生理学、分子生物学、

后置课程: 生物技术

二、课程目标

细胞工程是细胞水平上的生物技术, 是为已经掌握了一定生物学基础知识的高年级海洋生命学院的本科生, 特别是生物技术专业的高年级本科生开设的。通过该课程的系统学习使学生掌握细胞工程相关技术的基本原理、相关操作及具体应用, 到课程结束时, 学生应该掌握包括:

- (1) 动植物细胞培养、细胞融合、细胞固定化等技术的具体原理以及实际应用。
- (2) 染色体工程和基因组编辑技术, 掌握这些技术的具体原理, 操作方法以及应用。
- (3) 胚胎工程相关技术: 包括动物胚胎移植、试管动物和克隆动物, 胚胎干细胞及诱导多能干细胞, 从而进一步丰富学生的基础理论知识, 掌握先进的生物技术原理和方法, 提高将所学理论知识运用到实践的能力, 提高学生的科研能力。

三、学习要求

要完成所有该课程的任务, 学生必须:

(1) 按时上课, 上课认真听讲, 积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含随堂练习、讨论、分组作业等课堂活动, 课堂表现和出勤率均是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成常规练习作业。常规作业要求学生按书面形式提交, 只有按时提交作业, 才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的最新该专业领域研究进展, 阅读一定量的文献等作业, 其中大部分内容要求以个人形式完成。这些作业能加深对课程内容的理解、了解最新进展、并能引导对新发展起来的细胞工程技术的更深入的探讨。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	细胞工程学的定义和研究范畴 细胞工程在现代生物技术中的地位 (补充内容) 细胞工程学的发展历史 细胞工程学的理论基础 (补充内容) 和基本技术 细胞工程学发展趋势和应用前景...	...
2	细胞工程的细胞学基础	2	主要介绍与细胞工程相关的基础背景知识。细胞增殖、生长与衰亡 补充内容: 鉴于端粒酶的研究对于衰老以及癌症等的重要	

			性, 补充了端粒酶的研究进展配子发生、受精与胚胎发育细胞分化	
3	细胞工程实验室及基本操作	2	实验室及仪器设备 实验基本操作: 实验器皿清洗和各种器皿溶液的消毒灭菌; 无菌操作及其重要性 培养基及其配制: 植物培养基—培养基的成分及作用(植物激素的作用)、培养基的种类、配制和选择 动物培养基 培养基的成分及作用、培养基的种类(自学) 血清的重要性及无血清培养基 动物培养基的配制、选择	
4	动物细胞培养	3	动物细胞培养简介 培养细胞的优缺点(补充内容) 动物细胞培养研究历史简介 培养动物细胞不同培养方法 体外培养动物细胞的生物学特性 体外培养细胞的形态 培养细胞的生长曲线 细胞系的演化 细胞系的转化(补充转化方法) 体外培养细胞的去分化 培养细胞常规检查和特性鉴定 培养细胞常规检查—外观、形态、是否有污染等 细胞系的鉴定—形态学、生长情况、染色体分析、同工酶分析、软琼脂细胞克隆形成分析、细胞谱系或组织的遗传标记分析、细胞 DNA 遗传特征分析等 动物细胞的低温保存 非玻璃化冻存—原理及方法 玻璃化冻存—原理及方法 细胞同步化	
5	动物细胞融合	2	细胞融合的基本概念 自发和人工诱导的细胞融合(补充细胞融合的新方法) 细胞融合的机理、过程 杂交细胞的筛选—选择性和非选择性筛选 杂交细胞染色体丢失的特点和机制 细胞和细胞块的融合(自学) 单克隆抗体技术----基本原理、技术过程、细胞融合的应用及进展	

			(补充部分应用及进展)	
6	胚胎移植	2	胚胎移植的发展简史及意义 胚胎移植的生理学基础及原则 胚胎移植的基本程序 供体和受体的选择 供体超数排卵 受体同期发情 供体胚胎回收与质量鉴定 受体胚胎移植 胚胎性别鉴定方法	
7	试管动物	2	体外受精研究简史及意义 体外受精技术 卵母细胞采集 卵母细胞体外成熟培养 精子体外获能 体外受精和显微受精 受精卵体外培养和移植 试管动物的早期胚胎代谢及体外培养	
8	克隆动物	2	基本概念 动物克隆技术的发展简史 动物克隆技术的基本原理 (胚胎分割和细胞核移植) 克隆动物的显微操作技术 显微操作器械 胚胎分割 (自学) 细胞核移植 存在的问题及应用前景	
9	动物染色体工程	2	动物多倍体诱导 雌雄核发育和性别控制 染色体片断转移技术和染色体特定位点重组技术 其中含补充内容: 基因敲除小鼠	
10	转基因动物	2	转基因动物的制备 目的基因的导入 转基因胚胎的培养与移植 转基因动物的检测 转基因动物的应用前景 转基因动物在基础生物学中的应用 转基因动物在医药领域的应用 转基因动物在畜牧业和渔业生产中的应用 转基因动物研究存在的问题	
11	胚胎干细胞和诱导的多	2	概述 干细胞的概念及发展史 胚胎干细胞技术	

	能干细胞		胚胎干细胞的概念 培养方法 应用 诱导的多能干细胞 诱导多能干细胞的概念及特性 最近的进展 干细胞的法律、伦理道德问题	
12	植物细胞工程	2	植物组织与细胞培养原理 植物细胞全能性及分化 植物体细胞胚胎发生 植物离体无性繁殖 植物离体无性繁殖的概念和意义 植物离体无性繁殖中器官发生方式 其他内容 自学	
13	植物原生质体培养和体细胞杂交	1	植物原生质体培养和体细胞杂交 概念及意义 植物原生质体分离 植物原生质体培养 植物体细胞杂交	
14	植物花药和花粉培养	1	植物花药和花粉培养培养材料的 选取和制备 植株再生 单倍体植株鉴定和染色体加倍	
15	植物胚胎培养和人工种子	1	植物胚胎培养的概念和应用 植物胚培养（胚培养的方法；离体 胚培养的影响因素） 植物胚乳培养、胚珠和子房培养、 植物离体授粉受精（自学） 人工种子	
16	植物种质资源保存	1		
17	转基因植物	2	植物基因转化的受体体系 植物基因转化的方法（根癌农杆 菌介导法、基因枪转化法、PEG 介 导法、花粉管通道法、其他转化方 法） 转基因个体的检测	

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）：细胞工程学 主编王蒂 农业出版社 2003 年 7 月第一版

NCBI 上查询到的新近研究资料。

2、主要参考书

细胞工程相关的英文期刊

李志勇主编，细胞工程. 北京：科学出版社，2003.

徐永华主编，动物细胞工程. 北京：化学工业出版社，2003.

杨志明主编，组织工程. 北京：化学工业出版社，2002.

- 薛庆善主编. 体外培养的原理和技术. 北京: 科学出版社, 2001.
- 程宝鸾主编. 动物细胞培养技术. 广州: 华南理工大学出版社, 2000.
- 陈瑞铭主编. 动物组织培养技术及其应用. 北京: 科学出版社, 1998.
- Freshney, R. I. Culture of animal cells, a manual of basic technique. 2nd edition. Wiley-Liss, Inc., New York. 1987.
- 张士瑾、马军英和范晓主编. 海洋生物技术原理和应用. 北京: 海洋出版社, 1997.
- 冯伯森等编著. 动物细胞工程原理与实践. 北京: 科学出版社, 2000
- 中国科学院上海植物生理研究所细胞室. 植物组织和细胞培养. 上海: 上海科学技术出版社, 1978
- 裘文达编著. 园艺植物组织培养. 上海: 上海科学技术出版社, 1986
- 谢启昆主编. 药用植物组织培养. 上海: 上海科学技术出版社, 1986
- 焦瑞身等编著. 细胞工程. 北京: 化学工业出版社, 1989
- 颜昌敬编著. 植物组织培养手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1990
- 潭文澄, 戴策刚主编. 观赏植物组织培养技术. 北京: 中国林业出版社, 1991
- 焦瑞身等编著. 生物工程概论. 北京: 化学工业出版社, 1991
- 奚元龄, 颜昌敬编译. 植物细胞培养手册. 北京: 农业出版社, 1992
- 李浚明主编. 植物组织培养教程. 北京: 北京农业大学出版社, 1992
- 孙敬三, 桂耀林主编. 植物细胞工程实验技术. 北京: 科学出版社, 1995
- 曹攸义, 刘国民主编. 实用植物组织培养技术教程. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1996
- 许智宏. 植物生物技术. 上海: 上海科学技术出版社, 1998
- 宋思扬, 楼士林. 生物技术概论. 北京: 科学出版社, 1999
- 陈忠辉. 生物工程基础. 北京: 高等教育出版社, 1999
- 林顺权. 植物细胞工程. 厦门: 厦门大学出版社, 2000
- 潘瑞炽. 植物组织培养. 广州: 广东高等教育出版社, 2000
- 周维燕主编. 植物细胞工程原理与技术. 北京: 中国农业大学出版社, 2001
- 崔凯荣, 戴若兰主编. 植物体细胞胚发生的分子生物学. 北京: 科学出版社, 2000
- 叶鑫生等主编. 干细胞和发育生物学. 北京: 军事医学科学出版社, 2000
- 张泽云. 染色体特定位点重组技术及其应用. 国外医学遗传学分册, 22 (1): 5~9, 1999
- 张天荫编著. 动物胚胎学. 济南: 山东科学技术出版社, 1996。

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	15
2.平时测验成绩	15
3.期末考试成绩	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成, 基本概念清晰, 解决问题的方案正确、合理, 能提出不同的解决问题方案。	90-100 分
2.基本按照作业要求并及时完成, 基本概念基本清晰, 解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-80 分

3.不能按照作业要求, 未按时完成, 基本概念不清晰, 解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-60 分
4.不能按照作业要求, 未按时完成, 基本概念不清晰, 不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-30 分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用, 积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	90-100 分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用, 能参与讨论、能阐明自己的观点和想法, 能与其他其他同学合作、交流, 共同解决问题。	70-80 分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用, 参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一般。	40-60 分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用, 不积极参与讨论, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	0-30 分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章:

细胞工程前沿讲座

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	《细胞工程前沿讲座》 《Lectures on cytotechnology frontier》	课程代码	073504201209
课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	8/0.5
课程性质	选修	实践学时	0
责任教师	郭华荣	课外学时	16 (8×2)

课程属性: 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质:** 必修、选修

一、课程介绍

4. 课程描述:

课程性质: 属于专业教育层面, 工作技能课程, 面向大学二年级本科生。通过该课程的学习, 使学生初步了解和掌握动物细胞工程的基本研究内容和最新研究进展, 提高学生对细胞工程技术的学习兴趣。

课程主要内容: 细胞工程是细胞水平上的生物技术, 包括植物细胞工程和动物细胞工程两部分内容。本讲座着重介绍动物细胞工程的以下研究内容: 动物细胞培养的发展简史,

动物细胞的原代和传代培养技术及其冻存与复苏技术, 杂交瘤技术以及单细胞克隆的分离与培养技术, 动物细胞的基因转染技术, 胚胎干细胞培养技术, 细胞核重编程和诱导性胚胎干细胞技术, 动物基因转移技术与转基因动物的制备, 基因组编辑技术的原理与应用 (TALEN、CRISPR/Cas9 和 NgAgo-gDNA) 等。

5. 设计思路：

课程开设依据：细胞是生命的基本组成单元，作为细胞水平上的细胞工程技术，其研究内容渗透到生物学研究的所有研究领域，其发展日新月异。为使低年级本科生早日对动物细胞工程的基本研究内容和最新研究进展有所了解，提高学生对细胞工程技术的学习兴趣，并进一步丰富学生的专业基础知识，掌握先进的细胞工程技术的原理和方法，提高将所学理论知识运用到实践的能力，提高学生的科研能力，有必要面向本科生开设此课程。

课程内容选择标准：动物细胞工程技术的发现、研究简史、原理与方法。

内容编排顺序：先讲授动物细胞工程的基础内容如动物细胞培养技术，再讲授该领域已成熟的细胞工程技术如杂交瘤技术、单细胞克隆的分离与培养技术，动物细胞的基因转染技术和胚胎干细胞培养技术等，最后讲授该领域最近研究进展，如细胞核重编程、诱导性胚胎干细胞技术和基因组编辑技术等。每种技术的讲解顺序按照该技术的发现、研究进展、技术原理与操作方法、技术的应用与优缺点。

6. 课程与其他课程的关系：

先修课程: 动物生物学、植物生物学、细胞生物学、生物化学

后置课程: 植物生理学、动物生理学、分子生物学、生物技术

二、课程目标

本课程是针对已具备一定生物学基础知识的大学二年级学生开设的, 通过本课程的学习, 到课程结束时, 学生应能了解和掌握先进的细胞工程技术的原理和方法, 丰富已有专业基础理论知识, 提高将所学理论知识运用到实践的能力。

三、学习要求

为提高学习效果, 课堂上, 要紧跟老师的思路, 掌握讲授的内容。不懂的地方, 及时提问。为巩固课堂学习的内容, 课后需要温习上一节课的内容, 梳理知识要点, 并完成老师留下的作业。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	第一章 细胞工程简介	1	介绍细胞工程的主要研究内容, 动物细胞培养的发展简史	
2	第二章 动物细胞培养技术	0.5	介绍动物细胞的原代和传代培养技术及其冻存与复苏技术, 杂交瘤技术, 胚胎干细胞的分离和培养技术, 胚胎干细胞多能性的鉴定方法, 以及维持胚胎干细胞多能性的方法	
3	第三章 细胞核重编程与诱导性胚胎干细胞(iPS)技术	0.5	介绍细胞核重编程的概念, 以及诱导性胚胎干细胞的制备、分离和培养方法	

4	第四章 单细胞克隆技术	1	介绍单细胞克隆的筛选和分离方法
5	第五章 动物细胞的基因转染技术	1	介绍动物细胞常用转染技术的原理与方法, 包括磷酸钙沉淀法、脂质体法、电穿孔法和逆转录病毒介导法等
6	第六章 转基因技术之基因组编辑	1	简单介绍转基因动物制备的方法和原理。包括 DNA 显微注射法、胚胎干细胞的基因打靶技术 (包括同源重组和重组酶介导)、逆转录病毒介导的基因转移技术和 Morpholino 敲降技术, 详细介绍基因组编辑技术的原理和方法包括 TALEN、CRISPR/Cas9 和 NgAgo-gDNA

五、参考教材与主要参考书

参考教材：

- 郭华荣 主编,《Cytotechnology/细胞工程技术》, 中国海洋大学出版社, 2011。
- 王蒂 主编, 细胞工程学.北京: 中国农业出版社, 2003。

主要参考书：

- 李志勇 主编, 细胞工程. 北京：科学出版社, 2003.
- 徐永华 主编, 动物细胞工程. 北京：化学工业出版社, 2003.
- 杨志明 主编, 组织工程. 北京：化学工业出版社, 2002.
- 薛庆善 主编. 体外培养的原理和技术. 北京：科学出版社, 2001.
- 程宝鸾主编. 动物细胞培养技术. 广州：华南理工大学出版社, 2000.
- 陈瑞铭主编. 动物组织培养技术及其应用. 北京：科学出版社, 1998.
- Freshney, R . I . Culture of animal cells, a manual of basic technique . 2nd edition . Wiley-Liss, Inc ., New York, 2000.
- John H. Dodds and Lorin W. Roberts. Experiments in plant tissue culture. 3rd edition, Cambridge University Press, New York, USA, 1995.
- 冯伯森等编著. 动物细胞工程原理与实践. 北京：科学出版社, 2000
- 林顺权. 植物细胞工程. 厦门：厦门大学出版社, 2000
- 李浚明主编. 植物组织培养教程. 北京：北京农业大学出版社, 1992
- 潘瑞炽. 植物组织培养. 广州：广东高等教育出版社, 2000
- 周维燕主编. 植物细胞工程原理与技术. 北京：中国农业大学出版社, 2001.

六、成绩评定

(一) 考核方式 B : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.开卷考试成绩	100
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均

属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	细胞工程实验 Cytotechnology experiments	课程代码	0733031022 49
课程属性	专业知识/工作技能	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	郭华荣、李红岩、孙晨	课外学时	64 (32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

2. 课程描述：

细胞工程实验是细胞工程的实践课程，本课程针对已经掌握了一定生物学基础知识的高年级本科生开设。通过该实验课程的系统学习，使学生掌握细胞工程技术的基本实验技能和实验操作，包括动物和植物培养基的配制和无菌操作技术，植物愈伤组织的诱导、继代培养以及再分化技术，动物细胞的原代和传代培养技术，动物细胞的冻存、复苏以及细胞死活鉴定和存活率的测定等。经过本课程的系统学习和训练，可进一步丰富学生的基础理论知识，掌握先进的细胞工程技术的原理和方法，提高将所学理论知识运用到实践的能力，提高学生的科研能力。

2.设计思路：

细胞工程是建立在对细胞结构、功能、生理等研究基础上的工程技术，是其他生物技术的基础。本课程能够引导高年级生物技术专业学生掌握细胞工程相关技术的基本原理以及具体应用。实验课程内容的选取包括两个大的模块：植物组织培养技术和动物细胞培养技术。这些技术是细胞工程技术的核心基础，学会这些技术对于生物学的基础研究以及生产上均有很重要的意义。

植物细胞工程实验具体包括植物组织培养的准备实验、植物愈伤组织的诱导，植物愈伤组织的继代培养以及植物愈伤组织的分化培养实验。

动物细胞工程实验具体包括动物组织的原代细胞培养、动物细胞的传代、冻存、复苏以及细胞死活鉴定等实验。在这个过程中，无菌操作的训练也是细胞工程实验的一个重要内容。细胞培养过程中的形态特征和污染判定方法等均是重要内容。

3. 课程与其他课程的关系：

《细胞工程实验》是一门专业技能实验课，应用细胞生物学和分子生物学的理论、方法和技术，按照人的设计，在细胞或组织水平上有计划地大规模培养组织或细胞以获得生物产品，或改变细胞的遗传物质以产生新的物种或品系，是一门现代生物科学理论和工程技术相结合的综合学科。细胞工程的理论基础是生物学的专业基础知识。基于此，学生需要具备动物学、植物学、细胞生物学、分子生物学、遗传学、组织胚胎学或发育生物学等专业基础课的知识背景。另外，也需要学生具备较好的溶液配制等具体实验操作能力。

先修课程: 动物生物学实验、植物生物学实验、细胞生物学实验、生物化学实验、

并行课程: 植物生理学实验、动物生理学实验、分子生物学实验、发育生物学实验、组织胚胎学实验

后置课程: 海洋生物技术实验

二、课程目标

细胞工程实验是细胞水平上的生物技术,是为已经掌握了一定生物学基础知识的高年级本科生开设的。通过该实验课程的系统学习使学生掌握细胞工程相关技术的相关操作及具体应用,到课程结束时,学生应该掌握包括:

- (4) 掌握每个实验的原理和操作方法,有判定组织或细胞生长好坏以及是否发生污染的能力,熟悉动物和植物细胞体外培养条件,掌握无菌操作技术。
- (5) 动植物细胞培养技术,能将这些技术应用到科研生产中。
- (6) 能够独立设计和装备细胞工程实验室。

三、学习要求

要完成所有该课程的任务,学生必须:

- (1) 按时上课,上课认真听讲,掌握细胞工程相关技术的原理及具体操作
- (2) 能够按照要求完成,能够熟练进行无菌操作。并能得到好的实验结果。
- (3) 能够按时完成作业,撰写实验报告,并能对实验结果进行分析。
- (4) 实验课结束时,能够熟练进行动植物细胞培养相关操作,能够将相关技术具体应用。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	植物组织培养准备实验	2	洗刷实验器具器皿,配制植物愈伤组织诱导MS培养基等,并高压灭菌。	...
2	植物愈伤组织的诱导实验	4	以胡萝卜、烟草茎叶、绿豆等为材料,诱导愈伤组织。	
3	植物愈伤组织的继代培养实验	4	将已长大的愈伤组织扩大培养。	
4	植物愈伤组织的分化培养实验	2	配制分化培养基,诱导愈伤组织的分化。	
5	动物细胞培养准备实验	2	动物细胞培养所用器具器皿的洗涤和灭菌	
6	动物细胞原代培养实验	4	鱼类细胞原代培养方法。	
7	动物细胞传代培养实验	4	体外培养鱼类细胞的传代培养	
8	动物细胞的冻存实验	4	用液氮冻存体外培养动物细胞。	
9	动物细胞的复苏实验	4	从液氮中复苏动物细胞。	
10	动物细胞的死活鉴定以及存活率的测定	2	染料排除法鉴定复苏后细胞的死活,计算存活率。	

五、参考教材与主要参考书

教材：细胞工程实验（讲义） 编者：吴以平、郭华荣
出版社：中国海洋大学 出版时间及版次：2009年5月

六、成绩评定

(一) 考核方式__D__：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1. 课堂考勤	15
2. 课堂实验操作	15
3. 实验报告成绩	70
总计	100

附：实验报告评分标准

1) 实验报告的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成，基本概念清晰，实验过程以及结果描述正确、清楚、合理，且能对实验结果进行详细分析讨论。	90-100分
2.基本按照实验报告要求并及时完成，基本概念基本清晰，实验过程及结果描述基本正确、基本合理。	70-80分
3.不能按照实验报告要求，未按时完成，基本概念不清晰，实验过程及结果描述基本不正确、基本不合理。	40-60分
4.不能按照作业要求，未按时完成，基本概念不清晰，不能正确描述实验过程及结果。	0-30分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	细胞生物学 Cell biology	课程代码	073302101221
课程属性	学科基础	课时/学分	48/3
课程性质	必修	实践学时	2
责任教师	樊廷俊，于苗苗，姜国建，赵君，葛源，徐	课外学时	10

	彬		
--	---	--	--

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

细胞生物学是从整体、显微结构、亚显微结构和分子水平上研究细胞的结构、功能以及生命活动规律的科学，在生命科学中占据核心地位，与其它兄弟学科如生物化学、遗传学、发育生物学和分子生物学等形成了交叉汇融关系。细胞生物学不仅要研究各种细胞器和生物大分子，还要研究它们之间的变化过程、信息传递以及它们与生存环境之间的相互关系。细胞生物学课程教学的核心内容为细胞的基本概念、基本结构和基本功能。

2.设计思路：

本课程围绕细胞的基本概念、基本结构和基本功能，教学计划设计为 48 个学时，包括细胞生物学引言、细胞的基本结构和细胞的基本功能三大部分。其中，细胞生物学引言部分主要包括绪论、细胞生物学研究方法和细胞的基本概念共三章内容、合计 4 学时，细胞的基本结构部分主要包含细胞外基质、质膜、细胞质溶质、内质网、核糖体、高尔基体、溶酶体、过氧化物酶体、细胞骨架和细胞的能量合成共十二章内容、合计 20 学时，细胞的功能部分主要包括蛋白质合成、信号转导、细胞分裂和周期调控、细胞分化、细胞凋亡、干细胞和癌细胞共九章内容、合计 24 学时。

本课程采用课堂教学和网络教学相结合的混合式教学方法，利用网络教学平台公布大量的课程教学课件、参考资料和自测题目等辅助教学资料供学生自学。在课堂教学中，开展较多的随堂测试、提问和分组讨论等课堂活动。运用文献阅读、平时作业、网上答疑等多种方式扩展教学空间、增加师生交流机会，充分发挥混合式教学的优势，促进学生参与教学活动的积极性。

本课程在考核方式上，采用多种形式相结合的方式对选课学生进行考核。除期末考试成绩外，还将网上预习测试、课堂提问、随堂检测和课下作业等的成绩计入学生的最终成绩。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物学、动物学、组织胚胎学、生物化学和分子生物学等。

二、课程目标

本课程目标是为二年级生物科学类专业学生提供一个了解和掌握细胞的基本概念、基本结构和基本功能的平台，引导并培养学生运用所学基本知识来描述和解决细胞生物学实际问题的能力。学生通过本课程的学习，应具有：

- (1) 熟练掌握细胞的基本概念、基本结构和基本功能，了解细胞结构与功能之间的相互关系；
- (2) 具有阅读和理解细胞生物学专业文献的基本能力，并能运用所学理论知识进行科研实验设计的能力；
- (3) 提高自主学习能力、口头表达能力和团队合作意识；
- (4) 树立严谨为学、诚信为人的科学态度，以及敢为人先的创新精神。

三、学习要求

- (1) 按时进行课程线上自学内容的学习，完成自学测试。
- (2) 按时参加课堂学习，认真听讲，积极参与课堂讨论，完成随堂测试。
- (3) 按时完成平时作业，加强团队合作以及师生交流，完成小组作业。
- (4) 积极完成教师布置的文献阅读实验设计等学习任务。
- (5) 能够通过教科书、课件和网络文献资料等进行自主学习。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	2	细胞生物学的研究对象、发展史及其发展前景	拓展文献阅读
2	细胞生物学的研究方法	1	细胞生物学的研究方法介绍	仪器设备介绍
3	细胞的基本概念	1	细胞的概念、类别以及细胞的形状和大小	个人作业
4	细胞外基质	2	细胞外基质的概念, 各种成分的结构与功能	拓展文献阅读
5	质膜	2	质膜的结构和功能, 细胞外被的组成和作用	在线测验
6	细胞连接	2	细胞连接的结构、分布及功能	拓展文献阅读
7	细胞质溶质	1	细胞质溶质的成分和功能	拓展文献阅读
8	核糖体	1	核糖体的结构和功能	拓展文献阅读
9	内质网	2	内质网的结构与功能	拓展文献阅读
10	高尔基体	2	高尔基体的结构与功能	个人作业
11	溶酶体	2	溶酶体的类型和溶酶体酶, 溶酶体的功能	在线测验
12	过氧化物酶体	2	过氧化物酶体概念和功能	拓展文献阅读
13	细胞核	2	细胞核的结构与功能	拓展文献阅读
14	细胞骨架(一) 微管	2	微管的形态结构、化学组成、特性和功能	拓展文献阅读
15	细胞骨架(二) 纤丝	2	微丝的形态结构、化学组成和特性和功能, 中间丝的结构与功能	拓展文献阅读
16	细胞的能量合成	2	线粒体和叶绿体的超微结构和功能	小组作业
17	真核细胞内蛋白质的合成途径及其命运	2	蛋白质在细胞内的合成途径、命运以及分选机制	拓展文献阅读
18	细胞信号转导	2	细胞内信号传递的基本原理, 第二信使, 细胞表面受体	拓展文献阅读
19	细胞分裂	2	掌握有丝分裂和减数分裂的主要事件	小组作业
20	细胞周期调控	2	细胞周期各时相主要事件, 细胞周期运转调控机制	实验设计训练

21	细胞分化	2	细胞分化的概念及基本特征, 细胞质在细胞分化中的作用	拓展文献阅读
22	干细胞	2	干细胞的概念和特性, 胚胎干细胞和干细胞成体的应用	小组作业
23	细胞凋亡	2	细胞凋亡的概念和过程, 线粒体在细胞凋亡中的作用	拓展文献阅读
24	癌细胞	2	癌细胞的概念和特征, 癌症的发病过程及其规律	在线测验
25	细胞癌变的分子机制	2	原癌基因和抑癌基因的作用以及它们与细胞癌变的关系	拓展文献阅读

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）

《分子细胞生物学》，韩贻仁等，科学出版社，2012年，第四版。

2、主要参考书

- ①《细胞生物学》，翟中和等，高等教育出版社，2011年，第四版。
- ②《细胞生物学》，赵宗江，中国中医药出版社，2012年。
- ③《Cell Biology》李瑶，吴超群，沈大棱，复旦大学出版社，2013年，第二版。
- ④《细胞生物学学习指导及习题集》徐晋，人民卫生出版社，2015年。

六、成绩评定

（一）考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

（二）成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	30%
2.平时测验成绩	20%
3.期末考试成绩	50%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果（如预习测试、作业、随堂测试等）不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	细胞生物学实验	课程代码	073102102227
	Cell biological experiments		
课程属性	学科基础	课时/学分	32/1
课程性质	必修	实践学时	

责任教师	于苗苗, 姜国建, 赵君, 葛源, 徐彬	课外学时	
------	----------------------	------	--

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

细胞生物学是一门十分前沿的实验科学,生命科学的许多重大发现都与细胞生物学实验技术的发明、创新和不断发展密切相关,熟练掌握细胞生物学实验技术和实验方法,对生命科学各专业本科生的学习和参加科学研究都是必需的。本课程从整体和显微水平观察细胞的基本形态和结构,展示细胞的基本功能。

2.设计思路：

本课程作为细胞生物学理论课程的配套课程,围绕细胞生物学理论课程的教学内容并结合细胞生物学领域的科研进展,开设细胞的形态观察、细胞的化学、生理学和细胞工程等四个模块的八个实验课程,包含了验证性、综合性、设计性和演示性实验四种类型。1) 验证性实验以验证细胞生物学理论知识并加深学生理解,掌握实验方法与技能为目的,学生通过现象观察、数据记录、计算、分析等活动,得出实验结果和结论。2) 综合性实验以提高学生实验能力和综合素质为目的,学生在综合运用多门课程知识的基础上,采用多种实验方法和技能,通过小组合作完成实验过程。3) 设计性实验以培养学生提出问题、分析问题及解决问题的能力为目的,学生独立开展查阅资料、拟定实验方案、实验步骤、自选仪器等活动,完成实验过程。4) 演示性实验则是在实验条件无法满足的情况下,以观看录像的形式使学生了解细胞生物学的前沿实验和技术。

本课程采用的教学方法有讲授、讨论和观看视频等,实验课实施以小组方式进行,要求组内成员团结协作,共同完成实验任务。

本课程的考核方式是多样化的,除了提交实验报告外,实验操作水平、平时表现和综合实验能力也是最终成绩的组成部分。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物学、动物学、组织胚胎学和生物化学等。

二、课程目标

本课程目标之一是将细胞生物学理论知识与实际相结合,促进学生更加牢固地掌握基础知识。另外,本课程对培养学生的综合实验素质和科研能力也很有帮助。学生通过本课程的学习,应具有：

- (1) 掌握细胞器的分离和观察、细胞培养等基础细胞生物学实验技术。
- (2) 具备资料收集、结果分析、团队协作等综合能力。
- (3) 初步具备实验设计、独立开展科学研究的能力。

三、学习要求

- (1) 按时上课,认真完成实验任务,规范操作。
- (2) 按时上交实验报告,提供详细的实验结果数据和图片,正确解析实验结果。
- (3) 和同学协作完成文献查阅、实验设计、实验操作、结果分析等工作。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	叶绿体的分离与荧光观察	3	通过差速离心分离菠菜叶绿体,进行自发和次生荧光观察,掌握植物细胞器分离的一般原理和方法	小组作业
2	线粒体和液泡系的超活染色与观察	3	学习线粒体的超活染色技术,观察人口腔上皮细胞内线粒体和黄豆芽根尖细胞内液泡系的形态、胞内分布和数量	小组作业

3	PEG 介导的动物细胞融合	3	利用 PEG 诱导动物细胞融合，观察细胞融合过程，掌握细胞融合的原理和方法。	小组作业
4	植物细胞微丝束的光镜观察	3	通过植物细胞胞质微丝的染色与观察，掌握细胞内微丝的分布规律	小组作业
5	H ₂ O ₂ 诱导动物细胞凋亡实验	6	通过 H ₂ O ₂ 诱导 HeLa 细胞凋亡，掌握细胞凋亡的形态学和生理学变化	小组作业
6	动物细胞培养	3	学习细胞培养和传代技术，掌握动物细胞无菌操作方法	小组作业
7	染色体的标本制作及其组型实验	6	利用秋水仙素阻断纺锤体微管的方法获得有丝分裂中期染色体，掌握染色体标本的制做方法，掌握染色体组型分析的基本方法	小组作业
8	动物细胞有被小泡的光镜观察	5	利用免疫细胞化学染色的方法，标记和观察体外培养动物细胞内有被小泡的形态和分布，掌握免疫细胞化学染色的原理和方法	小组作业

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材（告知学生需要购买的教材）

《细胞生物学实验技术》，樊廷俊等，中国海洋大学出版社，2006年，第一版。

2、主要参考书

- ①《细胞生物学实验指导》，刘艳平，人民卫生出版社，2015年。
- ②《细胞生物学实验》，高志芹，科学出版社，2015。
- ③《细胞生物学实验指导》，桑建利，科学出版社，2010。

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.平常表现和基本实验操作	30%
2.综合实验能力	20%
3.实验报告	50%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	药用海洋生物	课程代码	0735042012 03
课程属性	专业课	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	姜国良 董树刚	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：药用海洋生物是海洋生物中可以作为中药药源的生物或可以开发成为西药的药源的生物。药用海洋生物学是研究药用海洋生物的分类、鉴定、药用价值及药物开发的科学。本课程主要介绍了可以作为药用的海洋无脊椎动物、脊椎动物和海洋植物的形态结构，分类，药用价值和药用功能，为学生将来从事海洋药物的开发提供基础。

2.设计思路：让学生了解药用海洋生物的分类，常见药用海洋生物的种类和药用价值，初步掌握常见的药用海洋生物的认识技术，理解常见药用海洋植物的生物活性物质的种类和药用开发前景，初步了解常见海洋生物制药的一般技术与方法。

3. 课程与其他课程的关系：药用海洋生物是一门实用性很强的应用学科，学习该课程要求学生应具备分析化学、生物化学、植物生物学和动物生物学的基本专业素质和技能等。先修课程（无机及分析化学、生物化学、植物生物学、动物生物学）。

二、课程目标

通过对本课程的学习，让学生了解药用海洋生物的分类方法，掌握常见药用海洋生物的种类和药用价值，常见的药用海洋生物的认识技术，理解常见药用海洋植物的生物活性物质的种类和药用开发前景，初步了解常见海洋生物制药的一般技术与方法。

三、学习要求

要求学生认真听讲，课前预习相关知识，在课堂上主动思考，积极提问，课后认真查阅文献，了解该领域的学科前沿，按照老师的要求完成学期论文。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	药用海洋动物概论	1	主要介绍海洋生态环境特点和海洋药用活性物质的关系。包括：第一节：海洋生态环境特点。第二节：海洋生态环境与海洋药用活性物质的关系。教学要求：让同学了解海洋生物的生态环境与海洋药用活性物质的关系。重点、难点：海洋生物毒素。	
2	第二章 药物基础知识	2	主要介绍海洋生物药物学基本知识。包括：第一节：药物的定义，第二节：我国药物史上的几部著作，第三节：药物的分类及来源，第四节：药物效应动力学，第五节：药物的代谢动力学，第六节：药物的不良反应。教学要求：让同学了解药物学基本概念及用药原则。重点、难点：药物效应动力	

			学和药物代谢动力学。	
3	第三章 海绵动物门	1	主要介绍海绵动物门的特征、分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节：海绵动物门的主要特征。第二节：海绵动物门的分类。第三节：海绵动物门的药用价值。教学要求：让同学了解海绵动物门的分类，识别鉴定，及常见种类的药用价值。重点、难点：海绵动物的药用价值。	
4	第四章 腔肠动物门	1	主要介绍腔肠动物门的特征、分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节 腔肠动物门的主要特征。第二节 腔肠动物门的分类。第三节 腔肠动物门的药用价值。教学要求：让同学了解腔肠动物门的分类，识别鉴定及常见种类的药用价值。重点、难点：腔肠动物门药用种类的分类鉴定。	
5	第五章 软体动物门	1	主要介绍软体动物门的特征、分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节 软体动物门的主要特征。第二节 软体动物门的分类。第三节 软体动物门的药用价值。教学要求：让同学了解软体动物门的分类，识别鉴定及常见种类的药用价值。重点、难点：软体动物门常见药用种类的分类鉴定。	
6	第六章 节肢动物门	2	主要介绍节肢动物门的特征、分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节 节肢动物门的主要特征。第二节 节肢动物门的分类。第三节 节肢动物门的药用价值。教学要求：让同学了解节肢动物门的分类，识别鉴定及常见种类的药用价值。重点、难点：节肢动物门药用活性物质的特征及功能。	
7	第七章 棘皮动物门	2	主要介绍棘皮动物门的特征、分类常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节 棘皮动物门的主要特征。第二节 棘皮动物门的分类。第三节 棘皮动物门的药用价值。教学要求：让同学了解棘皮动物门的分类，识别鉴定及常见种类的药用价值。重点、难点：棘皮动物门药用活性物质的特征及功能。	
8	第八章 其他门类海洋无脊椎动物	2	主要介绍其他海洋无脊椎动物门药用海洋动物的特征、分类，常见种类的药用价值。具体包括：第一节 苔藓动物的特征与药用价值。第二节 星虫的特征及药用价值。第三节 环节动物的特征及药用价值。第四节 海鞘的特征及药用价值。教学要求：让同学了解苔藓动物、星虫、环节动物、海鞘的药用价值。重点、难点：了解苔藓动物、环节动物的药用价值。其他教学环节：布置学期论文，并进行课堂交流。	
9	第九章 鱼纲	2	主要介绍鱼纲的特征、分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：第一节 鱼纲的主要特征。第二节 鱼纲的分类。第三节 鱼纲的药用价值。教	

			学要求：让同学们了解鱼纲的分类特征、常见种类及药用价值。重点、难点：鱼纲常见种类及药用价值。	
10	第十章 海洋爬行类及哺乳类	2	<p>主要介绍海洋爬行类及哺乳类的分类特征及常见种类的药用价值</p> <p>第一节：海洋爬行类分类特征、常见种类及药用价值</p> <p>第二节：海洋哺乳动物分类特征、常见种类及药用价值</p> <p>教学要求：让同学们了解海洋爬行动物、哺乳动物的分类特征、常见种类及药用价值</p> <p>重点、难点：海洋爬行动物的分类特征及常见种类药用价值。</p>	
11	药用海洋植物绪论	1	<p>主要介绍了药用海洋植物的定义、研究内容、发展历史和应用前景。具体包括：第一节 海洋植物与海藻；第二节 我国药用海藻的研究历史；第三节 海洋生物制药</p>	
12	绿藻门药用海洋植物	2	<p>主要内容：主要介绍了绿藻门药用海洋生物的分类，常见种类的鉴定及药用价值。具体包括：</p> <p>第一节 礁膜科 Monostromaceae；第二节 石莼科 Ulvaceae；第三节 松藻科 Codiaceae；第四节 丝藻科 Ulothrichaceae 的药用海洋生物的分类识别与药用价值。</p> <p>教学要求：让同学了解礁膜科、石莼科、松藻科、丝藻科常见的药用海洋植物的分类，识别鉴定，及常见种类的药用价值。</p>	
13	褐藻门药用海洋生物	3	<p>主要介绍了褐藻门药用海洋生物的分类，常见种类的识别鉴定和药用价值。具体包括：</p> <p>第一节 海蕴科（狭果藻科）Spermatocnaceae；第二节 铁钉菜科 Ishigeaceae；第三节 萱藻科；第四节 海带科 Laminariaceae；第五节 翅藻科；第六节 鹿角菜科（墨角藻科）Fucaceae；第七节 马尾藻科 Sargassaceae 的分类鉴定与药用价值。</p> <p>教学要求：让同学了解褐藻门海蕴科、铁钉菜科、萱藻科、海带科、翅藻科、马尾藻科常见药用海洋植物的分类，常见种类的识别鉴定及其药用价值。</p>	
14	红藻门药用海洋生物	3	<p>本章主要介绍了红藻门药用海洋生物的分类，常见种类的识别鉴定和药用价值。具体包括：</p> <p>第一节 红毛菜科 Bangiaceae；第二节 石花菜科 Gelidiaceae；第三节 红藻门其他药用植物。</p> <p>教学要求：让同学了解红藻门红毛菜科、石花菜科、海萝科、蜈蚣藻、江蓠科、红翎菜科、红叶藻科常见的药用海洋植物的分类，常见种类的识别鉴定及其药用价值。</p>	
15	其他药用海洋植物	3	<p>主要介绍了蓝藻门、硅藻门、甲藻门和红树林植物的分类，常见种类的识别与药用价值。具体包括：</p>	

			第一节 蓝藻类药用海洋植物；第二节 硅藻类药用海洋植物；第三节 甲藻类药用海洋植物；第四节 红树类药用海洋植物 教学要求：让同学理解蓝藻门、硅藻门、甲藻门药用海洋植物的分类，掌握常见药用海洋生物种类的识别及其药用价值。了解红树类高等植物种类及其药用价值。	
16	海藻的化学组成和生物活性物质	2	主要介绍了海藻的常见化学组成和生物活性物质的种类与生物活性。具体包括： 第一节 海藻的化学组成；第二节 海藻的生物活性物质；第三节 海洋生物活性物质的研究方法； 教学要求：让同学们了解常见植物类药用海洋生物的化学组成的和生物活性物质的种类及其生物活性物质的研究方法。	
17	海洋药物的开发和应用	2	主要介绍了海洋药物开发过程中常见药物的研究方法，新药的定义及申报程序等。具体包括： 第一节 海洋药物的筛选，第二节 药理学实验；第三节 新药的申报与临床研究。 教学要求：让学生了解海洋生物药品开发的一般程序和研究内容。	
	合计	32		

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材 自编讲义

2、主要参考书：

- 1) 许实波：海洋生物制药（化学工业出版社 9787502599621）
- 2) 药用植物学(第五版),郑汉臣主编,人民卫生出版社,2008.4
- 3) 中华海洋本草,管华诗等主编,海洋出版社。

六、成绩评定

(一) 考核方式 C：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	20
2.学期论文	80
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	遗传学 Genetics	课程代码	0733021013 35
课程属性	学科基础	课时/学分	48
课程性质	必修	实践学时	0
责任教师	齐洁	课外学时	0

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能， **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

遗传学是研究生物遗传和变异的一门科学，是生物科学中一门体系十分完整、发展十分迅速的理论科学，对探索生命的本质、推动整个生物科学的发展起着巨大的作用；同时又是一门紧密联系生产实际的基础科学，对新品种选育和良种繁育、遗传疾病防治等都具有重要的指导作用。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、群体遗传与进化等。

2. 设计思路：

遗传学是生物科学类与生物工程类等各专业的专业核心课程，在这些专业的本科生教学计划中占有极为重要的地位。这门课程是引导生物专业类的学生探讨和理解生命的起源、进化以及在日常生活中的应用必不可少的一门学科。课程内容的选取是基于让同学们掌握“生物个体遗传物质的传递规律以及群体进化遗传方式”的设计理念。课程内容包括四大模块：遗传的细胞和分子基础、生物的遗传分析、基因的表达调控、群体与进化遗传分析。这四部分内容相互关联，从微观到宏观，层层递进、环环相扣，能够体现遗传学的基本特征。

遗传的细胞和分子基础：是遗传学理论知识的基础，从细胞中的染色体到组成染色体的核酸，构成了纷繁复杂的大千世界多样的物种。

生物的遗传分析：是本课程的知识中的重中之重，包括经典的孟德尔式遗传分析，连锁遗传分析。包括真核生物的遗传分析，也包括细菌的遗传分析以及无细胞结构的病毒的遗传分析，即包括核内物质的遗传分析，也包括核外物质的遗传分析；包括遗传物质的经典遗传分析（三大遗传学理论），也包括遗传物质非正常的遗传分析（如染色体畸变和基因突变）。

基因的表达调控：在掌握前两部分内容的基础上，继续深入了解生物遗传物质遗传的过程并在此基础上所引申的知识拓展应用，包括基因的表达调控和基因工程两部分内容。

群体与进化遗传分析：物种进化的单位是由一个个体生命所组成的群体，遗传学在了解个体遗传物质遗传的同时，进一步掌握整个群体的遗传进化规律。

3. 课程与其他课程的关系：

遗传学是 21 世纪生命科学中发展的前沿学科之一。在生命科学中，凡是以生物体某一特定生命现象或生命属性为研究对象的科学，如生物化学、神经学、细胞生物学、发育生物学，在研究这些生命现象的底蕴和机理时，都会涉及基因，都可在基因这个层次上寻找其原因。基因融

入了生命科学的各个学科, 在这种情况下生命各学科都与遗传学形成了交叉学科。由此也可看出遗传学在生命科学中的重要地位。选修的同学需要有一定的生物学和细胞学的基础, 如细胞生物学和分子生物学作为本门课程的先选课。

二、课程目标

遗传学是二十世纪兴起的一门年轻的而又发展迅速的学科, 它的分支几乎扩展到生物学的所有领域, 是生物科学的核心。通过对遗传学这门课程的学习, 达到以下目标:

1. 系统地掌握遗传学的基本概念、基本理论和技术; 掌握遗传学的主要分支的基础知识, 为将来从事教学和科学研究奠定坚实的理论基础。
2. 掌握遗传学最主要的实验技术和遗传分析的基本方法, 培养学生思考能力和动手能力以及分析问题和解决问题的能力。
3. 初步掌握遗传学对工业、农业、医学以及其他领域中的应用及前景。
4. 掌握遗传与进化的基础知识。

三、学习要求

为使学生达到最佳的学习成果, 期望学生在课前对所讲内容进行一下预习, 针对课程中的重要内容进行重点的掌握, 把握重点内容的最新研究进展, 在教师课程讲授的相关章节进行 ppt 展示, 同时进行小组讨论, 以达到对重点内容的深层次的理解。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	第一章 绪论	4	第一节 遗传学概述 第二节 遗传学的发展 第三节 遗传学应用	课堂教学
2	第二章 遗传的分子基础	2	第一节 核酸是遗传物质 第二节 DNA 结构和复制 第三节 基因表达及调控 第四节 基因的概念及其演化	课堂教学
3	第三章 孟德尔式遗传分析	8	第一节 分离规律 第二节 自由组合规律 第三节 遗传学数据的统计分析 第四节 基因的作用与环境因素的相互关系	课堂教学
4	第四章 连锁遗传分析	8	第一节 性染色体和性别决定 第二节 伴性遗传 第三节 遗传的染色体学说 第四节 连锁交换与重组 第五节 连锁分析与染色体作图	课堂教学
5	第五章 细胞质遗传	2	第一节 细胞质遗传 第二节 叶绿体遗传 第三节 线粒体遗传 第四节 植物雄性不育	课堂教学
6	第六章 数量性状遗传分析	2	第一节 数量性状及其特性 第二节 近亲繁殖与杂种优势	课堂教学

7	第七章 真核生物的遗传分析	3	第一节 真核生物基因组 第二节 同源重组的分子基础 第三节 真核生物的体细胞交换与基因定位	课堂教学
8	第八章 细菌的遗传分析	4	第一节 细菌的突变型及其筛选 第二节 细菌的接合和染色体作图 第三节 细菌的同源重组机制	课堂教学
9	第九章 病毒的遗传分析	4	第一节 病毒的形态结构 第二节 噬菌体的增殖与突变型 第三节 病毒突变型的重组测验	课堂教学
10	第十章 基因突变	5	第一节 基因突变的概说 第二节 基因突变的分子基础 第三节 生物体的修复机制 第四节 可动遗传因子	课堂教学
11	第十一章 染色体畸变	4	第一节 染色体结构改变 第二节 染色体数目改变	课堂教学
12	第十二章 群体与进化遗传分析	2	第一节 群体遗传结构 第二节 Hardy-Weinberg 定律	课堂教学

五、参考教材与主要参考书

遗传学（第3版） 主编 戴灼华 王亚馥 高等教育出版社

六、成绩评定

（一）考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

（二）成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现等	40
2.期末考试成绩	60
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	(中英文) 遗传学实验 Genetics Experiments	课程代码	0733021023 35
课程属性	工作技能	课时/学分	32
课程性质	必修	实践学时	0

责任教师	汤志宏	课外学时	0
------	-----	------	---

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，课程性质：必修、选修

一、课程介绍

4. 课程描述：

该课程属于必修课，是加深对遗传学课程内容的掌握，适用于生物科学、生物技术、生化与分子生物学、生态学等专业学生专修。主要包括内容有：染色体形态观察、遗传学经典三大定律（独立分配规律、自由组合规律和连锁互换规律）的验证，多倍体的诱发等。

5. 设计思路：

染色体是遗传物质的载体，通过对染色体形态进行观察可以使同学们更好、更形象地了解该载体形态、组成等，该部分内容包括：染色体的减数分裂；人体 X-染色观察；果蝇的唾腺染色体和染色体组型分析。

遗传学经典三大定律验证是遗传学实验的重中之中，以便更好的掌握经典遗传学的精髓，实验内容包括：果蝇的形态、培养及杂交方法；果蝇的自由组合实验；果蝇的伴性遗传实验；果蝇三点测交实验；链孢霉的分离和交换。

6. 课程与其他课程的关系：

本课程是与遗传学理论课程配套的实验课程，目的是通过本课程的系统学习，巩固和加深学生对遗传学知识的理解，验证遗传学基本理论，并让学生初步掌握现代遗传学实验操作技能，熟悉遗传学实验的基本实验方法，从而培养学生的基本实验思想，提高学生实验操作技能和初步独立进行科学研究的能力。先修课程是：细胞生物学、分子生物学；要求并行修的课程是遗传学。

三、课程目标

通过本课程技能训练性实验、验证性实验和综合性实验的学习，使学生掌握实验原理和方法，熟练使用各种仪器设备，提高实验技能技巧，为设计性选做实验奠定基础；设计性实验，主要是针对学有余力的部分优秀学生，在掌握基本遗传学知识及较好完成验证性、技能训练性、综合性实验的基础上，根据实验教师给出的实验目的、要求和实验现有条件，自行设计实验方案，同学之间可以相互学习讨论，最后确定实验方案，准备实验材料，完成实验和数据分析，得出结论，提交完整实验报告，通过实验培养学生的设计思维、开拓意识、创新能力、科学素质和动手能力。

四、学习要求

学生做好实验前的预习，以备对实验内容有所了解，提高操作过程中的效率。

五、实验内容

序号	实验项目名称	内容提要	实验类型	实验时数	主要仪器设备
1	减数分裂	1.学习并掌握植物减数分裂染色体标本的制片方法和技术。 2.了解高等植物小孢子母细胞的减数分裂过程及染色体的动态变化，加深对减数分裂过程的认	技能训练	4	显微镜 显微成像系统 体视显微镜

		知。			
2	果蝇的形态、培养及杂交方法	1.了解果蝇生活史及各个阶段的形态特征, 观察果蝇几种常见突变型的特征。 2.掌握雌雄果蝇的鉴别方法。 3.掌握实验果蝇的饲养方法, 以及实验的处理方法和技术, 为果蝇的杂交实验做准备。	技能训练	3	体视显微镜 培养箱
3	果蝇的自由组合实验	1.通过这一实验要求学生正确理解分离定律和自由组合定律的实质。 2.掌握果蝇的杂交实验技术, 并学会记录实验结果和遗传学数据的统计处理方法。	验证	2	体视显微镜
4	果蝇的伴性遗传实验	1.通过这一实验要求学生正确认识伴性遗传的正、反交差别。 2.掌握果蝇伴性遗传的特点。	验证	2	体视显微镜
5	果蝇三点测交实验	1.通过这一实验要求学生掌握绘制遗传学图的原理和方法。 2.学会对实验结果的数据处理方法, 进一步加深对重组值, 遗传学图, 双交换值, 并发率和干涉等概念的理解。	验证	2	体视显微镜
6	链孢霉的分离和交换	1.了解粗糙链孢霉的生活周期及特性。 2.通过对链孢霉杂交所产生的子囊孢子的观察, 了解顺序四分子分析的原理和方法。 3.了解基因的着丝粒距离的计算和作图, 正确认识并验证连锁交换定律, 并了解基因转变现象。	综合型	3	显微镜 培养箱
7	人体 X-染色体的观察	1.掌握人类 X 染色体的检查方法。 2.了解人类 X 染色体的形成及所在部位。	技能训练	3	显微镜
8	果蝇的唾腺染色体	1.掌握果蝇等幼虫唾腺剥取的技术和制作唾腺染色体标本的方法。 2.了解多线染色体的特征。	技能训练	3	显微镜 显微成像系统 体视显微镜
9	植物多倍体的诱发	通过这一实验, 要求进一步了解人工诱导多倍体的原理, 并初步掌握用秋水仙素诱发多倍体的一般方法及细胞学鉴定。	综合型	3	显微镜 显微成像系统
10	染色体组型分析	1.掌握植物染色体压片和制片技术。 2.了解和认识某一物种染色体组的基本组成和染色体形态特征。 3.学习并掌握染色体组型分析的基本方法, 掌握染色体组型分析的各种数据指标计算方法。	综合型	4	显微镜 显微成像系统
11	人类皮肤纹理分析	1.掌握皮肤纹理分析的基本知识和方法。 2.了解皮肤文理分析在遗传学上的应用。	设计性	3	放大镜

六、参考教材与主要参考书

七、成绩评定

(一) 考核方式__E__：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验操作及图像采集	30
2.实验报告	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	鱼类学 Ichthyology	课程代码	073123101117
课程属性	专业知识	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	刘云	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

鱼类学主要是研究鱼类的外部形态、内部结构与机能、系统分类、生长繁殖、洄游、营养以及地理分布等。鱼类学是生物科学专业的专业知识课程，通过课程学习，学生可以掌握鱼类的形态、分类和生理、生态的基本理论知识，了解鱼类的研究方法和有关应用。

2. 设计思路：

本课程引导生物科学类专业学生通过鱼类学理论和实践学习，探讨和理解鱼类学在理论和应用两方面的发展和运用。课程内容的选取基于学生“强化海洋生物形态结构、分类分布、生长发育、生理遗传等方面等基本知识和理论学习”。课程内容包括三大模块：鱼类外部形态和内部结构、鱼类分类、鱼类生物学基础。

鱼类外部形态和内部结构是鱼类学学习的基础，学生将会系统学习鱼类外部形态、鱼类的皮肤、骨骼、肌肉、消化、呼吸、循环、神经、感官、尿殖和内分泌系统等，重点掌握各个系统结构组成和机能、位置及其在不同类群中的变化，以及外部形态和内部结构特征在研究鱼类分类和进化中的意义。

鱼类分类将会学习鱼类分类的基本概念、基本的研究方法和鱼类分类系统，重点掌握鱼类系统演化、亲缘关系及其多样性，了解认识常见的鱼类及其分类地位。

鱼类生物学基础将会学习鱼类的生活环境与鱼类的适应、鱼类的年龄和生长情况、鱼类摄食和营养需求、鱼类的洄游、鱼类的地理分布和区划、鱼类的生长发育和繁殖等各种生命活动，了解鱼类生物学基础理论知识和研究方法以及在实际增养殖中的具体应用。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学；并行课程：海洋生物学。鱼类学研究对象为鱼类，与浮游生物学、底栖生物学和藻类学共同构成生物科学专业海洋生物方向的主要课程；与其他专业的海洋生物学课程极其相关，但在内容深度上更加深入细致。

二、课程目标

本课程目标是面向较高年级生物科学类专业海洋生物方向学生，引导培养学生根据海洋生物的特点，运用适当的研究方法解决科学问题，同时具有良好的沟通和交流能力，具有良好的团队合作精神，具有不断学习的意识和能力。树立鱼类多样性观点和保护海洋环境、保护野生鱼类资源意识，能够进行海洋鱼类资源调查操作，具备人工培育鱼类品种和养殖所需的基本知识和技能。到课程结束时，学生应该能够：

(1) 对鱼类的各个系统组织结构较为清晰，并能在实践应用时可以准确定位。

(2) 认识常见鱼类，掌握其分类地位和主要鉴别特征，了解鱼类系统演化和亲缘关系，掌握分类学研究方法，学会检索表的使用。

(3) 掌握不同鱼类所需要的生活环境特点及其鱼类的适应情况，掌握鱼类的年龄鉴定、生长发育、摄食与营养、繁殖、行为和分布情况，能将理论知识与海洋生物资源调查、鱼类养殖、增殖放流和鱼类保护等实际应用联系起来进行科学研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

(4) 针对实际问题开展小组研究（包括问题提出、假设、实验、结果分析等），并通过口头报告或书面研究报告形式提供研究结果；激发同学深入理解鱼类学所涉及的领域范畴，提升提出问题并解决问题的能力。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 课前能够预习。能够按时上课，上课认真听讲，积极参与课堂讨论、练习和测试。出勤率和课堂表现是成绩考核的组成部分。

(2) 课后以小组合作形式完成一定量的阅读文献并能做小组汇报。这些作业能加深对课程内容的理解、促进同学间的相互学习、并能引导对某些问题和理论的更深入探讨。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：王军，陈明茹，谢仰杰，鱼类学，厦门大学出版社出版，2008年

2、主要参考书：

[1]苏锦祥，鱼类学与海水鱼类养殖（第2版），中国农业出版社，1995年

[2]李明德，鱼类形态与生物学，厦门大学出版社，2011年

[3]李明德，鱼类分类学（第2版），海洋出版社，2011年

[4]谢从新，鱼类学，农业出版社，2010年

五、进度安排

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	1	介绍鱼类的分类地位、研究目的和内容、鱼类学与其他学科的关系；课程安排等	
2	鱼类外部形态和内部结构	1	鱼类的一般外部特征； 鱼类的体型；头部器官和鱼鳍	
		11	鱼类内部结构，包括皮肤及其衍生物、骨骼、肌肉、消化、呼吸、循环、尿殖、神经、感官和内分泌器官的结构、组成和机能	
3	鱼类分类	1	鱼类分类的基本概念和方法；鱼类分类的主要性状和术语；分类鉴定的基本方法；鱼类分类系统	
		2	软骨鱼纲	
		3	硬骨鱼纲	
4	鱼类生物学基础	1	鱼类的环境与生活方式	
		1	鱼类的分布与洄游	
		1	鱼类的颜色、发光、发声与发电	
		1	鱼类的渗透调节	
		2	鱼类的摄食和营养	
		2	鱼类的年龄和生长	
		3	鱼类的繁殖	
		0.5	鱼类的行为	
		0.5	鱼类与人类关系；鱼类资源现状与利用；鱼类保护等	
1	复习			

六、成绩评定

(一) 考核方式 A ：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.出勤情况、课下作业、课堂讨论及平时表现	30
2.期末考试	70
总计	100

附：作业和平时表现评分标准

1) 作业的评分标准

作业的评分标准	得分
1.严格按照作业要求并及时完成，基本概念清晰，解决问题的方案正确、合理，能提出不同的解决问题方案。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，基本概念基本清晰，解决问题的方案基本正确、基本合理。	70-89分
3.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，解决问题的方案基本不正确、基本不合理。	40-69分
4.不能按照作业要求，未及时完成，基本概念不清晰，不能制定正确和合理解决问题的方案。	0-39分

2) 课堂讨论及平时表现评分标准

课堂讨论、平常表现评分标准	得分
1.资料的查阅、知识熟练运用，积极参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.基本做到资料的查阅、知识的运用，能参与讨论、能阐明自己的观点和想法，能与其他其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-89分
3.做到一些资料的查阅和知识的运用，参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法，与其他同学合作、交流，共同解决问题的能力态度一般。	40-69分
4.不能做到资料的查阅和知识的运用，不积极参与讨论，不能与其他同学合作、交流，共同解决问题。	0-39分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	鱼类学实验 Ichthyology Laboratory	课程代码	073113212215
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1

课程性质	选修	实践学时	
责任教师	吴志强	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，课程性质：必修、选修

一、课程介绍

1. 课程描述：

鱼类学是动物生物学和海洋生物学的一个重要分支，研究鱼类的形态、分类、生理、生态、系统发育和地理分布等。鱼类学课程由鱼类形态学、鱼类分类学和鱼类生物学3大部分组成。鱼类形态学部分包括鱼类外部形态、皮肤及其衍生物、骨骼系统、肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统、尿殖系统、神经系统、感觉器官和内分泌器官。分类部分包括鱼类分类的基本概念和方法，盲鳗目、七鳃鳗目、软骨鱼纲和硬骨鱼总纲的基本特征，各亚纲、总目、目、亚目、重要科属和常见经济种类的主要特征、分类性状和生活习性，以及世界重要经济鱼类和我国主要海产经济鱼类的分布。生物学部分包括鱼类的年龄、生长、摄食、繁殖和洄游，鱼类与环境关系，鱼类与人类关系。

鱼类学实验是鱼类学理论教学的实践操作与验证。本课程针对高年级生物科学专业（海洋生物学方向）学生开设，包括鱼类外形观察、内部解剖操作及绘图、分类鉴定、海洋鱼类资源调查基本知识以及生理指标分析的实践操作环节。通过学习该课程，要求学生巩固和加强对课堂理论教学内容的理解，同时掌握鱼类主要器官系统的解剖绘图、分类鉴定以及鱼类生物学研究的基本的实验技能和方法，学会相关仪器设备的使用，培养科学观察、独立思维操作和分析解决问题的能力。

2. 设计思路：

本课程引导高年级学生，在学习鱼类学理论基础上，对各种鱼类的外形观察和内部解剖、分类鉴定和生理指标分析进行实验操作。

外形观察以黄渤海代表性软骨鱼类和硬骨鱼类为标本，观察鱼类的体型，测量鱼类体轴，观察鱼类的头部器官及皮肤衍生物。

内部解剖分别以孔鳐、光魮等海洋软骨鱼类为材料和日本真鲈、大黄鱼等海洋硬骨鱼类为材料，解剖观察鱼类的皮肤及其鳍、鳞片等衍生物、骨骼系统、肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统、泌尿系统和生殖系统、神经系统和侧线、罗伦氏器、耳石等感官，并绘图标注。

分类鉴定以阴影绒毛鲨、孔鳐、光魮、日本下鱈、寿南小沙丁鱼、日本真鲈、大黄鱼等鱼类为代表，测量其全长、体长、体高等可测量形状，并观察其可数性状以及鳍、鳞片、结刺等结构特征。并使用检索表，对黄渤海海洋软骨鱼类和硬骨鱼类标本进行分类鉴定。

鱼类生物学取样、生长、摄食和繁殖指标分析，以海洋硬骨鱼类为材料，对鱼类肥满度和含脂量、胃肠饱满度和含脂量、性腺发育和繁殖力进行分析，掌握海洋鱼类资源调查基本知识与技能。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学。与浮游生物学、底栖生物学、藻类学一样，鱼类学与鱼类学实验是生物科学专业（海洋生物学方向）学习海洋生物知识不可缺少的一环。

二、课程目标

本课程目标是为生物科学专业（海洋生物学方向）高年级学生提供鱼类学基本知识技能的实践操作环节，增强沟通能力和团队合作意识。课程的最终目标是培养学生树立鱼类生物多样性观点，保护野生鱼类资源和自然环境观点，能够具备国家海洋调查规范基本操作知识，以及人工培育鱼类品种和养殖所需的基本知识。到课程结束时，学生应能：

(1) 通过独立观察、描述鱼类头部器官、皮肤鳞片和鳍，测定各体轴长度，分析鱼类的外部形态，如纺锤型、侧扁型、平扁型、棍棒型、球型、其它形态，分析其与生态环境相适应的关系，特别是推测其在相应生境中生态位及摄食等生活习性。

(2) 通过独立解剖观察软骨鱼类和硬骨鱼类消化系统、呼吸系统、循环系统、泌尿系统、生殖系统和神经系统等，并绘图标注，能够掌握鱼类的内部生理功能的结构基础，并会比较软骨鱼类和硬骨鱼类各器官系统的相同和不同之处，从而理解软骨鱼类和硬骨鱼类的不同进化及适应性特征，同时锻炼鱼类解剖技能和生物绘图能力。

(3) 通过鱼类外部分类特征测量与描述，并以其为依据，使用检索表对软骨鱼类、硬骨鱼类标本进行系统分类、鉴定，能够掌握鱼类分类鉴定的方法，并认识黄渤海常见分布鱼类。

(4) 通过鱼类生物学研究的取样、鱼类耳石鉴定鱼类年龄、鱼类摄食及繁殖相关指标分析，掌握海洋鱼类资源调查取样方法，理解鱼类年龄、生长、摄食及繁殖等基本相关指标、公式及分析。

三、学习要求

实验教学以学生操作为主，在教师的指导下，以2人小组协作完成。整个实验过程包括实验预习、实验操作、实验报告、思考题等四个环节。要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 学生在实验前必须进行预习，了解实验内容、原理、方法与步骤。

(2) 按时上课，上课认真听讲，积极参与实验操作、课堂讨论。本课程将包含较多的实验操作和课堂讨论活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(3) 学生应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和理论，掌握研究动物生物学的方法和技术。学生应认真、细致地对观察到的现象和实验结果进行分析，以提高观察能力、分析问题的能力和科学思维能力。

(4) 按时完成实验报告及思考题。这些作业要求学生按书面形式提交，只有按时提交作业，才能掌握课程所要求的内容。延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

四、参考教材与主要参考书

参考教材：

(1) 孟庆闻、李婉端、周碧云等，鱼类学实验指导（第1版），中国农业出版社，1995。

(2) 王军、陈明茹、谢仰杰等，鱼类学（第1版），厦门大学出版社，2008。

(3) 马琳，鱼类学实验，中国海洋大学出版社（第1版），2010。

五、进度安排

序号	专题或主题	主要内容概述	计划课时	实验实践内容或课外练习等
1	软骨鱼类外部形态观察	通过外形观察，了解软骨鱼类体型的多样性以及体型与生活环境、生活习性的联系。内容包括头尾轴、背腹轴、左右轴测量及体型描述。	3	
2	硬骨鱼类外部形态观察	通过外形观察，了解硬骨鱼类体型的多样性以及体型与生活环境、生活习性的联系。内容包括头尾轴、背腹轴、左右轴测量及体型描述。	3	
3	软骨鱼类内部解剖	通过内部解剖，掌握软骨鱼类一般构造。包括孔鳃消化、呼吸、循环、尿殖系统等解剖与观察。	3	
4	硬骨鱼类内部解剖	通过内部解剖，掌握硬骨鱼类一般构造。包括大黄鱼消化、呼吸、循	3	

		环、尿殖系统等解剖与观察。		
5	鱼类神经系统和感觉器官解剖	通过内部解剖，掌握鱼类神经系统及感觉器官一般构造。	2	
6	软骨鱼类外部性状测量及描述	了解软骨鱼类测量和描述的一般方法，熟悉软骨鱼类分类外部形态术语（包括可描述性状、可计数性状、可测量性状及比例）。	2.5	
7	硬骨鱼类外部性状测量及描述	了解硬骨鱼类测量和描述的一般方法，熟悉硬骨鱼类分类外部形态术语（包括可描述性状、可计数性状、可测量性状及比例）。	2.5	
8	软骨鱼类分类	学会检索表使用方法。通过标本观察掌握软骨鱼类目的主要特征，认识重要种类。	3	
9	硬骨鱼类分类	学会检索表使用方法。通过标本观察掌握硬骨鱼类目的主要特征，认识重要种类。	3	
10	鱼类的年龄鉴定与生长推算	通过大黄鱼鳞片及耳石的观察鉴定鱼类的年龄	2	
11	鱼类营养及摄食指标分析	掌握鱼类生物学研究的取样方法。了解鱼类营养及摄食食性的多样化。	2.5	
12	鱼类繁殖指标分析	掌握鱼类生物学研究的取样方法。了解鱼类繁殖生态的多样化。	2.5	

六、成绩评定

(一) 考核方式 **D** : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验操作、课堂讨论及日常表现	30
2.实验报告卷面	70
总计	100

实验评价主要分为操作技巧考核、课堂讨论及日常表现考核、提交实验报告及卷面考核，根据学生实验操作态度与技巧、实验报告等评定每一次成绩。十二次实验成绩平均后所得成绩为学生该门课程的最终成绩。

附：实验报告和日常表现评分标准

(1) 实验报告的评分标准

实验报告评分标准	得分
1.严格按照实验报告要求并及时完成，绘图线条连续、结构清晰完整、标注正确，结论证据充分、条理清晰、逻辑合理。	90-100分
2.基本按照实验报告要求并及时完成，绘图线条基本连续、结构基本清晰完整、标注基本正确，结论证据基本充分、条理基本清晰、逻辑基本合理。	70-89分

3.不能按照实验报告要求, 未按时完成, 绘图线条基本不连续、结构基本不清晰完整、标注基本不正确, 结论证据基本不充分、条理基本不清晰、逻辑基本不合理。	40-69 分
4. 不能按照实验报告要求, 未按时完成, 绘图线条不连续、结构不清晰完整、标注正确, 结论证据不充分、条理不清晰、逻辑不合理。	0-39 分

(2) 实验操作、课堂讨论及日常表现评分标准

实验操作、课堂讨论、日常表现评分标准	得分
1.认真预习理论、知识熟练运用, 积极参与实验操作、课堂讨论, 能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	90-100 分
2.基本认真预习理论、知识熟练运用, 积极参与实验操作、课堂讨论, 能阐明自己的观点和想法, 能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	70-89 分
3.做到一些理论课理论预习和知识的运用, 参与讨论一般、不能阐明自己的观点和想法, 与其他同学合作、交流, 共同解决问题的能力态度一般。	40-69 分
4.不能做到理论预习和知识的运用, 不积极参与讨论, 不能与其他同学合作、交流, 共同解决问题。	0-39 分

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	藻类学 Phycology	课程代码	0731231011 15
课程属性	专业知识	课时/学分	48/3
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	徐涤	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

藻类学是学生在学习了植物学、生物化学、细胞生物学等的基础上, 根据我校海洋特色的特点, 为海洋生物学专业的学生及其他有兴趣的同学开设的一门介绍藻类的分类、特征、进化及主要养殖应用等的专业课程。

2.设计思路：

藻类是一大类生物的统称, 跟高等植物相比结构简单原始, 但组成复杂, 既包括原核生物又包括真核生物, 形态上差别更为巨大, 从直径几微米的单细胞藻类到长度可达上百米的大型褐藻, 它们是水体中的初级生产力, 在生态系统中起到了无可替代的重要作用。因此藻类学是海洋生物专业课程设置中的一个重要组成部分, 是海洋生物专业学生拓宽本专业知识面, 建立完整的专业知识框架的不可缺少的环节。

本课程对藻类的讲授将主要围绕藻类的形态、细胞学特征、繁殖及生活史等内容分门别类依据其进化理论进行介绍,还将简单涉及藻类在生态环境中的作用及人类对藻类的应用等。

3. 课程与其他课程的关系：

本课程是海洋生物专业专业知识选修课程,与其它专业课程共同组成具海洋特色的专业课程。选修的学生应事先修习了植物学、生物化学、细胞生物学等基础学科,了解植物学中使用的术语和命名法,生物化学中关于光合作用、呼吸作用等的基本过程,以及细胞生物学中的细胞壁、细胞膜及细胞器等结构和功能。并能熟练使用显微镜进行观察和描绘。藻类学的学习对于全面深入学习、理解浮游生物学、底栖生物学以及生态学等都有积极的意义。

二、课程目标

通过对藻类的分类、特征、进化、应用以及藻类在环境中的作用等方面的讲授,使学生们重点掌握藻类在整个生物进化系统中的地位及特点,藻类独特的形态和结构,藻类的生长、生殖方式和生活史类型,以及藻类的主要门类和特征,进而熟悉和掌握主要门类中代表物种、我国常见物种及主要经济藻类的名称、分类地位、生理特性及生殖方式和生活史过程。并且通过对一些藻类研究文献的研读了解藻类学研究的热点问题。

三、学习要求

要完成所有的课程任务,学生应该：

(1) 按时上课,上课认真听讲,积极参与课堂讨论和随堂练习。出勤率将计入成绩考核。

(2) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料并进行随堂的口头报告,共同探讨藻类学研究的热点问题,并计入成绩的考核。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	第一章	6	藻类的基本特性	...
2	第二章	3	原核藻类-蓝藻	
3	第三章	6	红藻	
4	第四章	6	绿藻	
5	第五章	6	褐藻	
6	第六章	9	真核微藻	
7	第七章	3	藻细胞的生理学特征	

8	第八章	3	藻类的进化	
9	第九章	3	藻类的繁殖和生活史	
10	第十章	3	海藻生态学	

五、参考教材与主要参考书

以上课课件为主要学习资料

《藻类学》【美】R.E.Lee 著，段德麟等译，2012年，科学出版社

《海藻学》钱树本主编，2014年，中国海洋大学出版社

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.出勤	5
2.文献研读、ppt 报告成绩	30
3.期末考试成绩	65
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	藻类学实验(Phycology Laboratory)	课程代码	073123102115
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	杜国英	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，课程性质：必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：《藻类学实验》是基于藻类学的实验课，主要观察研究藻类的外部形态、内部构造，了解其与生理、生态功能之间的关系。课程包括藻类的主要门类的观察及主要物种的

分类鉴定，分蓝细菌、大型藻类和微藻三大部分，大型藻类在潮间带大型海藻的野外采集和标本制作基础上又分别按红藻、褐藻、绿藻进行观察实验；微藻则在近岸底栖和浮游微藻的采集及玻片制作基础上观察甲藻、硅藻以及微型绿藻和红藻等。

2.设计思路：本课程对于海洋生物学及其相关学科的学生作为专业基础实验课开设。课程内容选择主要是通过实验，使学生能够了解主要藻类的形态结构、生态习性、繁殖和生长等特点和基本规律，进一步掌握藻类学的基础理论知识，并能认知主要大型藻类和微藻，掌握基本分类鉴定知识。内容编排上主要采用野外采集、标本制作和玻片制作等多种实验手段，让学生通过体视镜及显微镜等观察工具，观察鲜活样品及实验装片，绘制观察图并拍照记录，并结合藻类学课程所学知识，熟悉并掌握主要藻类的特征。

3. 课程与其他课程的关系：

该课程与藻类学理论课紧密结合，与藻类学课程同修。

二、课程目标

本课程目标主要是使学生通过野外采集、标本制作和玻片制作等多种实验手段，掌握并熟练相关实验技术以及体视镜、显微镜等观察工具的使用、样品观察图的绘制等，从而了解主要藻类的形态结构、生态习性、繁殖和生长等特点和基本规律，并结合藻类学课程所学知识，进一步掌握藻类学的基础理论知识，认知主要大型藻类和微藻，掌握基本分类鉴定知识。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

- (1) 按时上课,认真听讲，认真仔细进行实验操作；课上积极与小组成员配合，互相帮助，完成样品采集和标本制作等工作；实验时遇到问题及时向老师咨询和交流；
- (2) 按时完成课上及课后作业，课上的绘图作业要求书面形式提交，课后实验报告可以电子形式提交，并按时提交。实验报告是成绩考核的主要依据。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	蓝细菌形态结构观察	3	观察主要蓝细菌形态结构，细胞染色，了解蓝细菌的基本特性；	
2	海藻采集	3	于低潮期采集潮间带藻类，认知藻类生活习境及形态；	
3	海藻标本制作	4	制作海藻标本，掌握标本制作方法；	
4	红藻形态结构观察（一）	3	观察主要红藻：紫菜，江蓠，石花菜，羊栖菜等养殖类海藻的外部形态、内部结构和繁殖器官；	
5	红藻形态结构观察（二）	3	观察采集的红藻鲜活样品，进行分类鉴定，了解掌握鸭毛藻，多管藻，海头红，黏管藻，蜈蚣藻，珊瑚藻等的形态、结构特征	

6	褐藻形态结构观察	3	观察水云, 裙带菜, 海带, 鼠尾藻, 海黍子, 囊藻, 粘膜藻以及铜藻的外部形态、内部结构和繁殖器官等, 了解掌握褐藻代表种的形态、结构特征及分类依据
7	绿藻形态结构观察	3	观察刚毛藻, 石莼, 孔石莼, 缘管浒苔, 肠浒苔, 礁膜, 松藻等常见绿藻, 了解掌握其形态结构特征及分类鉴定
8	微藻分离纯化及显微计数	3	学习分离、纯化新鲜海水、底质样品中的微藻, 练习掌握微藻样品显微计数技术
9	微藻样本玻片制作	4	学习微藻及硅藻的永久玻片制作技术, 了解从样品固定、清洗、干燥、封片的过程
10	微藻形态结构观察	3	观察裸藻、小环藻、硅藻装片; 观察活体微藻样本以及混合浮游和底栖微藻样品, 观察硅藻和甲藻等活体样品的运动形态, 区分辨认微藻, 了解掌握主要微藻如舟形藻、菱形藻、圆筛藻、布纹藻、直链藻的形态特征

五、参考教材与主要参考书

尚无教材, 以授课课件为实验指导。主要参考书:

曾呈奎主编, 《中国黄渤海海藻》, 科学出版社, 2009

钱树本主编, 《海藻学》, 中国海洋大学出版社, 2005

郑柏林, 王筱庆, 《海藻学》, 农业出版社, 1961

Lee R.E. Phycology (4rd) . Cambridge University Press, 2008

六、成绩评定

以实验报告为主, 课堂作业为参考, 各实验成绩平均后所得成绩为学生藻类学实验课的最终成绩。

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.实验报告	100
2.平时测验成绩	
3.期末考试成绩	
总计	

附: 作业和平时表现评分标准

作业的评分标准	得分
---------	----

1.严格按照作业要求并及时完成，作业质量高。	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成，作业质量一般。	70-90分
3.基本能按照作业要求，作业质量较差。	60-70分
4.不能按照作业要求，未按时完成，	0-60分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生理学 Plant Physiology	课程代码	0731132012 01 0735032012 01 0731132012 01
课程属性	学科基础	课时/学分	32/2
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	董树刚	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：植物生理学是研究植物生命活动规律的科学。是关于植物的物质代谢、能量转化和生长发育等的规律与机理、调节与控制以及植物体内外环境条件对其生命活动的影响的科学。包括植物的光合作用、呼吸作用、水分代谢、矿质营养、植物体内物质的分配与运输、植物有机物质的代谢，植物的生长发育、抗性生理等。它是植物生物学的重要分支，可以为植物的科学研究、植物的栽培、药用资源开发、环境保护和一切利用植物的活动服务。

2.设计思路：该课程分植物的基础代谢和生长发育两部分。在基础代谢部分主要讲授植物的水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、有机物质的合成与运输等生理过程。在生长发育部分主要讲授植物激素、植物的生长生理和植物的生殖生理等，课程配合有植物生理学实验课程让学生在植物生理学的理论和实践方面都得到初步的训练。

3.课程与其他课程的关系：植物生理学是植物生物学的分支学科，在植物生物学的基础上探讨植物生长发育过程的生理功能及其机制，同时它与细胞生物学，分子生物学等也有着广泛的联系，学习该课程要求学生应具备分析化学、有机化学和植物生物学的基本专业素质和

技能等，其先修课程为植物生物学、无机化学及分析化学和有机化学。

二、课程目标

课程的主要目标是通过对本课程的学习让学生掌握植物生理学的基本概念、原理和规律，掌握植物生命活动的基本生理过程及其机理，掌握各生理过程相互依赖、相互制约以及植物与环境的协调、统一关系；了解植物生理学的一般研究方法及其最新研究动态。本课程的学习为学生将来从事同植物有关的科研、教学和生产活动打下良好的基础。

三、学习要求

为了使学生的学习达到最佳的学习效果，希望学生在课前要认真预习教材，在课堂上认真听讲，积极思考，善于提问。课后认真复习、完成课后作业，根据老师的要求查阅相关文献和参考资料，认真撰写学期论文。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	1	主要介绍了植物生理学的定义、研究对象和任务。同时介绍了植物生理学的研究方法。	…
2	植物的水分生理	5	<p>主要介绍了水分对植物的生理作用，水的存在状态，以及植物对水分的代谢过程，包括植物细胞对水分的吸收、植物体对水分的吸收、蒸腾作用、水分在植物体内的运动等。具体包括：</p> <p>第一节 植物对水分的需要 一. 水的生理作用；二. 植物体内水的存在状态。</p> <p>第二节 植物细胞对水分的吸收 一. 水势；二. 细胞的渗透性吸水；三. 细胞的吸涨作用（吸涨性吸水）；四. 细胞的代谢性吸水；五. 水分进入细胞的途径。</p> <p>第三节 植物根系对水分的吸收 一. 根系吸水的部位和途径；二. 根系吸水的动力；三. 影响根系吸水的土壤条件。</p> <p>第四节 蒸腾作用 一. 蒸腾作用的意义和部位；二. 气孔蒸腾和蒸腾作用的调节；三. 影响蒸腾作用的因素。</p> <p>第五节 植物体内水的运输 一. 水分运输的途径；二. 水分运输的速度；三. 水分沿导管上升的动力。</p> <p>第六节 合理灌溉的生理基础（自学） 一. 作物的需水规律；二. 合理灌溉的指标；三. 灌溉方法；四. 合理灌溉增产的原因。</p>	
3	植物的矿质营养	6	<p>主要介绍了植物必需矿质元素的种类及其对植物的生理作用，植物对矿质元素的吸收，运输和代谢过程。具体包括：</p> <p>第一节 植物必需的矿质元素 一. 植物体内的元素；二. 植物必需的矿质元素；三. 植物必需的矿质元素的生理作用。</p>	

			<p>第二节 植物细胞对矿质元素的吸收 一.被动吸收；二.主动吸收；三.胞饮作用。</p> <p>第三节 植物对矿质元素的吸收 一.植物吸收矿质元素的特点；二.根对溶液中矿质元素的吸收；三.根对非溶解态矿质元素的吸收；四.影响根系吸收矿质元素的因素；五.植物地上部分对矿质元素的吸收。</p> <p>第四节 无机养料的同化 一.硝酸盐的代谢还原；二.氨同化；三.生物固氮；四.硫酸盐的同化；五.磷酸盐的同化。</p> <p>第五节 矿物质在植物体内的运输 物质运输的形式、途径和速度；二.矿物质在植物体内的分布。</p> <p>第六节 合理施肥的生理基础（自学）</p>	
4	植物的光合作用	6	<p>主要介绍了植物光合作用的意义，植物叶绿体和叶绿体色素，光合作用的机理，影响植物光合作用的环境条件，植物的光能利用率及提高植物光能利用率的方法。具体包括：</p> <p>第一节 光合作用的重要性 一.合成有机物；二.蓄积太阳光能；三.生态平衡。</p> <p>第二节 叶绿体及叶绿体色素 一.叶绿体的结构和成分；二.光合色素。</p> <p>第三节 光合作用的机理 一.原初反应；二.电子传递；三.光合磷酸化；四.碳同化；五.光呼吸；六.C3植物和C4植物的光合特征。</p> <p>第四节 影响光合作用的因素 一.外界因素对光合作用的影响；二.内部因素对光合作用的影响。</p> <p>第五节 植物对光能的利用（自学） 一.什么是光能利用率？二.影响植物光能利用率的因素有哪些？三.提高植物光能利用率的途径。</p>	
5	植物的呼吸作用	2	<p>主要介绍了植物呼吸作用的定义，代谢途径、条件控制和环境条件对呼吸代谢的影响。具体包括：</p> <p>第一节 植物的呼吸代谢途径 一.呼吸作用的代谢途径；二.生物氧化。</p> <p>第二节 呼吸作用的调节和控制 一.糖酵解的调节；二.戊糖途径和三羧酸循环的调节；三.腺苷酸能荷调节。</p> <p>第三节 影响呼吸代谢的因素 一.呼吸速率和呼吸商；二.外界条件对呼吸速率的影响。</p>	
6	植物体内有机物质的运输	3	<p>主要介绍了有机物质在植物体内运输的形式、途径和机理，环境条件对有机物质运输的影响，植物有机物质的分配等。具体包括：</p> <p>第一节有机物质运输的途径、速度和种类 一.运输途径；二.运输的方向；三.运输的种类和速度。</p>	

			<p>第二节 韧皮部装载 一.韧皮部装载的途径；二.韧皮部装载的特点；</p> <p>第三节 筛管运输的机理 一.压力流动学说；二.胞质泵动学说；三.收缩蛋白学说</p> <p>第四节 韧皮部的卸出 一.同化产物卸出的途径。</p> <p>第五节 外界条件对有机物运输的影响 一.温度；二.矿质元素；三.植物激素。</p> <p>第六节 同化产物分配 一.同化产物的输出；二.同化产物输出后的分配；三.同化产物的分配规律。</p>	
7	植物生长物质	3	<p>主要介绍了植物激素与植物生长调节剂的概念，种类和生理作用，各种植物激素的代谢途径及作用机理。具体包括：</p> <p>第一节 生长素 一.生长素的发现；二.生长素在植物体内的分布和运输；三.生长素的生物合成；四.生长素的存在状态和降解；五.生长素的生理作用；六.生长素的作用机理。</p> <p>第二节 赤霉素 一.赤霉素的发现和结构；二.赤霉素的分布和运输；三.赤霉素的生物合成；四.赤霉素的生理作用和应用；五.赤霉素的作用机理。</p> <p>第三节 细胞分裂素类 一.细胞分裂素的发现；二.细胞分裂素的种类和化学结构；三.细胞分裂素的分布和运输；四.细胞分裂素的作用。</p> <p>第四节 乙烯 一.乙烯的分布和生物合成；二.乙烯的生理作用和应用。</p> <p>第五节 脱落酸 一.脱落酸的化学结构和分布；二.脱落酸的生理作用和应用。</p>	
8	植物生长生理	3	<p>主要介绍了植物种子萌发、细胞分裂与伸长、分化，以及植物生长过程中的生理变化和机制，以及环境条件对植物生长的影响。</p> <p>具体包括：</p> <p>第一节 种子的萌发 一.影响种子萌发的环境条件；二.种子萌发的生理变化；三.种子的寿命。第二节 细胞的生长和分化（自学）。</p> <p>第三节 植物的生长 一.营养器官的生长特性；二.植物生长的相关性；三.环境因素对植物生长的影响。</p> <p>第四节 植物的运动 一.向性运动(tropic movement)；二.感性运动；三.生理钟。</p>	
9	植物的生殖生理	3	<p>主要介绍了植物在生殖过程中的生理现象。具体包括：</p> <p>第一节 光周期与花诱导 一.光周期和光周期现象；二.光周期刺激的感受和传导；三.光周期诱导；四.光强和暗期间断；五.光敏</p>	

			素和花诱导。 第二节 春化作用 (vernalization) 一.春化作用的定义；二.春化进行的时期和部位；三.春化作用的生理基础；四.诱导植物开花的机理；五.春化和光周期在农业生产中的应用 第三节 花器官的形成生理 (自学)；第四节 授粉和受精生理 (自学)；第五节 果实和种子的形成 (自学)；第六节 植物的衰老和脱落 (自学)。	
	合计	32		

五、参考教材与主要参考书

1、选用教材 植物生理学 (第六版) 潘瑞炽主编 高等教育出版社

2、主要参考书

现代植物生理学(第2版) 李合生 主编 高等教育出版社；

植物生理学 (第2版) 蒋德安主编 高等教育出版社；

《Plant Physiology》,2nd edition,Taiz。

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平时测验成绩	15%
2.学期论文	15%
3.期末考试成绩	70%
总计	100%

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生理学实验	课程代码	0731232022
	Plant Physiology Laboratory		01
			0735032022
			01
			0731232022
			01

课程属性	专业知识	课时/学分	
课程性质	选修	实践学时	32/1
责任教师	董树刚 刘阳	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：植物生理学实验是同植物生理学配套的实践教学环节的课程，目的是让学生了解和掌握在进行植物水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质代谢、生长发育、植物与环境方面的生理研究过程中常见的生理指标的测定方法，并以学期研究课题的形式，模拟实践植物生理学科学研究的整个过程。

2.设计思路：在以学生为本，促进学生知识、能力、素质协调发展，夯实学生生命科学基本实验技能的基础上，重点培养学生的创新能力”的教学理念的指导下,实验课分为基础实验和研究性实验两部分,基础实验主要是让学生学习环境因子和植物生理指标的测定方法，研究性实验让学生通过一个小型研究课题的申报、研究和论文撰写过程了解植物生理学领域科研活动的实施方法，培养学生的科研创新能力。

3. 课程与其他课程的关系：植物生理学实验需要用到植物生物学和分析化学的实验技能，先修课程为植物生物学和分析化学。

二、课程目标

通过对植物生理学实验课程的学习，让学生学会常见环境因子和植物生理指标的测定方法，了解植物生理学的一般研究过程。

三、学习要求

要求学生在课前认真预习实验指导书，在课堂上认真学习，积极思考，不会的问题及时提问。认真完成实验内容，撰写实验报告和研究论文。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	植物组织自由水和束缚水含量的测定	2	测定油菜、白菜等的含水量、自由水含量和束缚水含量。要求学生掌握植物组织含水量、自由水和束缚水含量的测定方法和电子天平、阿贝氏折射仪的使用方法。	...
2	植物组织水势的测定	2	测定土豆等植物材料的水势，掌握植物组织水势的测定方法和电导率仪的使用方法。	
3	植物溶液培养及缺素症的观察	4	让学生学习并掌握植物的水培技术，并用水培技术培养小麦、玉米、油菜等植物。学会 pH 计的使用。	
4	植物硝态氮的比色测定	3	学习并掌握植物硝酸盐的提取及测定方法，掌握分光光度计的使用。	
5	叶绿体色素的提取分离及性质的测定	4	学习并掌握叶绿体色素的提取和分离方法，了解叶绿体色素的理化性质，学会叶绿素的定量测定技术。	

6	离体叶绿体对水的光解和对染料的还原作用	4	学习并掌握叶绿体的提取方法，学会叶绿体光合放氧速率或还原速率的测定方法。	
7	海藻光合作用的测定	4	学习并掌握用黑白瓶法测定大型海藻的光合与呼吸速率，掌握水体溶解氧浓度的测定方法，熟悉光照培养箱的使用。	
8	植物呼吸强度的测定	2	学习用酸碱滴定法测定植物呼吸强度的方法，掌握植物种子呼吸速率的测定技术。	
9	植物呼吸酶的简易测定法	2	学习植物组织中脱氢酶、多酚氧化酶、过氧化氢酶、过氧化物酶的鉴定方法。了解植物组织中脱氢酶、多酚氧化酶、过氧化氢酶、过氧化物酶的鉴定技术。	
10	植物组织中可溶性糖含量的测定	3	学习蒽酮比色法测定植物可溶性糖含量，让学生掌握植物组织中可溶性糖的提取和测定方法。	
11	植物电解质外渗率的测定	2	用电导法测定植物细胞膜的透性，让学生掌握植物电解质外渗率的测定方法，了解其应用。	
12	植物组织中脯氨酸含量的测定	2	用比色法测定植物组织中脯氨酸的含量，让学生掌握植物组织中脯氨酸的提取及测定方法。	
13	矿质元素对植物生长的影响	8	利用水培技术研究矿质元素对植物生长发育的影响，本实验是研究性实验，要求学生在查阅文献的基础上，完成实验的设计，完成实验内容，同时写出研究论文。	
14	环境因子对高等植物光合作用的影响	8	利用水培技术培养植物研究环境因子同植物光合作用之间的关系。本实验是研究性实验，要求学生在查阅文献的基础上，完成实验的设计，完成实验内容，同时写出研究论文。	
15	海藻对矿质元素的吸收规律	8	利用溶液培养大型海藻，研究海藻对矿质元素的吸收动力曲线，本实验是研究性实验，要求学生在查阅文献的基础上，完成实验的设计，完成实验内容，同时写出研究论文。让学生了解生理过程的研究方法。	
16	大型海藻对重金属（铜铅锌镉汞砷）的吸收与净化作用研究	8	利用溶液培养大型海藻研究海藻对重金属元素的吸收与净化过程。本实验是研究性实验，要求学生在查阅文献的基础上，完成实验的设计，完成实验内容，同时写出研究论文。让学生了解生理过程的研究方法。	
	合计	32	从上述实验中挑选出 32 学时的实验教学内容	

五、参考教材与主要参考书

- 1、植物生理学实验技术，董树刚 吴以平编，中国海洋大学出版社。
- 2、植物生理学实验指导，张志良等编著，高等教育出版社。

六、成绩评定

(一) 考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.实验报告、课堂实验操作表现	70
2.开题报告成绩	10
3.研究论文成绩	20
总计	

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

植物生物学（双语）

Syllabus for undergraduate of OUC

Course name : Biology of Plants

Course time : 64 hours

Course teacher : Gong Xiangzhong

1. Course Overview

The course Biology of Plants is designed for freshman undergraduate students who study biological sciences, bioengineering, and ecology, aims to let students to learn and gain basic knowledge and theory of plant biology, as well as the research means, methods and skills, and also study the methods of plant identification and classification, the latest progress in the field of plant sciences, and meanwhile the student will gain the knowledge to develop and use plant resources to serve our human beings.

The course includes 15 chapters, which cover botany: an introduction, introduction to the plant cell, meiosis and sexual reproduction, cells and tissues of the plant body, the root: structure and development, the shoot: primary structure and development, secondary growth in stems, systematics: the science of biological diversity, prokaryotes, algae, fungi, bryophytes, seedless vascular plants, gymnosperms, introduction to the angiosperms.

2. Student Learning Outcomes

课程结束后学生将系统的掌握植物生物学的基础知识和基本理论，掌握植物学研究的主要手段、方法和基本技能，掌握植物鉴定、分类的方法，了解植物学的当前研究前沿和发展趋势，并具备科学的态度保护、利用和开发植物资源。

3. Course Expectations

本双语课程在进行了多项教学研究和教学改革及校级精品双语课程建设、山东省双语示范课程建设和山东省精品课程建设的基础上,选择当今世界上最具影响力的、由美国科学院院士、著名植物学家 Peter H Raven 教授编著的植物生物学原版教材(Biology of Plants), 借鉴 UC, San Diego 等世界名校的教学模式, 结合我们现有的教学大纲, 对现有的教学内容和模式进行了改革, 建立起一套适合我国国情的、与国际接轨的、包括实验课在内的植物生物学双语课程教学多媒体体系, 并借助于网络教学平台, 建立起一套特色鲜明、内容丰富、国内领先的植物生物学双语教学模式和教学网站, 将为生命科学领域其它后续双语课程的学习积累经验, 为培养出具备参与国际交流和国际竞争实力的高水平的专业人才奠定基础。

4. Assignments

On the last page of each chapter, you can find the selected key terms and questions, strongly suggest you really understand the meaning of each botanical term and have the ability to answer these questions correctly, and meanwhile answer the following questions corresponding to each chapter.

Botany: An Introduction

By the time you finish studying the introduction, you should be able to answer the following questions:

- 1) What are the main factors thought to be responsible for the origin of life on Earth, and what evidence supports the hypothesis that life arose in the ocean?
- 2) What is the principal difference between a heterotroph and an autotroph, and what role did each play on the early Earth?

Why is the evolution of photosynthesis thought to be such an important event in the evolution of life in general?

- 4) What were some of the problems encountered by plants as they made the transition from the sea to the land, and what structures in terrestrial plants apparently solve those problems?
- 5) What are biomes, and what are the principal roles of plants in an ecosystem?

Chapter 1 Introduction to the Plant Cell

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) How does the structure of prokaryotic cell differ from that of a eukaryotic cell?
- 2) What are the various types of plastids, and what roles does each play in the cell?
- 3) What are the principal components of the endomembrane system, and what role does each play in that system?
- 4) What is meant by the cytoskeleton of the cell, and with what cellular processes is it involved?
- 5) How do primary cell walls differ from secondary cell wall?

Chapter 2 The Reproduction of Cells

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) How does cell division in prokaryotes differ from that in eukaryotes? How are the two process similar?
- 2) What is the cell cycle, and what events occur in the G₁、S、G₂、M phase?
- 3) What is the significance of mitosis? What events occur during each of the four mitotic phases?

- 4) What role does the mitotic spindle play in positioning and then separating sister chromatids during mitosis?
- 5) What roles do the phragmosome, the phragmoplast, and the cell plate play during cytokinesis?

Chapter 3 Meiosis and Sexual Reproduction

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is the relationship between haploid and diploid chromosome numbers and meiosis and fertilization ?
- 2) What is the principal difference between zygotic meiosis, gametic meiosis, and sporic meiosis?
- 3) How is a sporophyte different from a gametophyte, and what is meant by the term "alternation of generations"?
- 4) What are the events that occur during crossing-over, and why is this process so important?
- 5) What are the main events that occur during meiosis I? How is meiosis I different from meiosis II ?
- 6) What are the advantages and disadvantages of sexual and asexual reproduction?

Chapter 4 Cells and Tissues of the Plant Body

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is the role of the apical meristems, and what is their composition?
- 2) What are the three overlapping processes of plant development, and how do they overlap?
- 3) What are the three tissue systems of the plant body? Of what tissues are they composed?
- 4) How do parenchyma, collenchyma, and sclerenchyma cells differ from one another? What are their respective function?
- 5) What are the principal conducting cells in the xylem? In the phloem? What are the characteristic features of each cell type?
- 6) What roles are played by epidermis?

Chapter 5 The Root: Structure and Development

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What are the two principal types of root systems, and how do they differ from one another?
- 2) What changes occur to the rootcap during elongation of the root, and what are some functions of the rootcap?
- 3) What are the two main types of apical organization, and how do they differ from one another?
- 4) What tissues are found in a root at the end of primary growth, and how they are they arranged?
- 5) What effect does secondary growth have on the primary body of the root?
- 6) Why are lateral roots said to be endogenous?

Chapter 6 The Shoot: Primary Structure and Development

By the time you finish studying this, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is the structure of the shoot apical meristem of angiosperms, and what is the relationship between the zones of that meristem and the primary meristems of the shoot?
- 2) What three basic types of organization are found in the primary structure of the stems of seed plant?
- 3) What are leaf traces, and how are they indicative of the intimate relationship that exists between the stem and the leaf? What hypothesis have been proposed to explain the pattern of leaf arrangement on stems?
- 4) What structural differences exist between the leaves of monocots and those of other angiosperms?

Chapter 7 Secondary Growth in Stems

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following question:

- 1) How do annuals, biennial, and perennials differ?
- 2) What types of cells make up the vascular cambium, and how do these cells function?
- 3) How does secondary growth affect the primary body of stem?
- 4) What tissues are produced by the cork cambium, and what is the function of periderm?
- 5) What is bark, and how does its composition change during the life of a woody plant?
- 6) What is wood, and how does conifer wood differ from angiosperm wood?

Chapter 8 Systematics: The Science of Biological Diversity

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is the binomial system of nomenclature?
- 2) Why is the term hierarchical used to describe taxonomic categories, and what are the principal categories between the levels of species and kingdom?
- 3) What is cladistic analysis, and how is a cladogram constructed?
- 4) What evidence is there for the existence of the three major domains, or groups, of living organisms?
- 5) What are the four kingdoms of eukaryotes, and what are the major identifying characteristics of each?

Chapter 9 Prokaryotes

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is the basic structure of a prokaryotic cell?
- 2) How do prokaryotes reproduce, and in what ways does genetic recombination take place in prokaryotes?
- 3) In what way are the cyanobacteria ecologically important?
- 4) Physiologically, what are the three large groups of Archaea?

Chapter 10 Algae

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following

questions:

- 1) How are algae of ecological importance?
- 2) What are the distinctive cellular characteristics of the red algae? In what ways is the life history of red algae unusual?
- 3) What are the basic characteristics of brown algae?
- 4) What characteristics of the green algae have led botanist to conclude that the green algae are the protest group from which plants evolved?
- 5) How about the reproduction of algae? How many types of life history for algae, and how to distinguish them?

Chapter 11 Fungi

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) In what ways do the fungi differ from all other life form? In other words, what are the distinctive characteristics of the fungi?
- 2) From what type of organism is it thought that fungi evolved?
- 3) What are the distinguished characteristics of Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, and Basidiomycota?
- 4) What is a yeast, and what is the relationship of yeasts to the other groups of fungi?
- 5) What kinds of symbiotic relationships exist between fungi and other organism?

Chapter 12 Bryophytes

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What are the general characteristics of the bryophytes? In other words, what does it take to be a bryophytes?
- 2) What are the three phyla of bryophytes? How are they similar to and different from one another?
- 3) How does sexual reproduction occur in bryophytes? What are the principal parts of the resulting sporophyte of most bryophytes?
- 4) How can the three types of liverworts be distinguished from one another?
- 5) What are the distinguished features of the hornworts?
- 6) What are the distinguishing features of each of the three classes of mosses?

Chapter 13 Seedless Vascular Plants

- 1) What explanations are there for the evolutionary origin of microphylls and megaphylls? Which groups of seedless vascular plants have microphylls? Which have megaphylls?
- 2) What is meant by homosporous and heterosporous? What are the relative sizes of the gametophytes produced by homosporous and heterosporous produced by homosporous and heterosporous plants?
- 3) What are the characteristics of Phylum Pterophyta?
- 4) In terms of their structure and method of development, how do eusporangia differ from leptosporangia? Which ferns are eusporangiate? Which are leptosporangiate?

Chapter 14 Gymnosperms

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is a seed, and why was the evolution of the seed such an important innovation for plants?
- 2) From which group of plants is it hypothesized that seed plants evolved? Why?
- 3) How do the mechanism by which sperm reach the eggs differ in gymnosperms and seedless vascular plants?
- 4) What are the distinguished features of the four phyla of living gymnosperms?

Chapter 15 Introduction to the Angiosperms

By the time you finish studying this chapter, you should be able to answer the following questions:

- 1) What is flower, and what are its principal parts?
- 2) What are some of the variations that exist in flower structure?
- 3) By what processes do angiosperms forms microgametophytes (male gametophytes)? How are these processes both similar to and different from those that give rise to megagametophytes (female gametophytes)?
- 4) What is the structure, or composition, of the mature male gametophyte in angiosperms? Of the mature female gametophyte?
- 5) What is meant by "double fertilization" in angiosperms, and what are the products of this phenomenon?
- 6) What are some of conditions that promote outcrossing in angiosperms, and under what circumstances might self-pollination be more advantageous than outcrossing?

5. Books To Purchase

1) 选用教材

教材名称：Biology of Plants (Sixth Edition)

编者：Peter H. Raven, Ray F. Evert, Susan E. Edichhorn

出版社：W.H. Freeman and Company Worth Publishers

出版时间及版次：1999, Sixth Edition

2) 主要参考书

学生应特别关注植物生物学双语课程教学网站各章的国外相关链接，并推荐以下中文参考书：

- (1) 杨继等。植物生物学（第二版），高等教育出版社，2007
- (2) 陆时万等。植物学（第二版）上册，高等教育出版社，1992
- (3) 吴国芳等。植物学（第二版）下册，高等教育出版社，1992
- (4) 周云龙等。植物生物学（第三版），高等教育出版社，2011
- (5) 郝水。有丝分裂与减数分裂，高等教育出版社，1986
- (6) 郑国昌。细胞生物学（第二版），高等教育出版社，2003
- (7) 许智宏等。植物发育的分子机理，科学出版社，1998
- (8) 汪劲武。种子植物分类学（第二版），高等教育出版社，2009
- (9) 陈汝民。现代植物科学引论，广东高等教育出版社，1995
- (10) 陈灵芝主编。中国的生物多样性—现状及其保护对策，科学出版社，1993
- (11) 马炜梁主编。高等植物及其多样性，高等教育出版社，1998

6. Grading Policy

(一) 考核方式_A_：A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂出勤、课下作业、课堂讨论及平常表现	10%
2.平时测验成绩	20%
3.期末考试成绩	70%
总计	100%

7.Course Calendar

Number	Topics	Hours	Main contents	Week
1	Botany: An Introduction	2	Evolution of Plants ; Evolution of Communities ; The Appearance of Human Beings	1
2	Chapter 1 Introduction to the Plant Cell	6	Development of the Cell Theory ; Prokaryotic Cells and Eukaryotic Cells ; The Plant Cell: An Overview; Plasma Membrane; Nucleus ; Chloroplasts and Other Plastids ; Mitochondria; Peroxisomes ; Vacuoles ; Oil Bodies; Ribosomes; Endoplasmic Reticulum ; Golgi Complex ; Cytoskeleton; Flagella and Cilia ; Cell Wall ; Plasmodesmata	2 3
3	Chapter 2 The Reproduction of Cells	4	Cell Division in Prokaryotes Cell Division in Eukaryotes The Cell Cycle Interphase Cell Division in Plants Cell Division and the Reproduction of the Organism	3
4	Chapter 3 Meiosis and Sexual Reproduction	4	Haploid and Diploid Meiosis, the Life Cycle, and Diploidy The Process of Meiosis The Phases of Meiosis	4

			Asexual Reproduction: An Alternative Strategy Advantages of Sexual Reproduction Comparison of the Main Features of Mitosis and Meiosis	
5	Chapter 4 Cells and Tissues of the Plant Body	4	Apical Meristems and Their Derivatives ; Growth, Morphogenesis, and Differentiation ; Internal Organization of the Plant Body; Dermal Tissues; Ground Tissues ; Vascular Tissues	5
6	Chapter 5 The Root: Structure and Development	4	Root Systems; Origin and Growth of Primary Tissues ; Primary Structure ; Effect of Secondary Growth on the Primary Body of the Root ; Origin of Lateral Roots ; Aerial Roots and Air Roots ; Adaptations for Food Storage	6
7	Chapter 6 The Shoot: Primary Structure and Development	4	Origin and Growth of the Primary Tissues of the Stem ; Primary Structure of the Stem; Relation between the Vascular Tissues of the Stem and the Leaf; Morphology of the Leaf ; Structure of the Leaf ; Grass Leaves; Leaf Abscission; Stem and Leaf Modifications .	7
8	Chapter 7 Secondary Growth in Stems	4	Annuals, Biennials, and Perennials; The Vascular Cambium; Effect of Secondary Growth on the Primary Body of the Stem; The Wood: Secondary Xylem	8
9	Chapter 8 Systematics:	4	Taxonomy and Hierarchical Classification;	9

	The Science of Biological Diversity		Classification and Phylogeny ; Methods of Classification; Molecular Systematics ; The Major Groups of Organisms: Bacteria, Archaea, and Eukarya ; Origin of the Eukaryotes ; The Eukaryotic Kingdoms	
10	Chapter 9 Prokaryotes	2	Characteristics of the Prokaryotic Cell ; Diversity of Form ; Endospores ; Introduction to the Cyanobacteria	10
11	Chapter 10 Algae	8	Introduction to algae; The distribution of algae; The form of algae; The reproduction and life history of algae; The classification of algae; Brown Algae: Phylum Phaeophyta; Green Algae: Phylum Chlorophyta; Red Algae: Phylum Rhodophyta	11 12
12	Chapter 11 Fungi	4	The Role of Fungi; Biology and Characteristics of Fungi ; Phylum Zygomycota ; Phylum Ascomycota; Phylum Basidiomycota; Symbiotic Relationships of Fungi	13
13	Chapter 12 Bryophytes	4	Distribution and habitat; The Relationships of Bryophytes to Other Groups; Comparative Structure and Reproduction of Bryophytes; Liverworts: Phylum Hepatophyta; Hornworts: Phylum Anthocerophyta; Mosses: Phylum Bryophyta	14
14	Chapter 13 Seedless Vascular Plants	4	Evolution of Vascular Plants ; Organization of the Vascular Plant Body; Reproductive Systems; The Phyla of Seedless Vascular Plants;	14

			Phylum Lycophyta ; Phylum Pterophyta	
15	Chapter14 Gymnosperms	4	Evolution of the Seed ; Living Gymnosperms ; Phylum Coniferophyta ; The Other Living Gymnosperm Phyla: Cycadophyta, Ginkgophyta, and Gnetophyta	15
16	Chapter 15 Introduction to the Angiosperms	6	Main Characteristics of Angiosperms ; The Flower ; The Angiosperm Life Cycle	15 16

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生物学 Plant Biology	课程代码	073302101209
课程属性	学科基础	课时/学分	48/3
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	王蔚 毛玉峰	课外学时	96 (48×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能， **课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

植物生物学是生命科学各专业的专业核心课程。主要从细胞、组织、器官、个体、类群、生态系统等不同层次，介绍植物的结构与功能、生长与发育、生理与代谢、遗传与进化、分类与分布，以及与环境相互关系等生命活动的客观规律的一门非常重要的专业基础课程。

2.设计思路：

本课程为低年级生命科学类学生奠定专业基础植物学知识的课程。

植物生物学以植物个体发育和系统发育的过程为线索，从细胞、组织、器官、个体等不同层次系统地介绍植物体的形态与结构、植物的繁殖、植物生长发育、生物多样性基础、植物的分类与分布、植物的系统与进化、植物与环境，植物资源利用等的基本知识和规律。

3.课程与其他课程的关系：

本课程应配合《植物生物学实验》、《植物生物学实习》课程，共同实现掌握植物生物学主要知识及研究技术的教学目的。

本课程是进一步学习《植物生理学》、《遗传学》、《生物技术》、《生态学》、《细胞生物学》、《分子生物学》等课程的基础。

二、课程目标

本课程目标是为生命学科各专业一年级学生奠定植物学专业基础知识，通过本课程的学习，使学生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，了解植物生物学的发展历史和动态，重点掌握植物的形态解剖结构与主要分类学知识，结合植物生物学实验与实习课程，培养有关的教学和科学研究基本技能和基本素质，培养学生的创新精神和独立观察、分析和解决实际问题的能力，为学好后续课程打好基础，以满足培养高质量的、适应现代素质教育要求的植物生物科学专业人才的要求。

三、学习要求

学好本课程，学生需积极做好课程预习，认真听讲记录，课后认真复习，并利用业余时间查阅相关资料，善用周围资源，积极主动学习校园和中山公园主要植物的识别辨析，掌握代表植物主要特征，积极准备个人兴趣知识讲座、知识竞赛、小组讨论等。

1. 认真阅读教材、参考书，做好笔记，按时上课，上课认真听讲，
2. 复习、预习结合，积极参与课堂讨论、随堂练习和测试。本课程将包含较多的随堂练习、讨论等课堂活动，随堂小测验是成绩考核的组成部分。
3. 关注前沿发展动向，准备兴趣讲座。利用业余时间从图书馆、网络查阅相关学术资料，按课程内容及个人兴趣准备5分钟左右的知识讲座ppt，安排在课堂上进行展示介绍。
4. 上好实验课，在环境中学习观察。善用周围资源，积极主动学习校园和中山公园主要植物的识别辨析，掌握代表植物主要特征，

四、教学进度

序号	专题	主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	绪论	植物生物学简介	1	植物的概念、在生物分界中的地位；植物生物学起源、发展、研究内容及方法。	
2	植物细胞与组织	植物细胞的结构	3	植物细胞形态、结构、功能；细胞学说；真核和原核细胞、动物和植物细胞区别。	知识讲座：内共生学说
3		植物细胞的繁殖	2	细胞周期、有丝分裂、无丝分裂、减数分裂	
4		植物的组织与组织系统	2	植物组织的概念、类型	知识讲座：植物全能性
5	植物体的形态结构与发育	种子的萌发和营养器官的发生	2	种子构造与类型、种子萌发	
6		根	2	根和根系、根尖、根的生长与结构、功能与变态	知识讲座：独木成林的植物
7		茎	2	茎的形态、结构、发育、功能与变态	
8		叶	2	叶的形态、结构、发育、功能、变态	
9	植物的繁殖	花	2	花的组成、结构、花序类型	

10		花药发育与雄配子体形成	2	花药及花粉的发育、结构与功能	
11		胚珠与胚囊发育	2	胚珠、大孢子、胚囊的发育及结构	
12		传粉与受精	2	传粉方式、媒介；受精过程	
13		种子形成	2	胚、胚乳、种皮的形成及发育	
14		果实	2	果实的结构、发育、类型及传播	讨论：转基因植物可以吃吗？
15	植物分类	生物多样性和植物分类、命名	2	生物多样性和植物分类、命名法、基本类群	
16		原核藻类	2	真核藻类结构特、繁殖、生活史、主要类群	
17		真核藻类	2	绿藻门、轮藻门、硅藻门、褐藻门、红藻门	
18		真菌	2	黏菌、真菌、地衣主要特征及代表种类	知识讲座：毒蘑菇辨识
19		苔藓植物	2	苔藓植物主要特征、苔纲、藓纲、角苔纲	
20		蕨类植物	2	蕨类植物主要特征、主要代表植物	
21		裸子植物	2	裸子植物主要特征、苏铁纲、银杏纲、松杉纲、买麻藤纲	
22		被子植物	6	双子叶植物、单子叶植物代表科与种	
23	植物进化、植物与环境	植物进化和系统发育	1	植物进化的证据、理论	分小组做知识讲座、讨论
24		植物与环境	0.5	植物与环境的关系	
25		植物资源利用与保护	0.5	植物资源的合理开发利用	

五、参考教材与主要参考书

参考教材：《植物生物学》第3版，周云龙主编，高等教育出版社。2011。

主要参考书：

- (1) 《植物生物学精要.题解.测试》.周云龙，刘宁，刘全儒.化学工业出版社.2007
- (2) 《植物生物学》叶庆华主编 高等教育出版社，2002,09
- (3) 《植物生物学理论及新进展研究》。廖伟彪,穆俊祥 杨青松.中国水利水电出版社.

2015

- (4) 植物生物学. (英) Alison M. Smith 等编著 ; 瞿礼嘉等译.科学出版社.2016
 (5) 高等植物及其多样性/马炜梁主编. -北京:高等教育出版社;海德堡:施普林格出版社,1998.8

六、成绩评定

课程考核成绩由平时成绩和期末考试成绩构成。平时成绩由知识讲座及平常表现、课堂小测验，知识竞赛三个环节构成。

总成绩=平时表现 10%+课堂小测验 20%+知识竞赛 10%+期末笔试 60%

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.知识讲座、课堂讨论及平常表现	10
2.平时测验成绩	20
3.知识竞赛	10
4.期末考试成绩	60
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生物学实习 Plant Biology Practicum	课程代码	073102103201
课程属性	学科基础	课时/学分	一周/1
课程性质	选修	实践学时	一周
责任教师	宫相忠	课外学时	一周

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

植物生物学野外实习是植物生物学课程的重要组成部分，是植物生物学理论课程的延伸和补充。本课程针对生物科学、生物技术和生态学等专业一年级学生开设，要求学生通过野外观察和标本采集，系统地掌握植物学的分类学知识、植物的鉴定方法及植物标本的制作等技能，并且进一步熟悉青岛地区植物多样性的种类、植被类型、群落结构、植物分布特点及植物分布与环境之间的关系等。

实习结束时，学生能够较熟练的认识 200 种以上的植物，并且能够利用植物分类工具书

及植物分类检索表进行鉴定植物。

2. 设计思路：

本实习课程针对植物生物学理论课程课时压缩、课堂所涉及的有关植物分类学内容非常有限这一特点，通过实习让学生进一步学习和巩固植物分类学的理论知识，并将基础理论应用于实际。

实习主要内容：

1) 掌握使用植物分类学术语对植物进行描述的方法；2) 学习如何使用植物分类学工具书鉴定植物，掌握植物检索表的使用方法；3) 通过对园林植物以及野外植物的观察，了解植物的形态特征，能够识别常见科属的植物；4) 掌握标本的采集、整理以及腊叶标本的制作方法，了解浸制标本的操作步骤，能独立制作标本；5) 学习并掌握植物资源调查方法。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物生物学。学生应掌握植物生物学所涉及的植物形态学、植物分类学的基本理论和基础知识，特别是涉及到有关植物分类学特征的术语应重点理解和掌握。

二、课程目标

- 1) 较系统的掌握植物分类学的基础理论、基础知识和研究方法；
- 2) 真正理解并掌握高等植物分类学特征，如花、果实等，并能够用专业性语言对植物进行描述；
- 3) 掌握标本的采集、整理以及腊叶标本的制作方法；
- 4) 能够较熟练的掌握应用植物分类学工具书及植物分类检索表鉴定植物。

三、学习要求

- 1) 学会植物学野外工作方法，掌握常用仪器和器具的使用方法；
- 2) 熟悉植物标本的采集与制作的方法、步骤和要求；
- 3) 熟练掌握解剖花、果，描述植物的技能，熟练掌握运用检索表鉴定植物的基本方法。
- 4) 掌握植物科以上分类的原理、方法和特征；
- 5) 实习过程中，学生分为若干实习小组，每个小组 10 名同学由任课教师作指导，每个小组应在教师指导下采集并制作一定数量的、合乎质量要求的植物标本，识别一定数量的植物（崂山实习识别常见植物 200 种以上，中山公园等实习识别 100 种以上园林植物）；
- 6) 做好实习记录并拍摄足量的数码照片，为完成高质量的实习报告准备素材。

四、参考教材与主要参考书

1、课程教材

- 1) 樊守金主编，崂山植物志，科学出版社，2003。
- 2) 李法曾主编，山东植物精要，科学出版社，2004。

2、参考资料

- 1) 中国高等植物图鉴，科学出版社，1972 年 2 月第一版。
- 2) 陈汉斌主编，山东植物志，青岛出版社，1990-1994。
- 3) 陈汉斌、李法曾主编，植物学实习指导，山东大学出版社，1993。
- 4) 邢福武主编，中国景观植物（上、下册），华中科技大学出版社，2009。
- 5) 中国常见植物野外识别手册(山东册)，高等教育出版社，2009。

五、进度安排

在崂山北九水实习基地安排 5 个实习教学工作日，每个实习工作日分为 3 个时段，即上午 3 小时，下午 3 小时，晚上 3 小时，分别进行标本的采集、鉴定和分类。实习第五天下午进行现场考试，实习结束后一周提交电子版实习报告和纸质手写实习报告。

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：采取个人成绩与小组集体成绩相结合的评价体系

成绩综合评分体系	比例%
1.个人现场考试	20
2.以小组为单位考核成绩，包含以小组为单位完成的电子版实习报告和采集制作标本情况	30
3.个人完成的纸质手写实习报告	50
总计	100

附：植物生物学实习考核评价体系

- 1) 90-100分。严格遵守纪律，积极参与标本采集、处理制作的全过程；实习报告翔实完整，能够运用所学知识对植物进行正确的描述；能够全部识别重要科、属的代表植物，熟练掌握检索表的使用方法；
- 2) 80-89分。严格遵守纪律，积极参与标本采集、处理制作的全过程；实习报告基本翔实完整，能够运用所学知识对植物进行描述，有个别错误；能够基本识别重要科、属的代表植物，熟练掌握检索表的使用方法；
- 3) 70-79分。能够参与标本采集、处理制作的全过程；实习报告基本翔实完整，能够运用所学知识对植物进行描述，但有错误；能够识别大多数（70%）要求重要科、属的代表植物，基本掌握检索表的使用方法；
- 4) 60-89分。基本遵守纪律，参与标本采集、处理制作的全过程；实习报告基本完整，有较明显的错误；识别50%以上要求掌握的重要科、属的代表植物，基本掌握检索表的使用方法；
- 5) 60分以下。不遵守纪律或者不能够参与标本采集、处理制作的全过程；实习报告不完整，并有明显的错误；对要求掌握的重要科、属的代表植物识别不超过50%，不会使用检索表；

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生物学实验（双语） Botany Laboratory	课程代码	07310210221 1
------	----------------------------------	------	------------------

课程属性	学科基础	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	宫相忠 陈刚 张建业	课外学时	64 (32×2)

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

本实验课程是配合 Peter Raven 的原版教材 Biology of Plants, 借鉴 Ray F. Evert 编写的实验教材 Laboratory Topics in Botany, 结合该实验课程的学时, 对原版教材的实验内容进行了调整和取舍。

植物生物学实验是生物学专业主干基础课植物学的重要组成部分, 是生物专业类的一门重要的专业必修课。通过该课程的学习, 学生应掌握植物细胞, 有丝分裂, 不同的组织, 和营养与繁殖器官形态结构与发育的特征, 种子植物各类群的基本特征; 课程要求掌握显微镜和解剖镜的使用、生物绘图的基本方法、植物形态解剖、徒手切片的制片与观察描述、组织细胞结构, 并综合运用各种实验技术方法设计简单植物学相关的实验。通过种养植物的过程中结合生物学的理论知识和实践技能, 动态了解植物的生长和发育过程以及对环境的需求。通过植物生物需实验课教学实践, 加深理解和巩固课堂讲授的理论知识, 熟悉植物学实验的基本操作技术; 指导学生掌握研究植物科学及其相关科学的基本方法和基本技能, 开拓学生的创新思维, 激发学生的学习兴趣, 提高动手能力及观察分析问题并解决问题的能力, 培养学生科学的、严谨的、实事求是的学风及独立工作的能力和提高学生的科学素质, 为学生今后继续学习植物生理、遗传、育种、发育及进行植物生物科学方面的研究工作奠定坚实的基础。

2.设计思路：

本课程引导低年级生物类专业学生通过对具体不同类型的植物的标本和实体部分, 通过直接观察, 以及借助显微镜解剖镜等来观察学习理论课程讲授的基础知识和基本理论, 增加感性的认知, 并通过自主培养不同类型的植物来动态观察典型的单子叶和双子叶植物的生长和发育过程。并结合一些具体的应用例, 通过小组查阅文献等手段来探讨和理解由植物生物学的基础知识和基本理论与生产生活和研究中实际问题增加学生学习的兴趣, 培养学生理论联系实际的能力, 以及分析问题和解决问题的能力, 从而提高学生的综合素质和从事植物生物科学研究探索的基本素养。

植物生物学双语实验课程内容的是与植物生物学双语理论课程相配套的课程, 根据国外优秀教材经验和基于学生“掌握植物生物基本理论”。课程内容包括植物的细胞: 植物的组织、以及植物的根茎叶花果实等器官、植物的不同类别观察, 藻类、菌类、苔藓类和地衣类植物的主要特点和区别。

课程主要通过静态观察(植物组织切片)和动态观察(植物的培养过程)相结合的形式, 通过对比(单子叶与双子叶, 被子植物与裸子植物, 水生与陆生, 初生和次生, 草本和木本)的方式来加深对不同植物的结构和功能的理解。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：植物生物学；后置课程：植物生理学、藻类学、药用植物学等。

本课程与这几门课程等构成了植物学系列课程群, 内容和要求各有侧重、联系密切。

二、课程目标

本课程目标是为低年级生物专业学生理论学习的一个重要的实践环节, 引导并培养学生用植物学的基本知识和基本理论分析理解现实中植物学相关的各种现象, 具有一定的分析

生活和生产和科学研究的一些涉及植物学的基本问题的能力，增强沟通能力和团队合作意识。

修完该课程后学生知识水平和能力应达到：

(1) 结合植物生物学双语课的理论教学，对单子叶和双子叶被子植物的不同时期不同的形态结构能够正确的认识，理解植物的结构和功能的关系、并对常见的典型植物和不同种类的植物的分类特点通过实践观察加深理论知识的理解。

(2) 提高植物生物理论分析能力，理解不同植物的从细胞到组织和器官相关的基本概念和理论以及相应的应用，利用这些理论进行简单应用进行理解和分析。

(3) 通过学习生物制图，能够真实准确的通过绘图将不同组织和器官的典型特征描绘出来。

(4) 针对植物学中一些实际问题开展小组研究，并通过口头报告或书面研究报告形式提供研究结果；激发同学兴趣，能够深入理解植物在地球生态系统，在人类的生产和生活中作用，并具有一定的运用知识来解释和分析植物生物学相关问题的能力。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，学生必须：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论、随堂完成相应的观察和标本切片的制作。本课程将包含较多的动手实验、讨论、小组作业展示等课堂活动，课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 按时完成每节课要求观察的制作植物切片，并按要求绘制相应的显微结构生物制图作业。这些作业要求学生按书面形式提交，延期提交作业需要提前得到任课教师的许可。

(3) 完成教师布置的一定量的阅读文献和背景资料，以及按照要求认真的种养殖的不同实验植物材料，积极参与采集标本，培养植物材料、藻类、蕨类和菌类等的实验材料的准备。

(4)在小组合作环节实验中，成员要求能够相互配合，合理分工，积极组织讨论学习。

四、参考教材与主要参考书

1、选用教材：

(1) Laboratory Topics in Botany, Ray F. Evert and Susan E. Eichhorn, W. H. Freeman and Company, Sixth Edition, 1999

(2) 植物学实验指导，中国海洋大学自编讲义，2005

2、课程其他参考书

(1) 植物学实验指导，叶创兴、冯虎元，清华大学出版社，第一版，2006

(2) 植物生物学实验，沈显生等，中国科学技术大学出版社，第一版，2003

(3) 植物学实验教程，赵遵田、苗明升主编，科学出版社 2005

(4) 植物学实验指导，王幼芳，李宏庆，马炜梁编著，高等教育出版社，2006

(5) 植物学实验实习指导，贺学礼主编，高等教育出版社，2004

(6) 植物生物学实验教程，汪矛主编，科学出版社 2003

(7) 植物学实验指导，丘安经主编，华南理工大学出版社，2001

(8) 植物学，(形态解剖部分)朱念德主编，中山大学出版社 2000

(9) 植物学实验 何凤仙主编，高教出版社出版，2000

(10) 孢子植物学实验及实习，周云龙编，北京师范大学出版社，1993

(11) 植物学野外实习手册，华东师范大学编，上海教育出版社出版，1993

(12) 种子植物属种检索表，上、下册 华东师范大学等编，人民教育出版社出版，1980

(13) 植物制片技术，李正理编著，科学出版社，1978

(14) 中国高等植物图鉴，中国科学院植物研究所编，科学出版社，1972-1981

五、课程进度安排

序号	实验主题	实验内容	实验要求	实验类型	实验时数
1	Topic 1 、 The Microscope Topic 2 、 Introductio n to the Eukaryotic Cell	Familiarize the parts of compound microscope; 1. Learn how to use the light microscope properly; 2. Study how to make a wet mount slide; 3.Familiarize the structure of eukaryotic cell by viewing the wet mount of onion bulb outer epidermis; 4. Learn how to draw a biological diagram. Assignment: Draw a diagram of cell structure of Onion (<i>Allium cepa</i>) bulb epidermis, and lable every part of the cell.	1 学会正确使用显微镜 ; 2 .观察认识植物细胞在光学显微镜下的基本结构及主要组成部分。 3 .了解植物细胞内质体及后含物的种类和形态特征。 4、学习生物绘图的基本方法和技能 ; 5、实验结束须提交实验报告。	必做 验证性	2
2	Topic 3. Mitosis and Cytokinesis	1. Examine a prepared slide of Onion (<i>Allium cepa</i>) root tips in longitudinal section to familiarize the characteristics of chromosomes at successive stages in mitosis and cytokinesis. 2. Squashes of root tips Another view of the chromosomes and mitotic figures in the root tip can be obtained from squashes of entire root tips that have been stained with iron alum and acetocarmine. Assignments: Examine the successive stages in mitosis and cytokinesis in the onion (<i>Allium cepa</i>) root tip, choose three fields and summarize your results into a table.	1、观察细胞有丝分裂的过程。 2、实验结束须提交实验报告。	必做 验证性	1
3	Topic 4 、 Cells and Tissues of the Plant	Understand the characteristics of different types of cells and tissues, and their location and distribution. 1. Examine a prepared slide of	1、观察纹孔、胞间连丝,建立细胞间相互联系的观点。	必做 验证性	3

	Body	<p>alfalfa (Medicago) or another stem cross section and find the tissue systems and tissues, then identify the epidermis, cortex, primary vascular bundles, pith, and pith rays</p> <p>2. Examine slides of transverse section and longitudinal section of squash (Cucurbita maxima) stem to observe the distribution of vascular bundles.</p> <p>3. Examine a slide of petiole from rhubarb (Rheum rhabarbarum) to pay attention to the structure of collenchyma cells.</p> <p>4. Examine a prepared slide of persimmon (Diospyros) endosperm to view plasmodesmata in the thick primary wall.</p> <p>5. Examine a wet mount slide of potato (Solanum tuberosum) tuber to view starch grains in amyloplasts.</p> <p>Assignments: 1) Draw a diagram of part of the parenchyma tissue and collenchyma tissue in transverse section of squash (Cucurbita maxima) stem. 2) Draw a diagram of transverse section of a vascular bundle of a squash (Cucurbita maxima) stem.</p>	<p>2、观察细胞质壁分离和复原的过程。</p> <p>3、观察不同类型细胞和组织的特点并注意其分布情况。</p> <p>4、实验结束须提交实验报告。</p>		
4	Topic 5 The Root	<p>Examine the demonstration material of taproot and fibrous root systems.</p> <p>Cross characteristics of root tips.</p> <p>1. Obtain a prepared slide containing longitudinal sections of wheat (Triticum), onion (Allium), or other root tips, identify the apical meristem, the protoderm, the ground meristem, the procambium, and the rootcap.</p> <p>2. Examine the prepared slides of transverse section and longitudinal section of root tip of broad bean (Vicia faba) and</p>	<p>1、了解直根系和须根系及根尖的结构</p> <p>2、了解根的形态和侧根发生的部位及形成；</p> <p>3. 掌握植物根的初生结构和次生结构特点；</p> <p>4、掌握单子叶植物与双子叶植物根的结构特点和差异。</p> <p>5、实验结束须提交实验报告。</p>	必做 综合 性	3

		<p>buttercup(Ranunculus) to understand the characteristics of the structure of herbaceous eudicotyledon.</p> <p>3. Examine the prepared slides of transverse section and longitudinal section of root tip of maize (Zea sp.) and Iris sp. to understand the characteristics of the structure of monocotyledonous root.</p> <p>4. Examine a prepared slide containing transverse section of roots of Tilia sp. and Ficus sp. to understand the characteristics of the structure of woody roots.</p> <p>Assignments: 1) Draw a diagram of transverse section of broad bean root; 2)Draw a diagram of part of transverse section of root structure of Ficus olastica</p>			
5	<p>Topic 6 Primary structure of the stem</p> <p>Topic 7. Woody stem</p>	<p>Topic 6 designed to acquaint you with the shoot tip and the primary structure of the stem. While examining the stem, attempt to relate its structure to its principal functions.</p> <p>1. Examine prepared slides containing transverse sections of alfalfa (Medicago) and sunflower (Helianthus), both alfalfa and sunflower are excellent examples of herbaceous eudicotyledons.</p> <p>2. Examine the prepared slide of transverse section of the buttercup (Ranunculus) stem, which shows the primary vascular tissues exist as a cylinder of discrete strands, and closed vascular bundles.</p> <p>3. Examine a prepared slides containing transverse and longitudinal sections of a maize (Zea mays) stem, which is an example of a stem in which the vascular bundles appear scattered throughout the ground tissue in transverse section.</p> <p>Topic 7 is designed to acquaint you with the external features of</p>	<p>1、理解茎尖构造和分生组织特点及其分化过程；</p> <p>2、掌握单子叶植物与双子叶植物茎的初生结构特点；</p> <p>3、掌握双子叶植物茎的次生结构特点；</p> <p>4、了解茎三个切面的的结构特点；</p> <p>5、实验结束须提交实验报告。</p>	必做 综合 性	3

		<p>woody stems and with the effect of secondary growth on the primary structure of the stem..</p> <p>1. Examined a prepared slide containing transverse section of basswood (Tilia sp) to view the structure of stem in a woody angiosperm after three year growth.</p> <p>Assignment: 1. Draw diagram of a mature vascular bundle of a transverse section of a maize (Zea may) stem. 2. Draw a diagram of transverse section of a portion of a three year old basswood.</p>			
6	Topic 8 The Leaf	<p>The emphasis of this topic is the morphology and anatomy of several different types of leaves. External morphology of leaves. Histology of the leaf</p> <p>1. Examine a prepared slide containing a transverse section of a Syringa (lilac) or Euonymus japonica to learn the characteristics of Mesomorphic leaf.</p> <p>2. Examine a prepared slide containing a transverse section of a Nerium (oleander) leaf to learn the characteristics of Xeromorphic leaf.</p> <p>3. Examine a prepared slide containing transverse sections of the Nymphaea (water lily) leaf to learn characteristics of hydromorphic leaf.</p> <p>4. Examine the maize (Zea mays) or other grass leaf cross sections and note the distribution of vascular bundles, or veins, and lack of a clear differentiation of the mesophyll into spongy and palisade parenchyma.</p> <p>5. Examine a prepared slide of pine (Pinus) leaf cross sections to learn the characteristics of needlelike leaves of conifers.</p>	<p>1 .了解一般叶的外部形态和内部结构特征，对比各类型植物叶片结构特点，从而进一步理解叶片结构与功能的关系及结构与环境的适应性。</p> <p>2 .掌握单子叶植物叶、双子叶植物叶和裸子植物松针叶的结构特点。</p> <p>3、掌握旱生植物、中生植物和水生植物叶的结构特点</p> <p>4、实验结束须提交实验报告。</p>	必做 验证 性	2

		<p>Assignments: Draw a diagram of transverse section of <i>Euonymus japonica</i> through midmain, and a diagram of a mature vascular bundle of a transverse section of a Maize (<i>Zea mays</i>) ,and compare their characteristics.</p>			
7	Topic algae 9	<p>Familiarize the main characteristics of Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta and Rhodophyta and some representative plant.</p> <p>1.Cyanobacteria : 1)Anabeana sp. 2)Synechocystis sp. 3) Nostoc sp. 4) Nostoc flagelliforme 5) Oscillatoria sp. 6) Brachytrichia quoyi.</p> <p>2.Chlorophyta 1) Chlamydomonas sp. 2)Dunaliella salina 3)Platymonas sp. 4) Scenedesmus sp. 5) Ulva sp. 6) Codium sp. 7) Spirogyra sp.</p> <p>3 .Phaeophyta 1) Ectocarpus sp. 2) Laminaria japonica 3) Undaria pinnatifida 4) Sargassum sp.</p> <p>4.Rhodophyta 1)Prepared slide of carposporangium of <i>Porphyra</i> sp. 2) Prepared slide of <i>Porphyra</i> sp.</p> <p>Assignment: 1) Draw a diagram of cross section of blade of <i>Laminaria japonica</i> sporophyte to lable unilocular sporangium, epidermis, cortex and medulla 2) Draw a diagram of gametophyte of <i>Laminaria japonica</i> to show the structure of gametophyte.</p>	<p>1.掌握原核藻类-蓝藻的细胞结构特点和形态类型； 2、掌握真核藻类-绿藻、褐藻和红藻结构特点及生殖结构特点； 3、掌握重要经济海藻的繁殖和生活史。 4、学会鉴定常见海藻； 5、实验结束须提交实验报告。</p>	必做 验证 性 综合 性	3
8	Topic Fungi 10	<p>1 、 Familiarize the main characteristics of Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota, and their representatives.</p> <p>A. Phylum Zygomycota <i>Rhizopus stolonifer</i></p> <p>B.Phylum Ascomycota 1) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>; 2)Penicillium sp. 3)Aspergillus sp.</p>	<p>1 .通过对真菌代表种类的观察, 掌握接合菌门、子囊菌门和担子菌门的形态特征、性孢子的特点、生活史类型及各门间的亲缘关系。 2 .观察黏菌的形态和特征。</p>	必做 验证 性 综合 性	3

		<p>4) Cordyceps sinensis. C.Phylum Basidiomycota 1) Agaricus sp. 2) Auricularia auribula Tremella fuciformis 4) Hericium erinaceus 5) Ganoderma lucidium 2 Assignments: 1) Draw a diagram of Rhizopus stolonifer to show sporangium, sporangiophore, stolon and rhizoids. 2) Draw a diagram of cross section of Agaricus sp. to show basidium, basidiospores, sterigma, gill, hymenium and trama.</p>	<p>3. 掌握重要担子菌-蘑菇的繁殖和生活史。 4. 实验结束须提交实验报告。</p>		
9	<p>Topic11 Lichen Topic12 Bryophytes</p>	<p>1 Familiarize the morphological characteristics of Lichen and their inner structure. Familiarize the characteristics of Bryophytes. Lichens Graphis Umbilicaria esculenta Usnea Bryophytes 1、Examine the prepared slide of Funaria hygrometrica male and female gametophytes. 2、Examine the prepared slide of longitudinal section of Funaria hygrometrica through an archegonial head showing archegonia surrounded by sterile structures (paraphyses) 3、Examine the prepared slide of longitudinal section of Funaria hygrometrica through an antheridial head showing antheridia surrounded by sterile structures (paraphyses). Protonema 4、Examine the slide of the capsule (sporangium) of Funaria hygrometrica to observe calyptra, seta, operculum, urn, apophysis and peristome. 5、Assignment: 1) Draw a diagram of longitudinal section of Funaria hygrometrica through an</p>	<p>1、了解地衣的基本形态及其内部结构、生殖方式，掌握地衣门的主要特征； 2、通过对苔藓植物门代表植物的观察，掌握苔藓植物形态结构特征； 3、掌握苔藓植物生殖结构的特点； 4、比较地衣、苔藓与藻类植物、菌类植物的主要异同。正确理解他们在植物界中的系统地位。 5、实验结束须提交实验报告。</p>	必做 验证性	2

		archegonial head showing archegonia surrounded by sterile structures (paraphyses) 2) Draw a diagram of longitudinal section of <i>Funaria hygrometrica</i> through an antheridial head showing antheridia surrounded by sterile structures (paraphyses).			
10	Topic 13 Seedless vascular plants	1、Examine a wet mount of <i>Adiantum capiveneris</i> and <i>Pteridium aquilinum</i> to observe the structure of a sorus 2、Examine a slide of mature gametophyte (prothallus) to observe the structure of archegonia and antheridia. 3、Assignments: Draw a diagram of longitudinal section through an archegonial head showing archegonia surrounded by sterile structure (paraphyses) and a diagram of longitudinal section through antheridial head showing antheridia surrounded by sterile structure (paraphyses).	1、通过对蕨类植物代表植物的观察，掌握蕨类植物的主要特征以及代表种类的形态结构、生殖结构和生活史特点。 2、了解现存蕨类植物的主要类群；了解蕨类植物的中柱类型。 3、实验结束须提交实验报告。	必做 验证性	2
11	Topic14 Seed plant: The Gymnosperms	1、Examine the gymnosperms, a series of evolutionary lines of seed-bearing plants. 2、Examine a cluster of microsporangiate strobili, and note their position and arrangement on the stem. 3、Examine a prepared slide containing longitudinal sections of mature male cones. Find a pollen grain. At the time the pollen grain are shed, they consist of four cells: two prothallial cells, a generative cell, and a tube cell. 4、Examine a mature ovulate cone, or megasporangiate strobilus. Note the helical arrangement of the scales (ovuliferous scales) along the cone axis. 5、Study prepared slides containing longitudinal sections of	1、通过对裸子植物代表植物的观察，掌握裸子植物的主要特征； 2、识别常见裸子植物，学习观察和鉴定裸类植物的基本方法。 3、实验结束须提交实验报告。	必做 综合性	2

		<p>young ovulate cones, remember that the scales are helically arranged along the axis of the cone.</p> <p>6、Examine the ovules about 15 months after pollination.</p> <p>Examine a prepared slide showing archegonia, after 15 months, the ovules contain a female gametophyte(megagametophyte)</p> <p>7、Assignments: 1. Draw a diagram of longitudinal view of a microsporangiate strobilus (pollen-producing cone) showing microsporophylls and microsporangia containing mature pollen grains. 2. Draw a diagram of longitudinal view of portion of a young ovulate cone.</p>			
12	<p>Topic15 Seed plants: The angiosperms Topic 16 Fruits</p>	<p>1、This topic is designed to acquaint you with the reproductive structures and life history of this enormously diverse group of plants.</p> <p>Flower Chaenomeles lagenaria perfect, regular, epigynous flower—actinomorphic, or radially symmetrical. Axile placentation. Robinia pseudoacacia Papilionaceous flower—Zygomorphic or bilaterally symmetrical flower. Diadelphous stamen—one stamen filament is separate from the fused nine.</p> <p>2、Examine a prepared slide of transverse section of Lily (Lilium sp.) anther to observe the structure of pollen sacs.</p> <p>3、Examine a prepared slide of transverse section of Lily (Lilium sp.) ovary, in which you will find three carpels, locules and axile</p>	<p>1、学习花的解剖方法,学会写花程式; 2、掌握两侧对称花-蝶形花、辐射对称花-贴梗海棠花的结构特点; 3、掌握百合花药的结构、组成子房心皮的数量、胎座的类型等; 4、学会鉴定不同类型的被子植物果实; 5、学会分科检索表、分属检索表、分种检索表的应用。</p>	必做 综合性 研究 性	6

		<p>placentation to which the ovules attached.</p> <p>At the demonstration microscope, examine a mature embryo sac (mature female gametophyte), which is an eight-nucleate, seven-celled structure.</p> <p>5、 Study the development of several fruits and be introduced to fruit classification.</p> <p>legume or pod (Robinia pseudoacacia)</p> <p>2)follicle (Illicium verum)</p> <p>capsule (Hibiscus syriacus)</p> <p>achene (Helianthus annuus)</p> <p>caryopsis (Triticum aestivum)</p> <p>samara (Acer macrophyllum)</p> <p>Nut (Castanea dentate)</p> <p>6、 Assignments: 1)Draw a diagram of transverse section of Lily (Lilium sp.) to show the structure of pollen sacs. 2) Draw a diagram of Transverse section of Lily (Lilium sp.) ovary to show three carpels, locules and axile placentation to which the ovules attached. 3) Summarize the classification of fruits.</p>			
13	Topic 17	<p>Identification and investigation of invasive plant species in Qingdao and their influence on the plant biodiversity.</p> <p>With the knowledge of plant taxonomy and plant ecology, design an experiment which may last for several months and study invasive plant species in Qingdao and their influence on the plant biodiversity.</p>	学习鉴定校园及周围公园常见植物 和查找文献，设计实验调查青岛市区的主要入侵物种	选做研究性	

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系 :

成绩综合评分体系	比例%
1、生物绘图	8-10%
1.课后实验报告	60-80%
2.课堂出勤，平时表现，实验准备，讨论，团队合作	其余
总计	100%

附：作业和平时表现评分标准

1、生物绘图。

植物学绘图要注意以下事项：

- 1、用 2H 或 3H 铅笔，铅笔要削尖。
- 2、要边观察边绘图，先轻轻勾绘出轮廓，然后再画具体。
- 3、图大小要适当，应位于图版的中央，略偏左上方，以便在右侧和下方注解文字。
- 4、图中较暗处用铅笔细点表示。
- 5、点点时铅笔应与纸面垂直，点要圆。
- 6、线条应自然平滑，粗细有规律。
- 7、字尽量注在图的右侧，指示线的右端平齐。
- 8、注意版面清洁。

2、实验报告（对课程实验报告的要求）

每次实验完成后均须提交实验报告，实验报告须用专用实验报告纸撰写完成。

报告须用 2H 或 3H 铅笔书写，并填好学生的相关信息。报告要书写规范，一般应包含以下内容：

- 1、实验题目
- 2、实验目的
- 3、实验步骤与实验内容
- 4、实验结果

3、课堂讨论及平时表现评分标准

实验报告的评分标准以（100分为基准）	得分
1.严格按照每节实验课程要求并及时完成实验报告，实验报告格式正确，内容充实，图表规范，讨论充分。其中生物绘图，规范清晰、能正确绘制出植物组织的位置和特点，各部分引出水平细线并准确用英语标出结构名称，和图例说明	90-100分
2.基本按照作业要求并及时完成并及时完成实验报告，实验报告格式基本正确，内容丰富，图表基本规范，有一定的分析讨论。其中生物绘图；绘制较规范清晰、能比较正确绘制出植物组织的位置和特点，各部分引出水平细线，并能正确用英语标出结构名称，和图例说明。	60-80分
3.不能按照作业要求，未按时完成实验报告，完成对实验报告不规范，质量低下，格式和内容错误较多；生物绘图部分，不清晰，不能正确描绘要求观察到的组织和结构，标注错误较多。	60以下分
课堂讨论、平常表现评分标准	得分

1.在实验过程中能严格遵守实验室的要求，能够认真完成课程的实验观察内容、并结合理论课的学习能够加深基本理论和基本概念的理解，课堂上能够积极参与讨论、能结合实验中观察到现象，提出高质量的问题和想法，能积极完成老师布置的实验准备工作，能与小组其他同学合作、交流，共同解决问题。	90-100分
2.在实验过程中能遵守实验室的要求，能够较认真完成课程的实验观察内容、并结合理论课的学习能够加深基本理论和基本概念的理解，课堂上能够主动参与讨论、能结合实验中观察到现象，提出一些的问题和想法，能积极完成老师布置的实验准备工作，能与小组其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-80分
3.在实验过程中能基本遵守实验室的要求，基本能够完成课程的实验观察内容，课堂上一定程度上能参与讨论、能结合实验中观察到现象，提出一些个人想法，基本能够完成老师布置的实验准备工作，能够与小组其他同学合作、交流，共同解决问题。	70-60分
4.在实验过程中不能严格遵守实验室的要求，不能认真完成课程的实验观察内容、课堂上不能够主动积极参与讨论、不能积极完成老师布置的实验准备工作，不能积极参与小组其他同学合作、交流。	<60分

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科生课程大纲

课程名称	植物生物学实验 Botany Laboratory	课程代码	073702102211
课程属性	学科基础	课时/学分	1/32
课程性质	必修	实践学时	32
责任教师	王蔚 毛玉峰	课外学时	64

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

《植物生物学实验》是高等院校本科生命科学各专业的专业基础课，是必修课。

2.设计思路：

本课程主要通过实验操作和观察，加强学生对植物生物学理论知识的理解与强化。掌握生物显微镜使用方法、植物制片技术、植物学绘图、植物学显微摄影、植物分类鉴定等主要

实验手段，并通过实验观察研究掌握植物细胞、植物形态、器官发生发育，主要类群植物特征。

3.课程与其他课程的关系：

本实验课程是《植物生物学》理论课程的辅助课程。是《植物生物学实习》课程的先行课程。

二、课程目标

通过本实验课程的学习，达到以下目标：

1.掌握生物显微镜使用方法、植物制片及染色技术、植物学绘图、植物学显微观察及摄影、植物分类鉴定基本方法等技术手段。

2.掌握植物细胞、组织、根、茎、叶、花、果实与种子的基本结构与主要特点。了解其结构发生与功能相互适应的关系。

3.掌握植物各大类群代表植物的形态结构特点。

三、学习要求

1. 必须预习实验指导，掌握实验进行的步骤和方法。

2. 按时到课，保持课堂纪律，爱护实验器材，保持个人实验卫生。

3. 准备实验报告纸一本，用于撰写实验报告及绘图。另准备实验解剖工具一套，2-3H 硬铅笔 1 支，HB 铅笔 1 支。

4. 在预习实验内容后，可根据校园植物情况适当采取自选植物材料进行观察。

5. 认真完成实验报告并按时提交。

6.实验报告撰写要求：将姓名、专业、实验题目等信息填写完整；

格式具体如下：

一、实验目的

二、实验材料

三、实验内容（简要）

四、绘图作业

五、思考题

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容或课外练习等
1	生物显微镜的使用练习和生物细胞的显微观察	3	生物显微镜使用练习、洋葱鳞片的细胞结构	
2	植物组织的类型	3	南瓜茎中的组织、松树管胞	
3	植物生长发育观察	3	种子的萌发过程观察 植物的培养与生长发育过程观察 植物生长发育条件观察	带小花盆、种子于宿舍内培养
4	植物根的结构	3	洋葱根尖结构、根尖分生组织细胞中有丝分裂的观察、根的初生结构、根的次生结构	

5	植物茎的结构	3	双子叶植物茎的初生结构 双子叶植物茎的次生结构 单子叶植物茎的初生结构	
6	植物叶的结构	3	双子叶植物叶的构造 单子叶植物叶的构造 裸子植物叶的构造	自选校园植物叶 5-10种进行观察
7	植物花的构造	3	花的结构解剖 百合花药的发育 百合子房结构	
8	藻类代表种的结构	3	蓝藻：颤藻、念珠藻、鱼腥藻 形态结构 绿藻门：水绵、石莼、扁藻形 态结构 硅藻门：圆筛藻结构 红藻门：紫菜精子囊、紫菜果 孢子囊结构 褐藻门：海带孢子体结构	
9	植物营养器官的整体 性研究	3	自培养植物根的徒手切片结 构观察 茎的徒手切片结构观察 叶的徒手切片结构观察 生物显微图片拍摄与处理	
10	菌类代表种的结构	3	结合菌亚门：黑根霉结构 子囊菌亚门：青霉、曲霉孢 子囊观察、冬虫夏草形态观 察 担子菌亚门：蘑菇菌褶结 构、猴头、灵芝、层孔菌形 态观察	
11	苔藓和蕨类植物的结 构	3	苔藓植物：藓纲。葫芦藓精 子器和颈卵器构造，真藓孢 子体构造 蕨类植物：肾蕨、铁线蕨形 态结构观察，蕨原叶体结构 观察	

五、参考教材与主要参考书

参考教材：《植物生物学实验讲义》，王蔚、罗艳、毛玉峰编。2011

主要参考书：

- 1.《植物生物学实验》.蔡冲.北京师范大学出版社.2013

六、成绩评定

(一) 考核方式 E : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系：

成绩综合评分体系	比例%
1.显微镜操作、实验技能、课堂讨论	20
2.植物培养、显微摄影	10

3.实验报告	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假，如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等，均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为，将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长：

院学术委员会签章：

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	组织胚胎学 Histology and Embryology	课程代码	0731031012 55
课程属性	专业知识	课时/学分	48/3
课程性质	选修	实践学时	32
责任教师	邵明瑜	课外学时	

课程属性：公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能，**课程性质：**必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述：

组织学与胚胎学是相互关联的两门学科。组织学研究动物正常微细结构及其相关功能，内容包括细胞、基本组织及器官组织等，在显微镜下观察更为细微的结构；胚胎学研究动物胚胎的发育过程及发育机理，包括生殖细胞的发生、受精、胚胎发育、胚胎与母体的关系等。随着现代生物学的发展，研究方法和技术的不断进步，研究内容的深入，组织学与胚胎学与其他生物学科的关系更加密切，重要性日益凸现出来。通过基本理论、基本知识和常用技术的掌握，学会正确运用本课程知识和术语，可为后期学习其它生物学课程打下良好的基础。

2.设计思路：

本课程主要属于形态学科，通过本课程的学习引导学生从形态学角度完成对动物机体从宏观到微观的认知转变，为研究和理解各种生命现象奠定基础。在学生掌握动物生物学相关知识的基础上，课程内容的选择以本学科研究最为透彻的人体组织胚胎学内容为主，并辐射至各门类的代表动物。课程包括两大部分：组织学和胚胎学。组织学分为两个模块：基本组织和器官组织。胚胎学分为两个模块：胚胎发生总论和器官系统的发生。

基本组织：一群形态相似、功能相关的细胞加上细胞外基质构成组织。人体有四种基本组织，即上皮组织、结缔组织（固有结缔组织、血液、软骨和骨）、肌组织和神经组织，它们是构成器官和系统的基础。此模块为本课程的重点，是学习其它内容的基础。

器官组织：基本组织按一定规律排列，组成器官，不同的器官具有不同的形态、结构，执行特定的生理功能，一些功能相关的器官合作完成连续的生理活动，构成了系统。此模块以循环系统、皮肤、消化系统和消化腺为例讲解四大基本组织如何协同完成系统器官的构建和相关功能的实现。

胚胎发生总论：包括生殖细胞的发生、受精、早期胚胎发育、胚胎与母体的关系。早期胚胎发育包括卵裂、囊胚类型和原肠作用等，除人体相关知识外，补充无脊椎动物、鱼类、

两栖类和鸟类相关内容，以扩充学生知识面，增加对不同动物胚胎发育过程的认知。

器官系统的发生：在掌握上述内容的基础上，以颜面四肢、消化、呼吸、泌尿和生殖系统为例讲解各器官系统的发生过程。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学；并行课程：生物化学；后置课程：发育生物学。本课程为动物生物学相关形态学内容的深入和细化，是发育生物学研究发育机理的形态学基础，生物化学的学习可为理解本课程中微细结构与功能的关系提供帮助。

二、课程目标

通过教学，要求学生达到：

(1) 能正确识别各种细胞、组织和器官的显微结构，熟悉主要细胞、组织、器官的超微结构特点，了解结构与功能的关系。

(2) 掌握人胚及其它模式动物早期发育的基本过程以及胚胎附属结构的形成、构造和机能意义，熟悉人体主要系统发生过程的概况，了解主要器官的发生过程及常见畸形。

(3) 能较熟练地观察、分析显微镜下的细胞、组织、器官的形态结构，并能用语言、文字和绘图的方式对所观察的结构或者胚胎发生过程进行正确的叙述、描绘。

(4) 了解研究组织学与胚胎学常用的技术，石蜡切片、超薄切片制作的基本原理及过程，免疫组织化学和原位杂交的基本原理和应用范围等。

(5) 掌握一定量的专业外文词汇。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，要求学生：

(1) 按时上课,上课认真听讲，积极参与课堂讨论。课堂表现和出勤率是成绩考核的组成部分。

(2) 积极参与实验实践。使用显微互动系统进行切片等标本的观察、分析和拍照记录是本课程的重要实验内容，通过实践操作可加深对理论知识的理解和掌握，并学习使用显微互动系统进行观察结果的记录和分析。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	绪论	3	第一节 组织学与胚胎学的研究内容及发展史 一、组织学和胚胎学的定义 二、微细结构的含义 三、组织学和胚胎学的研究内容 四、组织学发展史及学习方法 第二节 组织学与胚胎学的研究方法 一、光学显微镜技术 二、电子显微镜技术 三、组织化学和细胞化学技术	
2	上皮组织	3	第一节 上皮组织的一般特点和分类 一、上皮组织的一般特点 二、上皮组织的分布和功能 三、上皮组织的分类 第二节 被覆上皮 一、一般特点和分类	切片观察

			<p>二、单层扁平上皮</p> <p>三、单层立方上皮</p> <p>四、单层柱状上皮</p> <p>五、假复层纤毛柱状上皮</p> <p>六、变移上皮</p> <p>七、复层扁平上皮</p>	
			<p>第三节 细胞表面的特化结构</p> <p>一、上皮细胞的游离面</p> <p>二、上皮细胞的侧面</p> <p>三、上皮细胞的基底面</p>	
			<p>第四节 腺上皮和腺</p> <p>一、腺上皮、腺细胞和腺的概念</p> <p>二、腺的发生</p> <p>三、外分泌腺和内分泌腺的一般特点</p> <p>四、外分泌腺的分类</p> <p>五、腺细胞的类型</p>	
3	结缔组织	2.5	<p>第一节 结缔组织的特点和分类</p> <p>一、结缔组织的特点</p> <p>二、结缔组织的分类</p>	切片观察
		<p>第二节 疏松结缔组织</p> <p>一、细胞</p> <p>二、纤维</p> <p>三、基质</p>		
		<p>第三节 致密结缔组织</p>		
		<p>第四节 脂肪组织</p>		
		<p>第五节 网状组织</p>		
4	血液	2.5	<p>第一节 血液的组成</p> <p>一、血浆组分及功能</p> <p>二、血细胞的种类和数量</p> <p>三、血液的理化特性</p>	血涂片的制作和观察
		<p>第二节 红细胞</p> <p>一、红细胞的形态结构、代谢特点及功能</p> <p>二、红细胞血型及输血原则</p> <p>三、网织红细胞的结构特点和功能意义</p>		
		<p>第三节 白细胞</p> <p>一、白细胞的结构特点及分类</p> <p>二、中性粒细胞</p> <p>三、嗜酸性粒细胞</p> <p>四、嗜碱性粒细胞</p> <p>五、淋巴细胞</p> <p>六、单核细胞</p>		
		<p>第四节 血小板</p> <p>一、血小板的光镜结构与超微结构</p> <p>二、血小板的功能</p>		
		<p>第五节 淋巴和组织液</p>		

			第六节 骨髓与血细胞发生 一、骨髓的结构 二、造血干细胞和造血祖细胞 三、血细胞发生过程中的形态演变	
5	软骨和骨	2	第一节 软骨 一、软骨组织 二、软骨膜 三、软骨的类型 四、软骨的生长	切片观察
			第二节 骨 一、骨组织 二、长骨的结构	
			第三节 骨的发生 一、骨组织发生的基本过程 二、骨发生的方式 三、长骨的进一步生长	
6	肌组织	2.5	第一节 骨骼肌 一、骨骼肌纤维的光镜结构 二、骨骼肌纤维的超微结构 三、骨骼肌纤维的收缩原理	切片观察
			第二节 心肌 一、心肌纤维的光镜结构 二、心肌纤维的超微结构	
			第三节 平滑肌 一、平滑肌纤维的光镜结构 二、平滑肌纤维的超微结构	
7	神经组织	3	第一节 神经元 一、神经元的结构 二、神经元的分类 三、神经干细胞	切片观察
			第二节 突触 一、突触的类型 二、化学性突触的超微结构及其类型	
			第三节 神经胶质细胞 一、中枢神经系统的神经胶质细胞 二、周围神经系统的神经胶质细胞	
			第四节 神经纤维和神经 一、神经纤维 二、神经	
			第五节 神经末梢 一、感觉神经末梢 二、运动神经末梢	
8	循环系统	1.5	第一节 心脏 一、心脏壁各层的组织结构 二、心脏传导系统	
			第二节 动脉 一、大动脉	

			二、中动脉 三、小动脉 四、微动脉 五、动脉管壁结构与功能的关系 六、血管壁的特殊感受器 第三节 毛细血管 一、 毛细血管的结构 二、 毛细血管的分类	
9	皮肤	1.5	第一节 表皮 一、表皮的分层和角化 二、非角质形成细胞 第二节 真皮 第三节 皮肤的附属器	
10	消化系统	3	第一节 消化管的一般结构 一、粘膜 二、粘膜下层 三、肌层 四、外膜 第二节 口腔和咽 一、 口腔粘膜的一般结构 二、舌 三、咽 第三节 食管 第四节 胃 一、粘膜 二、粘膜下层 三、肌层和外膜 第五节 小肠 一、粘膜 二、粘膜下层 三、肌层和外膜 第六节 大肠 一、盲肠、结肠与直肠 二、阑尾 第七节 消化管的免疫	切片观察
11	消化腺	2.5	第一节 大唾液腺 一、唾液腺的一般结构 二、三种大唾液腺的结构特点 第二节 胰腺 一、外分泌部 二、内分泌部 第三节 肝 一、肝小叶 二、门管区	切片观察

12	胚胎发生总论	12	第一节 生殖细胞 一、生殖细胞发生的一般规律 二、减数分裂和有丝分裂 三、精巢的结构和精子的发生 四、 卵巢的结构和卵子的发生	切片观察
			第二节 受精 一、卵子的排放及其机制 二、受精过程 三、受精的条件和因素 四、单精受精和多精受精 五、单性生殖	
			第三节 卵裂、囊胚的类型和原肠胚的形成 一、 卵裂的基本类型 二、囊胚的基本类型 三、原肠胚的形成 四、人胚泡形成和植入 五、人胚层形成 六、人三胚层的分化和胚体形成 七、胎膜和胎盘的形成及生物学意义 八、神经胚及其意义	
13	颜面和四肢的发生	2	第一节 鳃器的发生	
			第二节 颜面的形成	
			第三节 腭的发生	
			第四节 四肢的发生	
14	消化系统和呼吸系统的发生	2	第一节 消化系统的发生 一、咽的发生及咽囊的演变 二、甲状腺的发生 三、食管和胃的发生 四、肠的发生 五、直肠的发生与泄殖腔的分隔 六、肝和胆的发生 七、胰的发生	
			第二节 呼吸系统的发生 一、 喉、气管和肺的发生	
15	泌尿系统和生殖系统的发生	3	第一节 泌尿系统的发生 一、肾和输尿管的发生 二、膀胱和尿道的发生	
			第二节 生殖系统的发生 一、睾丸和卵巢的发生 二、生殖管道的发生与演变	
16	总复习	2		

五、参考教材与主要参考书

- 1、《组织学与胚胎学》(第8版), 邹仲之主编, 人民卫生出版社, 2013年3月。
- 2、《组织学与胚胎学》(第4版), 成令忠主编, 人民卫生出版社, 1995年4月。
- 3、《动物胚胎学》(第1版), 张天荫编, 山东科技出版社, 1996年1月。
- 4、《组织胚胎学》(第2版), 楼允东主编, 中国农业出版社, 2009年1月。

六、成绩评定

(一) 考核方式 A : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二) 成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课下作业、课堂讨论及平常表现	15
2.平时测验成绩	15
3.期末考试成绩	70
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假, 如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等, 均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为, 将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章:

中国海洋大学本科课程大纲

课程名称	组织胚胎学实验 Histology and Embryology Laboratory	课程代码	0731031022 55
课程属性	专业知识	课时/学分	32/1
课程性质	选修	实践学时	
责任教师	邵明瑜	课外学时	

课程属性: 公共基础/通识教育/学科基础/专业知识/工作技能, **课程性质:** 必修、选修

一、课程介绍

1.课程描述:

组织胚胎学实验是与组织胚胎学理论课程相配套的实验课程。通过本实验课对标本的制作和观察, 帮助学生巩固组织胚胎学理论知识, 了解动物组织结构及其发生过程中的形态特点并认识其规律性, 培养学生成为掌握该领域基本技术方法, 具有一定分析和解决问题能力的新一代创新人才。

2.设计思路:

作为组织胚胎学的配套课程, 实验内容的选取基于理论课程的内容体系。组织学部分包括: 四大基本组织(上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织, 以及血涂片的制作和观察), 器官组织选择消化系统为代表。胚胎学部分包括: 生殖细胞的发生, 动物的早期胚胎发育,

青蛙和鸡胚的早期发育，以及相关视频资料的观看。

3. 课程与其他课程的关系：

先修课程：动物生物学实验；后置课程：发育生物学实验。本课程需使用的光学显微镜，切片标本的观察、绘图和描述等相关技术可在动物生物学实验课程中进行练习，也为发育生物学实验结果的观察和分析奠定了基础。

二、课程目标

通过教学，要求学生达到：

(1) 熟练掌握光学显微镜的使用，学会使用显微互动系统进行切片等标本的观察、分析和拍照记录。

(2) 能较熟练地观察、分析显微镜下的细胞、组织、器官的形态结构，并能用语言、文字和绘图的方式对所观察的结构或者胚胎发生过程进行正确的叙述、描绘。

三、学习要求

要完成所有的课程任务，要求学生：

按时上课，上课认真听讲和操作，积极参与课堂讨论，认真完成随堂作业和课后作业。

四、教学进度

序号	专题或主题	计划课时	主要内容概述	实验实践内容
1	上皮组织	3	被覆上皮、腺上皮	切片观察
2	结缔组织	3	疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪和网状组织	切片观察
3	血涂片的制作和观察	3	血涂片制作、红细胞、白细胞、血小板	血涂片的制作和观察
4	肌组织	3	骨骼肌、平滑肌、心肌	切片观察
5	神经组织	3	神经元、神经胶质细胞、神经纤维	切片观察
6	消化系统	3	消化道、消化腺	切片观察
7	生殖细胞的发生	3	精巢、卵巢、精子	切片观察
8	动物的早期胚胎发育	3	卵裂、囊胚和原肠胚类型	切片观察
9	青蛙的早期发生	3	神经胚、3mm 蛙胚	切片观察
10	鸡胚的早期发育	3	原条期、头突期、头褶期、体节期	切片观察
11	视频观看	2	从受胎到出生，未来的超微世界	

五、参考教材与主要参考书

1、《组织胚胎学实验指导》(第1版),艾晓清编,中国协和医科大学出版社,2003年7月。

2、《动物胚胎学实验指导》(第1版),张天阴等编,高等教育出版社,1984年11月。

六、成绩评定

(一)考核方式 D : A.闭卷考试 B.开卷考试 C.论文 D.考查 E.其他

(二)成绩综合评分体系:

成绩综合评分体系	比例%
1.课堂讨论及平常表现	20
2.随堂作业	40
3.课后作业	40
总计	100

七、学术诚信

学习成果不能造假,如考试作弊、盗取他人学习成果、一份报告用于不同的课程等,均属造假行为。他人的想法、说法和意见如不注明出处按盗用论处。本课程如有发现上述不良行为,将按学校有关规定取消本课程的学习成绩。

八、大纲审核

教学院长:

院学术委员会签章: