

《海洋环境立体监测与评价》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	海洋环境立体监测与评价						
	Multi-scale Monitoring and Assessment of Marine Environment						
课程代码	2107030720			课程性质	必修		
开课学院	测绘与海洋信息学院			课程负责人	卢霞		
课程团队	查国震、赵屹立、李玉						
授课学期	2020-2021-2 学期			学分/学时	3/48		
课内学时	32	理论学时	32	实验学时	16	其他	
适用专业	海洋技术相关专业						
授课语言	中文或双语						
对先修的要求	先修知识点：遥感基础知识、化学基础知识、海洋测量原理、海洋调查常规仪器设备和测量原理。 先修能力和素质基础：具有一定的专业软件如 ENVI、ArcGIS、Argo 等软件的基本操作能力。 先修主要课程：卫星海洋遥感(2107030480)、海洋地球化学(2107030110)海洋测量学(2107030070)、海洋调查与观测技术(2107030140)						
对后续的支撑	后续课程：该课程的学习可为《数字海洋工程》课程学习提供数据获取和处理能力方面的支撑，也为学生开展毕业实习与设计（论文）等环节的顺利开展提供知识和能力基础。						
课程简介	(中文 300-500 字)重新梳理，增加课程定位、核心学习结果、主要教学方法等的介绍 课程定位：海洋环境立体监测与评价是海洋技术专业的专业核心课程，课程内容在提高学生专业实践应用能力方面有助于提高学生利用卫星遥感数据监测近海海域使用现状、利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据、利用 SPSS 或 Origin 软件统计分析海洋环境综合观测浮标数据及其后期特征分析和解译等方面的解决复杂海洋工程问题的能力。 核心学习结果：1) 学生了解“海洋环境立体监测”的内涵，与常规海洋环境监测技术的区别；2) 学生掌握了利用卫星遥感影像提取近海养殖区信息的技术思路、算法和实现流程；3) 学生熟练掌握利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据的技术流程；4) 学生熟练掌握利用相关统计或制图软件分析海洋环境综合观测浮标数据的时空分布特征。 主要教学方法：课程教学采用“多重维度的课程教学理念”，主要包括更新教学内容、使用线上教学资源、改革课堂教学方式、使用雨课堂、创新作业批改方式、改革实验项目学习、加强过程性课程考核七大方法开展课程教学，以达到课程教学目标。						

《海洋环境立体监测与评价》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	海洋环境立体监测与评价						
	Multi-scale Monitoring and Assessment of Marine Environment						
课程代码	2107030720			课程性质	必修		
开课学院	测绘与海洋信息学院			课程负责人	卢霞		
课程团队	查国震、赵屹立、李玉						
授课学期	2020-2021-2 学期			学分/学时	3/48		
课内学时	32	理论学时	32	实验学时	16	其他	
适用专业	海洋技术相关专业						
授课语言	中文或双语						
对先修的要求	先修知识点：遥感基础知识、化学基础知识、海洋测量原理、海洋调查常规仪器设备和测量原理。 先修能力和素质基础：具有一定的专业软件如 ENVI、ArcGIS、Argo 等软件的基本操作能力。 先修主要课程：卫星海洋遥感(2107030480)、海洋地球化学(2107030110) 海洋测量学(2107030070)、海洋调查与观测技术(2107030140)						
对后续的支撑	后续课程：该课程的学习可为《数字海洋工程》课程学习提供数据获取和处理能力方面的支撑，也为学生开展毕业实习与设计（论文）等环节的顺利开展提供知识和能力基础。						
课程简介	(中文 300-500 字)重新梳理，增加课程定位、核心学习结果、主要教学方法等的介绍 课程定位：海洋环境立体监测与评价是海洋技术专业的专业核心课程，课程内容在提高学生专业实践应用能力方面有助于提高学生利用卫星遥感数据监测近海海域使用现状、利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据、利用 SPSS 或 Origin 软件统计分析海洋环境综合观测浮标数据及其后期特征分析和解译等方面的解决复杂海洋工程问题的能力。 核心学习结果：1) 学生了解“海洋环境立体监测”的内涵，与常规海洋环境监测技术的区别；2) 学生掌握了利用卫星遥感影像提取近海养殖区信息的技术思路、算法和实现流程；3) 学生熟练掌握利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据的技术流程；4) 学生熟练掌握利用相关统计或制图软件分析海洋环境综合观测浮标数据的时空分布特征。 主要教学方法：课程教学采用“多重维度的课程教学理念”，主要包括更新教学内容、使用线上教学资源、改革课堂教学方式、使用雨课堂、创新作业批改方式、改革实验项目学习、加强过程性课程考核七大方法开展课程教学，以达到课程教学目标。						

《海洋环境立体监测与评价》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	海洋环境立体监测与评价						
	Multi-scale Monitoring and Assessment of Marine Environment						
课程代码	2107030720			课程性质	必修		
开课学院	测绘与海洋信息学院			课程负责人	卢霞		
课程团队	查国震、赵屹立、李玉						
授课学期	2020-2021-2 学期			学分/学时	3/48		
课内学时	32	理论学时	32	实验学时	16	其他	
适用专业	海洋技术相关专业						
授课语言	中文或双语						
对先修的要求	先修知识点：遥感基础知识、化学基础知识、海洋测量原理、海洋调查常规仪器设备和测量原理。 先修能力和素质基础：具有一定的专业软件如 ENVI、ArcGIS、Argo 等软件的基本操作能力。 先修主要课程：卫星海洋遥感(2107030480)、海洋地球化学(2107030110)海洋测量学(2107030070)、海洋调查与观测技术(2107030140)						
对后续的支撑	后续课程：该课程的学习可为《数字海洋工程》课程学习提供数据获取和处理能力方面的支撑，也为学生开展毕业实习与设计（论文）等环节的顺利开展提供知识和能力基础。						
课程简介	(中文 300-500 字)重新梳理，增加课程定位、核心学习结果、主要教学方法等的介绍 课程定位：海洋环境立体监测与评价是海洋技术专业的专业核心课程，课程内容在提高学生专业实践应用能力方面有助于提高学生利用卫星遥感数据监测近海海域使用现状、利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据、利用 SPSS 或 Origin 软件统计分析海洋环境综合观测浮标数据及其后期特征分析和解译等方面的解决复杂海洋工程问题的能力。 核心学习结果：1) 学生了解“海洋环境立体监测”的内涵，与常规海洋环境监测技术的区别；2) 学生掌握了利用卫星遥感影像提取近海养殖区信息的技术思路、算法和实现流程；3) 学生熟练掌握利用 Matlab 软件提取 Argo 浮标的某层或所有层的温度、盐度和深度数据的技术流程；4) 学生熟练掌握利用相关统计或制图软件分析海洋环境综合观测浮标数据的时空分布特征。 主要教学方法：课程教学采用“多重维度的课程教学理念”，主要包括更新教学内容、使用线上教学资源、改革课堂教学方式、使用雨课堂、创新作业批改方式、改革实验项目学习、加强过程性课程考核七大方法开展课程教学，以达到课程教学目标。						

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 掌握从天基、空基、海基、岸基和潜基五大垂直空间尺度开展海洋环境监测的概念、国内外研究现状、主要监测设备和监测技术。	指标点 1-1 能够将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋技术问题的表述。 指标点 1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析海洋技术专业工程问题。	1 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂数字海洋工程问题, 解决处理海洋信息有关技术问题。
2	目标 2: 掌握海洋工程中环境问题分析的思路和技术路线。	指标点 2-1 能够将数学、自然科学与工程科学的基本理论运用到识别、分析复杂数字海洋工程存在的问题。 指标点 2-2 能够描述复杂数字海洋工程问题, 并分析寻求解决复杂数字海洋工程问题的实施方案。	2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂海洋信息工程问题, 以获得有效结论。
3	目标 3: 通过课程案例的讲解, 培育学生能够设计针对复杂海洋工程问题的解决方案。	指标点 3-1 面向数字海洋工程复杂工程的需求, 能够掌握数字海洋工程全周期、全流程的基本设计方法和技术、了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂数字海洋工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程, 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。
4	目标 4: 通过课程实验项目的实践, 培育学生会设计实验方案、采集数据、处理数据、分析和解释数据的能力。	指标点 4-3 能够采用科学方法实施数据采集与分析处理。 指标点 4-4 能够对实验结果进行海洋信息综合与评判, 取得合理有效结论。	4 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂海洋工程问题进行研究, 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。
5	目标 5: 通过课程案例和实验项目的实践, 培育学生掌握 Matlab、SPSS、Origin、ENVI、ArcGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件达到监测和评价海洋环境的目的。	指标点 5-2 能够使用现代海洋仪器和信息技术软件完成海洋数据采集、数据处理与精度分析。	5 使用现代工具: 能够针对复杂数字海洋工程问题, 开发、选择与使用恰当技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂数字海洋工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。
6	目标 6: 通过对海洋、海洋环境、海洋环境监测、海洋环境立体监测的定义和国内外研究现状, 让学生深刻领会海洋环境立体监测与评价在环境保护和可持续发展中的重要地位。	指标点 7-2 能够理解数字海洋工程在社会经济建设中的作用, 以及数字海洋实践活动与环境保护和社会可持续发展的关系。	7 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂数字海洋工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7	目标 7: 通过介绍海洋环境监测方面的相关文件和标准规范, 让学生深刻理解自觉遵循职业道德和规范的重要性。	指标点 8-3 能够在数字海洋工程实践中理解并遵守职业道德和规范, 履行责任。	8 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在数字海洋工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。
8	目标 8: 通过课程项目的实践, 培育学生与他人的沟通能力、能独立开展某项具体工作的能力及团队协作解决海洋工程问题的能力。	指标点 9-1 能与其他成员有效沟通、合作共事。 指标点 9-2 能在团队中独立或合作开展工作。 指标点 9-3 能组织、协调和指挥团队开展工作。	9 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课内 学时	教学方式	支撑 课程目标
1	课程概述: 介绍“海洋环境立体监测与评价”的内涵、课程简介和教学大纲等。 重点: 课程简介 难点: 教学大纲	学生对课程教学内容、海洋环境立体监测技术、课程考核等方面有宏观方面的了解。 培养学生对课程整体教学内容的宏观认知能力。	4	PPT 讲解+雨课堂教学工具	1,6
2	天基海洋环境监测技术: 介绍常用的海洋环境监测卫星、国内外卫星遥感应应用现状、案例讲解。 重点: 我国海洋环境监测卫星的类型、卫星技术参数、通道信息和应用。 难点: 海洋环境遥感应应用案例。 思政元素: 激发学生热爱祖国, 为促进我国海洋环境监测卫星的发展而努力学习, 奉献力量。	学生了解和熟悉海洋环境监测卫星, 尤其是我国海洋环境监测卫星的应用现状; 学生通过海州湾近海紫菜养殖区时空分布特征和驱动力分析的案例学习提高发现问题、分析问题和解决问题的能力。	6	PPT 讲解+案例教学+雨课堂教学工具	1, 2, 3
3	空基海洋环境监测技术: 介绍无人机遥感技术的理论基础、无人机遥感应应用现状和无人机应用的虚拟仿真实验项目的在线学习。	学生通过本章学习可以掌握无人机遥感技术的发展现状, 无人机遥感数据获取流程和无人机遥感的关键理论知识和方法。培养学生拓宽在无人机遥感应	6	PPT 讲解+国家虚拟仿真实验项目学习	1, 3, 4

	重点: 无人机虚拟仿真实验项目 难点: 无人机遥感技术中的理论知识和算法。	用方面的视野, 也为学生开展无人机的室外飞行实验提供操作基础。			
4	岸基海洋环境监测技术: 介绍岸基海洋环境监测技术的主要类型、监测数据类型和国内外研究现状 重点: 岸基海洋站的分布现状 难点: 岸基海洋站的获取数据	学生通过本章学习可以掌握目前国内外岸基站或海岛监测站的建设情况、监测数据种类、类型等。	2	PPT 讲解 + 雨课堂教学工具	1, 2
5	海基海洋环境监测技术: 介绍无人测量船、海洋环境综合观测浮标和具体应用案例。 重点: 无人测量船和浮标的测量原理。 难点: 无人测量船和浮标数据的应用案例。	学生通过本章学习可以了解无人测量船和海洋环境综合观测浮标的国内外发展现状, 掌握利用无人测量船和浮标如何采集海洋环境监测数据, 并进行数据处理、分析和解译的技术思路 and 实现流程。	4	PPT 讲解+案例教学+雨课堂教学工具	2,3,4,5
6	潜基海洋环境监测技术: 重点介绍单波束、多波束、浅地层剖面仪和 Argo 浮标等设备监测技术和具体应用案例。 重点: 单波束、多波束、浅地层剖面仪和 Argo 浮标的测量原理。 难点: 单波束、多波束、浅地层剖面仪和 Argo 浮标的应用案例。	学生通过本章学习可以进一步掌握单波束和多波束的测深原理, 掌握浅地层剖面仪的测量原理, 掌握 Argo 浮标的组成、数据类型和数据下载、读取等技术和方法。	4	PPT 讲解+案例教学+雨课堂教学工具	2,3,4,5
7	海洋环境常规监测技术: 介绍海洋水质、油类与重金属、有机污染物、放射性和生物监测技术。 重点: 海洋水质、油类与重金属的监测技术。 难点: 海洋水质、油类与重金属的监测技术。	学生通过本章学习可以掌握海洋水环境、底质环境和生物环境的传统化学监测技术和方法以及主流设备。	2	PPT 讲解 + 雨课堂教学工具	1, 2,6,7
8	海洋环境评价技术: 介绍海洋环境评价的重要	学生通过本章学习可以掌握为什么要开展海洋环境	4	PPT 讲解+案例教学+雨课堂教	2,3,4,5,6,7

	性、评价类型、评价方法和案例讲解。 重点： 海洋环境评价方法。 难点： 海洋环境评价技术应用案例。	评价？怎样开展海洋环境评价？海洋环境评价结果对社会经济发展有怎样的启示？		学工具	
9	海洋环境实验项目 思政元素： 引导学生建设美丽中国梦，深刻理解“绿水青山就是金山银山”的内涵，树立保护环境的意识。	学生通过实验项目的实践，可提高实验方案设计、数据采集和处理、数据解译、特征分析，撰写实验报告的能力。	16	PPT 讲解 + 雨课堂教学工具 + 实验操作讲解	4, 5, 8

注：知识点要充分体现课程思政元素。

四、课程考核

课程考核采用过程性考核方式进行，过程性考核环节主要包括课堂考勤、课堂测验、线下大作业、线下实验报告、线下期末考试和线上学习全过程。其中，课堂考勤、课堂测验、线下大作业和线上学习全过程记入平时成绩，线下实验报告记入实验成绩，线下期末考试记入期末成绩，占比分别为 30%，15%，55%。

序号	课程目标 (支撑毕业要求指标点)	考核内容	评价依据						成绩比例 (%)
			考勤 (次)	测验 (次)	大作业 (次)	实验 (次)	线上学习 (分值)	期末考试 (分值)	
1	目标 1 (支撑毕业要求指标点 1-1, 1-3)	考查点：环境、海洋环境、海洋环境监测、海洋环境立体监测的定义等。	3	3	0	0	10	15	15
2	目标 2 (支撑毕业要求指标点 2-1, 2-2)	考查点：针对天基、空基、岸基、海基和潜基海洋环境问题，分析问题的技术和方法等。	3	3	0	0	15	15	15
3	目标 3 (支撑毕业要求指标点 3-1)	考查点：无人机虚拟仿真实验、近海紫菜养殖区时空分布、无人测量船应用案例、浮标数据处理、Argo 浮	4	5	1	1	20	15	15

		标数据读取和应用时的解决方案。							
4	目标 4 (支撑毕业要求指标点 4-3,4-4)	考查点: 学生实验方案的设计能力、数据处理和解释能力。	5	3	0	0	15	15	15
5	目标 5 (支撑毕业要求指标点 5-2)	考查点: 学生应用 Matlab、SPSS、Origin、ENVI、ArcGIS 等软件对海洋环境监测的关键模块和流程。	5	3	0	0	15	15	15
6	目标 6 (支撑毕业要求指标点 7-2)	考查点: 掌握海洋环境立体监测技术与设备使用是为了更好地保护海洋环境。	2	2	0	0	5	5	5
7	目标 7 (支撑毕业要求指标点 8-3)	考查点: 遵守海洋环境质量评价的标准和规范方法	3	3	0	0	5	5	5
8	目标 8 (支撑毕业要求指标点 9-1, 9-2, 9-3)	考查点: 以分组讨论、答辩等方式考查学生的沟通能力、个人独立承担工作的能力和团队协作能力。	5	3	0	1	15	15	15
合计			30	25	1	2	100	100	100

注: 各类考核评价的具体评分标准见《附录: 各类考核评分标准表》

(说明: 1.评价依据主要有: 平时表现、作业、案例分析、实验/实习/调研报告、上机、考试等, 应根据该课程实际设置的考核方式填写, 不够可以加列; 2.各考核方式可逐一填写评分标准表。)

五、教材及参考资料

教 材: 《海洋环境立体监测与评价》, 焦明连, 卢霞, 等主编, 海洋出版社, 2019 年第 1 版。

参考书:

- 1、《海洋环境学》, 赵淑江, 吕宝强, 王萍, 刘健编著. 海洋出版社, 2013 年第 1 版。
- 2、《海洋环境管理》, 夏章英主编, 海洋出版社, 2014 年第 1 版。
- 3、《海洋环境监测设计》, 梁斌, 韩庚辰, 马明辉等编著, 海洋出版社, 2016 年第 1 版。
- 4、《2014 海洋技术进展》, 罗续业主编, 海洋出版社, 2015 年第 1 版。

课程教学网站:

<http://www.icourse163.org/collegeAdmin/termManage/1003771100.htm#/tp/sg>

六、教学条件

课程实施所需要的软件条件包括：ENVI 软件、ArcGIS 软件、Matlab 软件、SPSS 软件、Origin 软件等。

课程实施所需要的硬件条件包括：海洋遥感大数据应用中心、海洋环境综合观测浮标、Argo 浮标等。

附录：评分标准表

《海洋环境立体监测与评价》课程评分标准表

教学目标要求	评分标准					权重 (%)
	90-100	80-89	70-79	60-69	< 60	
目标 1（支撑毕业要求指标点 1-1, 1-3）	熟练掌握海洋环境立体监测的技术手段和主流的监测设备	较好掌握海洋环境立体监测的技术手段和主流的监测设备	掌握海洋环境立体监测的技术手段和主流的监测设备	基本掌握海洋环境立体监测的技术手段和主流的监测设备	达不到该毕业要求指标点	15
目标 2（支撑毕业要求指标点 2-1, 2-2）	熟练掌握如何识别海洋环境立体监测与评价中的问题、解决问题的思路和实施方案	较好掌握如何识别海洋环境立体监测与评价中的问题、解决问题的思路和实施方案	掌握如何识别海洋环境立体监测与评价中的问题、解决问题的思路和实施方案	基本掌握如何识别海洋环境立体监测与评价中的问题、解决问题的思路和实施方案	达不到该毕业要求指标点	15
目标 3（支撑毕业要求指标点 3-1）	熟练掌握基于海洋环境单要素的海洋环境质量评价方法；熟练掌握教学型无人机的飞行原理	较好掌握基于海洋环境单要素的海洋环境质量评价方法；熟练掌握教学型无人机的飞行原理	掌握基于海洋环境单要素的海洋环境质量评价方法；熟练掌握教学型无人机的飞行原理	基本掌握基于海洋环境单要素的海洋环境质量评价方法；熟练掌握教学型无人机的飞行原理	达不到该毕业要求指标点	15
目标 4（支撑毕业要求指标点 4-3,4-4）	熟练掌握如何设计实验方案、如何采集海洋环	较好掌握如何设计实验方案、如何	掌握如何设计实验方案、如何采集海洋环境综合	基本掌握如何设计实验方案、如何采集海洋环	达不到该毕业要求指标点	15

	境综合观测浮标数据、Argo 浮标数据、无人机遥感数据等, 处理和分析这些数据。	采集海洋环境综合观测浮标数据、Argo 浮标数据、无人机遥感数据等, 处理和分析这些数据。	观测浮标数据、Argo 浮标数据、无人机遥感数据等, 处理和分析这些数据。	境综合观测浮标数据、Argo 浮标数据、无人机遥感数据等, 处理和分析这些数据。		
目标 5 (支撑毕业要求指标点 5-2)	熟练掌握 Matlab、Excel、SPSS、ENVI 和 ARCGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件评价海洋环境质量。	较好掌握 Matlab、Excel、SPSS、ENVI 和 ARCGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件评价海洋环境质量。	掌握 Matlab、Excel、SPSS、ENVI 和 ARCGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件评价海洋环境质量。	基本掌握 Matlab、Excel、SPSS、ENVI 和 ARCGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件评价海洋环境质量。	达不到该毕业要求指标点	15
目标 6 (支撑毕业要求指标点 7-2)	深刻认识到海洋环境立体监测与评价在环境保护和可持续发展中的重要地位。	较好认识到海洋环境立体监测与评价在环境保护和可持续发展中的重要地位。	认识到海洋环境立体监测与评价在环境保护和可持续发展中的重要地位。	基本认识到海洋环境立体监测与评价在环境保护和可持续发展中的重要地位。	达不到该毕业要求指标点	5
目标 7 (支撑毕业要求指标点 8-3)	深刻理解自觉遵循职业道德和规范的重要性。	较好理解自觉遵循职业道德和规范的重要性。	理解自觉遵循职业道德和规范的重要性。	基本理解自觉遵循职业道德和规范的重要性。	达不到该毕业要求指标点	5
目标 8 (支撑毕业要求指标点 9-1, 9-2, 9-3)	具有出色的沟通能力、独立开展某项具体工作的能力和团队协作的能力。	具有较好的沟通能力、独立开展某项具体工作的能力和团队协作的能力。	具有一般的沟通能力、独立开展某项具体工作的能力和团队协作的能力。	基本具有沟通能力、独立开展某项具体工作的能力和团队协作的能力。	达不到该毕业要求指标点	15

	队协作的能力。	团队协作的能力。		协 作 的 能 力。		
--	---------	----------	--	------------	--	--

注：评分标准的分数段划分可以根据课程需要自行设计。

课程负责人：卢霞

审 定：

院 长：

《海洋环境立体监测与评价》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	海洋环境立体监测与评价		
	Multi-scale Monitoring and Assessment of Marine Environment		
课程代码	2107030720	课程性质	必修
开课学院	测绘与海洋信息学院	课程负责人	卢霞
课程团队	查国震、赵屹立、李玉		
授课学期	2020-2021-2 学期	实验学时	16
适用专业	海洋技术相关专业		
对先修课程的要求	先修知识点：遥感基础知识、化学基础知识、海洋测量原理、海洋调查常规仪器设备和测量原理。 先修能力和素质基础：具有一定的专业软件如 ENVI、ArcGIS、Argo 等软件的基本操作能力。 先修主要课程：卫星海洋遥感(2107030480)、海洋地球化学(2107030110) 海洋测量学(2107030070)、海洋调查与观测技术(2107030140)		
对后续课程的支撑	后续课程：该课程的学习可为《数字海洋工程》课程学习提供数据获取和处理能力方面的支撑，也为学生开展毕业实习与设计（论文）等环节的顺利开展提供知识和能力基础。		
课程任务及能力培养	1. 熟悉 ENVI 和 ArcGIS 软件，完成近海紫菜养殖区时空分布特征和驱动力分析实验方案、无人机遥感监测的技术路线设计和文档说明。培养学生设计海洋环境工程问题的能力。 2. 掌握基于卫星遥感影像的近海紫菜养殖区信息提取算法，掌握面向对象算法在 ENVI 软件中的实现技术，掌握基于 ArcGIS 软件开展近海紫菜养殖区空间分布格局的叠加分析。掌握无人机遥感影像的处理方法和步骤。培养学生分析和解决海洋环境工程问题的能力。 3. 掌握分析近海紫菜养殖区时空分布特征和驱动力因素等的的能力，掌握分析无人机遥感地物识别算法和应用。培养学生通过栅格、矢量等数据揭示海洋环境潜在的科学问题能力。		

二、实验教学目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	实验教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 4: 通过课程实验项目的实践, 培育学生学会设计实验方案、采集数据、处理数据、分析和解释数据的能力。	指标点 4-3 能够采用科学方法实施数据采集与分析处理。 指标点 4-4 能够对实验结果进行海洋信息综合与评判, 取得合理有效结论。	4 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂海洋工程问题进行研究, 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。
2	目标 5: 通过课程案例和实验项目的实践, 培育学生掌握 Matlab、SPSS、Origin、ENVI、ArcGIS 等现代工具软件, 并利用这些软件达到监测和评价海洋环境的目的。	指标点 5-2 能够使用现代海洋仪器和信息技术软件完成海洋数据采集、数据处理与精度分析。	5 使用现代工具: 能够针对复杂海洋工程问题, 开发、选择与使用恰当技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂海洋工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。
3	目标 8: 通过课程项目的实践, 培育学生与他人的沟通能力、能独立开展某项具体工作的能力及团队协作解决海洋工程问题的能力。	指标点 9-1 能与其他成员有效沟通、合作共事。 指标点 9-2 能在团队中独立或合作开展工作。 指标点 9-3 能组织、协调和指挥团队开展工作。	9 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

三、实验项目名称和学时分配

序号	实验项目名称	实验学时	实验要求	实验类型	每组人数	对应实验教学目标
1	实验一: 近海紫菜养殖区时空分布特征和驱动力分析	8	必修	综合性	6	目标 4、5、8
2	实验二: 基于无人机遥感影像的环境监测	8	必修	综合性	6	目标 4、5、8

四、实验教学的基本要求、重点、难点

基本要求:

- (1) 掌握近海紫菜养殖区时空分布格局及驱动力分析的过程及原理。
- (2) 掌握无人机的工作原理、航线设计方法、无人机的组装、无人机飞行试验过程、无人机遥感影像获取、处理和分析。
- (3) 实验结束后, 按照要求独立撰写实验报告, 并在规定时间内上交实验报告。

重点: 利用 Matlab、ENVI、ARCGIS、Smart3D Capture 等软件处理近海紫菜养殖区空间分布信息

和无人机遥感影像。

难点：通过分组、实验方案设计、数据采集、数据处理、数据解释与分析、小组讨论和答辩、撰写实验报告等实验工作流程，从系统工程角度培养学生与人沟通的能力，培养学生可独立承担某项具体工作的能力，培养学生与团队成员协作完成实验项目的能力。通过实验项目的实践，可培养学生与人沟通的能力，培养学生可独立承担某项具体工作的能力，培养学生与团队成员协作完成实验项目的能力。难点则主要体现在如何利用定性和定量相结合的方法评价学生所获得的沟通能力、独立开展工作的能力和团队协作能力。

序号	实验项目名称	基本要求	重点	难点
1	实验一：近海紫菜养殖区时空分布特征和驱动力分析	通过本实验，学生应熟练掌握海洋环境卫星遥感影像下载、预处理、面向对象算法应用和空间叠加分析及解释能力。	面向对象算法实现和空间叠加分析。	如何通过空间分布图揭示空间分布特征；如何通过空间分布格局进一步分析其驱动因素。
2	实验二：基于无人机遥感影像的环境监测	熟悉无人机的测量原理和方法，掌握无人机的组成部分、组装流程、航线设计和飞行试验、无人机遥感影像的处理和分析，培养学生与他人的沟通能力和团队协作的能力。	无人机的测量原理；无人机航线设计要点；无人机的遥控技术；无人机遥感影像的处理算法和分析方法	无人机遥感影像的处理算法和分析方法

五、实验课程的考核

(1) 结合实验出勤情况、讨论和答辩情况、检查实验结果、评阅实验报告进行考核。实验报告内容包括方案设计、算法描述、算法实现、近海养殖区时空分布特征和驱动力分析的结果和无人机遥感影像的处理和分析结果等，格式规范。

(2) 实验考核成绩根据实验结果、出勤检查和教师提问、实验报告几部分综合评定。实验课成绩约占课程总成绩的 15%。

实验各组成分数与实验教学目标的对应关系

序号	考核/评价环节	占比 (%)	考核/评价细则	对应实验教学目标
1	实验出勤情况	10	出勤很好 (90-100 分)，出勤较好 (80-90 分)，出勤一般 (70-80 分)，不出勤 (<60 分)	4, 5
2	航天卫星遥感和无人机遥感影像的数据和分析情况	20	具有出色的航天卫星遥感和无人机遥感影像的数据和分析能力 (90-100 分)，具有较好的航天卫星遥感和无人机遥感影像的数据和分析能力 (80-90 分)，航天卫星遥感和无人机遥感影像的数据和分析能力一般 (70-80 分)，航天卫星遥感	4, 5, 8

			和无人机遥感影像的数据和分析能力不合格 (<60 分)	
3	分组讨论和答辩情况	25	热烈参与讨论, 答辩情况很好 (90-100 分), 积极参与讨论, 答辩情况较好 (80-90 分), 参与讨论和答辩情况一般 (70-80 分), 不参与讨论, 不参与答辩 (<60 分)	4, 5, 8
4	实验结果检查	25	实验结果检查很好 (90-100 分), 实验结果检查较好 (80-90 分), 实验结果检查一般 (70-80 分), 实验结果检查不合格 (<60 分)	4, 5, 8
5	实验报告评阅	20	内容丰富、格式规范 (90-100 分) 内容少量不足, 格式符合规范 (80-90 分) 内容存在不足, 格式稍欠规范 (70-80 分) 内容存在一些不足, 格式欠规范 (60-70 分) 内容存在大量不足, 格式很不规范 (<60 分)	4, 5
合计		100		4, 5, 8

六、教学条件

课程实施所需要的软件条件包括: ENVI 软件、ArcGIS 软件、Matlab 软件、SPSS 软件、Origin 软件、Smart3D Capture 等等。

课程实施所需要的硬件条件包括: 海洋遥感大数据应用中心、海洋环境综合观测浮标、无人机等。

七、教材及参考资料

教 材: 《海洋环境立体监测与评价》, 焦明连, 卢霞, 等主编, 海洋出版社, 2019 年第 1 版。

参考书:

- 1、《海洋环境学》, 赵淑江, 吕宝强, 王萍, 刘健编著. 海洋出版社, 2013 年第 1 版。
- 2、《海洋环境管理》, 夏章英主编, 海洋出版社, 2014 年第 1 版。
- 3、《海洋环境监测设计》, 梁斌, 韩庚辰, 马明辉等编著, 海洋出版社, 2016 年第 1 版。
- 4、《2014 海洋技术进展》, 罗续业主编, 海洋出版社, 2015 年第 1 版。

教学网址:

<http://www.icourse163.org/collegeAdmin/termManage/1003771100.htm#/tp/sg>

课程负责人: 卢霞

审 定:

院 长: