

《海洋声学基础与运用》课程教学大纲（2020 版）

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	MS3801	*学时 (Credit Hours)	48	*学分 (Credits)	3
*课程名称 (Course Name)	(中文) 海洋声学基础与运用 (英文) Fundamentals and applications of Marine ocean acoustics				
课程类型 (Course Type)	专业必修课				
授课对象 (Target Audience)	工程力学 (海洋科学与技术)				
授课语言 (Language of Instruction)	全中文				
*开课院系 (School)	海洋学院				
先修课程 (Prerequisite)		后续课程 (post)			
*课程负责人 (Instructor)	范军; 王斌; 黎洁; 周富霖	课程网址 (Course Webpage)	海洋声学基础与运用 (sjtu.edu.cn)		
*课程简介 (中文) (Description)	<p>(中文 300-500 字, 含课程性质、主要教学内容、课程教学目标等)</p> <p>《海洋声学基础与运用》是水声工程和相关声学专业本科生的专业必修课, 通过本课程的学习使学生了解海洋声学国内外发展历史, 掌握声波在海水介质中传播时的基本现象、基本规律、及其机理和对声呐设备的影响; 能基于三个基本物理定律推导静止、均匀介质小振幅声波波动方程, 了解射线声学方法、简正波方法、虚源法等声场计算方法, 并基于 Matlab 绘制声传播损失图与声线图; 掌握水中目标声辐射特性与声散射特性, 能够完成水中螺旋桨辐射噪声测量与小球散射信号测量水池实验与实验数据基本分析, 提高理论联系实际能力, 使其能解决简单的工程实际问题; 了解水下测距、测速原理以及常见海洋声学设备工作原理, 为后继课程学习、进一步深造和从事水声科技工作打下良好的基础。</p>				
*课程简介 (英文) (Description)	<p>(英文 300-500 字)</p> <p>By learning this course, students can understand the history of marine acoustics at home and abroad, master the basic phenomena, basic laws, and its mechanism and the impact on sonar equipment when the sound waves propagate in the water; derive the wave equations of small amplitude acoustic waves in stationary and homogeneous media based on three basic physical laws,</p>				

	understand the ray theory, normal modes, Lloyd's mirror method and other sound field calculation methods, and plot sound transmission loss and sound rays using Matlab; master the characteristics of acoustic radiation and acoustic scattering of targets in water, and; complete the propeller radiation noise measurement and small ball scattering signal measurement pool experiments in water and basic analysis of experimental data; understand the principles of underwater ranging method and speed measurement method and how common marine acoustic equipment works. The course will lay a good foundation for further study and work in hydroacoustic science and technology. This course will provide a good foundation for subsequent courses, further study and work in underwater acoustics
--	---

课程目标与内容 (Course objectives and contents)

*课程目标 (Course Object)	<p>结合本校办学定位、学生情况、专业人才培养要求，具体描述学习本课程后应该达到的知识、能力、素质、价值水平。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能了解海洋声学国内外发展历史，掌握声波在海水介质中传播时的基本现象、基本规律、及其机理和对声呐设备的影响，增强民族自信，提升专业热情。 2.能基于三个基本物理定律推导静止、均匀介质小振幅声波波动方程，了解射线声学方法、简正波方法、虚源法等声场计算方法，能够基于 Matlab 绘制声传播损失图与声线图，培养学生认真严谨的工作作风。 3.掌握水中目标声辐射特性与声散射特性，能够完成水中螺旋桨辐射噪声测量与小球散射信号测量水池实验与实验数据基本分析，提高理论联系实际能力，使其能解决简单的工程实际问题。 4.了解水下测距、测速原理以及常见海洋声学设备工作原理，培养大国工匠精神。 <p>(说明：以学生为主语清晰叙述，需包含课程育人目标与内容，每个目标后面对应人才培养目标要素) 示例：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能了解工程设计的基本方法，认识从设计到制造的全过程，以国家重大工程为引导增强民族自信，提升专业热情。(A4) 2.能了解产品设计表达的基础，运用正投影的概念表达空间要素，提高形象思维能力，并能正确求解一般空间问题。(B2)
--------------------------	---

*教学内容进度安排及对应课程目标 (Class Schedule & Requirements & Course Objectives)	章节	教学内容 (要点)	学时	教学形式	作业及考核要求	课程思政融入点	对应课程目标
	示例：						
	第一章	实践：绘图实践	6	图板练习	1 次测绘 2 次 A3 图；掌握绘制工程图	通过绘图实践培养学生一丝不苟、认真严谨的工作作风	1, 2

第一讲	绪论	2	PPT 课堂讲授	了解本学科国内外现状及发展趋势	通过讲述水声学发展史培养学生爱国情怀与学习热情	1
第二讲	海洋声学特性	4	PPT 课堂讲授	掌握海洋中声传播基本概念	通过介绍“下午效应”等特殊声传播现象,培养学生理论联系实际能力。	1
第三讲	波动方程及定解条件	2	PPT 课堂讲授	推导波动方程	通过公式推导培养学生缜密的逻辑思维	2
第四讲	平面波在无限大分界面上的反射和透射	4	PPT 课堂讲授、Matlab 编程、水池实验	推导并利用 Matlab 绘制反射、透射系数	通过编程练习培养学生认真细致的工作态度	2
第五讲	射线声学基础	2	PPT 课堂讲授	推导图方程和强度方程	通过公式推导培养学生缜密的逻辑思维	2
第六讲	分层介质中的声线图绘制	2	PPT 课堂讲授、Matlab 编程	Matlab 编程绘制声线图	通过编程练习培养学生认真细致的工作态度	2
第七讲	虚源法	4	PPT 课堂讲授、Matlab 编程	Matlab 编程绘制靠近海面声源的声场	通过编程练习培养学生认真细致的工作态度	2
第八讲	声场的简正波表示	8	PPT 课堂讲授、Matlab 编程	基于简正波方法编程绘制理想波导声场	通过介绍我国科学家在简正波方面取得的成绩,增强学生国家认同感,树立行业自信。	2
第九讲	海洋环境噪声	3	PPT 课堂讲授	掌握海洋环境噪声种类及其对声纳设备的影响;了解利用海洋环境噪声进行	通过介绍利用海洋环境噪声进行声学反演,培养学生创新思维	1, 2

					声学反演原理		
	第十讲	海洋混响	3	PPT 课堂讲授	掌握混响基本概念和混响种类	通过介绍提升声源级不能提升信混比, 培养学生综合分析能力	1, 2
	第十一讲	舰船辐射噪声	4	PPT 课堂讲授、水池实验	掌握舰船螺旋桨噪声源分类及其频谱特征	通过介绍不同国家舰船辐射噪声级, 增强学生的国家意识, 激发学生的爱国情怀	3
	第十二讲	水中目标声散射	6	PPT 课堂讲授、水池实验	掌握常见水中目标强度随水平方位和测量距离变化的基本特性	通过介绍降低舰船目标强度的措施, 提高学生专业学习热情与职业素养	3
	第十三讲	水声技术	2	PPT 课堂讲授	了解水下测距、测速原理	通过介绍水下测距、测速的基于原理与重要性, 提升学生专业学习热情。	4
	第十四讲	海洋声学设备	2	PPT 课堂讲授	了解常见海洋声学设备工作原理	通过介绍国产、进口水声设备, 培养学生大国工匠精神	4
	注 1: 建议按照教学周学时编排。						
	注 2: 相应章节的课程思政融入点根据实际情况填写。						
*考核方式 (Grading)	示例: (1) 平时成绩 10 分 (2) 编程作业 20 分 (3) 实验报告 20 分 (4) 大作业 50 分						
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	(必含信息: 教材名称, 作者, 出版社, 出版年份, 版次, 书号) 教材名称: 水声学原理; 作者: 刘伯胜、黄益旺、陈文剑、雷家煜; 出版社: 科学出版社; 出版年份: 2019; 版次: 第三版; 书号: 9787030630117。						

其它 (More)	
备注 (Notes)	

备注说明:

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。