

2021级船舶与海洋工程—数学与应用数学双学士学位项目

培养方案

一、培养目标与规格

紧密对接我国建设海洋强国的重大战略需求，满足船舶与海洋工程装备制造设计制造、海洋能源与资源开发利用、海防现代化建设对本专业人才培养的要求，适应世界海洋科技的发展趋势，用严谨和有效的教学计划培养和教育本专业的学生，培养具有家国情怀、扎实数理基础、知识整合能力、丰富学科交叉背景、沟通协作能力、创新思维和开阔国际视野的船海领域卓越领军人才。

培养目标与方向以创新型国家建设、国家经济与社会发展等对高端海洋工程创新型人才的需求为导向；贯彻“面向现代化，面向世界，面向未来”的教育精神；落实“提高海洋资源开发能力，发展海洋经济，保护生态环境，坚决维护国家海洋权益，建设海洋强国”的发展战略；加强数理的宽厚基础，努力提高学生的文化素质和道德修养。以“立德树人”为根本任务，以投身海洋强国建设为引领价值，实施“从数学基础到工程理论再到科学思维”的全面而扎实的专业教育和培养，提高学生的文化素质和道德修养，使学生成为具备社会责任感、创新精神、实践能力、宽厚基础、人文情怀和全球视野的卓越创新人才。

船舶与海洋工程—数学与应用数学专业坚持“价值引领、知识探究、能力建设、人格养成”四位一体的育人理念，培养学生“德智体美劳”全面发展。上述的培养目标可归结为：

[1]全面而扎实的专业培养和教育，使学生具备在全球社会、经济、环境的范畴中规划船舶与海洋工程的意识。

[2]具备扎实的数学基础、严密的科学思维、建模分析能力和工程学知识，进行研发和解决实际工程问题的能力。

[3]具备终身学习、主动适应学科发展和渗入其他学科领域的意识和能力，使学生作为现代科学工程技术和管理的引领者，长期为船舶与海洋工程学科相关产业、学术界和政府职能部门服务。

[4]具有团队合作精神，具备领导力。

[5]具有国际视野和良好的沟通交流能力。

二、规范与要求

按照培养目标与规格的要求，船舶与海洋工程的专业人才应该具备四方面的能力和素养：

A 价值引领

- A1 坚定理想信念，践行社会主义核心价值观；
- A2 厚植家国情怀，担当民族伟大复兴重任；
- A3 立足行业领域，矢志成为国家栋梁；
- A4 追求真理，树立创造未来的远大目标；
- A5 胸怀天下，以增进全人类福祉为己任。

B 知识探究

- B1 深厚的基础理论；
- B2 扎实的专业核心；
- B3 宽广的跨学科知识；
- B4 领先的专业前沿；
- B5 广博的通识教育。

C 能力建设

- C1 审美与鉴赏能力；
- C2 沟通协作与管理领导能力；
- C3 批判性思维、实践与创新能力；
- C4 跨文化沟通交流与全球胜任力；
- C5 终身学习和自主学习能力。

D 人格养成

- D1 刻苦务实、意志坚强；
- D2 努力拼搏，敢为人先；
- D3 诚实守信，忠于职守；

D4 身心和谐、体魄强健；

D5 崇礼明德，仁爱宽容。

毕业要求 1：工程知识

1.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述。

1.2 掌握数学、计算机应用及程序设计及相关基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。

1.3 掌握船舶与海洋结构物构造、流体性能、结构、制造、设备与系统等专业知识，能结合数学模型方法用于推演、分析专业复杂的船舶与海洋工程问题。

1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于复杂船舶与海洋工程问题解决方案的比较与综合。

毕业要求 2：问题分析

2.1 能够运用相关科学原理，识别并判断复杂工程问题中的关键技术和技术难点。

2.2 能够基于相关科学原理和数学模型，通过有效的方法表达呈现并借助恰当的工具分析解释复杂工程中的技术问题。

2.3 能够认识到解决问题的方案的多样性，并通过文献研究，对比分析工程问题的技术要点，寻找解决问题的优化方案。

2.4 能够运用数学、自然科学和船舶与海洋工程学科的基本原理，借助文献研究，综合应用于分析复杂船舶与海洋工程问题，并获得有效结论。能尊重事实，反对学业不端。

毕业要求 3：设计/开发解决方案

3.1 能够根据需要，明确设计目标，并清晰地描述设计任务。

3.2 能够在安全、环境、法律等现实约束条件下，设计/开发出满足船舶与海洋工程流体、结构性能的总体方案、结构（系统）型式、生产工艺流程，在设计中体现创新性，并能够对设计/开发方案的可行性进行评估。

3.3 能够掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，并能够对设计方案进行对比研究，优选出最佳方案。

3.4 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计。

毕业要求 4：研究

4.1 能够运用理论知识，并结合文献研究，调研和分析解决复杂工程问题的方案。

4.2 能够基于科学原理并采用科学方法对工程中的典型结构单元、系统模块或工艺流程，选择研究路线，设计实验方案或抽取计算模型。

4.3 能够根据实验方案构建实验系统，编制实验规程，并安全地开展实验，科学地采集、处理数据。

4.4 能够对实验结果和数值结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。

毕业要求 5: 使用现代工具

5.1 了解工程领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。

5.2 掌握常用办公软件,掌握一种数字化技术,能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。

5.3 能够针对具体的船舶与海洋工程中的专业问题,利用图书馆及网络数据库资源进行文献检索,开发或选择使用适当的现代工具,对其进行模拟和预测,并能分析其局限性。

毕业要求 6: 工程与社会

6.1 能将个人需求与国家需求紧密结合,将个人发展与国家发展紧密相连;了解船舶与海洋工程领域相关行业标准、法律、法规以及主要的船级社规范,理解其对专业工程实践的指导意义,理解不同社会文化对工程活动的影响。

6.2 具有工程实习和社会实践的经历,面对复杂社会背景能进行辩证与反思。

6.3 能识别价值观问题并以对社会负责的方式解决这些问题;能够科学分析、客观评价复杂问题解决方案和专业工程实践对社会、健康、安全、法律、法规以及这些制约因素对船舶与海洋类项目实施的影响,并理解应承担的责任。

毕业要求 7: 环境和可持续发展

7.1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度,思考工程项目实践的可持续性,评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施,以及其产品周期中可能对环境和社会造成的损害和隐患。

毕业要求 8: 职业规范

8.1 践行社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能在工程实践中自觉遵守。

8.3 面对行业起伏能全面分析并自我认识;理解工程伦理的核心理念,了解船舶与海洋工程专业工程师的职业性质,理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,在工程实践中自觉遵守职业道德和规范。

毕业要求 9: 个人和团队

9.1 能够与其他学科的成员和谐开展工作,有效沟通,合作共事。

9.2 能够独立或合作完成团队分配的工作。

9.3 能够倾听其他团队成员的意见，并组织、协调和指挥团队开展工作。

毕业要求 10：沟通

10.1 能够以口头、文稿、图表等方式，针对船舶与海洋工程专业问题，与专业人员及社会公众进行有效的沟通和交流，包括绘制图纸、撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令与质疑等，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

10.2 具备一定的国际视野，了解船舶与海洋工程专业领域国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。

10.3 具备一种外国语言的听、说、读、写能力，能够就船舶与海洋专业问题在跨文化背景下进行有效的沟通和交流；能坚定文化自信，发挥自身优势，传承并传播优秀传统文化。

毕业要求 11：项目管理

11.1 掌握工程实践活动中涉及的工程管理学和经济学基本知识，及涉及到的工程管理原理与经济决策方法。

11.2 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。

11.3 能在船舶与海洋工程相关实践活动等多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，正确运用工程管理与经济决策方法。

毕业要求 12：终身学习

12.1 能在社会发展的大背景下，能够正确认识不断探索和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

12.2 了解自主学习的方法，具有自主学习的能力，了解拓展知识和能力的途径，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

12.3 能够针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，进行知识更新。

三、课程体系构成（详见课程设置一览表）

在船舶与海洋工程现有的培养课程体系框架下，以夯实数理与学科基础、强化创新实践能力为培养重点，建立通识课程、基础课程、专业课程、个性化课程相结合的课程体系，以一流课程培养一流人才，实现知识与能力纵深方向的进阶式培养。船舶与海洋工程和数学与应用数学双学位项目应修读总学分为186学分，其中第一学位146学分，第二学位40学分，两个专业的毕业设计4学分为双学位交叉融合毕业设计，施行双导师制，学生只需要完成一个毕业设计即可同时获得两

个学位的毕设学分。具体设置课程如下：

1. 通识教育课程（39 学分）

通识教育课程由三部分组成，即公共课程类和通识核心类模块，共 39 学分。公共课程类含思想政治类课程、英语、体育等 29 学分；通识核心类模块课程最低要求 10 学分，包括人文学科、社会科学、自然科学、工程科学与技术模块课程。

2. 专业教育课程（121学分）

专业教育课程由两部分组成，即专业基础类课程和专业核心类课程，共 121 学分。双学位项目的专业基础类课程以高起点、厚基础为特色，课程包括基础必修课程，数学、计算机选修课程。专业课程含专业必修课和船海类、数学类专业选修课。

2.1 基础类（59 学分）

程序设计思想与方法（C++）、理论力学、材料力学、电路理论、工程学导论、大学化学、船舶与海洋工程导论等共46 学分。在船舶与海洋工程专业基础类课程中的数学必修课程已有的线性代数和数理方法共6学分的基础上，增加数学分析原理和线性代数II，共8学分，为后续数学类学习打下基础。基础数学选修课中一、二两个模块的高等数学、数学分析、数学分析（荣誉）的必修课程10 学分与船舶与海洋工程专业要求相同。

2.2 专业类（62 学分）

双学位项目的专业核心类课程体现工为用、理为本的理工结合特色。船舶与海洋工程专业课程着重培养学生从行业发展、工程实际中发现问题并将工程问题描述为数学问题的能力，课程包括船舶流体力学-I、船舶快速性、海洋结构物动力学、船舶设计基础-I、船舶设计基础-II、绿色船舶动力系统-I、船舶结构力学等24 学分的必修课程和海洋工程环境学、船体振动、船舶流体力学-II、船舶主机等要求6学分选修课程。数学与应用数学专业课程着重培养学生的数学思维和求解数学问题的能力，课程包括常微分方程、偏微分方程、科学计算、随机过程等23学分的必修课程，以及实变函数、复分析等 9 学分的选修课程。数学与应用数学专业课程将促进学生从工程实际中洞察和提炼本质问题的能力。

3. 专业实践类课程（14 学分）

专业实践课程注重学生的实践环节的教育，通过实验课程及参加军训、工程

实践、毕业设计（论文）等 14学分的实习实践环节，加强工程实践的训练和综合素质的培养，达到知行合一的目的，实现知识与素质的有机结合，系统性提升工程实践能力，培养好奇心驱动的具有创造力的科技人才。

4. 个性化教育课程（6 学分）

全部修业期间需修满 6 学分，个性化教育学分来源为除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程、双学位交叉课程四个模块要求的必修和选修学分之外的所有课程的学分。如，修读高新船舶和海洋工程限选模块的学分、任选课程学分、大学英语、认可学分的 PRP 等课外科技、学科竞赛和实践创新项目等。

5. 交叉模块（6学分）

交叉模块课程全部修业期间须修满 6 学分。

双学位交叉课程模块着重培养学生发挥数学思维发现船舶与海洋工程中的问题、运用数学知识对工程问题进行科学描述、运用数学工具解决工程问题的能力。交叉课程模块开设“智能船舶基础-I”、“智能船舶创新实践”课程共6学分。

四、学制、毕业条件与学位

实行弹性学制，允许学生在取得规定的学分（**186 学分**）后提前毕业，也允许延长学习年限，但一般不超过六年。

学生修完本专业培养计划规定的课程及教学实践环节，取得规定的学分，完成毕业设计（论文），通过答辩，德、智、体考核合格，通过游泳技能达标测试，按照《中华人民共和国学位条例》规定的条件授予工学学士学位。关于双学士学位授予的其他事宜按照《上海交通大学双学士学位复合型人才培养实施管理办法》执行。

五、课程设置一览表

2) 英语选修 要求最低学分：6 学分

英语选修课。全部修业期间需修满6学分，且需达到学校英语培养目标基本要求，多修读学分计入个性化。

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
FL1201	大学英语（1）	3.0	48	48	0	—	1	限选					
College English I													
FL3201	大学英语（3）	3.0	48	48	0	—	1	限选					
College English III													
FL4201	大学英语（4）	3.0	48	48	0	—	1	限选					
College English IV													
FL2201	大学英语（2）	3.0	48	48	0	—	1	限选					
College English II													
FL5201	大学英语（5）	3.0	48	48	0	—	2	限选					
College English													
总		15.0	240	240	0								

(2) 通识核心类模块 要求最低学分：10 学分

最低要求为10学分。须在人文学科、社会科学、自然科学3个模块课程中各至少选修1门课程或2学分。其余学分在4个模块课程中任意选修。

1) 人文学科 要求最低学分：2 学分

见课程组，在人文学科中选择

2) 社会科学 要求最低学分：2 学分

见课程组，在社会科学中选择

3) 自然科学 要求最低学分：2 学分

见课程组，在自然科学中选择

4) 工程科学与技术 要求最低学分：0 学分

在该模块没有学分要求。但另外模块最低学分要求都分别达标后，选修此模块课程的学分可计入通识教育核心课程总学分。

见课程组，在工程科学与技术中选择

2. 专业教育课程 要求最低学分：121 学分

(1) 基础类 要求最低学分：59 学分

2) 数学选修 要求最低学分：10 学分

必修高等数学，经分级考试选拔可修读数学分析、数学分析（荣誉）。

A) 数学一 要求最低学分：6 学分 课程最低门数：1 门

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
MATH1201	高等数学I	6.0	96	96	0	—	1	限选					
Calculus I													
MATH1607H	数学分析（荣誉）I	6.0	96	96	0	—	1	限选					
Mathematical Analysis (H)I													
MATH1203	数学分析I	6.0	96	96	0	—	1	限选					
Mathematical Analysis I													
总		18.0	288	288	0								

B) 数学二 要求最低学分：4 学分 课程最低门数：1 门

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
MATH1202	高等数学II	4.0	64	64	0	—	2	限选					
Calculus II													
MATH1608H	数学分析（荣誉）II	4.0	64	64	0	—	2	限选					
Mathematical Analysis (H) II													
MATH1204	数学分析II	4.0	64	64	0	—	2	限选					
Mathematical Analysis II													
总		12.0	192	192	0								

3) 计算机选修 要求最低学分：3 学分

建议本专业学生选修《计算机科学导论》

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
CS0501	数据结构	3.0	48	48	0	—	2	限选					
Data Structure													
CS0502	计算机科学导论	3.0	48	48	0	—	2	限选					

(2) 专业核心类 要求最低学分：47 学分

说明：1、《科学计算》为《微分方程数值解》和《高等计算方法》先修课；2、《常微分方程》为《偏微分方程》和《微分方程数值解》先修课。

1) 必修 要求最低学分：47 学分

须修满全部。说明：1、《科学计算》为《微分方程数值解》和《高等计算方法》先修课；2、《常微分方程》为《偏微分方程》和《微分方程数值解》先修课。

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
MATH2701	概率论	4.0	64	64	0	二	1	必修					
Probability													
NAOE2304	船舶流体力学-	3.0	48	42	6	二	2	必修					
Marine Hydrodynamics-I													
NAOE2305	船舶设计基础I	2.0	32	16	16	二	2	必修					
Fundamentals of Ship Design-I													
MATH2802	科学计算	3.0	48	48	0	二	2	必修					
Scientific Computation													
MATH2501	常微分方程	4.0	64	64	0	二	2	必修					
Ordinary Differential Equations													
NAOE3323	船舶快速性	3.0	48	40	8	三	1	必修					
Ship Resistance and Propulsion													
NAOE3325	船舶设计基础II	2.0	32	10	22	三	1	必修					
Fundamentals of Ship Design-II													
MATH3503	偏微分方程	3.0	48	48	0	三	1	必修					
Partial Differential Equations													
NAOE3324	船舶结构力学	3.0	48	42	6	三	1	必修					
Marine Structural Mechanics													
NAOE3341	绿色船舶动力系统	3.0	48	42	6	三	1	必修					
Marine engineering with green technologies													
MATH4704	随机过程	3.0	48	48	0	三	2	必修					
Stochastic Process													

NAOE4 308	海洋结构物动力学	2.0	32	30	2	三	2	必修					
Marine Structure Dynamics													
NAOE3 326	船舶设计-I	2.0	32	14	18	三	2	必修					
Ship Design-I													
MATH3 705	数理统计	3.0	48	48	0	三	2	必修					
Mathematical Statistics													
MATH3 808	微分方程数值解	3.0	48	48	0	三	2	必修					
Numerical Solutions of Partial Differential Equations													
NAOE4 314	船舶与海洋工程结构设计	4.0	64	32	32	四	1	必修					
Ship and Offshore Structure Design													
总		47.0	752	693	59								

(3) 专业选修类 要求最低学分：15 学分

要求最低学分：15学分，其中船海类至少完成6学分，数学类至少完成9学分。

1) 船海类 要求最低学分：6 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
NAOE3 329	船体振动	2.0	32	20	12	三	1	限选					
Ship Vibrations													
NAOE3 328	船舶流体力学-	2.0	32	26	6	三	1	限选					
Marine Hydrodynamics-II													
NAOE3 331	船舶主机	2.0	32	24	8	三	1	限选					
Marine Engine													
NAOE3 311	海洋工程环境学	2.0	32	32	0	三	2	限选					
Ocean Engineering Environment													
NAOE3 340	计算流体力学基础	2.0	32	20	12	三	2	限选					
Fundamental of Computational Fluid dynamics													
NAOE3 332	混合动力系统原理与控制	2.0	32	18	14	三	2	限选					
Principle and control of hybrid power system													
NAOE3 318	有限元分析	2.0	32	16	16	三	2	限选					

3. 专业实践类课程 要求最低学分：14 学分

(1) 实验课程 要求最低学分：5 学分

1) 必修 要求最低学分：5 学分

须修满全部

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
PHY122 1	大学物理实验（1）	1.0	24	0	24	—	2	必修					
Physics Lab. I													
EE0502	电路实验	2.0	32	0	32	—	2	必修					
Experiments of Circuit Theory													
CHEM1 302	大学化学实验	1.0	16	0	16	—	2	必修					
College Chemistry Lab													
PHY122 2	大学物理实验（2）	1.0	24	0	24	二	1	必修					
University Physics Experiments II													
总		5.0	96	0	96								

(2) 各类实习、实践 要求最低学分：5 学分

1) 必修 要求最低学分：5 学分

须修满全部

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
MIL120 2	军训	2.0	112	0	112	—	1	必修					
Military Training													
SI1210	工程实践	3.0	96	0	96	—	1	必修					
Engineering Practice													
总		5.0	208	0	208								

(3) 专业综合训练 要求最低学分：4 学分

1) 必修 要求最低学分：4 学分

须修满全部

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	年级	推荐学期	课程性质	价值贡献	知识贡献	能力贡献	素质贡献	备注
------	------	----	-----	------	------	----	------	------	------	------	------	------	----

NOAE4 315	毕业设计(论文) (船舶与海洋工程- 数学与应用数学)	4.0	128	0	128	四	2	必修					
Graduation project (Thesis)(Naval Architecture and Ocean Engineering-Mathematics and Applied Mathematics)													
总		4.0	128	0	128								

4. 交叉模块 要求最低学分：6 学分

(1) 交叉模块课程 要求最低学分：6 学分

需修满全部。

课程 代码	课 程 名 称	学 分	总 学 时	理 论 学 时	实 践 学 时	年 级	推 荐 学 期	课 程 性 质	价 值 贡 献	知 识 贡 献	能 力 贡 献	素 质 贡 献	备 注
NAOE2 306	智能船舶基础-	3.0	48	12	36	二	2	必修					
Intelligent Marine Vehicles Basics													
NAOE3 334	智能船舶创新实践	3.0	48	0	48	三	2	必修					
Innovative Practice of Intelligent Marine Vehicles													
总		6.0	96	58	38								

5. 个性化教育课程 要求最低学分：6 学分

除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求学分之外的所有学分均可计入

(1) 个性化教育 要求最低学分：6 学分

除本专业培养方案中通识教育课程、专业教育课程、实践教育课程三个模块要求学分之外的所有学分均可计入