导航工程专业 2021 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Navigation Engineering (2021)

专业名称 Major	导航工程 Navigation Engineering	主干学科 Major Disciplines	交通运输工程 Traffic Engineering
计划学制 Duration	四年 4 Years	授予学位 Degree Granted	工学学士 Bachelor of Engineering
所属大类 Disciplinary	导航工程 Navigation Engineering	大类培养年限 Duration	1 年 1 Year

最低毕业学分规定

Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification / 课程性质 Course Nature	公共基础课程 Public Basic Courses	通识教育课程 Public Courses	大类课程 Basic Courses in General Discipline	专业教育课程 Specialized Courses	个性课程 Personalized Course	专业教育集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	31	\	31	37	\	21	10	180
选修课 Elective Courses	\	9	\	25	6	\	10	

一、培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

(一) 培养目标

培养有良好社会责任感和职业道德，专业知识扎实，综合素质全面，通晓导航工程理论、技术 与研究方法，能够在科研部门、教育单位、企事业单位、技术和行政管理部门从事导航工程领域科 学研究、技术研发、工程应用、生产经营管理和教学等方面的工作，适应智能交通、智能载运、无 人驾驶、智慧物流等新兴产业和行业发展需求，具有适应能力强、创新意识强、实干精神强以及国 际竞争力的工程技术卓越人才。

学生毕业五年左右，应能达到以下目标：

(1) 具有人文社会科学素养、社会责任感、工程职业道德、国际视野和工程实践经历；

(2) 掌握基本科学方法，具有科学思维能力，能运用数学与自然科学基础建立问题模型；

(3) 系统地掌握导航工程领域理论、方法、技术及应用知识，掌握导航领域工作所需的相关科 学知识和管理知识，具备综合运用所学知识和技术手段并考虑经济、环境、法律、法规、 安全、文化等制约因素解决复杂导航工程问题的能力。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) 具备导航工程和船舶智能等相关领域研究与开发、数据分析与处理、知识发现和智能决策 等方面工作的能力。能够在导航、信息和智能交通相关的企事业单位从事导航设备及系统 研制与开发、导航设备运用与维护、导航工程项目管理等，也可在教育、科研等部门从事 相关工作；

(5) 具备一定的创新意识以及终身学习、沟通交流、环境适应和团队合作能力。

This major is committed to cultivating students with a good sense of social responsibility and work ethics, professional knowledge, high comprehensive ability. Graduates of this major should proficient in navigation engineering theory, technology and research methods, and be able to engage in scientific research, technology research and development, engineering application, production management and teaching in the field of navigation engineering in scientific research departments, educational institutions, enterprises and public institutions, and technical and administrative departments. Graduates are expected to satisfy the national development needs of the emerging industries. In addition, graduates should have excellent engineering and technical talents with strong adaptability, strong innovation consciousness, strong practical spirit and international competitiveness as well.

(1) comply with the national education policy, the domestic and international relevant regulations;

(2) master basic scientific methods, have scientific thinking ability, and be able to establish problem models based on mathematics and natural science;

(3) systematically master the navigation and information engineering theory, method, technology and application of knowledge, to master the scientific knowledge necessary to work in the engineering and management knowledge, the integrated use of knowledge and technology and to consider economic, environmental, laws and regulations, safety, culture and other factors the ability to solve complex engineering problems. Moreover, I can reflect the innovative consciousness in the design process, taking into account social, health, safety, legal, cultural and environmental factors.

(4) capable of navigation information system research and development, data analysis and processing, knowledge discovery and intelligent decision-making. The graduates can be engaged in water transportation information platform and system maintenance and management, navigation information system development, water traffic monitoring and organization, intelligent navigation technology development and application in water transportation enterprises and institutions, as well as relevant work in education, scientific research and other departments.

(5) have a certain sense of innovation, lifelong learning, communication, environmental adaptation and teamwork ability.

(二) 毕业要求

本专业所培养的毕业生应达到以下 12 个方面的知识和能力：

(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导航领域的复杂工程问 题。

(2) 问题分析：具有发现问题、分析问题的能力。能够通过文献检索、资料查询及现代信息技 术获取的信息，对导航领域中的复杂工程问题进行分析和研究。

(3) 设计/开发解决方案：能够设计针对导航领域复杂工程问题的解决方案，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) 研究：能够基于自然科学基本原理和专业基础知识，采用科学方法对导航领域的复杂工程 问题进行研究，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) 使用现代工具：能够针对导航领域工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代

工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题进行建模、数值模拟和分析，并能够理解 其局限性。

(6) 工程与社会：熟悉导航工程领域的相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。能够 基于工程相关背景知识进行合理分析，评价导航工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、 健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的导航实践对环境、社会可持续发 展的影响。

(8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业 道德和规范，履行责任。

(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。

(10) 沟通：能够就复杂导航工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

(11) 项目管理：理解和掌握工程管理原理与经济决策方法，并能够用于导航产品开发、技术推广和流程优化等过程。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

Graduation Requirements:

(1) engineering knowledge: able to apply mathematics, natural science, engineering foundation and professional knowledge to solve complex engineering problems in the field of water transportation and navigation.

(2) problem analysis: be able to apply the basic principles of mathematics, natural science and engineering science to identify, express and analyze complex engineering problems through literature research, so as to reach effective conclusions.

(3) design/development solutions: able to design solutions to complex engineering problems in the field of water transportation, and able to reflect innovative consciousness in the design process, taking into account social, health, safety, legal, cultural and environmental factors.

(4) research: based on the basic principles of natural science and professional basic knowledge, research complex engineering problems in the field of water transportation with scientific methods, design experiments, analyze and interpret data, and obtain reasonable and effective conclusions through information synthesis. Understand the frontier and development trend of the subject, master the basic methods and means of navigation system, information technology and intelligent navigation.

(5) use of modern tools: be able to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex engineering problems in the field of water transportation, including modeling, numerical simulation and analysis of complex engineering problems, and understand their limitations.

(6) engineering and society: be able to conduct reasonable analysis based on relevant background knowledge of engineering, evaluate the impact of professional engineering practices and solutions to complex engineering problems on society, health, safety, law and culture, and understand the responsibilities that should be taken.

(7) environment and sustainable development: be able to understand and evaluate the impact of engineering practices on environmental and social sustainable development of complex engineering problems.

(8) professional standards: have humanistic and social scientific quality and social responsibility, understand and abide by navigation professional ethics and standards in engineering practice, and fulfill responsibilities.

(9) individuals and teams: able to assume the roles of individuals, team members and principals in a multi-disciplinary team.

(10) communication: be able to effectively communicate and communicate with industry peers and the public on complex engineering issues, including writing reports and design documents, presenting statements, clearly expressing or responding to instructions. With a certain international perspective, I am able to communicate and communicate in a cross-cultural context.

(11) project management: understand and master project management principles and economic decision-making methods, and can be applied in a multidisciplinary environment.

(12) Lifelong learning: have the consciousness of independent learning and lifelong learning, have the ability of continuous learning and adapting to development.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1		√	√	√	
毕业要求 2			√	√	
毕业要求 3	√		√		√
毕业要求 4		√	√	√	
毕业要求 5			√	√	
毕业要求 6	√				√
毕业要求 7	√		√		√
毕业要求 8	√		√		√
毕业要求 9	√				√
毕业要求 10	√				√
毕业要求 11				√	√
毕业要求 12					√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为 合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法， 本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

附： 毕业要求指标点的分解

毕业要求	指标点
毕业要求 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导航领域的复杂工程问题。	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 能针对具体的对象建立数学模型并求解
	1.3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析专业工程问题
	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于专业工程问题解决方案的比较与综合
毕业要求 2.问题分析:具有发现问题、分析问题的能力。能够通过文献检索、资料查询及现代信息技术获取的信息，对导航领域中的复杂工程问题进行分析和研究。	2.1 能运用相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节
	2.2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题
	2.3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案
	2.4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论
毕业要求 3.解决方案:能够设计针对导航领域复杂工程问题的解决方案，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。	3.1 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
	3.2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计
	3.3 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识
	3.4 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素
毕业要求 4.研究:能够基于自然科学基本原理和专业基础知识，采用科学方法对导航领域的复杂工程问题进行研究，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。	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂工程问题的解决方案
	4.2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展

	实验，正确地采集实验数据
	4.4 能对实验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.工具使用:能够针对导航领域工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题进行建模、数值模拟和分析，并能够理解其局限性。	5.1 了解专业常用的现代仪器、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 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 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性
毕业要求 6.工程与社会:熟悉导航工程领域的相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价导航工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响
	6.2 能分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任
毕业要求 7.环境和可持续发展:能够理解和评价针对复杂工程问题的导航实践对环境、社会可持续发展的影响。	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专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患
毕业要求 8.职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情
	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 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，能够在工程实践中自觉履行责任
毕业要求 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。	9.1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事
	9.2 能够在团队中独立或合作开展工作
	9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作
毕业要求 10.沟通:能够就复杂导航工程问题与业	10.1 能就专业问题，以口头、文稿、图表等方

界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性
	10.2 了解专业领域的国际发展趋势、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 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流
毕业要求 11.项目管理:理解和掌握工程管理原理与经济决策方法，并能够用于导航产品开发、技术推广和流程优化等过程。	11.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法
	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，运用工程管理与经济决策方法
毕业要求 12.终身学习:具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性
	12.2 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

二、专业核心课程与专业特色课程
II Core Courses and Characteristic Courses

(一) 专业核心课程：

导航学、卫星导航原理、信号与系统、数字信号处理、最优估计、惯性导航、组合导航

Core Courses：

Navigation, Principles of satellite navigation, Signals and Systems, Digital signal processing, Optimal estimation, Inertial navigation, Integrated navigation

(二) 专业特色课程：

船舶避碰基础、船舶定位与导航、室内定位技术、电子海图与地理信息系统、机器学习、卫星导航算法与程序设计、导航信息系统工程设计与实践、视觉导航、水面无人航行器导航与控制工程实践。

Characteristic Courses：

Ship collision avoidance foundation, Ship positioning and navigation, Indoor positioning technology, Electronic Chart and geographic information system, Machine learning, Satellite navigation algorithm and program design, Engineering design and practice of navigation information system, Visual navigation, Navigation and control engineering practice of unmanned surface vehicle.

附：毕业要求实现矩阵：

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	导航工程专业毕业要求																																							
			1				2				3				4				5			6		7		8			9			10			11			12	
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
		专业导论																					√	√		√													
	√	室内定位技术						√	√									√																					
	√	导航信息系统工程设计与实践												√		√	√													√									
		电工与电子技术基础 A																				√	√																
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																								√	√									√		√	√
		思想道德与法治							√	√													√					√											√
		体育 1																											√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 2																											√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 3																											√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 4																											√	√	√	√	√	√				√	√
		数字电子技术基础实验	√									√							√																				

		大学英语3																			√							√		√			√				
		中国近现代史纲要					√						√	√								√			√		√									√	
		大学英语2																			√							√		√			√				
		概率论与数理统计B	√																																		
		嵌入式系统与程序设计	√									√			√				√																		
		线性代数	√																																		
√		卫星导航原理		√	√	√			√	√																											
		专业教育																				√		√	√												
		嵌入式系统工程实践									√				√	√												√									
√		导航学	√		√			√	√																												
		船舶导航雷达								√					√																						
		自动控制原理	√				√						√													√											
		大学英语1																			√							√		√			√				
		海洋运动体建模与控制	√				√						√													√											
		马克思主义基本原理					√																											√			√

	√	船舶定位与导航										√									√															
	√	船舶避碰基础													√	√					√															
		专业实习							√		√	√																						√	√	
	√	电子海图与地理信息系统				√													√																	
√		惯性导航		√	√						√				√																					
		认知实习																					√	√												
		高等数学A上	√																																	
		模式识别										√			√	√																				
		室内导航工程实践										√					√											√								
		高等数学A下	√																																	
		大数据技术与应用		√				√					√																							
		物理实验B							√																					√						
		数字图像处理	√				√				√							√																		
		最优化方法		√			√								√			√																		
	√	机器学习				√	√			√	√																									
		大学物理B	√	√																																√
		专业综合实践																							√			√				√				

		数据结构与算法					√	√			√	√																									
√		数字信号处理	√					√								√			√																		
		科技论文写作	√						√									√																			√
√		组合导航	√	√	√							√				√																					
		毕业论文																								√			√				√		√		
		创新竞赛实训创业实践																			√										√					√	√
		船舶气象导航	√				√							√												√											
	√	视觉导航		√	√	√			√	√																											
		毕业实习																								√			√				√		√		
		专业前沿讲座																				√	√		√												
		军事技能训练																										√	√	√							
	√	卫星导航算法与程序设计									√	√			√		√																				
		军事理论																										√	√	√							
		C 程序设计基础 B						√				√								√	√																
		计算机基础与 C 程序设计综合实验 B						√				√								√	√																

√		最优估计	√	√										√	√																						
		数字电子技术基础B			√								√						√			√															
√		信号与系统						√						√				√	√	√																	
	√	水面无人航行器导航与控制工程实践	√	√							√	√																									
		大学英语4																			√							√		√			√				
		计算机网络与通信			√		√																														
		高级语言程序设计C++						√							√				√																	√	

三、教学建议进程表
III Course Schedule

(一) 公共基础必修课程
1 Public Basic Compulsory Courses

开课单位 Course college	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including						建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur		
马克思主义学院	4220002180	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2.5	42	42					1	
计算机智能学院	4120002210	C 程序设计基础 B Foundations of C Language Programming B	2	32	32					1	
计算机智能学院	4120006210	计算机基础与 C 程序设计综合实验 B Computer Foundations and C Language Programming Experiments B	1	32		32				1	
学工部	1050001210	军事技能训练 Military Training	2	136				136		1	
学工部	1050002210	军事理论 Military Theory	2	32	32					1	
体育部	4210001170	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32	32					1	
外语学院	4030001210	大学英语 1 College English Ⅰ	2	48	32				16	1	
体育部	4210002170	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32	32					2	
马克思主义学院	4220001210	思想道德与法治 Morality and the rule of law	2.5	42	42					2	
外语学院	4030002210	大学英语 2 College English Ⅱ	2	48	32				16	2	大学英语 1 College English Ⅰ
马克思主义学院	4220003180	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics	4.5	66	66					3	
体育部	4210003170	体育 3 Physical Education Ⅲ	1	32	32					3	
外语学院	4030003210	大学英语 3 College English Ⅲ	2	48	32				16	3	大学英语 2 College English Ⅱ
体育部	4210004170	体育 4 Physical Education Ⅳ	1	32	32					4	
外语学院	4030004210	大学英语 4 College English IV	2	48	32				16	4	大学英语 3 College English Ⅲ
马克思主义学院	4220005180	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	2.5	42	42					4	
小 计 Subtotal			31	744	512	32	0	136	64		

(二) 通识教育选修课程
2 General Education Elective Courses

核心选修 Core elective courses	文明与传统类 Civilization and Tradition Courses	通识课程应修满至少 9 学分。自主选修课程 中，至少在艺术与审美、创新与创业两个领域各选修 1 门课程。 Minimum subtotal credits: 9. Self-selected courses ，at least 1 course in art and aesthetics and 1 course in innovation and entrepreneurship.
	社会与发展类 Society and Development Courses	
	艺术与人文类 Art and Humanities Courses	
	自然与方法类 Nature and methods Courses	
自主选修 Self-selected courses	数学与自然科学、哲学与心理学、学与社会科学、经济与管理、历史与文化、语言与文学、艺术与审美、创新与创业 Mathematics and Natural Sciences, Philosophy and Psychology, Science and Social Sciences, Economics and Management, History and Culture, Language and Literature, Art and Aesthetics, Innovation and Entrepreneurship	

开课单位 Course college	课程编号 Course Number	课 程 名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including						建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur		
(三) 大类必修课程 3 Basic Discipline Required Courses											
理学院	4050001210	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A Ⅰ	4.5	72	72					1	
理学院	4050002210	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A Ⅱ	5.5	88	88					2	高等数学 A 上
理学院	4050229110	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40					2	
理学院	4050463130	大学物理 B Physics	5	80	80					2	
理学院	4050224110	物理实验 B Physics Lab. Ⅱ	1	32		32				3	
理学院	4050058110	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3	48	48					3	
自动化学院	4100003210	电工与电子技术基础 A Fundamentals of Electrical Engineering & Electric Technology Ⅰ	5.5	88	68	20				3	
信息学院	4110067110	数字电子技术基础 B Fundamentals of Digital Electronic Circuits B	3.5	56	56	0				4	
信息学院	4110068110	数字电子技术基础实验 Experiments of Digital Electronic Circuits	0.5	16		16				4	
小 计 Subtotal			31	520	452	68	0	0	0		
(四) 专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
航运学院	4160004210	专业导论 Introduction to Specialty	1	16	16					1	
航运学院	4160300190	导航学 Navigation	2	32	32					3	
信息学院	4110036210	信号与系统 Signals and Systems	3	48	32	16				4	
航运学院	4160005210	卫星导航原理 Principles of satellite navigation	3	48	32	16				4	
航运学院	4160165140	电子海图与地理信息系统 Electronic Chart and Geographic Information System	3	48	32	16				4	高级程序设计、导航学
航运学院	4160003220	最优估计 Optimal estimation	2	32	32					4	概率论与数理统计
信息学院	4110024210	数字信号处理 Digital signal processing	3	48	0	0				5 (上)	信号与系统
航运学院	4160007210	惯性导航 Inertial navigation	3	48	32	16				5	
航运学院	4160230170	船舶导航雷达 Shipborne Navigation Radar	2	32	32					5	
航运学院	4160008210	嵌入式系统与程序设计 Embedded system and program design	3	48	32	16				5	数字电路
航运学院	4160009210	卫星导航算法与程序设计 Satellite navigation algorithm and program design	3	48	12	36				5	卫星导航原理
航运学院	4160010210	组合导航 Integrated navigation	3	48	32	16				6	惯性导航、卫星导航原理、最优估计

开课单位 Course college	课程编号 Course Number	课 程 名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including						建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur		
航运学院	4160011210	自动控制原理 Principle of automatic control	3	48	32	16				6	
航运学院	4160012210	水面无人航行器导航与控制工程实践 Navigation and control engineering practice of surface unmanned aerial vehicle	3	48	12	36				6	惯性导航、船舶导航雷达
小 计 Subtotal			37	592	408	184	0	0	0		
(五) 专业选修课程 5 Specialized Elective Courses											
航运学院	4160003200	数据结构与算法 Data structure and algorithm	3	48	32	16				2	C 程序设计基 础
计算机智能学院	4120459190	高级语言程序设计 (C++) Advanced language programming (c++)	3	48	32	16				3	C 程序设计基 础
计算机智能学院	4120093210	计算机网络与通信 Computer network and communication	3	48	48					3	
航运学院	4160024210	科技论文写作 Writing of scientific papers	1	16	16					4	
航运学院	4160025210	最优化方法 Optimization method	3	48	48					4	
航运学院	4160026210	船舶定位与导航 Ship positioning and navigation	2	32	32					5	
航运学院	4160027210	机器学习 machine learning	3	48	32	16				5	
航运学院	4160028210	数字图像处理 Digital image processing	2	32	32	0				5 (下)	数字信号处理
航运学院	4160029210	船舶避碰基础 Ship collision avoidance Foundation	2.5	40	40					6	
航运学院	4160030210	视觉导航 Visual navigation	3	48	32	16				6	
航运学院	4160031210	室内定位技术 Indoor positioning technology	2.5	40	32	8				6	
航运学院	4160032210	模式识别 Pattern recognition	2	32	32					6	
航运学院	4160033210	嵌入式系统工程实践 Engineering practice of embedded system	3	48	12	36				6	嵌入式系统与程序设计
航运学院	4160034210	海洋运动体建模与控制 Modeling and Control of Marine Moving Object	2	32	32					7	
航运学院	4120247120	大数据技术与应用 Big data technology and Application	2	32	32					7	
航运学院	4160035210	专业前沿讲座 Professional frontier lecture	1	16	16					7	
航运学院	4160036210	导航信息系统工程设计与实践 Engineering design and practice of navigation information system	3	48	12	36				7	电子海图与地理信息系统、高级语言程序设计 (C++)
航运学院	4160169140	船舶气象导航 Ship's Weather Routeing	2	32	32					7	
航运学院	4160037210	室内导航工程实践 Underwater positioning and navigation technology	3	48	12	36				7	
小 计 Subtotal			46	736	556	180	0	0	0		
修读说明：要求至少选修 25 学分。 NOTE ： Minimum subtotal credits:25.											

(六)专业教育集中性实践教学环节
6 Specialized Practice Schedule

开课单位 Course college	课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	学分 Crs	总学时 Tot hrs.	周数 Weeks	建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
航运学院	4160091110	专业教育 Specialty Education	1	16	1	1	
航运学院	4160002200	认知实习 Cognitive practice	1	16	1	2	
航运学院	4160047210	创新竞赛实训创业实践 Innovation competition training and entrepreneurship practice	2	32	2	5	
航运学院	4160054210	专业实习 Professional practice	3	48	3	5	
航运学院	4160055210	专业综合实践 Professional comprehensive practice	2.5	40	2.5	6	
航运学院	4160049210	毕业实习 Graduation practice and thesis	3	48	3	8	
航运学院	4160048210	毕业论文 Graduation practice and thesis	8.5	272	17	8	
小 计 Subtotal			21	472	29.5		

四、 修读指导

IV Recommendations on Course Studies

课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。《形势与政策》和《心理健康教育》课程为课外必修课程，分别计 2 个课外学分。

Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology. Situation & Policy (2 credits) and Mental Health Education (2 credits) are the required extracurricular courses.

学院教学责任人：牟军敏

专业培养方案责任人：马杰，何正伟