

测绘工程专业人才培养方案

(学科门类：工学，专业代码：081201)

一、培养目标

本专业适应区域经济社会发展需求，面向测绘与地理信息行业，培养德智体美劳全面发展，掌握必须的测绘科学、工程科学、信息科学等基础理论、基础知识、基本技能，具备良好的职业素养和空间信息数据采集、处理与分析能力，具有一定的创新精神和实践能力，能在农业工程、自然资源调查、城市与工程建设、灾害监测与预防、地图与地理信息系统设计实施与应用等领域从事测绘生产、设计、技术开发与管理等工作的高素质应用型人才。

本专业培养的学生在毕业后五年左右，应达到如下目标：

目标 1：对基础知识和专业理论深入领悟和理解，能够在考虑安全、法律、文化等因素条件下解决农业工程、自然资源调查、建设工程、灾害监测与预防、地图与地理信息系统等领域实际工程技术问题；能够融合自然科学、信息科学和专业知识开展专业研究工作，并通过信息综合、分析得到合理的结论。

目标 2：具备较强的测绘工程分析、方案设计和复杂问题处理能力。能够评价测绘实践对环境、社会可持续发展的影响，并针对具体的测绘项目完成技术设计，使用现代测绘仪器和工具进行内外业一体化作业，胜任质量控制、技术总结和成果验收等工作。

目标 3：具备良好的政治素质、个人修养和专业素养，熟悉国家关于测绘地理信息行业相关政策和法规，能够在测绘工程实践中理解并遵守职业道德和规范，积极服务国家与社会。

目标 4：具有良好的沟通和人际交往、语言表达与写作、计算机及信息技术应用能力；能够针对农业工程、自然资源调查、建设工程、灾害监测与预防、地图与地理信息系统等的实际测绘工程问题编制出体现创新意识及考虑人文、社会、安全、法律和环境等因素的工作设计方案；能参与测绘工程生产过程和工程项目管理与实施，具有较好的组织管理和经营能力。

目标 5：具有一定的自主学习能力和终身学习意识，紧跟测绘地理信息行业发展前沿，能够通过继续教育和自主学习，获得适应社会与测绘地理信息行业的可持续发展能力。

二、毕业要求

(一) 毕业要求具体指标

经过本专业相关知识体系的学习，学生应达到以下毕业要求：

1. 政治素质与职业规范：树立社会主义核心价值观，具备良好的政治素质；具有良好的人文素养、较强的社会责任感；知农情、知农事、知农理，爱农业、爱农村、爱农民；能够在测绘工程实践中严格遵守测绘工程的职业道德和专业规范，履行责任。

2. 工程知识：掌握扎实的测绘工程基础理论和专业知识；掌握测绘地理信息获取、处理、分析和应用的基本专业技能；能够将数学、自然科学、测绘科学的专业知识用于解决农业工程、自然资源调查、建设工程、灾害监测与预防、地图

与地理信息系统等行业领域的测绘实际问题。

3. 问题分析：能够应用数学、自然科学以及测绘科学的基本理论与方法，通过文献研究分析农业工程、自然资源调查、建设工程、灾害监测与预防、地图与地理信息系统等领域中的实际测绘问题，获得正确的结论。

4. 设计/开发解决方案：能够针对具体的测绘工程问题，设计出解决问题需要的组织方案、技术方案，并符合社会、安全、法律、文化以及环境等因素的基本要求。

5. 研究：能够基于所学的基础科学知识、专业知识并采用科学方法对实际的测绘工程问题进行研究，设计出合理的实验方案并通过验证得到正确的结论。

6. 使用现代工具：能够针对实际测绘工程问题，开发、选择或使用恰当的软件、测绘仪器设备、计算机等工具，以实现问题的顺利解决。

7. 工程与社会：能够基于工程学科基础与专业背景知识进行合理评价分析，准确表达测绘工程解决方案及具体实践过程对社会、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

8. 环境和可持续发展：能够正确理解和评价测绘工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

9. 个人和团队：具有合作精神和团队意识，能够在团队中承担好所扮演的角色。

10. 沟通：能够就实际测绘工程问题与行业人员、社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述表达、回应质疑。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理的有关理论与方法，具有一定的项目组织管理能力，能够应用工程管理的理论与方法对测绘工程项目进行有效地管理与控制。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应测绘行业发展的能力。

(二) 毕业要求与培养目标的对应关系矩阵

表 1 毕业要求与培养目标的对应关系矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
1. 政治素质与职业规范			√		
2. 工程知识	√				
3. 问题分析		√			
4. 设计/开发解决方案	√	√		√	
5. 研究	√				
6. 使用现代工具		√			
7. 工程与社会		√		√	
8. 环境和可持续发展		√			
9. 个人和团队			√	√	

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
	10. 沟通				√
11. 项目管理		√		√	
12. 终身学习					√

注：在框内打“√”标示毕业要求与培养目标之间的对应关系。

(三) 开设课程与毕业要求的对应关系矩阵

毕业要求指标点分解见附件 3。

毕业要求指标点与课程关系矩阵见附件 4。

三、课程设置

(一) 主干学科

测绘科学与技术、地理科学。

(二) 主要课程与特色课程设置

1. 主要课程：测绘学概论、数字地形测量学、地图学、误差理论与测量平差基础、大地测量学基础、GNSS 原理及应用、地理信息系统原理、遥感原理与应用、摄影测量学、工程测量学。

2. 特色课程：不动产测量。

(三) 创新创业教育与素质拓展

创新创业教育与素质拓展包括创新创业必修课、选修课、第二课堂-创新创业实践和素质拓展。

(四) 实践教学体系

1. 实践教学体系设计

实践教学体系分为课内实践教学、独立开设的实验课程、创新创业教育与素质拓展实践、集中进行的实践性教学环节三部分，其结构比例见表 2。

表 2 实践教学体系结构比例表

类别	课内实践教学	独立设置的实验实训课程	集中进行的实践性教学环节	合计	创新创业与素质拓展实践
学分	18.5	2	36	56.5	4
占总学分比例	10.63%	1.15%	20.69%	32.47%	2.30%

注：课内实践教学按照 16 学时 1 学分计算，独立开设的实验课程按照 24 学时 1 学分计算。

2. 实践教学要求

(1) 课内实践教学要求

按教学计划设计的课内实践教学，可根据各课程内容不同，通过安排练习课、讨论课或案例分析课等形式，培养学生掌握课程所要求的各种专业实践技能。

(2) 独立开设的实验课程

独立开设且分散进行的实验课程，根据课程教学大纲，培养学生分析问题和解决问题的实际工作能力。

(3) 集中进行的实践教学环节要求

集中进行的实践教学环节包括集中进行的基础实践、专业实践、学年综合实践、毕业实践等环节。

基础实践包括国防教育与军事训练、思想政治理论课程实践、农业工程训练等实践环节。基础实践主要注重培养学生的爱国意识和团队合作意识，造就健康体魄和过硬心理素质，提高学生吃苦耐劳能力和理论联系实际能力，养成科学思维习惯和严谨务实作风，树立远大职业理想和时刻准备承担责任的勤奋实践精神。

专业实践在相应专业课程结束后进行；专业实践主要是培养和锻炼学生的专业应用能力和综合分析问题的能力。根据实习大纲和实习方案要求，通过具体实践，使学生掌握并提升地面数字测量、航空摄影测量、遥感影像处理、不动产测量、工程测量等相关的专业技能。

学年综合实践以培养学生综合能力为目标，结合所学思政、专业理论知识目的在于推动思想政治教育、专业教育与社会服务紧密结合，培养学生认识社会、研究社会、理解社会、服务社会的意识和能力。学生 70%以上学时深入基层实践，学年综合实践安排在小学期进行。

毕业实习安排在第八学期。实习地点是学校的实习基地、相关企业或者海外实习项目，学生也可以通过参与指导老师的科研项目进行实习。通过毕业实习，学生要综合应用所学理论知识和实践方法，完成综合性较强的测绘、地信、遥感等工程项目的设计、实施和管理等工作。具体的实习内容和计划应结合相关企业生产情况、岗位需求、学生特点，由学校与企业共同确定。

学生按照学校要求撰写论文、提交毕业设计（论文），通过毕业设计（论文）答辩后，将拿到毕业设计（论文）学分。

（4）创新创业教育与素质拓展实践

创新创业实践包括参加各类学科竞赛、考取技能证书或职业资格证书、参与创新创业训练计划项目、自主创业、参与学术研究、公开发表的作品与成果等；素质拓展实践包括思想政治素养、公益志愿、社会实践、文体素质拓展等。

（五）课程体系结构和各环节的比例

1. 课程体系主要包括通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、创新创业教育与素质拓展、集中进行的实践性教学环节五部分，总学时 2302 学时，总学分 175 学分。课程体系各环节比例见表 3。

表 3 课程体系各环节比例

课程类型	必修		选修		学分合计	学分比例 (%)
	学时 / 实践周数	学分	学时 / 实践周数	学分		
通识教育课程	628	35	312	17	52	29.7
学科基础教育课程	568	35	—	—	35	20.0
专业教育课程	280	17	450	27	44	25.1
创新创业教育与素质拓展	32	2	32	2+4*	8	4.6
集中进行的实践性教学环节	38 周	35	1 周	1	36	20.6
总学时/学分	1508	124	794	51	175	100

注：表 3 中标*的为“第二课堂-创新创业实践”和“第二课堂-素质拓展”学分，不计

学时。

2. 课程体系结构图（拓扑图）见附件 2。

四、修读要求

（一）修业年限

基本修业年限为 4 年。实行弹性学制，最长修业年限 8 年。

（二）毕业要求

本专业学生必须修满 175 学分，且符合选修课规定的最低选修学分要求。

（三）授予学位

达到《山东农业工程学院学位授予实施细则》的要求标准，授予工学学士学位。

五、指导性教学计划及进程安排

1. 教学总体安排

教学总体安排共 157 个教学周，第 1 学期 18 个教学周，2-8 学期每学期安排 19 个教学周，其中课堂教学与实践教学 15 周左右，考试考核 2 周；小学期每学期安排 2 个教学周的学年综合实践，共 3 个小学期。各学年学期教学活动周安排见表 4。

表 4 各学年学期教学活动周安排表

学年	学期	课堂教学 课程实践	国防教育与 军事训练入 学教育	农业工程 训练	专业 实践	学年 综合 实践	毕业实践	机 动	考试 考核	合计
一	一	14	2						2	18
	二	15			2				2	19
	小学期 1					2				2
二	三	14		1	2				2	19
	四	16			1				2	19
	小学期 2					2				2
三	五	15			2				2	19
	六	14			3				2	19
	小学期 3					2				2
四	七	15			2				2	19
	八	-					16	3		19
合计		103	2	1	12	6	16	3	14	157

2. 指导性教学计划进程安排详见附件 1。

六、课程介绍及修读指导建议

1. 通识教育选修课程说明

学校设置“四史”思政课、工程技术、自然科学、社会科学、人文科学、公共艺术共 6 个课程模块的通识教育选修课程。学生在校期间必须从 6 个课程模块中修满 6 学分的课程，每个课程模块所选课程计入毕业有效学分不超过 2 学分，

须从“四史”模块中至少选修 1 学分课程。鼓励引导学生积极选修跨学科专业的
相关课程，努力提升自身人文、科学、艺术等综合素养，理工农类专业必须在“人
文科学”或“社会科学”模块中至少选修 2 学分课程，其余学分可自由选择。学
生选修与本专业重复或相近的课程，不计入通识教育选修毕业有效学分。

2. 学科专业主要课程简介见附件 5。

七、培养方案制定说明

1. 制定依据

遵照国家、教育部、山东省有关文件精神，以教育部高等学校教学指导委员
会编制的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》为依据，以山东农业工
程学院《关于修订本科专业人才培养方案的指导意见》为指导而制定。

2. 学时与学分折算

(1) 理论课每 16 学时计 1 学分。理论课内设置的实践教学环节，按理论课
的标准计算学分。

(2) 独立设置的实验实训课程 24 学时计 1 学分。

(3) 集中进行的基础实践、专业实践和毕业实践环节，每周计 1 学分。

(4) 集中进行的学年综合实践，2 周计 1 学分。

(5) 体育课每 36 学时计 1 学分，军事理论课每 18 学时计 1 学分。

3. 劳动周

每学年开设劳动周，不计入学时学分。劳动周原则上在假期进行，生产时令
性劳动根据实际需要安排时间段，不宜连续整周安排的，以记工方式确保总劳动
量不低于一周。

4. 方案实施时间

本培养方案自 2022 级开始实施。

- 附件：1. 指导性教学计划进程安排表
2. 课程体系结构图（拓扑图）
3. 毕业要求指标点分解
4. 毕业要求指标点与课程关系矩阵
5. 学科专业主要课程简介及修读建议

专业负责人：仇立成

审核人：李凌

附件 1:

指导性教学计划进程安排表

一、通识教育课程（52 学分）

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
通识教育必修课程	BFL11014	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law		3	48	40	8	1	考试	
	BFL11009	中国近现代史纲要 Conspectus of Modern Chinese History		2	32	26	6	2	考查	
	BFL11010	马克思主义基本原理 Introduction to the Basic Principle of Marxism		3	48	40	8	3	考试	
	BFL11011	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 the Socialism Theory of Chinese Characteristics System		2	32	24	8	4	考试	
	BFL11016	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era		3	48	48		4	考试	
	BFL11004	形势与政策 Situation and Policy		2	学生在校期间，每学期不低于 8 学时。				考查	
	BFL09117	大学英语 1		4	64	64	0	1	考试	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		College English 1								
	BFL09118	大学英语2 College English 2		4	64	64	0	2	考试	
	BFL12026	大学体育1 Undergraduate PE 1		1	36	4	32	1	考查	
	BFL12027	大学体育2 Undergraduate PE 2		1	36	4	32	2	考查	
	---	体测 Physical Health Test		0.5	-	-	-	1-8	考试	
	BFL14008	大学生心理健康教育 Educational Psychology		2	32	32	0	1	考查	
	BFL11012	中华优秀传统文化 Chinese Traditional Culture		1	16	16	0	2	考查	
	BFL14005	军事理论1 Military Theory 1		1	18	18	0	1	考查	
	BFL14006	军事理论2 Military Theory 2		1	18	18	0	2	考查	
	BFL13001	劳动教育 Labor Education		2	32	32	0	3	考查	
	BFL11015	国家安全教育 National Security Education		1	16	16	0	1	考查	
	BFL13002	大学生公共安全教育 Public Safety Education for College Students		1	16	16	0	2	考查	
	BFL04189	实验室安全教育(测绘类) Safety Education		0.5	8	8	-	3	考查	
		小计	-	35	628	534	94	-		

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
通识教育选修课程	BFL09059	英语拓展课程 English Extension Course		2	32	32	0	3	考试	
			从农业英语、跨文化交际、英语漫谈中国梦、科技英语等课程中选修不少于 2 个学分的课程。							
	---	现代信息技术 Modern Information Technology		4	64	48	16	1	考试	
			从 C 语言程序设计基础、Python 程序设计基础和计算机文化基础等课程中选修不少于 4 个学分的课程。							
	BFL12028	大学体育 3 Undergraduate PE 3		1	36	4	32	3	考查	
			从篮球、排球、足球、羽毛球、乒乓球、场地高尔夫球、毽球、散打、跆拳道、健身气功、八段锦与五禽戏、太极拳、武术、健美操、瑜伽项目中选择不少于 1 个学分的课程。							
	BFL12029	大学体育 4 Undergraduate PE 4		1	36	4	32	4	考查	
			从篮球、排球、足球、羽毛球、乒乓球、场地高尔夫球、毽球、散打、跆拳道、健身气功、八段锦与五禽戏、太极拳、武术、健美操、瑜伽等项目中选择不少于 1 个学分的课程。							
---	美育教育 Aesthetic Education		2	32	32	0	1-4	考查		
		从艺术导论、音乐欣赏、美术鉴赏、影视鉴赏、戏剧鉴赏、舞蹈鉴赏、书法鉴赏、戏曲鉴赏课程选修不低于 2 个学分的课程。								
---	农业与生态文明 Agriculture and Ecological Civilization		1	16	16	0	3-7	考查		
		从现代农业与生态文明、环境保护与生态文明、现代农业经营与管理、农学概论、智慧农业概论、林学概论、农业 4.0 引领我国乡村振兴等课程中选修不低于 1 个学分的课程。								

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
		包括“四史”思政课、工程技术、自然科学、社会科学、人文科学、公共艺术6个模块。	-	≥6	96				考查	

二、学科基础教育课程（35 学分）

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
学科基础教育	BFL12014	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1		5	80	80	0	1	考试	
	BFL12015	高等数学 B2 Advanced Mathematics B2	高等数学 B1	5	80	80	0	2	考试	
	BFL12006	大学物理 B1 University Physics	高等数学 B1	3	48	42	6	2	考试	
	BFL12019	线性代数 B Linear Algebra B		3	48	48	0	2	考试	
	BFL12010	概率论与数理统计 A Probability and Statistics A	高等数学 B1/B2	2	32	32	0	3	考试	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
课程	BFL04196	测绘学概论 Introduction to Geomatics		1.5	24	24	0	1	考查	
	BFL04199	数字地形测量学 C Digital Topographic Surveying C	测绘学概论、高等数学 B1/B2	3.5	56	44	12	2	考试	
	BFL04198	地图学 Cartology	测绘学概论、数字地形测量学 C	2	32	32	0	3	考试	
	BFL04226	地理信息系统原理 Principles of Geoinformation System	测绘学概论、地图学	3	48	32	16	4	考试	
	BFL04143	遥感原理与应用 B Principle and Application of Remote Sensing B	测绘学概论、高等数学 B1/B2、大学物理 B1	3	48	48	0	4	考试	
	BFL04141	误差理论与测量平差基础 Error Theory and Least Square Adjustment	测绘学概论、高等数学 B1/B2、数字地形测量学 C	3	48	48	0	4	考试	
	BFL04261	测量平差设计 Design of Surveying Adjustment	高等数学 B1/B2、数字地形测量学 C、误差理论与测量平差基础	1	24	0	24	4	考查	
	小计		-	35	568	510	58	-		

三、专业教育课程（44 学分）

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
专业 核心 课程 (必修)	BFL04213	大地测量学基础 C Geodesy Foundation C	测绘学概论、高等数学 B1/B2、数字地形测量学 C	3.5	56	48	8	3	考试	
	BFL04211	GNSS 原理及应用 B Principles and Applications of GNSS B	测绘学概论、高等数学 B1/B2、大地测量学基础 C、数字地形测量学 C、误差理论与测量平差基础	3.5	56	44	12	4	考试	
	BFL04252	摄影测量学 B Photogrammetry B	测绘学概论、数字地形测量学 C、误差理论与测量平差基础	3	48	48	0	5	考试	
	BFL04262	摄影测量实验 Photogrammetry Experiments	数字地形测量学 C、误差理论与测量平差基础、摄影测量学 B	1	24	0	24	5	考查	
	BFL04015	不动产测量 Real Estate Survey	测绘学概论、数字地形测量学 C、GNSS 原理及应用 B	3	48	36	12	5	考试	
	BFL04050	工程测量学 Engineering Geodesy	测绘学概论、大地测量学基础 C、数字地形测量学 C、GNSS 原理及应用 B、误差理论与测量平差基础	3	48	40	8	6	考试	
			小计	-	17	280	216	64	-	-

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
专业拓展课程 (选修≥27学分)	BFL04204	CAD 制图基础 CAD Drawing Fundamental		2	32	20	12	2	考查	
	BFL12007	大学物理 B2 College Physics B2	大学物理 B1	3	48	42	6	3	考试	
	BFL04040	地学基础 Fundamentals of Geosciences	高等数学 B1/B2	2	32	24	8	3	考查	
	BFL12022	工程力学 B Engineering Mechanics B	高等数学 B1/B2、线性代数 B	3	48	48	0	3	考查	
	BFL09138	文献检索与论文写作 C Literature Search and Paper Writing C		2	32	24	8	4	考查	
	BFL03031	数据库原理与应用 A Database Principle and Application A	现代信息技术	2	32	24	8	4	考查	
	BFL04007	MATLAB 程序设计 Matlab Programming	现代信息技术	2	32	20	12	4	考查	
	BFL04144	招投标与合同管理 A Bidding and Contract Management		2	32	22	10	4	考查	
	BFL04103	数字地面模型 Digital Ground Model	地图学	2	32	22	10	5	考查	
	BFL04024	测量程序设计 Survey Program Design	现代信息技术	2	32	20	12	5	考查	
专业拓展	BFL04234	GIS 开发与应用 GIS Engineering Practice	地理信息系统原理	2	32	20	12	5	考查	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
课程 (选修 ≥ 27 学 分)	BFL04235	测绘法规 B Surveying and Mapping Regulations B	数字地形测量学 C、地图学、地理信息系统原理、遥感原理与应用 B、思想道德与法治	2	32	32	0	5	考查	
	BFL04229	GIS 空间分析实验 GIS Spatial Analysis Experiments	地理信息系统原理	2	48	0	48	5	考查	
	BFL04090	精密工程测量 Precision Engineering Survey	工程测量学	2	32	32	0	6	考查	
	BFL04239	测绘原理与技术选论 Articles Reading for Geomatics	测绘学概论、数字地形测量学 C、GNSS 原理及应用 B	2	32	32	0	6	考查	双语
	BFL04208	无人机倾斜摄影测量 UAV Tilt Photogrammetry	摄影测量学 B、GNSS 原理及应用 B	2	32	20	12	6	考查	校企
	BFL04236	三维激光扫描 B Three Dimensional Laser Scanning B	数字地形测量学 C、工程测量学	2	32	24	8	6	考查	校企
	BFL04258	遥感数字图像处理实验 RS Digital Image Processing Experiments	遥感原理与应用 B	2	48	0	48	6	考查	
专业 拓展 课程 (选修 ≥)	BFL04243	地下工程测量 A Underground Engineering Survey A	工程测量学、数字地形测量学 C、大地测量学基础 C	2	32	24	8	7	考查	
	BFL04241	城市管线探测 B	数字地形测	2	32	24	8	7	考查	

课程类别	课程代码	课程名称	先修课程	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
						理论	实践			
27 学分)		Urban Pipeline Detection B	量学 C、工程测量学							
	BFL04240	3S 集成与应用 B 3S Integration and Application B	地理信息系统原理、遥感原理与应用 B、GNSS 原理及应用 B	2	32	24	8	7	考查	
	BFL04242	INSAR 原理与应用 INSAR Principle and Application	遥感原理与应用 B	2	32	32	0	7	考查	
	BFL04013	变形监测与数据处理 Deformation Monitoring and Data Processing	工程测量学	2	32	24	8	7	考查	
	BFL04237	土地资源调查与监测 Survey and Monitoring of Natural Resources	不动产测量	2	32	24	8	7	考查	
	小计			-	50	832	578	254	-	-

四、创新创业教育与素质拓展（8 学分）

类别	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
					理论	实践			
创新创业必修课程 (2 学分)	BFL14007	职业生涯规划与发展 Career Planning and Development	1	16	16	0	2	考查	

类别	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配		开课学期	考试/考查	备注
					理论	实践			
	BFL14001	大学生创新创业指导 Undergraduate Training Program for Innovation and Entrepreneurship	0.5	8	8	0	3	考查	
	BFL14002	大学生就业指导 Employment guidance for College Students	0.5	8	8	0	7	考查	
	小计		2	32	32	0	-	-	
创新创业 选修课程 (2学分)	公共创新创业教育课程		1	16	16	0	4-7	考查	
	专业创新创业教育课程		从科技探索与创新、产品创新思维与实践、手把手教创业等课程中选修不低于1个学分的课程。						
第二课堂-创新 创业实践 (2学分)	实践代码	实践内容					实践学期	考查	
	---	参加大学生学科竞赛					1-8	考查	
第二课堂-素质 拓展 (2学分)	---	听取学术报告或讲座					1-8	考查	
	---	参与学术研究(含SRTP)					1-8	考查	
	---	考取技能证书或职业资格证书					1-8	考查	
	---	获得学术或创新成果					1-8	考查	
	---	创业实践					1-8	考查	
	---	思想政治素养					1-8	考查	
第二课堂-素质 拓展 (2学分)	---	公益志愿					1-8	考查	
	---	社会实践					1-8	考查	
	---	文体素质拓展					1-8	考查	

五、集中进行的实践性教学环节（36 学分）

实践教学类别	环节代码	层次类别	课程性质	学分	实践周数	进行学期	备注
基础实践	BFH14002	国防教育与军事训练 National Defense Education and Military Training	必修	2	2	1	
	BFH11001	思想政治理论课程实践 Practice of Ideological and Political Theory Course	必修	2	2	寒暑假	
	BFH13007	农业工程训练 Agricultural Engineering Training	选修	1	1	3	
专业实践	BFH04044	数字地形测量实习 Digital Topographic Survey Practice	必修	2	2	2	
	BFH04045	大地测量课程设计与实习 Geodetic Survey Course Design and Practice	必修	2	2	3	
	BFH04046	GNSS 测量实习 GNSS Survey Practice	必修	1	1	4	校企
	BFH04047	地理信息系统综合实习 GIS Comprehensive Practice	必修	2	2	5	
	BFH04036	不动产测量实习 B Real Estate Measurement Practice B	必修	2	2	6	校企
	BFH04048	遥感数字图像处理实习 Digital Image Processing Practice	必修	1	1	6	
	BFH04008	工程测量实习 Engineering Geodesy Practice	必修	2	2	7	校企
学年综合实践	BFH13308	学年综合实践 1 Academic Year Comprehensive Practice 1	必修	1	2	小学期 1	

实践教学类别	环节代码	层次类别	课程性质	学分	实践周数	进行学期	备注
		学年综合实践 2 Academic Year Comprehensive Practice 2	必修	1	2	小学期 2	
		学年综合实践 3 Academic Year Comprehensive Practice 3	必修	1	2	小学期 3	
毕业实践	BFH13112	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	4	8	
	BFH13212	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	必修	12	12	8	
小计			-	36	39	-	

附件 3:

毕业要求指标点分解

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
1. 政治素质与职业规范	树立社会主义核心价值观,具备良好的政治素质;具有良好的人文素养、较强的社会责任感;知农情、知农事、知农理,爱农业、爱农村、爱农民;能够在测绘工程实践中严格遵守测绘工程的职业道德和专业规范,履行责任。	1.1	树立社会主义核心价值观,具备良好的政治素质。具备正确的人生观、世界观和价值观,具有较高的人文素养和社会责任感,知农情、知农事、知农理,爱农业、爱农村、爱农民。
		1.2	了解国情、形势与政策,理解测绘地理信息行业的重要作用,具有爱国主义情怀。
		1.3	理解测绘工程师的职业性质和社会责任,熟悉测绘工程实践中的法律法规与职业道德规范并能够自觉遵守。
2. 工程知识	掌握扎实的测绘工程基础理论和专业知识;掌握测绘地理信息获取、处理、分析和应用的基本专业技能;能够将数学、自然科学、测绘科学的专业知识用于解决农业工程、自然资源调查、建设工程等行业领域的测绘实际问题。	2.1	具备数学、自然科学、工程科学等基础知识并能将其应用于复杂测绘工程中的因素描述、系统建模和问题求解。
		2.2	具备测绘科学、信息科学、地球科学等知识并能够将其应用于解决复杂测绘工程问题中的参考框架选择、空间信息获取与识别。
		2.3	具备计算机科学、现代测量数据处理等知识并能够应用于解决复杂测绘工程中的方案设计、算法设计、数据处理、误差分析、精度评定和成果表达、结果分析与解译等问题。
3. 问题分析	能够应用数学、自然科学以及测绘科学的基本理论与方法,通过文献研究分析农业工程、自然资源调查、建设工程等领域中的实际测绘问题,获得正确的结论。	3.1	能够基于数学、测绘科学、自然科学和工程科学的基本原理,识别和表达测绘项目设计、实施和运营阶段中的复杂工程问题。
		3.2	能够通过案例分析、文献研究、计算机验证等手段,正确分析复杂测绘工程问题中的影响因素、重要单元、关键环节等。
4. 设计/开发解决方案	能够针对具体的测绘工程问题,设计出解决问题需要	4.1	能够准确理解和把握复杂测绘工程问题的特定需求、关键环节,确定解决方案的具体目标。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
	的组织方案、技术方案，并符合社会、安全、法律、文化以及环境等因素的基本要求。	4.2	能够根据解决方案的具体目标进行技术路线、作业流程设计，提出复杂测绘工程问题的多种解决方案。
		4.3	能够对复杂测绘工程问题的多种解决方案进行准确分析、优化和评价，并能够在设计、实施环节中体现创新意识。
		4.4	在方案设计和问题解决中能够顾及社会、安全、法律、文化及环境因素，遵守行业法规，满足行业规范要求并体现效率与质量意识。
5. 研究	能够基于所学的基础科学知识、专业知识并采用科学方法对实际的测绘工程问题进行研究，设计出合理的实验方案并通过验证得到正确的结论。	5.1	能够基于科学原理和专业知识确定复杂测绘工程问题的研究方法、技术路线或实验流程。
		5.2	能够对研究方法、实验设计、技术路线等进行可行性分析，发现缺点与不足并进行改进或优化。
		5.3	能够基于科学的方法展开实验研究，包括信息采集、数据处理、精度估计、成果分析与结果解译。
6. 使用现代工具	能够针对实际测绘工程问题，开发、选择或使用恰当的软件、测绘仪器设备、计算机等工具，以实现问题的顺利解决。	6.1	熟悉专业常用的现代测绘仪器、信息技术工具、测绘软件的使用原理与方法，理解其各自特点。
		6.2	对现代软、硬件平台或工具有较为清晰的认识，能够开发应对复杂测绘问题的辅助软件或研制满足特定需求的专用工具。
		6.3	能够使用恰当的测绘专业工具、信息技术工具和现代工程工具，对复杂测绘工程问题完成信息获取、数据处理、精度评定、成果表达等工作。
7. 工程与社会	能够基于工程学科基础与专业背景知识进行合理评价分析，准确表达测绘工程解决方案及具体实践过程对社会、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.1	通过课程设计、实践训练与创新能力拓展等获得工程实践经历、工程设计训练和相关背景知识。
		7.2	熟悉测绘相关的法律法规、技术标准并能够基于工程相关背景知识进行合理分析和正确运用。
		7.3	能够评价测绘专业工程实践和问题解决方案对社会、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
8. 环境和可持续发展	能够正确理解和评价测绘工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	能够结合国家发展战略、测绘产业政策、专业工程实践理解环境保护与社会可持续发展内涵。
		8.2	正确认识测绘工程实践与环境保护、社会可持续发展的关系，能够正确分析测绘工程实践活动所涉及的社会、环境、安全、经济、文化和管理等因素。
		8.3	能够综合分析和正确评价针对复杂测绘工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
9. 个人和团队	具有合作精神和团队意识，能够在团队中承担好所扮演的角色。	9.1	理解多学科背景下的学科交流的必要性和重要性，初步具备跨学科合作能力。
		9.2	具有较强团队意识与奉献精神，正确认识团队与个人、职责与分工、权利与义务等关系。
		9.3	能够在多学科背景下的团队中承担成员、负责人等不同角色，能够充分利用团队各种资源，积极推进任务完成。
10. 沟通	能够就实际测绘工程问题与行业人员、社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述表达、回应质疑。	10.1	能够通过口头或书面的形式准确表达自己的观点，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应质疑等。
		10.2	能够就复杂测绘工程问题与业界同行及社会公众进行多手段、多渠道沟通和交流，听取反馈并对建议做出合理反应。
		10.3	具备一定的外语应用能力，能够使用外语进行简单沟通、交流。
11. 项目管理	理解并掌握工程管理的有关理论与方法，具有一定的项目组织管理能力，能够应用工程管理的理论与方法对测绘工程项目进行有效地管理与控制。	11.1	掌握管理学、测绘工程管理等基本知识和相关法规，理解测绘项目在整个工程中的地位和作用。
		11.2	能够将工程管理原理和方法应用于多学科环境下的测绘工程项目管理中。
12. 终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应测绘行业发展的能力。	12.1	对自主学习和终身学习的必要性有正确的认识，具有不断学习和适应发展的意识。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
		12.2	对未来职业和个人发展有清楚的认识，能够针对自身条件和环境因素进行规划、展望和有意识的准备。
		12.3	及时了解测绘行业发展、学科前沿动态和经济社会环境，具有不断学习和适应发展的能力。

毕业要求指标点 课程名称	1			2			3		4				5			6			7			8			9			10			11		12			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	
大地测量课程设计与实习								√	√								√								√	√										
不动产测量实习 B									√								√								√	√										
地理信息系统综合实习								√									√									√										
遥感数字图像处理实习									√								√										√									
工程测量实习									√								√									√	√									
学年综合实践			√									√							√				√	√	√			√				√				
毕业实习							√				√								√		√				√			√				√				
毕业设计（论文）								√			√			√	√	√												√								√

注：矩阵关系用√标识。

附件 5:

学科专业主要课程简介及修读建议

1. 高等数学 B1: (学科基础教育课程, 80 学时, 5 学分)

课程简介: 主要学习极限的概念、极限运算法则、无穷小与无穷大、函数的连续性、导数概念、函数的求导法则、高阶导数、隐函数及由参数方程所确定的函数的导数、函数的微分、微分中值定理、洛必达法则、泰勒公式、函数的单调性与曲线的凹凸性、函数的极值与最大值最小值、不定积分的概念与性质、换元积分法分部积分法、有理函数的积分、定积分的概念与性质、微积分基本公式、定积分的换元法和分部积分法、反常积分、定积分的应用、可分离变量的微分方程、齐次方程、一阶线性微分方程、可降阶的高阶微分方程、高阶线性微分方程等基本内容。

正确理解和掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本计算方法, 培养学生抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力、数学建模能力和自学能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。获得更重要的数学素养, 获得实事求是的精神、科学的态度和方法, 提高学生的综合素质。

修读建议: 本课程是高等数学 B2、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、数学建模、物理学等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

2. 高等数学 B2: (学科基础教育课程, 80 学时, 5 学分)

课程简介: 主要学习常数项级数的概念和性质、常数项级数的审敛法、幂级数、傅里叶级数、向量及其线性运算、数量积、向量积、平面及其方程、空间直线及其方程、曲面及其方程、空间曲线及其方程、偏导数、全微分、多元复合函数的求导法则、隐函数的求导公式、多元函数微分学的几何应用、方向导数与梯度、多元函数的极值及其求法、二重积分的概念、二重积分的计算法、三重积分、对弧长的曲线积分、对坐标的曲线积分、格林公式、对面积的曲面积分、对坐标的曲面积分、高斯公式、斯托克斯公式等基本内容。

正确理解和掌握高等数学的基本概念、基本理论和基本计算方法, 培养学生抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力、数学建模能力和自学

能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。获得更重要的数学素养,获得实事求是的精神、科学的态度和方法,提高学生的综合素质。

修读建议: 本课程是概率论与数理统计、复变函数与积分变换、数学建模、物理学等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学,线上线下混合式教学。

3. 线性代数 B: (学科基础教育课程, 48 学时, 3 学分)

课程简介: 主要学习行列式的概念、行列式的性质、行列式按行(列)展开、行列式的计算、克莱姆法则; 矩阵的概念、特殊矩阵、矩阵的运算、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件、矩阵的初等变换、初等矩阵、矩阵的秩、分块矩阵及其运算; 向量的概念、向量的线性组合与线性表示、向量组的线性相关线性无关的概念、判定和性质、向量组的秩、最大线性无关组、向量空间及其相关概念; 齐次线性方程组有非零解的充分必要条件、非齐次线性方程组有解的充分必要条件、线性方程组解的性质和解的结构、齐次线性方程组的基础解系和通解、非齐次线性方程组的通解; 向量的内积、线性无关向量组的正交规范化方法、正交矩阵及其性质、矩阵的特征值和特征向量的概念及性质、相似矩阵的概念及性质、矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵、实对称矩阵相似对角矩阵、二次型及其矩阵表示、二次型的秩、惯性定理、二次型的标准形和规范形、用正交变换和配方法化二次型为标准形、二次型及其矩阵的正定性。正确理解和掌握线性代数的基本概念和基本理论、基本方法, 熟练应用初等行变换求解逆矩阵和线性方程组, 掌握矩阵的相似对角化和实对称矩阵的相似对角化。培养学生抽象思维能力和逻辑推理能力, 综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

修读建议: 本课程是概率论与数理统计、多元统计学、运筹学、离散数学、信号分析与处理、误差理论与测量平差等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学, 线上线下混合式教学。

4. 概率论与数理统计 A: (学科基础教育课程, 32 学时, 2 学分)

课程简介: 主要学习随机事件的表示、随机事件之间的关系与运算、随机事件的定义; 随机事件的概率、古典概型、几何概型、伯努利概型; 条件概率、事件的相互独立性、乘法公式、全概率公式与贝叶斯公式、二项概率公式; 一维随机变量的分布函数的性质、一维离散型随机变量的分布列与分布函数、一维连续型随机变量的密度函数与分布函数; 二维随机变量分布函数的性质、二维离散型

随机变量的联合分布列、二维连续型随机变量的联合密度函数、边缘分布、随机变量的独立性；随机变量函数的分布；随机变量的数字特征、方差、期望、协方差。正确理解和掌握概率论与数理统计的基本概念和基本理论、基本方法。培养学生抽象思维能力和逻辑推理能力，熟练应用概率知识求事件的概率。综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学，是统计学原理、多元统计学、成本管理会计、数理金融、随机过程、时间序列分析、风险管理等课程的先修课程。教学方法主要包括启发式教学，线上线下混合式教学。

5. 大学物理 B1：（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：大学物理 B1 的教学内容由力学、电磁学两个模块组成。通过学习机械运动、电磁相互作用和电磁场的运动规律等内容，掌握物理学的基本原理及其应用，掌握运用微积分等数学知识解决物理学中的实际问题的能力，掌握系统实验方法和实验技能，培养解决工程技术问题的基本能力与素质。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学，教学方法主要包括启发式教学，线上线下混合式教学。

6. 测绘学概论：（学科基础教育课程，24 学时，1.5 学分）

课程简介：测绘学概论简明介绍当代测绘学的基本内容、基础理论和最新技术发展及其在国民经济和国防建设中地位和作用，内容包括大地测量、摄影测量、工程测量、地图制图、海洋测绘、空间定位与导航技术、遥感科学与技术、地理信息系统原理与方法、测量平差与数据处理以及地球空间信息科学与数字地球等。通过该课程的学习使进入测绘工程专业学习的一年级新生在完全没有测绘专业知识的情况下全面了解测绘工程专业的研究内容，现代新技术对学科的影响与现代测绘新技术，学科地位以及在国民经济建设中的重要作用，激发他们热爱测绘工程专业，并树立为测绘工程专业而奋斗终身的信念，并为他们学习后续专业课程奠定知识基础。

修读建议：本课程为测绘工程专业第一门专业课程，是后面学习所有的专业课程的总体概述。提升学生对本专业的学习热情和兴趣，激发学生的学习潜力，为后面学习专业课程打下良好的基础。

7. 数字地形测量学 C：（学科基础教育课程，56 学时，3.5 学分）

课程简介：数字地形测量学 C 包括测量坐标系、误差处理基础、水准测量与

高程、经纬仪与角度测量、距离测量、控制测量、碎部测量、地形图的应用等内容。通过本课程的学习，使学生了解并掌握测量基础知识、基本理论和基本测量方法，在此基础上掌握大比例尺地面数字测图的原理与方法。培养学生理论联系实际、分析问题与解决问题的能力以及实际动手能力，使学生具有严格认真的科学态度、实事求是的工作作风、吃苦耐劳的劳动态度以及团结协作的集体观念。同时，也使学生在业务组织能力和实际工作能力得到锻炼，为今后从事测绘工作打下良好基础。

修读建议：先修课程为测绘学概论、高等数学 B1、高等数学 B2 等课程，可为后续大地测量学基础、地图学、误差理论与测量平差基础、GNSS 原理及应用、不动产测量、工程测量学等课程学习打下基础。同时通过理论学习和实践锻炼，培养学生铸就良好的道德风尚，形成良好的工作作风，重点培养学生自主学习能力、发现问题和解决问题的能力、团队协作能力。

8. 地图学：（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

课程简介：本课程内容包括三大模块：模块一，地图及地图学概述，包括地图基本特征、分类、构成要素和地图及地图学发展趋势等内容；模块二，地图三大基本特征相关理论方法，包括地图数学基础、地图语言和制图综合等内容；模块三，普通地图和专题地图的相关知识以及制图方法。通过本课程学习，使学生具备地图学基础理论知识，能够解决工程项目制图过程中出现的各种问题，能够根据工程项目中制图规程，进行地图制图方案设计。

修读建议：与本课程相关的课程为测绘学概论和数字地形测量学，通过测绘学概论课程学习使学生对地图学课程目标和课程主要内容有整体认识；通过数字地形测量学课程学习，使学生掌握坐标及投影等方面的基础知识。在学习方法方面要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

9. 地理信息系统原理：（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：地理信息系统原理与方法包括 GIS 相关概念和基本功能、GIS 地理基础、空间数据结构、空间数据编辑与处理、空间数据库建立、空间数据查询和空间分析 A、GIS 工程设计与评价等内容。通过本课程的学习，使学生了解地理信息系统的概念与内涵、功能、应用领域及发展趋势；掌握空间数据编码方法、空间数据编辑与处理方法、空间查询及空间分析 A 方法与技能。培养学生的抽象思维和逻辑思维能力，增强学生综合运用 GIS 相关原理与方法分析问题和解决问

题的能力，逐步培养学生的探索精神和创新能力，为学生从事 GIS 相关工作和科学研究奠定一定的基础。

修读建议：本课程的先修课程为测绘学概论与地图学，要求学生掌握地理数据获取的方法与特点、基础地学概念、地图制图要素与数据分类方法。

10. 遥感原理与应用 B：（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：遥感原理与应用 B 包括遥感物理基础、传感器平台、传感器成像原理、遥感数字图像处理原理、遥感图像几何处理等。通过学习使学生掌握遥感基本概念、遥感图像的成像原理、遥感图像的数据特征及其处理的基本理论方法，了解遥感技术的主要应用领域及遥感的发展趋势，培养学生分析和解决一些实际问题的能力，为今后学习相关专业课程服务，为学生从事遥感技术与应用工作和科学研究奠定一定的基础。

修读建议：本课程的先修课程为测绘学概论、大学物理等，本课程采用课堂讲授、网络平台、案例教学等方式，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

11. 误差理论与测量平差基础：（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：误差理论与测量平差基础包括误差分布与精度指标、协方差传播律及权、平差数学模型与最小二乘法、条件平差、间接平差、误差椭圆等内容。通过课程学习测量误差理论和处理测量数据的基本方法，使学生掌握误差理论和测量平差的基本知识，具有处理测量数据的能力，为今后的学习、科研和生产打下坚实的专业理论基础。

修读建议：本课程的先修课程是高等数学、线性代数、概率论与数理统计、数字地形测量学等。本课程对数学类知识要求较高，同时也是后续专业课程的基础，为后续的课程摄影测量学、不动产测量和工程测量学等提供数据处理的理论基础。要求学生掌握数据处理基础理论，掌握自学、研讨、小组互助等学习方法。

12. 大地测量学基础 C：（专业核心课程，56 学时，3.5 学分）

课程简介：大地测量学基础 C 包括地球重力场及地球形状，坐标系建立，地球椭球几何与物理性质，地图投影及坐标计算和核算，控制网布设等。通过本课程的学习，学生们不仅要理解大地测量学基础的基础理论知识，掌握大地测量的经典技术与方法，而且能进一步培养和训练分析问题和解决问题的能力。

修读建议：本科程先修课程为测绘学概论、数字地形测量学等，要求学生做

好课前预习、课堂认真听讲、积极参与教学互动和课下复习。

13. GNSS 原理及应用 B: (专业核心课程, 56 学时, 3.5 学分)

课程简介: GNSS 原理及应用 B 包括全球导航卫星系统概论、坐标系统与时间系统、卫星信号结构及作用、卫星导航定位原理、误差源及处理方法、卫星导航定位在测量中的具体应用等内容。通过该课程的学习,使学生了解全球导航卫星系统的发展现状和发展前景,理解导航定位的基本原理,掌握卫星导航定位技术在测量中的具体应用。同时注重学生实践操作能力以及综合运用所学知识自主解决相关专业问题能力的培养。

修读建议: 本课程的先修课程是测绘学概论、高等数学、大地测量学基础、数字地形测量学、误差理论与测量平差基础。要求学生掌握测绘基础理论知识及基础技能,掌握自学、研讨、小组互助等学习方法。

14. 摄影测量学 B: (专业核心课程, 48 学时, 3 学分)

课程简介: 摄影测量学 B 包括摄影测量基础知识、立体测图基础、摄影测量解析基础、解析空中三角测量等内容。通过学习使学生掌握摄影测量的基本理论和方法,理解航片成像原理及其解析方法,掌握立体观测和空中三角测量的主要方法,了解航摄的一般流程和外业操作的注意事项。了解数字摄影测量的发展状况,数字摄影测量的基本知识;熟悉数字影像中点、线特征提取的原理和方法;熟练掌握数字摄影测量系统的操作流程,能够生成数字摄影测量产品。

修读建议: 本课程的先修课程为数字地形测量学、误差理论与测量平差基础等。本课程采用课堂讲授、网络平台、案例教学等方式,要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

15. 工程测量学: (专业核心课程, 48 学时, 3 学分)

课程简介: 工程测量学包括工程测量的理论与方法、工程控制网、工程建筑物的施工放样、工程建筑物的变形监测、地下工程测量、建筑工程测量、城市管线探测等内容。通过该课程的学习,使学生掌握工程测量所需的基本理论、技术与方法,培养学生综合运用所学知识独立解决实际问题的思维能力和实践能力,逐步培养学生的创新精神和创新能力。

修读建议: 本课程的先修课程为大地测量学基础、数字地形测量学、GNSS 原理及应用、误差理论与测量平差基础,要求学生掌握理论结合实际案例分析的方法、测绘仪器综合应用的基本方法等。

16. 不动产测量：（专业核心课程，48 学时，3 学分）

课程简介：不动产测量包括土地权属与利用现状调查、地籍测量、房产调查、房产测量、面积计算与分摊等内容。通过该课程的学习，使学生了解地籍调查的流程与分类，掌握地籍测量的作用与方法，具备日常地籍测量的基本技能，掌握房产调查与测量的内容及方法。通过理论讲授与实习训练，使学生理解不动产测量的作用和意义，掌握综合处理实际问题的技能和方法，并注重培养学生的创新能力，提高自主学习的积极性。

修读建议：本课程的先修课程为测绘学概论、数字地形测量学、GNSS 原理及应用，要求学生掌握自学、文献研究、案例分析等学习方法。

17. 摄影测量实验：（专业核心课程，24 学时，1 学分）

课程简介：摄影测量实验包括航空摄影设计、空中三角测量解算、数字高程模型、数字正射影像、数字线划图等数字产品生成与编辑等内容。通过学习，使学生了解数字摄影测量系统组成及其基本功能，结合项目，进一步熟悉摄影测量的基本理论和方法，熟练掌握数字摄影测量系统的操作流程，能够生成满足项目要求的数字摄影测量产品。

修读建议：本课程是继摄影测量学后，必须掌握的摄影测量的实验方法和操作技能。课程采用课堂讲授与演示、启发等方式，要求学生掌握自学、小组互助学习、实验等学习方法。

18. 测量平差设计：（学科基础教育课程，24 学时，1 学分）

课程简介：测量平差设计包括水准网严密平差及精度评定、导线网严密平差及精度评定、测量平差程序设计等内容。通过课程学习使学生增强对误差理论与测量平差基础理论的理解，掌握测量平差的基本原理和基本公式，熟悉测量数据处理的基本技能和计算方法，灵活准确地将其应用于解决实际问题，并能用所学的计算机编程知识，编写测量平差程序。培养学生解决实际问题的能力和对所学测绘专业基本知识的综合应用能力。

修读建议：本课程的先修课程为误差理论与测量平差基础、数字地形测量学 C 等。同时本课程也为后续开设的工程测量学、摄影测量学等课程奠定理论基础。要求学生掌握测绘数据处理的能力，掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。