

物联网工程专业（校企合作）

人才培养方案

（学科门类：工学，专业代码：080905）

一、培养目标

本专业适应区域经济社会发展需求，面向数字山东与数字农业，依托华为云物联网平台、通信技术、人工智能开发平台，培养德智体美劳全面发展，掌握电子、计算机、通信以及华为物联网、人工智能等基本理论、基本知识，掌握智能物联网应用系统开发等基本技能，具备良好的职业素养和分析与解决问题能力，能在农业物联网等领域，把华为智能物联网技术应用在物联网系统开发、集成及运维等工作的高素质智能物联网技术应用型人才。

毕业生经过5年左右工作锻炼，能成长为工作单位技术岗位或管理岗位的业务骨干，预期达到以下四个培养目标：

目标1：适应农业物联网、人工智能等领域相关技术发展需要，熟练应用数学、自然科学基础知识，电子、计算机、通信、华为云等专业知识，对农业物联网相关领域工程问题提出解决方案，参与解决方案效果评价并提出改进方案。

目标2：了解电子、计算机、通信等前沿技术，具有较强的工程实践能力，在物联网应用系统开发、集成工作中承担重要角色，综合应用先进技术与信息技术工具对农业物联网工程项目进行设计、部署、评估与技术服务。

目标3：具备较强的组织管理能力、沟通表达能力和人际交往能力，成为企事业单位业务骨干，从事农业物联网工程项目设计、项目管理和组织实施等工作，具有较强的自主和终身学习能力，在工作中具有创新意识。

目标4：践行社会主义核心价值观，具有高尚的职业道德和较强的社会责任感，遵守相关的法律法规和行业规范，具备良好的社会科学素养与社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范。

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；具有人文社会科学素养和社会责任感；知农情、知农事、知农理，爱农业、爱农村、爱农民；能够在物联网行业的工程实践中，理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

2.工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础以及电子、网络、通信、计算机等物联网工程相关的专业知识，能够解决农业物联网及相关领域的复杂工程问题。

3.问题分析：能够应用数学、物理和工程科学的基本原理，综合运用电子、计算机、通信等科学理论，识别、表达、分析复杂物联网工程实际问题，同时对其合理性进行评价并获得有效结论。

4.设计/开发解决方案：能够针对物联网工程项目的特定需求，考虑社会、健

康、安全、法律、文化以及环境等因素，设计相应的系统解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识。

5.研究：具有良好的科学素养和研究探究意识，能够基于科学原理并采用科学方法对复杂物联网工程问题进行研究，包括实验方案设计、分析与解释数据，并通过数据分析与信息综合得到合理有效的结论。

6.使用现代工具：能够应用物联网工程专业知识，针对复杂物联网工程问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行复杂工程问题的预测与模拟。

7.工程与社会：能够基于农业物联网相关领域技术，综合相关背景知识进行合理分析，通过物联网工程实践，能够评价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。

8.环境和可持续发展：能够理解和评价针对物联网系统中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

9.个人和团队：具备独立工作能力、组织管理能力和团结合作意识，能够在多学科背景下的团队中担任个体、团队成员以及负责人的角色。

10.沟通：具有较好的表达能力，具有初步的外语应用能力，能够就物联网系统中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

11.项目管理：理解并掌握工程管理原理和经济决策方法，具备在多学科环境下进行工程效益、经济效益和社会效益分析的能力。

12.终身学习：具备自主学习能力和终身学习意识，能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识，在工作中具有创新意识。

(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	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
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		√	√	√
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

计算机科学与技术、信息与通信工程。

(二) 主要课程与特色课程设置

1.主要课程：Python 程序设计、电工学、物联网操作系统（LiteOS）、单片机原理及应用 B、移动开发技术 B、计算机视觉基础、数据可视化技术等。

2.特色课程：鸿蒙智联开发与实践、华为物联网平台技术与实践、机器学习及开发实践、智慧农业系统综合实训等。

(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-创新创业实践和第二课堂-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、独立设置的实验实训课程、创新创业与素质拓展实践、集中进行的实践性教学环节四部分，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	18.4	5	30	53.4	4
占总学分比例	10.5%	2.8%	17.0%	30.3%	2.3%

注：课内实践教学按照 16 学时 1 学分计算，独立设置的实验实训课程按照 24 学时 1 学分计算。

2.实践教学要求

(1) 课内实践教学

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) 独立设置的实验实训课程

独立设置且分散进行的实验实训课程，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。集中进行的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,使学生掌握物联网应用系统开发、软硬件集成等知识与技能,提升学生物联网工程的设计、开发的应用能力。

学年综合实践以培养学生综合能力为目标,结合文献检索、深入行业企业进行调研与考察,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,学年综合实践一般安排在小学期进行。

毕业实习安排在第八学期。实习地点是学校的实习基地或相关企业,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,参与物联网工程实践。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或完成毕业设计,毕业设计(论文)答辩一般在毕业实习结束后进行。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)课程学分。

(4) 创新创业与素质拓展实践

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 2452 学时(含毕业实践 384 学时);总学分 177 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	248	13	48	27.1
学科基础课程	592	37	0	0	37	20.9
专业教育课程	616	36	304	19	55	31.1
创新创业教育与素质拓展	32	2	32	2+4*	8	4.5
集中进行的实践性教学环节	31 周	28	1 周	1	29	16.4
总学时/学分	1868	138	584	39	177	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,最长修业年限为 8 年。

(二) 毕业要求

本专业学生必须修满 177 学分,且符合选修课规定的最低选修学分要求(校企合作专业不按照学分制收费)。

(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 16 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		1				1	18
	二	16						1	2	19
	小学期 1					2				2
二	三	16		1					2	19
	四	16						1	2	19
	小学期 2					2				2
三	五	16			1				2	19
	六	16			2				1	19
	小学期 3					2				2
四	七	16			2				1	19
	八	-					16	3		19
合计		110	2	1	6	6	16	5	11	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课程，努力提升自身人文、科学、艺术等综合素养，本专业必须在“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.专业主干课程简介见附件 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.学时与学分解算

(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 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：丁有强 王翠

审核人：杨现德 黄芳

附件 1:

指导性教学计划进程安排表

一、通识教育课程（48 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 Basic Principles 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 College English 1		4	64	64	0	1	考试	
	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		

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			
	BFL11012	中华优秀传统文化 Chinese Traditional Culture		1	16	16	0	2	考查	
	BFL14009	军事理论 Military Theory		2	36	36	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	
	BFL03142	实验室安全教育（电子信息类） Laboratory Safety Education (Electronic Information)		0.5	8	8	0	2	考查	
	小计			35	628	534	94	-		
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。							
	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个学分的项目。							
	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个学分的项目。							
	——	美育教育 Aesthetic Education		2	32	32	0	3	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、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、学科基础课程（37 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			
学科基础课程	BFL12014	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1		5	80	80	0	1	考试	
	BFL03110	C 语言程序设计技术 C Language Programming Technology		4	64	48	16	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 B1	高等数学 B1	3	48	42	6	2	考试	
	BFL12007	大学物理 B2 University Physics B2	大学物理 B1	3	48	42	6	3	考试	
	BFL03097	数据结构 C Data Structure C	C 语言程序设计技术	4	64	56	8	3	考试	
	BFL12019	线性代数 B Linear Algebra B		3	48	48	0	3	考试	
	BFL03085	计算机组成原理 Principle of Computer Composition	电工学	4	64	56	8	4	考试	
	BFL12010	概率论与数理统计 A Probability and Statistics A	高等数学 B1 高等数学 B2	2	32	32	0	4	考试	
	BFL03112	计算机操作系统 C Computer Operating System C		4	64	64	0	5	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			
		小计	-	37	592	548	44	-		

三、专业教育课程（55 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			
专业核心课程 (必修)	BFL03045	物联网导论 Introduction to the Internet of Things		2	32	32	0	1	考查	
	BFL03104	Python 程序设计 Python Programming	C 语言程序设计技术	2	32	32	0	2	考试	
	BFL03105	Python 程序设计实验 Python Programming Experiment	Python 程序设计	1	24	0	24	2	考查	
	BFL03157	电工学 Electrical Engineering	大学物理 B1	5	80	64	16	3	考试	
	BFL03019	计算机网络基础 Fundamentals of Computer Network		3	48	40	8	3	考试	
	BFL03158	Mysql 数据库原理 Mysql Database Principle	C 语言程序设计技术	2	32	32	0	4	考试	
	BFL03159	Mysql 数据库原理实验 Mysql Database Principle Experiment	Mysql 数据库原理	1	24	0	24	4	考查	
	BFL03106	Linux 系统管理与应用 Linux System Management and Application	计算机网络基础 计算机操作系统 C	2	32	32	0	4	考试	
	BFL03107	Linux 系统管理与应用实验 Linux System Management and Application Experiment	Linux 系统管理与应用	1	24	0	24	4	考查	
	BFL03114	RFID 技术及应用 B Technology and Applications of RFID B	电工学	3	48	32	16	5	考试	
	BFL03150	物联网操作系统 (LiteOS) IOT Operating System (LiteOS)	C 语言程序设计 数据结构 C 计算机操作系统 C	3	48	32	16	5	考试	校企共建
	BFL03169	单片机原理及应用 B Principle and Application of Single Chip Microcomputer B	C 语言程序设计技术 电工学	2	48	0	48	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			
	BFL03160	移动开发技术 B Mobile Development Technology B	Mysql 数据库原理 JAVA 程序设计技术	3	48	32	16	6	考查	
	BFL03161	计算机视觉基础 Fundamentals of Computer Vision	机器学习及开发实践	3	48	40	8	6	考查	校企共建
	BFL03162	数据可视化技术 Data Visualization Technology	计算机视觉基础	3	48	40	8	7	考查	校企共建
	小计			-	36	616	408	208	-	-
专业拓展课程 (选修 ≥19 学分)	BFL03049	物联网与现代农业 Internet of Things and Modern Agriculture	RFID 技术及应用 B 无线传感器网络 B	2	32	24	8	5	考查	校企共建
	BFL03116	农业大数据 B Agricultural Big Data B	Mysql 数据库原理 农学概论	3	48	32	16	6	考查	
	BFL03143	农业信息化 Agricultural Informatization	物联网与现代农业	2	32	32	0	6	考查	
	BFL03152	机器学习及开发实践 Machine Learning and Development Practice	高等数学 A1 高等数学 A2 线性代数 B 概率论与数理统计 A Python 程序设计	4	64	48	16	6	考查	校企共建
	BFL03163	鸿蒙智联开发与实践 Development and Practice of Hongmeng	物联网操作系统 (LiteOS)	2	32	8	24	6	考查	校企共建
	BFL03154	华为物联网平台技术与实践 Huawei IoT Platform Technology and Practice	Java 程序设计技术	2	32	20	12	7	考查	校企共建
	BFL03113	无线传感器网络 B Wireless Sensor Network B	电工学	3	48	32	16	5	考试	
	BFL06121	农学概论 Introduction to Agronomy		2	32	32	0	4	考查	
	BFL03082	JAVA 程序设计技术 JAVA Programming	Python 程序设计	3	48	32	16	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			
		Technology								
	BFL03036	通信原理 Communication Principle	高等数学 B1 高等数学 B2	3	48	48	0	5	考查	
	BFL03011	Web 开发技术 Web Development Technology	JAVA 程序设计 技术	3	48	32	16	6	考查	
	BFL03145	物联网专业英语 B Internet of Things Professional English B	大学英语	2	32	32	0	6	考查	
	BFL03146	物联网工程布线 Internet of Things Engineering Wiring	计算机网络基础	2	32	20	12	7	考查	
	BFL03048	物联网工程法律法规 Laws and Regulations of Internet of Things Engineering		1	16	16	0	7	考查	
	小计		-	34	544	408	136		-	

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	
	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		1	16	16	0	4-7	考查	
			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。						

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			
									从互联网+时代的创业变革、计算思维与创新创业、创新创业与知识产权课程中选修不低于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	考试/考查	
	---	参加大学生学科竞赛					1-8	考查	
	---	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	
第二课堂-素质拓展 (2学分)	---	思想政治素养					1-8	考查	
	---	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(29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	2	寒暑假
	BFH13007	农业工程训练 Agricultural Engineering Training	选修	1	1	1-7	
专业实践	BFH03011	物联网工程专业认知实习 Cognitive Practice of Internet of Things Engineering	必修	1	1	1	校企共建
	BFH03016	金工实习(电子工艺实训) Metalworking Internship (Electronic Technology Training)	必修	1	1	5	
	BFH03019	移动程序开发综合实训 Comprehensive Training of Mobile Program Development	必修	1	1	6	

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
	BFH03024	嵌入式系统及应用综合实训 Comprehensive Training for Embedded Systems and Applications	必修	1	1	6	
	BFH03026	智慧农业系统综合实训 Comprehensive Training of Smart Agriculture System	必修	1	1	7	
学年综合实践 (物联网工程)	BFH13306	学年综合实践 1 Academic Year Comprehensive Practice 1	必修	1	2	小学期 1	
		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	BFH13002	毕业实习 Graduation Experiment	必修	4	4	8	
	BFH13001	毕业设计(论文) Graduation Design(Thesis)	必修	12	12	8	
小计			-	29	32	-	

附件 2:

课程体系结构图（拓扑图）



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；具有人文社会科学素养和社会责任感；知农情、知农事、知农理，爱农业、爱农村、爱农民；能够在物联网行业的工程实践中，理解并遵守工程职业道德和规范，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，了解中国近代史和思想政治理论体系，了解中国农业要素。
		1.2	具有较高的人文社会科学素养，具有健康的体魄和心理。
		1.3	能在工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行社会责任。
2. 工程知识	掌握数学、自然科学、工程基础以及电子、网络、通信、计算机等物联网工程相关的专业知识，能够解决农业物联网及相关领域的复杂工程问题。	2.1	具备解决复杂工程问题所需的物理知识和数学抽象、计算、建模知识，具备良好的逻辑思维能力，能够进行物联网工程问题的分析、建模和求解。
		2.2	具备物联网应用领域工程开发所需的计算机、网络与通信等工程基础和专业知识，能够分析解决物联网系统中的信息传输问题，进行应用软件的设计与开发等。
		2.3	能够应用电子技术、传感器、嵌入式系统等专业知识对物联网系统中信息获取与控制等工程问题进行软硬件系统分析与设计。
		2.4	了解农业领域相关知识，能够在一定程度上，利用工程知识解决农业物联网相关问题。
3. 问题分析	具有基本的思维方法和研究方法，能够综合运用所学科学理论，识别、表达、并通过文献研究分析复杂物联网工程实际问题，提出解决方案，并获得有效结论。	3.1	能够根据数学与自然科学基础知识及物联网领域相关的计算机系统、网络与通信、电子技术等基本原理解释物联网工程问题的关键环节和参数识别和判断。
		3.2	能够针对物联网工程问题提出多种可选择的解决方案。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
		3.3	能够针对复杂工程问题的指标要求，通过文献调研分析，获得关键环节初步解决方案，进行正确的表达并获得有效结论。
4. 设计/开发 解决方案	能够针对物联网工程项目的特定需求，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，设计相应的系统解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识。	4.1	能根据特定要求或设计目标确定具体的解决方案，包括信息采集系统、网络传输系统及物联网应用软件系统等。
		4.2	能在社会、健康、安全、法律、文化和环境等约束条件下，通过技术、经济评价手段对解决方案的可行性进行研究分析。
		4.3	能根据解决方案给出多种系统设计，并进行优选，从中体现创新意识。
		4.4	能根据系统设计进行物联网工程应用系统设计、开发，得到满足各种因素制约的物联网应用系统。
5. 研究	具有良好的科学素养和研究探究意识，能够基于科学原理并采用科学方法对复杂物联网工程问题进行研究，包括实验方案设计、分析与解释数据，并通过数据分析与信息综合得到合理有效的结论。	5.1	能够基于物联网、电子信息等专业理论，设计开发可行的物联网硬件、软件及综合系统，并进行分析和对比。
		5.2	能基于物联网工程的理论与方法，选择研究路线，设计可行的实验方案。
		5.3	能够根据实验方案构建物联网工程实验系统，安全地开展实验。
		5.4	能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，获取合理有效的结论。
6. 使用现代工具	能够应用物联网工程专业知识，针对复杂物联网工程问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行复杂工程问题的预测与模拟。	6.1	能够使用先进技术、现代仪器仪表和信息技术工具（如：XEN、Keil、IAR、Multisim、Eclipse等）对物联网应用系统的性能和结构进行预测与模拟。
		6.2	能选择恰当的现代工具用于物联网应用系统设计、开发。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
		6.3	能用现代物联网软硬件技术及算法工具对结果进行简单的预测与模拟，并理解其局限性。
		6.4	能够运用计算机和互联网等现代信息技术工具获取信息。
7. 工程与社会	能够基于专业领域技术，综合相关背景知识进行合理分析，通过物联网工程实践，能够评价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。	7.1	了解与专业领域工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。
		7.2	具有工程实习和社会实践的经历，深刻体会物联网工程相关背景知识，能认识和分析物联网工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响。
		7.3	能客观评价物联网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。
8. 环境和可持续发展	能够理解和评价针对物联网系统中复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	了解物联网系统各个环节对环境保护和社会可持续发展的影响。
		8.2	能根据环境和社会可持续发展原则，针对实际物联网工程项目，分析其资源利用效率、安全防范措施和社会效益，评价其实施效果。
9. 个人和团队	具备独立工作能力、组织管理能力和团结合作意识，能够在多学科背景下的团队中担任个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1	既能独立完成团队分配的任务，又具备团队合作精神，能明确自己在团队中的责任，主动与其他学科的成员合作开展工作。
		9.2	能在物联网系统研究和开发团队中担负相应角色与责任。
10. 沟通	具有较好的表达能力，具有初步的外语应用能力，能够就物联网系统中的复	10.1	能够用外语进行沟通与交流，能有效地以书面形式交流观点、思想和想法。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
	杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	10.2	能够撰写专业领域中与复杂工程问题相关的技术报告和设计文稿，具备较好的书面和口头表达能力，能够承担技术介绍、工程汇报、项目答辩等任务。
11. 项目管理	理解并掌握工程管理原理和经济决策方法，具备在多学科环境下进行工程效益、经济效益和社会效益分析的能力。	11.1	理解并掌握工程项目管理、经济决策的整体框架，并能够应用于工程实践。
		11.2	理解工程项目的时间及成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理内容和流程，并将其应用于多学科环境下的工程实践中。
12. 终身学习	具备自主学习能力和终身学习意识，能够运用现代信息技术获取相关信息和新技术、新知识，在工作中具有创新意识。	12.1	能正确认识学习的必要性，具有终身学习的意识。
		12.2	能及时了解行业领域的前沿技术，并具备自主学习的能力，以适应计算机技术、物联网技术的快速发展。
		12.3	具有竞争意识和适应社会可持续发展能力，能针对个人或职业发展的需求，广泛获取学习资源和学习方法，不断提升自身的综合素质。

课程名称 \ 毕业要求指标点	1			2				3			4				5				6				7			8		9		10		11		12					
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3			
物联网工程专业认知实习			√							√																											√		
金工实习（电子工艺实训）																√											√	√											
移动程序开发综合实训											√		√						√												√	√							
嵌入式系统及应用综合实训						√							√	√	√																								
智慧农业系统综合实训						√		√									√									√	√												
学年综合实践（物联网工程）									√		√												√	√									√						
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凸凹性、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、大学物理 B1、线性代数 B、概率论与数理统计 A 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.C 语言程序设计技术（学科基础课程，64 学时，4 学分）

课程简介：主要学习 C 语言的基本数据类型、流程控制语句、函数的调用、执行与返回、递归函数的设计、数组、结构体、共用体、指针、文件等用户自定义数据结构类型的定义、整体及其各个分量的使用方法。学生通过本课程学习，可以较好地掌握 C 语言各方面的知识，掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握运用函数进行模块化程序设计的方法以及结构化程序设计的思想，培养学生数据建模的概念与意识。通过上机实验，使学生了解和熟悉 C 语言程序开发的环境，逐步掌握编辑、调试、运行程序的方法，使学生熟练掌握 C 语言程序设计的基本方法和编程技巧，初步积累编程经验，并培养学生良好的程序设计风格及团队协作精神。

修读建议：本课程要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

3.高等数学 B2（学科基础课程，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：本课程是线性代数 B、概率论与数理统计 A 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.大学物理 B1（学科基础课程，48 学时，3 学分）

课程简介：本课程的教学内容由力学、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：本课程的先修课程是高等数学 B1，要求学生掌握自学、小组互助学习、建模分析等学习方法。

5.大学物理 B2（学科基础课程，48 学时，3 学分）

课程简介：本课程的教学内容由热学、振动与波、波动光学和近代物理几个模块组成。通过学习由大量分子组成的热力学系统的宏观表现和统计规律，宏观领域的波动规律，光的干涉、衍射和偏振，时空性质、微观粒子的量子运动特征和规律等内容；掌握物质的相互作用及物质的基本运动形式及其相互转化规律，掌握系统实验方法和实验技能；建立对客观世界的科学认识；培养解决工程技术问题的基本能力与素质。

修读建议：本课程先修课程是大学物理 B1，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

6.数据结构 C（学科基础课程，64 学时，4 学分）

课程简介：主要从学习数据、数据结构、抽象数据类型和算法等概念入手，依次学习线性表、栈、队列、串、数组、广义表、二叉树、树和图等各种数据结构的逻辑结构、存储结构及其相应的实现算法，学习查找和内部排序的各种实现方法，并深入学习算法的时间复杂度分析和空间复杂度分析的方法。通过对本课程的系统学习，旨在培养学生分析数据、存储数据和处理数据的能力，培养学生算法设计和算法分析的能力，培养学生编写效率高、结构好的程序的能力。

修读建议：本课程先修课程是 C 语言程序设计技术，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

7.线性代数 B（学科基础课程，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

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：教学方法主要包括启发式教学，线上线下混合式教学。

8.计算机组成原理（学科基础课程，64学时，4学分）

课程简介：计算机组成原理是计算机专业的一门学科基础课，该课程主要包括概述、计算机系统硬件结构、中央处理器、控制单元 CU 四大部分。其中概述部分主要介绍计算机的基本组成以及计算机的发展应用和展望；计算机系统硬件结构部分详细介绍 CPU 外的存储器，I/O 系统以及连接 CPU、存储器和 I/O 之间的通信总线；中央处理器部分详细介绍 CPU 的特性、结构和功能，包括计算机的基本运算、指令系统和中断系统等；控制单元 CU 部分专门介绍控制单元的功能。教材具有合理的知识结构，学生必须掌握深厚的硬件基础知识和整机概念。通过学习本课程，培养学生的硬件分析、设计和调试能力，为以后学习其它不同计算机专业课程打下一个良好的基础。

修读建议：本课程的先修课程为电工学等。教学方法主要包括启发式教学，线上线下混合式教学。

9.概率论与数理统计 A（学科基础课程，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 A 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 B1、高等数学 B2。教学方法主要包括启发式教学，线上线下混合式教学。

10.计算机操作系统 C（学科基础课程，64学时，4学分）

课程简介：主要学习进程管理、处理机管理、存储管理、设备管理、文件管理和用户接口等操作系统的功能及实现方法。通过学习本课程使学生了解操作系统概念，掌握操作系统的基本原理、实现机制和基本算法，结合现代流行操作系统进行具体分析，可以帮助学生较全面地建立起关于计算机系统的概念和框架，为学生以后的学习和工作打下坚实基础。

修读建议：本课程先修课程是数据结构 C，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

11.物联网导论（专业核心课程，32学时，2学分）

课程简介：主要学习自动识别技术、传感器技术、定位技术、无线通信技术、云计算与大数据等物联网基础知识，使学生掌握物联网中的感知识别层、网络构建层、管理服务层、综合应用层四层结构的基本知识，了解物联网技术在智慧农业等领域中的应用，了解物联网发展现状及发展趋势，帮助学生对物联网形成整体认识，为将来的学习与工作打下一定的基础。

修读建议：本课程要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

12.Python 程序设计（专业核心课程，32 学时，2 学分）

课程简介：主要学习 Python 程序设计基本方法、Python 语言语法、常用库的使用方法等。通过学习使学生快速、轻松且系统的学习 Python 语言，掌握程序设计的基本方法，了解从问题分析到程序维护整套程序设计流程，初步具备利用 Python 语言解决各类实际问题的能力，培养学生严谨求实的科学作风，提高科学素养。

修读建议：本课程先修课程是 C 语言程序设计技术，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

13.Python 程序设计实验（专业核心课程，24 学时，1 学分）

课程简介：通过上机实验，使学生了解和熟悉 Python 程序设计语言开发的环境，使学生循序渐进地掌握 Python 程序设计语言语法规则、算法的基本结构、程序设计技能，增强学习程序设计的兴趣，加深对课堂讲授内容的理解，达到实验知识和理论知识的融会贯通，培养学生良好的程序设计风格及团队协作精神。

修读建议：本课程先修课程是 Python 程序设计，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

14.电工学（专业核心课程，80 学时，5 学分）

课程简介：本课程教学内容包含电路理论基础、模拟电子技术和数字电子技术三部分。通过本课程的学习，使学生获得分析物联网工程项目中电子线路中所必需的基本理论、基本知识和基本技能，掌握基本电子电路的组成、工作原理、性能特点、分析和工程计算方法。通过电子技术实验，使学生掌握电子技术实验的基本操作方法；培养学生具有正确使用万用表、示波器、信号发生器等常用电子仪器设备的能力以及掌握测试数据的读取、分析及处理方法的技能；培养学生具有查阅、按要求应用集成芯片的能力；引导学生使用现代化的仿真软件对实验内容进行验证，在实验过程中培养学生一丝不苟、实事求是的科学态度。

修读建议：本课程先修课程是大学物理 B1，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

15.计算机网络基础（专业核心课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习计算机网络的基本概念、计算机网络的体系结构、数据通信基础、编码技术、物理接口标准、数据链路层协议、网络层协议、传输层协议和高层协议、局域网技术和广域网技术、TCP/IP 协议等知识。通过计算机网络课程的学习，使学生能够组建常用的计算机网络，具有进行简单网络程序设计的能力，使学生具备分析各层网络协议的功能和性能的意识，提升网络管理和网络安全水平。

修读建议：本课程要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。

16.MySql 数据库原理（专业核心课程，32 学时，2 学分）

课程简介：主要学习数据库相关的基本概念和理论知识；Mysql 常用对象：数据库、表、查询、视图、存储过程、触发器的操作；T-SQL 语法结构。通过学习，使学生能够使用 DDL、DML、DCL 语言进行数据库设计；掌握 T-SQL 语言程序设计的基本方法和常用算法；学习以数据库为核心的信息系统开发的基本过程、设计方法和规范，具备能够完成一个信息管理系统的设计的能力。

修读建议：本课程先修课程是 C 语言程序设计技术，要求学生掌握自学、

小组互助学习等学习方法。

17.Mysql 数据库原理实验（专业核心课程，24 学时，1 学分）

课程简介：主要学习数据库环境的安装、数据库及数据表的创建和管理、数据的简单查询和复杂查询、视图、索引与数据库关系图、存储过程和触发器的创建与应用、数据库的安全管理等内容。该课程实践性强，主要使学生具备数据库的安装、数据库的基本操作的能力，促使学生掌握实际的应用系统开发过程，同时完成应用系统设计文档的编写，从而培养学生分析问题、解决问题的能力，并为后续课程以及在今后的工作中解决管理信息系统的问题奠定基础。

修读建议：本课程先修课程是 Mysql 数据库原理，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

18.Linux 系统管理与应用（专业核心课程，32 学时，2 学分）

课程简介：主要学习 Linux 操作系统的特点、Linux 系统下字符界面操作、Linux 系统常用命令的使用、磁盘管理、使用 Linux 系统对服务器进行配置、维护和管理等。通过学习该课程，使学生能够熟练操作 Linux 系统，能够基于 Linux 网络操作系统平台的管理与维护，并且通过课程项目，可以提高学生在服务器维护方面的动手能力、解决问题的能力 and 创新能力。为后续取得 Linux 相关认证证书中起到支撑作用。

修读建议：本课程先修课程是计算机网络基础、计算机操作系统 C，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

19.Linux 系统管理与应用实验（专业核心课程，24 学时，1 学分）

课程简介：主要学习 Linux 操作系统环境的搭建、字符界面操作、文件和目录管理、用户管理、磁盘管理、文件权限管理、使用 Vim 编辑器等实验，使学生能够熟练使用 Linux 系统，并最终实现在 Linux 系统中管理并配置相应的服务，以加深学生对所学理论知识的理解，培养学生分析问题、解决问题的能力，使学生理解和掌握基于 Linux 操作系统的搭建各种常见网络服务的方法，培养学生具备管理与维护 Linux 系统服务器的能力。

修读建议：本课程先修课程是 Linux 系统管理与应用，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

20.RFID 技术及应用 B（专业核心课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习射频识别技术的概念，熟悉射频识别技术相关的无线电频率、识别系统、电磁场、电磁波、天线等基本概念，理解数据通信技术的基本概念，了解射频识别技术应用系统及其设计等，逐步培养学生掌握射频识别技术的系统集成设计及分析能力。实验主要涉及低频门禁系统、高频车辆出入管理系统、超高频仓库管理系统实验，使学生掌握从低频到超高频各个频段 RFID 系统的设计方法，培养学生独立开发设计 RFID 系统，搭建软硬件平台能力。

修读建议：本课程先修课程是电工学，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

21.物联网操作系统（LiteOS）（专业核心课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习物联网操作系统的基本理论和设计理念，介绍 LiteOS 的移植与内核资源的应用，如创建任务、任务管理、消息队列、信号量、互斥锁、事件、软件定时器、内存管理、中断管理及链表等操作，深入讲解了内核资源的概念、运行机制、应用场景及源码通过大量的实验，培养学生开发裸机工程代码

及移植的能力。

修读建议：本课程先修课程是 C 语言程序设计技术、数据结构 C、计算机操作系统 C，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

22.单片机原理及应用 B（专业核心课程，48 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要讲授单片机原理及硬件结构、指令系统、程序设计、中断系统及定时器、单片机的串行接口、单片机的系统扩展等知识。通过本课程的学习，使学生逐步进入微控制器的应用领域，为测控领域和智能化仪器仪表中实际使用多种微控制器奠定基础。

修读建议：本课程先修课程是 C 语言程序设计技术、电工学，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

23.移动开发技术 B（专业核心课程，48 学时，3 学分）

课程简介：本课程以 Android 这一主流移动平台操作系统为切入点和教学案例，使学生掌握移动软件开发的基本特点、基本流程和基本方法；让学生理解基于 Android 嵌入式操作系统的应用程序开发、部署、管理等嵌入智能移动平台软件高级开发技术；实验主要包括 Android 环境的搭建、Android 项目结构分析、用户界面设计、数据存储和访问、Activity、Intent、Service 的使用、综合应用实例开发等；通过课程项目和案例教学，提高学生在手机软件开发方面的动手能力、解决问题的能力 and 创新能力。

修读建议：本课程先修课程是 Mysql 数据库原理、JAVA 程序设计技术，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析等学习方法。