

电气工程及其自动化专业（校企合作）

人才培养方案

（学科门类：工学，专业代码：080601）

一、培养目标

本专业面向区域经济发展和产业转型升级的需求，依托校企合作，培养德智体美劳全面发展，掌握电气工程领域必备的基础知识、基本理论和基本技能，具备良好的职业素养、团队精神、沟通能力，拥有较强的创新意识和终身学习能力，能在农业智能控制或农村智能电网领域从事设计开发、运行管理、技术服务等工作的高素质应用型人才。

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，预期达到以下五个培养目标：

目标1：能够综合使用电气工程和智能控制的专业知识，分析设计电气工程及其自动化领域的解决方案，并实现智能产品的开发与运维。

目标2：能够综合运用电气工程技术、人工智能技术、计算机技术，分析和解决电气工程及其自动化领域的复杂工程问题。

目标3：在团队中可以逐渐成长为从事产品开发与技术应用的核心人员，有较强的职业道德和社会责任感、较高的人文素质、良好的沟通和团队协作能力、开拓进取的创新精神、健康的体魄，并在团队中发挥组织和领导作用。

目标4：通过实践不断积累电气工程及其自动化专业的实际工程经验，通过继续教育或其他终身学习途径，拓展自己的知识，以适应智能电气领域的快速发展。

目标5：具有一定的前瞻性视野，能够准确把握行业发展动态，能服务地方经济发展和产业转型升级。

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；能够在电气工程及其自动化行业工程实践中，理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

2. 工程知识：能够将电气工程领域所需的数学、自然科学、工程基础知识和专业知识，能够解决农业工程领域相关的实际工程问题及复杂工程问题。

3. 问题分析：能够综合应用数学、自然科学、电气科学和计算机科学方面的基本原理，识别、表达、并通过借助文献检索分析研究智能农业工程的复杂工程问题，获得有效结论。

4. 设计/开发解决方案：能够根据社会经济发展需求或工艺要求，综合社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素，制定智能农业工程复杂问题的可行性解决方案，且在设计环节具有一定的创新性。

5. 研究：能够基于电气工程专业涵盖的基本原理和人工智能相关技术，采用科学研究方法对智能农业工程领域内的科学问题进行研究，包括设计与开展实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

6. 使用现代工具：能够针对智能农业工程领域的复杂问题，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，包括对上述问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

7. 工程与社会：能够基于电气工程相关背景知识进行合理分析，评价智能农业工程实践和具体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：能够理解与电气工程及其自动化专业相关的生产、设计、研发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法规，能正确认识工程实践对客观世界和社会可持续发展的影响。

9. 个人和团队：具有一定的组织、管理、协调、表达、交流、竞争与合作以及在团队中发挥作用的能力，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：在智能农业工程领域，能够就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；掌握一门外语，在跨文化背景下能够进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：对自主学习和终身学习有正确认识，具有不断学习以适应电气工程学科发展的能力。

(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	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. 环境与可持续发展			√		√
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

电气工程、控制科学与工程、计算机科学与技术。

(二) 主要课程与特色课程设置

1. 主要课程：电路、模拟电子技术、数字电子技术、自动控制理论、电力电子技术、电机与电力拖动基础、单片机原理及应用、电力工程基础、电力系统稳态分析、电气控制与 PLC、传感器及检测技术 A、Python 程序设计（双语）等。

2. 特色课程：Python 程序设计（双语）、机器学习、深度学习与智慧农业、配电网自动化与智能电网、农村电网规划等。

(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性教学、独立设置的实验实训课程、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	10.5	14.5	30	55	4
占总学分比例	5.97%	8.24%	17.04%	31.25%	2.27%

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. 实践性教学要求

(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，通过具体的工程实践，使学生全面了解智能电气系统的设计、生产、管理、使用与维护，并使學生能够掌握农村电网设计、运行、检修的基本知识，提升学生理论联系实践的专业素养和能力。

学年综合实践以培养学生综合能力为目标，结合科技作品竞赛、大学生创新创业大赛、创新创业和思想政治理论课社会实践、专业认知实习等活动，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电气产品的实习。通过毕业实习，学生要综合应用所学理论知识和实践方法，完成综合性较强的设计、生产、运行管理等工作。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、参与创新创业教育计划项目、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 2512 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	312	17	52	29.4
学科基础教育课程	644	39	—	—	39	22.0
专业教育课程	496	27	368	21	48	27.1
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	32 周	29	1 周	1	30	17.0
总学时/学分	1800	132	712	45	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。总学时含毕业实践 384 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 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)。

学生参加学科竞赛获奖后，可申请对应课程免修。免修课程根据获得奖项等级赋予相应成绩：国家二等奖及以上，相应课程得 90 分；国家三等奖，相应课程得 80 分；省级一等奖，相应课程得 70 分；省级二等奖，相应课程得 60 分。

(三) 授予学位

达到《山东农业工程学院学位授予实施细则》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						2	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	15			2				2	19
	六	16			1				2	19
	小学期 3					2				2
四	七	15			2				2	19
	八	-					16	3		19
合计		108	2	1	6	6	16	4	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，参考《国家电网
考试大纲》、《卓越工程师教育培养计划》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。

(6) 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。

3. 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：赵志桓

审核人：宋卫海

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 Morality and Basic Laws		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 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 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	
	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	

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			
	BFL13001	劳动教育 Labor Education		2	32	32	0	4	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	
	BFL02145	电气类实验室安全教育 Electrical Laboratory Safety Education		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。							
	——	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。								
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	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”			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			
						思政课模块中至少选修1学分课程。该专业必须在“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。				

二、学科基础教育课程（39 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			
学科基础教育课程	BFL12014	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1		5	80	80	0	1	考试	
	BFL12031	高等数学 C Advanced Mathematics C	高等数学 B1	4	64	64	0	2	考试	
	BFL12018	线性代数 A Linear Algebra A		2	32	32	0	2	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 C	2	32	32	0	3	考试	
	BFL12032	复变函数与积分变换 Function of Complex Variable and Integral Transform	高等数学 B1 高等数学 C	2	32	32	0	3	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	高等数学 C 大学物理 B1	3	48	42	6	3	考试	
	BFL02025	电气工程导论 Introduction to Electrical Engineering		1	16	16	0	1	考查	校企共建
	BFL02147	工程制图与 CAD B Engineering Graphics and CAD B		1	24	0	24	2	考查	
	BFL02148	电路 Electric Circuits	大学物理 B1	4.5	72	72	0	2	考试	
	BFL02149	电路实验 Experiment of Electric Circuits	电路	0.5	12	0	12	2	考查	
	BFL02204	模拟电子技术 Analog Electronic Technology	电路	3	48	48	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			
	BFL02205	模拟电子技术实验 Experiment of Digital Electronic Technology	模拟电子技术	0.5	12	0	12	3	考查	
	BFL02209	数字电子技术 A Digital Electronic Technology A	模拟电子技术	3	48	48	0	3	考试	
	BFL02210	数字电子技术实验 Experiment of Digital Electronic Technology	数字电子技术 A	0.5	12	0	12	3	考查	
	BFL02227	企业与项目管理 Enterprise and Project Management		2	32	32	0	4	考查	
	BFL02037	工程电磁场 Engineering Electromagnetics	大学物理 B1	2	32	32	0	4	考试	
	小计			-	39	644	572	72	-	-

三、专业教育课程（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			
专业核心课程 (必修)	BFL02154	Python 程序设计（双语） Python Programming (Bilingual)	现代信息技术（C 语言程序设计）	2	48	0	48	3	考查	校企共建
	BFL02085	信号分析与处理 Signal Analysis and Processing	电路复变函数与积分变换	2	32	32	0	4	考试	
	BFL02152	单片机原理及应用 Principle and Application of Single Chip Microprocessor	现代信息技术（C 语言程序设计）	2	48	0	48	4	考查	
	BFL02172	传感器及检测技术 A Sensor and Detection Technology A	数字电子技术 A	3	48	40	8	4	考试	
	BFL02173	电机与电力拖动基础 Motor and Electric drive Foundation	工程电磁场	2.5	40	40	0	5	考试	
	BFL02174	电机与电力拖动基础实验 Experiment of Motor and Electric drive Foundation	电机与电力拖动基础	0.5	12	0	12	5	考查	
	BFL02220	自动控制理论 A Automatic Control Theory A	线性代数 A 信号分析与处理	3.5	56	48	8	5	考试	
	BFL02175	电力电子技术 A Power Electronics Technology A	模拟电子技术	3	48	48	0	5	考试	
	BFL02015	电力电子技术实验 Experiment of Power Electronic Technology	电力电子技术 A	0.5	12	0	12	5	考查	
	BFL02176	电力工程基础 Foundation of Electric Power Engineering	电机与电力拖动基础	2.5	40	40	0	5	考试	
	BFL02177	电力工程基础实验	电力工程基	0.5	12	0	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			
		The experiment of Foundation of Electric Power Engineering	础							
	BFL02179	电力系统稳态分析 A Power System Stable State Analysis A	电力工程基础	2.5	40	40	0	6	考试	
	BFL02180	电力系统稳态分析实验 The experiment of Power System Stable State Analysis	电力系统稳态分析 A	0.5	12	0	12	6	考查	
	BFL02153	电气控制与 PLC B Electrical control and PLC B	电机与电力拖动基础	2	48	0	48	6	考查	
		小计	-	27	496	288	208	-	-	
专业拓展课程 (选修≥21学分)	BFL02030	电子工艺与 EDA Electronic technology and EDA		2	48	0	48	4	考查	公选模块 (≥4学分)
	BFL02167	MATLAB 及系统仿真 MATLAB and System Simulation		2	32	24	8	4	考查	
	BFL02026	电气工程专业英语 Special English for Electrical Engineering		2	32	32	0	5	考查	
	BFL02206	农业物联网技术 Agricultural Internet of things technology		2	32	32	0	5	考查	
	BFL06227	文献检索与论文写作 Literature Searching and Paper Writing		2	32	32	0	6	考查	
	BFL02170	北斗 GNSS 精准农业 Beidou GNSS Precision Agriculture		2	32	22	10	6	考查	
	BFL02083	现代控制理论 Modern Control Theory		2	32	32	0	6	考查	农业智能控制 (17) 校企共建
	BFL02166	FPGA 技术与智慧农业 FPGA Technology and Intelligent Agriculture		2	48	0	48	6	考查	
	BFL02155	机器学习 Machine Learning	Python 程序设计	2	48	0	48	4	考查	
	BFL02156	深度学习与智慧农业 Deep Learning and Intelligent Agriculture	机器学习	2	32	22	10	5	考查	
	BFL02187	机器视觉 Machine vision	Python 程序设计	2	48	0	48	6	考查	
	BFL02157	人机交互技术 Human Machine Interaction Technology	机器视觉	2	32	22	10	7	考查	
	BFL02158	ROS 操作系统开发基础 Robotic Operating System Development Foundation	机器学习	3	48	48	0	7	考查	
	BFL02159	ROS 程序设计综合实践 Coursework of Robotic Operating System Programming	ROS 操作系统开发基础	2	48	0	48	7	考查	
BFL02160	智慧农机自动驾驶的关键算法	机器视觉	4	64	54	10	7	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			
		Intelligent Agricultural Equipment with Automatic Driving Algorithm								
	BFL02033	发电厂电气设备 Electrical Equipment of Power Plant	电力工程基础	2	32	28	4	5	考查	农村智能电网(17)
	BFL02212	新能源技术 A New Energy Technology A	电力电子技术 A	2	32	32	0	5	考查	
	BFL02002	变频技术 Frequency Conversion Technology	电机与电力拖动基础	2	32	24	8	6	考查	
	BFL02178	电力系统继电保护 A Relay Protection of Electric Power System A	电力系统稳态分析 A	3	48	40	8	6	考查	
	BFL02034	高电压技术 High Voltage Technology	工程电磁场	2	32	32	0	7	考查	
	BFL02208	配电网自动化与智能电网 Distribution Automation and Smart Grid	电力系统稳态分析 A	2	32	28	4	7	考查	
	BFL02070	农村电网规划 Rural Power Grid Planning	电力系统稳态分析 A	2	32	28	4	7	考查	
	BFL02181	电力系统暂态分析 B Power System Transient Analysis B	电力系统稳态分析 A	2	32	32	0	7	考查	
	小计			50	880	572	308	-	-	

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		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。
		专业创新创业教育课程	1	16	16	0	4-7	考查	从工程创新实践与创业、创新思维与创新设计课程中选修不低于 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
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		
		参加大学生学科竞赛				1-8		
		听取学术报告或讲座				1-8		
		参与学术研究 (含 SRTP)				1-8		
		考取技能证书或职业资格证书				1-8		
		获得学术或创新成果				1-8		
		创业实践				1-8		
第二课堂-素质拓展 (2 学分)		思想政治素养				1-8		
		公益志愿				1-8		
		文体素质拓展				1-8		

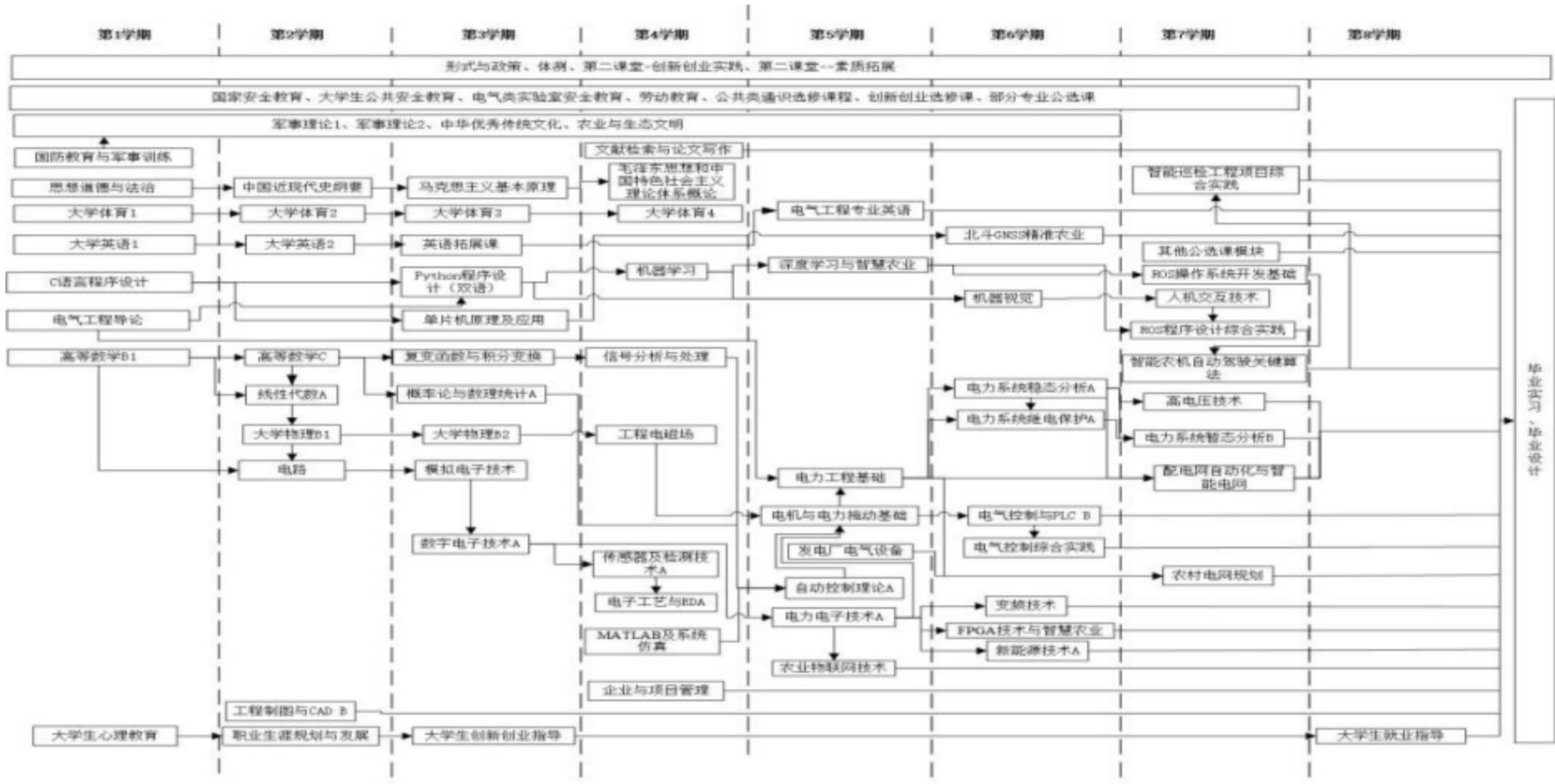
五、集中进行的实践性教学环节 (30 学分)

实践教学类别	环节代码	层次类别	环节性质	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	2	
专业实践	BFH02005	工程训练 A Engineering Training A	必修	1	1	3	
	BFH02015	生产实习 The Production Practice	必修	1	1	5	校企共建
	BFH02026	电力系统课程设计 Course Design of Power Systems	必修	1	1	5	
	BFH02027	电气控制综合实践 Comprehensive Practice of Electrical Control	必修	1	1	6	
	BFH02035	智能巡检工程项目综合实践 Comprehensive Practice of Intelligent Inspection Project	必修	2	2	7	校企共建

学年综合实践	BFH13304	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 3	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	BFH13106	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	4	8	校企共建
	BFH13206	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	必修	12	12	8	校企共建
小计			-	30	33	-	

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，具备良好的政治素质，了解中国近代史和思想政治理论体系。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；能够在机电、农业装备行业的工程实践中，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	能够将电气工程领域所需的数学、自然科学、工程基础知识和专业知识，能够解决农业工程领域相关的实际工程问题及复杂工程问题。	2.1	具备微积分、微分方程、线性代数、概率和统计等基本知识，并能用于解决电气工程领域复杂工程问题。
		2.2	具备电磁学等自然科学类基本知识，并能用于解决电气工程领域复杂工程问题。
		2.3	具备计算机与信息技术、工程制图，并能用于解决电气工程领域复杂工程问题。
		2.4	具备电气专业基础知识，电子电工基础知识，并能用于解决电气工程领域复杂工程问题。
		2.5	具备电气专业知识，并能用于解决电气工程领域复杂工程问题。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
3. 问题分析	能够综合应用数学、自然科学、电气科学和计算机科学方面的基本原理, 识别、表达、并通过借助文献检索研究分析智能农业工程的复杂工程问题, 获得有效结论。	3.1	具有应用高等数学、工程数学的基本原理对电气工程领域内的复杂工程问题进行数学建模的能力。
		3.2	具有应用物理和电子电路等基本原理对电气工程领域内复杂工程问题进行分析的能力。
		3.3	具有应用电气工程科学的基本原理, 并通过文献研究对电气工程领域内复杂工程问题进行识别、分析、表达以获得有效结论的能力。
4. 设计/开发解决方案	能够根据社会经济发展需求或工艺要求, 综合社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素, 制定智能农业工程复杂问题的可行性解决方案, 且在设计环节具有一定的创新性。	4.1	针对电气产品或电气项目等复杂工程问题、具备设计满足特定需求的电气控制系统或供配电系统设计的能力。
		4.2	具备对电气生产系统进行设备安全管理与自动化控制的能力。
		4.3	方案设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。
		4.4	掌握基本的创新方法, 具有较强的创新意识和创新能力。
5. 研究	能够基于电气工程专业涵盖的基本原理和人工智能相关技术, 采用科学研究方法对智能农业工程领域内的科学问题进行研究, 包括设计与开展实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.1	具备基于电路基本原理对电气领域复杂工程问题进行实验设计的能力。
		5.2	掌握自然科学实验的基本原理和方法, 具备基本的实验技能。
		5.3	掌握电子电路基础实验的基本原理和方法, 能对实验数据进行采集、处理和分析。
		5.4	具有设计和实施电气控制实验并对实验数据进行处理和综合分析的能力。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
6. 使用现代工具	能够针对智能农业工程领域的复杂问题，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，包括对上述问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	6.1	能够面对电气领域复杂工程问题，具备使用工程制图软件、电气设计软件等现代工具的专业技能。
		6.2	能够针对电气领域复杂工程问题，具备选择与使用现代仪器、流程模拟软件等工具实现分析检测、模拟、预测等，并理解其优越性和局限性。
		6.3	具有选择使用恰当的技术、资源和信息技术工具处理复杂工程问题能力。
7. 工程与社会	能够基于电气工程相关背景知识进行合理分析，评价智能农业工程实践和具体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	了解电气工程领域工程技术发展现状，具有系统的电气工程实践学习经历。
		7.2	了解电气工程实践及解决方案的社会制约因素，能够合理分析与评价电气工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响，具备应对危机与突发事件的初步能力。
		7.3	能够正确认识电气工程实践对环境和社会可持续发展的影响，明确实施电气工程实践中应承担的责任。
8. 环境和可持续发展	能够理解与电气工程及其自动化专业相关的生产、设计、研发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法规，能正确认识工程实践对客观世界和社会可持续发展的影响。	8.1	能够理解和评价电气产品及工程项目运行时对人文和自然环境的影响以及能源消耗的因素。
		8.2	了解电气产品及工程项目的相关标准和规范，能评价工程实践对社会可持续发展的影响。
9. 个人和团队	具有一定组织、管理、协调、表达、交流、竞争与合作以及在团队中发挥作用的能力，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	能够在多学科背景下的团队中承担个体或团队成员的角色。
		9.2	具备多学科背景下团队合作能力。
		9.3	具有技术团队的构建、运行、协调和负责的能力。

毕业要求	毕业要求内容	指标点	指标点内容
10. 沟通	在智能农业工程领域，能够就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；具备一定的国际视野，在跨文化背景下能够进行沟通和交流。	10.1	具备就复杂工程问题进行准确有效的陈述发言、清晰表达或回应指令的能力以及具备撰写报告和设计文稿的能力。
		10.2	具备一般的外文科技文献阅读理解能力和外文写作能力，对电气领域国际前沿有基本了解。
		10.3	能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理	理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1	具备工程管理与经济决策的一般知识。
		11.2	具备在多学科环境中应用工程管理与经济决策方法的能力。
12. 终身学习	对自主学习和终身学习有正确认识，具有不断学习以适应电气工程学科发展的能力。	12.1	有积极向上的价值观，具备不断拓展知识面和终身学习、适应发展的能力。
		12.2	掌握良好的学习方法，具有一定的探索知识能力。
		12.3	具有了解和跟踪本专业学科发展趋势的能力。

附件 4:

毕业要求指标点与课程关系矩阵

毕业要求指标 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	2.4	2.5	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	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3						
思想道德与法治	√		√																				√															√						
中国近现代史纲要	√																						√																√					
马克思主义基本原理	√																						√		√														√					
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√																							√	√			√																
形势与政策	√																								√																√			
大学英语		√																										√						√										
大学体育		√																											√										√					
体测		√																								√													√					
大学生心理健康教育		√																											√										√					
中华优秀传统文化		√																							√																√			
军事理论		√																												√									√					
劳动教育			√																								√												√					
国家安全教育		√																												√								√						

毕业要求指标 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	2.4	2.5	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	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	9.1	9.2	9.3	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3		
大学生就业指导			√											√																								√		
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	√																				√	√				√											√			
工程训练 A			√																		√	√															√			
生产实习																					√	√				√		√									√			
电力系统课程设计								√			√	√																			√									
电气控制综合实践								√			√	√																√												
智能巡检工程项目综合实践																													√								√			
学年综合实践 1			√																		√	√			√	√														
学年综合实践 2			√																		√	√			√	√														
学年综合实践 3			√																		√	√			√	√														
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 C、概率论与数理统计 A、复变函数与积分变换、数学建模等课程的先修课程。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 C (学科基础教育课程, 64 学时, 4 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、向量级、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、隐函数的求导法则、多元函数微积分的几何应用、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, 三重积分的概念和性质, 重积分的应用登记本内容。

修读建议: 本课程是概率论与数理统计 A、复变函数与积分变换、数学建模、大学物理 B2 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 A (学科基础教育课程, 32 学时, 2 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。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。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: 本课程是自动控制理论 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. 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 B1、高等数学 C，是自动控制理论 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。

5. 复变函数与积分变换（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

本课程主要介绍复变函数、解析函数、复变函数的积分、级数、留数、傅里叶变换、拉普拉斯等内容。通过本课程的学习，学生不仅能够学到复变函数与积分变换的基本理论和数学物理及工程技术中常用的数学方法，同时还可以巩固和复习高等数学的基础知识，提高数学素养，为学习有关的后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。在培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力和科学计算能力等方面起着特殊重要的作用。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学 B1、高等数学 C，是信号分析与处理等课程的先修课程；要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析、线上课程自修等学习方法。

6. 大学物理 B1（学科基础必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习质点运动学、牛顿定律、动量守恒定律和能量守恒定律、刚体转动、静电场、静电场中的导体与电介质、恒定磁场和电磁感应等基本内容。

通过本课程的学习，使学生掌握力学和电磁学的基本概念、基本规律和基本方法。培养学生的逻辑推理能力、抽象思维能力、创新思维能力、综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力，建立简单的物理模型，解决农业、工程中的相关问题，服务专业人才培养目标和学生个性化发展需求。

通过引入大学物理课程思政，培育学生的物理素养，培养团结协作、开拓创新精神，促进学生的可持续发展。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学 B1。教学方法主要包括启发式、讨论式及案例式等教学法，教学模式采用线上线下混合式教学。

7. 大学物理 B2（学科基础必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习振动、波动、光学、气体动理论和热力学基础的相关知识，包括简谐运动方程、波动方程、波的衍射和干涉、光的干涉和衍射、理想气体物态方程、热力学第零定律、热力学第一定律和内能、卡诺循环、热力学第二定律以及熵增加原理等基本内容。

通过本课程的学习，使学生掌握物理学的基本概念、基本规律和基本方法。培养学生的逻辑推理能力、抽象思维能力、创新思维能力、综合运用所学知识分

析问题和解决问题的能力，建立简单的物理模型，解决农业、工程中的相关问题，服务专业人才培养目标和学生个性化发展需求。

通过引入大学物理课程思政，培育学生的物理素养，培养团结协作、开拓创新精神，促进学生的可持续发展。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学 C1、大学物理 B1；需要掌握导数和微积分的相关知识。教学方法主要包括启发式、讨论式及案例式等教学法，教学模式采用线上线下混合式教学。

8. 电气工程导论（学科基础教育课程，16 学时，1 学分）

课程简介：本课程主要介绍电气工程的基础知识、发展概况及其涵盖的领域，了解电气工程专业的发展现状及未来的趋势。通过课堂教学使学生对电机电器控制技术、电力系统及自动化技术、电力电子与电力传动、高电压与绝缘技术、新电工技术等内容有初步的了解与掌握；使学生掌握电气工程的基础知识，培养学生分析问题的能力和解决理论及实际问题的能力，为以后深入学习电气工程相关专业课程打下基础。

修读建议：本课程要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

9. 工程制图与 CAD B（学科基础教育课程，24 学时，1 学分）

课程简介：本课程选用 AutoCAD 作为教学软件，使学生能力利用软件绘制基本零件图和装配图，通过本课程的学习，使学生掌握正投影法的基本原理、制图国标规定和制图基本知识，使学生具有空间几何元素、几何形体的平面图形表达能力，能够运用平面图形解析空间几何问题的能力；使学生掌握 AutoCAD 常用的绘图、编辑和尺寸标注、块操作等基本命令的操作方法；掌握利用 AutoCAD 绘制零件图和装配图的基本方法，为学生在今后进行计算机辅助设计和无图纸加工打下一定的基础。

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。

10. 电路（学科基础教育课程，72 学时，4.5 学分）

课程简介：本课程理论性严谨、逻辑性强，对培养学生理论联系实际的严谨的科学态度和提高学生分析、解决问题的能力，有着重要的作用。通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论、基本定理以及分析计算电路的基本方法，为解决工程实际问题和进一步研究电类问题积累必备的理论知识，并为学习电气类的后续相关课程打下坚实的基础。

修读建议：本课程的先修课程为大学物理 B1，是电路实验、模拟电子技术、信号分析与处理的课程的先修课程；要求学生掌握案例分析、线上自学、概括归纳等学习方法。

11. 电路实验（学科基础教育课程，12 学时，0.5 学分）

课程简介：通过实验，使学生深刻理解和应用电路的基本理论和基础知识，掌握电路实验的基本操作技能和方法，正确使用仿真软件实现电路的仿真；掌握数据的读取、分析及处理方法，培养学生一丝不苟、实事求是的科学态度，良好的实验素养以及对实际问题的观察、分析、判断和解决的能力。

修读建议：本课程的先修课程为电路，要求学生掌握小组互助学习、体验学习、案例分析等学习方法。

12. 模拟电子技术（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：通过本课程的学习，使学生掌握半导体器件的原理、特性及主要应用，了解掌握常用放大电路、模拟集成电路的外特性及其应用，掌握基本放大电路的组成、工作原理和主要性能指标的估算，具有一定的能力和初步设计电路的能力。通过本课程的学习，使学生能够对硬件电路的分析、设计有一定的认识，并为后续课程的学习打下良好的基础。

修读建议：本课程的先修课程为电路，是数字电子技术、模拟电子技术实验、信号分析与处理等课程的先修课程；要求学生掌握自学、案例分析、讨论学习等学习方法。

13. 模拟电子技术实验（学科基础教育课程，12学时，0.5学分）

课程简介：模拟电子技术实验课程是模拟电子技术课程的主要实践环节。它相对于理论教学具有直观性、实践性、综合性，是深化理论知识，培养实验技能提高学生运用理论分析、解决实际问题的能力的重要教学和学习过程，在培养学生的应用能力和创新能力方面具有极其重要的地位和作用。通过本课程实验使学生能够应用相关理论知识根据实验要求进行分析、设计、测试和总结。模拟电子技术电子实验主要培养学生掌握电气专业所需基本仪器仪表的操作技能和方法；能够按照要求进行硬件电路的分析和设计；能够利用一起进行相关参数或图像的读取、分析及处理；能够对单一或综合性实验进行总结反思等。本课程的开设能够使学生充分认识到电子技术研究和发展的位置，以及它在物理学科应用中的重要意义。通过实验引导、启发学生解放思想、更新观念、摆正理论与实践的关系。

修读建议：本课程的先修课程为模拟电子技术，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

14. 数字电子技术 A（学科基础教育课程，48学时，3学分）

课程简介：本课程通过对常用电子器件、数字电路及其系统的分析和设计的学习，使学生获得具有看懂简单数字装置逻辑图的能力，具有通过查阅产品手册，分析和设计简单数字电路的能力，能够全面培养学生解决数字电路实际问题的能力。通过本课程的学习，使学生能够对电子技术有一个全面的了解，为后续课程的学习打下扎实的理论基础。

修读建议：本课程的先修课程为模拟电子技术，要求学生掌握自学、研讨式学习、项目式学习等学习方法。

15. 数字电子技术实验（学科基础教育课程，12学时，0.5学分）

课程简介：数字电子技术实验课程是数字电子技术课程的重要实践环节，旨在培养学生理论联系实际的能力，验证和巩固课堂讲授的基础理论和基本知识，使学生加深对数字电子技术基本原理和基础知识的理解和掌握，培养学生的实验操作技能和动手实践能力。在此基础上，适当增设综合设计性实验。通过本课程的开展培养学生一丝不苟、实事求是的科学态度，良好的职业素养以及对实际问题的观察、分析、判断和解决的能力。通过本课程的学习，为后续课程储备必要的实践技能。

修读建议：本课程的先修课程为数字电子技术 A，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

16. 企业与项目管理（学科基础教育课程，32学时，2学分）

本课程的主要内容是运用系工程的观点、理论和方法，对项目所涉及的工作

进行全面的计划、组织、指挥、协调、控制和总结评价，以实现项管理的目标。通过本课程的学习，学生能够对项目管理技术群有一个较全面、深入的理解；通过本课程的教学，使学生全面掌握项目管理的基本概念，了解项目管理的内容、原理，包括项目前研究、过程中控制、项目管理基本理论等；熟悉掌握实际项目的操作方法、程序，以及了解一些项目管理软件；能够结合各类大小项目的实际，运用项目管理的基本理论和方法；能够了解最新的项目管理发展动态；使学生具有初步的项目管理的计划、控制、协调等能力。

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。

17. 工程电磁场（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要涉及电磁基本理论和电磁工程两个方面，电磁基本理论主要研究电磁场的源与场的关系以及电磁波在空间传播的基本规律，电磁工程主要讨论电磁波的产生、辐射、传播及电磁理论在各方面的应用等。同时电磁场理论又是一些交叉领域的学科生长点和新兴边缘学科发展的基础，学好电磁场理论将增强学生的学习能力和创造能力。通过教学，培养学生用场的观点对电气工程中的电磁现象和电磁过程进行定性分析与判断的初步能力；通过电磁场理论的逻辑推理，培养学生正确思维和严谨的科学态度。

修读建议：本课程的先修课程为大学物理 B1，是电机与电力拖动基础、高电压技术的先修课程，要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

18. Python 语言程序设计（双语）（专业教育必修课程，48 学时，2 学分）

课程简介：Python 语言程序设计课程主要讲授使用 Python 语言进行程序设计的方法及其应用。通过学习，使学生了解 python 程序编程基本理论知识，熟练运用 python 进行编程实践。使学生熟悉 python 软件安装、数据类型、运算符及表达式、程序流程控制、序列、映射和集合类型、函数、模块、文件。使学生掌握面向对象编程、Python 数据库编程、Tkinter GUI 编程、Django 框架 Web 编程。培养学生具备分析问题、解决问题的能力及应用 python 语言进行程序设计的能力。使学生具备良好的工程素养、科学精神以及自主学习能力，以及沟通、组织、团队合作能力。

修读建议：本课程的先修课程为现代信息技术（C 语言程序设计），要求学生掌握案例分析、小组互助学习等学习方法。

19. 信号分析与处理（专业教育必修课程，32 学时，2 学分）

课程简介：通过本课程的学习，使学生能熟悉信号与系统的基本概念、基本理论和基本分析方法，掌握傅里叶变换、拉普拉斯变换和 z 变换的基本内容、性质，掌握信号与系统的时域、变换域分析方法（时域法、频域法、z 域法、s 域法、状态变量法），特别要注意建立信号与系统的频域分析以及系统函数的概念，培养学生综合分析的素质，具有思维推理和分析运算的能力。

修读建议：本课程的先修课程为电路、复变函数与积分变换，是自动控制理论 A 等课程的先修课程；要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

20. 单片机原理及应用（专业教育必修课程，48 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要介绍了基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32F10X 系列单片机，包括各种外设模块的硬件结构及相关固件库函数。通过本课程的学习，使学生掌握 STM32 单片机的工作原理及片内集成的各外设模块的硬件结构，掌握

目前较为流行的集成电路等电子元器件的使用方法,掌握 STM32 单片机的硬件接口设计、嵌入式 C 语言程序设计及各种外设库函数的应用,了解单片机在测控领域的典型应用和开发步骤,借助 STM32F103 嵌入式系统开发板及 Keil uVision5 ARM 仿真软件学会 C 程序的编写、调试、运行。

修读建议: 本课程的先修课程为现代信息技术(C 语言程序设计),要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习等学习方法。

21. 传感器及检测技术 A (专业教育必修课程, 48 学时, 3 学分)

课程简介: 本课程主要介绍了传感器的基本概念、各类传感器的工作原理、基本结构、相应测量电路及在不同领域中的应用。通过本课程的学习,将传感器与检测技术有机的结合在一起,使学生能够全面学习和掌握信号传感、信号采集、信号转换及信号传输的整个过程。培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力,能解决具体工程应用问题,能综合运用基本原理设计测控电路及分析、解决实际检测问题,提高分析具体工程问题和解决问题的能力。

修读建议: 本课程的先修课程为数字电子技术 A,要求学生掌握网络自学、案例分析、小组互助学习等学习方法。

22. 电机与电力拖动基础 (专业教育必修课程, 40 学时, 2.5 学分)

课程简介: 通过电机与电力拖动基础课程的学习,使学生了解电机与电力拖动基础的基本知识,理解变压器、直流电机、感应电机、同步电机以及控制电机的结构和运行原理和运行特性,掌握电机与电力拖动系统基本的分析方法、实验技术和控制方法。

修读建议: 本课程的先修课程为工程电磁场,是电机与电力拖动基础实验、电力工程基础、电气控制与 PLC B、变频技术等课程的先修课程,要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

23. 电机与电力拖动基础实验 (专业教育必修课程, 12 学时, 0.5 学分)

课程简介: 通过电机与电力拖动基础实验,使学生深刻理解和掌握变压器、交直流电机、控制电机以及电力拖动的基本理论和基础知识,掌握电机与电力拖动实验的基本操作技能和方法;掌握基本的分析与计算方法;培养学生专业、严谨的科学态度,良好的实验素养以及对实际问题的观察、分析、判断和解决问题的能力。

修读建议: 本课程的先修课程为电机与电力拖动基础,要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

24. 自动控制理论 A (专业教育必修课程, 56 学时, 3.5 学分)

课程简介: 自动控制理论课程的微积分、电学、一阶二阶电路、放大电路、拉普拉斯变换等内容都是本课程所要用到的核心知识。通过本课程的学习,使学生能了解线性定常系统和非线性系统,理解经典控制理论中 3 种基本的分析方法,掌握自动控制的基本理论、典型的分析方法及线性系统的校正方法,培养学生逻辑思维的素质,具有工程问题分析和设计的能力。

修读建议: 本课程的先修课程为线性代数 A、信号分析与处理信号分析与处理;要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习等学习方法。

25. 电力电子技术 A (专业教育必修课程, 48 学时, 3 学分)

课程简介：本课程主要讲授电力电子器件、交流-直流（AC-DC）变换电路、直流-交流（DC-AC）变换电路、直流-直流（DC-DC）变换电路、交流-交流（AC-AC）变换电路、驱动及保护电路、PWM 技术和软开关技术等内容。通过本课程的学习，使学生了解各种先进的电力电子器件的工作原理及特点，熟练掌握各类电能变换的基本原理、各种电力电子变换装置的电路结构、基本原理、控制方法和设计计算，让学生具备初步设计、调试和分析电力电子变流装置的能力。

修读建议：本课程的先修课程为模拟电子技术，要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

26. 电力电子技术实验（专业教育必修课程，12 学时，0.5 学分）

课程简介：本课程是电力电子技术课程的实验实践环节，它要求学生掌握电力电子技术的基本方法与技术，熟练使用电力电子实验台、示波器、各类电机和 Matlab 仿真软件等进行设计与实践，并通过解决实际工程案例培养学生分析问题、解决问题的能力，提高学生自主学习与和技术创新的能力，为今后从事电气控制、智能农业等领域的工作奠定坚实的基础。

修读建议：本课程的先修课程为电力电子技术 A，要求学生掌握自学、讨论式学习、小组互助学习等学习方法。

27. 电力工程基础（专业教育必修课程，40 学时，2.5 学分）

课程简介：通过本课程的学习，使学生了解电力系统的基础知识；理解供配电系统运行和保护的基本原理；掌握电力负荷计算分析、短路电流计算、电气主系统设计的基本方法以及继电保护和控制回路的设计方法；培养学生分析问题的能力和工程设计能力。

修读建议：本课程的先修课程为大学电机与电力拖动基础，要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

28. 电力工程基础实验（专业教育必修课程，12 学时，0.5 学分）

课程简介：通过对电力系统运行的模拟实验、虚拟仿真实验以及实际设备的操作，使学生加深对电力系统的基本理论知识理解，了解电力系统输变电运行维护以及继电保护的基本原理和基本操作程序，认识和熟悉电气设备，掌握电力系统工程基本的实验操作，数据计算和分析方法。

修读建议：本课程的先修课程为电力工程基础，要求学生掌握自学、讨论式学习、小组互助学习等学习方法。

29. 电力系统稳态分析 A（专业教育必修课程，40 学时，2.5 学分）

课程简介：通过本课程的学习，使学生掌握电力系统的基本概念；电力系统数学模型的建立及参数计算；简单电力系统稳态运行时电压及功率分布计算；复杂电力系统潮流计算方法；电力系统电压及频率调整的意义及方法；通过对电力系统在稳态运行时的数学建模及电网运行参数的计算，提高学生分析和解决电网稳态运行时的技术及经济问题的能力。本课程注重培养学生分析问题、解决问题的能力，培养学生的实际操作和动手能力，为后续课程的学习及今后从事电力企业的生产、设计、运维与管理工作奠定基础。

修读建议：本课程的先修课程为电力工程基础，要求学生掌握自学、案例分析等学习方法。

30. 电力系统稳态分析实验（专业教育必修课程，12 学时，0.5 学分）

课程简介：本课程目的是通过实验环节巩固和加深电力系统稳态分析相关理

论的理解，使课堂理论教学与实践结合，提高学生的感性认识。学生通过实际操作，从实验中了解电力系统的组成，培养学生具备对实际电力系统系统中出现的问题进行数学计算和分析并提出相应的解决方法的能力；培养学生观察现象，分析问题和解决实验中所遇到问题的能力，并提高学生的动手能力；培养学生严格的科学态度与良好的团队合作能力；该课程最终达到对学生进行实验方法和操作技能训练的目的，为学生今后从事电气专业技术工作和有关后续课的学习打下良好基础。

修读建议：本课程的先修课程为电力系统稳态分析 A，要求学生掌握讨论式学习、小组互助学习等学习方法。

31. 电气控制与 PLC B（专业教育必修课程，48 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要讲授低压电器、电动机控制线路、PLC 基础知识、接口模块与系统配置、基本指令和功能指令、系统设计与应用等内容，通过本课程的学习，使学生了解 PLC 控制与传统继电器控制的联系与区别，熟练掌握一般电气控制问题的开发方法和典型工程应用，为电气控制综合实践等后续课程的学习打好基础。

修读建议：本课程的先修课程为电机与电力拖动基础，要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习、项目式学习等学习方法。