

设施农业科学与工程专业人才培养方案

(学科门类：农学，专业代码：090106)

一、培养目标

本专业适应区域经济社会发展需求，面向设施农业行业，培养德智体美劳全面发展，掌握生物学、园艺学、农业工程学的基础理论、基本知识，掌握设施工程设计与施工、设施运行与维护、设施植物生产等基本技能，具备良好科学文化素养和自主学习能力、团队协作能力以及创新创业能力，能在设施农业领域从事设施设计与建造、运行与维护、设施作物栽培、技术推广、产品研发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，预期达到以下四个培养目标：

目标1：富有家国情怀，具有正确的世界观、人生观、价值观和社会责任感、使命感，具有良好的文化素养、职业道德素养，保持身心健康。

目标2：能够通过自主学习和继续深造不断进行知识更新和能力提升，具有开拓创新精神和良好的沟通交流能力、组织管理能力，富有团队合作精神。

目标3：能够在设施农业生产实践中发现问题，熟练运用设施农业方面的专业知识和信息技术进行合理分析，提出解决方案，并组织实施。

目标4：能在设施农业行业企业成长为生产与管理、工程与设计、市场营销、技术服务等领域的技术骨干和经营管理者。

二、毕业要求

(一) 毕业要求

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；能够在设施农业生产实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。

2. 工程知识：具备农业生产和科学研究所需要的数理化、生物学、园艺学、农业工程学等方面的基本理论知识，系统掌握设施工程技术、设施植物栽培、设施环境控制等方面的专业知识和技能，并能将所学知识应用于设施农业生产实践，促进设施农业的健康发展。

3. 问题分析：能够应用数理化、生物学、园艺学、农业工程学等基础知识和设施工程技术、设施植物栽培、设施环境控制等方面的基本原理和先进技术，通过调查设施农业生产情况，分析、研究设施农业生产中的问题，制定生产方案或措施。

4. 设计/开发解决方案：能够对设施农业工程相关项目建设的需求或必要性开展科学分析，掌握相关技术标准或规范的要求，提出总体规划方案、开展工程布局 and 具体工程设计，并能够在工程规划设计中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、文化以及环境等因素。

5. 研究：掌握各种相关实验的原理与基本要求，具有严谨的科学态度和创新意识，初步具备设施农业生产科学试验设计和实施的能力，能够基于科学原理并采用科学方法对产业领域复杂问题进行研究，对结果进行科学分析，得出正确结论。

6. 使用现代工具：熟悉文献检索、资料查阅的基本方法，具备计算机应用能力，能够利用现代技术手段获取设施农业相关信息，服务于设施农业生产实践。

7. 工程与社会：熟悉国家农业生产、农村工作和与设施农业生产有关的方针、政策，能够基于设施农业生产领域相关背景知识进行合理分析，评价设施农业生产实践对社会、健康、安全、法律的影响，并理解应承担的责任。

8. 环境和可持续发展：能够理解和评价设施农业生产实践对环境、社会可持续发展的影响，具有现代社会的环境意识和科学发展观。

9. 个人和团队：具有团队精神，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. 沟通交流：能够就设施农业领域相关问题与业界同行及社会公众进行充分有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，具有独立获取知识、信息处理和创新的基本能力；能够掌握一门外语，能够阅读和翻译专业外文资料。

11. 项目管理：以设施农业工程项目为主，理解并掌握工程项目管理的基本原理与工程经济的决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，主动关注设施农业领域的新技术，有不断学习和适应发展的能力，能够迎接变化，勇于创新。

(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

毕业要求	培养目标			
	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. 沟通交流		√		
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) 毕业要求指标点分解与实现矩阵

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

农业工程学、生物学、园艺学。

(二) 主要课程与特色课程

1. 主要课程

农业设施设计基础、农业设施工程学 B、园艺设施设计与建造、工厂化育苗 B、设施环境与调控、园艺植物病理学 B、园艺植物昆虫学 B、设施蔬菜栽培学 B、设施果树栽培学 A、设施花卉栽培学 B。

2. 特色课程

设施蔬菜栽培学 B、工厂化育苗 B。

(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) 主要实践性教学环节

1. 实践教学体系设计

实践教学体系分为课内实践教学、独立开设的实践课程、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	24	4	31	59	4
占总学分比例	13.71%	2.29%	17.71%	33.71%	2.29%

说明：课内实践教学按照 16 学时 1 学分计算，独立开设的实践课程、集中进行的基础实践、专业实践和毕业实践环节，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、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，培养学生提出问题、解决问题的能力和方法，提升学生的实际操作能力和思维能力。

学年综合实践以培养学生综合能力为目标，结合设施农业发展现状与趋势，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，全面参与农业设施设计与建造、设施环境调控、设施植物生产与管理等过程。具体的实习内容和计划应结合相关企业生产情况、岗位要求、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 3180 学时，总学分 178 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	296	16	51	28.3
学科基础教育课程	536	32	0	0	32	18.1
专业教育课程	568	35	344	21	56	31.6
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	33 周	30	1 周	1	31	17.5
总学时/学分	2468	134	696	44	178	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 178 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 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	15			2				2	19
	小学期 3					2				2
四	七	16			1				2	19
	八	-					16	3		19
合计		108	2	1	7	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. 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：国淑梅

审核人：杨向黎

附件 1:

本科指导性教学计划进程安排表

一、通识教育课程 (51 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	

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			
	——	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	
	BFL13002	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	
	——	实验室安全教育 Laboratory Safety Education		0.5	8	8	0	1	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	2	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。										

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			
	——	美育教育 Aesthetic Education		2	32	32	0	1-4	考查	
		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”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。			考查	

二、学科基础教育课程（32 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	BFL12012	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1		4	64	64	0	1	考试	
	BFL01050	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry		2.5	40	40	0	1	考试	
	BFL01051	无机及分析化学实验 Inorganic and Analytical Chemistry Experiment		1	24	0	24	1	考查	
	BFL12025	大学物理 C2 College Physics C2		2	32	26	6	2	考试	
	BFL01056	有机化学 Organic Chemistry	无机及分析化学	2.5	40	40	0	2	考试	
	BFL01057	有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	无机及分析化学实验	1	24	0	24	2	考查	
	BFL06112	植物学 Botany		3	48	40	8	2	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			
	BFL06224	植物生理学 B Plant Physiology B	植物学	3	48	40	8	3	考试	
	BFL06084	土壤肥料学 Soil and Fertilizer	无机及分析化学、有机化学	2	32	32	0	3	考试	
	BFL06085	土壤肥料学实验 Soil and Fertilizer Experiment	土壤肥料学	1	24	0	24	3	考查	
	BFL02163	工程力学 C Engineering Mechanics C	高等数学 A1	3	48	40	8	3	考试	
	BFL06226	设施工程 CAD 应用技术 Application Technology of Facility Engineering CAD	现代信息技术	3	48	20	28	3	考查	
	BFL06053	农业设施设计基础 Foundation of Agricultural Facility Design	工程力学 C	2	32	32	0	4	考试	
	BFL06339	设施农业学 Facility Agriculture	植物生理学 B	2	32	26	6	4	考查	
	小计		-	32	536	400	136	-	-	

三、专业教育课程（56 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）	BFL06227	文献检索与论文写作 Literature Retrieving and Thesis Writing	大学英语	2	32	32	0	4	考查	
	BFL06229	园艺植物昆虫学 B Horticulture Entomology B		3	48	36	12	4	考试	
	BFL06231	园艺植物病理学 B Horticultural Pathology B	植物生理学 B	3	48	36	12	4	考试	
	BFL06228	园艺设施设计与建造	农业设施设计基础	3	48	38	10	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			
		Design and Construction of Horticultural Facilities								
	BFL06230	农业设施工程学 B Agricultural Facility Engineering B	设施工程 CAD 应用技术	2.5	40	32	8	5	考试	
	BFL06232	设施环境与调控 Facility Environment and Control	农业气象学 C	3	48	38	10	5	考试	校企共建
	BFL06233	工厂化育苗 B Industrialized Seedling Production B	植物组织培养 A	2	32	20	12	5	考试	校企共建
	BFL06074	设施无土栽培 Facility Soilless Cultivation	工厂化育苗 B	2	32	20	12	6	考查	
	BFL06345	设施蔬菜栽培学 B Protected Vegetable Cultivation B	设施环境与调控	2.5	40	40	0	6	考试	校企共建
	BFL06073	设施蔬菜栽培学实验 Protected Vegetable Cultivation Experiment	设施环境与调控	1	24	0	24	6	考查	
	BFL06234	设施花卉栽培学 B Protected Cultivation of Flowers B	设施环境与调控	2.5	40	28	12	6	考试	
	BFL06319	设施果树栽培学 A Protected Fruit Cultivation A	设施环境与调控	2.5	40	28	12	6	考试	双语课程
	BFL06323	设施工程概预算 A Budget of Protected Agricultural Engineering A	农业设施设计基础	2	32	22	10	6	考试	
	BFL06181	生物统计学 Biostatistics	高等数学 A1	2	32	16	16	7	考查	
	BFL06312	农业企业经营管理	农业园区规划	2	32	32	0	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			
		学 C Agribusiness Management C	与管理							
		小计	-	35	568	418	150	-	-	
专业 拓展 课程 (选 修≥ 21)	BFL05121	基础生物化学 Basic Biochemistry	有机化学	3	48	40	8	3	考试	
	BFL06309	农业生态学 Agroecology		2	32	24	8	3	考查	
	BFL34006	农业气象学 C Agricultural Meteorology C		2	32	22	10	3	考查	
	BFL06313	大型实验仪器理论 与实践 Theory and Practice of Large Scale Experimental Instruments		1	16	12	4	3	考查	校企 共建
	BFL06346	微生物学 B Microbiology B	基础生物化学	3	48	36	12	4	考查	
	BFL06347	分子生物学导论 Molecular Biology	基础生物化学	2	32	32	0	4	考查	
	BFL06235	园艺植物栽培生理学 Physiology of Horticultural Plants	植物生理学 B	2	32	32	0	4	考查	
	BFL06132	植物组织培养 A Plant Tissue Culture A	植物生理学 B	2	32	16	16	4	考查	
	BFL06236	遗传学 D Genetics D	基础生物化学	3	48	40	8	4	考试	
	BFL06237	园艺植物育种学 B Breeding of Horticultural Plants B	遗传学 D	3	48	40	8	5	考查	
BFL06135	园艺专业英语 Specialty English for Horticulture	大学英语	2	32	32	0	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			
	BFL06259	植物化学保护 Plant Chemical Protection	无机及分析化学、有机化学	2	32	24	8	5	考试	校企共建
	BFL06238	食用菌栽培学 B Cultivation of Edible Fungi B	微生物学 B	2	32	22	10	5	考查	
	BFL06239	植物生物技术导论 Introduction to Plant Biotechnology	园艺植物育种学 B	2	32	24	8	6	考查	
	BFL06164	农业园区规划与管理 Planning and Management of Agriculture Park	设施工程 CAD 应用技术	2	32	24	8	6	考查	
	BFL06240	茶树栽培学 Protected Tea Cultivation	设施环境与调控	2	32	24	8	6	考查	
	BFL06320	农业物联网概论 A Introduction to Agricultural Internet of Things A	设施环境与调控	2	32	22	10	6	考查	
	BFL06325	园艺产品贮藏加工学 A Storage and Processing of Horticultural Products A	设施蔬菜栽培学 B、设施果树栽培学 A	2	32	24	8	7	考查	
	BFL06070	设施农业机械与装备 Facility Agricultural Machinery and Equipment	园艺设施设计与建造	1.5	24	18	6	7	考查	
	BFL06337	农业设施智能化控制 Intelligent Control of Agricultural Facilities	设施环境与调控	2	48	0	48	7	考查	
	BFL06322	园艺产品营销学	设施蔬菜栽培	2	32	32	0	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			
		Horticultural Products Marketing	学 B、设施果树栽培学 A、设施花卉栽培学 B							
		小计	-	44.5	728	540	188	-	-	

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	
		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。							
创新创业选修课程（2 学分）		专业创新创业教育课程	1	16	16	0	4-7	考查	
		从专业创新创业教育：农业创新思维、农业创业概论、农产品创新与实践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	
	---	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	

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			
	---	获得学术或创新成果					1-8	考查	
	---	创业实践					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	

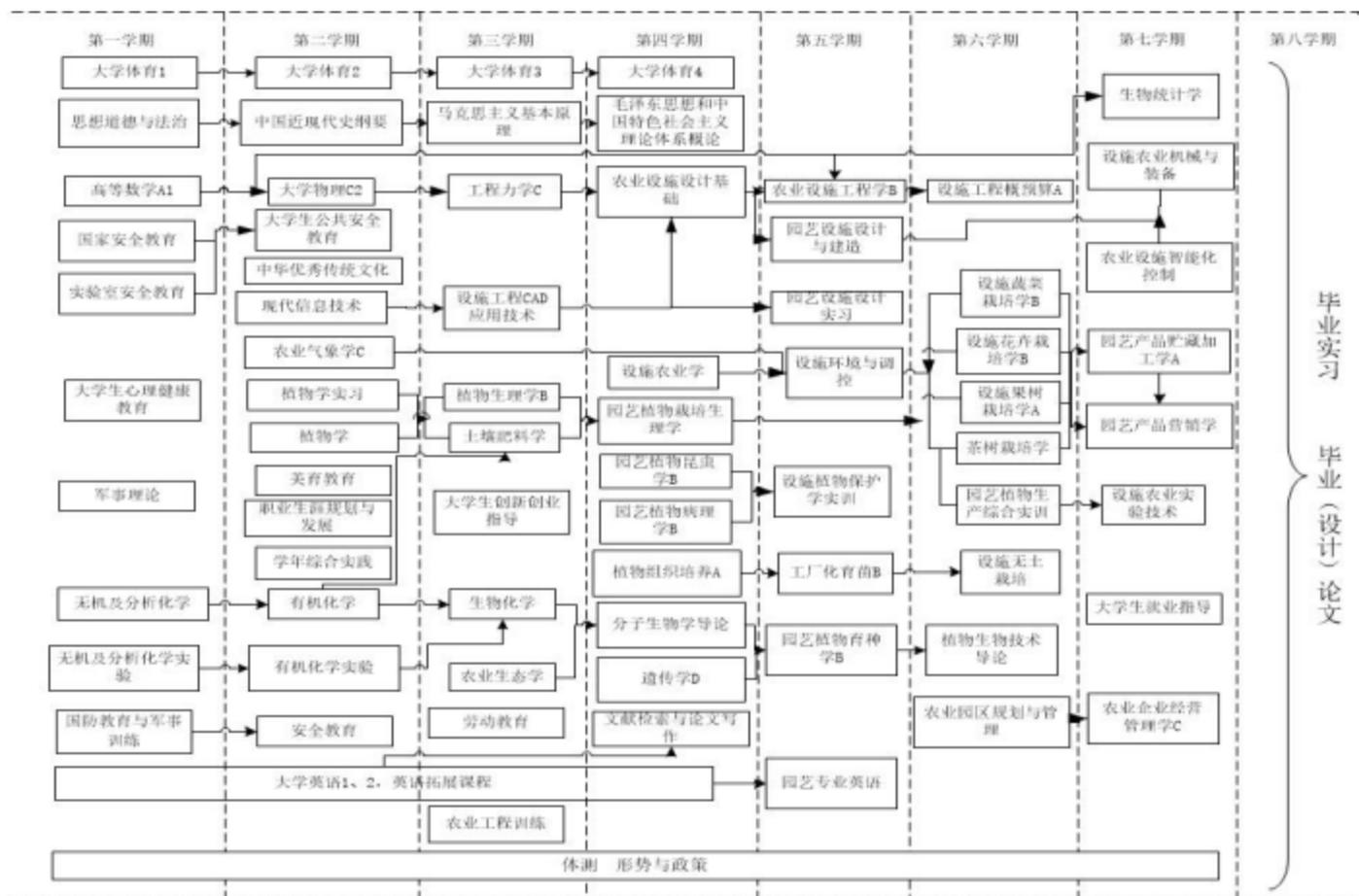
五、集中进行的实践性教学环节（31 学分）

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	3	
专业实践	BFH06035	植物学实习 Botany Practice	必修	1	1	2	
	BFH06037	园艺设施设计实习 Design Practice of Horticultural Facilities	必修	1	1	5	
	BFH06038	设施环境与调控实训 Practical Training of Facility Environment and Control	必修	1	1	5	
	BFH06042	设施植物保护学实训 Practical Training of Facility Plant Protection	必修	1	1	5	
	BFH06021	园艺植物生产综合实训 Comprehensive Practical Training of Horticultural Plant Production	必修	2	2	6	
	BFH06043	设施农业实验技术	必修	1	1	7	

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
		Experimental Technology of Facility Agriculture					
学年综合实践	BFH13314	学年综合实践 1 Academic Year Comprehensive Practice1	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	BFH13118	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	4	8	
	BFH13218	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	必修	12	12	8	
小计			-	31	34	-	

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	具有人文社会科学素养、社会责任感,具有良好的身体素质和自我行为规范能力,能够在设施农业生产实践中理解并遵守职业道德和规范,具有保护环境、维护人民群众的身体健康和农产品质量安全的责任意识。	1.1	具有较高的人文社会科学素养,具有健康的体魄和心理。
		1.2	能在设施农业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	具备农业生产和科学研究所需要的数学、物理、化学、生物学、园艺学、农业工程学等方面的基本理论知识,系统掌握设施工程技术、设施植物栽培、设施环境控制等方面的专业知识和技能,并能将所学知识应用于设施农业生产实践,促进设施农业的健康发展。	2.1	能够将数学、物理学、化学等方面的知识应用于设施农业生产实践。
		2.2	掌握与设施农业科学与工程相关的生物学、园艺学、农业工程学的基本理论与基本知识。
		2.3	掌握设施蔬菜、果树、花卉、茶树、食用菌栽培技术、园艺植物病虫害防治技术等方面的基本知识,并掌握设施植物育种、无土栽培、工厂化育苗等与设施作物生产有关的技术与方法。
		2.4	掌握园艺设施的设计与建造技术,工程概预算、设施环境调控等与设施工程建造相关的技术与方法。
3. 问题分析	能够应用数学、物理、化学、生物学、园艺学、农业工程学等基础知识和设施工程技术、设施植物栽培、设施环境控制等方面的基本原理和先	3.1	能够综合运用设施农业科学与工程专业知识与基本技能,对设施农业领域复杂工程问题进行调查、研究,发现设施农业生产中的问题。
		3.2	能够对调查研究发现的设施农业领域复杂工程问题进行表达与分析。

	进技术，通过调查设施农业生产情况，分析、研究设施农业生产中的问题，制定生产方案或措施。		
4. 设计/开发 解决方案	能够对设施农业工程相关项目建设的需求或必要性开展科学分析，掌握相关技术标准或规范的要求，提出总体规划方案、开展工程布局 and 具体工程设计，并能够在工程规划设计中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、文化以及环境等因素。	4.1	在社会、健康、安全、法律、文化及环境等现实约束条件下，能够针对设施农业领域复杂工程问题的特定功能要求确定设计方案。
		4.2	能综合运用工程与专业知识，对设施农业领域复杂工程问题进行系统集成设计，体现一定的创新意识。
5. 研究	掌握各种相关实验的原理与基本要求，具有严谨的科学态度和创新意识，初步具备设施农业生产科学实验设计和实施的能力，能够基于科学原理并采用科学方法对产业领域复杂问题进行研究，对结果进行科学分析，得出正确结论。	5.1	具有对设施农业专业领域实际问题进行分析与研究的能力。
		5.2	掌握各种相关实验的原理与基本要求，具备设施农业专业实验设计和实施的能力。
		5.3	具备合理分析和解释实验数据的能力，并能归纳得出正确结论。
6. 使用现代 工具	熟悉文献检索、资料查询的基本方法，具备计算机应用能力，能够利用现代技术手段获取设施农业相关信息，服务于设施农业生产实践。	6.1	熟练掌握文献检索和资料查询的基本方法。
		6.2	利用计算机信息技术和生物统计软件等现代工具，应用于科学研究和生产实际。
7. 工程与社会	熟悉国家农业生产、农村工作和与设施农业生产有关的方针、政策，能够基于	7.1	熟悉设施农业领域相关技术标准、知识产权、产业行业政策。

	设施农业生产领域相关背景知识进行合理分析，评价设施农业生产实践对社会、健康、安全的影响，并理解应承担的责任。	7.2	能基于工程和专业相关知识，合理认识和评价设施农业生产对社会、健康、安全以及文化的潜在影响，并理解应承担的责任。
8. 环境和可持续发展	能够理解和评价设施农业生产实践对环境、社会可持续发展的影响，具有现代社会的环境意识和科学发展观。	8.1	理解环境保护和社会可持续发展的意义，了解设施农业生产对环境和可持续发展的影响。
		8.2	能够针对设施农业领域复杂工程问题的工程实践，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
9. 个人和团队	具有团队精神，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	理解团队中每个角色的含义及其对于整个团队的意义，在团队中做好自己承担的角色。
		9.2	具有团队协作精神，具有组织协调或服从组织管理的能力。
10. 沟通交流	能够就设施农业领域相关问题与业界同行及社会公众进行充分有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，具有独立获取知识、信息处理和创新的基本能力；具有较强的外语应用能力，能够阅读和翻译专业外文资料。	10.1	能撰写调研报告、实验报告、实习（实训）报告、设计报告和设计论文等技术文件。
		10.2	能通过口头及书面方式就设施农业领域复杂工程问题与同行进行有效沟通，陈述自己的想法。
		10.3	至少掌握一门外语，能够顺利地阅读与理解本专业的专业外文资料。
11. 项目管理	以设施农业工程项目为主，理解并掌握工程项目管理的基本原理与工程经济的决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1	理解并掌握设施农业领域相关工程管理原理与经济决策方法。
		11.2	能够应用工程管理与经济决策方法，对设计方案进行优化。

12. 终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，主动关注设施农业领域的新技术，有不断学习和适应发展的能力，能够迎接变化，勇于创新。	12.1	具有自主学习的意识，具备自主学习的方法与能力。
		12.2	具有终身学习意识和能力，能够针对个人或职业发展的需求，通过自主学习，适应社会和技术的发展。

附件 4:

毕业要求指标点与课程关系矩阵

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	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
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																					√							

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	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
设施工程 CAD 应用技术				√					√						√													
农业设施设计基础				√					√																			
设施农业学																√	√											
农业设施工程学 B						√	√																					
园艺设施设计与建造						√			√																			
园艺植物病理学 B					√														√									
园艺植物昆虫学 B					√														√									
设施环境与调控						√	√																					
工厂化育苗 B					√											√												
农业企业经营管理学 C																									√	√		
设施蔬菜栽培学 B					√		√																					
设施蔬菜栽培学实验											√	√	√															
设施花卉栽培学 B					√				√		√																	
设施果树栽培学 A					√						√																	
设施工程概预算 A						√									√										√			

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	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2
学年综合实践									√							√									√	√		
毕业实习		√							√							√					√		√		√	√		
毕业设计（论文）									√													√		√				

注：矩阵关系用√标识。

设施农业科学与工程专业本科主干课程简介及修读建议

1. 高等数学 A1 (学科基础教育课程, 64 学时, 4 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 A2、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. 大学物理 C2 (学科基础教育课程, 32 学时, 2 学分)

课程简介: 本课程的教学内容由力学基础、机械振动和机械波、电磁场和波动光学组成。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, 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。

3. 无机及分析化学 (学科基础教育课程, 40 学时, 2.5 学分)

课程简介: 通过学习化学热力学和化学动力学, 掌握化学反应进行的方向和限度, 能利用化学反应速率公式进行计算。同时通过对物质结构的学习掌握量子化学的内容和物质结构基础知识, 为有机化学的学习奠定基础; 分析化学主要学习四大平衡和四大滴定, 掌握化学分析方法的基本原理及其应用, 并且利用滴定分析方法进行相关物质的定性定量检测。逐步培养学生良好的学习习惯、严谨的治学态度、实事求是的作风和分析解决实际问题的能力。

修读建议: 运用线上线下混合式教学, 问题驱动式教学方法, 要求学生从宏观方面掌握四大平衡理论、滴定方法及化学动力学内容, 从微观方面掌握物质结构的内容, 培养计算、分析等能力。

4. 无机及分析化学实验（学科基础教育课程，24学时，1学分）

课程简介：主要学习基本化学仪器的使用方法和四大滴定分析方法。通过本课程的学习，使学生正确和熟练地掌握无机及分析化学实验的基本操作和基本技能，掌握有效数据的读取、运算、列表、误差分析等数据处理方法；培养学生一丝不苟、实事求是的科学态度，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

修读建议：要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

5. 有机化学（学科基础教育课程，40学时，2.5学分）

课程简介：主要学习有机化合物（烷烃和环烷烃、卤代烷，醇和醚，烯烃，炔烃和二烯烃，芳香烃，羰基化合物，酚，醌，羧酸和取代羧酸，羧酸衍生物，有机含氮化合物，杂环化合物等）的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途和制备方法；掌握取代反应、加成反应、消除反应、重排反应、氧化还原反应等有机反应的原理，尤其是各类化合物的结构与反应特性的关系。通过本课程的学习，使学生系统地掌握有机化学的基本知识、基本理论、基本技能，使同学们在学习中受到良好的科学思维训练，提高分析和解决问题的能力，为进一步的学习专业课打下坚实基础。

修读建议：本课程的先修课程为无机及分析化学，要求学生掌握有机化学的基本理论、基本知识、基本技能及有机化学的基本思想和方法，为将来学习打好必要的有机化学基础。

6. 有机化学实验（学科基础教育课程，24学时，1学分）

课程简介：主要学习蒸馏及沸点测定、分馏、萃取、重结晶等基本实验操作。通过本课程的学习，使学生能根据实验项目，正确选择仪器、安装装置和初步设计合理的分离提纯方法，应用理论知识解决实验中出现的的问题；培养学生综合实践能力和良好的实验操作习惯，严谨的科学态度，细致的观察能力和思维能力。

修读建议：本课程的先修课程为无机及分析化学、无机及分析化学实验，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

7. 植物学（学科基础教育课程，48学时，3学分）

课程简介：主要学习植物的形态结构和功能、生长发育的基本特性、植物多样性及植物与环境之间的关系。通过本课程的学习，使学生掌握植物体的结构基础—细胞、组织和器官的形态结构与其所承担的生理功能，植物营养器官与生殖器官的形态结构与功能、植物生长发育的特点；了解植物的起源和进化，掌握植物的多样性；通过比较观察、实验研究法，强化实验观察和技能的训练。学习植物学能为学好后续课程和专业课及从事农业生产和科学研究提供必要的植物学基本理论、基本知识和实验技术。

修读建议：运用线上线下混合式教学、永久玻片显微观察、理论联系实际等方法开展本课程学习。

8. 植物生理学B（学科基础教育课程，48学时，3学分）

课程简介：主要学习植物生命活动规律，植物的水分代谢、矿质营养、光合作用、呼吸作用、植物生长调节物质、植物生殖生理及抗性生理等内容。通过本课程的学习，使学生了解植物体内主要代谢活动机理，掌握植物与环境进行物质和能量交换的基本原理，植物形态建成的生理基础以及植物生长物质发育的基本规律。深刻了解环境对植物生命活动的影响和植物对逆境的抗性。了解一些主要植物生理指标的测定方法和进行植物分析的基本技术和原理。用植物生理的基本理论知识来分析、讨论实验结果，提高学生的动手能力。

修读建议：本课程的先修课程为植物学、有机化学，要求学生通过自学、小

组互助协作、理论联系实际等将课程知识与实践相结合。

9. 土壤肥料学（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

课程简介：土壤学主要学习土壤的物质组成、理化性质、形成、分类、分布等方面的知识；植物营养学主要学习植物营养和合理施肥的基本原理等；肥料学主要学习化学肥料的类型和性质、在土壤中的转化规律及有效施用方法，以及各种有机肥的性质和施用方法。通过本课程的学习，使学生学会鉴别、利用、培肥和改良土壤，掌握合理施肥的技术，为设施植物的栽培奠定基础，具有运用所学知识分析和解决当地有关土壤肥料方面实际问题的能力。

修读建议：本课程的先修课程为植物生理学 B、化学，采用启发式教学、课堂讨论等教学方法，要求学生掌握自学、小组互助学习、总结归纳等学习方法。

10. 土壤肥料学实验（学科基础教育课程，24 学时，1 学分）

课程简介：主要学习土壤样品的采集与制备、土壤容重测定与孔隙度计算、土壤水含量测定、土壤有机质含量测定、土壤酸碱度测定、土壤速效氮磷钾测定等实验。通过本课程的学习，使学生能够掌握鉴别、利用、培肥和改良土壤的基本技能，为合理利用和改良设施环境中的土壤、经济合理施用化学肥料和有机肥料打下坚实的基础。

修读建议：本课程的先修课程为土壤肥料学、植物生理学 B、化学，采用启发式、探究式教学方法，要求学生掌握小组互助学习等学习方法。

11. 工程力学 C（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：本课程包括理论力学和材料力学两部分内容。理论力学主要讲授静力学基本概念和物体的受力分析，力对点之矩、力对轴之矩和力对点之矩矢的计算；材料力学部分讲授材料力学的基本概念，轴向拉伸和压缩，剪切与挤压，扭转，弯曲内力与强度计算，弯曲变形与刚度计算，应力状态与强度理论，压杆稳定。通过本课程的学习，学生能够掌握求解平面力系平衡问题的基本方法，掌握对各种基本变形、应力、变形的分析和计算方法，对工程设计的强度、刚度和稳定性问题。通过学习学好有关后续课程和专业课及从事专业技术提供必要的基本原理、基本知识和工程方法，提高学生的自学能力、分析能力、计算能力。

修读建议：本课程的先修课程为高等数学，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

12. 设施工程 CAD 应用技术（学科基础教育课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习 CAD 的基本操作。通过本课程的学习，使学生掌握图形的绘制与编辑，学会图层与图块、文字与表格创建方法，能熟练的创建标注和图形的输出与打印；在此基础上，通过案例实训，掌握 CAD 的设施工程、园区规划设计上的应用。

修读建议：本课程的先修课程为现代信息技术，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

13. 农业设施设计基础（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要学习流体力学、传热学、材料力学、电路、材料等与农业设施结构相关的设计知识。通过本课程的学习，使学生初步掌握温室等农业设施的设计方法，设施结构的设计流程，温室材料的选择和调控，电气设备的调控与安装。学习农业设施设计基础能为学好后续课程和从事设施工程提供必要的工程技术和原理。

修读建议：本课程的先修课程为设施工程 CAD 应用技术，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

14. 设施农业学（学科基础教育课程，32 学时，2 学分）

课程简介：本课程主要学习温室、畜禽舍、农产品干燥及贮藏设施、果蔬分级及包装设施结构与设计、灌溉、水分与温度的调控等知识。通过本课程的学习，使学生扩大知识面，提高了对农业现代化的认识，能够增强毕业后从事工作的能力。

修读建议：本课程的先修课程为植物生理学 B，要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

15. 农业设施工程学 B（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）

课程简介：主要学习土方工程、基础工程、砌体工程、钢结构、安装工程及防水工程的基本施工流程和施工工艺。通过本课程学习，使学生熟悉农业设施工程施工规范和施工程序；掌握施工方法、施工工艺、技术标准、质量验收标准及安全防范措施；了解施工机械性能参数，合理选择机具。使学生具备组织工程施工和解决简单施工问题的能力。学习农业设施工程学能为学好后续课程和从事设施工程提供必要的工程技术和原理。

修读建议：本课程的先修课程为工程力学 C、农业设施设计与基础，要求学生掌握自学、案例分析、工程设计等学习方法和技能。

16. 园艺设施设计与建造（专业必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习现代园艺设施建筑与结构设计、透光覆盖材料及其安装、开窗系统设计与安装、拉幕系统设计与安装、温室通风降温系统、温室加温、温室电气设计等内容。通过本课程的教学，熟练掌握现代园艺设施环境调控设备的工作原理，并将理论知识与实际相联系，增强实践能力，提高专业素质，设计安全可靠、节约能源、经久耐用的现代园艺设施，并具有对已有园艺设施进行升级改造，提高其环境调控能力或智能化调控能力。

修读建议：本课程的先修课程为农业设施设计基础，要求学生掌握网络自学、小组讨论、理论联系实际等学习方法，为后续课程设施环境与调控、农业工程概预算等课程奠定基础。

17. 园艺植物病理学 B（专业必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习植物病害的症状、引起植物发病的主要生物因素和非生物因子，通过本课程的学习，使学生掌握植物病害流行的规律；通过植物病害的症状特点，结合环境条件，能正确的识别与诊断病害，制订科学合理的防治病害的方案并组织实施。

修读建议：本课程的先修课程为植物生理学 B、微生物学 B，要求学生掌握自学、案例分析、等学习方法和技能。

18. 园艺植物昆虫学 B（专业必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习植物昆虫的形态特点、生物学习性和危害特点，通过本课程的使得学生能正确的识别主要害虫的种类其发生规律，能够制订科学合理的防治害虫的方案并组织实施；合理使用害虫天敌防治害虫，保护生态环境和园艺产品的安全。

修读建议：本课程的先修课程为植物生理学 B，要求学生掌握自学、案例分析等学习方法和技能。

19. 设施环境与调控（专业必修课程，48 学时，3 学分）

课程简介：主要学习设施光环境及其调控、设施热环境及其调控、设施水环境及其调控、设施气体环境及其调控、设施土壤环境及其调控、设施自动化调控系统及设施能源工程等内容。通过本课程的学习，掌握温室内光、热、水、气、

土五大因素的基本特征与变化规律，温室内五大因素与作物生态发育的关系，温室环境因子进行调控的设备与技术，环境自动监测与控制系统，能源开发与利用等方面的内容，并具备运用基本理论指导生产实践的能力。

修读建议：本课程的先修课程为农业气象学 C、园艺设施设计与建造等，要求学生掌握网络自学、小组协作讨论、理论联系实际等学习方法，为后续设施植物栽培、工厂化育苗 B、设施无土栽培等课程奠定基础。

20.工厂化育苗 B（专业必修课程，32 学时，2 学分）

课程简介：主要学习工厂化育苗的基本原理和操作技术。通过本课程的学习，了解国内外工厂化育苗的发展现状和趋势、工厂化育苗的设施与设备，掌握无土育苗、嫁接育苗的基础理论知识，能够制定规模化集约化育苗的建设方案；在此基础上，通过实践，熟练地掌握无土育苗、嫁接育苗技术。

修读建议：本课程的先修课程为土壤肥料学、植物学、植物生理学 B、设施环境与调控，要求学生掌握自学、案例分析以及线上线下混合式学习等学习方法。

21.设施无土栽培（专业必修课程，32 学时，2 学分）

课程简介：主要学习无土栽培的发展、无土栽培设置形式、固体基质和营养液的使用和主要园艺作物的无土栽培技术。系统的阐明无土栽培的基本概念和原理，并结合实践教学环节，学习该领域的最新研究进展和生产发展态势。通过学习拓宽学生的专业视野，强化园艺植物栽培方面的专业知识与技能。掌握无土栽培的基础理论与基本技能，具有胜任主要园艺植物无土栽培管理岗位的能力，以满足现代无土栽培快速发展对高素质专门人才的需求。

修读建议：本课程的先修课程为无机及分析化学、土壤肥料、植物生理学 B，要求学生掌握自学、小组互助学习、案例分析以及线上线下混合式学习等学习方法。

22. 设施蔬菜栽培学 B（专业必修课程，40 学时，2.5 学分）

课程简介：设施蔬菜栽培学 B 主要包括设施蔬菜栽培理论基础、设施蔬菜生产操作基础、设施蔬菜栽培的设施类型与栽培制度、设施蔬菜标准化栽培技术四部分，是研究设施蔬菜生长发育规律、与环境条件的关系、设施蔬菜栽培制度与设施蔬菜栽培技术的科学。通过学习使学生掌握设施蔬菜栽培学基本概念、基本理论、基本知识、基本技能；能应用所学习的理论知识独立分析设施环境因素确定栽培方案、独立指导生产实施、独立反思、总结和持续改进，并获得科学研究的初步训练。

修读建议：本课程的先修课程为土壤肥料学实验、设施环境与调控、园艺植物病理学 B、园艺植物昆虫学 B，要求学生通过理论知识讲授、小组问题讨论以及理论联系实际等方法进行学习。

23. 设施蔬菜栽培学实验（专业必修课程，24 学时，1 学分）

课程简介：主要学习设施蔬菜营养钵育苗技术、设施蔬菜嫁接育苗方法与基本操作技能，蔬菜种类的形态特征、开花结果习性及产品器官的形态，通过本课程的学习使学生掌握一些设施蔬菜栽培学的研究方法，加强学生对一些基本概念、基本原理的理解与掌握；培养学生动手能力和创新能力，加强学生基本技能的训练，培养学生运用设施蔬菜栽培学知识和技能解决生产实践中有关问题能力，并制定合理的栽培计划。

修读建议：本课程的先修课程土壤肥料学实验、设施环境与调控、园艺植物病理学 B、园艺植物昆虫学 B 等，要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习、综合分析等学习方法

24. 设施花卉栽培学 B (专业必修课程, 40 学时, 2.5 学分)

课程简介: 主要学习花卉生长发育规律、繁育、花期调控、露地和温室花卉规模化栽培、花卉的应用。通过本课程的学习,使学生认识常见花卉,掌握花卉生长发育规律,花卉育苗技术,露地花卉和温室花卉规模化栽培技术,花卉室内外应用技术,具备花卉生产、经营管理和应用等方面的工作能力。

修读建议: 本课程的先修课程为设施环境与调控、园艺植物病理学 B、园艺植物昆虫学 B、植物化学保护、园艺植物育种学 B 等,要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习、综合分析等学习方法。

25. 设施果树栽培学 A (专业必修课程, 40 课时, 2.5 学分)

课程简介: 主要学习北方葡萄、桃、大樱桃、草莓等主要设施果树栽培技术。通过本课程的学习,借助本课程线上线下混合式教学的优势,培养学生对设施果树生产的理论知识掌握,具备果树生产专业技能,培养学生能够发现果树生产问题和解决问题的能力。培育学生“三知三爱”的职业精神。

修读建议: 本课程的先修课程为设施环境与调控、园艺植物病理学 B、园艺植物昆虫学 B、植物化学保护、园艺植物育种学 B,要求学生掌握自学、案例分析、小组互助学习、综合分析等学习方法。

26. 设施工程概预算 A (专业必修课程, 32 课时, 2 学分)

课程简介: 主要学习工程造价的理论及应用。通过本课程的学习,熟悉设施工程项目的建设程序和造价构成,掌握不同类型概预算文件的编制原理及常见工程定额的类型、作用及应用,熟练进行设施工程工程量的计算、编制工程量清单并进行组价。在此基础上,通过案例实训,掌握工程计价方法在设施工程设计与建造、农业园区规划设计与管理、温室经营与管理上的应用。

修读建议: 本课程的先修课程为园艺设施设计与建造,要求学生掌握自学、小组互助学习等学习方法。

27. 农业企业经营管理学 C (专业必修课程, 32 课时, 2 学分)

课程简介: 本课程主要学习农业经营制度与经营组织、农户家庭经营与家庭农场、农业合作经济组织、农业产业化与农业公司、农业企业经营战略、农业企业生产组织与管理、农业企业要素管理、农业企业营销管理、发达国家农业企业经营管理简介等。通过本课程的教学使学生初步掌握现代农业企业经营管理的理论知识、基本知识、基本方法和基本技能,在深入地了解 and 把握企业管理客观规律的基础之上,通过一定的案例分析、课堂讨论和实践调研,培养学生从现代管理的视角来观察、分析和思考农业企业经营中存在问题的思维习惯,提升学生在战略制定、方案决策、资金筹措、营销策划、质量控制等方面的基本技能,进而能较好地农业产业结构战略调整、农业产业化经营推进、农业企业科学化管理等服务。

修读建议: 本课程要求学生掌握讨论、案例分析、小组互助学习等学习方法。

28. 生物统计学 (专业必修课程, 32 课时, 2 学分)

课程简介: 本课程主要包括资料的整理、常用统计分析方法等。通过本课程的学习,掌握统计学的原理和方法,正确搜集和整理资料,熟练使用电子计算器和统计分析软件,定量处理和分析数据,得出科学的结论,给出合理解释。

修读建议: 本课程要求学生掌握总结归纳、案例分析、小组互助学习等学习方法。

29. 文献检索与论文写作 (专业必修课程, 32 课时, 2 学分)

课程简介: 本课程是一门培养学生信息意识、获取文献信息能力的课程。通过

本课程的教学，培养学生的信息素质，使学生了解文献信息检索的基本知识和检索技术，掌握各种检索工具的使用方法和检索技巧，具备信息分析、检索，信息获取、使用的能力，了解课程论文、学年综合实践报告及毕业论文撰写的流程、格式、特点，并使之能在学习期间和未来的职业活动中独立地获取和运用文献信息资源。

修读建议：本课程要求学生掌握案例分析、自主学习等学习方法。