

스마트팜과학과 교육과정

학과소개

- 경희대학교 생명과학대학 스마트팜과학과는 원예생명공학(Horticultural Biotechnology)과 스마트팜(Smart Farm)의 전반적인 분야를 융합한 첨단학과이다. 본 학과는 4차 산업혁명 시대 미래 유망 첨단 산업 분야인 스마트 농업 분야에서의 국가 경쟁력 강화 및 선도적인 역할을 할 수 있는 융합적인 사고를 가진 인재 양성을 목표로 한다. 본 학과의 교육과정 통해 스마트팜에 필요한 원예작물의 생산, 신품종 육성, 작물보호기술, 원예산물 기능성 활성화 등과 관련된 생명과학적 지식을 습득할 수 있으며, 또한 첨단 ICT분야와의 융합을 통한 스마트팜 시스템 구축과 연관된 전문적인 지식을 획득할 수 있을 것으로 기대된다. 교과 과정은 원예생명공학 분야의 작물 생리 및 병리, 유전·육종 등 20여개의 전공교과목과 ICT기술을 비롯한 스마트팜 공학 및 데이터과학 분야 관련 10여개의 전공교과목들로 구성되어 있으며, 다수의 스마트팜 기업과의 연계를 통한 실무적인 교육도 포함된다. 이러한 교육을 통해 국내 스마트팜 산업의 발전에 일익을 담당할 뿐만 아니라 세계화 시대에 부응할 국제적인 인재를 육성할 수 있을 것이다.

1. 교육목적

생명과학대학 스마트팜과학과는 최근 국내·외 성장 유망 첨단산업으로 분류되는 미래 스마트 농업분야를 위해 재배·생리, 유전·육종, 병리, 환경대응조절 관련 지식과 센서제어시스템, 인공지능 기반 모델링, 생육환경 등 ICT 분야 전문 지식의 교육을 제공함으로써 국내 첨단 산업 및 국가 경쟁력 강화를 위한 인재 양성이 시급한 분야에 선제적으로 대응할 수 있는 전문 인력 양성을 목적으로 한다.

2. 교육목표

스마트팜과학과는 4차 산업혁명 시대 미래 유망 첨단 산업 분야인 스마트 농업 분야에서의 국가 경쟁력 강화 및 선도적인 역할을 할 수 있는 융합적인 사고를 가진 인재 양성을 목표로 하고 있다. 4차 산업혁명을 선도할 미래인재 교육을 위하여 식물의 재배·생리, 유전·육종, 병리, 환경대응조절 관련 전공과목과 센서제어시스템, 인공지능 기반 모델링, 생육환경 등 ICT 분야를 포함하는 전공과목으로 교과목을 제공하여 스마트팜과학 분야에 특화된 전문지식을 갖춘 인력양성을 목표로 한다. 이러한 교육을 통해 민주시민의 양성을 설립목표로 하는 경희대학교 창학 이념과 조화롭게 연계하여 문화세계의 창조에 기여할 수 있는 미래 산업 및 학문을 선도하는 창의적이고 능동적인 인재 양성을 교육목표로 한다.

3. 학과별 교과목 수

학과명	구분	전공기초	전공필수	전공선택	전공과목
스마트팜과학과	과목수	7	5	33	45
	학점수	21	15	95	131

4. 대학 졸업 요건

1) 교육과정 기본구조표

학과	졸업 이수 학점	단일전공과정					다전공과정					부전공과정		
		전공학점				타 전공 인정 학점	전공학점				타 전공 인정 학점			
		전공 기초	전공 필수	전공 선택	계		전공 기초	전공 필수	전공 선택	계				
스마트팜과학과	130	15	15	50	80	12	6	15	30	51	-	12	9	21

2) 졸업논문

스마트팜과학과 졸업을 위해서는 본 학과에서 수행된 연구의 결과를 졸업 논문으로 제출하여 학점(Pass/Fail)을 취득하여야만 한다.

3) 졸업필수이수요건

- ① 영어강좌 : 전공강좌 중에서 영어강좌를 3과목 이상, 편입생의 경우에는 1과목 이상 이수하여야 함
- ② SW융합 교육 : SW교양 또는 SW코딩 교과목에서 총2강좌(6학점)를 이수하여야 함. SW교양 및 SW코딩 교과목과 유사 교과목(통계학, 1강좌)을 이수한 경우 대체 가능함(편입생, 순수외국인 입학생 제외)

스마트팜과학과 교육과정 시행세칙

제 1 장 총 칙

제1조(학과설치목적) 스마트팜과학과는 최근 국내·외 성장 유망 첨단산업으로 분류되는 미래 스마트 농업분야를 위해 재배·생리, 유전·육종, 병리, 환경대응조절 관련 지식과 센서제어시스템, 인공지능 기반 모델링, 생육환경 등 ICT 분야 전문 지식의 교육을 제공함으로써 국내 첨단 산업 및 국가 경쟁력 강화를 위한 인재 양성이 시급한 분야에 선제적으로 대응할 수 있는 전문 인력 양성을 목적으로 한다.

제2조(일반원칙) ① 스마트팜과학을 단일전공, 다전공, 부전공을 이수하고자 하는 학생은 이 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

② 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 이수학년과 개설학기에 준해 이수할 것을 권장한다.

③ 교육과정은 입학 학년도에 기준하여 적용하는 것을 원칙으로 한다. 단, 다전공자에 한하여 전공교육과정은 선택하여 적용할 수 있다.

④ 본 시행세칙 시행 이전 입학자에 관한 사항은 대학 전체 전공 및 교양교육과정 경과조치를 따른다.

제 2 장 교양과정

제3조(교양과목 이수) ① 교양과목은 본 대학교 교양과정기본구조표에서 정한 소정의 학점을 취득하여야 한다.

② '전공탐색및기업가정신세미나'는 스마트팜과학과에서 개설되는 교과목으로 이수하여야 한다.

제 3 장 전공과정

제4조(전공과목 이수) ① 스마트팜과학과에서 개설하는 전공과목(전공기초, 전공필수, 전공선택)은 [별표1] 교육과정 편성표와 같다.

② 전공기초는 필수 이수 과목인 생물 1(3학점), 화학 1(3학점), 통계학(3학점) 과목을 포함하여 15학점 이상 이수하여야 한다. (전공필수 교과목은 학과 지정 강좌를 수강해야 한다.)

③ 스마트팜과학전공을 단일전공, 다전공, 부전공과정으로 이수하고자 하는 자는 본 시행세칙에서 지정한 소정의 전공이수학점을 이수하여야 하며 [별표4]에서 제시된 학년별 교육과정 이수체계를 따를 것을 권장한다.

제5조(타전공과목 이수) ① 단일전공자에 한하여 동일계열 또는 타계열의 전공과목도 전공심화를 위하여 전공지도교수의 승인을 얻어 12학점까지 수강할 수 있으며, 수강한 과목은 전공선택 학점으로 인정한다.

② 스마트팜과학과의 타전공인정과목은 [별표3]과 같다.

제6조(대학원과목 이수) 단일전공자와 다전공자 모두 3학년까지의 평균 평점이 3.5 이상인 학생은 대학원 전공지도교수의 승인을 받아 학부 학생의 이수가 허용된 대학원 교과목을 통산 6학점까지 이수할 수 있으며, 그 취득학점은 전공선택 학점으로 인정한다.

제 4 장 졸업이수요건

제7조(졸업이수학점) 스마트팜과학과의 최저 졸업이수학점은 130학점이다.

제8조(전공이수학점) ① 단일전공과정 : 스마트팜과학전공 학생으로서 단일전공자는 전공기초 15학점, 전공필수 15학점, 전공선택 50학점을 포함하여 전공학점 80학점 이상 이수하여야 한다.

② 다전공과정 : 스마트팜과학전공 학생으로서 타전공을 다전공과정으로 이수하거나, 타학과 학생으로서 스마트팜과학전공을 다전공과정으로 이수하는 학생은 전공기초 6학점(전공기초 필수 교과목 이수), 전공필수 15학점, 전공선택 30학점을 포함하여 전공학점 51학점 이상 이수하여야 한다.

③ 부전공과정 : 스마트팜과학전공을 부전공과정으로 이수하고자 하는 자는 전공필수 12학점, 전공선택 9학점을 포함하여 전공학점 21학점 이상을 이수하여야 한다.

제9조(편입생 전공이수학점) 편입생은 전적대학에서 이수한 학점 중 본교 학점인정심사에서 인정받은 학점을 제외한 나머지 학점을 추가로 이수하여야 한다.

제10조(졸업능력인증) 졸업능력인증제는 폐지하며, 경과조치를 따른다.

제11조(영어강좌 이수학점) 2008학번 이후 학생은 전공과목 중에서 영어강좌를 3과목 이상, 편입생의 경우에는 1과목 이상 이수하여 졸업요건을 충족하여야 한다.

제12조(SW교육 졸업요건) 2018학년도 이후 입학생(편입생, 순수외국인 제외)은 SW교양 또는 SW코딩 교과목에서 2강좌(6학점)를 이수하여야 한다. SW융합교육 세부사항은 별도 SW융합교육 세부지침 및 내규에 따른다.

제 5 장 기 타

제13조(보칙) 본 시행세칙에 정하지 아니한 사항은 학과교수회의 의결에 따른다.

부 칙

제1조(시행일) 본 시행세칙은 2023년 3월 1일부터 시행한다.

제2조(경과조치) ① 2022년 3월 1일자로 생명과학대학 원예생명공학과에서 본 학과로 소속변경된 학생들의 경우 스마트팜과학과 전공필수 교과목들인 빅데이터분석및응용, 식물표현체학, 식물환경조절학 중 2과목을 반드시 이수하여야 한다. 원예생명공학과에서 이미 취득한 전공필수 학점은 전공필수 학점으로, 전공선택 취득학점은 모두 전공선택 학점으로 인정한다. [별표2]에 있는 교과목들의 경우 동일한 교과목이며, 원예생명공학과 소속일 때 이미 수강한 경우에는 수강한 것으로 인정한다.

② (졸업능력인증제 폐지에 따른 경과조치) 졸업능력인증제 폐지는 2023학년도부터 모든 재적생에게 적용하되, 2023. 02.28 이전 수료자는 희망자에 한하여 이수면제 처리한다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	교과목명		학수번호	학점	시간				이수 학년	개설학기		부 전공	P/N 평가	비고
						이론	실기	실습	설계		1학기	2학기			
1	전공 기초	생물 1		BIO101	3	3				1	○				필수
2		화학 1		APCH1121	3	3				1	○				필수
3		통계학		AMTH1005	3	3				1	○	○			필수
4		일반물리	택2	APHY1004	3	3				1	○				
5		미분적분학		AMTH1009	3	3				1	○				
6		생물 2		BIO102	3	3				1		○			
7		화학 2		APCH1122	3	3				1		○			
1	전공 필수	식물육종학		SFS301	3	3				3	○		○		
2		빅데이터분석및응용		SFS302	3	2		2		3	○		○		
3		식물표현체학		SFS303	3	3				3	○		○		
4		식물환경조절학		SFS304	3	3				3		○	○		
5		식물보호학및실험		SFS305	3	2		2		3		○	○		
6		졸업논문(스마트팜과학)		SFS401	0					4	○	○		○	
7		졸업논문(원예생명공학)		HBT401	0					4	○	○		○	
1	전공 선택	스마트팜과학개론		SFS101	3	3				1		○	○		
2		바이오시스템공학		SFS201	3	3				2	○		○		
3		기능성식물학및실험		SFS202	3	2		2		4		○			
4		식물생화학		SFS203	3	3				2	○				
5		식물생장조절론		SFS204	3	3				2	○		○		
6		식물병원미생물학		SFS205	3	3				2	○		○		
7		식물생리학		SFS206	3	3				2	○		○		
8		식물병원균상호작용론		SFS207	3	3				2		○	○		
9		식물세포학		SFS208	3	3				2		○	○		
10		식물조직배양학및실험		SFS209	3	2		2		2	○		○		
11		식물유전학		SFS210	3	3				2		○			
12		사물인터넷(IoT)기초		SFS211	3	3				2		○	○		
13		식물공장론		SFS212	3	3				2		○	○		
14		수경재배론		SFS306	3	3				3	○		○		
15		ICT스마트정보시스템		SFS307	3	3				3	○		○		학년개설
16		식물유전체학		SFS308	3	3				3	○		○		학년개설
17		나노공학과센서		SFS309	3	3				3	○		○		
18		사물인터넷(IoT)응용		SFS310	3	3				3		○	○		
19		식물번식학		SFS311	3	3				3		○	○		
20		스마트팜시설학		SFS312	3	3				3		○	○		학년개설
21		식물재배학		SFS313	3	3				3		○	○		
22		식물분자유종학및실험		SFS314	3	2		2		3		○	○		
23		종자학		SFS402	3	3				4	○		○		
24		인공지능		SFS403	3	3				4	○		○		
25		농업기상학		SFS404	3	3				4	○		○		
26		생물경보학		SFS405	3	2		2		4		○	○		
27		스마트팜산업의이해		SFS406	3	3				4		○	○	○	
28		실험설계및분석학		SFS407	3	2		2		4		○			
29		스마트팜과학캡스톤디자인 1		SFS315	3				3	3-4	○			○	
30		스마트팜과학캡스톤디자인 2		SFS316	3				3	3-4		○		○	
31		현장실습		SFS317	3			3		3-4	○	○		○	
32		연구연수활동 1(스마트팜과학)		SFS318	1	1				3-4	○			○	
33		연구연수활동 2(스마트팜과학)		SFS319	1	1				3-4		○		○	

[별표2]

기존 원예생명공학과 개설 교과목과 동일한 과목표

순번	과목명	학수번호	과목명	학수번호
1	식물육종학	SFS301	식물육종학	HBT302
2	식물보호학및실험	SFS305	작물보호학및실험	HBT326
3	기능성식물학및실험	SFS202	기능성식물학	HBT201
4	식물생화학	SFS203	식물생화학	HBT204
5	식물생장조절론	SFS204	식물호르몬	HBT203
6	식물병원미생물학	SFS205	식물병원미생물학	HBT209
7	식물생리학	SFS206	식물생리학	HBT202
8	식물세포학	SFS208	식물세포학	HBT205
9	식물조직배양학및실험	SFS209	원예작물조직배양학및실험	HBT208
10	식물유전학	SFS210	식물유전학	HBT207
11	식물번식학	SFS311	원예작물번식학	HBT307
12	식물분자유종학및실험	SFS314	식물분자유종학및실험	HBT301
13	종자학	SFS402	종자학	HBT408
14	실험설계및분석학	SFS407	실험설계및분석학	HBT404
15	스마트팜과학캡스톤디자인 1	SFS315	원예생명공학캡스톤디자인 1	HBT314
16	스마트팜과학캡스톤디자인 2	SFS316	원예생명공학캡스톤디자인 2	HBT315

[별표3]

타전공인정과목표

순번	과목개설 전공명	학수번호	교과목명	학점	인정이수구분	개시연도	비고
1	식물·환경신소재공학과	PAM328	나노공학과센서	3	전공선택	2022	
2	유전생명공학과	GEN414	생물정보학	3	전공선택	2022	
3	원자력공학과	NE301	실험통계학	3	전공선택	2022	
	산업경영공학과	IE207					
4	유전생명공학과	GEN204	생화학 1	3	전공선택	2022	

[별표4]

스마트팜과학과 교육과정 이수체계도

1. 교육과정 특징

스마트팜과학과는 최근 국내·외 성장 유망 첨단산업으로 분류되는 미래 스마트 농업분야를 위해 재배·생리, 유전·육종, 병리, 환경 대응조절 관련 지식과 센서제어시스템, 인공지능 기반 모델링, 생육환경 등 ICT 분야 전문 지식의 교육을 제공함으로써 국내 첨단 산업 및 국가 경쟁력 강화를 위한 인재 양성이 시급한 분야에 선제적으로 대응할 수 있는 전문 인력의 양성

2. 단일전공 교육과정 이수체계도

교육과정 이수체계		* 이수체계도는 학과별 변경 가능
1학년	1학기	전공기초: 생물 1(필수), 화학 1(필수), 미분적분학, 통계학(필수), 일반물리
	2학기	전공기초: 생물 2, 통계학, 일반물리 전공선택: 스마트팜과학개론
2학년	1학기	전공선택: 식물생리학, 식물생화학, 식물생장조절론, 바이오시스템공학, 식물병원미생물학, 식물조직배양학및실험
	2학기	전공선택: 식물유전학, 식물세포학, 식물공장론, 사물인터넷(IoT)기초, 식물-병원균상호작용론
3학년	1학기	전공필수: 식물육종학, 빅데이터분석및응용, 식물표현체학 전공선택: 수경재배론, ICT스마트정보시스템, 식물유전체학, 나노공학및센서, 현장실습, 스마트팜과학캡스톤디자인 1
	2학기	전공필수: 식물환경조절학, 식물보호학및실험 전공선택: 식물분자유종학및실험, 식물재배학, 식물번식학, 스마트팜시설학, 사물인터넷(IoT)응용, 스마트팜과학캡스톤디자인 2, 현장실습
4학년	1학기	전공필수: 졸업논문(스마트팜과학) 전공선택: 종자학, 인공지능, 농업기상학, 스마트팜과학캡스톤디자인 1, 현장실습
	2학기	전공필수: 졸업논문(스마트팜과학) 전공선택: 실험설계및분석학, 스마트팜산업의이해, 생물정보학, 스마트팜과학캡스톤디자인 2, 현장실습, 기능성식물학및실험

3. 다전공 교육과정 이수체계도

교육과정 이수체계		* 이수체계도는 학과별 변경 가능
1학년	1학기	전공기초: 생물 1(필수), 화학 1(필수), 미분적분학, 통계학(필수), 일반물리
	2학기	전공기초: 생물 2, 통계학, 일반물리 전공선택: 스마트팜과학개론
2학년	1학기	전공선택: 식물생리학, 식물생화학, 식물생장조절론, 바이오시스템공학, 식물병원미생물학, 식물조직배양학및실험
	2학기	전공선택: 식물유전학, 식물세포학, 식물공장론, 사물인터넷(IoT)기초, 식물-병원균상호작용론
3학년	1학기	전공필수: 식물육종학, 빅데이터분석및응용, 식물표현체학 전공선택: 수경재배론, ICT스마트정보시스템, 식물유전체학, 나노공학및센서, 현장실습, 스마트팜과학캡스톤디자인 1
	2학기	전공필수: 식물환경조절학, 식물보호학및실험 전공선택: 식물분자유종학및실험, 식물재배학, 식물번식학, 스마트팜시설학, 사물인터넷(IoT)응용, 스마트팜과학캡스톤디자인 2
4학년	1학기	전공필수: 졸업논문(스마트팜과학) 전공선택: 종자학, 인공지능, 농업기상학, 스마트팜과학캡스톤디자인 1
	2학기	전공필수: 졸업논문(스마트팜과학) 전공선택: 실험설계및분석학, 스마트팜산업의이해, 생물정보학, 스마트팜과학캡스톤디자인 2, 기능성식물학및실험

스마트팜과학과 교과목 해설

• BIO101 생물 1 (Biology 1)

생물학관련 전공의 준비를 위한 과목으로 생물학적 기구의 이해를 강조, 생명의 개념을 이해시킨다.

This class was designed for the freshmen who are going to major in Biotechnology and related fields. The students will understand the basic structure and chemical compositions of organisms. This class is essential for taking the upper level classes such as Microbiology, Biochemistry, and Molecular Biology.

• BIO102 생물 2 (Biology 2)

생물학적 관련 전공의 준비를 위한 과목으로, 생물학적 구조와 생태를 강조, 생명의 개념을 이해시킨다.

This class was designed for the freshmen who are going to major in Biotechnology and related fields. The students will understand the phylogenetic principles, animal structure and functions, and plant structures and functions. This class is essential for taking the upper level classes such as Plant Physiology, Animal Physiology, Genetics, and Immunology.

• AMTH1005 통계학 (Concepts of Statistics)

확률변수(Discrete and continuous random variable)의 개념과 분포, 기대치, 분산 등을 배운 후에 joint 분포, marginal 분포, conditional 분포와 중심 극한 정리를 배운다.

This is an introductory course in probability which include discrete and continuous random variables, distribution functions, expectations, variances, joint pdf, marginal pdf, conditional pdf and central limit theorem.

• AMTH1009 미분적분학 (Calculus)

일변수 함수의 미분, 적분 이론과 그 응용에 대하여 공부한다.

In this course, we study the derivatives and integral theories of functions(functions of one variable), the partial derivatives of functions of several variables, and their applications.

• APHY1004 일반물리 (General Physics)

단학기 과목으로 물리학 전반에 대한 기본 개념을 이해시킨다. 역학, 열물리, 전자기, 파동 등을 다룬다.

Learn and understand basic concept of physics and physical thinking covering briefly on mechanics, waves, thermodynamics, electromagnetism, optics and modern physics.

• APCH1121 화학 1 (Chemistry 1)

화학 1은 이공학도로서의 기본 소양을 배양함을 목적으로 하는 두 학기 짜리 화학 과목의 첫 번째 이다. 이 과목에서는 과학이나 공학을 전공하고자 하는 학생이라면 누구라도 알아야 할 화학전반에 걸친 기초적인 사항을 배운다. 이 과목을 배운 학생은 생활 속의 여러 현상을 분자 수준에서 이해하게 된다. 고등학교에서 공통과학을 배운 학생들이 수강 가능하다.

Introductory Chemistry I provides the basic concepts of chemistry with the science and engineering majors. This course is the first half of the two semester introductory chemistry courses. In this course, the descriptions of the nature are explained at the molecular level with the chemistry terms. Students are expected to have taken the general science class at high school.

• APCH1122 화학 2 (Chemistry 2)

화학 2는 이공학도로서의 기본 소양을 배양함을 목적으로 한다.(선수과목 : 화학 1) 이 과목에서는 과학이나 공학을 전공하고자 하는 학생이라면 누구라도 알아야 할 화학 전반에 걸친 기초적인 사항을 배운다. 이 과목을 배운 학생은 생활 속의 여러 현상을 분자

수준에서 이해하게 된다. 고등학교에서 공통과학을 배운 학생들이 수강 가능하다.

Introductory Chemistry II provides the basic concepts of chemistry with the science and engineering majors. This course is the second half of the two semester introductory chemistry courses. In this course, the descriptions of the nature are explained at the molecular level with the chemistry terms. Students are expected to have taken the general science class at high school.

- **식물육종학 (Plant Breeding)**

식물육종학은 식물을 인류에게 유용하도록 개량하는 기법에 대해 연구하는 학문이다. 본 강좌는 주요 작물들을 대상으로 그들의 유전적 형질을 개량하는 방법 및 기술에 관련된 지식을 강의한다. 식물의 발달 및 생식과정, 멘델의 법칙, 돌연변이, 다양한 육종방법 등이 논의될 것이다.

The lecture provides the knowledge related to methods and techniques to improve the genetic character of major crops for the desire of mankind. Plant development, reproductive processes, Mendelism, mutation, and various breeding methods will be discussed.

- **빅데이터분석및응용 (Big Data Analysis and Application)**

스마트팜에서 발생하는 대량의 식물 생육, 환경, 제어 데이터를 수집하여 분석하고 이를 응용하여 작물의 생장 정밀 제어에 적용하는 방법을 강의한다.

The lecture provides the process of collecting and analyzing the Big Data on the plant growth, environment, and control, and the strategies for applying the Big Data to precise control of crop growth.

- **식물표현체학 (Plant Phenomics)**

식물표현체학은 대규모의 식물 표현형을 효과적으로 분석하기 위한 최신 학문으로써, 첨단 IT 기술이 전통적인 표현형 분석 기법과 접목되어 있는 것이 특징이다. 이를 통해 기존의 표현형 검정의 한계를 극복하기 위해 컴퓨터, 자동화, 영상이미징 기술 등을 이용하여 식물의 유용 형질 분석, 품질평가 및 관리 등을 정밀하게 분석할 수 있으며, 이와 관련된 활발한 연구가 진행 중이다. 따라서 본 강좌는 이러한 융합적 성격의 식물표현체학의 탄생 배경 및 개념 그리고 기술적인 부분에 대해 소개하고, 앞으로의 응용 가능성에 대해 학습할 것이다.

Plant phenomics is a new scientific branch to study how plant phenotypes are efficiently evaluated. To achieve large-scale phenotypic analyses, computational science and information technology can be combined with agricultural biotechnology for plant research. This course focuses on teaching basic knowledge for plant phenomics which includes agriculture, biotechnology, high-throughput phenotyping, computational analyses, image science, and so on.

- **식물환경조절학 (Horticulture Industry Management)**

식물체에서 생산되는 이차대사산물의 생물학적 또는 산업적 이용의 중요성을 학습하고, 식물원료 조건 별 및 원료 가공 시 이차대사산물의 기능성 변화를 알아본다.

This lecture will deal with types of critical environmental stress factors for crop cultivation and how they affect crop growth in the field.

- **식물보호학및실험 (Plant Protection and Lab)**

식물병 발생 원리, 병 진단 방법, 그리고 다양한 방제방법들의 원리를 심도 깊게 강의하고, 실습한다.

This course will deal with general principles of disease development in plants and methods for plant disease diagnosis and also disease managements in plants.

- **스마트팜과학개론 (Introduction of Smart Farm Science)**

스마트팜과학개론은 스마트팜과학과의 신입생을 위한 강좌로 학과의 기초적인 정보 및 세부 분야에 대해서 소개하는 강좌이다. 수강생들로 하여금 학과의 성격, 세부 분야의 목표, 내용 및 진로에 대한 기본적인 이해를 돕도록 하며, 스마트팜과학의 정의, 중요성,

주요 이론 및 응용에 걸친 기초적이면서 포괄적인 내용을 강의한다.

This course is an introductory class for Smart Farm Science. The students will be learning about the definition, importance, major theories, methods of application of the theories in smart farming through basic and overall coverage of smart farm science.

- **바이오시스템공학 (Biosystem Engineering)**

본 과목은 식물학적 이론 및 실제에 기계, 전자, 전기, 컴퓨터 등 공학적 관점의 기술을 접목하여 유용한 식물자원의 생산, 가공, 저장, 품질관리 등에 대한 기계분야를 학습한다.

Students learn the fields of machinery for the production, processing, storage, and quality control of valuable plant resources by applying engineering perspectives such as machinery, electronics, electricity, and computers to botanical theory and practice.

- **기능성식물학및실험 (Bio-Active Plants and Experiment)**

식물체에서 생산되는 이차대사산물의 생물학적 또는 산업적 이용의 중요성을 학습하고, 식물원료 조건별 및 원료 가공 시 이차대사산물의 기능성 변화를 알아본다.

This course learns the importance of biological or industrial use of secondary metabolites produced in plants and has opportunities to examine functional changes of secondary metabolites by plant materials and processing.

- **식물생화학 (Plant Biochemistry)**

식물의 다양한 대사 작용에 대한 기초지식을 습득한다.

The lecture provides basic knowledge on the primary, secondary and energy metabolism that occur within a plant cell in order to maintain life.

- **식물생장조절론 (Plant Growth Regulation)**

식물의 생장을 조절하는데 따른 기초이론을 원예작물을 중심으로 습득케 하고 GA, IBA, IAA, ABA, BA 등의 식물 호르몬이 원예작물에 미치는 영향에 대한 국내외의 연구결과 등에 대하여 강의한다.

The object of this course is to get trained in the basic theory regulating plant growth, laying stress on horticultural crops, and to instruct the research results of the inside and outside of the country about the effect of plant growth regulators(IAA, ABA, BA, etc.) on horticultural crops.

- **식물병원미생물학 (Biology of Plant-Pathogenic Microorganisms)**

식물병원세균을 포함한 식물병원미생물의 종류와 일반적인 특성을 소개하고, 식물병원세균에 의한 중요한 식물병들의 예와 그 병원균들의 병원성 기작에 대해 전반적으로 강의한다.

This course will deal with general characteristics and types of plant-pathogenic microorganisms, in particular, plant-pathogenic bacteria. In addition, this course will cover examples of important plant diseases caused by plant-pathogenic bacteria and their underlying pathogenesis mechanisms.

- **식물생리학 (Plant Physiology)**

식물의 생장 및 발육과정, 이 과정에서 일어나는 생리현상 및 환경과의 관계를 강의하여 식물자원의 생산 효율증대를 위한 기초지식을 함양토록 한다.

The lecture provides the basic knowledge for the improvement of the efficiency in the production of plant resources by studying growth and development processes, physiological phenomenon occurring in these processes and their relationship to environment.

- **식물-병원균상호작용론 (Plant-Pathogen Interactions)**

식물병 발생 기작 및 식물의 방어 기작에 대한 이해를 위해 식물과 병원미생물간의 상호작용에 대한 전반적인 원리, 기작들을 강의한다.

This course will deal with overall principles and underlying mechanisms of plant-pathogens interactions to understand how plant diseases occur and also how plants defend themselves from pathogens.

- **식물세포학 (Plant Cell Biology)**

식물세포의 구조, 구조와 기능의 상호관계, 물질과 에너지의 교환 등을 알아보고, 식물발달에 관련된 세포의 기작 및 식물호르몬과의 관계 등에 관한 기초지식을 함양케 한다. 또한 식물의 발달과 생식과정에서의 세포변화를 알아본다.

The lecture offers the fundamental knowledge related to the structure of plant cell, correlation between the structure and the function, the exchange of materials and energy, the relationship between cellular mechanism and plant hormones related to plant development, and cellular change during plant development and reproduction.

- **식물조직배양학및실험 (Plant Tissue Culture and Lab. Exercises)**

식물의 대량 증식, 세포융합, 2차 산물의 생산 등에 대한 강의 및 실험을 병행한다.

Subjects include rapid multiplication of important plants, cell fusion, manipulation of gene and secondary metabolites production via in vitro culture, lab. exercises are included.

- **식물유전학 (Plant Genetics)**

본 강좌는 생명체의 번식 및 집단 유지를 위한 유전정보의 전달 및 발현에 대해 소개한다. 단순유전, 연관분석, 배수성, 유전자, 염색체, 유전체의 구성, 조작 및 분석을 포함하는 식물유전학의 기초를 제공하여, 수강생들이 복잡한 식물유전 문제를 이해할 수 있도록 한다.

This course focuses on the fundamentals of plant genetics including simple inheritance, linkage analysis, polyploidy, and methods for analysis and manipulation of genes, chromosomes, and whole genomes to provide a basis for understanding the complex issues related to modern crop genetics and breeding.

- **사물인터넷(IoT)기초 (IoT Fundamentals)**

스마트팜의 설비와 장비에 연결할 수 있는 센서, 오픈 소스 IoT 플랫폼 등을 포함한 사물 인터넷(IoT) 기술의 기초와 개념에 대해 강의한다.

The lecture provides the basics and a concept of the Internet of Things(IoT) technology including an open source IoT platform and sensors connectable to facilities and equipments in the smartfarm.

- **식물공장론 (Vertical Farming)**

본 과목은 식물공장에서 생산되는 작물의 특성 및 고부가가치 작물생산의 환경조절에 대해 배우고 토론하는 수업이다.

This course is a class to learn and discuss the characteristics of crops produced in plant factories and discuss about productivity and its functional values.

- **수경재배론 (Hydroponic Culture)**

식물의 특성이나 생육단계 별, 기내 환경요인 등에 따른 적절한 영양분에 대해 학습한다. 특히, 식물공장이나 시설재배지에서 사용하고 있는 수경재배에 대해 학습한다.

Student learn nutritional handling in the basis of plant characteristics, growth stages, and facilitated environmental factors. In particular, they learn about hydroponics used in plant factories or facility cultivation areas.

- **ICT스마트정보시스템 (ICT Smart Information System)**

정보통신기술(ICT)의 종류와 개념에 대해 학습하고 이를 응용하여 원격, 자동으로 스마트팜 환경을 적정하게 유지할 수 있는 방안을 습득한다.

This subject includes the categories and a concept of the Information and Communications Technology(ICT) and its applications for remotely and automatically maintaining the environment of the smartfarm.

- **식물유전체학 (Plant Genomics)**

현대 식물생명공학산업에 있어서 식물 각각의 유전체에 대한 이해는 필수적이다. 따라서 본 강좌에서는 식물 유전체의 기능 및 역할을 이해하기 위해, 염색체 및 DNA의 구조와 특성, 유전체 분석 기법 및 주요 식물의 유전체 해독 과정 및 미래 전망에 대해서 소개할 것이다. 본 강좌를 통해 식물의 농업적 이용뿐만 아니라 작물 개량을 위한 유전체 정보에 대한 지식을 습득할 수 있을 것이다. Plant genomics has been essential to understand and exploit many crop species about plant biotechnology and current agriculture. In this lecture, a principle and practice of plant genomics will be introduced. The students will be learning what gene and genome are, and how the genome can be analyzed, and finally many examples about the applications of plant genomics for crop improvement.

- **나노공학과센서 (Nanotechnology & Sensor)**

본 과목에서는 나노 공학을 바탕으로 콜로이드 시스템과 유화제에 관한 중요 개념을 설명하고, 이들의 공정 및 응용 내용을 소개한다. 또한 표면 개질과 표면 구조화, 그리고 나노 소재를 기반으로 바이오센서 소자 개발 및 응용 분야를 소개한다.

This course will introduce most important concepts for surface science and colloid systems. Principles and applications of surface science and nanomaterials is integrated into biosensors.

- **사물인터넷(IoT)응용 (IoT Application)**

사물 인터넷(IoT) 기술을 응용하여 실제 스마트팜 관리 및 운영에 필요한 시스템 운영 방법을 강의한다.

The lecture provides the approach to operating the maintenance and management systems for the smart farm by applying the Internet of Things(IoT) technology.

- **식물번식학 (Plant Propagation)**

식물의 개체증식을 목적으로 번식방법에 대한 기초적 식물생리, 번식을 위한 각종 재료 및 시설, 번식의 이론 및 기술에 대하여 학습한다.

For the purpose of propagation of plants, students learn fundamental plant physiological aspects, propagating methods, propagating facilities and tools, and theory and technology of propagation.

- **스마트팜시설학 (Smart Farm Facility Science)**

작물 재배용 스마트팜 시설의 주요 구성 요소에 대한 개념, 원리, 그리고 중요도에 대해 강의한다.

This course will introduce the concepts, principles, and importance of major components in smart farm facility for cultivation of crops.

- **식물재배학 (Plant Cultivation)**

식물을 생산하기 위한 작부체계 및 전반적 식물생활사에 대해 학습하는 과목이다.

This course is to learn about the cropping system for producing plants and the entire life cycle of cultivating plants.

- **식물분자육종학및실험 (Plant Molecular Breeding and Lab. Exercises)**

식물의 유전 현상을 분자 수준에서 이해하고 유전자의 복제, 발현과정 및 유전자의 재조합에 관한 지식을 실제적으로 원예작물에 응용하기 위한 기초를 습득케 한다.

A study of the basic concepts of molecular genetics with a focus on gene replication, transcription, translation, and cloning.

- **종자학 (Seed Science)**

본 강좌는 식물의 재배, 생식 및 발달의 기본이 되는 종자에 관련된 기초적인 내용을 다룬다. 수강생들은 종자의 구조 및 구성요소, 발아 및 발달과정, 종자와 연관된 다양한 분자적 메커니즘 등을 식물학, 유전학, 생화학 그리고 생명공학적인 접근법을 통해 배우게 될 것이다.

This lecture outlines the basic principles of seed science for plant production, which include seed structure and development, germination mechanism, the molecular basis of germination, and so on. This lecture will also cover botany, genetics, biochemistry, and biotechnology about seed development.

- **인공지능 (Artificial Intelligence)**

4차산업혁명 기술의 하나인 인공지능 관련 개념, 원리, 주요 요소 등 일반적인 내용 및 스마트팜 관련 분야에의 적용 현황 등을 소개한다.

This course will introduce concepts, principles, and main factors in Artificial Intelligence, which is one of fourth industrial revolution technologies, and also application of this technology to Smart Farm Science.

- **농업기상학 (Agricultural Meteorology)**

농작물의 재배와 기상과의 관계를 연구하는 학문이다. 농업기상학은 세부적으로 생물기상학, 국지기상학, 농업기후학 및 미기상학으로 구분된다. 기상조건에 적합한 농업의 작부체계를 밝히고 해당 환경에 적합한 작물을 제시하는데 학문적 주요 목적이 있다.

It is the study of the relationship between the cultivation of crops and the weather. Agricultural meteorology is divided into biometeorology, local meteorology, agricultural climatology and micrometeorology in detail. The main academic purpose is to reveal the cropping system of agriculture suitable for the weather conditions and to suggest crops suitable for the environment.

- **생물정보학 (Bioinformatics)**

생명 연구의 결과로 얻어지는 유전체 정보를 취합, 처리, 분석하여 데이터베이스화하고 이로부터 유용한 정보를 얻어서 이용한다. Genomic research results are processed into the database and analyzed to obtain a useful information.

- **스마트팜산업의이해 (Understanding of Smart Farm Industry)**

국내외 전반적인 스마트팜 관련 산업 현황 및 주요 필요 역량 등에 대해 소개한다.

This course introduces overall trends and prospects of industrial field related to Smart Farm worldwide.

- **실험설계및분석학 (Experimental Design and Analysis)**

스마트팜과학 관련 실험의 설계 및 결과분석 등에 필수적인 실용적 통계에 관하여 주요 분석을 위주로 강의한다.

Acquaints the students with the practicals methods of statistical analysis and some basic experimental designs for Smart Farm Science.

- **스마트팜과학캡스톤디자인 1 (Smart Farm Science Capstone Design 1)**

스마트팜과학 관련 연구 분야에서 팀을 구성하여 실험을 설계하고 실습함으로써 실직적인 지식을 습득한다.

Practical knowledges will be obtained through team experiments and practices in the research field of Smart Farm Science.

- **스마트팜과학캡스톤디자인 2 (Smart Farm Science Capstone Design 2)**

스마트팜과학 관련 연구 분야에서 팀을 구성하여 실험을 설계하고 실습함으로써 실직적인 지식을 습득한다.

Practical knowledges will be obtained through team experiments and practices in the research field of Smart Farm Science.

- **현장실습 (Internship in Smart Farm Science)**

현장실습은 학생들의 현장실습을 활성화하기 위한 것으로 스마트팜과학 분야의 산업체나 연구소 등에 특정시간 인턴으로 참여하여 전공분야의 현장경험을 함으로서 산학연의 유기적 관계를 이해하고자 하는 수업이다.(총 80시간 이상, 1일 8시간 이내)

Internship in Smart Farm Science supports practical opportunities to students by participation to research institutes, industries and academic laboratories related with Smart Farm Science.

- **연구연수활동 1, 2(스마트팜과학) (Research & Training Activity 1, 2_Smart Farm Science)**

스마트팜과학 전공 소속 실험실에서 실험실의 연구연수활동에 참여하여 이론으로 배운 지식을, 연구를 통해서 직접 수행해 봄으로써 관심분야의 지식을 심화할 수 있다.

This course will open to improve student's knowledge about Smart Farm Science by participating research activities in laboratories belonging to Department of Smart Farm Science.

- **졸업논문 (Graduation Thesis)**

스마트팜과학 전공과정에서 공부한 지식을 토대로 논리적, 과학적, 창의적 사고 및 논술방법을 학습한다.

This course provides students an excellent opportunity to learn logical, creative and scientific way of thinking and thesis preparation based on the knowledges gained from major courses.

[별표6]

스마트팜과학과 전공능력

1. 스마트팜과학과 교육목표 및 인재상

구분	세부내용		
학과(전공) 교육목표	스마트팜 및 원예 지식의 전문성을 갖춘 미래 스마트팜산업지향 인재 육성		
학과(전공) 인재상	학과 인재상	세부내용	본교 인재상과의 연계성
	스마트팜 기반의 식물 재배를 위한 전문 인재	풍부한 식물 관련 지식을 바탕으로 한 깊이 있는 농업 IT 바이오 인재	비판적 지식탐구 인재
	스마트팜 시설을 이해하고 설계가 가능한 인재	국제화된 스마트팜과학분야를 선도하기 위한 전공지식을 갖춘 인재	사회적 가치추구 인재
	스마트팜 관련 소프트웨어 프로그래밍 지식을 가진 인재	스마트팜 산업을 주도하기 위해 생명공학과 정보통신기술을 융합할 수 있는 능력을 가진 인재	주도적 혁신융합 인재

2. 스마트팜과학과 전공능력

인재상	전공능력	전공능력의 정의
스마트팜 기반의 식물 재배를 위한 전문 인재	식물의 생리 및 재배 지식 함양	스마트팜의 실용화 위한 기본적인 식물에 대한 지식 및 식물 재배관리 능력
	고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	미래 식량 부족 및 기후변화에 대응할 수 있는 스마트팜 관련 생명공학지식 함양
스마트팜 시설을 이해하고 설계가 가능한 인재	스마트팜 시설 및 시스템 이해	스마트팜 시설 및 스마트팜 특화 하드웨어기술에 대한 이해 및 적용 능력
	과학적 지식 융합 능력	생명공학 및 스마트팜 시스템 지식을 융합할 수 있는 능력
스마트팜 관련 소프트웨어 프로그래밍 지식을 가진 인재	빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	빅데이터 및 ICT관련 전공자에 부합하는 지식 및 개발 능력
	프로그램 개발 능력	스마트팜 제어 시스템에 적용 가능한 프로그램 개발 능력

3. 전공능력 제고를 위한 전공 교육과정 구성 및 체계도 정립

가. 전공 교육과정 구성표

전공능력	학년	이수학기	교과목명
식물의 생리 및 재배 지식 함양	1	1	생물 1
과학적 지식 융합 능력	1	1	화학 1
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	1	1, 2	통계학
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	1	2	생물자원학
과학적 지식 융합 능력	1	1	일반물리
	1	1	미분적분학 1
식물의 생리 및 재배 지식 함양	1	2	생물 2
과학적 지식 융합 능력	1	2	화학 2

전공능력	학년	이수학기	교과목명
스마트팜 시설 및 시스템 이해	1	2	스마트팜과학개론
	2	1	바이오시스템공학
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	2	1	식물생화학
식물의 생리 및 재배 지식 함양	2	1	식물생장조절론
	2	1	식물병원미생물학
	2	1	식물생리학
	2	2	식물병원균상호작용론
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	2	2	식물세포학
	2	2	식물조직배양학및실험
	2	2	식물유전학
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	2	2	사물인터넷(IoT)기초
스마트팜 시설 및 시스템 이해	2	2	식물공장론
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	3	1	식물육종학
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	3	1	빅데이터분석및응용
스마트팜 시설 및 시스템 이해	3	1	식물표현체학
식물의 생리 및 재배 지식 함양	3	2	식물환경조절학
	3	2	식물보호학및실험
스마트팜 시설 및 시스템 이해	3	1	수경재배론
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	3	1	ICT스마트정보시스템
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	3	1	식물유전체학
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	3	1	나노공학과센서
	3	2	사물인터넷(IoT)응용
식물의 생리 및 재배 지식 함양	3	2	식물번식학
스마트팜 시설 및 시스템 이해	3	2	스마트팜시설학
식물의 생리 및 재배 지식 함양	3	2	식물재배학
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	3	2	식물분자유종학및실험
식물의 생리 및 재배 지식 함양	4	1	종자학
프로그램 개발 능력	4	1	인공지능
빅데이터 및 ICT관련 지식활용 능력	4	1	농업기상학
고부가가치 작물 관련 지식 및 연구능력	4	2	기능성식물학및실험
프로그램 개발 능력	4	2	생물정보학
스마트팜 시설 및 시스템 이해	4	2	스마트팜산업의이해
프로그램 개발 능력	4	2	실험설계및분석학
	3, 4	1	스마트팜과학캡스톤디자인 1
	3, 4	2	스마트팜과학캡스톤디자인 2
스마트팜 시설 및 시스템 이해	3, 4	1, 2	현장실습
과학적 지식 융합 능력	3, 4	1	연구연수활동 1(스마트팜과학)
	3, 4	2	연구연수활동 2(스마트팜과학)
	4	1, 2	졸업논문(스마트팜과학)
	4	1, 2	졸업논문(원예생명공학)

나. 전공 교육과정 체계도

전공인재상		교육과정			
		1학년	2학년	3학년	4학년
스마트팜 기반의 식물 재배를 위한 전문 인재	교과과정	- 생물 1 - 생물 2 - 생물자원학	- 식물생화학 - 식물생장조절론 - 식물병원미생물학 - 식물생리학 - 식물병원균상호작용론 - 식물세포학 - 식물조직배양학및실험 - 식물유전학	- 식물육종학 - 식물환경조절학 - 식물보호학및실험 - 식물유전체학 - 식물번식학 - 식물재배학	- 종자학 - 기능성식물학및실험
	특별 프로그램	- 지도교수 상담 프로그램 운영 - 전문가 특강 운영 - 스마트팜 기업 및 연구소 인턴십 과정			
스마트팜 시설을 이해하고 설계가 가능한 인재	교과과정	- 화학 1 - 일반물리 - 미분적분학 1 - 화학 2 - 스마트팜과학개론	- 바이오시스템공학 - 식물공장론	- 식물표현체학 - 수경재배론 - 스마트팜시설학 - 현장실습 - 연구연수활동	- 스마트팜산업의이해 - 현장실습 - 연구연수활동 - 졸업논문
	특별 프로그램	- 현장체험학습 프로그램 - 스마트팜 기업 및 연구소 인턴십 과정			
스마트팜 관련 소프트웨어 프로그래밍 지식을 가진 인재	교과과정	통계학	사물인터넷(IoT)기초	- 빅데이터분석및응용 - ICT스마트경보시스템 - 나노공학과센서 - 사물인터넷(IoT)응용 - 스마트팜과학캡스톤디자인	- 인공지능 - 농업기상학 - 생물정보학 - 실험설계및분석학 - 스마트팜과학캡스톤디자인
	특별 프로그램	- 연구연수활동 운영 - 캡스톤디자인 경진대회			