

자유전공학부 h-STEM 융합전공 교육과정 요약표(2026)

1. 교육목적

h-STEM 융합전공은 인문학적 성찰(humanistic reflection)과 전일적 사고(holistic thinking)를 바탕으로 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 분야의 기초 지식을 통합하고, 문제기반학습(PBL) 경험을 통해 융합형 연구 인재를 양성하는 것을 목적으로 한다. 이는 자유전공학부의 A-System(탐색-설계-실행) 학사 경로와 연계하여 학생들의 진로 탐색 및 대학원 진학 준비를 지원하는 데 중점을 둔다.

2. 교육목표

- A-System 기반의 학사 경로 정합성 강화 : 1학년의 탐색, 2~3학년의 설계, 4학년의 실행 단계로 이어지는 체계적인 학습 경험을 제공한다.
- STEM 기초 학문 강화 : 수학적 모델링, 과학적 탐구, 데이터 해석 및 공학적 설계를 종합적으로 학습하여 대학원 진학 및 연구 역량을 쌓는 데 초점을 맞춘다.
- 융합형 연구 인재 양성 : 인문학적 성찰과 전일적 사고를 STEM 기초 지식 및 문제기반 프로젝트에 통합하여 다양한 전공의 학생들이 다전공으로 선택할 수 있는 개방형 교육을 지향한다.

3. 주관대학/학과(전공) 및 참여대학/학과 전공

학부(과)명	전공명
주관대학 및 주관학과(전공)	자유전공학부
참여대학 및 참여학과(전공)	응용수학, 응용화학, 우주과학 전공

4. 교육과정 기본구조표

학부/학과/전공/트랙명(프로그램명)		졸업 학점	단일전공과정				다전공과정				부전공과정		
			전공학점			타 전공 인정 학점	다전공과정			부전공과정			
			전공 기초	전공 필수	전공 선택		계	전공 기초	전공 필수	전공 선택	계	전공 필수	전공 선택
자유전공학부	h-STEM 융합						12	0	21	33			

5. 교육과정 편성 교과목 현황

학부(과)/전공명		편성 교과목 현황								전공필수+전공선택 (B+C)	
		전공기초(A)		전공필수(B)		전공선택(C)		전공선택(교직)(D)			
		과목수	학점수	과목수	학점수	과목수	학점수	과목수	학점수	과목수	학점수
자유전공학부	h-STEM 융합	9	27	1 (졸업논문)	0	20	57	0	0	21	57

6. 기타 졸업에 필요한 사항

- 전공과목 33학점 이상 이수하여야 졸업요건이 충족된다.
- 본 융합전공에서 규정한 졸업논문 기준에 충족하여야 한다.

자유전공학부 h-STEM 융합전공 교육과정 시행세칙(2026)

제 1 장 총 칙

제1조(교육목적) ① h-STEM 융합전공의 교육목적은 인문학적 성찰(humanistic reflection)과 전일적 사고(holistic thinking)을 바탕으로 과학·기술·공학·수학(STEM) 분야의 기초 지식을 통합하고, 문제기반학습(PBL)을 중심으로 탐구·설계·실행의 전 과정을 경험함으로써 창의적 문제해결력과 연구 역량을 갖춘 융합형 연구 인재를 양성하는 데 있다. 이는 자유전공학부의 A-System (탐색-설계-실행) 학사 경로와 연계하여 학생들의 진로 탐색 및 대학원 진학 준비를 지원하는 것을 목표로 한다.

② h-STEM 융합전공은 STEM 기초 학문 역량을 강화하고 데이터 기반 융합 사고를 확산하기 위하여 MSC 마이크로디그리를 신설하여 운영한다.

제2조(일반원칙) ① h-STEM 융합전공을 다전공하고자 하는 학생은 이 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

② 본 시행세칙 시행 이전 입학자에 관한 사항은 대학 전체 전공 및 교양교육과정 경과조치를 따른다.

제 2 장 교양과정

제3조(교양이수학점) 교양과목은 교양교육과정 기본구조표에서 정한 소정의 교양학점을 취득하여야 한다.

제 3 장 전공과정

제4조(졸업이수학점) h-STEM 융합전공의 최저 졸업이수학점은 120학점이다.

제5조(전공이수학점) ① h-STEM 융합전공에서 개설하는 전공과목은 '별표1 교육과정편성표'와 같다.

② h-STEM 융합전공을 다전공과정으로 이수하고자 하는 학생은 전공기초 12학점을 포함하여 전공학점 33학점 이상 이수하여야 한다.

③ 본 전공을 다전공으로 이수하는 경우, 소속 학과(전공)에서 이수한 교과목과 본 전공의 교과목이 중복될 경우 교차 인정할 수 있는 최대 인정 학점 범위는 15학점 이내로 한다.

제6조(부전공이수학점) h-STEM 융합전공은 다전공으로만 운영한다.

제 4 장 기 타

제7조(졸업논문) ① h-STEM 융합전공을 다전공으로 이수하는 학생은 졸업하는 학기에 졸업논문 교과목을 수강신청 한 후 졸업 논문을 작성해야 한다.

② h-STEM 캡스톤디자인 또는 PBL 프로젝트1, PBL 프로젝트2를 이수한 경우 졸업논문을 통과한 것으로 인정한다.

제8조(대체 인정) 타단과대학에서 이수한 전공기초 교과목은 본 전공 학과장의 승인을 받아 전공기초로 대체 인정 받을 수 있다.

제9조(보칙) 본 시행세칙에 정하지 않는 사항은 h-STEM 융합전공 학과회의 의결에 따른다.

부 칙

제1조(시행일) 본 시행세칙은 2026년 3월 1일부터 시행한다.

[별표]

1. 교육과정 편성표 1부.
2. h-STEM 융합전공 교과목 해설 1부.
3. h-STEM 융합전공 전공능력 1부.
4. 교육과정 이수체계도 1부.

[별표1]

교육과정 편성표

학과명: h-STEM 융합 [h-STEM Convergence]

순번	이수 구분	교과목명	학수번호	학점	시간				이수 학년	개설학기		교과구분 문제 해결형 교과	PN 평가	비고
					이론	설계	실습	실기		1학기	2학기			
1	전공 기초	미분적분학	AMTH1009	3	3				1-2	0				응용수학
2		고급미분적분학	AMTH1003	3	3				1-2		0			응용수학
3		선형대수	AMTH1004	3	3				1-2	0				응용수학
4		미분방정식	AMTH1001	3	3				1-2		0			응용수학
5		화학및실험1	APCH1101	3	2			2	1-2	0				응용화학
6		화학및실험2	APCH1102	3	2			2	1-2		0			응용화학
7		기초천문학	SPACE101	3	3				1-2		0			우주과학
8		화학1	APCH1121	3	3				1-2	0				응용화학
9		화학2	APCH1122	3	3				1-2		0			응용화학
10	전공 필수	졸업논문(h-STEM)	신규	0				4	0	0		0	자유전공	
11	전공 선택	전공탐색1	SLS1001	3	3				2	0			자유전공	
12		h-STEM융합개론	신규	3	3				2	0			자유전공	
13		인공지능과스토리텔링	신규	3	3				2		0		자유전공	
14		현대예술과테크놀로지	신규	3	3				2		0		자유전공	
15		시스템시뮬레이션	신규	3	3				2	0			자유전공	
16		응용물리와첨단기술	신규	3	3				3	0			자유전공	
17		기후변화와지속가능탄소중립	신규	3	3				3		0		자유전공	
18		미래교육1	SLS1002	2	2				2	0			자유전공	
19		미래교육2	SLS1003	1	1				2		0		0	자유전공
20		패턴인식과데이터분석	신규	3	3				3	0			자유전공	
21		PBL프로젝트1	신규	3	2	1			3-4	0			자유전공	
22		PBL프로젝트2	신규	3	2	1			3-4		0		자유전공	
23		우주탐사인공지능프로젝트 I	SPACE372	3	3				3-4	0		0	우주과학	
24		우주탐사인공지능프로젝트II	SPACE373	3	3				3-4		0	0	우주과학	
25		기계학습을 위한 수학	AMTH4007	3	3				4	0		0	응용수학	
26		분석및무기화학연구	APCH4602	3			6		4		0		0	응용화학
27		나노융합소재연구	APCH4601	3			6		4	0				응용화학
28		유기및생화학연구	APCH4204	3			6		4	0				응용화학
29		물리및고분자화학연구	APCH4103	3			6		4	0				응용화학
30		응용화학캡스톤디자인	APCH4603	3		3			4	0	0		0	응용화학
31		h-STEM캡스톤디자인	신규	3		3			4	0	0		0	자유전공

h-STEM 융합전공 교과목 해설

- 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.

- 고급미분적분학 (Advanced Calculus)

이변수 함수의 미분, 적분인 편미분과 중적분 이론 및 그 응용에 대하여 공부한다.

In this course, we will consider the partial derivatives and multiple integral and their applications. Moreover the theories infinite series and Taylor(Theorem) are to introduce.

- 선형대수 (Linear Algebra)

역행렬, 선형계, 행렬식, 가우스 소거법, 내적, 벡터공간, 일차독립, 기저, Kernel and range, 선형변환, Eigenvalues and Eigenvectors, 대각화, 최소자승법 등을 공부한다.

The course treats linear systems, Gaussian elimination, inverse matrix, determinant, inner product, vector space, linear independence, basis, kernel and range, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, diagonalization, and least-square method.

- 미분방정식 (Differential Equations)

Homogeneous와 non-homogeneous Linear Differential Equations의 해, 미분방정식의 응용, Laplace transformation, Inverse transform, Series Solutions of Differential Equations 등을 공부한다.

In this course, we will study Differential Equations(in means the ordinary differential equations) and their applications. Moreover, we will consider the elementary course of Fourier Series.

- 화학및실험1 (General Chemistry and Lab 1)

화학및실험1은 이공학도에게 필요한 화학의 기초를 배우는 두 학기짜리 화학 과목의 첫 번째이다. 이 과목에서는 물질을 다루는 과학이나 공학을 전공하고자 하는 학생이라면 누구라도 알아야 할 화학전반에 걸친 사항을 배운다. 이 과목을 배운 학생은 생활 속의 여러 현상을 분자 수준에서 이해하고 응용하게 된다. 고등학교에서 공통과학을 배운 학생들이 수강 가능하다.

General Chemistry and Lab I provides the core concepts of chemistry with the science and engineering majors. This course is the first half of the two semester general 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.

- 화학및실험2 (General Chemistry and Lab 2)

화학및실험2는 이공학도에게 필요한 화학의 기초를 배우는 두 학기짜리 화학 과목의 두 번째이다. 이 과목에서는 물질을 다루는 과학이나 공학을 전공하고자 하는 학생이라면 누구라도 알아야 할 화학전반에 걸친 사항을 배운다. 이 과목을 배운 학생은 생활 속의 여러 현상을 분자 수준에서 이해하고 응용하게 된다. 고등학교에서 공통과학을 배운 학생들이 수강 가능하다.

General Chemistry and Lab II provides the core concepts of chemistry with the science and engineering majors. This course is the second half of the two semester general 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.

- 기초천문학 (Basic Astronomy)

지구, 화성, 달을 포함하는 태양계의 여러 행성과 위성들에 대해서 학습한다. 또한 항성과 은하, 기타 천체 및 관측 기기 등의 학습을 통하여 지구 환경, 우주에 대한 유기적인 관계를 이해한다.

The students will learn the planets and satellites of the Solar system including the Earth, Mars, and the Moon. The students will also learn stars, galaxies, and astronomical instruments as well as the interplay between the Earth and the space.

- 화학1 (Chemistry 1)

화학1은 이공학도로서의 기본 소양을 배양함을 목적으로 하는 두 학기짜리 화학 과목의 첫 번째이다. 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.

- 화학2 (Chemistry 2)

화학2는 이공학도로서의 기본 소양을 배양함을 목적으로 한다.(선수과목 : 화학1) 이 과목에서는 과학이나 공학을 전공하고자 하는 학생이라면 누구라도 알아야 할 화학 전반에 걸친 기초적인 사항을 배운다. 이 과목을 배운 학생은 생활 속의 여러 현상을 분자수준에서 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.

- 전공탐색1 (Major Exploration 1)

다양한 학문 분야에 대한 기초적인 통찰력을 얻을 수 있도록 고안된 자유전공학부 입문 강좌이다. 잠재적 전공에 대한 폭넓은 이해를 촉진하기 위해 자기 성찰, 진로 모색, 다양한 학문 탐구를 강조한다. 자기 진단 및 사회 탐색 활동, 초청 강연, 전공 탐방, 멘토링 활동 등을 중심으로 진행되며, 학생 스스로 자신의 관심사와 강점을 바탕으로 목표를 설정하고 학업 진로에 필요한 부분을 탐색한다.

This course is an introductory class for the School of Liberal Studies designed to help students gain fundamental insights into various academic fields. It emphasizes self-reflection, career exploration, and the investigation of diverse academic disciplines to foster a broad understanding of potential majors. The course focuses on activities such as self-diagnosis, social exploration, invited lectures, major visits, and mentoring sessions. Students set goals based on their interests and strengths while exploring what they need for their academic and career development.

- h-STEM융합개론 (Introduction to h-STEM Convergence)

h-STEM 융합개론은 STEM(과학·기술·공학·수학) 지식의 습득을 넘어, 인간(Human)에 대한 깊은 이해와 전일적(Holistic) 관점을 바탕으로 기술의 존재 이유를 탐구하고 파편화된 지식을 통합하는 사고력을 배양합니다. 본 교과목에서 학생들은 A-System(탐색-설계-실행)의 기초 단계로서 수학적 모델링, 데이터 해석 등 연구 기초 역량을 인문학적 통찰과 결합하여 학습합니다. 특히 인간 중심의 문제기반학습(PBL)과 팀 프로젝트를 통해 현실의 복합적인 문제를 해결해 봄으로써, 융합적 사고력과 협력적 연구 태도를 갖춘 인재로 성장하고 대학원 진학 및 진로 설계를 위한 실질적인 연구 역량을 확보하게 됩니다.

Introduction to h-STEM Convergence

Introduction to h-STEM Convergence transcends the mere acquisition of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) knowledge. Grounded in a deep understanding of Humans and a Holistic perspective, this course fosters the ability to explore the fundamental purpose of technology and integrate fragmented knowledge. In this course,

students cultivate essential research competencies—such as mathematical modeling and data interpretation—as a foundational step of the A-System (Exploration-Design-Implementation), while combining these skills with humanistic insights. Specifically, by addressing complex real-world problems through human-centered Problem-Based Learning (PBL) and team projects, students develop into research-oriented individuals equipped with interdisciplinary thinking and a collaborative spirit. Ultimately, students acquire the practical research capabilities necessary for graduate studies and concrete career planning.

- 인공지능과 스토리텔링 (Artificial Intelligence and Storytelling)

<인공지능과 스토리텔링>은 인공지능 기술을 활용하여 다양한 스토리텔링 창작을 시도하는 수업이다. 인공지능은 자연어 처리와 머신러닝을 통해 방대한 텍스트 데이터를 학습하여 스토리 구조와 플롯, 캐릭터 등을 분석하고 새로운 이야기를 창작할 수 있다. 특히 생성형 인공지능 모델은 사용자가 제공한 입력 내용을 바탕으로 연속적이고 일관된 이야기를 자동 생성하면서 ‘인터랙티브 스토리텔링’에서도 사용자의 선택에 따라 이야기 전개가 달라지는 게임이나 교육 콘텐츠 개발에 활용되기도 한다. 인공지능은 창작자의 아이디어 발상과 연구 과정을 돕고, 다양한 독자(=소비자)에 맞춘 콘텐츠를 만들며, 누구나 쉽게 고품질의 스토리를 생산할 수 있게 만들어 창작의 민주화에 기여할 수 있다. 이 수업은 독자가 이야기의 수동적 소비자를 넘어 능동적으로 참여할 수 있는 새로운 서사 경험을 제공한다. 결과적으로 인공지능과 스토리텔링의 융합은 창작자의 창의성을 확장시키고, 시대에 맞는 맞춤형 이야기 전달과 상호작용을 가능하게 하며, 다양한 분야에서 새로운 스토리텔링의 장을 열 수 있다.

“Artificial Intelligence and Storytelling” is a course that explores creative storytelling using artificial intelligence technologies. Through natural language processing and machine learning, AI learns from vast amounts of textual data to analyze story structures, plots, and characters, and to generate new narratives. In particular, generative AI models can automatically produce continuous and coherent stories based on user input contents, and they are also utilized in “interactive storytelling” for developing games or educational content where the narrative changes according to users’ choices. AI supports creators in idea generation and research, produces content tailored to diverse readers (or consumers), and enables anyone to create high-quality stories easily, contributing to the democratization of creativity. This course offers new narrative experiences where readers become active participants rather than passive consumers of stories. Ultimately, the fusion of artificial intelligence and storytelling expands creators’ creativity, enables personalized and interactive story delivery suited to contemporary times, and opens new dimensions of storytelling across various fields.

- 현대예술과 테크놀로지 (Contemporary Art and Technology)

본 강좌는 20세기 이후 기술의 발전과 현대예술의 관계를 비판적·실험적으로 탐색한다. 디지털 미디어, 텔레커뮤니케이션, 인터넷 AI 등 첨단기술의 등장과 예술적 반응을 중심으로 인간과 기계, 환경의 관계가 어떻게 재구성되었는지 논의한다. 마셜 맥루한, 폴 비럴리오, 장 보드리야르 등의 이론을 바탕으로 시청각, 인터랙티브, 네트워크 기반의 예술 작품들을 분석하고, 실험적인 제작과 분석을 병행해 기술 시대의 예술적 상상력과 비판적 사유를 확장한다.

This course critically and experimentally explores the relationship between technological development and contemporary art since the twentieth century. Focusing on the emergence of digital media, telecommunication, the internet, and AI technologies, it examines how the relationships among humans, machines, and the environment have been reconfigured. Drawing on key theoretical frameworks from Marshall McLuhan, Paul Virilio, and Jean Baudrillard, the course analyzes audiovisual, interactive, and network-based artworks, while integrating experimental artistic production and critical analysis to expand artistic imagination and critical thought in the technological age.

- 시스템시뮬레이션 (System Simulation)

이 교과목은 사회, 기술, 환경 등 다양한 영역에서 나타나는 복잡한 문제를 시스템적 관점에서 이해하고 분석하는 방법을 학습한다. 특히 시스템 다이내믹스(System Dynamics) 접근법을 활용하여 시스템이 시간의 흐름에 따라 어떻게 변화하는지, 그리고 내부의 피드백(Feedback)과 상호작용 구조가 전체 시스템의 동적 특성을 어떻게 형성하는지를 탐구한다. 학생들은 실제 사례를 중심으로 팀 프로젝트를 수행하면서 시스템적 사고(System Thinking)와 동적 사고(Dynamic Thinking)를 익히게 된다. 이를 통해 문제의

구조를 시각화하고, 시간에 따른 변화와 결과를 이해하며, 시스템 모델링과 시뮬레이션을 통해 다양한 해결 방안을 분석한다. 본 교과목은 시스템 다이내믹스의 기본 개념과 시스템 아키타입(System Archetype)을 기반으로, 시스템 모델링, 통합적 사고, 시뮬레이션 기반 분석(System Simulation)의 실제 적용을 다룬다. 학생들은 이러한 학습 과정을 통해 복잡한 문제를 구조적으로 이해하고, 정량적 분석과 시뮬레이션을 활용하여 지속 가능한 해결 방안을 제시할 수 있는 통합적 문제 해결 역량을 기르게 된다.

This course explores methods for understanding and analyzing complex problems that arise in various domains such as society, technology, and the environment. Using the System Dynamics approach, students examine how systems change over time and how internal feedback and interaction structures shape the overall dynamic characteristics of the system. Through team-based projects on real-world cases, students develop both systems thinking and dynamic thinking skills. They learn to visualize system structures, understand causal relationships and time-dependent changes, and analyze various solutions through system modeling and simulation. The course is based on the fundamental concepts of System Dynamics and System Archetypes, and covers practical applications of system modeling, integrative thinking, and simulation-based analysis. By completing this course, students will develop the ability to structurally understand complex systems and propose sustainable, data-informed solutions through quantitative modeling and simulation.

- 응용물리와첨단기술 (Applied Physics & Advanced Technologies)

본 교과목은 응용물리의 핵심 원리를 이해하고 이를 정보·전자·광·바이오·모빌리티 등 다양한 분야의 문제 해결에 적용할 수 있는 융합 설계 역량을 함양하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 문제 정의-모델링/시뮬레이션-분석-검토-사회적 적용의 전 과정을 개괄적으로 다루어, 전공에 구애받지 않고 활용 가능한 근거 기반 설계 능력과 통합적 사고를 기른다.

This course aims to cultivate integrative design competence by enabling students to understand core principles of applied physics and apply them to problem solving across diverse domains such as information technologies, electronics, photonics, bio-applications, and mobility. To that end, it provides an overview of the full process—from problem definition to modeling/simulation, analysis, review, and societal application—fostering evidence-based design skills and integrative thinking that are transferable regardless of major.

- 기후변화와지속가능한탄소중립 (Climate Change and Sustainable Carbon Neutrality)

본 교과목은 기후변화와 지속 가능한 탄소중립의 기본 개념과 원리를 에너지·환경 융합적 관점에서 탐구하는 것을 목적으로 한다. 지구온난화의 과학적 배경과 주요 환경·에너지 문제를 이해하고, 탄소중립의 필요성과 이를 실현하기 위한 에너지 전환 측면에서의 기술적 접근을 학습한다. 특히 태양광, 수소, 탄소 포집·활용·저장(CCUS) 등 지속 가능한 에너지 및 탄소중립 기술의 역할과 환경 지속성 확보와의 연계성을 중심으로, 에너지 전환이 사회와 환경에 미치는 영향을 살펴본다. 다양한 사례분석과 토론을 통해 학생들은 기후 및 에너지 문제를 융합적이고 문제해결 중심적인 시각으로 이해하며, 과학과 기술, 사회가 함께 지속 가능하고 탄소 중립적인 미래를 만들어가는 과정을 배운다.

This course introduces the fundamental concepts and principles of climate change and sustainable carbon neutrality from an integrated energy-environment perspective. Students will explore the scientific basis of global warming, examine major environmental and energy challenges, and understand the significance of carbon neutrality in building a sustainable future. The course highlights the roles of renewable and carbon-neutral technologies, including solar and hydrogen energy conversion systems, and carbon capture utilisation and storage (CCUS), and their interconnections with ensuring environmental sustainability and sustainable development. Through interdisciplinary discussions and case studies, students will develop the ability to analyse global climate and energy issues from a convergent and problem-solving perspective, fostering awareness of how science, technology, and society can cooperate toward a carbon-neutral and sustainable world.

- 미래교육1 (Future Education 1)

사회와 기술의 변화가 우리의 삶에 미치는 영향을 분석하며, 다양한 학문적 관점에서 미래를 예측하는 과정을 다룬다. 본 과목은 이론 수업과 그룹 활동을 통해 학생들이 사회적, 기술적 변화의 주요 요인을 이해하고, 지속 가능한 해결책을 탐구하도록 돕는다.

특히, 각 주차별로 선정된 전문가의 특강을 통해 미래 사회, 기술, 예술, 그리고 양자역학 등의 주제를 심도 있게 다루며 학생들은 조별 활동과 발표를 통해 학습 내용을 응용하고 토론할 기회를 가지게 된다.

Future Education 1 explores the impact of societal and technological changes on our lives, incorporating perspectives from various disciplines to forecast the future. This course combines theoretical lectures with group activities, enabling students to understand key drivers of social and technological change and to explore sustainable solutions. Through weekly expert lectures, students delve into topics such as future society, technology, arts, and quantum mechanics. Furthermore, students will have opportunities to apply their learning and engage in discussions through group activities and presentations.

- 미래교육2 (Future Education 2)

미래 교육1에서 얻은 기술과 지식을 바탕으로 학생들에게 혁신, 지속 가능성 및 사회적 책임과 관련된 주제에 대한 심층적인 탐구를 한다. 실습 프로젝트, 사례 연구 및 실제 응용 프로그램이 포함되어 있어 학생들이 이론적 통찰력을 실제 솔루션으로 전환하는 데 도움을 준다. 미래 지향적 역량에 초점을 맞추으로써 미래 교육 2는 학생들이 자신이 선택한 분야에 의미 있게 기여하고 보다 지속 가능하고 공평한 미래를 구축하는 데 중요한 문제에 참여할 수 있도록 준비시킨다.

Building on the skills and knowledge gained in Future Education 1, this course provides students with an in-depth exploration of topics related to innovation, sustainability, and social responsibility. It includes hands-on projects, case studies, and real-world applications to help students develop future-oriented competencies that translate theoretical insights into practical solutions. Future Education 2 empowers students to contribute meaningfully to their chosen fields and engage with issues essential to building a more sustainable and equitable future. Prepare to make an impact by developing future-oriented competencies that empower you to engage with meaningful challenges, contribute to your chosen field, and help build a more sustainable and equitable future.

- 패턴인식과데이터분석 (Pattern Recognition and Data Analysis)

본 교과목은 1학년 과정에서 학습한 선형대수, 미분적분학 등의 기초 수학을 바탕으로, 데이터에 내재된 수학적 패턴을 인식하고 분석하는 핵심 원리를 학습한다. 기계학습 및 데이터 사이언스의 기초가 되는 주요 패턴 인식 기법을 이해하고, 실제 데이터를 모델링하고 시각화하는 문제기반학습(PBL) 프로젝트를 수행한다. 이를 통해 학생들은 복잡한 현상 속에서 의미 있는 패턴을 추출하고 과학적 근거를 도출하는 '분석 및 모델링 능력'과 '창의적 문제해결력'을 함양한다.

This course builds on foundational mathematics (Linear Algebra, Calculus) to cover core principles of recognizing and analyzing mathematical patterns inherent in data. Students will learn key pattern recognition techniques fundamental to machine learning and data science, and conduct problem-based learning (PBL) projects to model and visualize real-world data. This fosters 'analysis and modeling ability' and 'creative problem-solving skills' by extracting meaningful patterns from complex phenomena.

- PBL프로젝트1,2 (PBL Project 1,2)

실제 사회·과학·기술 등 다양한 분야의 문제를 주제로, 학생이 스스로 탐구하고 해결안을 설계하는 문제기반학습(PBL) 중심 교과목이다. 팀 단위 프로젝트를 통해 문제 정의, 조사 및 분석, 모델링, 설계와 실행, 결과 발표의 전 과정을 경험한다. 과학적 사고와 인문학적 통찰을 결합해 창의적 문제해결 능력과 협업 역량을 기른다. 학기별로 주제와 난이도를 달리하여 반복 이수가 가능하다. This problem-based learning (PBL) course engages students in self-directed inquiry and solution design around real-world issues in science, technology, and society. Working in teams, students experience the full project cycle—from problem definition and research to modeling, design, implementation, and presentation. By integrating scientific reasoning with humanistic insight, the course develops creativity, problem-solving ability, and collaboration skills. The course may be taken multiple times with varying themes and levels of complexity.

- 우주탐사인공지능프로젝트1,2 (AI Project for Space Exploration 1,2)

우주탐사 분야에서 생성되는 자료를 활용하여 직접 다양한 인공지능 프로젝트를 수행한다. 프로젝트의 제안서, 자료 처리, 방법론,

결과 등을 도출하는 과정을 배우고 토론하며 최종 결과를 학기말 보고서로 제출한다.

We utilize data generated from space exploration to directly engage in various artificial intelligence projects. Through this process, we learn and discuss project proposals, data processing, methodologies, results, and ultimately submit a final report as a semester-end project.

- 기계학습을위한수학 (Mathematics for Machine Learning)

여러 가지 기계학습 원리를 이해하고 활용하는데 필요한 수학의 이론과 기법을 배우고, 수학적 관점에서 linear regression, principal component analysis, support vector machine 등의 대표적인 기계학습 주제를 공부한다.

This course covers mathematical theory for fundamentals of machine learning including linear regression, principal component analysis, and support vector machine.

- 분석및무기화학연구 (Analytical and Inorganic Chemistry Research)

분석화학 분야에서 최근에 이루어지고 있는 연구에 직접 참여하여 새로운 물질의 구조분석 및 물리적 성질의 특성화, 습식분석 또는 기기를 이용한 정성분석 및 미량분석 등을 수행하거나 무기화학 및 나노화학 분야에서 최근에 이루어지고 있는 연구에 직접 참여하여 새로운 무기화합물의 합성, 구조분석 및 물리적 성질의 특성화, 나노물질 및 나노기술의 응용에 대한 연구를 수행한다.

All students can participate in any advanced research carried out in the laboratories of analytical chemistry, inorganic chemistry, and nano chemistry. The research topics also include environmental chemistry, bioimaging, atomic and molecular spectroscopy, instrumental analysis, wet analysis, microanalysis as well as inorganic synthesis, structural chemistry, phosphor chemistry, magnetochemistry, inorganic spectroscopy, synthesis and characterization of nanomaterials etc.

- 나노융합소재연구 (Nano-Convergence Material Research)

나노소재는 벌크와 다른 독특한 물리적 화학적 특성을 보여 과학적으로 매우 흥미로운 소재이며, 또한 이러한 독특한 특성으로 인하여 산업 분야에 응용성이 높아지고 있다. 본 강의에서는 나노융합 소재의 개발과 에너지, 전자, 바이오 분야의 응용에 관한 최신 연구 동향 논문조사와 실험실습을 통해 학생들에게 나노융합소재 연구를 경험할 기회를 제공하고자 한다.

Nanomaterials are scientifically interesting due to its unique physical and chemical properties that are not expected from bulk materials. Nowadays, nanomaterials applications in various industries have increased due to the unique characteristics. This lecture will provide students with the opportunity to experience nano-convergence materials researches through reviews of recent research papers in energy, electronics, and biotechnology applications of nanomaterials and performing related experiments.

- 유기및생화학연구 (Organic & Biochemistry Research)

유기화학 및 생화학 전 분야에 걸쳐서 배운 이론 및 실험에 관한 지식을 바탕으로, 특정분야에 대한 실험 혹은 논문조사 등을 통하여 실제 유기화학 관련 연구 활동에 참여할 수 있는 기회를 갖는다.

In this course, a variety of theory and experiment in the field of organic chemistry and biochemistry will be studied by reviewing special topics or performing specific experiments related to the current research project in each research group of chemistry department.

- 물리및고분자화학연구 (Physical & Polymer Chemistry Research)

물리 화학이나 고분자 화학 분야의 첨단 연구 분야에 대한 기본적인 지식을 개관하고, 이를 이용하여 독자적인 연구를 수행하여 졸업 논문을 작성한다.

Fundamental ideas of physical and polymer chemistry will be discussed and applied to make a graduation paper about advance topics.

- 응용화학캡스톤디자인 (Applied Chemistry Capstone Design)

응용화학과 전공과정에서 습득한 화학지식을 바탕으로 심화 과제를 2명 이상 팀을 조직하여 수행한다. 팀 지도교수의 지도하에 연구 주제 설정, 연구계획 및 수행, 그리고 연구결과 분석 및 결론에 이르기까지 일련의 연구 활동에 직접 참여하여 연구 경험을 쌓고 탐구 능력을 배양시킨다. 특히 창의적 과제를 팀 단위로 기획, 해결함으로써 문제 해결 능력, 협동심, 리더십 등을 배양할 수 있도록 한다.

Students carry out an advanced task by organizing a team, based on acquired advanced knowledge on chemistry. Under the guidance of a team professor, students decide a research topic, make a plan, execute research, and analyze and conclude the research results. By being directly involved in research activities, students obtain research experience and cultivate investigative capability. Especially, students acquire problem-solving capability, team work, and leadership by planning and carrying out a creative task as a team.

- h-STEM캡스톤디자인 (Capstone Design)

h-STEM 융합전공의 학습성과를 종합하여 실제 문제 해결 프로젝트를 2명 이상 팀을 조직하여 수행하는 실습 중심 교과목이다. 팀 지도교수의 지도하에 연구주제 설정, 연구계획 및 수행, 그리고 연구결과 분석 및 결론에 이르기까지 일련의 연구 활동에 직접 참여하여 연구 경험을 쌓고 탐구 능력을 배양시킨다. 팀 기반 협업을 통해 융합적 설계 능력, 리더십, 공감적 문제해결 역량을 강화하고, 학문과 실천을 연결한다.

This practice-oriented course synthesizes the learning outcomes of the h-STEM Convergence Major through real-world problem-solving projects conducted in teams of two or more students. Under the supervision of a faculty advisor, students engage in the full research process—defining a topic, planning and executing research, analyzing results, and drawing conclusions. Through team-based collaboration, the course strengthens integrative design skills, leadership, and empathetic problem-solving capabilities, bridging academic inquiry with practical application.

- 졸업논문(h-STEM 융합전공) (Graduation Thesis)

h-STEM 융합전공에서 습득한 지식을 종합하여 하나의 주제를 심층적으로 탐구하는 학문적 완성 교과목이다. 지도교수의 지도를 받아 연구 주제를 설정하고, 이론 검토·자료 수집·분석·결론 도출의 전 과정을 수행한다. 인문학적 성찰과 과학적 탐구를 결합해 논리적 사고력과 연구 윤리를 함양하며, 대학원 진학이나 연구 활동의 기초 역량을 강화한다.

This capstone course requires students to integrate their learning from the h-STEM program into an independent research project. Under faculty supervision, students define a topic, review relevant literature, collect and analyze data, and present their findings in a written thesis. The course emphasizes critical thinking, research ethics, and the ability to synthesize humanistic and scientific perspectives.

[별표3]

h-STEM 융합전공 전공능력

■ 학과(전공) 교육목표 및 인재상

구분	세부내용		
학과(전공) 교육목표	인문학적 성찰(humanistic reflection)과 전일적 사고(holistic thinking)을 기반으로 과학·기술·공학·수학(STEM) 분야의 기초 지식을 융합하고, PBL(Problem-Based Learning) 중심의 탐구 과정을 통해 창의적 문제해결 능력과 연구 역량을 갖춘 융합형 연구 인재를 양성한다.		
학과(전공) 인재상	학과 인재상	세부내용	본교 인재상과의 연계성
	인문학적 성찰과 과학적 탐구를 결합하여 복잡한 문제를 다각도로 분석하고, 학문 간 경계를 넘는 통합적 사고를 실천하는 인재	다양한 학문 지식을 융합하여 새로운 관점을 창출하고, 학문적 진리를 비판적으로 탐구하는 자세 필요	비판적 지식탐구 인재
	PBL 기반의 문제해결 경험을 바탕으로 실험·설계·프로젝트를 수행하며, 현실적 문제를 창의적 아이디어로 전환하는 실행형 인재	이론을 실천으로 연결하고, 창의적 사고를 실제 사회문제 해결에 적용하는 능력 필요	창의적 실천 인재
	과학기술의 사회적 영향과 환경적 지속가능성을 이해하고, 윤리적 판단과 공동체적 책임 의식을 실천하는 인재	인류와 지구 공동체의 지속 가능한 발전을 추구하고, 책임 있는 지식의 실천 필요	공존·책임 인재

■ 학과(전공) 전공능력

인재상	전공능력	전공능력의 정의
인문학적 성찰과 과학적 탐구를 결합하여 복잡한 문제를 다각도로 분석하고, 학문 간 경계를 넘는 통합적 사고를 실천하는 인재	통합적 사고력	인문학적 성찰과 과학적 탐구를 통합하여 문제를 다층적으로 이해하고 새로운 해석과 방향을 도출하는 능력
	분석 및 모델링 능력	수학적 모델링과 데이터 해석을 통해 복합 현상을 체계적으로 분석하고 과학적 근거를 도출하는 능력
PBL 기반의 문제해결 경험을 바탕으로 실험·설계·프로젝트를 수행하며, 현실적 문제를 창의적 아이디어로 전환하는 실행형 인재	창의적 문제해결력	PBL 기반의 설계·실행 경험을 통해 새로운 대안을 창의적으로 구상하고 구현하는 능력
	시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	융합 프로젝트 수행을 통해 복잡한 문제를 체계적으로 기획·관리하며, 협업으로 성과를 도출하는 능력
과학기술의 사회적 영향과 환경적 지속가능성을 이해하고, 윤리적 판단과 공동체적 책임 의식을 실천하는 인재	지속 가능성과 윤리적 판단력	과학기술의 사회적·환경적 영향을 인식하고 윤리적·책임 있는 의사결정을 내리는 능력
	소통 및 협업 역량	다학제적 협력과 커뮤니케이션을 통해 공동의 목표를 달성하는 능력

■ 전공능력 제고를 위한 전공 교육과정 구성 및 체계도 정립
가. 전공 교육과정 구성표

전공능력	학년	이수학기	교과목명
분석 및 모델링 능력	1-2	1	미분적분학
분석 및 모델링 능력	1-2	2	고급미분적분학
분석 및 모델링 능력	1-2	1	선형대수
분석 및 모델링 능력	1-2	2	미분방정식
분석 및 모델링 능력	1-2	1	화학및실험1
분석 및 모델링 능력	1-2	2	화학및실험2
분석 및 모델링 능력	1-2	2	기초천문학
분석 및 모델링 능력	1-2	1	화학1
분석 및 모델링 능력	1-2	2	화학2
분석 및 모델링 능력	2	1	응용물리와첨단기술
분석 및 모델링 능력	4	1	기계학습을위한수학
통합적 사고력	2	1	전공답색1
통합적 사고력	2	2	인공지능과스토리텔링
통합적 사고력	2	1	미래교육1
통합적 사고력	2	2	미래교육2
통합적 사고력	4	2	분석및무기화학연구
통합적 사고력	4	1	나노융합소재연구
통합적 사고력	4	1	유기및생화학연구
통합적 사고력	4	1	물리및고분자화학연구
통합적 사고력	2	2	현대예술과테크놀로지
창의적 문제해결력	2	1	h-STEM 융합개론
창의적 문제해결력	3-4	1	PBL프로젝트1
창의적 문제해결력	3-4	2	PBL프로젝트2
시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	2	2	시스템시뮬레이션
시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	4	1,2	h-STEM캡스톤디자인
시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	4	1,2	응용화학캡스톤디자인
시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	3-4	1	우주탐사인공지능프로젝트1
시스템 설계 및 프로젝트 관리 능력	3-4	2	우주탐사인공지능프로젝트2
지속 가능성과 윤리적 판단력	2	1	기후변화와지속가능한탄소중립
소통 및 협업 역량	1-4	1,2	단일 교과목이 아니라 전 학년에 걸쳐 PBL, 실험, 팀터칭, 캡스톤, 워크숍 등 협력 중심 학습으로 내재됨.

나. 전공 교육과정 체계도

학년/단계	전공능력	교과목명
1학년/탐색	분석 및 모델링 능력	미분적분학, 고급미분적분학, 선형대수, 미분방정식, 화학및실험1, 화학및실험2, 기초천문학, 화학1, 화학2
2학년/설계I	통합적 사고력, 창의적 문제해결력, 시스템 설계 및 프로젝트 관리능력, 분석 및 모델링 능력, 지속 가능성과 윤리적 판단력	전공탐색1, 인공지능과스토리텔리, 현대예술과테크놀로지, h-STEM융합개론, 시스템시뮬레이션, 응용물리와첨단기술, 기후변화와지속가능탄소중립, 미래교육1, 미래교육2
3학년/설계II	창의적 문제해결력, 시스템 설계 및 프로젝트 관리능력	PBL프로젝트1, PBL프로젝트2, 우주탐사인공지능프로젝트1, 우주탐사인공지능프로젝트2
4학년/실행	창의적 문제해결력, 시스템 설계 및 프로젝트 관리능력, 분석 및 모델링 능력, 통합적 사고력	PBL프로젝트1, PBL프로젝트2, 우주탐사인공지능프로젝트1, 우주탐사인공지능프로젝트2, 기계학습을위한수학, 분석및무기화학연구, 나노융합소재연구, 유기및생화학연구, 물리및고분자화학연구, 응용화학캡스톤디자인, h-STEM 캡스톤 디자인
전 학년/공통	소통 및 협업 역량	단일 교과목이 아니라 전 학년에 걸쳐 PBL, 실험, 팀티칭, 캡스톤, 워크숍 등 협력 중심 학습으로 내재됨

[별표4]

교육과정 이수체계도

학과(전공)명: h-STEM 융합 [h-STEM Convergence]

과정명: 대학원 진학형

▣ 교육과정의 특징

- h-STEM 융합전공은 자유전공학부의 A-System(탐색-설계-실행)을 기반으로, 학년별로 학문을 탐색하고 설계하며 실행하는 체계적 단계형 학습경로를 제공한다.
- 모든 교과가 문제기반학습(PBL)을 중심으로 설계되어, 학생들이 실제 문제 해결을 통해 창의적 사고와 실천적 연구 역량을 기를 수 있도록 한다.
- 인문학적 성찰(humanistic reflection)과 전일적 사고(holistic thinking)을 바탕으로 과학·기술·공학·수학(STEM) 지식을 융합하여 균형 잡힌 융합형 연구 인재를 양성한다.

▣ 교육과정 이수체계도

A-System 기반 h-STEM 융합전공 학년별 이수체계

1학년 [탐색 Exploration] → 2~3학년 [설계 Design] → 4학년 [실행 Execution]

[탐색 : 인문적 성찰과 STEM 기초 탐색]

학습목표	인문학적 사고와 과학적 탐구의 기초 능력 확보
대표교과	미분적분학, 고급미분적분학, 선형대수, 미분방정식, 화학및실험1, 화학및실험2, 기초천문학, 화학1, 화학2
학습성과	과학적 데이터 해석, 논리적 추론, 실험·관찰을 통한 모델링 사고력 형성



[설계 I : 융합적 사고 확립과 PBL 기초 설계]

학습목표	humanistic와 Holistic 기반의 통합적 사고 정립
대표교과	전공탐색1, 인공지능과스토리텔링, 현대예술과테크놀로지, h-STEM융합개론, 시스템시뮬레이션, 응용물리와첨단기술, 기후변화와지속가능한탄소중립, 미래교육1, 미래교육2
학습성과	인문학적 통찰을 STEM 설계로 연결, 창의적 사고·문제정의·PBL 기반 문제해결력 배양



[설계II : 융합 트랙 심화 및 응용 설계]

학습목표	전공 트랙별 심화지식 습득 및 응용형 프로젝트 설계
대표교과	PBL프로젝트1, PBL프로젝트2
학습성과	다학문 통합설계·데이터 분석·시스템 사고 및 협업 설계 경험



[실행 : 프로젝트 기반 연구 및 지속가능 실천]

학습목표	실제 문제 해결 및 연구 수행 능력 고도화, 지속가능 가치 내면화
대표교과	우주탐사인공지능프로젝트1, 우주탐사인공지능프로젝트2, 기계학습을위한수학, 분석및무기화학연구, 나노융합소재연구, 유기및생화학연구, 물리및고분자화학연구, 응용화학캡스톤디자인, h-STEM캡스톤디자인
학습성과	연구·설계 결과의 실행 및 성과 도출, 사회적 책임·윤리적 판단에 기반한 실천 능력