

4학년 1학기 (Fourth Year, Fall Semester): 전문분야 심화, 시스템 통합 설계, 캡스톤 프로젝트 I

주차별 상세 학습 계획 (주 40시간)

1주차: 연구 방법론과 프로젝트 계획

월요일: 공학 연구 방법론

오전 (4시간):

- 공학 연구의 정의와 유형
- 연구 문제 정의와 가설 설정
- 문헌 조사와 선행 연구 분석
- 연구 설계와 방법론 선택

오후 (4시간):

- 실험 설계와 통계적 분석
- 데이터 수집과 측정의 신뢰성
- 연구 윤리와 지적재산권
- 연구 제안서 작성법

화요일: 캡스톤 프로젝트 기획

오전 (4시간):

- 캡스톤 프로젝트 개요와 목표
- 프로젝트 팀 구성과 역할 분담
- 문제 정의와 요구사항 분석
- 시장 조사와 기술 동향 분석

오후 (4시간):

- 브레인스토밍과 아이디어 발굴
- 기술 타당성 검토
- 프로젝트 범위 설정
- 초기 프로젝트 제안서 작성

수요일: AI/ML 전문분야 - 고급 딥러닝

오전 (4시간):

- 트랜스포머 아키텍처 심화
- BERT, GPT, T5 모델 분석
- 어텐션 메커니즘 고급 기법
- 사전 훈련과 파인튜닝 전략

오후 (4시간):

- 실험실: 대규모 언어 모델 실습
- Hugging Face Transformers 활용
- 모델 압축과 증류
- 멀티모달 학습

목요일: 통신 전문분야 - **6G** 핵심 기술

오전 (4시간):

- 6G 비전과 핵심 성능 지표
- 테라헤르츠 통신 기술
- 홀로그래픽 통신과 XR
- 인공지능 네이티브 네트워크

오후 (4시간):

- 실험실: 6G 시뮬레이션 환경
- Massive MIMO와 빔포밍
- 인텔리전트 반사 표면 (IRS)
- 셀-프리 네트워크

금요일: 전력 전문분야 - 스마트 그리드 고급

오전 (4시간):

- 차세대 스마트 그리드 아키텍처
- 분산 에너지 자원 통합
- 블록체인 기반 에너지 거래
- AI 기반 그리드 최적화

오후 (4시간):

- 실험실: 마이크로그리드 제어
- 에너지 관리 시스템 설계
- 실험실: 마이크로그리드 제어
- 에너지 관리 시스템 설계
- 전력 품질 모니터링
- 주간 시험 및 평가

1주차 평가:

- 연구 제안서 초안 (15%)
- 캡스톤 프로젝트 계획서 (20%)
- AI/ML 고급 기법 구현 (15%)
- 6G 기술 분석 보고서 (10%)
- 스마트 그리드 시뮬레이션 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Engineering Research Methods" (Open Educational Resources)
- "Attention Is All You Need" (Vaswani et al., Open Access)
- "6G Wireless Networks" (IEEE Communications Magazine)
- "Smart Grid Technology and Applications" (Open Educational Resources)
- "Project Management for Engineers" (MIT OCW)

2주차: 고급 시스템 설계와 최적화

월요일: 시스템 아키텍처 설계

오전 (4시간):

- 복잡 시스템 설계 방법론
- 아키텍처 패턴과 디자인 패턴
- 모듈화와 인터페이스 설계
- 확장성과 유지보수성

오후 (4시간):

- 실험실: 시스템 아키텍처 모델링
- UML과 SysML 활용
- 아키텍처 평가와 트레이드오프
- 성능 예측 모델링

화요일: 최적화 이론 고급

오전 (4시간):

- 비선형 최적화 이론
- 제약 최적화와 KKT 조건
- 메타휴리스틱 알고리즘
- 다목적 최적화

오후 (4시간):

- 진화 알고리즘과 유전 알고리즘
- 입자 군집 최적화 (PSO)

- 시뮬레이티드 어닐링
- 실험실: 최적화 도구 활용

수요일: 반도체 전문분야 - **VLSI** 고급 설계

오전 (4시간):

- 나노스케일 CMOS 기술
- FinFET과 GAA FET 구조
- 공정 변동과 설계 여유도
- 저전력 설계 기법

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 VLSI 설계
- 메모리 컴파일러 설계
- 클록 트리 합성
- 물리적 설계 최적화

목요일: 제어 전문분야 - 적응 및 강화학습 제어

오전 (4시간):

- 적응 제어 고급 이론
- 모델 예측 제어 (MPC) 심화
- 강화학습 기반 제어
- 분산 제어 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: RL 제어기 구현
- Deep Q-Network (DQN) 제어
- Actor-Critic 방법
- 실시간 학습 제어

금요일: 신호처리 전문분야 - 압축 센싱 고급

오전 (4시간):

- 희소성과 압축 센싱 이론 심화
- 딕셔너리 학습 (Dictionary Learning)
- 구조화된 희소성
- 분산 압축 센싱

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 압축 센싱 구현

- 의료 영상 재구성
- 레이더 신호 처리 응용
- 주간 시험 및 평가

2주차 평가:

- 시스템 아키텍처 설계서 (15%)
- 최적화 알고리즘 구현 (15%)
- VLSI 고급 설계 프로젝트 (15%)
- RL 제어 시스템 구현 (15%)
- 압축 센싱 응용 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "System Architecture Design" (Edward Crawley, MIT OCW)
- "Convex Optimization" (Stephen Boyd, Open Access)
- "VLSI Design" (Neil Weste, Open Educational Resources)
- "Reinforcement Learning for Control" (Open Educational Resources)
- "Compressed Sensing" (Emmanuel Candès, Open Access)

3주차: 머신러닝 시스템과 하드웨어 가속

월요일: **MLOps**와 배포 시스템

오전 (4시간):

- ML 파이프라인 설계
- 모델 버전 관리와 실험 추적
- 지속적 통합/배포 (CI/CD)
- 모델 모니터링과 드리프트 검출

오후 (4시간):

- 실험실: MLOps 파이프라인 구축
- MLflow와 Kubeflow 활용
- Docker와 Kubernetes 배포
- A/B 테스트 프레임워크

화요일: 분산 머신러닝

오전 (4시간):

- 데이터 병렬성과 모델 병렬성
- 연합 학습 (Federated Learning) 심화
- 분산 훈련 알고리즘

- 통신 효율성 최적화

오후 (4시간):

- 실험실: 분산 훈련 구현
- PyTorch Distributed 활용
- 그래디언트 압축 기법
- 동기/비동기 훈련

수요일: **AI** 하드웨어 가속기 설계

오전 (4시간):

- GPU 아키텍처와 CUDA 최적화
- FPGA 기반 AI 가속기
- ASIC AI 칩 설계
- 뉴로모픽 컴퓨팅

오후 (4시간):

- 실험실: FPGA AI 가속기 구현
- 컨볼루션 엔진 설계
- 메모리 시스템 최적화
- 양자화와 프루닝 하드웨어

목요일: 엣지 **AI**와 **TinyML**

오전 (4시간):

- 엣지 컴퓨팅 아키텍처
- 경량화 모델 설계
- 온디바이스 학습
- 에너지 효율적 추론

오후 (4시간):

- 실험lab: TinyML 시스템 구현
- 마이크로컨트롤러 AI 배포
- 음성 인식 시스템
- 이미지 분류 최적화

금요일: 설명 가능한 **AI (XAI)**

오전 (4시간):

- AI 해석성과 설명 가능성
- LIME, SHAP, GradCAM

- 인과 추론과 반사실적 설명
- 공정성과 편향성 분석

오후 (4시간):

- 실험실: XAI 도구 구현
- 의료 AI 해석성
- 자율주행 AI 설명
- 주간 시험 및 평가

3주차 평가:

- MLOps 파이프라인 구축 (15%)
- 분산 훈련 시스템 (15%)
- AI 가속기 설계 (15%)
- TinyML 응용 시스템 (15%)
- XAI 도구 개발 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Machine Learning Engineering" (Open Educational Resources)
- "Distributed Machine Learning" (Open Educational Resources)
- "AI Hardware Design" (Open Educational Resources)
- "TinyML" (Pete Warden, Open Access)
- "Explainable AI" (Open Educational Resources)

4주차: 차세대 통신 기술과 네트워크

월요일: **6G** 물리층 기술

오전 (4시간):

- 새로운 파형 설계
- 극초고속 변조 기법
- 공간-시간-주파수 다중화
- 홀로그래픽 무선 통신

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 변조 구현
- 대용량 MIMO 시뮬레이션
- 빔포밍 최적화
- 간섭 정렬 기법

화요일: **AI** 기반 통신 시스템

오전 (4시간):

- AI 네이티브 네트워크 설계
- 딥러닝 기반 채널 추정
- 강화학습 자원 할당
- 신경망 기반 검출 및 디코딩

오후 (4시간):

- 실험실: AI 통신 시스템 구현
- AutoML for 통신 최적화
- 온라인 학습 알고리즘
- 적응적 변조 및 코딩

수요일: 양자 통신과 보안

오전 (4시간):

- 양자 키 분배 (QKD)
- 양자 암호학
- 양자 네트워크 프로토콜
- 양자 오류 정정

오후 (4시간):

- 실험실: 양자 통신 시뮬레이션
- BB84 프로토콜 구현
- 양자 상태 측정
- 도청 검출 기법

목요일: 위성 및 우주 통신

오전 (4시간):

- 차세대 위성 통신 시스템
- 메가 컨스텔레이션
- 위성-지상 통합 네트워크
- 우주 인터넷 프로토콜

오후 (4시간):

- 실험실: 위성 통신 시뮬레이션
- 궤도 역학과 링크 분석
- 핸드오버 알고리즘
- 지연 허용 네트워킹 (DTN)

금요일: 테라헤르츠 통신

오전 (4시간):

- 테라헤르츠 전파 특성
- THz 송수신기 설계
- 분자 흡수와 산란
- 초고속 무선 백홀

오후 (4시간):

- 실험실: THz 시스템 분석
- 채널 모델링
- 빔 스티어링 기법
- 주간 시험 및 평가

4주차 평가:

- 6G 물리층 설계 (15%)
- AI 통신 시스템 구현 (15%)
- 양자 통신 프로토콜 (15%)
- 위성 네트워크 설계 (15%)
- THz 통신 분석 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "6G Wireless Systems" (IEEE Communications Magazine)
- "AI for Wireless Communications" (Open Educational Resources)
- "Quantum Communication" (Open Educational Resources)
- "Satellite Communications Engineering" (Open Educational Resources)
- "Terahertz Technology" (IEEE Open Access)

5주차: 고급 전력 시스템과 에너지

월요일: 차세대 전력 계통

오전 (4시간):

- 100% 재생에너지 그리드
- 가상 발전소 (Virtual Power Plant)
- 전력계통 디지털 트윈
- 분산 제어 및 자율 운영

오후 (4시간):

- 실험실: 차세대 그리드 시뮬레이션
- OPAL-RT 활용 실시간 시뮬레이션

- PMU 기반 상태 추정
- 적응형 보호 시스템

화요일: 전력전자 고급 제어

오전 (4시간):

- 모델 예측 제어 (MPC) 적용
- 고차 슬라이딩 모드 제어
- 분산 제어 아키텍처
- 사이버-물리 보안

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 컨버터 제어
- SiC/GaN 기반 고속 스위칭
- 멀티레벨 인버터 제어
- 전력품질 개선 기법

수요일: 에너지 저장 시스템 고급

오전 (4시간):

- 차세대 배터리 기술
- 하이브리드 에너지 저장
- 그리드 스케일 ESS
- 배터리 수명 예측

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 BMS 설계
- AI 기반 배터리 관리
- 열 관리 시스템
- 안전성 모니터링

목요일: 전기 모빌리티

오전 (4시간):

- 차세대 전기자동차 기술
- 고속 충전 시스템
- 무선 전력 전송 (WPT)
- V2G 및 V2X 통합

오후 (4시간):

- 실험실: EV 충전 시스템

- 쌍방향 충전기 설계
- 부하 관리 알고리즘
- 그리드 연계 최적화

금요일: 수소 에너지 시스템

오전 (4시간):

- 그린 수소 생산 기술
- 연료전지 시스템
- 수소 저장 및 운송
- 전력-가스 섹터 커플링

오후 (4시간):

- 실험실: 연료전지 제어
- 전해조 최적화
- 수소 경제 모델링
- 주간 시험 및 평가

5주차 평가:

- 차세대 그리드 설계 (15%)
- 고급 전력전자 제어 (15%)
- AI BMS 시스템 (15%)
- EV 충전 시스템 설계 (15%)
- 수소 에너지 분석 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Future Power Systems" (IEEE Power & Energy Magazine)
- "Advanced Power Electronics" (Open Educational Resources)
- "Energy Storage Systems" (Open Educational Resources)
- "Electric Vehicle Technology" (Open Educational Resources)
- "Hydrogen Energy Systems" (Open Educational Resources)

6주차: 생체의학 공학과 헬스케어 AI

월요일: 생체신호 고급 분석

오전 (4시간):

- 다중 생체신호 융합
- 비선형 동역학 분석
- 카오스 이론 응용

- 프랙털 분석

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 생체신호 처리
- 심박변이도 분석 (HRV)
- 뇌파 연결성 분석
- 실시간 신호 분류

화요일: 의료 영상 AI

오전 (4시간):

- 의료 영상 딥러닝
- 세그멘테이션과 검출
- 3D 의료 영상 처리
- 멀티모달 영상 융합

오후 (4시간):

- 실험실: 의료 AI 시스템 구현
- CT/MRI 영상 분석
- 병변 검출 시스템
- 진단 보조 AI

수요일: 웨어러블 헬스케어

오전 (4시간):

- 웨어러블 센서 시스템
- 연속 건강 모니터링
- 저전력 신호 처리
- 개인화된 헬스케어

오후 (4시간):

- 실험실: 웨어러블 디바이스 개발
- 스마트워치 헬스 앱
- 생체 인식 시스템
- 데이터 프라이버시

목요일: 정밀 의학과 유전체학

오전 (4시간):

- 유전체 데이터 분석
- 개인 맞춤 치료

- 약물 발견 AI
- 임상 시험 최적화

오후 (4시간):

- 바이오인포매틱스 도구
- 유전자 발현 분석
- 단백질 구조 예측
- 신약 개발 파이프라인

금요일: 디지털 헬스 플랫폼

오전 (4시간):

- 원격 의료 시스템
- 건강 데이터 표준화
- 블록체인 기반 건강 기록
- AI 기반 진단 지원

오후 (4시간):

- 실험실: 헬스케어 플랫폼 구축
- FHIR 표준 활용
- 연합 학습 의료 AI
- 주간 시험 및 평가

6주차 평가:

- 생체신호 고급 분석 (15%)
- 의료 영상 AI 시스템 (15%)
- 웨어러블 헬스케어 디바이스 (15%)
- 정밀 의학 분석 도구 (15%)
- 디지털 헬스 플랫폼 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Biomedical Signal Processing" (MIT OCW)
- "Medical Image Analysis" (Open Educational Resources)
- "Wearable Technology for Health" (Open Educational Resources)
- "Precision Medicine" (Open Educational Resources)
- "Digital Health Platforms" (Open Educational Resources)

7주차: 로봇공학과 자율 시스템

월요일: 고급 로봇공학

오전 (4시간):

- 로봇 기구학과 동역학 고급
- 궤적 계획과 제어
- 힘/토크 제어
- 다중 로봇 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 로봇 제어 시스템
- ROS 2 고급 활용
- 매니플레이터 제어
- 모바일 로봇 내비게이션

화요일: 컴퓨터 비전과 로봇 인식

오전 (4시간):

- 3D 비전과 SLAM
- 객체 인식과 추적
- 시각-관성 융합
- 의미적 매핑

오후 (4시간):

- 실험실: 로봇 비전 시스템
- LiDAR와 카메라 융합
- 실시간 SLAM 구현
- 장애물 회피 알고리즘

수요일: 자율주행 고급 기술

오전 (4시간):

- 고정밀 지도와 위치 추정
- 행동 예측과 의사결정
- 강화학습 기반 제어
- 안전성 검증

오후 (4시간):

- 실험실: 자율주행 시뮬레이션
- CARLA/AirSim 활용
- 엔드투엔드 학습
- 시나리오 기반 테스트

목요일: 드론과 무인 시스템

오전 (4시간):

- UAV 제어 시스템
- 군집 드론 제어
- 임무 계획과 할당
- 에너지 효율적 비행

오후 (4시간):

- 실험실: 드론 시스템 개발
- PX4/ArduPilot 활용
- 자율 미션 수행
- 장애물 회피 비행

금요일: 휴먼-로봇 상호작용

오전 (4시간):

- HRI 설계 원칙
- 자연어 처리 인터페이스
- 감정 인식과 반응
- 협업 로봇 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 상호작용 로봇 구현
- 음성 인식 시스템
- 제스처 인식
- 주간 시험 및 평가

7주차 평가:

- 로봇 제어 시스템 (15%)
- 로봇 비전 구현 (15%)
- 자율주행 알고리즘 (15%)
- 드론 미션 시스템 (15%)
- HRI 시스템 개발 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Modern Robotics" (Kevin Lynch, Open Access)
- "Autonomous Mobile Robots" (Roland Siegwart, Open Educational Resources)
- "Self-Driving Cars" (University of Toronto, Open Course)
- "Unmanned Aircraft Systems" (Open Educational Resources)
- "Human-Robot Interaction" (Open Educational Resources)

8주차: 사이버보안과 프라이버시

월요일: 사이버보안 고급

오전 (4시간):

- 고급 암호학 프로토콜
- 영지식 증명 (Zero-Knowledge Proof)
- 동형 암호 (Homomorphic Encryption)
- 양자 내성 암호

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 암호 시스템 구현
- 블록체인 보안 분석
- 스마트 계약 감사
- 탈중앙화 인증

화요일: 네트워크 보안과 침입 탐지

오전 (4시간):

- 고급 침입 탐지 시스템
- 머신러닝 기반 보안
- 이상 탐지 알고리즘
- 적대적 공격과 방어

오후 (4시간):

- 실험실: AI 보안 시스템
- 딥러닝 기반 IDS
- 네트워크 트래픽 분석
- 멀웨어 검출 시스템

수요일: IoT와 임베디드 보안

오전 (4시간):

- IoT 보안 아키텍처
- 경량 암호학
- 하드웨어 보안 모듈
- 펌웨어 보안

오후 (4시간):

- 실험실: IoT 보안 구현

- 보안 부팅과 인증
- 키 관리 시스템
- 부채널 공격 분석

목요일: 프라이버시 보호 기술

오전 (4시간):

- 차등 프라이버시 (Differential Privacy)
- 연합 학습에서의 프라이버시
- 익명화와 가명화
- 개인정보보호법 준수

오후 (4시간):

- 실험실: 프라이버시 보호 시스템
- 차등 프라이버시 구현
- 데이터 익명화 도구
- GDPR 준수 시스템

금요일: 사이버-물리 시스템 보안

오전 (4시간):

- CPS 위협 모델링
- 산업 제어 시스템 보안
- 스마트 그리드 보안
- 자율주행차 보안

오후 (4시간):

- 실험실: CPS 보안 테스트
- SCADA 시스템 보안
- 물리적 공격 시뮬레이션
- 주간 시험 및 평가

8주차 평가:

- 고급 암호 시스템 구현 (15%)
- AI 보안 시스템 개발 (15%)
- IoT 보안 아키텍처 (15%)
- 프라이버시 보호 시스템 (15%)
- CPS 보안 분석 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Applied Cryptography" (Bruce Schneier, Open Educational Resources)
- "Network Security" (Open Educational Resources)
- "IoT Security" (Open Educational Resources)
- "Differential Privacy" (Cynthia Dwork, Open Access)
- "Cyber-Physical Systems Security" (Open Educational Resources)

9주차: 양자 기술과 차세대 컴퓨팅

월요일: 양자 컴퓨팅 고급

오전 (4시간):

- 양자 알고리즘 고급 이론
- 변분 양자 알고리즘 (VQA)
- 양자 근사 최적화 알고리즘 (QAOA)
- 양자 머신러닝

오후 (4시간):

- 실험실: 양자 알고리즘 구현
- Qiskit Aer 시뮬레이션
- 양자 회로 최적화
- NISQ 알고리즘

화요일: 양자 하드웨어와 오류 정정

오전 (4시간):

- 양자 하드웨어 플랫폼
- 초전도 큐비트와 트랩 이온
- 양자 오류 정정 부호
- 논리적 큐비트

오후 (4시간):

- 실험실: 양자 오류 정정 시뮬레이션
- 표면 부호 (Surface Code)
- 오류 증후군 분석
- 임계값 정리

수요일: 뉴로모픽 컴퓨팅

오전 (4시간):

- 스파이킹 신경망 (SNN)
- 뉴로모픽 하드웨어

- 이벤트 기반 처리
- 온라인 학습

오후 (4시간):

- 실험실: SNN 구현
- Intel Loihi 활용
- 실시간 패턴 인식
- 저전력 AI 처리

목요일: 광학 컴퓨팅

오전 (4시간):

- 광학 정보 처리
- 광학 신경망
- 실리콘 포토닉스
- 광학 상호연결

오후 (4시간):

- 실험실: 광학 컴퓨팅 시뮬레이션
- 광학 행렬 곱셈
- 간섭계 기반 연산
- 광학 메모리

금요일: **DNA** 컴퓨팅과 분자 전자공학

오전 (4시간):

- DNA 컴퓨팅 원리
- 분자 전자공학
- 생체 분자 회로
- 자가 조립 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: 분자 컴퓨팅 모델링
- DNA 오리가미 설계
- 분자 논리 게이트
- 주간 시험 및 평가

9주차 평가:

- 양자 알고리즘 고급 구현 (15%)
- 뉴로모픽 시스템 설계 (15%)
- 광학 컴퓨팅 분석 (15%)

- DNA 컴퓨팅 모델 (10%)
- 차세대 컴퓨팅 기술 조사 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Quantum Computing: An Applied Approach" (Hidary, Open Educational Resources)
- "Neuromorphic Engineering" (Giacomo Indiveri, Open Access)
- "Silicon Photonics" (Open Educational Resources)
- "DNA Computing" (Open Educational Resources)
- "Future Computing Paradigms" (Nature Reviews, Open Access)

10주차: 지속가능한 기술과 그린 엔지니어링

월요일: 탄소 중립 기술

오전 (4시간):

- 탄소 포집 및 저장 (CCS)
- 직접 공기 포집 (DAC)
- 탄소 활용 기술 (CCU)
- 라이프사이클 평가 (LCA)

오후 (4시간):

- 실험실: 탄소 기술 모델링
- 에너지 시스템 LCA
- 탄소 발자국 계산
- 환경 영향 평가

화요일: 그린 일렉트로닉스

오전 (4시간):

- 친환경 반도체 제조
- 저전력 회로 설계
- 생분해성 전자소자
- 전자폐기물 재활용

오후 (4시간):

- 실험실: 그린 설계 실습
- 전력 효율 최적화
- 재료 선택 분석
- 순환 경제 모델

수요일: 재생에너지 시스템 통합

오전 (4시간):

- 100% 재생에너지 전환
- 섹터 커플링
- Power-to-X 기술
- 에너지 시스템 모델링

오후 (4시간):

- 실험실: 통합 에너지 시스템
- 수소 경제 모델링
- 최적화 시뮬레이션
- 경제성 분석

목요일: 스마트 시티와 지속가능성

오전 (4시간):

- 스마트 시티 아키텍처
- IoT 기반 자원 관리
- 지능형 교통 시스템
- 환경 모니터링

오후 (4시간):

- 실험실: 스마트 시티 플랫폼
- 디지털 트윈 도시
- 실시간 최적화
- 시민 참여 플랫폼

금요일: 순환 경제와 지속가능한 혁신

오전 (4시간):

- 순환 경제 원리
- 설계-제조-사용-재활용
- 블록체인 기반 추적
- 지속가능한 비즈니스 모델

오후 (4시간):

- 실험실: 순환 경제 시스템
- 제품 수명 추적
- 재활용 최적화
- 주간 시험 및 평가

10주차 평가:

- 탄소 중립 기술 분석 (15%)
- 그린 전자시스템 설계 (15%)
- 통합 에너지 시스템 (15%)
- 스마트 시티 플랫폼 (15%)
- 순환 경제 모델 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Carbon Neutral Technologies" (Open Educational Resources)
- "Green Electronics" (Open Educational Resources)
- "Renewable Energy Systems" (Open Educational Resources)
- "Smart Cities" (Open Educational Resources)
- "Circular Economy" (Ellen MacArthur Foundation, Open Access)

11주차: 혁신과 기업가정신

월요일: 기술 혁신 관리

오전 (4시간):

- 혁신 이론과 모델
- 기술 수명 주기
- 파괴적 혁신
- 오픈 이노베이션

오후 (4시간):

- 혁신 전략 수립
- R&D 관리
- 기술 로드맵 작성
- 혁신 성과 측정

화요일: 기업가정신과 스타트업

오전 (4시간):

- 기업가정신 개념
- 기회 인식과 평가
- 비즈니스 모델 캔버스
- 린 스타트업 방법론

오후 (4시간):

- 실습: 비즈니스 모델 개발
- 고객 검증 과정
- MVP 개발 전략
- 피벗과 퍼시스트

수요일: 기술 사업화

오전 (4시간):

- 기술 이전과 라이선싱
- 특허 전략
- 밸류에이션과 투자
- 정부 지원 프로그램

오후 (4시간):

- 실습: 사업화 계획서 작성
- 기술성 평가
- 시장성 분석
- 사업성 검토

목요일: 투자와 재무

오전 (4시간):

- 벤처 캐피털과 투자
- 재무 계획과 예측
- 자금 조달 전략
- 기업가치 평가

오후 (4시간):

- 실습: 투자 제안서 작성
- 피칭 기법
- 재무 모델링
- 위험 관리

금요일: 글로벌 시장과 확장

오전 (4시간):

- 글로벌 시장 진출
- 문화적 고려사항
- 국제 표준과 인증
- 파트너십 전략

오후 (4시간):

- 케이스 스터디 분석
- 성공 사례와 실패 사례
- 주간 시험 및 평가
- 비즈니스 피칭 대회

11주차 평가:

- 기술 혁신 분석 보고서 (15%)
- 비즈니스 모델 개발 (15%)
- 사업화 계획서 (15%)
- 투자 제안서 (15%)
- 비즈니스 피칭 (15%)
- 주간 종합시험 (15%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Innovation Management" (Joe Tidd, Open Educational Resources)
- "The Lean Startup" (Eric Ries, Key Concepts Open Access)
- "Technology Transfer" (Open Educational Resources)
- "Venture Capital" (Open Educational Resources)
- "Global Entrepreneurship" (Open Educational Resources)

12주차: 캡스톤 프로젝트 심화 개발

월요일: 프로젝트 통합과 시스템 검증

오전 (4시간):

- 시스템 통합 완료
- 인터페이스 호환성 검증
- 성능 요구사항 확인
- 안전성 및 신뢰성 테스트

오후 (4시간):

- 실험실: 통합 시스템 테스트
- 시나리오 기반 검증
- 스트레스 테스트
- 환경 조건 테스트

화요일: 고급 기능 구현

오전 (4시간):

- AI/ML 고급 기능 통합
- 실시간 처리 최적화

- 사용자 인터페이스 개선
- 보안 기능 강화

오후 (4시간):

- 클라우드 연동
- 모바일 앱 개발
- 데이터 분석 대시보드
- API 설계 및 구현

수요일: 성능 최적화와 튜닝

오전 (4시간):

- 성능 병목 분석
- 알고리즘 최적화
- 하드웨어 가속 활용
- 메모리 사용량 최적화

오후 (4시간):

- 전력 소모 최적화
- 네트워크 지연 최소화
- 처리량 극대화
- 실시간 성능 모니터링

목요일: 사용자 경험과 인터페이스

오전 (4시간):

- UX/UI 설계 개선
- 사용성 테스트
- 접근성 고려사항
- 사용자 피드백 반영

오후 (4시간):

- 실험실: 사용자 테스트
- A/B 테스트 실시
- 인터페이스 최적화
- 도움말 시스템 구축

금요일: 배포 준비와 문서화

오전 (4시간):

- 배포 환경 구성

- CI/CD 파이프라인 구축
- 모니터링 시스템 설정
- 백업 및 복구 전략

오후 (4시간):

- 기술 문서 완성
- 사용자 매뉴얼 작성
- API 문서화
- 주간 시험 및 평가

12주차 평가:

- 시스템 통합 완성도 (20%)
- 고급 기능 구현 (20%)
- 성능 최적화 결과 (15%)
- 사용자 경험 개선 (15%)
- 배포 및 문서화 (15%)
- 주간 종합시험 (15%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Software Engineering" (Ian Sommerville, Open Educational Resources)
- "User Experience Design" (Open Educational Resources)
- "Performance Optimization" (Open Educational Resources)
- "Technical Documentation" (Open Educational Resources)
- "DevOps Practices" (Open Educational Resources)

13주차: 프로젝트 완성과 검증

월요일: 최종 시스템 검증

오전 (4시간):

- 전체 시스템 기능 검증
- 요구사항 추적성 확인
- 품질 보증 테스트
- 규정 준수 확인

오후 (4시간):

- 실험실: 최종 검증 테스트
- 장기간 안정성 테스트
- 부하 테스트
- 보안 취약점 검사

화요일: 비즈니스 가치 평가

오전 (4시간):

- 기술적 기여도 분석
- 시장 영향도 평가
- 경제적 가치 산정
- 사회적 영향 분석

오후 (4시간):

- ROI 계산
- 경쟁력 분석
- 지속가능성 평가
- 확장성 검토

수요일: 지적재산권과 상용화

오전 (4시간):

- 특허 출원 준비
- 기술 보호 전략
- 라이선싱 계획
- 기술이전 가능성

오후 (4시간):

- 실습: 특허 명세서 작성
- 선행기술 조사
- 특허성 평가
- 상용화 로드맵

목요일: 발표 준비와 마케팅

오전 (4시간):

- 최종 발표 자료 완성
- 기술 데모 준비
- 스토리텔링 기법
- 시각적 자료 제작

오후 (4시간):

- 발표 연습과 피드백
- 질의응답 대비
- 언론 자료 준비
- 소셜 미디어 전략

금요일: 프로젝트 평가와 리뷰

오전 (4시간):

- 프로젝트 성과 평가
- 목표 달성도 분석
- 학습 성과 정리
- 개선점 도출

오후 (4시간):

- 동료 평가와 피드백
- 멘토 리뷰
- 산업체 전문가 평가
- 주간 시험 및 평가

13주차 평가:

- 최종 시스템 검증 (20%)
- 비즈니스 가치 분석 (15%)
- 지적재산권 전략 (15%)
- 발표 자료 품질 (15%)
- 프로젝트 성과 평가 (20%)
- 주간 종합시험 (15%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Technology Validation" (Open Educational Resources)
- "Business Value Assessment" (Open Educational Resources)
- "Intellectual Property Management" (WIPO, Open Access)
- "Technical Presentation Skills" (Open Educational Resources)
- "Project Evaluation Methods" (Open Educational Resources)

14주차: 최종 발표와 전시

월요일: 최종 발표 리허설

오전 (4시간):

- 발표 시나리오 점검
- 기술 데모 최종 확인
- 백업 계획 수립
- 질의응답 시뮬레이션

오후 (4시간):

- 실험lab: 최종 리허설
- 발표 환경 점검
- 장비 동작 확인
- 타이밍 조정

화요일: 전시 준비

오전 (4시간):

- 전시 부스 설계
- 포스터 및 배너 제작
- 인터랙티브 데모 준비
- 관람객 안내 자료

오후 (4시간):

- 전시물 설치
- 네트워킹 준비
- 미디어 인터뷰 대비
- 홍보 전략 실행

수요일: 캡스톤 발표회 1일차

오전 (4시간):

- 팀별 최종 발표 (1-5팀)
- 기술 데모 및 시연
- 질의응답 세션
- 산업체 멘토 평가

오후 (4시간):

- 팀별 최종 발표 (6-10팀)
- 기술적 심층 토론
- 상용화 가능성 평가
- 투자자 피칭

목요일: 캡스톤 발표회 2일차

오전 (4시간):

- 팀별 최종 발표 (11-15팀)
- 혁신성 평가
- 사회적 영향 논의
- 지속가능성 검토

오후 (4시간):

- 팀별 최종 발표 (16-20팀)
- 기술 이전 논의
- 창업 가능성 평가
- 후속 연구 계획

금요일: 시상식과 네트워킹

오전 (4시간):

- 최우수 프로젝트 선정
- 부문별 시상
- 특별상 시상
- 성과 공유

오후 (4시간):

- 주간 시험: 14주차 종합평가 (2시간)
 - 최종 발표 품질 (30%)
 - 기술적 완성도 (25%)
 - 혁신성 및 창의성 (25%)
 - 상용화 가능성 (20%)
- 네트워킹 세션
- 동문 멘토링

14주차 평가:

- 최종 발표 (30%)
- 기술 데모 (20%)
- 전시 부스 운영 (15%)
- 질의응답 (15%)
- 네트워킹 활동 (5%)
- 주간 종합시험 (15%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Technical Presentation Excellence" (Open Educational Resources)
- "Demo and Exhibition Guidelines" (Open Educational Resources)
- "Networking for Engineers" (Open Educational Resources)
- "Innovation Showcase Best Practices" (Open Educational Resources)
- "Professional Communication" (Open Educational Resources)

15주차: 학기 종합과 미래 설계

월요일: 전문분야별 종합 검토

오전 (4시간):

- AI/ML 전문분야 발전 동향
- 통신 시스템 미래 기술
- 전력/에너지 시스템 전망
- 반도체/VLSI 로드맵

오후 (4시간):

- 융합 기술 동향 분석
- 신기술 발굴과 평가
- 기술 예측과 시나리오
- 미래 연구 방향

화요일: 시스템 통합과 설계 철학

오전 (4시간):

- 복합 시스템 설계 원리
- 시스템 사고와 접근법
- 설계 방법론 비교
- 최적화와 트레이드오프

오후 (4시간):

- 실무 설계 사례 분석
- 설계 실패 사례와 교훈
- 윤리적 설계 고려사항
- 지속가능한 설계

수요일: 연구 및 대학원 진학 준비

오전 (4시간):

- 연구 분야 선택 가이드
- 대학원 진학 전략
- 연구 제안서 작성법
- 연구 윤리와 진실성

오후 (4시간):

- 실습: 연구 계획서 작성
- 문헌 조사 방법론
- 연구비 신청서 작성
- 학술 논문 작성 기초

목요일: 취업과 진로 설계

오전 (4시간):

- 산업계 동향과 채용 트렌드
- 이력서와 자기소개서 작성
- 면접 준비와 기법
- 포트폴리오 구성

오후 (4시간):

- 실습: 취업 준비 실무
- 모의 면접
- 네트워킹 전략
- 경력 개발 계획

금요일: 학기 종합과 졸업 준비

오전 (4시간):

- 4년간 학습 성과 정리
- 포트폴리오 완성
- 졸업 요건 확인
- 동문 네트워크 구축

오후 (4시간):

- 최종 종합시험 (3시간)
 - 전문분야 심화 지식 (30%)
 - 시스템 통합 설계 (25%)
 - 캡스톤 프로젝트 성과 (25%)
 - 미래 계획 및 비전 (20%)
- 학기 반성 및 평가
- 졸업식 준비

15주차 평가:

- 전문분야 종합 분석 (20%)
- 시스템 설계 철학 에세이 (15%)
- 연구/진로 계획서 (20%)
- 포트폴리오 완성도 (15%)
- 최종 종합시험 (30%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Future of Electrical Engineering" (IEEE Spectrum)
- "Research Methods in Engineering" (Open Educational Resources)
- "Career Development for Engineers" (Open Educational Resources)
- "Graduate School Preparation" (Open Educational Resources)
- "Professional Portfolio Development" (Open Educational Resources)# MIT Electrical Engineering with Computing 4학년 1학기 학습 일정표

