

MIT 기계해양공학과 3학년 2학기 학습 일정표

Specialized Ocean Engineering Applications

3학년 2학기 (Junior Year, Spring Semester): 해양구조물, 시스템 공학

학습 목표: 선박해양구조역학, 해양플랜트 시스템, 추진시스템, 실험 및 측정 주요 과목:
선박해양구조역학, 해양플랜트 시스템, 추진시스템, 실험 및 측정

주차별 상세 학습 계획 (주 40시간)

1주차: 선박해양구조역학 기초

월요일: 선박구조역학 I - 선체 거더 이론

- 오전 (4시간):
 - 선박구조의 기본 개념
 - 선체 거더로서의 선박
 - 종강도와 전단력 분포
 - 굽힘모멘트 계산
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 선체 거더 모형 실험
 - 하중 분포와 응력 측정
 - 중성축과 단면계수 계산
 - 선급 규칙과 설계 기준

화요일: 해양플랜트 시스템 I - 시스템 개요

- 오전 (4시간):
 - 해양플랜트의 종류와 특성
 - 고정식 vs 부유식 플랫폼
 - 시스템 구성 요소
 - 운영 환경과 조건
- 오후 (4시간):
 - 해양플랜트 견학 (가상 투어)
 - 시스템 배치와 레이아웃

- 안전 시스템 개요
- 환경 보호 시설

수요일: 추진시스템 I - 추진 이론

- 오전 (4시간):
 - 추진 시스템의 분류
 - 추진 효율과 에너지 손실
 - 프로펠러 기본 이론 심화
 - 추진 성능 곡선
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 프로펠러 설계 실습
 - CAD를 이용한 프로펠러 모델링
 - 추진 성능 예측
 - 최적화 기법 적용

목요일: 실험 및 측정 I - 측정 기초

- 오전 (4시간):
 - 측정의 기본 원리
 - 측정 오차와 불확실성
 - 센서의 종류와 특성
 - 신호 조절과 데이터 수집
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 기본 측정 실습
 - 응력, 변형률 측정
 - 압력, 온도 측정
 - 진동, 소음 측정

금요일: 해양공학 통합 설계 기초

- 오전 (4시간):
 - 통합 설계 방법론
 - 다학제 최적화
 - 시스템 엔지니어링
 - 생명주기 설계
- 오후 (4시간):
 - 설계 사례 연구
 - 해양 시스템 개념 설계
 - CAE 도구 활용
 - 1주차 종합 평가

1주차 평가:

- 선체 거더 해석 과제 (15%)
- 해양플랜트 시스템 조사 (15%)
- 추진 시스템 설계 기초 (15%)
- 측정 실험 보고서 (10%)
- 통합 설계 개념 (10%)

참고 자료:

- "Ship Structural Analysis" (MIT OCW)
- "Offshore Platform Systems" (Open Educational Resources)
- "Marine Propulsion Systems" (Open Educational Resources)
- "Experimental Methods in Engineering" (Open Educational Resources)
- "Systems Engineering" (MIT OCW)

2주차: 구조 해석 및 플랜트 시스템

월요일: 선박구조역학 II - 국부 구조 해석

- 오전 (4시간):
 - 격자 구조 해석
 - 보강재 설계
 - 판 구조 이론
 - 좌굴 해석
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 판 좌굴 실험
 - 유한요소법 적용
 - 응력 집중 분석
 - 피로 균열 해석

화요일: 해양플랜트 시스템 II - 프로세스 시스템

- 오전 (4시간):
 - 석유 생산 공정
 - 가스 처리 시스템
 - 분리기와 압축기
 - 파이프 라인 설계
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 프로세스 시뮬레이션
 - 유체 역학 계산
 - 열 및 물질 수지
 - 안전 밸브 설계

수요일: 추진시스템 II - 고급 추진 기술

- 오전 (4시간):
 - 가변 피치 프로펠러
 - 이중 반전 프로펠러
 - 덕트 프로펠러
 - 워터젯 추진
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 추진 시스템 시험
 - 성능 곡선 측정
 - 캐비테이션 관찰
 - 소음 측정

목요일: 실험 및 측정 II - 동적 측정

- 오전 (4시간):
 - 진동 측정 기법
 - 가속도계와 변위계
 - 주파수 분석
 - 모달 분석 기초
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 진동 측정 실습
 - FFT 분석기 사용
 - 모드 형상 측정
 - 댐핑 계수 결정

금요일: 해양공학 CAE

- 오전 (4시간):
 - CAE 도구 개요
 - 구조 해석 소프트웨어
 - 유동 해석 소프트웨어
 - 멀티피직스 해석
- 오후 (4시간):
 - 실험실: CAE 실습
 - 해양구조물 모델링
 - 메쉬 생성과 경계조건
 - 2주차 종합 평가

2주차 평가:

- 국부 구조 해석 과제 (15%)
- 프로세스 시스템 설계 (15%)
- 추진 성능 분석 (15%)
- 진동 측정 실험 (15%)
- CAE 해석 프로젝트 (10%)

참고 자료:

- "Structural Analysis of Ships" (Open Educational Resources)
- "Process Systems Engineering" (MIT OCW)
- "Advanced Propulsion Systems" (Open Educational Resources)
- "Vibration Measurement" (Open Educational Resources)
- "Computer-Aided Engineering" (Open Educational Resources)

3주차: 동적 해석 및 시스템 통합

월요일: 선박구조역학 III - 동적 구조 해석

- 오전 (4시간):
 - 구조 동역학 기초
 - 고유진동수와 모드 형상
 - 강제 진동 응답
 - 파랑 하중 중 동적 응답
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 구조 동적 시험
 - 모달 테스트
 - 주파수 응답 함수
 - 동적 확대계수

화요일: 해양플랜트 시스템 III - 전력 시스템

- 오전 (4시간):
 - 해양플랜트 전력 시스템
 - 발전기와 배전 시스템
 - 전력 품질과 안정성
 - 비상 전원 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 전력 시스템 시뮬레이션
 - 부하 분석
 - 단락 해석
 - 보호 시스템 설계

수요일: 추진시스템 III - 추진 기관

- 오전 (4시간):

- 선박용 디젤 엔진
- 가스 터빈 시스템
- 전기 추진 시스템
- 하이브리드 추진

- 오후 (4시간):

- 실험실: 엔진 성능 시험
- 연료 소비율 측정
- 배기가스 분석
- 진동 소음 측정

목요일: 실험 및 측정 III - 유체 측정

- 오전 (4시간):

- 유속 측정 기법
- 압력 측정
- 유량 측정
- 온도 측정

- 오후 (4시간):

- 실험실: 유체 측정 실습
- 피토관 실험
- 벤투리미터 실험
- 열선풍속계 사용

금요일: 시스템 통합 설계

- 오전 (4시간):

- 시스템 아키텍처
- 인터페이스 설계
- 제어 시스템 통합
- 안전 시스템 통합

- 오후 (4시간):

- 통합 설계 프로젝트
- 시스템 요구사항 분석
- 개념 설계 및 검토
- 3주차 종합 평가

3주차 평가:

- 동적 구조 해석 (15%)
- 전력 시스템 설계 (15%)

- 추진 기관 분석 (15%)
- 유체 측정 실험 (10%)
- 시스템 통합 설계 (15%)

참고 자료:

- "Structural Dynamics" (MIT OCW)
- "Marine Electrical Systems" (Open Educational Resources)
- "Marine Engines" (Open Educational Resources)
- "Fluid Measurement Techniques" (Open Educational Resources)
- "Systems Integration" (Open Educational Resources)

4주차: 피로 해석 및 안전 시스템

월요일: 선박구조역학 **IV** - 피로 해석

- 오전 (4시간):
 - 피로 현상과 메커니즘
 - S-N 곡선과 피로 수명
 - 파도 하중 스펙트럼
 - 누적 손상 법칙
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 피로 시험
 - 스트레인 게이지 측정
 - 피로 균열 관찰
 - 수명 예측 계산

화요일: 해양플랜트 시스템 **IV** - 안전 시스템

- 오전 (4시간):
 - 안전 철학과 원칙
 - 위험 평가 방법론
 - 안전 계장 시스템 (SIS)
 - 화재 폭발 방지
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 안전 시스템 시뮬레이션
 - HAZOP 분석
 - 안전 밸브 설계
 - 비상 정지 시스템

수요일: 추진시스템 **IV** - 추진 제어

- 오전 (4시간):
 - 추진 제어 시스템
 - 엔진 거버너
 - 프로펠러 피치 제어
 - 통합 제어 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 제어 시스템 구현
 - PID 제어기 튜닝
 - 제어 성능 평가
 - 고장 진단 시스템

목요일: 실험 및 측정 **IV** - 해양 환경 측정

- 오전 (4시간):
 - 파고 측정 기법
 - 해류 측정
 - 바람 측정
 - 수질 측정
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 해양 환경 계측
 - 파고부이 시뮬레이션
 - ADCP 사용법
 - 데이터 로거 활용

금요일: 신뢰성 공학

- 오전 (4시간):
 - 신뢰성 기본 개념
 - 고장률과 생존 함수
 - 시스템 신뢰성
 - 정비성과 가용성
- 오후 (4시간):
 - 신뢰성 분석 실습
 - 고장 모드 분석 (FMEA)
 - 신뢰성 블록 다이어그램
 - 4주차 종합 평가

4주차 평가:

- 피로 해석 과제 (15%)
- 안전 시스템 설계 (15%)

- 추진 제어 시스템 (15%)
- 해양 환경 측정 (10%)
- 신뢰성 분석 (15%)

참고 자료:

- "Fatigue Analysis" (Open Educational Resources)
- "Process Safety Management" (Open Educational Resources)
- "Marine Control Systems" (Open Educational Resources)
- "Ocean Instrumentation" (Open Educational Resources)
- "Reliability Engineering" (MIT OCW)

5주차: 최적화 설계 및 첨단 기술

월요일: 선박구조역학 **V** - 최적화 설계

- 오전 (4시간):
 - 구조 최적화 기법
 - 토폴로지 최적화
 - 형상 최적화
 - 다목적 최적화
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 최적화 소프트웨어 실습
 - 선박 구조 최적화
 - 중량 최소화
 - 강성 최대화

화요일: 해양플랜트 시스템 **V** - 자동화 시스템

- 오전 (4시간):
 - 플랜트 자동화 개념
 - 분산 제어 시스템 (DCS)
 - 감시 제어 시스템 (SCADA)
 - 인공지능 응용
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 자동화 시스템 구축
 - HMI 설계
 - 알람 관리
 - 데이터 히스토리언

수요일: 추진시스템 **V** - 친환경 추진

- 오전 (4시간):
 - 친환경 추진 기술
 - 전기 추진 시스템
 - 수소 연료전지
 - 암모니아 연료
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 친환경 추진 모델링
 - 에너지 효율 분석
 - 배출가스 저감
 - 생명주기 평가

목요일: 실험 및 측정 V - 첨단 측정 기술

- 오전 (4시간):
 - 레이저 측정 기법
 - 광섬유 센서
 - 무선 센서 네트워크
 - 원격 모니터링
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 첨단 센서 실습
 - LDV 측정
 - 스마트 센서 구현
 - IoT 플랫폼 활용

금요일: 디지털 트윈

- 오전 (4시간):
 - 디지털 트윈 개념
 - 모델링과 시뮬레이션
 - 실시간 데이터 연동
 - 예측 정비
- 오후 (4시간):
 - 디지털 트윈 구현
 - 해양 시스템 디지털 트윈
 - 데이터 분석 및 활용
 - 5주차 종합 평가

5주차 평가:

- 구조 최적화 프로젝트 (15%)
- 자동화 시스템 설계 (15%)

- 친환경 추진 분석 (15%)
- 첨단 측정 실험 (15%)
- 디지털 트윈 구현 (10%)

참고 자료:

- "Structural Optimization" (MIT OCW)
- "Industrial Automation" (Open Educational Resources)
- "Green Marine Technology" (Open Educational Resources)
- "Advanced Sensing Technology" (Open Educational Resources)
- "Digital Twin Technology" (Open Educational Resources)

6주차: 중간고사 및 검토

월요일: 선박구조역학 종합 복습

- 오전 (4시간):
 - 선체 거더 이론 정리
 - 국부 구조와 동적 해석
 - 피로 해석과 최적화
 - 실무 적용 사례
- 오후 (4시간):
 - 구조 해석 문제 연습
 - FEA 활용 복습
 - 설계 기준 적용
 - 모의고사 및 해설

화요일: 해양플랜트 시스템 종합 복습

- 오전 (4시간):
 - 플랜트 시스템 구성
 - 프로세스 및 전력 시스템
 - 안전 및 자동화 시스템
 - 시스템 통합 방법
- 오후 (4시간):
 - 시스템 설계 문제 연습
 - 안전 분석 복습
 - 자동화 시스템 구성
 - 모의고사 및 해설

수요일: 추진시스템 종합 복습

- 오전 (4시간):
 - 추진 이론과 고급 기술
 - 추진 기관과 제어
 - 친환경 추진 기술
 - 통합 추진 시스템
- 오후 (4시간):
 - 추진 성능 계산 연습
 - 제어 시스템 설계
 - 환경 친화적 설계
 - 모의고사 및 해설

목요일: 중간고사

- 오전 (4시간):
 - 선박구조역학 시험 (2시간)
 - 해양플랜트 시스템 시험 (2시간)
- 오후 (4시간):
 - 추진시스템 시험 (2시간)
 - 실험 및 측정 시험 (2시간)

금요일: 중간고사 결과 검토

- 오전 (4시간):
 - 시험 결과 분석
 - 개별 학습 상담
 - 후반기 학습 계획
 - 프로젝트 팀 구성
- 오후 (4시간):
 - 종합 프로젝트 계획
 - 주제 선정 및 역할 분담
 - 연구 계획 수립
 - 7주차 준비

6주차 평가:

- 중간고사 (70%)
 - 선박구조역학 (20%)
 - 해양플랜트 시스템 (20%)
 - 추진시스템 (15%)
 - 실험 및 측정 (15%)
- 학습 성찰 보고서 (10%)

참고 자료:

- "Ship Structure Review" (Open Educational Resources)
- "Offshore Systems Review" (Open Educational Resources)
- "Propulsion Systems Review" (Open Educational Resources)
- "Measurement Systems Review" (Open Educational Resources)

7주차: 해양 재생에너지 시스템

월요일: 해상 풍력 시스템

- 오전 (4시간):
 - 해상풍력 터빈 설계
 - 고정식 기초 구조
 - 부유식 풍력 플랫폼
 - 전력 전송 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 풍력 터빈 모델 시험
 - 공기역학적 성능
 - 구조 동적 응답
 - 제어 시스템

화요일: 파력 발전 시스템

- 오전 (4시간):
 - 파력 발전 원리
 - 진동수주형 (OWC) 시스템
 - 점흡수형 부이
 - 파력 집중 장치
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 파력 발전 실험
 - 파 에너지 변환 효율
 - 불규칙파 중 성능
 - 최적 제어 전략

수요일: 조류 발전 시스템

- 오전 (4시간):
 - 조류 에너지 자원
 - 조류 터빈 설계
 - 수직축 vs 수평축
 - 어레이 효과

- 오후 (4시간):
 - 실험실: 조류 터빈 실험
 - 터빈 성능 특성
 - 캐비테이션 현상
 - 환경 영향 평가

목요일: 해양온도차 발전 (OTEC)

- 오전 (4시간):
 - OTEC 열역학 사이클
 - 열교환기 설계
 - 심층수 취수 시스템
 - 부산물 활용
- 오후 (4시간):
 - 실험실: OTEC 실험
 - 열교환 성능
 - 시스템 효율
 - 경제성 분석

금요일: 해양 에너지 통합

- 오전 (4시간):
 - 멀티 소스 에너지 시스템
 - 에너지 저장 시스템
 - 그리드 연계 기술
 - 에너지 관리 시스템
- 오후 (4시간):
 - 해양 에너지 프로젝트
 - 시스템 설계 및 최적화
 - 경제성 및 환경성 평가
 - 7주차 종합 평가

7주차 평가:

- 해상풍력 시스템 설계 (15%)
- 파력 발전 성능 분석 (15%)
- 조류 발전 시스템 설계 (15%)
- OTEC 시스템 분석 (15%)
- 통합 에너지 시스템 (10%)

참고 자료:

- "Offshore Wind Energy" (MIT OCW)
- "Wave Energy Systems" (Open Educational Resources)
- "Tidal Energy Technology" (Open Educational Resources)
- "Ocean Thermal Energy Conversion" (Open Educational Resources)
- "Marine Renewable Energy Integration" (Open Educational Resources)

8주차: 해양 로봇 및 자율 시스템

월요일: 자율 수중 시스템

- 오전 (4시간):
 - AUV 설계 원리
 - 유체역학적 최적화
 - 에너지 관리 시스템
 - 임무 계획 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: AUV 시뮬레이션
 - 경로 계획 알고리즘
 - 장애물 회피
 - 편대 제어

화요일: 수중 조작 시스템

- 오전 (4시간):
 - ROV 설계와 운용
 - 매니퓰레이터 시스템
 - 원격 조작 기술
 - 시각 피드백 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: ROV 조작 실습
 - 수중 작업 시뮬레이션
 - 정밀 조작 기술
 - 힘 피드백 제어

수요일: 수중 통신 및 네트워킹

- 오전 (4시간):
 - 수중 음향 통신
 - 수중 센서 네트워크
 - 수중 위치 결정
 - 데이터 전송 프로토콜

- 오후 (4시간):
 - 실험실: 수중 통신 실험
 - 음향 모뎀 활용
 - 네트워크 구성
 - 데이터 융합

목요일: 표면 자율 시스템

- 오전 (4시간):
 - 무인 수상선 (USV) 설계
 - 자율 항법 시스템
 - 충돌 회피 시스템
 - 원격 제어 시스템
- 오후 (4시간):
 - 실험실: USV 제어 실습
 - GPS/INS 통합 항법
 - 레이더 및 카메라 융합
 - 자율 운항 시험

금요일: 해양 로봇 통합

- 오전 (4시간):
 - 다중 로봇 시스템
 - 협조 제어
 - 임무 할당
 - 시스템 아키텍처
- 오후 (4시간):
 - 해양 로봇 프로젝트
 - 통합 시스템 설계
 - 성능 평가
 - 8주차 종합 평가

8주차 평가:

- AUV 설계 프로젝트 (15%)
- ROV 조작 시스템 (15%)
- 수중 통신 시스템 (15%)
- USV 자율 시스템 (15%)
- 다중 로봇 시스템 (10%)

참고 자료:

- "Autonomous Underwater Vehicles" (MIT OCW)
- "Underwater Robotics" (Open Educational Resources)
- "Underwater Communications" (Open Educational Resources)
- "Unmanned Surface Vehicles" (Open Educational Resources)
- "Multi-Robot Systems" (Open Educational Resources)

9주차: 해양 구조물 건설 및 설치

월요일: 해양 건설 기법

- 오전 (4시간):
 - 해상 건설의 특수성
 - 건설 방법 분류
 - 크레인선과 건설 장비
 - 해상 용접 기술
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 해상 건설 시뮬레이션
 - 건설 장비 모델링
 - 작업 환경 분석
 - 안전 관리 시스템

화요일: 구조물 설치

- 오전 (4시간):
 - 재킷 설치 방법
 - 데크 설치 기법
 - 파일링 작업
 - 그라우팅 기술
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 설치 작업 시뮬레이션
 - 크레인 작업 계획
 - 날씨 창 분석
 - 리스크 평가

수요일: 해저 시설 설치

- 오전 (4시간):
 - 해저 파이프라인
 - 해저 매니폴드
 - 라이저 시스템
 - 앵커 시스템

- **오후 (4시간):**

- 실험실: 해저 설치 실습
- 파이프라인 부설
- 앵커 효율성 시험
- 설치 검증 방법

목요일: 건설 관리

- **오전 (4시간):**

- 해양 건설 프로젝트 관리
- 공정 계획 및 관리
- 품질 관리 시스템
- 안전 관리 체계

- **오후 (4시간):**

- 건설 관리 시뮬레이션
- 공정 최적화
- 비용 관리
- 리스크 관리

금요일: 검사 및 시운전

- **오전 (4시간):**

- 비파괴 검사 기법
- 수중 검사 기술
- 시운전 절차
- 성능 검증

- **오후 (4시간):**

- 검사 장비 실습
- 시운전 계획 수립
- 성능 평가 방법
- 9주차 종합 평가

9주차 평가:

- 해상 건설 계획 (15%)
- 구조물 설치 설계 (15%)
- 해저 시설 설치 (15%)
- 건설 관리 시스템 (15%)
- 검사 및 시운전 (10%)

참고 자료:

- "Offshore Construction" (Open Educational Resources)
- "Marine Installation Methods" (Open Educational Resources)
- "Subsea Installation" (Open Educational Resources)
- "Construction Project Management" (MIT OCW)
- "NDT Methods" (Open Educational Resources)

10주차: 해양 환경 보호 및 지속가능성

월요일: 해양 환경 영향 평가

- 오전 (4시간):
 - 환경 영향 평가 방법론
 - 해양 생태계 분석
 - 수질 및 저질 영향
 - 소음 및 진동 영향
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 환경 영향 모델링
 - 확산 모델 시뮬레이션
 - 생태계 영향 분석
 - 저감 방안 개발

화요일: 해양 폐기물 관리

- 오전 (4시간):
 - 해양 폐기물 종류
 - 플라스틱 오염 문제
 - 폐기물 처리 기술
 - 순환경제 모델
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 폐기물 처리 실험
 - 생분해성 소재 개발
 - 재활용 기술
 - 폐기물 저감 방안

수요일: 친환경 해양 기술

- 오전 (4시간):
 - 친환경 선박 기술
 - 대체 연료 시스템
 - 배출가스 저감 기술
 - 에너지 효율 향상

- **오후 (4시간):**

- 실험실: 친환경 기술 실험
- 연료전지 시스템
- 배기가스 처리
- 에너지 회수 시스템

목요일: 해양 보호 구역

- **오전 (4시간):**

- 해양 보호 구역 설계
- 생물다양성 보전
- 어업 자원 관리
- 관광과 보전의 균형

- **오후 (4시간):**

- 보호 구역 모델링
- 생태계 서비스 평가
- 이해관계자 참여
- 관리 계획 수립

금요일: 지속가능한 해양 개발

- **오전 (4시간):**

- 지속가능 개발 목표 (SDGs)
- 블루 이코노미
- 생태계 기반 관리
- 기후변화 적응

- **오후 (4시간):**

- 지속가능성 평가
- 통합 해양 관리
- 정책 및 거버넌스
- 10주차 종합 평가

10주차 평가:

- 환경 영향 평가 (15%)
- 폐기물 관리 방안 (15%)
- 친환경 기술 개발 (15%)
- 해양 보호 구역 설계 (15%)
- 지속가능성 평가 (10%)

참고 자료:

- "Marine Environmental Impact Assessment" (Open Educational Resources)
- "Ocean Waste Management" (Open Educational Resources)
- "Green Marine Technology" (Open Educational Resources)
- "Marine Protected Areas" (Open Educational Resources)
- "Sustainable Ocean Development" (MIT OCW)

11주차: 해양 안전 및 위험 관리

월요일: 해양 안전 관리 시스템

- 오전 (4시간):
 - 안전 관리 체계
 - 위험 평가 방법론
 - 안전 성과 지표
 - 안전 문화 조성
- 오후 (4시간):
 - 실험실: 안전 관리 시뮬레이션
 - 위험 시나리오 분석
 - 안전 절차 개발
 - 안전 교육 프로그램

화요일: 해양 사고 분석

- 오전 (4시간):
 - 해양 사고 유형 분석
 - 사고 원인 조사 방법
 - 사고 예방 대책
 - 사고 대응 계획
- 오후 (4시간):
 - 사고 사례 연구
 - 근본 원인 분석
 - 예방 대책 개발
 - 비상 대응 훈련

수요일: 구조 및 구난

- 오전 (4시간):
 - 해상 구조 시스템
 - 구난 작업 계획
 - 구조 장비 및 기술
 - 국제 구조 협력

- 오후 (4시간):

- 실험실: 구조 작업 시뮬레이션
- 구조선 운용
- 인명 구조 기술
- 화물 구난 방법

목요일: 해양 보안

- 오전 (4시간):

- 해양 보안 위협
- 해적 및 테러 대응
- 보안 시스템 설계
- 국제 보안 협력

- 오후 (4시간):

- 보안 위험 평가
- 보안 대응 계획
- 감시 시스템
- 보안 교육 훈련

금요일: 위기 관리

- 오전 (4시간):

- 위기 관리 체계
- 위기 대응 계획
- 의사소통 전략
- 복구 계획

- 오후 (4시간):

- 위기 대응 시뮬레이션
- 리더십과 의사결정
- 이해관계자 관리
- 11주차 종합 평가

11주차 평가:

- 안전 관리 시스템 설계 (15%)
- 해양 사고 분석 (15%)
- 구조 구난 계획 (15%)
- 해양 보안 시스템 (15%)
- 위기 관리 계획 (10%)

참고 자료:

- "Marine Safety Management" (Open Educational Resources)
- "Maritime Accident Investigation" (Open Educational Resources)
- "Search and Rescue" (Open Educational Resources)
- "Maritime Security" (Open Educational Resources)
- "Crisis Management" (MIT OCW)

12주차: 국제 해양법 및 규제

월요일: 국제 해양법

- 오전 (4시간):
 - 유엔 해양법 협약 (UNCLOS)
 - 영해와 배타적 경제구역
 - 공해 자유 원칙
 - 해양 경계 획정
- 오후 (4시간):
 - 해양법 사례 연구
 - 해양 분쟁 해결
 - 국제 중재 사례
 - 해양 거버넌스

화요일: 선박 관련 국제 규정

- 오전 (4시간):
 - SOLAS 협약
 - MARPOL 협약
 - 선급 규칙
 - 기국 및 항만국 통제
- 오후 (4시간):
 - 규정 준수 체계
 - 검사 및 인증
 - 규정 위반 사례
 - 규제 동향

수요일: 해양 환경 규제

- 오전 (4시간):
 - 국제 환경 협약
 - 해양 오염 방지 규정
 - 생물다양성 협약
 - 기후변화 대응

- **오후 (4시간):**

- 환경 규제 준수
- 배출 기준 및 모니터링
- 환경 보고 의무
- 녹색 기술 인센티브

목요일: 해양산업 규제

- **오전 (4시간):**

- 해양플랜트 규제
- 해운업 규제
- 해양 자원 개발 규제
- 해양 관광 규제

- **오후 (4시간):**

- 규제 준수 비용
- 규제 영향 분석
- 산업 경쟁력
- 규제 개선 방안

금요일: 미래 해양 거버넌스

- **오전 (4시간):**

- 해양 거버넌스 동향
- 디지털 기술과 규제
- 신기술 규제 샌드박스
- 국제 협력 체계

- **오후 (4시간):**

- 거버넌스 혁신 방안
- 이해관계자 참여
- 정책 제언
- 12주차 종합 평가

12주차 평가:

- 국제 해양법 분석 (15%)
- 선박 규정 준수 계획 (15%)
- 환경 규제 대응 방안 (15%)
- 산업 규제 영향 분석 (15%)
- 해양 거버넌스 제안 (10%)

참고 자료:

- "International Maritime Law" (Open Educational Resources)
- "IMO Conventions" (IMO Publications)
- "Marine Environmental Law" (Open Educational Resources)
- "Maritime Industry Regulations" (Open Educational Resources)
- "Ocean Governance" (MIT OCW)

13주차: 종합 설계 프로젝트 완성

월요일: 프로젝트 완성 I

- 오전 (4시간):
 - 설계 완성도 검토
 - 성능 분석 결과 정리
 - 경제성 분석 완료
 - 환경 영향 평가 완료
- 오후 (4시간):
 - 설계 검증 및 최적화
 - 문제점 해결 방안
 - 대안 설계 검토
 - 최종 설계 확정

화요일: 프로젝트 완성 II

- 오전 (4시간):
 - 기술 문서 작성
 - 설계 도면 완성
 - 시방서 작성
 - 운영 매뉴얼 작성
- 오후 (4시간):
 - 품질 보증 계획
 - 시험 및 검증 계획
 - 유지보수 계획
 - 폐기 및 재활용 계획

수요일: 프로젝트 검증

- 오전 (4시간):
 - 설계 검토 회의
 - 전문가 자문
 - 동료 검토
 - 설계 수정 사항 반영

- 오후 (4시간):
 - 시뮬레이션 검증
 - 프로토타입 시험
 - 성능 평가
 - 신뢰성 검증

목요일: 발표 준비

- 오전 (4시간):
 - 최종 발표 자료 준비
 - 포스터 제작
 - 시연 계획
 - 질의응답 준비
- 오후 (4시간):
 - 발표 연습
 - 피드백 반영
 - 최종 점검
 - 발표 리허설

금요일: 최종 발표

- 오전 (4시간):
 - 팀별 최종 발표 (각 팀 45분)
 - 설계 과정 및 결과 발표
 - 포스터 세션
 - 동료 평가
- 오후 (4시간):
 - 전문가 심사 및 평가
 - 우수 프로젝트 선정
 - 시상 및 강평
 - 프로젝트 경험 공유

13주차 평가:

- 종합 설계 프로젝트 (70%)
 - 설계 완성도 (30%)
 - 기술 문서화 (15%)
 - 발표 및 시연 (15%)
 - 창의성 및 실용성 (10%)
- 팀워크 및 개인 기여도 (15%)
- 동료 평가 (5%)

참고 자료:

- "Capstone Design Projects" (MIT OCW)
- "Engineering Design Documentation" (Open Educational Resources)
- "Technical Presentation Skills" (Open Educational Resources)
- "Design Verification Methods" (Open Educational Resources)
- "Project Management" (Open Educational Resources)

14주차: 전문 분야 심화 및 진로 준비

월요일: 전문 분야 선택

- 오전 (4시간):
 - 해양구조공학 전문 과정
 - 해양에너지공학 전문 과정
 - 선박공학 전문 과정
 - 해양환경공학 전문 과정
- 오후 (4시간):
 - 전문 분야별 진로 탐색
 - 대학원 진학 준비
 - 산업체 취업 준비
 - 연구 분야 소개

화요일: 산업체 연계

- 오전 (4시간):
 - 해양산업 현황
 - 주요 기업 소개
 - 인턴십 프로그램
 - 산학 협력 프로젝트
- 오후 (4시간):
 - 산업체 전문가 특강
 - 현장 실무 경험 공유
 - 취업 준비 전략
 - 네트워킹 세션

수요일: 연구 역량 개발

- 오전 (4시간):
 - 연구 방법론
 - 논문 작성 기초
 - 연구 윤리

- 국제 학술 활동
- 오후 (4시간):
 - 연구 제안서 작성
 - 연구비 신청 방법
 - 연구 발표 기법
 - 학술 네트워킹

목요일: 창업 및 기업가 정신

- 오전 (4시간):
 - 해양 기술 창업
 - 비즈니스 모델 개발
 - 투자 유치 전략
 - 기술 사업화
- 오후 (4시간):
 - 창업 사례 연구
 - 멘토링 프로그램
 - 창업 지원 제도
 - 창업 아이디어 발표

금요일: 개인 발전 계획

- 오전 (4시간):
 - 역량 진단 및 평가
 - 개인 학습 계획
 - 포트폴리오 구성
 - 진로 로드맵 작성
- 오후 (4시간):
 - 개별 상담 및 지도
 - 학습 성과 평가
 - 4학년 과정 준비
 - 미래 계획 수립

14주차 평가:

- 전문 분야 탐구 보고서 (15%)
- 산업체 연계 활동 (10%)
- 연구 제안서 작성 (15%)
- 창업 아이디어 발표 (10%)
- 개인 발전 계획서 (10%)

참고 자료:

- "Ocean Engineering Careers" (Open Educational Resources)
- "Graduate School Preparation" (Various Universities)
- "Research Methodology" (MIT OCW)
- "Technology Entrepreneurship" (Open Educational Resources)
- "Professional Development" (Open Educational Resources)

15주차: 기말고사 및 학년 마무리

월요일: 종합 복습 I - 이론 통합

- 오전 (4시간):
 - 선박해양구조역학 핵심 정리
 - 해양플랜트 시스템 통합
 - 추진시스템 고급 이론
 - 이론 간 연관성 분석
- 오후 (4시간):
 - 종합 문제 해결 전략
 - 실무 적용 사례 분석
 - 그룹 토론 및 상호 학습
 - 개념 맵 작성

화요일: 종합 복습 II - 실험 및 응용

- 오전 (4시간):
 - 실험 기법 및 측정 방법
 - 데이터 분석 및 해석
 - 해양공학 실무 응용
 - 최신 기술 동향
- 오후 (4시간):
 - 실험 결과 분석 연습
 - 설계 프로젝트 복습
 - 문제 해결 방법론
 - 통합적 사고 훈련

수요일: 종합 복습 III - 미래 준비

- 오전 (4시간):
 - 4학년 과목 미리보기
 - 졸업 요건 점검
 - 캡스톤 프로젝트 준비
 - 진로 계획 점검

- 오후 (4시간):
 - 여름방학 학습 계획
 - 인턴십 준비
 - 연구 참여 계획
 - 최종 질의응답

목요일: 기말고사

- 오전 (4시간):
 - 종합 이론 시험 (3시간)
 - 선박해양구조역학 (30%)
 - 해양플랜트 시스템 (25%)
 - 추진시스템 (20%)
 - 실험 및 측정 (15%)
 - 통합 응용 (10%)
- 오후 (4시간):
 - 종합 설계 및 분석 문제 (2시간)
 - 구술 시험 (개별 20분)
 - 실험 보고서 최종 평가
 - 포트폴리오 검토

금요일: 학년 마무리 및 미래 설계

- 오전 (4시간):
 - 기말고사 결과 발표
 - 학년 종합 성적 평가
 - 학습 성과 발표회
 - 우수 학생 및 프로젝트 시상
- 오후 (4시간):
 - 4학년 과정 오리엔테이션
 - 전공 심화 과정 안내
 - 여름방학 활동 계획
 - 3학년 과정 종료식

15주차 평가:

- 기말고사 (60%)
 - 종합 이론 시험 (40%)
 - 종합 설계 문제 (15%)
 - 구술 시험 (5%)
- 학년 포트폴리오 (25%)
- 학습 태도 및 참여도 (10%)

- 동료 평가 (5%)

참고 자료:

- "Ocean Engineering Integration" (MIT OCW)
- "Advanced Marine Systems" (Open Educational Resources)
- "Engineering Problem Solving" (Open Educational Resources)
- "Professional Skills Development" (Open Educational Resources)
- "Senior Year Preparation Guide" (Various Universities)