

MIT 화학-생물공학과 2학년 1학기 학습 일정표

2학년 1학기 (Sophomore Year, Fall Semester): 응용수학, 물리화학, 생물학 기초

학기 개요

주요 과목: 미분방정식, 물리화학 I, 분자생물학, 화공수학, 전자회로 기초

주차별 상세 학습 계획 (주 40시간)

1주차: 미분방정식과 물리화학 기초

월요일: 고계 미분방정식

오전 (4시간):

- 2계 동차 선형 미분방정식
- 특성방정식과 해의 형태
- 중근과 복소근 경우
- 강제진동과 특해

오후 (4시간):

- 화학공학에서의 미분방정식 응용
- 반응기 동역학 모델링
- 열전달 문제
- 수치해법과 컴퓨터 해석

화요일: 물리화학 I - 기체 분자운동론

오전 (4시간):

- 분자운동론의 기본 가정
- 맥스웰-볼츠만 분포
- 평균 자유행로와 충돌
- 확산과 점성의 분자론적 해석

오후 (4시간):

- 실험실: 기체 분자 운동 실험

- 온도-속도 분포 측정
- 확산계수 측정
- 분자 시뮬레이션

수요일: 분자생물학 심화

오전 (4시간):

- 유전자 발현 메커니즘
- 전사와 번역 과정
- 단백질 폴딩과 기능
- 세포 신호전달

오후 (4시간):

- 실험실: 유전자 클로닝
- 플라스미드 DNA 조작
- 형질전환 실험
- 유전자 발현 분석

목요일: 화공수학 I - 복소함수

오전 (4시간):

- 복소수와 복소함수
- 해석함수와 코시-리만 조건
- 복소적분과 코시 정리
- 유수정리 기초

오후 (4시간):

- 화학공학에서의 복소함수 응용
- 라플라스 변환
- 푸리에 변환 기초
- 신호 처리 응용

금요일: 전자회로 기초

오전 (4시간):

- 기본 회로 소자
- 옴의 법칙과 키르히호프 법칙
- DC 회로 분석
- 네트워크 정리

오후 (4시간):

- 실험실: 기본 회로 실험
- 멀티미터 사용법
- 브레드보드 회로 구성
- 회로 시뮬레이션
- 1주차 종합 평가

1주차 평가:

- 미분방정식 해법 과제 (15%)
- 물리화학 분자운동론 문제 (15%)
- 분자생물학 실험 보고서 (15%)
- 회로 분석 과제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Differential Equations with Applications" (MIT OCW)
- "Physical Chemistry for Engineers" (MIT OCW)
- "Molecular Biology of the Cell" (NCBI Bookshelf)
- "Complex Variables and Applications" (Open Textbook Library)
- "Basic Electronics" (Open Educational Resources)

2주차: 열역학과 양자화학

월요일: 라플라스 변환

오전 (4시간):

- 라플라스 변환의 정의
- 기본 함수의 변환
- 변환의 성질
- 역변환 방법

오후 (4시간):

- 미분방정식 해법에의 응용
- 초기값 문제
- 제어시스템 해석
- 화학공정 동적 해석

화요일: 물리화학 I - 열역학 법칙

오전 (4시간):

- 열역학 제1법칙 심화
- 열역학 제2법칙과 엔트로피

- 자유에너지 함수
- 열역학 관계식

오후 (4시간):

- 실험실: 열역학 실험
- 엔탈피 측정
- 엔트로피 변화 계산
- 자유에너지 계산

수요일: 양자화학 기초

오전 (4시간):

- 원자 구조와 전자 배치
- 슈뢰딩거 방정식
- 분자 궤도 이론
- 화학 결합론

오후 (4시간):

- 분자 모델링 소프트웨어
- 전자 구조 계산
- 분자 기하학 최적화
- 분광학적 성질 예측

목요일: 생화학 효소학

오전 (4시간):

- 효소의 분류와 명명법
- 효소 반응 메커니즘
- 조절 효소와 알로스테리즘
- 효소 저해제와 활성화제

오후 (4시간):

- 실험실: 효소 정제
- 효소 활성 측정법
- 키네틱 파라미터 결정
- 저해 연구

금요일: **AC** 회로와 필터

오전 (4시간):

- 교류 회로의 기초

- 임피던스와 어드미턴스
- RC, RL, RLC 회로
- 주파수 응답

오후 (4시간):

- 실험실: AC 회로 실험
- 오실로스코프 사용법
- 필터 회로 설계
- 보드 선도
- 2주차 종합 평가

2주차 평가:

- 라플라스 변환 과제 (15%)
- 열역학 계산 문제 (15%)
- 양자화학 모델링 프로젝트 (15%)
- 효소학 실험 보고서 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Laplace Transforms" (MIT OCW)
- "Thermodynamics and Statistical Mechanics" (MIT OCW)
- "Quantum Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Enzymology" (NCBI Bookshelf)
- "AC Circuit Analysis" (Open Educational Resources)

3주차: 편미분방정식과 상평형

월요일: 편미분방정식 기초

오전 (4시간):

- PDE의 분류와 특성
- 열방정식과 파동방정식
- 라플라스 방정식
- 변수분리법

오후 (4시간):

- 화학공학에서의 PDE 응용
- 확산 방정식
- 열전달 방정식
- 반응-확산 방정식

화요일: 물리화학 I - 상평형

오전 (4시간):

- 상평형의 열역학
- 클라우지우스-클라페이론 방정식
- 2성분계 상평형도
- 활동도와 활동도계수

오후 (4시간):

- 실험실: 상평형 측정
- 증기압 측정
- 공비혼합물 분석
- 용해도 측정

수요일: 세포생물학

오전 (4시간):

- 세포막 구조와 기능
- 막 수송 현상
- 세포내 소기관
- 세포 분열과 주기

오후 (4시간):

- 실험실: 세포 배양
- 현미경 관찰
- 세포 생존율 측정
- 세포 주기 분석

목요일: 푸리에 해석

오전 (4시간):

- 푸리에 급수
- 푸리에 변환
- 주파수 영역 해석
- 컨볼루션

오후 (4시간):

- 신호 처리 응용
- 스펙트럼 분석
- 필터 설계
- 디지털 신호 처리

금요일: 연산증폭기

오전 (4시간):

- 연산증폭기 기초
- 이상적 특성과 실제 특성
- 기본 회로 구성
- 피드백 개념

오후 (4시간):

- 실험실: Op-Amp 회로
- 증폭기 회로 설계
- 적분기와 미분기
- 필터 회로 응용
- 3주차 종합 평가

3주차 평가:

- PDE 해법 과제 (15%)
- 상평형 실험 보고서 (15%)
- 세포생물학 과제 (15%)
- 푸리에 해석 문제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Partial Differential Equations" (MIT OCW)
- "Phase Equilibria" (MIT OCW)
- "Cell Biology" (NCBI Bookshelf)
- "Fourier Analysis" (Open Educational Resources)
- "Operational Amplifiers" (Open Educational Resources)

4주차: 화학반응속도론과 계측

월요일: 화학반응속도론 심화

오전 (4시간):

- 복잡 반응의 속도론
- 연쇄반응과 분지반응
- 효소 반응 속도론
- 반응 메커니즘 해석

오후 (4시간):

- 실험실: 복잡 반응 연구
- 반응 중간체 검출
- 반응 경로 분석
- 동위원소 추적자 실험

화요일: 물리화학 I - 화학평형

오전 (4시간):

- 화학평형의 열역학
- 평형상수와 자유에너지
- 온도와 압력 영향
- 르 샤틀리에 원리

오후 (4시간):

- 평형 계산 연습
- 실험실: 평형 상수 측정
- 온도 효과 실험
- 산-염기 평형

수요일: 미생물 생리학

오전 (4시간):

- 미생물 대사 경로
- 발효와 호흡
- 영양소 요구사항
- 성장 동역학

오후 (4시간):

- 실험실: 미생물 성장 실험
- 성장 곡선 측정
- 수율계수 계산
- 환경 인자 영향

목요일: 화공수학 II - 벡터 해석

오전 (4시간):

- 벡터장과 스칼라장
- 기울기, 발산, 회전
- 선적분과 면적분
- 가우스 정리와 스토크스 정리

오후 (4시간):

- 유체역학에의 응용
- 전자기학 응용
- 열전달 응용
- 물질전달 응용

금요일: 디지털 회로 기초

오전 (4시간):

- 디지털 신호 개념
- 논리게이트와 불 대수
- 조합논리회로
- 순차논리회로

오후 (4시간):

- 실험실: 디지털 회로
- 논리게이트 실험
- 카운터와 레지스터
- A/D, D/A 변환
- 4주차 종합 평가

4주차 평가:

- 반응속도론 실험 보고서 (15%)
- 화학평형 계산 과제 (15%)
- 미생물 성장 실험 (15%)
- 벡터해석 문제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Chemical Kinetics" (MIT OCW)
- "Chemical Equilibrium" (MIT OCW)
- "Microbial Physiology" (Open Educational Resources)
- "Vector Calculus" (Open Textbook Library)
- "Digital Electronics" (Open Educational Resources)

5주차: 통계역학과 생물정보학

월요일: 통계역학 기초

오전 (4시간):

- 분자 분배함수
- 맥스웰-볼츠만 통계

- 앙상블 이론
- 열역학과 연결

오후 (4시간):

- 상태 밀도 계산
- 진동과 회전 분배함수
- 전자 분배함수
- 통계역학 계산

화요일: 물리화학 I - 전기화학

오전 (4시간):

- 전기화학 전지
- 전극 반응과 전위
- 네른스트 방정식
- 전기분해와 부식

오후 (4시간):

- 실험실: 전기화학 실험
- 전지 전위 측정
- 전기분해 실험
- 부식 실험

수요일: 생물정보학 기초

오전 (4시간):

- 생물정보학 개요
- 서열 정렬 알고리즘
- 데이터베이스 검색
- 계통수 분석

오후 (4시간):

- 컴퓨터 실습: 생물정보학 도구
- BLAST 검색
- 서열 분석 소프트웨어
- 단백질 구조 예측

목요일: 수치해석 고급

오전 (4시간):

- 편미분방정식 수치해법

- 유한차분법
- 유한요소법 기초
- 몬테카를로 방법

오후 (4시간):

- 프로그래밍 실습
- PDE 솔버 사용
- 화학공학 문제 해결
- 시뮬레이션 결과 분석

금요일: 계측 및 제어 기초

오전 (4시간):

- 센서와 변환기
- 신호 조절과 증폭
- 데이터 수집 시스템
- 제어 신호 출력

오후 (4시간):

- 실험실: 계측 시스템
- LabVIEW 기초
- 온도 모니터링 시스템
- 자동 제어 실험
- 5주차 종합 평가 및 중간고사 준비

5주차 평가:

- 통계역학 계산 과제 (15%)
- 전기화학 실험 보고서 (15%)
- 생물정보학 프로젝트 (15%)
- 수치해석 과제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시
- 중간고사 예고

참고 자료:

- "Statistical Mechanics" (MIT OCW)
- "Electrochemistry" (MIT OCW)
- "Bioinformatics" (NCBI Resources)
- "Numerical Methods for PDEs" (Open Educational Resources)
- "Instrumentation and Control" (Open Educational Resources)

6주차: 중간고사 및 프로젝트

월요일: 종합 복습

오전 (4시간):

- 미분방정식 복습
- 물리화학 핵심 개념
- 분자생물학 요점
- 화공수학 정리

오후 (4시간):

- 문제 해결 워크숍
- 그룹 스터디
- 질의응답 세션
- 모의고사

화요일: 중간고사

오전 (4시간):

- 중간고사 (3시간)
 - 미분방정식 (25%)
 - 물리화학 I (30%)
 - 분자생물학 (25%)
 - 화공수학 및 회로 (20%)

오후 (4시간):

- 시험 검토
- 오답 분석
- 학습 상담
- 하반기 계획

수요일: 프로젝트 시작

오전 (4시간):

- 학기 프로젝트 소개
- 팀 구성
- 주제 선정
- 연구 계획 수립

오후 (4시간):

- 문헌 조사 방법
- 실험 설계
- 프로젝트 제안서 작성

- 지도교수 상담

목요일: 연구 방법론

오전 (4시간):

- 과학적 연구 방법
- 가설 설정과 검증
- 실험 설계 원리
- 통계적 분석

오후 (4시간):

- 데이터 처리 방법
- 그래프와 표 작성
- 결과 해석
- 논문 작성 기초

금요일: 실험 안전 교육

오전 (4시간):

- 실험실 안전 규칙
- 화학물질 안전
- 생물학적 안전
- 응급처치 방법

오후 (4시간):

- 안전 장비 사용법
- 폐기물 처리
- 사고 대응 훈련
- 6주차 종합 평가

6주차 평가:

- 중간고사 (40%)
- 프로젝트 제안서 (20%)
- 안전 교육 수료 (10%)
- 학습 포트폴리오 (10%)

참고 자료:

- "Scientific Method" (Open Educational Resources)
- "Research Design" (Open Educational Resources)
- "Laboratory Safety" (OSHA Resources)

- "Academic Writing" (Open Educational Resources)
- "Data Analysis" (Open Educational Resources)

7주차: 표면화학 and 생체재료

월요일: 표면과 계면 현상

오전 (4시간):

- 표면 에너지와 표면 장력
- 흡착 이론 (Langmuir, BET)
- 접촉각과 젖음성
- 계면활성제

오후 (4시간):

- 실험실: 표면 분석
- 접촉각 측정
- 표면적 측정 (BET)
- 흡착 등온선

화요일: 물리화학 II - 전도도와 이온 평형

오전 (4시간):

- 전해질 용액
- 이온 전도도
- 활동도계수
- 데바이-휘켈 이론

오후 (4시간):

- 실험실: 전도도 측정
- 이온 강도 효과
- pH 미터 교정
- 완충 용액 제조

수요일: 생체재료학

오전 (4시간):

- 생체재료의 분류
- 생체적합성
- 바이오세라믹
- 생분해성 폴리머

오후 (4시간):

- 실험실: 생체재료 특성
- 세포독성 시험
- 생분해도 측정
- 기계적 성질 평가

목요일: 화공수학 III - 그린함수

오전 (4시간):

- 그린함수의 개념
- 경계값 문제
- 고유함수 전개
- 적분방정식

오후 (4시간):

- 열전달 문제 응용
- 확산 문제 해법
- 수치적 그린함수
- 프로그래밍 실습

금요일: 마이크로프로세서 기초

오전 (4시간):

- 마이크로프로세서 구조
- 어셈블리 언어
- 입출력 처리
- 인터럽트

오후 (4시간):

- 실험실: 아두이노 프로그래밍
- 센서 데이터 읽기
- 액추에이터 제어
- 간단한 제어 시스템
- 7주차 종합 평가

7주차 평가:

- 표면화학 실험 보고서 (15%)
- 전기화학 계산 과제 (15%)
- 생체재료 분석 프로젝트 (15%)
- 그린함수 문제 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Surface Chemistry" (MIT OCW)
- "Electrochemical Systems" (Open Educational Resources)
- "Biomaterials Science" (Open Educational Resources)
- "Green's Functions" (Open Educational Resources)
- "Microprocessor Systems" (Open Educational Resources)

8주차: 분광학과 구조해석

월요일: 분자 분광학

오전 (4시간):

- 전자기파와 분자 상호작용
- 회전 및 진동 분광학
- 전자 분광학
- 라만 분광학

오후 (4시간):

- 실험실: 분광학 실험
- IR 스펙트럼 해석
- UV-Vis 스펙트럼 분석
- 라만 스펙트럼 측정

화요일: **NMR**과 질량분석

오전 (4시간):

- NMR의 원리
- 화학적 이동
- 스핀-스핀 결합
- 2D NMR

오후 (4시간):

- 실험실: NMR 측정
- ^1H NMR 해석
- ^{13}C NMR 분석
- 구조 결정

수요일: 단백질 구조와 기능

오전 (4시간):

- 단백질 1차, 2차, 3차, 4차 구조
- 구조-기능 관계
- 단백질 폴딩
- 효소의 구조와 촉매 메커니즘

오후 (4시간):

- 실험실: 단백질 분석
- 전기영동 (SDS-PAGE)
- 웨스턴 블롯
- 효소 활성 측정

목요일: 결정학과 X선 회절

오전 (4시간):

- 결정 구조 기초
- 브래그 법칙
- X선 회절 패턴
- 결정 시스템

오후 (4시간):

- 실험실: X선 회절 실험
- 분말 회절 패턴 분석
- 격자 상수 계산
- 상 동정

금요일: 크로마토그래피 심화

오전 (4시간):

- HPLC와 GC 원리
- 컬럼 선택과 최적화
- 검출기 종류
- 정량 분석 방법

오후 (4시간):

- 실험실: 크로마토그래피
- 분리 조건 최적화
- 검량선 작성
- 미지 시료 분석
- 8주차 종합 평가

8주차 평가:

- 분광학 데이터 해석 (15%)
- NMR 구조 결정 과제 (15%)
- 단백질 분석 실험 (15%)
- 크로마토그래피 실험 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Molecular Spectroscopy" (MIT OCW)
- "NMR Spectroscopy" (Open Educational Resources)
- "Protein Structure and Function" (NCBI Bookshelf)
- "X-ray Crystallography" (Open Educational Resources)
- "Chromatography Techniques" (Open Educational Resources)

9주차: 물리화학 고급 주제

월요일: 화학 동역학 고급

오전 (4시간):

- 전이상태 이론
- RRKM 이론
- 표면 반응 동역학
- 광화학 반응

오후 (4시간):

- 실험실: 온도 점프 실험
- 플래시 광분해 실험
- 반응 속도 상수 측정
- 활성화 매개변수 계산

화요일: 콜로이드와 나노입자

오전 (4시간):

- 콜로이드 시스템
- 나노입자 합성
- 크기와 모양 제어
- 표면 개질

오후 (4시간):

- 실험실: 나노입자 합성
- 금 나노입자 제조
- 크기 분석 (DLS)

- 안정성 평가

수요일: 분자 모델링과 시뮬레이션

오전 (4시간):

- 분자 동역학 시뮬레이션
- 몬테카를로 방법
- 양자역학 계산
- 밀도범함수 이론 (DFT)

오후 (4시간):

- 컴퓨터 실습: 분자 시뮬레이션
- GROMACS 사용법
- Gaussian 계산
- VMD 시각화

목요일: 고분자 물리화학

오전 (4시간):

- 고분자 용액 이론
- 고분자 사슬 형태
- 유리전이와 결정화
- 고분자 레올로지

오후 (4시간):

- 실험실: 고분자 특성 분석
- 분자량 측정 (GPC)
- 유리전이온도 측정
- 점성도 측정

금요일: 공정 시뮬레이션 고급

오전 (4시간):

- Aspen Plus 고급 기능
- 물성 추정 방법
- 반응기 모델링
- 분리공정 시뮬레이션

오후 (4시간):

- 시뮬레이션 프로젝트
- 공정 최적화

- 민감도 분석
- 경제성 평가
- 9주차 종합 평가

9주차 평가:

- 화학동역학 실험 보고서 (15%)
- 나노입자 합성 프로젝트 (15%)
- 분자 시뮬레이션 과제 (15%)
- 고분자 분석 실험 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Advanced Chemical Kinetics" (MIT OCW)
- "Colloid and Surface Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Molecular Simulation" (Open Educational Resources)
- "Polymer Physical Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Process Simulation" (Open Educational Resources)

10주차: 생물물리화학

월요일: 생체분자의 물리화학

오전 (4시간):

- 단백질 폴딩 열역학
- DNA/RNA 구조와 안정성
- 생체막의 물리화학
- 분자 인식

오후 (4시간):

- 실험실: 단백질 폴딩 실험
- 열 변성 곡선 측정
- CD 스펙트럼 분석
- 형광 분광법

화요일: 효소 동역학 고급

오전 (4시간):

- 다기질 효소 반응
- 협동 효과
- 알로스테리 조절
- 효소 저해 메커니즘

오후 (4시간):

- 실험실: 효소 동역학
- 이중 상호 플롯
- 경쟁적/비경쟁적 저해
- pH 효과 연구

수요일: 막 생물물리학

오전 (4시간):

- 인지질 이중층
- 막 단백질 구조
- 이온 채널과 펌프
- 막 전위

오후 (4시간):

- 실험실: 막 실험
- 인공 막 제조
- 막 투과성 측정
- 전기생리학 기초

목요일: 생물분자 상호작용

오전 (4시간):

- 단백질-단백질 상호작용
- 단백질-DNA 상호작용
- 결합 친화도 측정
- 표면 플라즈몬 공명

오후 (4시간):

- 실험실: 상호작용 분석
- ELISA 기법
- 등온적정 열량계 (ITC)
- 표면 플라즈몬 실험

금요일: 시스템 생물학 기초

오전 (4시간):

- 생물학적 네트워크
- 유전자 조절 회로
- 신호전달 경로
- 시스템 모델링

오후 (4시간):

- 컴퓨터 실습: 네트워크 분석
- Cytoscape 사용법
- 경로 분석
- 시스템 시뮬레이션
- 10주차 종합 평가

10주차 평가:

- 생체분자 물리화학 과제 (15%)
- 효소 동역학 실험 (15%)
- 막 생물물리학 실험 (15%)
- 분자 상호작용 분석 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Biophysical Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Enzyme Kinetics" (NCBI Bookshelf)
- "Membrane Biophysics" (Open Educational Resources)
- "Protein-Protein Interactions" (Open Educational Resources)
- "Systems Biology" (Open Educational Resources)

11주차: 재료화학과 나노기술

월요일: 무기재료 화학

오전 (4시간):

- 세라믹 재료
- 유리 및 비정질 재료
- 복합 재료
- 스마트 재료

오후 (4시간):

- 실험실: 세라믹 합성
- 졸-겔 공정
- 소결 과정 관찰
- 기계적 성질 측정

화요일: 유기전자재료

오전 (4시간):

- 유기 반도체
- 유기 LED
- 유기 태양전지
- 전도성 폴리머

오후 (4시간):

- 실험실: 유기소자 제작
- OLED 제작
- 전도성 측정
- 광학 특성 분석

수요일: 나노재료 특성

오전 (4시간):

- 양자 효과
- 나노선과 나노튜브
- 그래핀과 2D 재료
- 나노복합체

오후 (4시간):

- 실험실: 나노재료 특성화
- SEM/TEM 이미징
- XPS 분석
- 라만 분광법

목요일: 자기조립과 초분자화학

오전 (4시간):

- 자기조립 현상
- 액정과 미셀
- 호스트-게스트 화학
- 분자 기계

오후 (4시간):

- 실험실: 자기조립 실험
- 미셀 형성 관찰
- 액정 상 분석
- 분자 인식 실험

금요일: 표면 개질과 기능화

오전 (4시간):

- 표면 개질 방법
- 플라즈마 처리
- 자기조립 단분자막
- 표면 그래프팅

오후 (4시간):

- 실험실: 표면 개질
- 접촉각 변화 측정
- XPS 표면 분석
- 기능성 평가
- 11주차 종합 평가

11주차 평가:

- 무기재료 합성 실험 (15%)
- 유기전자재료 프로젝트 (15%)
- 나노재료 특성화 보고서 (15%)
- 표면 개질 실험 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Materials Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Organic Electronics" (Open Educational Resources)
- "Nanomaterials Science" (MIT OCW)
- "Supramolecular Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Surface Modification" (Open Educational Resources)

12주차: 학기 프로젝트 발표

월요일: 프로젝트 준비

오전 (4시간):

- 실험 결과 정리
- 데이터 분석 완료
- 그래프와 표 작성
- 결론 도출

오후 (4시간):

- 발표 자료 제작
- 프레젠테이션 구성
- 시각 자료 준비
- 발표 연습

화요일: 프로젝트 발표 I

오전 (4시간):

- 팀별 발표 (5팀)
- 각 팀 30분 발표 + 15분 질의응답
- 동료 평가
- 교수 평가

오후 (4시간):

- 발표 평가 및 피드백
- 연구 방법 토론
- 결과 해석 논의
- 추가 실험 제안

수요일: 프로젝트 발표 II

오전 (4시간):

- 팀별 발표 (나머지 5팀)
- 각 팀 30분 발표 + 15분 질의응답
- 동료 평가
- 교수 평가

오후 (4시간):

- 발표 평가 및 피드백
- 우수 프로젝트 선정
- 연구 경험 공유
- 향후 연구 방향 논의

목요일: 프로젝트 보고서 완성

오전 (4시간):

- 최종 보고서 작성
- 피드백 반영
- 참고문헌 정리
- 부록 준비

오후 (4시간):

- 보고서 검토
- 동료 검토
- 최종 수정
- 제출 준비

금요일: 연구 윤리와 과학 소통

오전 (4시간):

- 연구 윤리 교육
- 표절과 부정행위
- 데이터 조작 방지
- 책임감 있는 연구

오후 (4시간):

- 과학 소통 기법
- 논문 작성법
- 학회 발표 준비
- 12주차 종합 평가

12주차 평가:

- 프로젝트 발표 (30%)
- 최종 보고서 (25%)
- 동료 평가 (10%)
- 연구 윤리 과제 (10%)

참고 자료:

- "Scientific Presentation" (Open Educational Resources)
- "Research Report Writing" (Open Educational Resources)
- "Research Ethics" (Open Educational Resources)
- "Science Communication" (Open Educational Resources)
- "Peer Review Process" (Open Educational Resources)

13주차: 고급 주제와 응용

월요일: 양자점과 나노전자학

오전 (4시간):

- 양자점의 물리화학
- 양자 구속 효과
- 나노전자소자
- 분자전자학

오후 (4시간):

- 실험실: 양자점 합성
- 형광 특성 측정

- 크기 효과 관찰
- 응용 가능성 탐구

화요일: 광화학과 광촉매

오전 (4시간):

- 광여기 과정
- 광화학 반응
- 광촉매 메커니즘
- 인공광합성

오후 (4시간):

- 실험실: 광촉매 실험
- TiO_2 광촉매 반응
- 수소 생산 실험
- 광분해 반응 관찰

수요일: 약물 전달과 바이오의학

오전 (4시간):

- 약물 전달 시스템
- 나노캐리어
- 표적 지향성
- 바이오센서

오후 (4시간):

- 실험실: 약물 전달 실험
- 리포솜 제조
- 약물 방출 실험
- 세포 흡수 분석

목요일: 환경 화학과 지속가능성

오전 (4시간):

- 대기 화학
- 수질 화학
- 오염물질 거동
- 환경 정화 기술

오후 (4시간):

- 실험실: 환경 분석

- 대기 오염물질 측정
- 수질 분석
- 정화 기술 평가

금요일: 미래 기술 전망

오전 (4시간):

- 화학공학의 미래
- 신기술 동향
- 융합 연구 분야
- 산업계 전망

오후 (4시간):

- 기술 트렌드 분석
- 혁신 사례 연구
- 창업 아이디어 발표
- 13주차 종합 평가

13주차 평가:

- 양자점 실험 보고서 (15%)
- 광촉매 연구 과제 (15%)
- 약물 전달 프로젝트 (15%)
- 환경 화학 분석 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Quantum Dots" (Open Educational Resources)
- "Photochemistry and Photocatalysis" (Open Educational Resources)
- "Drug Delivery Systems" (Open Educational Resources)
- "Environmental Chemistry" (Open Educational Resources)
- "Future Technologies" (Open Educational Resources)

14주차: 종합 검토 및 준비

월요일: 미분방정식 종합 복습

오전 (4시간):

- ODE와 PDE 해법 정리
- 라플라스 변환 응용
- 화학공학 문제 해결
- 수치해법 비교

오후 (4시간):

- 종합 문제 해결
- 실제 응용 사례
- 모델링 연습
- 컴퓨터 시뮬레이션

화요일: 물리화학 통합 복습

오전 (4시간):

- 열역학 법칙과 응용
- 상평형과 화학평형
- 반응속도론과 촉매
- 전기화학과 표면화학

오후 (4시간):

- 통합 계산 문제
- 실험 데이터 해석
- 이론과 실험 연결
- 응용 문제 해결

수요일: 생물학적 시스템 복습

오전 (4시간):

- 분자생물학 핵심 개념
- 단백질 구조와 기능
- 효소학과 대사
- 세포 생물학

오후 (4시간):

- 생물공학 응용
- 바이오의학 기술
- 시스템 생물학
- 합성생물학

목요일: 수학과 계산 도구

오전 (4시간):

- 복소함수와 변환
- 벡터 해석 응용
- 그린함수 방법
- 수치해석 기법

오후 (4시간):

- 프로그래밍 도구 활용
- 시뮬레이션 소프트웨어
- 데이터 분석 방법
- 시각화 기법

금요일: 학습 성과 평가

오전 (4시간):

- 포트폴리오 정리
- 학습 성찰
- 자기 평가
- 동료 평가

오후 (4시간):

- 종합 토론
- 질의응답 세션
- 학습 전략 점검
- 14주차 종합 평가

14주차 평가:

- 미분방정식 통합 과제 (20%)
- 물리화학 종합 시험 (20%)
- 생물학 포트폴리오 (15%)
- 계산 도구 활용 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Mathematical Methods Review" (MIT OCW)
- "Physical Chemistry Summary" (Open Educational Resources)
- "Biology Integration" (NCBI Resources)
- "Computational Tools" (Open Educational Resources)
- "Learning Assessment" (Open Educational Resources)

15주차: 최종 평가 및 마무리

월요일: 최종 복습

오전 (4시간):

- 핵심 개념 정리

- 중요 공식 암기
- 문제 해결 전략
- 시간 관리 연습

오후 (4시간):

- 모의고사
- 그룹 스터디
- 질의응답
- 마지막 점검

화요일: 학습 성과 발표

오전 (4시간):

- 개인별 학습 성과 발표
- 연구 경험 공유
- 도전과 성취
- 향후 계획

오후 (4시간):

- 동료 학습 경험 청취
- 상호 피드백
- 네트워킹
- 격려와 축하

수요일: 최종 종합시험

오전 (4시간):

- 최종 종합시험 (3시간)
 - 미분방정식 (25%)
 - 물리화학 (30%)
 - 분자생물학 (25%)
 - 화공수학 및 응용 (20%)

오후 (4시간):

- 시험 후 정리
- 학기 마무리
- 자료 정리
- 휴식

목요일: 평가 및 피드백

오전 (4시간):

- 시험 결과 검토
- 학습 성과 분석
- 개별 상담
- 향후 학습 계획

오후 (4시간):

- 전체 피드백
- 성취도 인증
- 우수자 시상
- 다음 학기 준비

금요일: 학기 마무리

오전 (4시간):

- 학기 총정리
- 포트폴리오 최종 제출
- 실험실 정리
- 장비 반납

오후 (4시간):

- 학과 행사 참여
- 동기들과의 시간
- 교수진과의 만남
- 방학 계획 수립

15주차 평가:

- 학습 성과 발표 (15%)
- 최종 종합시험 (40%)
- 학기 포트폴리오 (25%)
- 참여도 및 태도 (10%)
- 동료 평가 (10%)

참고 자료:

- "Final Exam Preparation" (MIT OCW)
 - "Learning Reflection Guide" (Open Educational Resources)
 - "Academic Portfolio" (Open Educational Resources)
 - "Career Planning" (Professional Organizations)
 - "Continuing Education" (Open Educational Resources)
-

학기 총 평가 체계

주간 평가 (60%):

- 주간 종합시험 15회 $\times$ 4% = 60%

과제 및 프로젝트 (25%):

- 실험 보고서 및 과제 = 15%
- 학기 프로젝트 = 10%

최종 평가 (15%):

- 최종 종합시험 = 15%

성취 기준:

- A: 90-100% (탁월한 이해와 응용 능력)
- B: 80-89% (우수한 이해와 적용 능력)
- C: 70-79% (기본적 이해와 해결 능력)
- D: 60-69% (최소한의 이해 수준)
- F: 60% 미만 (재수강 필요)

학습 목표 달성 평가:

1. 수학적 도구 숙련: 미분방정식, 복소함수, 수치해석
2. 물리화학 전문성: 열역학, 양자화학, 분광학, 표면화학
3. 생물학적 이해: 분자생물학, 생화학, 생물물리화학
4. 실험 기술: 분석기기, 합성기법, 특성화 방법
5. 연구 역량: 프로젝트 수행, 데이터 분석, 발표 능력

3학년 진학 준비:

- 화학공학 전문과목 기초 완성
- 전달현상과 단위조작 준비
- 반응공학과 분리공정 기초
- 실험 설계와 연구 방법론
- 학제간 융합 사고 능력