

— 본 교육 과정을 추천합니다 —

방사선 과학기술, 이제 우주·반도체 R&D로 확장됩니다.

- 우주에서는 방사선과 반도체가 **하나의 기술문제**로 만납니다.

방사선 분야 연구자에게는 전문성을 **우주·반도체로 확장할 새로운 R&D 영역**이,

반도체/우주 분야 연구자에게는 반드시 이해해야 할 **‘우주방사선 신뢰성’이라는 과제**가 열리고 있습니다.

- 우주방사선으로부터 위성을 지키는 기술 -

이번 과정은 **항우연의 실제 위성 제작 경험을 바탕**으로, 우주방사선 영향평가·시험부터

반도체 선정, 내방사선 집적회로 설계까지 핵심 기술을 연결합니다.

R-class (공개교육)

과정명	(2026년 기획특강) 우주 환경에서의, 반도체 방사선영향평가 및 내방사선 집적회로 설계전략 (링크연결)
교육목표	· 궤도별 우주방사선원과 TID·변위손상·SEE가 반도체에 미치는 영향을 설명할 수 있다. · 임무환경과 차폐조건을 반영한 선량·SEE 평가 흐름과 차폐 설계 trade-off를 비교할 수 있다. · 감마선·양성자·중이온 시험의 목적, 적용 대상 및 핵심 시험조건을 구분할 수 있다. · 품질등급과 방사선 성능을 분리해 검토하고 임무에 적합한 우주용 반도체를 선정할 수 있다. · 공정, 소자, 회로, 레이아웃 단계에서의, 방사선 내성 강화 설계(RHBD) 기술을 습득하고 활용할 수 있다. · 우주용 집적회로의 성능 저하 평가 및 신뢰성 검증 방법을 익히고 실무에 적용할 수 있다.

이 과정을 통해 얻을 수 있습니다



우주방사선 환경 이해

궤도별 방사선 환경,
TID·DD·SEE 영향평가,
차폐 설계



방사선 시험·평가

감마선·양성자·중이온
시험 조건과 절차,
국내외 조사시설 활용



우주용 반도체 선정

Rad-Hard / Rad-Tolerant
/ COTS 비교,
부품 선정 전략



내방사선 설계(RHBD)

레이아웃·이중화·
Guard-ring 등
내방사선 회로 설계



신뢰성 검증

전자부품 방사선 시험
및 유익사항,
신뢰성 확보 전략



최신 이슈와 동향

NewSpace 시대
COTS 활용 확대와
신소자 이슈 등

과정요약	우주용 반도체 선정/제작을 위한 방사선영향평가, 내방사선 설계, 국내외 방사선 조사시설 활용에 관한 사항을 학습하고, 우주환경에서 안정적으로 동작하는 집적회로 설계 및 검증	
강사진	이 우 준 한국항공우주연구원	“ 우주방사선은 눈에 보이지 않지만, 우주에서 위성의 고장을 유발하는 중요한 요인입니다. 이론 이외에도 실제 위성제작 현장에서 고민했던 내용들을 담았습니다. ”
	권 인 용 연세대학교	“ 우주방사선은 반도체의 성능을 저하시키고 회로의 오동작을 유발할 수 있습니다. 방사선이 반도체와 집적회로에 미치는 영향을 이해하고, 이를 견딜 수 있는 내방사선 집적회로 설계기술과 실제 적용사례를 함께 담았습니다. ”

일정	'26. 9. 14.(월) ~ 9. 15.(화) / 총 12H ※ 수강인원(집체) '30명' 이내로 제한
수강방법	오프라인(집체) ※ 장소: 협회 강의실 (서울 성동구 성수일로 77, 서울숲IT밸리 18층)
수강료	(1인) 80만원
신청방법	협회 교육홈페이지 - [전문교육] - [전문강좌] - [R-Class(공개교육)] 탭
문의처	한국방사선진흥협회 이응로, T 02-3490-7102 / E ler@ri.or.kr



이런 분께 추천합니다!

- 위성 및 우주 시스템 설계·개발 엔지니어
- 방사선 시험·평가 및 신뢰성 담당자
- 우주용 반도체 및 전자부품 연구·개발자
- 우주산업 진출을 준비하는 관련 실무자

(기획특강) 우주 환경에서의,

반도체 방사선영향평가 및 내방사선 집적회로 설계전략

시 간	강좌 내용	강 사 (안)
9.14 (월)	· 우주방사선환경과 차폐 및 방사선시험 - 태양활동주기 및 지자기 차폐 효과에 따른 입자 선속 변동 - LEO/MEO/GEO/행성간 궤도별 연간 선량 및 LET 스펙트럼 - 우주방사선영향평가(TID, DD, SEE) - Dose-depth curve 산출과 등가 알루미늄 두께 개념 - Sector analysis 및 몬테카를로 기반 국부 차폐 해석 - Spot shielding, 고Z/저Z 복합 재료 선택과 2차 방사선(제동복사) 고려사항	이 우 준 한국항공우주연구원
	11:30 ~ 13:00 (1.5H) / 중식	
	· 우주용 반도체 선정, 내방사선 공정·설계 및 최근이슈 - QML-V/Q, ESCC QPL, NASA EEE-INST-002 Level 1/2/3 등급 체계 비교 - Rad-Hard/Rad-Tolerant/COTS의 정의와 보증 수준 차이 - 방사선 열화, 고장 억제 공정 및 미세공정 스케일링이 TID와 SEE에 미치는 상반된 영향 - 해외 Rad-Hard 파운드리 공정 라인 현황 - NewSpace 환경의 COTS 부품 활용 확대와 리스크 관리 전략 - 신소재 이슈: Nand flash, MRAM 등 비휘발성 메모리, GaN/SiC 전력소자 이슈와 국산화 동향	이 우 준 한국항공우주연구원
	· 국내외 방사선 조사시설 현황 - 감마선조사시설, 100 MeV 선형가속기 현황 - 에너지-플럭스 조건 설정, 빔 진단 및 시험 셋업 구성 - 국산 메모리 TPA 시험과 중이온 결과 매칭 - RAON 2차 중이온 빔을 이용한 국내 단일사건효과 측정	
시 간	강좌 내용	강 사 (안)
9.15 (화)	· 반도체소자와 집적회로에 미치는 방사선영향 - 반도체에 장기 피폭이 발생할 경우 산화막 내에 미치는 영향 - 고에너지 입자 충돌로 순간적 과도 전류가 발생해 데이터 오류나 오동작을 발생시키는 현상 - 격자 결함으로 인한 소자의 소수 캐리어 수명과의 관계	권 인 용 연세대학교

시 간	강좌 내용	강 사 (안)
	11:30 ~ 13:00 (1.5H) / 중식	
13:00 ~ 15:00 (2H)	· <u>내방사선 집적회로 설계전략</u> - 특별한 공정 없이 레이아웃과 셀 구조 변경으로 인한 방사선 저항성 - 플립플롭 오작동 방지용 이중화 회로 및 가드링(Guard-ring) 도입 설계 - 딥 서브마이크론 대신 130~180nm 등 안정성이 검증된 공정 및 소자 활용	권 인 용 연세대학교
15:00 ~ 17:00 (2H)	· <u>전자부품의 방사선시험방안 및 유의사항</u> - 감마선 조사시설(TID) 및 양성자/중이온 가속기(SEE)를 통한 모사 평가 - MIL-STD 등 관련 군사/우주 규격에 따른 테스트 플랜 정의 및 인증 - 빔 에너지 파라미터 선정 정확도 확보 및 통계적 오차 고려한 실시간 모니터링	