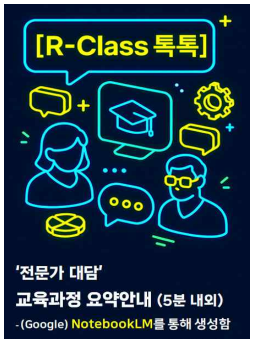
R-class (공개교육)

과정명	**PHITS 코드이해와 활용(안전성 평가 및 적용) (링크연결)**				
교육목표	· PHITS코드를 활용한 차폐 및 방사화 평가 기술 습득				
과정요약	· 본 과정은 **2023년 최초 기획**되었으며 **입문/초급자를 위한 이론과 실습을 병행**합니다. **(개별 학습을 위해) 실습과목의 경우, 강사 2인 편성**됩니다. **(준비물: 노트북)** ※ 관련 프로그램의 다운로드 및 설치 등에 관한 **사전안내**를 드리며, + 강의 시작 전, 현장에서도 PHITS 셋팅 등을 지원할 예정입니다. (1일차 09:30~10:00)				
강사진	**한 민 철** 연세암병원	**염 연 수** 연세대학교	**구 영 모** 한국원자력안전기술원	**김 영 수** 한국원자력연구원	**윤 용 도** 연세대학교

일정	**'25. 09. 01.(월) ~ 09. 04.(목) / 총 25H**
수강방법	**오프라인(집체) / 장소: KARA 강의실(서울 성동구 성수일로 77, 서울숲IT밸리 18층)**
수강료	**(1인) 80만원**
신청방법	**협회 교육홈페이지 - [비법정교육] - [전문강좌] - [R-Class(공개교육)] 탭**
문의처	한국방사선진흥협회 이찬우, T 02-3490-7125 / E cwlee@ri.or.kr

(참고사항) PHITS 코드 특장점

- MCNP와 달리 **라이센스 비용이 없으며(무료)**, 다른 몬테칼로 코드 대비 **높은 사용자 편의성** 확보
- 최신 **ICRP 선량계수 산출의 핵심 코드로 활용**되고 있어서 세계적으로 공인
- 방사화 평가를 위한 **자체 모듈(기능)** 내장
- **한국원자력안전기술원** 연구과제 등에서의 **안전성평가 검증용 코드**로 채택, 인허가 문서 작성을 위한 평가 시 활용 가능
- **차세대 ICRP 표준전산팬텀과의 높은 호완성**으로 심화된 선량평가 연구에 용이
- 자동 DICOM 영상 입력 및 DNA 스케일 전산모사 등 의료용 연구에 중요한 기능들 제공



⇒ **[R-Class 톡톡]**

PHITS 코드이해와 활용(안전성 평가 및 적용)편

시 간		강좌 내용	강 사 (안)
9/1 (월)	09:30~10:00	· **교육등록 및 강의 수강 준비** (개인별 노트북 내 PHITS 셋팅 도움)	**한 민 철** 연세암병원 **윤 용 도** 연세대학교
	10:00~11:30 **(1.5H)**	· **설치 및 코드소개** - 코드 설치 및 사용 가능여부 확인 / 코드 및 코드 구조 소개	
	11:30~12:30	*중 식*	
	12:30~14:30 **(2H)**	· **기하학적 구조 모사** (1/2) - 기하학적 구조 모사 (물질, 외형, Cell) 개요 / 기하학적 구조의 확인 - Cell의 연산 (Boolean operators) - 기하학적 구조 실습	
	14:30~16:30 **(2H)**	· **기하학적 구조 모사** (2/2) - Cell 구현 (Macrobody, Plane 등) / Materials의 정의 - 기하학적 구조의 확인 2 (3D view, 옵션 등) - Cell 구현 및 구조 실습 - PHITS와 함께 활용 가능한 소프트웨어 소개	
	16:30~17:30 **(1H)**	· **변수 설정** - 변수 설정 (계산모드, Input함수, 통계설정, Physics설정)	
9/2 (화)	09:00~12:00 **(3H)**	· **차폐/방사화 평가의 규제 이해 및 적용** - 반실험적 수식 기반의 차폐평가 방법 심층 이해 (NCRP) - 몬테칼로 방법에 대한 심사 주안점 및 고려사항 - 엑스선발생장치 차폐평가 방법론 개발 현황 - 방사화 이론 및 평가 결과의 검증 (원전, 가속기)	**구 영 모** 한국원자력안전기술원
	12:00~13:00	*중 식*	
	13:00~15:00 **(2H)**	· **선원의 정의** - 선원 type 종류 이해 / 선원 에너지 정의(단일, 복수, 연속) / RI 선원 정의 - 복수 선원 정의 / 제동복사선의 발생 실습 - Dump file 생성 및 이용	**염 연 수** 연세대학교 **윤 용 도** 연세대학교
	15:30~17:30 **(2.5H)**	· **Tally** - Tally 정의 (개념, 종류, Mesh, 확인, 계산, 출력) : 관심대상 Tally 위주 - Tally 실습	
9/3 (수)	09:30~10:30 **(1H)**	· **광핵반응의 이해** (이론 및 응용) - 광핵반응 이론 / PHITS에서의 광핵반응 모사	**김 영 수** 한국원자력연구원 **윤 용 도** 연세대학교
	10:30~12:30 **(2H)**	· **방사화평가** (1/2) - 방사화 이론 / PHITS와 DCHAIN	
	12:30~13:30	*중 식*	
	13:30~15:30 **(2H)**	· **방사화평가** (2/2) - T-DCHAIN 탤리 및 DCHAIN 결과 분석) - 방사화평가 실습	
	15:30~17:30 **(2H)**	· **LINAC 모델링** (응용) - 빔 표적 및 콜리메이터 설계 / 플래트닝 필터 설계 - 빔 조사 시뮬레이션 / 광핵반응 확인 및 방사화 평가	
9/4 (목)	09:00~11:00 **(2H)**	· **분산저감기법** - Geometry Splitting and Russian Roulette - Forced collisions / Implicit captures	**염 연 수** 연세대학교 **윤 용 도** 연세대학교
	11:00~13:00 **(2H)**	· **차폐평가** (응용) - Importance를 이용한 차폐계산 실습 - Weight Window를 이용한 차폐계산 실습	

※ (참고) 지난 수강생 강의평가 주요의견

- 수강기간이 긴 경우 그 내용이 관련 없는 내용이 있다거나 혹은 분야에 정통한 사람들이 수강에 편리하도록 구성된 경우가 많은 데에 비하여, **이번 교육은 처음 접하는 수강자도 4일 내내 지루할 틈 없이 배울 수 있게 해주어서 참 좋았습니다.** 비록 많은 부분을 이해하지는 못하였지만, 기본 사용방법 및 실제 장치 사용허가에 필요한 지식들을 공유할 수 있어서 매우 유익한 시간이었습니다.

- 코드의 구조와 구동 환경 등에 대한 이해도가 높으며 **실습 위주로 잘 수행된 강의**이며, 난이도가 높은 내용은 아니라 **쉽게 따라할 수 있는 강의 내**용이었습니다. 감사합니다.

- 전체적으로 **잘 짜여있는 교육 프로그램이었고, 많은 도움이 되었습니다.** 실제로 PHITS 코드에 대한 전반적인 이해도가 다를 것임에도 불구하고, **강사진들께서 전문성**이 있고 **실무경험이 풍부**하셔서 **다양한 레벨의 needs를 잘 충족**해 주신 것 같습니다. 다른 분들께 **적극 추천하겠습니다.**

- 교육과정에 매우 만족하며, 일정이 잘 짜여져 있었고 덕분에 수월하게 참여할 수 있었습니다.

- 매우 만족스러웠습니다. 차후에 기회가 되면 **다른 전문강좌도 수강하고 싶습니다.**

- **한국방사선진흥협회에서 처음 들은 수업**인데 **개설 강좌를 찾아보고 '다른 과정도 수강해보면 좋겠다'는 생각이 들었습니다.** 기초적인 내용을 배웠으니 **개인적인 연습 후 실무에 적용할 수 있을 것 같은 자신감**이 생겼습니다.

- 실무에서 코드 적용 시 중요한 computing power 효율 증가 등 정말 **실무적용에 적합한 내용구성**과 예상 어려움 등 정말 **세심하게 준비하신 게 느껴져 감사했습니다**.

- 다양한 실습 예제를 준비하여 주셔서 많은 도움이 되었습니다. 박사님께서는 실무에서 다양한 용도로 실사용을 하시고 계셨기에 교육생들의 궁금증에 대해 당황하지 않고 **바로바로 명쾌히 해결**해주시는 모습도 좋았습니다.

- 자세한 설치 방법부터 타 코드들과의 비교를 통해 PHITS 코드를 설명 해주셔서 이해하기 쉬웠습니다. **코드사용 시 필요한 레퍼런스와 여러 꿀팁들**을 알려주셔서 **추후 유용하게 활용**할 수 있을 것 같습니다.

- 몬테칼로 시뮬레이션 자체가 이번 강의가 처음이였기 때문에 제가 이해하기에는 약간 어려운 점도 있었으나, 강사님께서 여러 강의 자료와 향후 혼자 실습해볼 수 있는 실습 자료들을 공유해주셔서 향후 공부 시 많은 도움이 될 거 같아 **실질적으로 유익한 강의**였던 거 같습니다.

- **매우 만족**합니다. 감사합니다. 특히, 간단한 이론적 내용 설명 후 바로 실습해보는 과정이 매끄러워 **수강하기에 불편함이 하나도 없었습니다.**

- 방사화 평가에 있어 RI 생성기전을 이해하고 물질의 불순물에 따라 결과가 변할 수 있는 점을 알 수 있어 PHITS 코드를 확실히 이해하고 사용하는데 도움이 되었습니다. 또한 코드의 선량 단위를 한번에 정리해주셔서 결과가 무엇을 의미하는지 필요한 Tally는 무엇인지 이해할 수 있었습니다.

- 차폐, 인허가심사, 방사화폐기물의 전반적인 관리방안 등 규제기관 관점에서 알아볼 수 있어 유익했습니다.

- 입문자라 이해하기 좀 어려운 내용도 있었는데, 실습과제를 수행하며 설명해주셔서 좋았습니다.

(사)한국방사선진흥협회 인재교육개발실	
담당 부서장	이 재 헌 인재교육개발실장
담당자	이 찬 우 선임연구원
연락처	전 화: 02-3490-7125 E-mail: cwlee@ri.or.kr