

미래전지융합공학과

Department of Advanced Battery Convergence Engineering

교육목표

이종 기술·산업간 융합, 에너지 디지털화 확산에 따라 새로운 형태의 에너지 서비스가 등장하였고, 전 세계적으로 안전한 에너지로의 전환을 가속화하며, 신산업확대를 통해 기술 융합에 따른 에너지 산업 생태계가 변화하고 있다. 이에 발 맞춰 미래전지융합공학과는 기술혁신을 바탕으로 인공지능과 지능형 반도체 등을 융합한 첨단 에너지저장장치(Energy Storage System:ESS) 실현을 위한 현재와 미래 산업을 선도하는 석·박사 융합인재 양성을 목표로 한다.

진로 및 취업분야

신재생에너지, 전기자동차, 탄소중립 그린에너지 등 첨단 에너지 분야에 중추적인 역할을 담당하게 되며 국가 이차전지산업에 기여할 수 있다. 이차전지를 포함하는 첨단 에너지저장장치 연구 개발 유관 기업, 산업체, 정부출연 연구소 및 정부투자 기관 연구원 등으로 진출 할 수 있다.

과정별 개설전공

■ 석사학위과정 : 지능형ESS융합전공, 배터리신소재융합전공

■ 박사학위과정 : 지능형ESS융합전공, 배터리신

소재융합전공

■ 석박사통합학위과정 : 지능형ESS융합전공, 배터리신소재융합전공

학과 내규

이 내규는 동국대학교 대학원 학칙 및 일반대학원 학칙시행세칙을 원칙으로 하여 대학원 미래전지융합공학과 구성원이 준수하여야 할 기본적인 사항을 정하여 교육 및 연구의 질적 수준을 높일 수 있도록 함을 목적으로 한다.

■ 종합시험에 관한 내규

제1조(목적) 이 내규는 대학원 학칙시행세칙 제41조에 의거하여 미래전지융합공학과(이하 ‘본학과’) 대학원 종합시험에 관한 세부사항과 그 절차를 정함을 목적으로 한다.

제2조(종합시험의 목적) 종합시험은 학생의 각 전공분야에 대한 기초지식 및 연구수행능력과 학위논문 제출자격을 평가하기 위하여 시행한다.

제3조(응시자격) 종합시험의 응시자격은 다음과 같다.

1) 석사학위과정

가. 3학기이상 정규등록을 필한 자

나. 학점을 18학점이상 이수하고 그 평점평균이

3.0 또는 B0 이상인 자

- 다. 지도교수 및 학과장의 추천을 받은 자
- 2) 박사학위과정
- 가. 4학기이상 정규등록을 필한 자
- 나. 학점을 27학점이상 이수하고 그 평점평균이 3.0 또는 B0 이상인 자
- 다. 지도교수 및 학과장의 추천을 받은 자
- 3) 석박사통합학위과정
- 가. 5학기이상 정규등록을 필한 자
- 나. 학점을 36학점이상 이수하고 그 평점평균이 3.0 또는 B0 이상인 자
- 다. 지도교수 및 학과장의 추천을 받은 자

제4조(응시절차) 종합시험에 응시하고자 하는 자는 정해진 기일 내에 응시원서를 대학원에 제출해야 한다.

제5조(시험시기 및 시행방법) 시험은 매년 3월초와 9월초에 실시하며, 대학원에서 정한 기간 내에 학과별로 자체 시행함을 원칙으로 한다.

제6조(시험과목) 각 학위과정 종합시험의 과목은 다음과 같다.

- 1) 석사학위과정 : 세부전공 2과목 응시자들로부터 이수한 세부전공과목을 미리 조사하여 지도교수가 결정한다.
- 2) 박사(석박사통합)학위과정 : 세부전공 3과목 응시자들로부터 이수한 세부전공과목을 미리 조사하여 지도교수가 결정한다.

제7조(출제 및 채점) 출제는 학과장의 주관 하에 교수들의 합의를 거쳐 선정된 출제위원을 대학원에 통보하며, 채점은 학과장 주관 하에 지정된 장소에서 실시함을 원칙으로 한다.

제8조(시험시간) 종합시험 시간은 과목당 80분을 원칙으로 한다.

제9조(배점 및 합격기준)

- ① 종합시험 배점은 과목당 100점 만점으로 한다.
- ② 각 과목의 합격점은 70점 이상을 원칙으로 하고, 과목별 합격을 인정한다.

제10조(관련 서류 보관) 종합시험 후 문제지 및 답안지, 관련서류는 학과장 책임 하에 2년간 보관한다. 제11조(결과통보) 종합시험 실시 후 7일 이내에 종합시험결과보고서를 대학원에 제출해야 한다.

제12조(합격인준) 종합시험의 최종합격여부는 그 결과를 대학원위원회에서 인준함으로써 확정된다.

제13조(종합시험 논문대체 인정기준) 일반대학원 학칙 제41조에 따라 석박사 종합시험의 합격을 석사학위의 경우 국제저명 A학술지 게재 1편 이상 박사학위의 경우 국제저명 A학술지 게재 2편 이상을 학위논문 청구 전까지 발표한 실적으로 대체 인정할 수 있으며 이 경우 종합시험이 면제된다.

제14조(종합시험 과목 이수 대체 합격 인정) 종합시험과목 가운데 A0 이상을 받은 해당과목은 합격한 것으로 인정한다.

■ 졸업자력에 관한 내규

제1조(석사과정, 박사과정, 석박통합과정) 논문 제출 자격은 일반대학원 학칙시행세칙 제45조 논문제출자격을 따른다. 단, 대학원생의 연구실적은 지도교수가 주저자 혹은 교신저자로 있을 때 인정한다.

제2조 학위청구논문 최종 합격 여부는 논문심사위원회의 결정에 따른다.

■ 석사학위 논문의 대체

제1조(석사학위 논문 대체)

- ① 석사과정은 학위논문 제출 대신 초록발표 시점까지 국제저명 A학술지에(학생 주저자, 지도교수 교신저자) 1건 이상의 연구논문을 게재하거나 학과에서 인정한 산학과제(산학공동연구, 특허, 기술사업화 등), 창작 및 설계, 사례연구, 임상시험 등의 프로젝트 보고서 제출을 통해 심사를 받아 학위논문을 대체할 수 있다.
- ② 석사학위 논문 대체 심사절차는 학위논문 진행절차(지도교수 위촉, 연구계획서 제출, 초록발표, 심사원서 제출 등)를 준용하여 동일한 시기에 진행한다.
- ③ 학위대체 프로젝트 분야와 내용은 지도교수 지도 하에 작성하되, 보고서 양식은 기존의 석사학위 논문 형식에 따른다.

■ 기타 학과 내규

제1조(원생 책무) 연구 및 면학분위기 조성을 위하여, 재학생 전원은 학과교수들의 강의 및 연구에 관한 모든 활동에 보조를 담당하고, 학부 및 각 연구실별 기자재관리를 철저히 해야 하며, 학부 실험 및 학부생의 졸업논문을 포함한 학부생 교육·연구 활동 지도에 참여해야 한다.

제2조(강의개설) 강의는 개설과목 목록에서 임의로 개설할 수 있으나, 석사과정은 이전 3학기, 박사과정(석박사통합과정)은 이전 4학기 이내에 중복되지 않는 과목 개설을 원칙으로 한다.

제3조(입학전공) 석사학위과정, 박사학위과정, 석박사통합학위과정에 개설되는 전공은 아래와 같이 학과에서 운영하고 있는 2개의 세부전공으로

신입생을 선발한다.

지능형ESS융합전공, 배터리신소재융합전공

제4조(학위논문작성요령) 학위논문의 작성요령은 본 대학원의 논문작성규정을 준수해야 하며, 본 대학원규정에 명문화되지 않은 사항은 전적으로 대한전기학회, 대한전자공학회 논문투고 규정에 준한다.

제5조(제2외국어시험) 대학원 학칙시행세칙 제40조에 의거 본 학과에서는 제2외국어 시험을 부과하지 않는다.

제6조(선수과목) 대학원 학칙시행세칙 제12조 2항에 의거 본 학과에서는 선수과목을 부과하지 않고, 지도교수 관리 하에 전공교육을 시키도록 한다.

대학원 선수과목 및 종합시험

■ 선수과목 : 해당사항 없음

■ 종합시험과목표

과정	전공별 시험과목 (통과기준)	지능형ESS융합전공	배터리신소재융합전공	비고
석사	공통(1)	학과 개설 교과목 중 2과목 선택		
	전공(1)			
박사	공통(1)	학과 개설 교과목 중 2과목 선택		
	전공(1)			

교수소개

전 준 현				
전 공 분 야	이차전지 유기 핵심소재, A.I. 지능형 SOC(State of Charge) SOH(State of Health) 알고리즘			
세부연구분야	A.I.에너지 융합, 신재생에너지(이차전지), 디지털 진단 의료영상 처리			
학사학위과정	동국대학교	전자공학과	공학사	
석사학위과정	한국과학기술원	전기및전자공학과	공학석사	
박사학위과정	한국과학기술원	전기및전자공학과	공학석사	
담당 과 목	이차전지시스템해석	레독스흐름전지특론	전고체전지특론	캡스톤디자인 I, II
대 표 논 문	Lee, Y., Yun, D., Park, J., Hwang, G., Chung, D., Kim, M., & Jeon, J. An organic imidazolium derivative additive inducing fast and highly reversible redox reactions in zinc-bromine flow batteries. <i>Journal of Power Sources</i> , 547, 232007. (2022.11). Chung, D., Cho, W., Kim, Y., & Jeon, J. A Flexible and Simple Lossless DWT Filter Bank Using a MAXFLAT FIR Half-Band Filter. <i>Applied Sciences</i> , 12(18), 9166. (2022.09). Cho, W., Chung, D., Kim, Y., Kim, I., & Jeon, J. Design of FIR Half-Band Filter With Controllable Transition-Band Steepness. <i>IEEE Access</i> , 9, 52144-52154. (2021.03).			

전 병 훈			
전 공 분 야	전기전자재료 및 고전압방전 플라즈마		
세부연구분야	기체원자/분자 전자충돌단면적 결정 및 전자수송계수 해석		
학사학위과정	동국대학교	전자공학과	공학사
석사학위과정	동국대학교	전자공학과	공학석사
박사학위과정	Keio University	전기공학과	공학박사
담 당 과 목			
대 표 저 서	고전압플라즈마공학(2017 진샘미디어) 기술사업화 바이블(2016 청람)		
대 표 논 문	Determination of the electron collision cross section set for the C2F6 molecule (JKPS, 2016) Determination of the electron collision cross sections for the C2H4 molecule by using the electron swarm method (JKPS, 2015) Electron Collision Cross Sections for the BF3 Molecule and electron Transport Coefficients in BF3-Ar and BF3-SiH4 Mixtures. (J. Phys. Soc of Japan, 2013)		

손 인 수			
전 공 분 야	기계학습 기반 네트워크 보안 및 통신신호처리		
세부연구분야	네트워크 보안, 기계학습, 인공지능경량, 통신신호처리		
학사학위과정	Rensselaer Polytechnic Institute	컴퓨터공학과	공학사
석사학위과정	New Jersey Institute of Technology	전기공학과	공학석사
박사학위과정	Southern Methodist University	전기공학과	공학박사
담 당 과 목	IoT빅데이터제어공학	지능형EMS설계공학	
대 표 저 서	IMT-2000 이동통신 표준 개론 한국정보통신기술협회/정우인쇄사		
대 표 논 문	Defense Against Trojan Attacks: A survey," Neurocomputing (accepted), 2020 Influence of random topology in artificial neural networks: A survey," ICT Express, vol. 6, no. 2, pp. 145-150, 2020 Neural Network based Simplified Clipping and Filtering Technique for PAPR Reduction of OFDM Signals," IEEE Communications Letters, vol. 19, no. 8, pp. 1438 - 1441, Aug. 2015.		

박 정 동			
전 공 분 야	초고주파 공학 및 아날로그/RF 집적회로 설계		
세부연구분야	RF/마이크로파/밀리터라파/테라헤르츠 송수신기, 초고속집적회로, 온칩 안테나, 레이더 센서		
학사학위과정	동국대학교	전자공학과	공학사
석사학위과정	광주과학기술원	정보통신공학과	공학석사
박사학위과정	University of California Berkeley	전기컴퓨터학과	공학박사
담 당 과 목	지능형BMS제어공학	지능형ESS제어공학	
대 표 논 문	A 2-18 GHz Compressed Sensing Receiver with Broadband LO chain in 0.13- μ m SiGe BiCMOS," IEEE Microw. Wireless Compon. Letters, vol. 29, no. 9, pp. 620-6226, March 2019. Isolation Enhancement of Wide-Band MIMO Array Antennas Utilizing Resistive Loading," IEEE Access, vol.7, no.1, pp.81020-81026, 2019. A 20.5 dBm X-band Power Amplifier with a 1.2-V Supply in 65-nm CMOS Technology," IEEE Microw. Wireless Compon. Letters, vol. 29, no. 3, pp. 234-236 March 2019.		

한 기 진			
전 공 분 야	전기기기		
세부연구분야	전기기기 설계, 전자기 해석 및 모델링		
학사학위과정	서울대학교	전기공학부	공학사
석사학위과정	서울대학교	전기공학부	공학석사
박사학위과정	조지아공과대학교	전기컴퓨터공학부	공학박사
담당 과 목	전력변환시스템개론		지능형ESS제어공학
대 표 논 문	M. Yea, J. Kim, K. J. Han, "Frequency-dependent bearing voltage model for squirrel-cage induction motors," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 69, no. 5, pp. 5071-5080, May 2022.		
	Y. Ryu, M. Yea, J. Kim, K. J. Han, "Stator impedance modeling platform for the electromagnetic compatibility aware design of 3.7- to 7.5-KW squirrel-cage induction motors," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 68, no. 11, pp. 11255-11265, Nov. 2021.		
	R. Patel, M. W. Ryu, M. S. Choe, E. Choi, K. R. Kim, K. J. Han, "Monolithic circular transistor-antenna design for high performance plasmonic millimeter-wave detectors," IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 68, no. 4, pp. 2511-2522, Apr. 2020.		

김 성 준			
전 공 분 야	반도체소자		
세부연구분야	세대메모리, 뉴로모픽 반도체		
학사학위과정	한양대학교	전자통신컴퓨터공학부	공학사
석사학위과정	서울대학교	전기컴퓨터공학부	공학석사
박사학위과정	서울대학교	전기컴퓨터공학부	공학박사
담당 과 목	지능형에너지반도체소재공학		지능형에너지반도체설계공학
대 표 논 문	Analog Synaptic Behavior of a Silicon Nitride Memristor, ACS Applied Materials & Interfaces 9 (46), 40420.		
	Scaling Effect on Silicon Nitride Memristor with Highly Doped Si Substrate, Small 14 (19), 1704062.		
	Neuronal dynamics in HfOx/AlOy-based homeothermic synaptic memristors with low-power and homogeneous resistive switching, Nanoscale 11 (1), 237.		

홍 성 규			
전 공 분 야	전자정보 및 나노소재		
세부연구분야	디스플레이소재, 인쇄소재, 에너지 소재		
학사학위과정	동국대학교	화학공학과	공학사
석사학위과정	Kyushu University	응용화학과	공학석사
박사학위과정	Kyushu University	응용화학과	공학박사
담당 과 목	전자화학반응예측A.I.공학		전자성능예측A.I.특론
대 표 논 문	S.-K. Hong, G.-H. Lim and H. Kikuchi, "Thickness dependence of blue phase transition behavior of chiral nematic liquid crystal" Mol. Cryst. Liq. Cryst., 511, 248(2009)		
	J.-H. Hong, M.-C. Park, S.-K. Hong and B.-S. Kim, "Preparation of an Anion-Exchange Membrane by the Amination of Chlorinated Polypropylene and Polyethylenimine at a Low Temperature and Its Ion-Exchange Property" Journal of Applied Polymer Science, 115, 2296(2009)		
	J.-H. Hong and S.-K. Hong, "Preparation of an Anion-Exchange Membrane by the Amination of Chlorinated Polypropylene and Ethyleneimine and its Properties" Journal of Applied Polymer Science, 112, 830(2009)		

정현			
전공분야	무기화학, 나노화학, 재료화학		
세부연구분야	나노자성체, 나노약물전달시스템, 나노 다공성 금속산화물 등		
학사학위과정	동국대학교	화학과	이학사
석사학위과정	서울대학교	화학과	이학석사
박사학위과정	서울대학교	화학과	이학박사
담당과목	유무기레독스커패시터	전해질합성예측학습특론	
대표저서	Nanomaterials for Life Science Vol. 7 : Biomimetic and Bioinspired Nanomaterials Chapter 6. "2-Dimensional Inorganic Nanoparticles with Drug Delivery and Targeting Functions		
대표논문	Influence of heat-treatment temperature on the improvement of the electrochemical performance of CoMoO ₄ nanomaterials for hybrid supercapacitor application", <i>Ceramics International</i> , 2022, 48(19), Part B, 29018.		
	Two dimensional layered nickel cobaltite nanosheets as an efficient electrode material for high-performance hybrid supercapacitor", <i>International Journal of Energy Research</i> , 2021, 45, 16134.		
	Assessment of three-dimensional nitrogen-doped mesoporous graphene functionalized carbon felt electrodes for high-performance all vanadium redox flow batteries", <i>Applied Surface Science</i> , 2020, 531, 147391.		

손운식			
전공분야	프로그래밍 언어 및 소프트웨어 보안		
세부연구분야	프로그래밍언어론, 시큐어 소프트웨어, 컴파일러, 가상기계		
학사학위과정	동국대학교	컴퓨터공학과	공학사
석사학위과정	동국대학교	컴퓨터공학과	공학석사
박사학위과정	동국대학교	컴퓨터공학과	공학박사
담당과목	EMSI해와응용	EMSD입력프로그래밍	
대표저서	C# 프로그래밍 입문/생능출판사		
대표논문	angSun Lee, Junho Jeong, Yunsik Son, "Design and Implementation of the Secure Compiler and Virtual Machine for Developing Secure IoT Services," <i>Future Generation Computer Systems</i> , In Press, DOI: 10.1016/j.future.2016.03.014		
	Yunsik Son, Sun-Young Ihm, Aziz Nasridinov, Young-Ho Park, "Adaptive convex skyline: a threshold-based project partitioned layer-based index for efficient-processing top-k queries in entrepreneurship applications," <i>The Journal of Supercomputing</i> , Vol. 72, No. 11, pp.4262-4275, 2016.		
	Yang Sun Lee, Yun Sik Son, "Design and Implementation of the WIPI-to-Android Automatic Mobile Game Converter for the Contents Compatibility in the Heterogeneous Mobile OS," <i>Journal of Systems Architecture</i> , Vol. 60, No. 8, pp. 693-701, 2014		

이세연			
전공분야	유기전자 재료 및 소자		
세부연구분야	유기 소재 합성, 소자 최적화 및 공정 연구		
학사학위과정	동국대학교	생명화학공학과	공학사
석사학위과정	Kyushu University	물질창조공학과	공학석사
박사학위과정	Kyushu University	물질창조공학과	공학박사
담당과목	이차전지소재빅데이터분석시뮬레이션		
대표저서	Organic Electronics Materials and Devices Chapter 2: Organic Light-Emitting Diodes (OLEDs): Materials Photophysics and Device Physics		
대표논문	Luminous Butterflies: Efficient Exciton Harvesting by Benzophenone Derivatives for Full-Color Delayed Fluorescence OLEDs", Sae Youn Lee, Takuma Yasuda, Yu Seok Yang, Qisheng Zhang, Chihaya Adachi, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , 126, 6520 (2014)		
	High-Efficiency Blue Organic Light-Emitting Diodes Based on Thermally Activated Delayed Fluorescence from Phenoxaphosphine and Phenoxathiin Derivatives", Sae Youn Lee, Chihaya Adachi, Takuma Yasuda, <i>Adv. Mater.</i> , 28, 4626 (2016)		
	Thermally Activated Delayed Fluorescence Polymers for Efficient Solution-Processed Organic Light-Emitting Diodes", Sae Youn Lee, Takuma Yasuda, Hideaki Komiyama, Jiyoung Lee, Chihaya Adachi, <i>Adv. Mater.</i> , 28, 4019 (2016)		

학수번호	교과목명	학점	이론	실습	이수대상	원어강의	비고
ABC7001	에너지산업과빅데이터	3	3	0	석박공통		
ABC7002	고급인공지능프로그래밍	3	3	0	석박공통		
ABC7003	이차전지시스템해석	3	3	0	석박공통		
ABC7004	DSP와인공지능수학	3	3	0	석박공통		
ABC7005	ESS빅데이터플랫폼개론	3	3	0	석박공통		
ABC7006	EMS이해와응용	3	3	0	석박공통		
ABC7007	전력변환시스템개론	3	3	0	석박공통		
ABC7008	BMS공학개론	3	3	0	석박공통		
ABC7009	전기화학빅데이터분석	3	3	0	석박공통		
ABC7010	이차전지소재공학	3	3	0	석박공통		
ABC7011	ESS안전공학	3	3	0	석박공통		
ABC7012	IoT제어공학	3	3	0	석박공통		
ABC7013	전력에측딤러닝	3	3	0	석박공통		
ABC7014	EMS딤러닝프로그래밍	3	3	0	석박공통		
ABC7015	전력변환에측딤러닝	3	3	0	석박공통		
ABC7016	SOC/SOHI에측특론	3	3	0	석박공통		
ABC7017	빅데이터계산화학특론	3	3	0	석박공통		
ABC7018	레독스커패시터빅데이터설계	3	3	0	석박공통		
ABC7019	ESS안전설계	3	3	0	석박공통		
ABC7020	캡스톤디자인 I	3	3	0	석박공통		
ABC7021	스마트그리드개론	3	3	0	석박공통		
ABC7022	지능형EMS설계공학	3	3	0	석박공통		
ABC7023	지능형전력변환설계특론	3	3	0	석박공통		
ABC7024	지능형BMS제어공학	3	3	0	석박공통		
ABC7025	전기화학빅데이터분석시뮬레이션	3	3	0	석박공통		
ABC7026	전해질합성에측학습특론	3	3	0	석박공통		
ABC7027	클라우드공학개론	3	3	0	석박공통		
ABC7028	클라우드기반스마트그리드	3	3	0	석박공통		
ABC7029	VESS공학개론	3	3	0	석박공통		
ABC7030	전력변환AI제어공학	3	3	0	석박공통		
ABC7031	배터리안전진단에측시스템	3	3	0	석박공통		
ABC7032	전지화학반응에측시공학	3	3	0	석박공통		
ABC7033	전극빅데이터분석딤러닝특론	3	3	0	석박공통		
ABC7034	ESS안전관리특론	3	3	0	석박공통		
ABC7035	캡스톤디자인 II	3	3	0	석박공통		
ABC7036	지능형스마트그리드계통공학	3	3	0	석박공통		
ABC7037	VESS프로그래밍설계공학	3	3	0	석박공통		
ABC7038	ESS데이터엔지니어링	3	3	0	석박공통		
ABC7039	지능형ESS제어공학	3	3	0	석박공통		
ABC7040	시와기능성소재공학	3	3	0	석박공통		
ABC7041	전지성능에측시특론	3	3	0	석박공통		
ABC7042	에너지나노재료특론	3	3	0	석박공통		
ABC7043	배터리관리에측	3	3	0	석박공통		
ABC7044	에너지저장시스템전자기적합성	3	3	0	석박공통		
ABC7045	유기전기전자소재및응용	3	3	0	석박공통		
ABC7046	딤러닝과에너지데이터분석	3	3	0	석박공통		
ABC7047	에너지소재고체화학	3	3	0	석박공통		
ABC7048	레독스흐름전지이해와응용	3	3	0	석박공통		
ABC7049	레독스흐름전지소재공학	3	3	0	석박공통		
ABC7050	레독스흐름전지특론	3	3	0	석박공통		
ABC7051	전자정보에너지소재공학	3	3	0	석박공통		
ABC7052	유기전자소재특론	3	3	0	석박공통		
ABC7053	에너지저장시스템개론	3	3	0	석박공통		

학수번호	교과목명	학점	이론	실습	이수대상	원어강의	비고
ABC7054	레독스흐름전지를위한분리막소재개론	3	3	0	석박공통		
ABC7055	연료전지특론	3	3	0	석박공통		
ABC7056	전지특론	3	3	0	석박공통		
ABC7057	에너지소재특론	3	3	0	석박공통		
ABC7058	레독스흐름전지를위한카본기반의전극개론	3	3	0	석박공통		
ABC7059	이차전지소재특론	3	3	0	석박공통		
ABC7060	레독스흐름전지를위한레독스커플전해질소재개론	3	3	0	석박공통		
ABC7061	리튬기반이차전지특론	3	3	0	석박공통		
ABC7062	지능형에너지반도체소재공학	3	3	0	석박공통		
ABC7063	유무기레독스커플개론	3	3	0	석박공통		
ABC7064	지능형에너지반도체설계공학	3	3	0	석박공통		
ABC7065	전고체전지특론	3	3	0	석박공통		
ABC7066	디지털트윈이해와응용	3	3	0	석박공통		

