

459.562 핵융합 플라즈마이론 1 (Fusion Plasma Theory 1)

2022년 1학기, 원자핵공학과

과목개요: 핵융합이나 플라즈마응용 연구분야에 관심이 있거나 참여하려고 하는 대학원생을 대상으로 첫 학기에는 핵융합 플라즈마 연구에 필요한 기본적인 물리의 이해를 위한 기초를 닦고, 다음 학기에 핵융합로 개발과 관련된 여러 공학적 및 물리적인 문제점들을 살펴본다. 첫학기에는 핵융합로 내에서 융합 반응이 일어날 수 있는 플라즈마 변수들의 조건을 알아보고 이를 실현시키기 위해 연구되고 있는 자장가둠 핵융합장치들을 주 대상으로 하여, 전자장 내에서 플라즈마 입자들의 궤적운동론, 기체운동론(Kinetics), 유체이론(MHD)과 같은 이론적 접근 방법의 기초를 우선 익힌 다음, 토카막 플라즈마 평형과 수송 현상에 이들 이론 해석 방법을 적용하여 핵융합 플라즈마 가둠과 관련된 플라즈마 물리 및 시스템의 이해에 중점을 둔다.

This course provides the students who are interested or participate in fusion and plasma research with basic knowledge and fundamental physics focused on theoretical approach to fusion plasmas. Various physical and technological conditions required for harnessing fusion energy are first introduced, and followed by the review of three major theoretical methods of particle orbit, kinetic, MHD theories to analyze plasma and fusion systems. These theoretical approaches are applied to the discussion on equilibrium and transports of magnetic fusion plasmas to understand plasma confinement problems in fusion reactor development.

선수과목: Basic background in Physics including Electromagnetism

교재: R.J. Goldston and P.H. Rutherford, *Introduction to Plasma Physics*, IOP Publishing Ltd 1995

J. Wesson, *Tokamaks*, 3rd Edition, Clarendon Press - Oxford (2004)

K. Miyamoto, *Plasma Physics for Nuclear Fusion*, Revised Ed., MIT Press (1989)

참고서적: W.M. Stacey, Jr., *Fusion Plasma Analysis*, John-Wiley (1981)

J.P. Freidberg, *Ideal Magnetohydrodynamics*, Plenum (1987)

B.B. Kadomtsev, *Tokamak Plasma: A Complex Physical System*, IOP Publ. (1992)

R.D. Hazeltine and J.D. Meiss, *Plasma Confinement*, Addison Wesley (1992)

강의노트: ETL Website 에서 download

강의실/시간: 32동 109호, 화·목 11:00~12:15

평가요소: 중간고사 40%, 학기말고사 40%, 숙제 10%, 출석 5%, 학습태도 5%

담당교수: 함택수 (32동216호, 전화 02-880-7261, tshahm@snu.ac.kr)

강의 편성

주	주 제
1	Ch 1. Introduction to Plasmas
2	Ch 2. Particle Drifts in uniform fields
3	Ch 3. " in nonuniform magnetic fields
4	Ch 4. " time-dependent fields

5	Ch 6. Fluid equations
6	"
7	Ch 7. Relation between fluid and guiding center descriptions
8	Mid-term Examination
9	Ch 8. MHD
10	"
11	Ch 9. MHD equilibrium
12	Ch 11. Collisions
13	Ch 12. Diffusion in Plasmas
14	Introduction to neoclassical transport
15	Final Examination