

登録コード	E2305900	開講年度	2026				
授業科目	固体物理学					担当教員	天谷 健一
英文授業名	Solid State Physics					副担当	
単位数	2	講義期間	前期	曜日・時限	火曜・4時限	対象学生	
講義室	教育W503講義室		授業形態	講義	遠隔授業科目	備考	
信大コンピテンシー非該当							
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素				【授業の達成目標】		
	25Eカリ, 24Eカリ, 23Eカリ, 22Eカリ, 21Eカリ, 20Eカリ						
	教育の専門家に求められる深い教養に根ざした公共的使命感や倫理観				物理学にとって数学が如何に大切であるかを説明できるようになる．		
	26Eカリ, 25Eカリ, 24Eカリ, 23Eカリ, 22Eカリ, 21Eカリ, 20Eカリ						
	教育活動を支え、実現する上で不可欠な専門的知識・技能				物質、特に固体の諸性質について簡潔に説明できるようになる．		
(2)授業で学べる「テーマ」	その他						
(3)全学横断特別教育プログラム							
(4)授業の概要	固体の成り立ち、すなわち、原子間の結合の仕方から原子の構成 - 結晶構造、さらに各物質の物理的性質を量子力学的に概観する．具体的には、量子統計力学の基礎、秩序と相転移、結晶構造、金属と自由電子模型、バンド理論、半導体、磁性、超伝導等について扱う．						
(5)授業計画	第 1回：固体物理学とは、量子力学の復習（シュレディンガー方程式、演算子、固有状態） 第 2回：量子力学の復習（量子力学の公理、スピン、Fermi粒子、Bose粒子）、統計力学の考え方（気体分子運動論） 第 3回：統計力学の考え方（エントロピー、カノニカル分布） 第 4回：統計力学の考え方（エントロピー増大の法則）、統計力学の応用（理想気体のエネルギー、磁場中の磁気モーメント） 第 5回：統計力学の応用（固体の比熱、低温） 第 6回：統計力学の応用（量子力学的粒子の統計力学）、秩序と相転移（相互作用と秩序） 第 7回：秩序と相転移（分子の位置の秩序 - 結晶 - ） 第 8回：秩序と相転移（磁気モーメントの秩序） 第 9回：秩序と相転移（秩序と回折現象）、金属と半導体（自由電子論） 第10回：金属と半導体（電気伝導、状態密度） 第11回：金属と半導体（低温比熱） 第12回：金属と半導体（バンド理論） 第13回：金属と半導体（半導体のエネルギーバンド） 第14回：金属と半導体（真性半導体、不純物半導体、ダイオード）、授業アンケート 定期試験 教育実習における欠席分の補講については個別に対応する．						
(6)成績評価の方法	・「試験100%」または「課題レポート30%、試験70%」のどちらか良いほうで判断する．試験では、物質、特に固体の諸性質について定量的（達成目標1）・定性的（達成目標2）に説明できるかどうかを問い、1:1の割合で判断する．課題レポートでは、数式や定量的な見積もりの観点から達成目標1を、物理的な記述から達成目2を、1:1の割合で判断する． ・得点率による評価基準は次のとおりとする． 90%以上 秀, 89-80% 優, 79-70% 良, 69-60% 可, 59%以下 不可．						
(7)成績評価の基準	授業やレポートで示した例題と同レベルの問題が理解できており、解答を参照すれば問題をほぼ解くことができれば「水準にある」、解答を参照すれば問題をすべて解くことができれば「やや上にある」、解答を参照せずに問題をほぼ解くことができれば「かなり上にある」、解答を参照せずに問題をすべて解くことができれば「卓越している」．						
(8)事前事後学習の内容	授業の前半で講義を行い、後半で講義内容の演習を行う．講義資料および演習課題は毎回配付する．課題演習問題を解き、講義資料を参考にして授業内容を毎回復習してから授業に臨むこと．授業前に大まかな流れを把握し、授業後に数学を用いた論理展開を復習することによってはじめて授業内容を理解できる．この授業は90時間の学修を必要とする内容です．従って、60時間以上の時間外学習が必要となります．						
(9)履修上の注意	力学、電磁気学、量子力学、熱学・統計力学の科目を履修しておくことが望ましい．授業はそれらの科目の知識を前提として進める．また、感染症対策のためにZoomを利用しオンライン授業を行う可能性がある．その場合、詳細はeALPS及び大学メールアドレスで連絡する．						
(10)質問、相談への対応及び連絡先	質問、相談等がある場合は事前に連絡してください． 研究室：W409、研究室電話番号：内線4112、メールアドレス：tenya@shinshu-u.ac.jp						
【教科書】	特になし．						
【参考文献】	参考書： 現代物理学（細谷・岡・ス波共著、森北出版）3,400円＋税 工科系のための現代物理学（原康夫・岡崎誠著、裳華房）2,100円＋税 固体物理学入門 上・下（キッテル著・宇野良清他訳、丸善）						