

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工学科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/設計工学域：/Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/電子システム工学専攻：/Master's Program of Electronics	学期/Semester	/第3クォータ：/Third quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/木1：/Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62114101			
科目番号 /Course Number	62160052			
単位数/Credits	1			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	電子物性特論：Electronic Theory of Matter, Advanced			
担当教員名 / Instructor(s)	/高橋 和生：TAKAHASHI Kazuo			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
		○		
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	M_EL5212			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	物質中の電子の振る舞いを量子力学を用いて理解し、その振る舞いが物性の発現を担うことを知ることを目的とする。水素原子の電子の振る舞いについて詳細に解説し、発光現象を例として電子と物性の関連について述べる。
英	Understandings of quantum phenomena regarding electrons in solid state and gaseous matters are definitely required to learn all of electronic properties. The lectures are dedicated for elementary processes of electron expressed by quantum mechanics theory.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	物質中の電子の振る舞いを量子力学を用いて理解する。 電子の振る舞いが物性の発現を担うことを知る。
英	To understand the behavior of electrons in matter using quantum mechanics. Know that the behavior of electrons is responsible for determining characteristics of the matter.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	発光の物理と原子分子の量子	原子分子の発光現象を取り上げ、これが原子分子中の電子の状態遷移に基づくことを理

		状態	解する。
	英	Physics of optical emission, and quantum states of atoms and molecules	Understanding optical emissions from the point of view of quantum states of atoms and molecules.
2	日	電子の状態に関する、古典論および量子論による表現	電子の状態を記述するにあたり、その基礎理論を理解する。
	英	Electronic states in classical and quantum mechanics	Knowing basics for describing electronic states.
3	日	水素原子の波動関数	できるだけ厳密な電子状態の理解へのアプローチを目指し、水素原子の波動関数を解析的に得る。
	英	Wave function of hydrogen atom	Approaching to electronic state in hydrogen atom with a mathematical model.
4	日	電子の角運動量の固有値と固有関数	電子の波動関数を丁寧に理解する。
	英	Angular momentum, eigen value and eigen function of electrons	Understanding wave functions of electrons in detail.
5	日	磁気量子数	電子の波動関数を丁寧に理解する。
	英	Magnetic quantum number	Magnetic quantum number
6	日	電子スピン (Stern-Gerlach の実験、Goutsmut-Uhlenbeck の仮説)	スピンについて、その描像を正確に得る。
	英	Spin of electrons (Experiments of Stern-Gerlach and hypothesis of Goutsmut-Uhlenbeck)	Catching up description of electron-spin.
7	日	多電子原子の電子状態	水素原子からより一般的な系、多電子原子への拡張を目指す。
	英	Electronics states of atoms including multi-electrons	Generalizing theory of hydrogen into other atoms.
8	日	電子状態の遷移 (発光分光の基礎)	状態遷移の許容、禁止の表現を用いて原子の状態を知ることにより、身近な物理現象を理解する。
	英	Transition between electronic states	Understanding transition rules for electronic states and optical emission.
9	日		
	英		
10	日		
	英		
11	日		
	英		
12	日		
	英		
13	日		
	英		
14	日		
	英		
15	日		
	英		

履修条件 Prerequisite(s)

日	
英	

授業時間外学習 (予習・復習等)

Required study time, Preparation and review	
日	議論および調査、発表をグループ単位で実施することがある。
英	Discussion, investigation and presentation of groups are included.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	必要に応じて資料を配布する。
英	Printed matters will be provided as necessary.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	学期末に行う試験の結果により評価する。結果において 60 点以上を合格とする。
英	Learning levels will be evaluated by the term-end examination (written). Students of 60/100 will pass the course.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	