

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（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	/水1：/Wed.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62113101			
科目番号 /Course Number	62160047			
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	ナノ構造科学：Nano Structure Science			
担当教員名 / Instructor(s)	/一色 俊之/蓮池 紀幸：ISSHIKI Toshiyuki/HASUIKE Noriyuki			
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	物性物理学の基礎知識(結晶構造, 化学結合, 電子状態等)を確認する。 電子顕微鏡法を中心に結晶構造解析の理論および実験法を理解する。
英	Confirmation of fundamental knowledge in condensed matter Physics. (Crystal structure, chemical bonding, electronic state and so on) Lectures and discussions on electron microscopy (theory and experimental) for analyses of crystal structures of materials.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	物性物理学の基礎知識(結晶構造, 化学結合, 電子状態等)を理解する。
英	Understanding fundamental knowledge in condensed matter Physics. (Crystal structure, chemical bonding, electronic state and so on)

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	序論	イントロダクション：ナノ構造の重要性

	英	Introduction	Importance of "Nano structure" in materials science
2	日	結晶構造	物質の構造, 結晶構造の基礎知識, 結晶欠陥
	英	Crystal structure	Structure of matter, Basic knowledge of crystallography, Crystal defects
3	日	固体の電子構造	電子軌道, 化学結合, バンド構造
	英	Electron state in solid	Electron orbital, Chemical bonding, Introduction of band theory in solid
4	日	課題演習 (1)	課題演習 (材料科学)
	英	Exercise(1)	exercise in materials science
5	日	電子顕微鏡法の基礎原理とハードウェア	回折現象と結像理論, 波動光学, 波動力学 電子銃, 電子レンズ, 付加計測装置, 真空系, 高電圧系, 制御電子系
	英	Basic theory and hardware of electron microscopy	Basic theory and hardware of electron microscopy
6	日	電子顕微鏡観察手法	透過型電子顕微鏡と走査型電子顕微鏡, 電子線回折法, 回折コントラスト法, 高分解能結像法, 円環暗 (明) 視野法
	英	Observation methods of electron microscopy	Transmission electron microscope and scanning electron microscope, electron diffraction, diffraction contrast, phase contrast, Anular dark-field imaging.
7	日	分析電子顕微鏡法・電子顕微鏡試料作製法の基礎	特性 X 線分光 (EDX, WDX), 電子線エネルギー損失スペクトル (EELS) 粉碎分散法, イオン研磨法, FIB 加工法, 極薄切片法, 電解研磨法
	英	Analytical electron microscopy & Specimen preparation for electron microscopy	Energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX), Electron energy loss spectroscopy (EELS) Crush and dispersion method, mechanical thinning, ion milling, Focused Ion Beam system, Ultra-microtome, electrolytic polishing.
8	日	電子顕微鏡の応用事例・トピックス, 課題演習 (2)	半導体材料, セラミックス材料, 金属材料, 高分子材料 課題演習 (電子顕微鏡法)
	英	Apprication of electron microscopy and topix, & exercise(2)	Semiconductor, ceramics, metal, polymar exercise in electron microscopy
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	授業は原則対面形式で行う。

	各授業に対する予習・復習各1時間に加え、期末レポート作成の時間を要する。
英	Lectures will be provided by face-to-face style. Preparation: 1 hr, review: 1hr for each week (at least). In addition, need a working time for term-end paper.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	moodle に講義資料を掲載 参考書「物質からの回折と結像」(今野豊彦著、共立出版)
英	Materials will be uploaded on Moodle system. a study-aid book: Busshitukarano kisetuto ketuzou, Toyohiko Konno, Kyoritu-syuppan, ISBN 4-320-03426-0

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	授業期間末に課すレポートの結果に応じて評価する(100%)。 60%以上の理解度で合格とする。
英	Term-end paper only (100%) The qualifying score: 60 point(60%) or higher.

留意事項等 Point to consider	
日	レポート作成において、盗用・剽窃行為(他人の文章・語句・図・説などを盗んで使うこと)を厳禁する。
英	Plagiarism is strictly prohibited in preparation of the paper.