

## 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1クォータ：/First quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/月2：/Mon.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62101201			
科目番号 /Course Number	62160060			
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	有機電子デバイス工学：Optoelectronic Device Engineering			
担当教員名 / Instructor(s)	/山下 兼一：YAMASHITA Kenichi			
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_EL5332			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	LEDなどの発光デバイスおよび太陽電池などの受光デバイスはごく日常で頻繁に用いられているデバイスであるが、さらに高性能で使いやすくするための新しい技術開発が現在でも盛んにおこなわれている。本講義では、有機材料を用いた光電子デバイスを取り上げ、その動作原理と特徴を知ることが目的とする。これらに関する講義を受講し、数回の演習問題により理解を深める。
英	While light-emitting diodes and solar cells are optoelectronic devices widely used in daily life, development of new technologies is still so active to make the devices more efficient and convenient. In this course the students aim to learn recent progresses of the optoelectronic devices based on the organic materials through the lectures together with solving the practice problems.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	有機分子および有機半導体の電子状態を理解する。 有機半導体の光学および電子的特性を理解する。 有機光電子デバイスの原理を理解する。
英	Understanding the electronic structure of organic molecules and organic semiconductors Understanding the optical and electronic properties of organic semiconductors Understanding the principles of organic optoelectronic devices

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	導入	本講義の概要説明。有機系材料を使用した電子デバイス開発の変遷。
	英	Introductory talk	Introduction of this course. Progress of optoelectronic device based on organic materials.
2	日	有機半導体の電子材料（１）	炭素原子の電子軌道、sp <sup>2</sup> 混成軌道、パイ共役
	英	Electronic states of organic semiconductors (I)	Electron orbitals of carbon atoms, sp <sup>2</sup> hybridized orbital, pi-conjugation
3	日	有機半導体の電子材料（２）	分子軌道、基底状態と励起状態、HOMO と LUMO、pn 接合
	英	Electronic states of organic semiconductors (II)	Molecular orbitals, ground and excited states, HOMO and LUMO, pn junctions
4	日	光学遷移	吸収と発光、振動準位、カーシャの法則、フランク・コンドンの原理、遷移選択則
	英	Optical transitions	Absorption and emission, vibrational states, Kasher's law, Frank-Condon principle, transition selection rule
5	日	キャリア輸送と電気伝導	荷電状態と励起状態、ポーラロン、バンド伝導とホッピング伝導、注入制限電流、空間電荷制限電流
	英	Carrier transport and electrical conduction	Carrier transport and electrical conduction
6	日	励起状態とエネルギー輸送	励起子、一重項と三重項、フェルスター機構とデクスター機構、電荷移動型励起子
	英	Excited state and energy transport	Excitons, singlet and triplet, Förster and Dexter mechanisms, charge-transfer excitons
7	日	有機光電子デバイス	発光ダイオード、蛍光と燐光、量子収率、太陽電池、バルクヘテロ接合、電流損失と電圧損失
	英	Organic optoelectronic devices	Light emitting diodes, fluorescence and phosphorescence, quantum yield, solar cells, bulk heterojunction, current loss and voltage loss
8	日	総括	講義全般にわたって学習した内容について総括する。
	英	Summary of course	Wrapping up the course
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	十分に復習をし、毎回の内容を理解するように努めること。
英	Students need to review the contents presented in the lectures.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	特に指定しない。参考図書は講義開始時に紹介する。講義プリントの配布を行う予定である。
英	The students will be received the paper-based text at the start of each lecture. Literature for reference will be introduced in the introductory talk.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	各回終了後に実施する小テスト（Moodle 上から解答）により評価する（100%）。60 点以上を合格とする。
英	The students will be marked with the examination conducted after each class (100%). Pass with 60 points or more.

留意事項等 Point to consider	
日	本講義の内容を深く理解するためには、学部 4 年次よりも大学院 1 年次での受講を推奨する。
英	In order to understand the contents of this lecture deeply, students are recommended to take it at the first graduate school year rather than at the undergraduate 4th year.