

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）/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)/Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/物質・材料科学域/物質・材料科学域： /Academic Field of Materials Science/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1～2年次/1～2年次 : /1st through 2nd Year/1st through 2nd Year
課程等/Program	/材料創製化学専攻/材料制御化学専攻： /Master's Program of Innovative Materials/Master's Program of Material's Properties Control	学期/Semester	/第2クォータ/第2クォータ : /Second quarter/Second quarter
分類/Category	/授業科目/授業科目 : /Courses/Courses	曜日時限/Day & Period	/火3/木2 : /Tue.3/Thu.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	61702301			
科目番号 /Course Number	61760002			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	階層構造形成論：Hierarchical Structure Formation			
担当教員名 / Instructor(s)	/藤原 進/橋本 雅人/水口 朋子：FUJIWARA Susumu/HASHIMOTO Masato/MIZUGUCHI Tomoko			
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_MC5622			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では、高分子の結晶性と結晶構造、および高分子結晶の集合組織について詳述する。さらに、高分子高次構造形成や物理的性質の解析にとって重要な手法である、コンピュータ・シミュレーションの基礎について説明する。
英	The object of this lecture is to explain crystallinity and crystal structure of polymers, texture of polymer crystals, and the basis of computer simulation which is an important method to analyze higher-order structure formation and physical properties of polymers.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	高分子の結晶性と結晶構造を理解する。 コンピュータ・シミュレーションの基礎を理解する。
英	To understand the crystallinity and crystal structure of polymers. To understand the fundamentals of computer simulation.

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	コンピュータ・シミュレーション	コンピュータ・シミュレーションの簡単な例
	英	Computer simulation	Simple examples of computer simulation.
2	日	ブラウン動力学シミュレーション (1)	ブラウン運動、拡散方程式
	英	Brownian dynamics simulation (1)	Brownian motion, Diffusion equation.
3	日	ブラウン動力学シミュレーション (2)	ランジュバン方程式、揺動散逸定理
	英	Brownian dynamics simulation (2)	Langevin equation. Fluctuation-dissipation theorem.
4	日	古典力学・解析力学の基礎 (1)	変分法
	英	The basics of classical mechanics and analytical mechanics (1)	Variational method.
5	日	古典力学・解析力学の基礎 (2)	一般化座標とラグランジュ形式
	英	The basics of classical mechanics and analytical mechanics (2)	The basics of classical mechanics and analytical mechanics (2)
6	日	古典力学・解析力学の基礎 (3)	保存則、ハミルトン形式
	英	The basics of classical mechanics and analytical mechanics (3)	Law of conservation. Hamiltonian formulation.
7	日	分子動力学シミュレーション	圧力一定の分子動力学法
	英	Molecular dynamics simulation	Constant-pressure molecular dynamics method.
8	日	ソフトマターと計算機シミュレーション	ソフトマターとは何か、計算機シミュレーションの基本
	英	Soft matter and computer simulation	Basics of soft matter and computer simulation
9	日	分子動力学法と原子・分子間相互作用	分子動力学法の基礎
	英	Molecular dynamics simulation and various interactions between atoms and molecules	Basics of molecular dynamics simulation and modeling of interatomic/intermolecular interactions
10	日	統計力学、モンテカルロ法	統計力学の復習、モンテカルロシミュレーション
	英	Statistical mechanics and monte carlo simulations	Review of statistical mechanics and basics of monte carlo simulation
11	日	その他のシミュレーション手法	ブラウン動力学法、粗視化モデル
	英	Other simulation methods	Brownian dynamics simulation and coarse-grained modeling
12	日	ランジュバン方程式	ランジュバン方程式
	英	Langevin equation	Langevin equation
13	日	さまざまなシミュレーション (1)	ソフトマターのシミュレーション例
	英	Various simulations (1)	Various simulations of soft matter

14	日	さまざまなシミュレーション (2)	ソフトマターのシミュレーション例
	英	Various simulations (2)	Various simulations of soft matter
15	日	総括および小テストの実施	講義全体の総括と小テストの実施
	英	Summarization and conduct of the short test	Summarization of the overall lecture and conduct of the short test.

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	<p>学部において、電磁気学、熱力学、統計力学に関する講義を受講したことを前提として講義を進める。</p> <p>各授業に対し、講義内容に関する予習を 1 時間、復習を 2 時間、合わせて 3 時間の予習・復習に加え、レポート作成のための学習時間や小テストに備えるための学習時間を要する。</p> <p>他人が作成したレポートを、自身が作成したとして提出しないこと。</p>
英	<p>This class requires the understanding of electromagnetics, thermodynamics and statistical mechanics at undergraduate classes.</p> <p>This class requires not only one hour to prepare for the individual classes and two hours for review (three hours in total) but also further learning hours to make out reports and to prepare for short tests.</p> <p>Do not submit a report, which someone else has created, as if you have created by yourself.</p>

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書は使用しない。
英	No textbooks are used.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	講義中に与えた課題に関するレポート(40%)、小テスト(60%)に基づき評価する。
英	Evaluation is conducted based on the results of the reports (40%) and the short tests (60%).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	