

機能分子科学専攻専門科目

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
機能生体分子科学	20DFM001	機能生体分子科学	2	生命現象を分子レベルで理解するための物理化学的なアプローチ法の原理と応用について、実例を交えながら概説する。特に生命分子の立体構造・ダイナミクス・相互作用に関して原子レベルの分解能での情報をもたらす核磁気共鳴(NMR)分光法、および生命分子のダイナミクスの素過程を1分子レベルで直接明らかにする1分子計測法について解説する。生命現象を物理化学的観点から理解するための題材として、糖タンパク質、膜タンパク質、モータータンパク質等の構造機能の研究をとりあげて解説し、統合生命科学の基盤となる分子科学の知識と思考を養うことを目指す。	飯野 亮太 加藤 晃一 西村 勝之
錯体化学触媒	20DFM002	錯体触媒化学	2	分子の化学変換を司る「触媒」の構造、機能を理解することは、触媒開発に関わる基礎化学および化学プロセスへの応用の両観点から重要である。遷移金属錯体触媒、ルイス酸・ルイス塩基触媒、有機分子触媒を題材に、錯体触媒による化学反応特性を概説する。	魚住 泰広 樞山 儀恵
量子動力学	20DFM003	量子動力学	2	近年、物質の波動関数の振幅や位相を光で制御しようとする試みが様々な分野で行なわれるようになった。このような量子制御は「コヒーレント制御」と呼ばれ、量子情報処理や結合選択的な化学反応制御といった先端的なテクノロジーの開発に繋がるものとして期待されている。本講義では、このようなコヒーレント制御を行う上で必要な原子分子科学の基礎から、原子や分子の量子状態を光で直接観測し制御する為の最近の先鋭的な研究動向までを段階的に解説する。	大森 賢治
光物理	20DFM004	光物理	2	レーザー工学、光エレクトロニクス、光物性科学、光学の基礎知識、及び、相対論的電子線による光発生(シンクロトロン放射光、自由電子レーザーなど)について講述する。	加藤 政博 平等 拓範 藤 貴夫
機能物性科学	20DFM005	機能物性科学	2	主として分子集合体を対象に、固体電子物性論および計測手法の基礎概念およびデバイス物理の基礎について講義を行う。	平本 昌宏 中村 敏和
共通	90DFM001	機能分子科学演習 I	4	機能分子科学の基礎・応用研究における各大学院生の固有の課題遂行のための研究討論、実験演習、理論演習など。各大学院生の教育研究指導分野に応じて担当教員が中心となって実施する。	全教授 全准教授 全教授 全准教授 全教授 全准教授
	90DFM002	機能分子科学演習 II	4		
	90DFM003	機能分子科学演習 III	4		
	90DFM004	機能分子科学演習 IV	4		
	90DFM005	機能分子科学演習 V	4		
	90DFM006	機能分子科学考究 I	4	機能分子科学領域における基礎～実践的な知識、考察力、展開力さらには独創的発想力を培うための少人数によるセミナー。各大学院生の教育研究指導分野に応じて担当教員が中心となって実施する。	全教授 全准教授 全教授 全准教授 全教授 全准教授
	90DFM007	機能分子科学考究 II	4		
	90DFM008	機能分子科学考究 III	4		
	90DFM009	機能分子科学考究 IV	4		
	90DFM010	機能分子科学考究 V	4		
10DFM001	科学英語演習	2	分子科学領域の研究実施の基盤となる英文の読解、作文、英語による口頭討論など。多様な専門領域に共通する基礎的科学英語を含む。	担当教員	

Special Subjects of the Department of Functional Molecular Science

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Functional Biomolecular Science	20DFM001	Functional Biomolecular Science	2	1. Basic and applications of solution and solid-state NMR spectroscopy in structural analyses of biomolecules 2. Basic of microscopy, Single-molecule imaging, Optical tweezers, Magnetic tweezers, Super resolution microscopy, High-speed atomic force microscopy 3. Functional mechanisms of biomacromolecules including glycoproteins, membrane proteins, and multidomain proteins, Working mechanisms of motor proteins, Molecular basis of protein assembly	Ryota Iino Koichi Kato Katsuyuki Nishimura
Complex Catalysis	20DFM002	Complex Catalysis	2	Molecular structures and functions of complex catalysts will be overviewed based on the understanding the features of transition metal catalysis, Lewis acid-Lewis base catalysis, and organo catalysis in catalytic molecular transformations.	Yasuhiro Uozumi Norie Momiyama
Quantum dynamics	20DFM003	Quantum dynamics	2	Lecture on principles of direct observation and control of ultrafast quantum dynamics of matter (in femto- and attosecond time scale) by using light and recent experimental trials in the relevant field.	Kenji Ohmori
Photo-physics	20DFM004	Photo-physics	2	Laser technologies, photo-electronics, photo-material science, basic knowledges of optics and electromagnetic radiation from relativistic electron beams (synchrotron radiation, free electron lasers) will be described.	Masahiro Katoh Takunori Taira Takao Fuji
Molecular Functional Materials	20DFM005	Molecular Functional Materials	2	In this lecture, one of the following topics will be delivered : Solid state physics and fundamental knowledge of electronic properties measurement and device physics for molecular solids.	Masahiro Hiramoto Toshikazu Nakamura
Common Courses	90DFM001	Exercise on Functional Molecular Science I	4	Discussion, experimental instructions, and/or theoretical studies for the student to perform the individual fundamental and applied research in the field of functional molecular science. This program is provided by appropriate teaching stuffs based on the research subject.	
	90DFM002	Exercise on Functional Molecular Science II	4		
	90DFM003	Exercise on Functional Molecular Science III	4		
	90DFM004	Exercise on Functional Molecular Science IV	4		
	90DFM005	Exercise on Functional Molecular Science V	4		
	90DFM006	Seminar on Functional Molecular Science I	4	Small size seminar to gain scientific knowledge, competence for scientific consideration, discussion, and research performance, and origina scientific conceptions in the field of fundamental and applied functional molecular science. This program is provided by appropriate teaching stuffs molecular science. This program is provided by appropriate teaching stuffs based on the research subject of the individual student.	
	90DFM007	Seminar on Functional Molecular Science II	4		
	90DFM008	Seminar on Functional Molecular Science III	4		
	90DFM009	Seminar on Functional Molecular Science IV	4		
	90DFM010	Seminar on Functional Molecular Science V	4		
	10DFM001	English for scientific research	2	The principal aim of this course is to improve academic reading, acadimic writing, listenig, and speaking in English for scientific research.	