区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	分子物理化学 Physical Chemistry of Molecules	隔年	JE		2		教　授　浅井　圭介　応用化学 准教授　越水　正典　応用化学	左記の専門基盤科目から，6単位以上を選択履修すること。
	界面電子応用化学 Interfacial Electrochemical Science and Technology	隔年	JE		2		教　授　珠玖　　仁　応用化学	
	有機資源応用化学 Advanced Chemistry of Organic Resources	隔年	JE		2		教　授　冨重　圭一　応用化学 准教授　中川　善直　応用化学	
	機能無機材料化学 Chemistry of Advanced Inorganic Materials	隔年	JE		2		教　授　滝澤　博胤　応用化学 准教授　林　　大和　応用化学	
	有機金属化学 Organometallic Chemistry	隔年	JE		2			
	環境資源化学 Environmental Resource Chemistry	隔年	JE		2		教　授　吉岡　敏明　環境科学 准教授　亀田　知人　応用化学 准教授　グラウゼ ギド　環境科学	
	応用錯体化学 Advanced Coordination Chemistry	隔年	JE		2		教　授　壹岐　伸彦　環境科学	
	微粒子合成化学 Synthetic Chemistry of Fine Particles	隔年	JE		2		教　授　村松　淳司　多元研 准教授　蟹江　澄志　多元研	
	高分子ナノ材料化学 Chemistry of Nano-structured Polymer Materials	隔年	JE		2		教　授　三ツ石方也　多元研	
	固体反応設計学 Design of Solid Reaction	隔年	JE		2		教　授　京谷　　隆　多元研 准教授　西原　洋知　多元研 准教授　渡辺　　明　多元研	
	界面化学 Surface Chemistry	隔年	JE		2		教　授　松本　祐司　応用化学	
	光機能材料化学 Photo-and Opt-Functional Materials Chemistry	隔年	JE		2		教　授　中川　　勝　多元研 准教授　中村　貴宏　多元研	
	環境無機化学 Environmental Inorganic Chemistry	隔年	JE		2		教　授　殷　　澍　多元研	
	有機電子材料化学 Chemistry of Organic Electronics	隔年	JE		2		教　授　芥川　智行　多元研	
	エネルギー変換化学 Chemistry of Energy Conversion	隔年	JE		2		教　授　本間　　格　多元研 講　師　笘居　高明　多元研	
	自己組織化高分子化学 Chemistry of Self-Assembling Polymeric Materials	隔年	JE		2		教　授　陣内　浩司　多元研	
専門科目	化学工学専攻の専門基盤科目 バイオ工学専攻の専門基盤科目						― ―	

応用化学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	原子・分子制御工学セミナー	毎年	JE		4		教　授　松本　祐司　応用化学	左記のセミナーのうちから，4単位を選択履修すること。
	環境資源化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　冨重　圭一　応用化学 教　授　珠玖　　仁　応用化学 教　授　村松　淳司　多元研 准教授　亀田　知人　応用化学 准教授　中川　善直　応用化学 准教授　蟹江　澄志　多元研	
	分子システム化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　滝澤　博胤　応用化学 教　授　浅井　圭介　応用化学 准教授　林　　大和　応用化学 准教授　越水　正典　応用化学 准教授　ﾌｧﾋﾞｵ　ﾋﾟｷｴﾘ　応用化学	
	材料機能制御化学セミナー	毎年	JE		4		教　授　京谷　　隆　多元研 教　授　芥川　智行　多元研 教　授　中川　　勝　多元研 教　授　陣内　浩司　多元研 教　授　三ツ石方也　多元研 准教授　西原　洋知　多元研 准教授　渡辺　　明　多元研 准教授　中村　貴宏　多元研 准教授　水上　雅史　多元研	
	応用化学特別講義	毎年				…	講師(非)	
	実践化学技術英語 Chemical English for Engineering	毎年	JE			2	准教授　ﾌｧﾋﾞｵ　ﾋﾟｷｴﾘ　応用化学	
	インターンシップ研修					1～2	－	
	応用化学修士研修	毎年		6			－	
関連科目	化学工学専攻およびバイオ工学専攻の専門科目の特別講義，理学研究科化学専攻の専門科目の特論など，本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							

1. 専門基盤科目から6単位以上，専門基盤科目および専門科目合計で20単位以上，専門基盤科目，専門科目及び関連科目合計で30単位以上を履修すること。
2. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『隔年』は隔年開講を指す。開講年度等は授業時間割で確認すること。
3. 『使用言語』欄のアルファベット記号について
   J　日本語開講：日本語で講義する科目（Lectures given in Japanese）
   E　英　語開講：英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する（Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English）
   JE 準英語開講：英語でも理解できる科目。原則日本語で講義を行うが，英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解できるものを提供する（Lectures understandable for Japanese and foreign students. Necessary materials, reports and exams are understandable for foreign students.）。

分子物理化学【TACCHE501】 2単位
Physical Chemistry of Molecules
選・必 教　授　浅井　圭介
准教授　越水　正典

分子や結晶の電子的な性質を特徴付ける上で，分光学的手法は最も重要な方法の一つである。本講義では，光と物質との相互作用を，古典電磁気学と力学で記述される描像から説き起こす。その後，物質と光とを順次量子論によって取り扱うことにより，光学遷移の特徴を物理的に記述する。さらに，実際に観測される光学遷移に対応するモデルを導入する。この講義を通じ，観測されたスペクトルやダイナミクスを基に，物質中の励起状態を適切な枠組みで記述する能力を涵養することを目指す。

有機資源応用化学【TACPRE501】 2単位
Advanced Chemistry of Organic Resources
選・必 教　授　冨重　圭一
准教授　中川　善直

石油，天然ガス，石炭，バイオマスなどの有機資源の有効利用・高度利用は益々重要になってきており，そこでは変換反応や触媒プロセスがキーテクノロジーとなっている。特に，これらの有機資源変換に用いられる個体触媒及び触媒反応について，触媒活性点の構造解析法，反応機構解明法などを講義すると同時に，選択技術に関する話題についても概説する。

有機金属化学【TACAPC501】 2単位
Organometallic Chemistry
選・必

応用錯体化学【TACAPC503】 2単位
Advanced Coordination Chemistry
選・必 教　授　壹岐　伸彦

金属錯体の化学すなわち配位化学は無機化学の中で大きな領域を占めてきた。しかし近年，無機化学を越境し多方面への展開がめざましい。本講義では配位化学の基礎から始め，トピックスとして超微量分析やプローブ創製を中心とする分析化学，超分子や配位高分子に立脚する材料化学，医用イメージングや核医学等のバイオメディスン，金属酵素の生物無機化学などへの新展開を取りあげ，配位子と金属イオンの織りなす多様な機能の世界を探訪する。さらに機能発現の機構を議論し，合目的な配位子・錯体・システム設計の方法を習得する。

高分子ナノ材料化学【TACMAC502】 2単位
Chemistry of Nano-structured Polymer Materials
選・必 教　授　三ツ石方也

ナノサイエンス・ナノテクノロジーに関係する高分子材料について基本的な事項を概説する。静電相互作用，水素結合，疎水相互作用などの分子間相互作用を考慮することで得られるナノメートルスケールでの高分子材料の構造制御法について解説し，高分子ナノ材料としての機能や性能に関する応用例をとりあげる。高分子材料を中心としたハイブリッド材料の構築や応用についても講義する。

界面電子応用化学【TACMSE501】 2単位
Interfacial Electrochemical Science and Technology
選・必 教　授　珠玖　　仁

電気化学測定法に関し，測定装置の原理や実際の測定結果の解釈について要点を絞り学習する。電気化学の基礎概念を理解したうえで，電気化学反応の平衡論，速度論について電極相のフェルミ準位や状態密度まで掘り下げた理解を深める。バイオセンサ・化学センサの基礎と応用についても概観する。

機能無機材料化学【TACMSE502】 2単位
Chemistry of Advanced Inorganic Materials
選・必 教　授　滝澤　博胤
准教授　林　　大和

機能無機材料の設計においては，結晶化学や状態図，固体物性等の理解が重要である。固体化学の知識を基礎として，高温，高圧，電場，磁場等の反応場制御による材料合成法や，セラミックスのキャラクタリゼーション技術，複合化・組織制御による機能発現等について体系的に講義するとともに，先端無機材料の話題について概説する。

環境資源化学【TACAPC502】 2単位
Environmental Resource Chemistry
選・必 教　授　吉岡　敏明
准教授　亀田　知人
准教授　グラウゼ ギド

化学製品などを環境負荷の小さい方法で製造するための化学プロセス，不用となった工業製品を環境負荷を抑制しつつ原燃料として資源化するための化学反応，プロセス，システムについて講義する。

微粒子合成化学【TACMAC501】 2単位
Synthetic Chemistry of Fine Particles
選・必 教　授　村松　淳司
准教授　蟹江　澄志

無機物粒子，有機物粒子を含むサイズ形態の均一な単分散超微粒子の合成法，生成機構，サイズ形態および内部構造の制御法に関して講義する。具体的には，超微粒子の核生成に関する熱力学理論および動力学理論，粒子成長に関する熱力学と動力学，形態制御に関する理論とそれに基づく制御技術，内部構造制御技術，単分散粒子合成系の分類と各系における生成機構，超濃厚系における単分散超微粒子の合成とその技術的背景等を論ずる。

固体反応設計学【TACMAC503】 2単位
Design of Solid Reaction
選・必 教　授　京谷　　隆
准教授　西原　洋知
准教授　渡辺　　明

固体反応および固体材料の設計・解析に関する基礎と応用について述べる。とくに炭素材料などの固体無機材料を例に取り，機能性固体材料の合成方法とその構造解析について詳述し，材料の物性および構造との関連について議論することで，固体反応および固体材料の設計・解析のための方法論を講義する。

界面化学【TACAPC504】 2単位
Surface Chemistry
選・必 教 授 松本 祐司

燃料電池や光触媒などの電気化学デバイス，太陽電池やトランジスタなどの固体素子の開発には，界面での電荷移動現象や化学反応の基礎的理解が重要である。本講義では，固体の電子状態，特に半導体のバンド構造と電子統計の初歩的な理解から始まり，マーカス理論に基づく金属 - 液体界面での電荷移動反応，半導体物理に基づく種々の半導体界面での電流 - 電圧特性，さらに，光触媒過程で重要な半導体 - 液体界面での電荷移動現象について，化学者の目線でできるだけ平易な解説を試みる。

光機能材料化学【TACMAC504】 2単位
Photo-and Opt-Functional Materials Chemistry
選・必 教 授 中川 勝
准教授 中村 貴宏

光化学反応による有機材料での機能発現，および，有機材料における光学機能発現について講義する。光学の基礎と光と物質の相互作用ならびに光化学から，フォトレジスト高分子材料・感光性単分子薄膜材料・光ナノインプリント材料での有機光化学や，高分子材料・有機結晶材料での光物性制御を概説する。機能発現の最小単位の分子の化学構造，薄膜や結晶などの内部での階層構造を考えて，材料科学的な光機能発現の機構を，トピックスを交えて取り扱う。

環境無機化学【TACMAC505】 2単位
Environmental Inorganic Chemistry
選・必 教 授 殷 澍

環境負荷の少ないソフト溶液反応による無機物質の合成，環境浄化に利用可能な無機材料の合成およびその反応設計に関して教育する。また，環境汚染物質の分離・分解など環境浄化に関わる無機化学技術を教育する。

有機電子材料化学【TACAPC505】 2単位
Chemistry of Organic Electronics
選・必 教 授 芥川 智行

有機エレクトロニクスは，素子構造の柔軟性や機能設計の多様性などの観点から注目される次世代デバイスである。有機化合物のフロンティア軌道や結晶中の分子配列の設計から分子集合体の導電性や磁性などの機能性を設計するために，パイ電子化合物の分子設計，結晶構造，バンド構造，およびその物性を理解するための基礎的な講義を行う。電子供与体と電子受容体から作られる電荷移動錯体を例にとり，分子の合成，X線結晶構造解析，電気伝導度および磁化率などに関する実験・理論的な側面を講義する。

エネルギー変換化学【TACCHE502】 2単位
Chemistry of Energy Conversion
選・必 教 授 本間 格
講 師 笘居 高明

持続可能社会の基盤は再生可能エネルギー技術であると認識し，それらの要素技術であるエネルギー変換デバイスの基礎科学を概説する。特に電気化学エネルギーの変換・貯蔵に用いる太陽電池，燃料電池，二次電池などの電池デバイスの基礎物理化学を講義する。デバイス性能を決める材料物性や光電変換，電極反応，電荷移動速度などのイオンと電子のエネルギー変換プロセスの理解に必要なエレクトロニクスとィオニクスに関する基礎を講義する。

自己組織化高分子化学【TACMAC506】 2単位
Chemistry of Self-Assembling Polymeric Materials
選・必 教 授 陣内 浩司

高分子ブレンドやブロック共重合体などの「ポリマーアロイ」は，相転移に伴い自己組織化による構造形成を起こすことが知られている。この過程で生じる平衡・非平衡（ナノ）構造は，高分子を用いたボトムアップ材料構築において重要な役割を果たす。本講義では，ポリマーアロイの自己組織化過程を熱力学の観点から解説する。また，自己組織化の過程で生じるナノ～ミクロンスケールの3次元構造の精密評価法（特に先端顕微鏡手法）についても講義する。

原子・分子制御工学セミナー【TACOEN601】 4単位
Seminar on Manipulation of Atoms and Molecules
選・必 教 授 松本 祐司

原子・分子制御工学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論，および同テーマに関する代表的，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

環境資源化学セミナー【TACOEN602】 4単位
Seminar on Chemistry for Resources and Environment
選・必 教 授 冨重 圭一
教 授 珠玖 仁 教 授 村松 淳司
准教授 亀田 知人 准教授 中川 善直
准教授 蟹江 澄志

環境資源化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づいた討論及び同テーマに関する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

分子システム化学セミナー【TACOEN603】 4単位
Seminar on Molecular Systems in Chemistry
選・必 教 授 滝澤 博胤
教 授 浅井 圭介
准教授 林 大和
准教授 越水 正典
准教授 ﾌｧﾋﾞｵ・ﾋﾟｷｴﾘ

分子システム化学グループに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，それに基づく討論，およびそれと関連する最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

材料機能制御化学セミナー【TACOEN604】 4単位
Seminar on Control of Materials Function
選・必 教 授 京谷 隆
教 授 芥川 智行 教 授 中川 勝
教 授 陣内 浩司 教 授 三ツ石方也
准教授 西原 洋知 准教授 中村 貴宏
准教授 水上 雅史

材料機能制御化学に関する修士論文研究の内容の紹介，それに基づいた討論および同テーマに関連する代表的な，或いは，最新の国内外の研究論文の紹介などの演習を行う。

応用化学特別講義【TACOEN605】 … Topics in Applied Chemistry 選択	**実践化学技術英語【TACOCH601】** 2単位 Chemical English for Engineering/Engineers 選択 准教授 ﾌｧﾋﾞｵ・ﾋﾟｷｴﾘ 以下の項目について，講義ならびに実演・実習を行う。 • 英語で科学的，技術的な論文を書くことについての基本的なガイドライン。 • 読解力と応用化学，化学工学とバイオ工学の分野をカバーする学術雑誌に発表された研究論文の解析と議論。 • 技術的な英語でのコミュニケーションの基礎。 • 化学関連のトピックについて英語でのグループ討議。
インターンシップ研修【TACOEN606】 1～2単位 Internship Training 選択 2週間～数ヶ月程度，個別企業に出向き，実地演習としてテーマを持って研究活動を実践する。	**応用化学修士研修【TACOEN607】** 6単位 Master Course Seminar on Applied Chemistry 必修 原子・分子制御工学，環境資源化学，分子システム化学，材料機能制御化学の各グループに所属し，研究，研究発表，討論，文献紹介などの実験および演習を行う。