

## 2 (理工学研究科) 応用化学専攻

## (1) 修士課程授業科目および担当者一覧

分野名	授業科目	単位	担当者	備考	隔年開講
物性化学分野	分子シミュレーション特論	2	高井 和之		○
	分子分光光学特論	2	高井 和之	本年度休講	○
	固体分光光学特論	2	緒方 啓典	本年度休講	○
	先端材料物性特論	2	緒方 啓典		○
	高分子物理化学特論	2	渡辺 敏行		
材料化学分野	無機合成化学特論	2	打越 哲郎		
	高機能セラミックス特論	2	打越 哲郎	本年度休講	○
	有機化学反応特論	2	河内 敦		○
	有機合成化学特論	2	河内 敦	本年度休講	○
	高エネルギー反応場特論	2	橋本 拓也		
	無機反応化学特論	2	明石 孝也		
	高分子合成化学特論	2	杉山 賢次		○
	高分子設計特論	2	杉山 賢次	本年度休講	○
化学分野工学	化学装置物性特論	2	森 隆昌		○
	反応工学特論	2	山下 明泰	本年度休講 英語で講義	○
	物質移動特論	2	山下 明泰	英語で講義	○
	分離工学特論	2	森 隆昌	本年度休講	○
	微粒子材料工学特論	2	遠藤 茂寿		
	結晶化学工学特論	2	打越 哲郎		
環境化学分野	水環境工学特論	2	渡邊 雄二郎	本年度休講	○
	環境計測特論	2	今村 隆史		
	環境衛生学特論	2	福島由美子・高橋勉		
	環境科学特論	2	渡邊 雄二郎		○
共通選択	起業特論	2	森本 千佳子		
	国際会議化学英語表現法	2	山田 茂		
	先端応用化学特論	2	小鍋 哲・富沢成美 橋本拓也・高尾俊郎 中島大介		
共通選	企業開発特論	2	杉山賢次・菊池 裕 小林真盛・山地博明 岡田 浩		
	コンピュータ利用化学特論	2	山田 祐理		
	科学プレゼンテーション演習	2	山田 茂		

分野名	授 業 科 目	単 位	担 当 者	備 考	隔年開講
	サステナビリティ研究入門A	2	今 村 隆 史		
	サステナビリティ研究入門B	2	富 永 洋 一		
	応 用 化 学 特 別 研 究 1	3	研 究 指 導 担 当 者	1年次通年必修	
	応 用 化 学 特 別 研 究 2	3	研 究 指 導 担 当 者	2年次通年必修	
	応 用 化 学 特 別 実 験 1	2	研 究 指 導 担 当 者	1年次通年必修	
	応 用 化 学 特 別 実 験 2	2	研 究 指 導 担 当 者	2年次通年必修	

◎「特別研究」・「特別実験」は通年授業で必修である。

◎特別研究1,2(計6単位)・特別実験1,2(計4単位)を含む30単位を修得すること。

◎授業科目一覧の主要4分野および共通選択の配当科目から、各分野に指定された数以上の単位を受講すること。

物性化学分野 - 2単位(1科目)以上  
 材料化学分野 - 4単位(2科目)以上  
 化学工学分野 - 2単位(1科目)以上  
 環境化学分野 - 2単位(1科目)以上  
 共通選択 - 2単位(1科目)以上

※授業の詳細は Web シラバスを参照すること。 <http://syllabus.hosei.ac.jp>

## (2) 博士後期課程授業科目および担当者一覧

### 2016年度以降入学者

授 業 科 目	単 位	担 当 者	備 考
応 用 化 学 発 展 ゼ ミ ナ ー ル	2	石 垣 ・ 緒 方 ・ 明 石 杉 山 ・ 山 下 ・ 河 内 高 井 ・ 森	必修(コースワーク 科目)
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	石 垣 隆 正	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	石 垣 隆 正	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	緒 方 啓 典	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	緒 方 啓 典	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	明 石 孝 也	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	明 石 孝 也	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	杉 山 賢 次	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	杉 山 賢 次	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	山 下 明 泰	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	山 下 明 泰	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	河 内 敦	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	河 内 敦	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	高 井 和 之	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	高 井 和 之	
先 端 応 用 化 学 特 別 研 究 1・2・3	各3	森 隆 昌	
先 端 応 用 化 学 特 別 実 験 1・2・3	各2	森 隆 昌	

- ◎「特別研究」・「特別実験」は通年授業で必修である。
- ◎1 年次に「先端応用化学特別研究 1」「先端応用化学特別実験 1」、2 年次に「先端応用化学特別研究 2」「先端応用化学特別実験 2」、3 年次に「先端応用化学特別研究 3」「先端応用化学特別実験 3」を履修すること。
- ◎コースワーク科目は必修である。

## (3) 授業科目概要

## 博士後期課程

## 先端応用化学特別研究1・2・3 (材料化学特別研究)

石垣 隆正

環境・エネルギー・生体に関連した無機材料のナノ構造制御による高機能化、ナノ粒子を分散した光・電子・磁性機能材料の開発をめざすには、1) 分散体, 2) 充填体, 3) パターン形成といったように高機能ナノ粒子を集積構造化することが重要である。本特別研究においてはナノ粒子利用の最重要課題である結晶性、組成制御による機能性の付加、表面特性制御による凝集防止、完全分散体の作製を目標としてとしている。これらの理論と実験の学習・実施について研究指導を行う。

## 先端応用化学特別実験1・2・3 (材料化学特別実験)

石垣 隆正

環境・エネルギー・生体に関連した無機材料のナノ構造制御による高機能化、ナノ粒子を分散した光・電子・磁性機能材料を開発することを目的とする。環境にやさしい水環境で局所高密度エネルギー反応場を供するレーザーあるいは超音波を活用し、環境負荷のかかる原料を用いず、排出物の量を低減した材料合成プロセスに関する実験を行う。必要に応じ学外の研究機関の協力のもとにナノ構造材料の合成と評価について実験を行う。

## 先端応用化学特別研究1・2・3 (材料化学特別研究)

緒方 啓典

本特別研究では、有機-無機複合材料、分子ILK外OK材料、ナノテクノロジー材料、バイオマテリアル、バイオマス等、具体的な機能性材料について、その物質設計の考え方について学ぶとともに、合成と構造及び物性評価の基礎、さらには先端研究のための手法について、関連文献の調査、輪講、討論を通して身につける。また、具体的な研究課題を設定し、実験データの解析や評価、実験上の問題点や研究の発展方向など、実験データに基づいた討論を教員と重ねながら研究を進め、学術論文としてまとめる。

## 先端応用化学特別実験1・2・3 (材料化学特別実験)

緒方 啓典

本特別実験では、博士論文の作成に必要な実験に関する詳細な研究課題設定・研究計画を検討し、研究課題を解決するために必要な実験法の開発、装置設計、組み立て、物質の合成を行う。得られた物質の物性評価、各種顕微鏡による形態観察、固体核磁気共鳴法、FTIR分光法等、様々な分光学的手法を用いた局所構造解析及び機能性の解明を行うとともに、次世代環境デバイスへの応用にむけた基礎研究を行う。得られた実験データを考察して、実験を進めることにより、さらに優れた機能を持つ物質の開発を行う。

## 先端応用化学特別研究1・2・3 (材料化学特別研究)

明石 孝也

無機材料化学、固体電気化学、高温材料化学に関する研究課題を設定し、実験データの解析や評価、実験上の問題点や研究の発展方向など、実験データに基づいた討論を重ねながら研究を進め、論文としてまとめる。特に、固体酸化物燃料電池の耐久性向上のための技術開発、高温材料への酸化物被覆による高温耐食性向上、長寿命の排ガス浄化触媒担体の開発、レアメタルの分離・回収に関する研究に焦点を置く。

## 先端応用化学特別実験1・2・3 (材料化学特別実験)

明石 孝也

無機材料化学、固体電気化学、高温材料化学に関する研究課題を解決するために必要な実験法の開発、装置設計、組み立て、データ測定を行い、得られた実験データを考察して、実験を進める。特に、固体酸化物燃料電池の耐久性向上のための技術開発、高温材料への酸化物被覆による高温耐食性向上、長寿命の排ガス浄化触媒担体の開発、レアメタルの分離回収に関する実験に焦点を置く。

## 先端応用化学特別研究1・2・3 (材料化学特別研究)

杉山 賢次

現代社会に欠かせない合成高分子化合物を中心とした新規材料開発に関する広範な知識を得るとともに、各自与えられた研究テーマに集中して取り組むことで材料化学のエキスパートとしての素養を身につける。

## 先端応用化学特別実験1・2・3 (材料化学特別実験)

杉山 賢次

以下に示す4つの研究テーマの中から一つを選び、リビング重合を中心とした次世代高分子材料の合成法、ナノスケールでの最先端高分子材料の評価法を身につける。(1) 含フッ素高分子化合物の合成と構造解析、(2)  $\pi$ 共役系高分子化合物の合成と光特性、(3) 分岐高分子化合物の設計と合成法開発、(4) 生分解性高分子の設

計と合成法開発。

### 先端応用化学特別研究1・2・3

山下 明泰

輸送現象論の医療デバイスへの応用例として、人工臓器の設計・製作・評価を行う。複雑な装置は企業との共同研究を通して、装置の試作を進める中で最適解を明らかにする。また、臨床の治療行為を工業プロセスの延長線上に位置付け、治療（処方）の最適化を図る。

### 先端応用化学特別実験1・2・3

山下 明泰

市販の人工臓器デバイスを解体し、そこに使用されている分離膜の物理的特性、および化学的特性について検証する。物理的特性としては、融点や機械的強度の測定が簡便であるが、物理的な構造をSEM観察することで種々の特徴と関連付ける。また化学的特性はFT-IRなどで計測するが、添加剤（親水化剤）として用いられている第2成分の影響を特定することで、生体適合性に優れる化学構造を解明する。

### 先端応用化学特別研究1・2・3

河内 敦

典型元素および遷移元素を含む広範囲な有機化学の実験化学的および理論化学的基礎を学ぶとともに、各自が有機典型元素化学に関する最先端の研究テーマに取り組むことで、それらを活きた知識として身につける。さらに、研究成果を学会、論文を通して外に向けて発信する能力を培う。

### 先端応用化学特別実験1・2・3

河内 敦

主に1, 2, 13および14族を中心とした新規低配位および高配位有機典型元素化合物の分子設計、合成、構造解析、新規反応開発、物性評価、理論計算等を通して高度な知識と実験技術を習得するとともに、研究立案能力および遂行能力を身につける。

### 先端応用化学特別研究1・2・3

高井 和之

安全かつ高効率な資源・エネルギーの利用にもとづく社会の持続的かつ高度な発展を担保する次世代型環境材料の開拓および機能性の解明を目指す。特に炭素などの軽元素からなる機能性材料の合成および電子的機能性・反応性について理解を深めるため、材料の微視的構造の幾何学的性質にもとづく機能性の理解や外界との相互作用にもとづく環境効果に関する発展的知見の修得を目指す。

### 先端応用化学特別実験1・2・3

高井 和之

安全かつ高効率な資源・エネルギーの利用にもとづく社会の持続的かつ高度な発展を担保する次世代型環境材料の開拓および機能性の解明を目指す。特に炭素などの軽元素からなる機能性材料の合成および電子的機能性・反応性について理解を深めるため、物質合成、電気伝導性、磁性、反応性および電子構造に関する実験を行い、次世代型環境材料の機能性についての発展的理解を深める。

### 先端応用化学特別研究1・2・3

森 隆昌

化学工学、粉体工学、特に液中に粒子が分散した固液分散系に関連する研究課題を解決するために必要な実験方法、実験装置に関連する文献調査等から考案し、実験を行い、得られたデータをもとに修士論文をまとめる。特に液中でのナノ粒子分散・凝集状態の評価技術の開発とその応用及び電場を利用したケミカルフリー粒子凝集技術の開発とその応用に焦点を置く。

### 先端応用化学特別実験1・2・3

森 隆昌

化学工学、粉体工学、特に液中に粒子が分散した固液分散系に関連する研究課題を設定し、実験結果に関する討論を重ねながら研究を行い、得られた成果を修士論文としてまとめる。特に液中でのナノ粒子分散・凝集状態の評価技術の開発とその応用及び電場を利用したケミカルフリー粒子凝集技術の開発とその応用に焦点を置く。

●「応用化学発展ゼミナール」（コースワーク科目）についてはwebシラバスを参照のこと。

応用化学専攻 修士課程(物性化学分野)履修モデル①

養成  
人材像

• 物質のもつ様々な機能の探求と新規機能性物質の創製に関する基礎及び応用能力を有する人材。

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考	
		必修	選択			
M1	春学期	物性化学分野		2	固体分光光学特論	
		環境化学分野		2	環境科学特論	
		共通選択		2	国際会議化学英語表現法	
	秋学期	物性化学分野		2	分子シミュレーション特論	
		共通必修	3		応用化学特別研究1	1年次通年必修科目
		共通必修	2		応用化学特別実験1	1年次通年必修科目
M2	春学期	物性化学分野		2	先端材料物性特論	
		物性化学分野		2	分子分光光学特論	
	共通必修	3		応用化学特別研究2	2年次通年必修科目	
	共通必修	2		応用化学特別実験2	2年次通年必修科目	
秋学期	材料化学分野		2	高エネルギー反応場特論		
	—	—		(応用化学特別研究2)	2年次通年必修科目	
—	—	—		(応用化学特別実験2)	2年次通年必修科目	
	修得単位数	小計	10	20		
		合計	30			

身につく  
能力

• 原子・分子に立脚した物質の本質を理解し、物質のもつ様々な機能の探求と新規機能性物質の創製に関する基礎及び応用能力。  
• 物質設計、材料開発に関する総合的な知識

想定される  
進路先

• 物質開発等に関連した様々な製造業における研究者、技術者

応用化学専攻 修士課程(材料化学分野)履修モデル②

養成  
人材像

• 現代社会が求める新素材開発のための新規合成手法の開発能力を持ち社会で活躍出来る人材。

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考	
		必修	選択			
M1	春学期	物性化学分野		2	先端材料物性特論	
		材料化学分野		2	高分子設計特論	
		材料化学分野		2	無機反応化学特論	
	秋学期	共通必修	3		応用化学特別研究1	1年次通年必修科目
		共通必修	2		応用化学特別実験1	1年次通年必修科目
		材料化学分野		2	高機能セラミックス特論	
M2	春学期	化学工学分野		2	物質移動特論	
		環境化学分野		2	環境計測特論	
	—	—		(応用化学特別研究1)	1年次通年必修科目	
	—	—		(応用化学特別実験1)	1年次通年必修科目	
秋学期	物性化学分野		2	固体分光光学特論		
	共通選択		2	先端応用化学特論		
	共通選択		2	サステイナビリティ研究入門A		
—	共通必修	3		応用化学特別研究2	2年次通年必修科目	
	共通必修	2		応用化学特別実験2	2年次通年必修科目	
—	材料化学分野		2	高エネルギー反応場特論		
	—	—		(応用化学特別研究2)	2年次通年必修科目	
—	—	—		(応用化学特別実験2)	2年次通年必修科目	
修得単位数	小計	10	20			
	合計	30				

身につく  
能力

• 有機合成化学、無機合成化学等合成化学的手法の基礎及び応用。  
• 材料化学に関する総合的な知識。

想定される  
進路先

• 物質開発等に関連した様々な製造業における研究者、技術者。

### 応用化学専攻 修士課程(化学工学分野)履修モデル③

**養成人材像** • 環境に調和した化学プロセスの開発分野で活躍出来る人材。

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考	
		必修	選択			
M1	春学期	物性化学分野		2	固体分光学特論	
		材料化学分野		2	無機反応化学特論	
		環境化学分野		2	環境科学特論	
		共通必修	3		応用化学特別研究1	1年次通年必修科目
		共通必修	2		応用化学特別実験1	1年次通年必修科目
	秋学期	材料化学分野		2	有機化学反応特論	
		化学工学分野		2	化学装置物性特論	
		化学工学分野		2	物質移動特論	
		共通選択		2	コンピュータ利用化学特論	
		—	—		(応用化学特別研究1)	1年次通年必修科目
—	—		(応用化学特別実験1)	1年次通年必修科目		
M2	春学期	共通必修	3		応用化学特別研究2	2年次通年必修科目
		共通必修	2		応用化学特別実験2	2年次通年必修科目
	秋学期	共通選択		2	起業特論	
		化学工学分野		2	分離工学特論	
		化学工学分野		2	反応工学特論	
		—	—		(応用化学特別研究2)	2年次通年必修科目
—	—		(応用化学特別実験2)	2年次通年必修科目		
修得単位数		小計	10	20		
		合計	30			

**身につく能力** • 環境に調和した化学工学的プロセス開発の基礎及び応用能力。

**想定される進路先** • 化学系製造業をはじめ様々な産業分野における研究者、技術者。

### 応用化学専攻 修士課程(環境化学分野)履修モデル④

**養成人材像** • 環境問題を化学的手法により解決できる技術をもち、社会で活躍出来る人材。

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考	
		必修	選択			
M1	春学期	物性化学分野		2	先端材料物性特論	
		材料化学分野		2	高分子設計特論	
		環境化学分野		2	環境科学特論	
		共通選択		2	国際会議化学英語表現法	
		共通選択		2	サステイナビリティ研究入門A	
		共通必修	3		応用化学特別研究1	1年次通年必修科目
		共通必修	2		応用化学特別実験1	1年次通年必修科目
	秋学期	材料化学分野		2	無機合成化学特論	
		化学工学分野		2	反応工学特論	
		環境化学分野		2	水環境工学特論	
		環境化学分野		2	環境衛生学特論	
		環境化学分野		2	環境計測特論	
		—	—		(応用化学特別研究1)	1年次通年必修科目
		—	—		(応用化学特別実験1)	1年次通年必修科目
共通必修	共通必修	3		応用化学特別研究2	2年次通年必修科目	
	共通必修	2		応用化学特別実験2	2年次通年必修科目	
	—	—		(応用化学特別研究2)	2年次通年必修科目	
—	—		(応用化学特別実験2)	2年次通年必修科目		
修得単位数		小計	10	20		
		合計	30			

**身につく能力** • 環境化学に関する基礎及び応用能力。  
• 環境保全、環境再生などの化学的解決法に関する能力。

**想定される進路先** • 化学系企業、環境分析、環境保全事業等における研究者、技術者。

応用化学専攻 博士後期課程 履修モデル

養成  
人材像

• 研究者として自立して研究活動を行い、先端化学に関する高度の専門性を有する人材

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考
		必修	選択		
D1	春学期	—	3	先端応用化学特別研究1	
		—	2	先端応用化学特別実験1	
D2	秋学期	—	2	応用化学発展ゼミナール	必修
		—	—	(先端応用化学特別研究1) (先端応用化学特別実験1)	通年科目 通年科目
D3	春学期	—	3	先端応用化学特別研究2	通年科目
		—	2	先端応用化学特別実験2	通年科目
D3	秋学期	—	—	(先端応用化学特別研究2) (先端応用化学特別実験2)	通年科目 通年科目
	春学期	—	3	先端応用化学特別研究3	通年科目
		—	2	先端応用化学特別実験3	通年科目
	秋学期	—	—	(先端応用化学特別研究3) (先端応用化学特別実験3)	通年科目 通年科目
修得単位数		小計	17	0	
		合計	17		

身につく  
能力

• 先端化学に関する高度の研究能力と豊かな学識

想定される  
進路先

• 国内外の化学関連企業の研究所もしくは大学教員

## 8 (工学研究科) 物質化学専攻

### (1) 理念・目的・教育目標

材料は、物質社会の基盤である。物質化学専攻は、理論化学、材料化学、物質プロセス工学、人間環境化学、生命科学などの5分野に関する高度な基礎学理を学び、グリーンケミストリに基づく環境保護、あるいは、資源の持続的保全を図りながら、半導体、自動車、航空機、宇宙開発、バイオテクノロジーなど先端科学技術産業の要求に応える高機能材料の開発とそのプロセスの実用化を行う化学技術者および研究者を養成することを教育目標とする。

### (2) 博士後期課程授業科目および担当者一覧

授 業 科 目	単 位	担 当 者	理工学研究科科目名
材 料 化 学 特 別 研 究	9	石 垣 隆 正	先端応用化学特別研究
材 料 化 学 特 別 実 験	6	石 垣 隆 正	先端応用化学特別実験
材 料 化 学 特 別 研 究	9	緒 方 啓 典	先端応用化学特別研究
材 料 化 学 特 別 実 験	6	緒 方 啓 典	先端応用化学特別実験
材 料 化 学 特 別 研 究	9	明 石 孝 也	先端応用化学特別研究
材 料 化 学 特 別 実 験	6	明 石 孝 也	先端応用化学特別実験
材 料 化 学 特 別 研 究	9	杉 山 賢 次	先端応用化学特別研究
材 料 化 学 特 別 実 験	6	杉 山 賢 次	先端応用化学特別実験
人 間 環 境 化 学 特 別 研 究	9	担 当 者 未 定	先端応用化学特別研究
人 間 環 境 化 学 特 別 実 験	6	担 当 者 未 定	先端応用化学特別実験
人 間 環 境 化 学 特 別 研 究	9	担 当 者 未 定	先端応用化学特別研究
人 間 環 境 化 学 特 別 実 験	6	担 当 者 未 定	先端応用化学特別実験

◎「特別研究」・「特別実験」は3年間にわたる授業である。