

## 化学系学修課程

化学系では、原子・分子とその集合体の振る舞いを支配する原理を探求し、物質の個性、多様性をより深く認識するとともに、その原理を自在に応用・展開することを目的として教育を行う。本課程では、学生がこの幅広い学問を縦横に楽しむとともに、将来そのフロンティアを切り開いていけるように、化学を物理化学、無機・分析化学、有機化学の3分野に大きく分けて、体系的に学ぶ。また、実際に物質をつくり出し、解析する経験を積むために、学生実験や演習を特に重視し、これにより確固たる物質観を養う。さらに高度な専門的知識、課題解決能力を涵養するため、化学の広い分野にわたり、より専門的な講義を選択科目として開講し、学生の多様な興味・要求に応えられるように教育課程を編成している。

### 人材養成の目的

化学系では、単なる知識の修得に止まらず自由な発想で化学という学問を担っていく人材、化学を通して豊かな社会に寄与できる人材の育成を目指している。そのためにまず、化学に関する基盤的な知識と、それに裏付けられた解析力、洞察力を修得し、さらにはそれらを基盤として高度な専門学力を身に付け、広い視野を持ち、自ら学び考え、新たな課題に主体的に取り組むことのできる人材を養成することを目的としている。

### 学修目標

本課程では、上記の目的の達成のために、次のような能力の修得を学修目標としている。

- ・体系的な化学関連科目の講義により育まれる基礎学力・論理的思考力
- ・実験や演習により育まれる化学に関する実践的能力
- ・最先端の化学の研究を通じた、自ら学び考える力と豊かな発想力・創造力
- ・自らの研究成果を発表し、議論できるコミュニケーション力

### 学修内容

本課程では、「学修目標」で記載した「修得する能力」を身につけるために、次のような内容の学修を行う。

#### A) 理工系の基礎的素養を学ぶ科目

化学の学習に必要な数学や安全に関して、講義や実習を通して学ぶ。

#### B) 化学の基礎的素養を学ぶ科目

化学の基礎となる物理化学・有機化学・無機化学・分析化学に関して、講義および演習を通じて学ぶ。

#### C) 化学の各専門分野を学ぶ科目

化学の研究を行うために必要なさまざまな専門領域に関して、講義および演習を通じて学ぶ。

#### D) 実験・演習を通して化学を理解する科目

化学の基礎および専門領域に関する実験技術を習得し、さらに実験および演習を通して化学を深く理解する。

#### E) 創造性を育成する科目

実験・文献調査などの結果を考察・議論し、さらに自らの研究へと応用・展開する。

### 授業科目

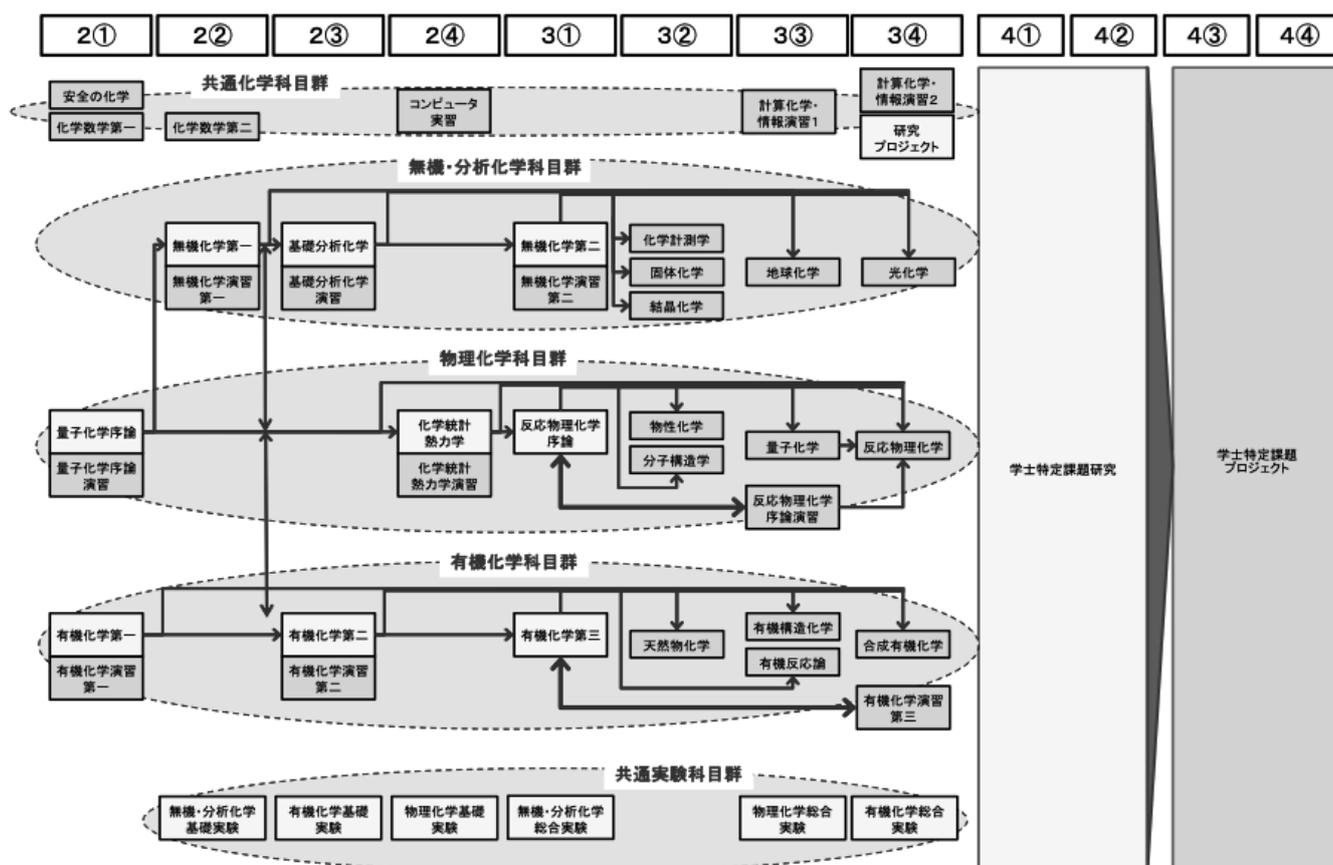
本課程の標準科目および推奨履修学期を付表に示す。表中◎印を付した科目は本課程の最も基本的な講義および実験科目であり、必修科目である。また演習は講義と関連づけられているので講義と合わせて履修することが望ましい。

科目区分	科目コード	科目名	単位	身に付ける力	学修内容	備考
専門科目 (200番台)	CHM. A201. L	安全の化学	1-0-0	125	A	
	CHM. A211. L	化学数学第一	1-0-0	1	A	
	CHM. A212. L	化学数学第二	1-0-0	1	A	
	CHM. A221. L	コンピュータ実習	0-0-1	1	A	
	CHM. B201. R	◎ 無機化学第一	2-0-0	1	B	
	CHM. B202. R	◎ 基礎分析化学	2-0-0	1 5	B	
	CHM. B203. L	無機化学演習第一	0-1-0	1 5	B	「無機化学第一」に関連する演習
	CHM. B204. L	基礎分析化学演習	0-1-0	1 5	B	「基礎分析化学」に関連する演習
	CHM. B205. R	◎ 無機・分析化学基礎実験	0-0-2	1 5	D	
	CHM. C201. R	◎ 量子化学序論	2-0-0	1	B	
	CHM. C202. R	◎ 化学統計熱力学	2-0-0	1	B	
	CHM. C203. L	量子化学序論演習	0-1-0	1 5	B	「量子化学序論」に関連する演習
	CHM. C204. L	化学統計熱力学演習	0-1-0	1	B	「化学統計熱力学」に関連する演習
	CHM. C205. R	◎ 物理化学基礎実験	0-0-2	1 5	D	
	CHM. D201. R	◎ 有機化学第一	2-0-0	1	B	
	CHM. D202. R	◎ 有機化学第二	2-0-0	1	B	
	CHM. D203. L	有機化学演習第一	0-1-0	1 5	B	「有機化学第一」に関連する演習
	CHM. D204. L	有機化学演習第二	0-1-0	1 5	B	「有機化学第二」に関連する演習
	CHM. D205. R	◎ 有機化学基礎実験	0-0-2	1 5	D	
	専門科目 (300番台)	CHM. B301. R	◎ 無機化学第二	2-0-0	1	B
CHM. B303. L		無機化学演習第二	0-1-0	1 5	B	「無機化学第二」に関連する演習
CHM. B305. R		◎ 無機・分析化学総合実験	0-0-2	145	D, E	原則として 200 番台の基礎実験を全て履修しておくこと
CHM. B331. L		化学計測学	2-0-0	1 5	C	
CHM. B332. L		光化学	2-0-0	1 5	C	
CHM. B333. L		結晶化学	2-0-0	1 5	C	
CHM. B334. L		地球化学	2-0-0	1	C	
CHM. B335. L		固体化学	1-0-0	1 5	C	
CHM. C301. R		◎ 反応物理化学序論	2-0-0	1	B	
CHM. C303. L		反応物理化学序論演習	0-1-0	1 5	B	「反応物理化学序論」に関連する演習
CHM. C305. R		◎ 物理化学総合実験	0-0-2	145	D, E	原則として 200 番台の基礎実験を全て履修しておくこと
CHM. C331. L		物性化学	2-0-0	1	C	
CHM. C332. L		量子化学	2-0-0	1	C	
CHM. C333. L		分子構造学	2-0-0	1 4	C	
CHM. C334. L		反応物理化学	2-0-0	1	C	
CHM. A301. L		計算化学・情報演習 1	0-1-0	1 5	A	
CHM. A302. L		計算化学・情報演習 2	0-1-0	1 5	A	
CHM. D301. R		◎ 有機化学第三	2-0-0	1	B	
CHM. D303. L		有機化学演習第三	0-1-0	1 5	B	「有機化学第三」に関連する演習
CHM. D305. R		◎ 有機化学総合実験	0-0-2	145	D, E	原則として 200 番台の基礎実験を全て履修しておくこと
CHM. D331. L	合成有機化学	2-0-0	1	C		
CHM. D332. L	有機構造化学	2-0-0	1 5	C		

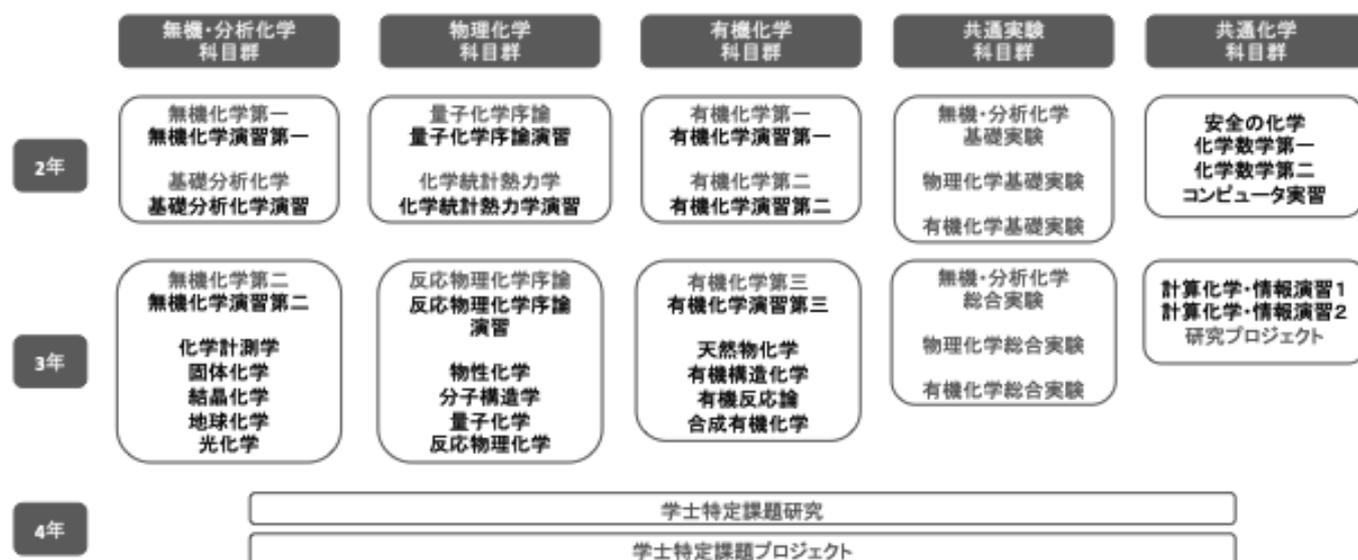
科目区分	科目コード	科目名	単位	身に付ける力	学修内容	備考
	CHM. D333. L	有機反応論	2-0-0	1	C	
	CHM. D334. L	天然物化学	2-0-0	1	C	
研究関連科目 (300番台)	CHM. Z381. R	◎ 研究プロジェクト (化学系)	0-2-0	1345	C, E	
	CHM. Z388. R	◎ 学士特定課題研究 (化学系)	0-0-4	1345	E	
	CHM. Z380. R	◎ 学士特定課題研究 S (化学系)	0-0-8	1345	E	早期卒業適格者の認定を受けた者限定科目
	CHM. Z399. R	◎ 学士特定課題プロジェクト (化学系)	0-0-6	1345	E	

- ・◎：必修科目
- ・身に付ける力：1：専門力 2：教養力 3：コミュニケーション力 4：展開力(探究力又は設定力)
- 5：展開力(実践力又は解決力)
- ・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。(ABC.D100.Rの「D」の項目) A：基礎化学, B：無機分析化学, C：物理化学, D：有機化学

### 科目体系図



## 標準的履修例



### 学士特定課題研究履修要件

学士特定課題研究を履修するためには、次の要件を満たさなければならない。

- (1) 付表中の専門科目のうち、◎印の講義科目の中から14単位以上、◎印の実験科目の中から12単位以上修得していること。
- (2) 「研究プロジェクト(2単位)」を修得していること。
- (3) 付表中の専門科目のうち、無印科目から15単位以上修得していること。
- (4) 上記(1)～(3)を含め総修得単位数が104単位以上であること。

ただし、在学期間が2年6月の時点で早期卒業のため学士特定課題研究(または学士特定課題研究S)を履修する場合、(1)の実験科目については8単位以上修得していればよい。

### 学士特定課題プロジェクト履修要件

学士特定課題研究(4単位)を修得していること。

### 卒業要件

本課程を卒業するためには、次の要件を満たさなければならない。

- (1) 付表中の専門科目のうち、◎印の科目を全て修得していること。(注：講義18単位、実験12単位)
- (2) 付表中の専門科目のうち、無印科目から20単位以上修得していること。
- (3) 「研究プロジェクト(2単位)」を修得していること。
- (4) 「学士特定課題研究(4単位)及び学士特定課題プロジェクト(6単位)の計10単位」、または「学士特定課題研究S(8単位)」を修得していること。
- (5) 上記(1)～(4)を含め総修得単位数が124単位以上であること。

## 学修一貫（学士課程・修士課程一貫）の教育体系

化学系は、学修一貫教育により、修士課程の化学系化学コースおよび化学系エネルギー・情報コースにおいて、それぞれ以下のような人材を養成することを目的として、学修目標を定めています。

化学系化学コースでは、「化学に関わる基盤的な知識と高度な専門学力に基づいた広い視野を持ち、新たな課題に主体的に取り組むことのできる人材」を養成することを目的とし、同コースでは次のような能力の修得を学修目標としています。

- ・化学に関わる多方面の知見を理解するのに必要な基盤的な専門学力
- ・物質科学に関する高度な専門学力に基づく実践的な問題解決力
- ・新たな課題に主体的に取り組み、化学の深奥を究めようとする探求力
- ・多様な考え方をまとめて新たな方向性を見出す力
- ・国際的に通用するコミュニケーション力

修士課程におけるカリキュラムでは、400番台として物理化学基礎特論Ⅰ、Ⅱ、有機化学基礎特論Ⅰ、Ⅱ、無機・分析化学基礎特論Ⅰ、Ⅱなどの基礎科目、分子化学特論Ⅰ、Ⅱ、合成有機化学特論、分離科学特論などの専門科目を開設しており、200番台から300番台の科目群と有機的に連携し、さらに発展的に学ぶことのできるカリキュラムとなっています。

化学系エネルギー・情報コースでは、化学を基礎とする専門分野に関する高度な学識を有し、かつ、エネルギー・情報分野に共通するエネルギー学の学術基盤である多元的エネルギー学理を修得することにより、広範なエネルギーに関する諸問題を俯瞰する能力を有し、エネルギービッグデータ科学を活用し自らの研究開発に適用できる能力、および、研究開発の社会的な意義について説明することによりプロジェクトを企画立案する社会構想力を有し、さらに、自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、社会に貢献する高い志を持ってイノベーションを牽引できる人材を養成することを学修目標としています。

- ・化学を基礎とする専門分野に関する高度な学識と高い専門学力
- ・多元的エネルギー学理に関する専門学力
- ・人工知能解析やデータ科学を具体的に活用し、自らのエネルギー関連専門分野に適用できる能力
- ・社会科学的知識やスキルを有し、自らの遂行する研究開発プロジェクトの社会的経済的価値について説明できる社会構想力
- ・新たな課題に主体的に取り組み、究めようとする探求力および問題解決能力
- ・国際的に通用するコミュニケーション力およびグローバルリーダーシップ力

エネルギー・情報コースでは、自らの専門分野に関して高度な専門性を修得するための「専門学理講義群」、エネルギー分野に共通する学理（多元的エネルギー学理）を修得し、社会構想力を涵養するための「エネルギー学理講義群」、および、AIやデータ科学を活用する能力を取得するための「エネルギービッグデータ科学講義群」から構成されます。コース学生は、「化学系専門学理講義群」から講義を選択するとともに、共通する必修講義である「エネルギー学理講義群」および「エネルギービッグデータ科学講義群」の講義を履修します。