

応用化学系応用化学コース 学修課程

応用化学コースは、応用化学に関する確かな基礎学力と明快な論理的思考力を持ち、理工学的叡智を社会に広く応用・展開して、環境調和型社会の発展に貢献できる人材を養成する。

本コースでは、科学技術と産業および環境との関係を理解し、化学に関する高度な専門知識と技術、ならびに、豊かな教養と国際コミュニケーション能力を修得して、リーダーとしての自覚を持ち、国際的にも活躍できる高度な技術者ならびに研究者を養成するために、その基盤となる応用化学や高分子科学、化学工学の学問分野を高度な水準で履修する「授業科目」と、高度技術者として必須の知識と素養を身に付ける「研究指導」によって学修課程を構成している。

【修士課程】

人材養成の目的

物質の基礎的性質や反応性を原子・分子レベルで理解し、高分子を含めた有用な物質に変換する高度な化学技術システムを修得し、応用化学の専門技術を実践してあらゆる分野の先端的な問題を解決することができ、国際的にも指導力を発揮して活躍できる自立した化学研究者および技術者を養成することを目的とする。

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。

- ・物質およびその化学変換やシステムの構築を中心とした科学技術の体系的な知識
- ・学術研究や技術開発を推進するために必要な技術と実践的な問題解決力
- ・国際的に通用するコミュニケーション基礎力としての文章や口頭での論理展開能力
- ・社会の潮流を俯瞰することで現状の問題点を発見し解決の方向性を決定する能力

学修内容

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

A) 応用化学分野の専門基礎学修

応用化学・高分子科学・化学工学の各分野の基礎を広く俯瞰的に学修できる概論科目と、環境化学等の社会的な課題に取り組むために必要な基礎知識を身に付けるための入門科目を含む学修

B) 応用化学の応用学修

専門基礎科目を発展させた豊富な専門選択科目において、講義や演習等を通して深い専門知識や応用力を修得する学修

C) 広い視野を養い、主体的に進める学修

身につけた専門知識や応用力を活用し、自らの研究活動を通して主体的に課題に取り組む力をつける学修

D) 社会との関わりを迫体験する学修

研究機関や企業での組織的な研究・開発の学修ならびに社会で活躍する講師陣らによる、専門科目を通しての迫体験学修や技術者倫理の学修

E) コミュニケーション能力の強化学修

研究の重要性や成果の意義を広い視野で捉え、これを論理的かつ正確に他者に伝えるためのプレゼンテーションや文章構成能力を養う学修

修了要件

本コースの修士課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 30単位以上を大学院授業科目（400 及び 500 番台）から取得していること。
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと。
 - ・応用化学講究 S1, 応用化学講究 F1, 応用化学講究 S2, 応用化学講究 F2 を各 2 単位, 計 8 単位, 取得していること。
 - ・応用化学コース修士課程専門科目群の専門科目のうち 400 番台～500 番台から 14 単位以上修得していること。
 - ・文系教養科目のうち 400 番台を 2 単位以上, 500 番台の科目 1 単位以上, アントレプレナーシップ科目から 2 単位以上を含み合計 5 単位以上修得していること。
3. 研究中間発表を行い, 中間審査を受け, 修士論文審査及び最終試験に合格すること。

※ 本コースでは以下の科目の受講を強く推奨する。

- 1) 化学環境安全教育第一
- 2) 研究者倫理・技術者倫理（もしくはアントレプレナーシップ科目 500 番台「社会・ビジネスのルールと倫理」）

表M1 に本コースにおける授業科目区分と修士課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表M1 応用化学コース修士課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学修内容との関連	備考
教養科目群	文系教養科目		・ 400 番台から 2 単位以上 ・ 500 番台から 1 単位以上	5 単位以上	D	
	アントレプレナーシップ科目		・ 400 番台～ 500 番台から 2 単位以上		C, D, E	後述の GA を原則として全て満たすこと。
	その他					
専門科目群	講究科目	応用化学講究 S1 応用化学講究 F1 応用化学講究 S2 応用化学講究 F2 を各 2 単位、 合計 8 単位		コース標準学修課程の専門科目群から 22 単位以上	B, C, D, E	
	研究関連科目				B, C, D, E	
	専門科目		400 番台～500 番台から 14 単位以上		A, B	
	コース標準学修課程以外の専門科目又は研究関連科目					
修了単位合計		上記の条件を満たし、30 単位以上修得すること				

【備考】

- ・ 文系教養科目、アントレプレナーシップ科目の詳細は、「Ⅲ. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・ 外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合、対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

授業科目

表M2に本コースの修士課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については、本コースが指定する他コースの専門科目等を示し、修得した場合、「科目区分」欄に記載された、本コースの標準学修課程の「専門科目」、「研究関連科目」として取り扱われる。

表M2 応用化学コース修士課程専門科目群

科目 区分	番台	科目コード	科目名			単位数	身に付 ける力	学修 内容	備考
講 究 科 目	400	CAP. Y491. R	R ◎		応用化学講究 S1 (Seminar in Chemical Science and Engineering S1)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
	400	CAP. Y492. R	R ◎		応用化学講究 F1 (Seminar in Chemical Science and Engineering F1)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
	500	CAP. Y591. R	R ◎		応用化学講究 S2 (Seminar in Chemical Science and Engineering S2)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
	500	CAP. Y592. R	R ◎		応用化学講究 F2 (Seminar in Chemical Science and Engineering F2)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
研 究 関 連 科 目	400	CAP. E401. L	L 選択		化学環境安全教育第一 (Environment Preservation and Chemical Safety I)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. E462. L	L 選択		化学環境安全教育 (Environment Preservation and Chemical Safety)	2-0-0	1, 5	B	休講
	400	CAP. E411. L	L 選択		応用化学 Advanced Internship 第 一 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering I)	0-0-1	2, 3, 5	B, D	
	400	CAP. E412. L	L 選択		応用化学 Advanced Internship 第 二 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering II)	0-0-2	2, 3, 5	B, D	
	400	CAP. E422. L	L 選択		プレゼンテーション演習 (Presentation Practice)	0-1-0	3, 5	E	
	500	CAP. E521. L	L 選択	★	Researcher Ethics and Engineer Ethics (研究者倫理・技術者倫理)	1-0-0	1, 3, 5	D	
専 門 科 目	400	CAP. T411. L	L 選択	★	Elements of Innovative Molecular Chemistry I (分子創成要論第一)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T412. L	L 選択	★	Elements of Innovative Molecular Chemistry II (分子創成要論第二)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T413. L	L 選択	★	Elements of chemistry for functional properties I (機能物性要論第一)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T414. L	L 選択	★	Elements of chemistry for functional properties II (機能物性要論第二)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T415. L	L 選択	★	Elements of Chemical Systems Engineering I (化学システム要論第一)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T416. L	L 選択	★	Elements of Chemical Systems Engineering II (化学システム要論第二)	1-0-0	1, 2	B	
	400	CAP. T423. L	L 選択		応用化学最前線第一 (Frontiers of Chemical Science	1-0-0	1	B, D	

					and Engineering I)				
	400	CAP. T424. L	L 選択		応用化学最前線第二 (Frontiers of Chemical Science and Engineering II)	1-0-0	1	B, D	
	400	CAP. T425. L	L 選択		応用化学最前線第三(Frontiers of Chemical Science and Engineering III)	1-0-0	1	B, D	
	400	CAP. T426. L	L 選択		応用化学最前線第四(Frontiers of Chemical Science and Engineering IV)	1-0-0	1	B, D	
	400	CAP. T427. L	L 選択		応用化学最前線第五(Frontiers of Chemical Science and Engineering V)	1-0-0	1	B, D	
	400	CAP. T431. L	L 選択	★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis I (有機金属触媒化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. T432. L	L 選択	★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis II (有機金属触媒化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. T495. L	L 選択	★	Materials simulation (マテリアルズシミュレーション)	2-0-0	1	C	物質理工学院共 通科目 (XMC. A402) 物質・情報卓越 コース履修資格 審査の合格者優 先
	400	CAP. T496. L	L 選択	★	Materials Informatics (マテリアルズインフォマティクス)	2-0-0	1	C	物質理工学院共 通科目 (XMC. A404) 物質・情報卓越 コース履修資格 審査の合格者優 先
	500	CAP. T532. L	L 選択	★	Advanced Catalytic Reactions (触媒反応特論)	1-0-0	1	B	
	400	CAP. A423. L	L 選択	★	Advanced Organic Synthesis I (有機合成化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. A424. L	L 選択	★	Advanced Organic Synthesis II (有機合成化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. A425. L	L 選択	★	Advanced Biofunctional Chemistry I (生体機能化学特論第一)	1-0-0	1, 4, 5	B	
	400	CAP. A426. L	L 選択	★	Advanced Biofunctional Chemistry II (生体機能化学特論第二)	1-0-0	1, 4, 5	B	
	400	CAP. A427. L	L 選択		Advanced Molecular Catalyst Chemistry I (分子触媒化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. A428. L	L 選択		Advanced Molecular Catalyst Chemistry II (分子触媒化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	
	400	CAP. A441. L	L 選択	★	Advanced Electrochemistry I (電気化学特論第一)	1-0-0	1	B	学士課程時に履 修した学生のみ 履修登録可 (2026, 2027 年 度限り)

400	CAP. A442. L	L 選択	★	Advanced Electrochemistry II (電気化学特論第二)	1-0-0	1	B	学士課程時に履修した学生のみ履修登録可 (2026, 2027 年度限り)
400	CAP. A461. L	L 選択	★	Advanced Solid State Chemistry I (無機固体化学特論第一)	1-0-0	1	B	
400	CAP. A462. L	L 選択	★	Advanced Solid State Chemistry II (無機固体化学特論第二)	1-0-0	1	B	
400	CAP. A463. L	L 選択	★	Advanced Molecular Design of Metal Complexes I (錯体設計化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	
400	CAP. A464. L	L 選択	★	Advanced Molecular Design of Metal Complexes II (錯体設計化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	
400	CAP. A467. L	L 選択	★	Advanced electronic structures in solids I (固体電子構造化学特論第一)	1-0-0	1	B	
400	CAP. A468. L	L 選択	★	Advanced electronic structures in solids II (固体電子構造化学特論第二)	1-0-0	1	B	
400	CAP. A481. L	L 選択		応用化学機器分析特論 (Advanced Instrumental Analysis)	1-0-0	1, 5	B	
500	CAP. A561. L	L 選択	★	Advanced Chemistry of Transition Metal Complexes I (有機遷移金属錯体化学第一)	1-0-0	1	B	
500	CAP. A562. L	L 選択	★	Advanced Chemistry of Transition Metal Complexes II (有機遷移金属錯体化学第二)	1-0-0	1	B	
400	CAP. C411. L	L 選択	★	Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing I (化学工学要論第一)	1-0-0	1, 5	A	休講
400	CAP. C412. L	L 選択	★	Process Systems Engineering (プロセスシステム工学)	2-0-0	1, 4, 5	B	
400	CAP. C421. L	L 選択	★	Advanced Energy Transfer Operation (エネルギー操作特論)	2-0-0	1, 4, 5	B	
400	CAP. C423. L	L 選択	★	Computational Fluid Dynamics (数値流体力学)	1-0-0	1, 5	B	
400	CAP. C424. L	L 選択	★	Advanced Reaction Process Engineering (反応プロセス工学特論)	1-0-0	1, 5	B	
400	CAP. C425. L	L 選択	★	Advanced Bioprocess Engineering (生物プロセス工学特論)	1-0-0	1, 5	B	

400	CAP. C431. L	L 選択	★	Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing II (化学工学要論第二)	1-0-0	1	A	休講
400	CAP. C432. L	L 選択	★	Physico-Chemical Property Analysis in Chemical Engineering (化工物性解析)	1-0-0	1, 4	B	学士課程時に履 修した学生のみ 履修登録可 (2026, 2027 年 度限り)
400	CAP. C433. L	L 選択	★	Phase Equilibrium Analysis in Chemical Engineering (相平衡解析)	1-0-0	1, 4	B	
400	CAP. C441. L	L 選択	★	Transport Phenomena and Operation (移動現象操作)	2-0-0	1, 2, 4, 5	B	
400	CAP. C443. L	L 選択	★	Advanced Reaction-Separation Process (反応分離プロセス特論)	1-0-0	1, 5	B	
500	CAP. C512. L	L 選択	★	Safety Engineering for Chemical Process (プロセス安全工学)	1-0-0	1, 4	B	休講
500	CAP. C521. L	L 選択	★	Chemical Engineering in Global Business (グローバルビジネス化学工学)	1-0-0	1, 2, 3, 5	B	
500	CAP. C533. L	L 選択	★	Plasma Chemistry and Plasma Processing (プラズマ化学プロセス)	1-0-0	1, 4	B	
500	CAP. C543. L	L 選択	★	Tribology and Surface Engineering (トライボ界面工学)	1-0-0	1, 2, 5	B	
400	CAP. P411. L	L 選択	★	Advanced Polymer Synthesis (高分子合成特論)	1-0-0	1	B	
400	CAP. P413. L	L 選択	★	Advanced Course of Step-growth Polymerization (逐次重合特論)	1-0-0	1, 4	B	
400	CAP. P414. L	L 選択	★	Advanced Polymer Assembly (高分子集合体特論)	1-0-0	1, 4	B	
400	CAP. P422. L	L 選択	★	Advanced Polymer Properties (高分子物性特論)	1-0-0	1	B	
400	CAP. P425. L	L 選択		高分子特論第二 (Advanced Polymer Science II)	1-0-0	1, 2, 5	B, D	
400	CAP. P426. L	L 選択		Advanced Biopolymer Engineering (生体高分子工学特論)	1-0-0	1, 5	B	
400	CAP. P434. L	L 選択	★	Advanced course of physical chemistry of polymers (高分子物理化学特論)	1-0-0	1	B	
400	CAP. P455. L	L 選択	★	Catalysis and Electrocatalysis (電極触媒特論)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P407)

400	CAP. P456. L	L 選択	★	Soft Materials Chemistry (ソフトマテリアル化学)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P416)
400	CAP. P457. L	L 選択	★	Medical Polymers (医用高分子材料)	1-0-0	1, 3, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P417)
400	CAP. P458. L	L 選択	★	Physical Chemistry of Soft Nanomaterials (ソフトナノマテリアルの物性化学)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P418)
400	CAP. P459. L	L 選択	★	Biodegradable Polymers (生分解性高分子)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P419)
400	CAP. P460. L	L 選択	★	Soft Matter Processing for Functional Materials (機能性材料のためのソフトマター プロセッシング)	1-0-0	1	B	材料コース開講 科目 (MAT. P420)
400	CAP. P473. L	L 選択	★	Soft Materials Physics (ソフトマテリアル物理)	1-0-0	1, 2	B	材料コース開講 科目 (MAT. P403)
400	CAP. P474. L	L 選択	★	Soft Materials Functional Physics (ソフトマテリアル機能物理)	1-0-0	1, 3	B	材料コース開講 科目 (MAT. P404)
400	CAP. P477. L	L 選択	★ E	Soft Materials Functional Chemistry (有機材料機能化学)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P413)
400	CAP. P478. L	L 選択	★	Soft Materials Function (ソフトマテリアル機能)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P414)
400	CAP. P480. L	L 選択	★ E	Organic Materials Functional Design (有機材料機能設計)	1-0-0	1, 5	B	E 偶数年度：英 語開講 O 奇数年度：日 本語開講 材料コース開講 科目 (MAT. P421)
400	CAP. P481. L	L 選択	★ E	Organic Materials Design (有機材料科学設計)	1-0-0	1, 5	B	E 偶数年度：英 語開講 O 奇数年度：日 本語開講 材料コース開講 科目 (MAT. P422)
400	CAP. P485. L	L 選択	★	Thermal Properties of Materials (材料熱物性特論)	1-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P426)
400	CAP. P486. L	L 選択		材料工学環境論 (Materials Engineering and Ecology)	1-0-0	3, 4, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P491)

	400	CAP. P487. L	L 選択		有機高分子特別講義第3 (Advanced Course in Organic Polymer Science)	1-0-0	1	B	材料コース開講 科目 (MAT. P492)
	400	CAP. P490. L	L 選択	★	Soft Materials (ソフトマテリアル)	2-0-0	1, 2, 3, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P483)
	400	CAP. P492. L	L 選択	★	Soft Materials Design (ソフトマテリアル設計)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. J407)
	400	CAP. P493. L	L 選択	★	Advanced Course of Quantum Chemistry (量子化学特論 (材))	2-0-0	1, 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. M421)
	400	CAP. P494. L	L 選択	★	Advanced Nano Science (ナノ科学特論)	2-0-0	1, 2, 4, 5	B	
	400	CAP. P495. L	L 選択	★	Characterization of Nanomaterials (ナノ材料計測)	2-0-0	1	A	材料コース開講 科目 (MAT. M402)
	400	CAP. P496. L	L 選択	★	Advanced Solid State Physics (固体物理特論)	2-0-0	1, 5	A	材料コース開講 科目 (MAT. M407)
	400	CAP. P497. L	L 選択	★	Environmentally-Friendly Polymer Chemistry (環境高分子化学)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H450)
	500	CAP. P511. L	L 選択	★	Advanced Polymer Reactions (高分子反応特論)	1-0-0	1, 5	B	
	500	CAP. P521. L	L 選択	★	Advanced Polymer Physics (高分子物理学特論)	1-0-0	1	B	
	500	CAP. P522. L	L 選択	★	Advanced Polymer Structures (高分子構造特論)	1-0-0	1, 4, 5	B	
	500	CAP. P581. L	L 選択		高分子加工特論 (Advanced Polymer Processing)	1-0-0	1, 4, 5	B, D	
	500	CAP. P582. L	L 選択		高分子特論第一 (Advanced Polymer Science I)	1-0-0	1, 4, 5	B, D	休講
	500	CAP. P584. L	L 選択	★	Fundamentals of electrochemistry and the application to energy conversion materials (電気化学の基礎とエネルギー変換 材料)	1-0-0	1, 2, 3, 4 , 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P506)
	500	CAP. P585. L	L 選択	★	Analytical and analogical methods to solve the heat transfer equation and the application to infrared image processing (伝熱解析と赤外線画像処理への応 用)	1-0-0	1, 2, 3, 4 , 5	B	材料コース開講 科目 (MAT. P507)
	500	CAP. P586. L	L 選択	★	Nano-Materials Electronics (ナノ材料電子)	2-0-0	1, 4	B	電気電子コース 開講科目

									(EEE. D571)
500	CAP. P587. L	L 選択	★	Applied Vibrational Spectroscopy (応用振動分光学)	1-0-0	1, 2, 4, 5	B, C	材料コース開講 科目 (MAT. P512)	
400	CAP. I403. L	L 選択	★	Advanced Coordination Chemistry (錯体化学特論)	1-0-0	1	B	休講	
400	CAP. I405. L	L 選択	★	Environmental Chemistry (環境化学)	2-0-0	1, 5	B		
400	CAP. I407. L	L 選択	★	Introduction to Chemical Engineering (Basics) (化学工学概論 (基礎))	1-0-0	1, 5	A		
400	CAP. I408. L	L 選択	★	Interdisciplinary Energy Materials Science 1 (エネルギーマテリアル論第一)	1-0-0	1, 4, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. A405)	
400	CAP. I409. L	L 選択	★	Interdisciplinary Energy Materials Science 2 (エネルギーマテリアル論第二)	1-0-0	1, 4, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. A406)	
400	CAP. I410. L	L 選択		科学技術特論 (Advanced Science and Technology in Energy and Environment)	2-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. B430) 学士課程時に履 修した学生のみ 履修登録可 (2025, 2026 年 度限り)	
400	CAP. I411. L	L 選択	★	Advanced Photochemistry I (光化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H420)	
400	CAP. I412. L	L 選択	★	Advanced Electrochemistry I (先進電気化学特論第一)	1-0-0	1	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H403)	
400	CAP. I414. L	L 選択	★	Advanced Inorganic Materials Chemistry I (エネルギー無機材料化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H405)	
400	CAP. I416. L	L 選択	★	Catalysis for the Environmental Issues (環境調和触媒)	1-0-0	1	B		
400	CAP. I417. L	L 選択	★	Introduction to Chemical Engineering (Unit Operation) (化学工学概論 (単位操作))	1-0-0	1, 5	A		
400	CAP. I418. L	L 選択	★	Introduction to Processes of Semiconductors (半導体プロセス概論 (エネルギ ー))	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H410)	
400	CAP. I419. L	L 選択	★	Analytical Techniques for Environmental Chemistry (環境化学実験法)	1-0-0	1, 5	B		
400	CAP. I420. L	L 選択	★	Advanced Supramolecular Science (超分子科学特論)	1-0-0	1	B		
400	CAP. I421. L	L 選択	★	Advanced Photochemistry II (光化学特論第二)	1-0-0	1, 4, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H430) 休講	
400	CAP. I422. L	L 選択	★	Advanced Electrochemistry II (先進電気化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科	

									目 (ESI. H404)
400	CAP. I423. L	L 選択	★	Advanced Organic Materials Chemistry (有機材料化学特論)	1-0-0	1	B		
400	CAP. I424. L	L 選択	★	Advanced Inorganic Materials Chemistry II (エネルギー無機材料化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H406)	
400	CAP. I425. L	L 選択	★	Introduction to Organic Electrochemistry (有機電気化学概論)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H415)	
400	CAP. I426. L	L 選択	★	Introduction to Polymer Science (高分子科学概論)	1-0-0	1, 5	A		
400	CAP. I427. L	L 選択	★	Introduction to Polymer Chemistry (高分子化学概論)	2-0-0	1, 4, 5	A		
400	CAP. I430. L	L 選択		科学技術特論 (Advanced Science and Technology in Energy and Environment)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. B453)	
400	CAP. I432. L	L 選択	★	Topics in Applied Electrochemistry (電気化学デバイス特論)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情 報コース開講科 目 (ESI. H411)	
400	CAP. I435. L	L 選択	★	Advanced Geochemistry (地球化学特論)	1-0-0	1, 5	B		
400	CAP. I437. L	L 選択	★	Introduction to Polymer Physical Properties (高分子物性概論)	1-0-0	1	A		
400	CAP. I439. L	L 選択	★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis (有機金属触媒化学特論)	1-0-0	1	B		
400	CAP. I481. L	L 選択		環境化学最前線入門 (Introduction to the Frontiers of Environmental Chemistry)	1-0-0	1, 2	B, D		
500	CAP. I533. L	L 選択	★ O	Advanced Strategic Organic Synthesis (有機合成戦略特論)	1-0-0	1	B		
500	CAP. I536. L	L 選択	★	Advanced Material Cycle Analysis (物質循環特論)	1-0-0	1, 5	B		
500	CAP. I537. L	L 選択	★	Systematic Material Design Methodology (材料システム設計論)	1-0-0	4, 5	B		
500	CAP. I551. L	L 選択	★	Environmental Microbiology (環境微生物学)	2-0-0	1, 2, 4, 5	B, D	生命理工学コー ス開講科目 (LST. A503)	
400	CAP. E461. L	L選 択		大田区起業体験オフキャンパスプロ ジェクト(Ota City Start-up Experience Off-Campus Project)	0.5-0- 0.5	3, 4, 5	C, D	工学院開講科目 (XEG. S435)	

・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，O：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目

・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）

・備考：他）▲▲コース開講科目（カッコ内は開講元のコースにおける科目コード）

・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。（CAP.D400.Rの「D」の項目）A：応用化学科目，C：化学工学科目，P：高分子科

学科目, I: 融合科学科目, E: 研究関連科目, Y: 講究科目, T: 共通科目, B: 共通科目

本コースの修士課程修了要件に記されるアントレプレナーシップ科目については、「Ⅲ.教養科目群履修案内>アントレプレナーシップ科目>アントレプレナーシップ教育コア(修士課程)」の「表 M-1」に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし、2 単位以上の単位を修得しなければならない。GA の修得状況については、修了時にコースで判定する。複数の GA が対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全ての GA を満たしたものとみなされる。

この GA を修得するために、アントレプレナーシップ科目に加えて、アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目及びコースで開講するアントレプレナーシップ科目として、表M3 の科目が用意されている。

なお、対応科目をアントレプレナーシップ科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることができないので留意すること。また、これらの科目をアントレプレナーシップ科目としてみなさなかった場合でも、対応する GA は修得したものとすることができる。

【参考】アントレプレナーシップ科目の履修案内より

表 M-1 修士課程学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

GA0M: 自らのキャリアデザインを明確に描き、その実現に必要な能力を、社会との関係、倫理を含めて認識できる

GA1M: 自らのキャリアデザインを実現するために必要となる知識・スキル、倫理、アントレプレナーシップ等を修得し、他者と共同して課題解決に貢献できる

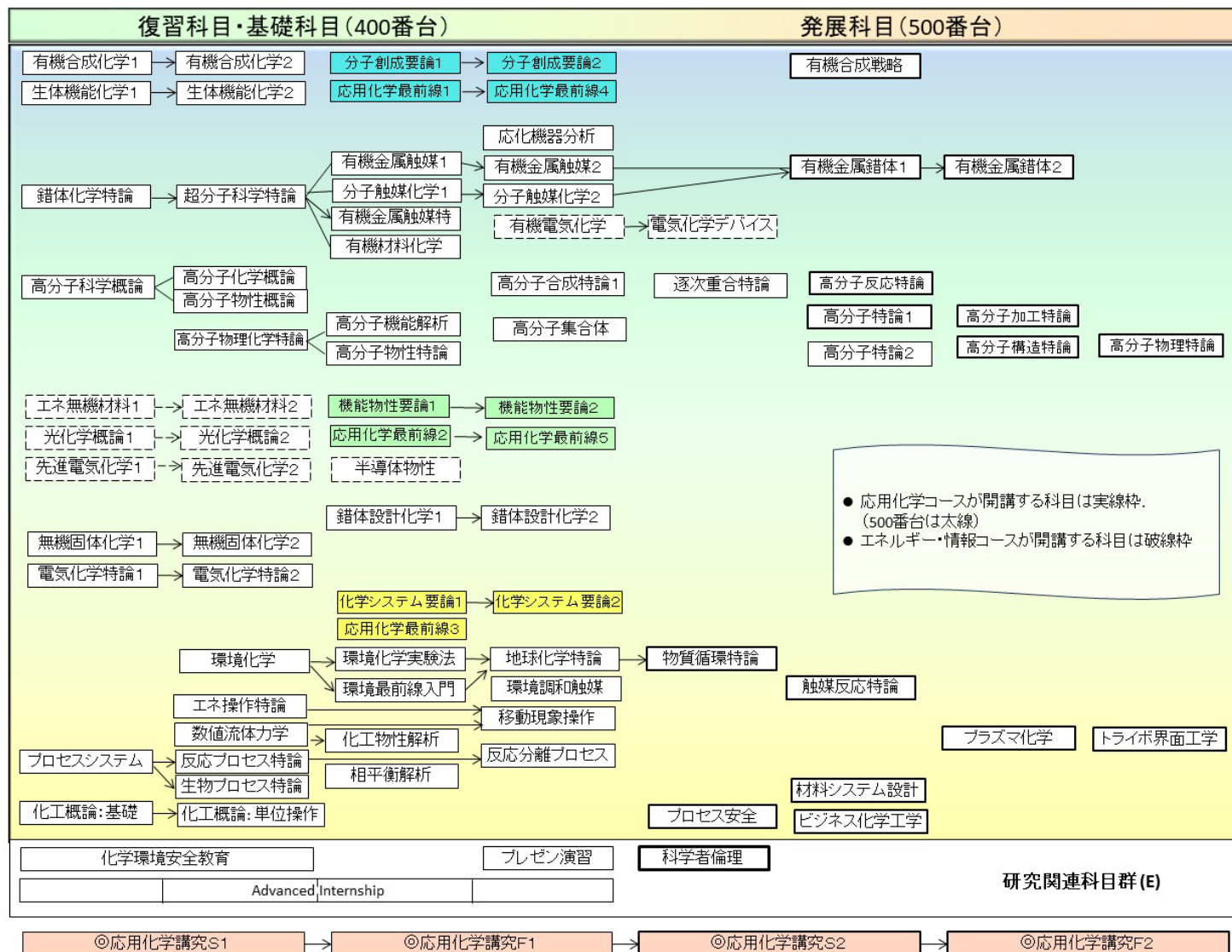
表M3 応用化学コース修士課程アントレプレナーシップ科目対応科目及び各コースで開講するアントレプレナーシップ科目

対応科目 区分	科目コード	科目名		単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
アントレプレ ナーシッ プ科目とし てみなすこ とができる 専門科目	CAP. E521. L	L 選 択	★ Researcher Ethics and Engineer Ethics (研究者倫理・技術者倫理)	1-0-0	GA0M	D	
	CAP. E422. L		プレゼンテーション演習 (Presentation Practice)	0-1-0	GA1M	E	
	CAP. E411. L		応用化学 Advanced Internship 第 一 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering I)	0-0-1	GA1M	B, D	
	CAP. E412. L		応用化学 Advanced Internship 第 二 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering II)	0-0-2	GA1M	B, D	
アントレプレ ナーシッ プ科目	CAP. B401		東京科学大学・清華大学 大学院 合同プログラム修士キャリアプラ ンとキャリア開発 (Master's Career Plan and	1-0-0	GA0M GA1M	C, D, E	※応用化学コースで開講 するアントレプレナーシ ップ科目である。専門科 目にはならない。

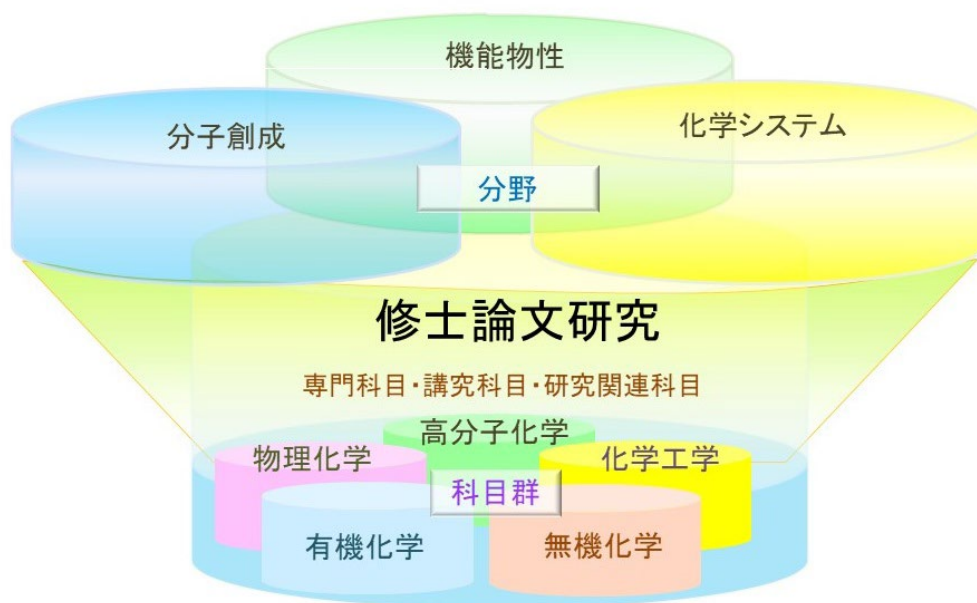
			Career Development for Science Tokyo-Tsinghua University Joint Graduate Program)				
CAP. B501			修士リカレント研修 1-1 (応用化学コース) Master's Recurrent Program 1-1 of Chemical Science and Engineering	0-0-1	GAOM GA1M	C, D, E	※応用化学コースで開講 するアントレプレナーシ ップ科目である。専門科 目にはならない。
CAP. B502			修士リカレント研修 1-2 (応用化学コース) Master's Recurrent Program 1-2 of Chemical Science and Engineering	0-0-1	GAOM GA1M	C, D, E	※応用化学コースで開講 するアントレプレナーシ ップ科目である。専門科 目にはならない。
CAP. B503			修士リカレント研修 2 (応用化学コース) Master's Recurrent Program 2 of Chemical Science and Engineering	0-0-2	GAOM GA1M	C, D, E	※応用化学コースで開講 するアントレプレナーシ ップ科目である。専門科 目にはならない。
CAP. E461	L 選 択		大田区起業体験オフキャンパスプロジェクト (Ota City Start-up Experience Off-Campus Project)	0.5-0- 0.5	GA1M	C, D	工学院開講科目 (XEG. S435)
上記科目の他、教養科目群アントレプレナーシップ科目から選択することができる。（「Ⅲ. 教養科目群履修案内」参照）							

なお、データサイエンス・AI 全学教育機構でも、「Ⅲ. 教養科目群履修案内＞アントレプレナーシップ科目＞アントレプレナーシップ教育コア（修士課程）」に記載されている科目以外にアントレプレナーシップ科目とみなすことができる科目が用意されており、開講元の判断で履修できる場合がある。具体的な科目、履修要件等は、VI.データサイエンス・AI 全学教育機構の学修案内を参照のこと。

科目体系図

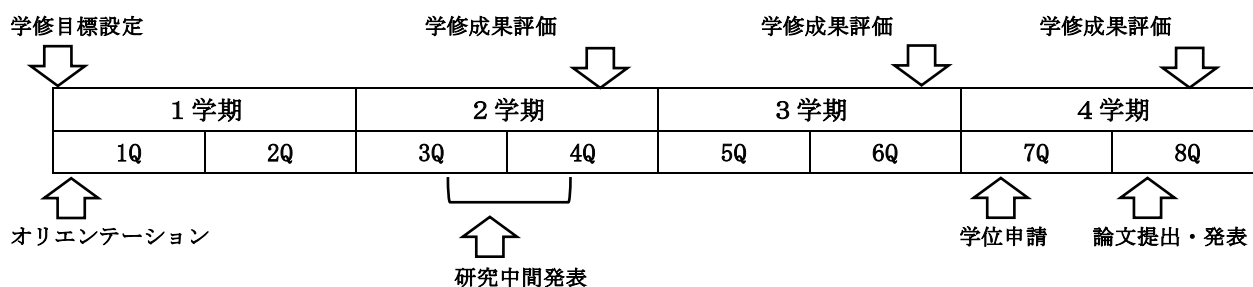


標準的履修例



修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのための修士論文研究の流れの一例を以下に示す。学修成果評価は指導教員が適宜実施し、修士論文研究の方向性や進捗状況も考慮し、適切な履修計画を検討する。



・ 研究中間発表

自身が行う修士論文研究の背景、目的や課題を把握できるように「研究中間発表」を行う。

・ 修士論文審査基準

修士学位論文は、応用化学の学術的、あるいは技術的発展に貢献する新しい知見を含み、独自の考察を含んだ原著の論文でなければならない。

・ 修士論文審査実施方法

審査員による事前査読の後、口頭発表を行って最終的な審査・評価を行う。なお、口頭発表は日本語もしくは英語で行うこととする。

【博士後期課程】

人材養成の目的

物質の基礎的性質や反応性を原子・分子レベルで深く理解し、高分子を含めた有用な物質に変換する最高度の化学技術システムを修得し、応用化学の専門技術を俯瞰的に実践して最先端で独創的な学術研究、技術開発を行う能力を持ち、新たな分野を開拓する創造力を有し、国際的な指導力を発揮して自然環境との共生を図り人類の幸福に寄与できる化学研究者および技術者を養成する。

学修目標

本課程では、上記の目的の達成のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・ 応用化学に関する最高度の専門的学力によって独創的な学術研究、新技術開発を推進する能力
- ・ 応用化学に関する最高度の専門知識を自在に活用して物質の基礎的性質や、反応性及び機能の本質を原子・分子レベルで深く理解し、解明する能力
- ・ 人文学や社会科学などの知見も活用して新たな分野を開拓する創造力
- ・ 自然環境との共生を図るための指針を提示する指導力

学修内容

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

- A) 応用化学分野の高度で先進的な専門知識の習得
講究を通じて世界レベルの応用化学・高分子科学・化学工学またはこれら学際領域に関する専門知識の修得と深化・先鋭化を図る学修
- B) 学際領域への応用力の習得
自身が身に付けた研究分野の専門知識を複合し、学際領域への展開ができる応用力を修得する学修
- C) 応用化学分野における課題設定力・実践力の学修
学生自らが専門とする研究分野における最先端の研究テーマを自ら構築し実践する能力を、論文作成などを通して修得する学修
- D) 社会との関わりを迫体験する学修
研究機関や企業での組織的な研究・開発の学修ならびに社会で活躍する講師陣らによる、専門科目を通しての迫体験学修や技術者倫理の学修
- E) 論理的対話力、コミュニケーション能力の強化学修
自らの研究を国内外において発表する能力、および多様な分野の研究者・技術者と発展的な議論を展開するための論理的思考力・コミュニケーション能力を培う学修

修了要件

本コースの博士後期課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 24単位以上を大学院授業科目（600番台）から取得していること。
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと。
 - ・講究科目を12単位、取得していること。
 - ・応用化学コース専門科目群から4単位以上修得していること。
 - ・文系教養科目のうち600番台を2単位以上、アントレプレナーシップ科目から4単位以上を含み合計6単位以上修得していること。
3. 博士論文審査及び最終試験に合格すること。

表D1に本コースにおける授業科目区分と博士後期課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表D1 応用化学コース博士後期課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学修内容との関連	備考
教養科目群	文系教養科目		2単位以上	6単位以上	B	
	アントレプレナーシップ科目		4単位以上		C, D, E	後述のGAを原則として全て満たすこと。
	その他					
専門科目群	講究科目	応用化学講究S3 応用化学講究F3 応用化学講究S4 応用化学講究F4 応用化学講究S5 応用化学講究F5 を各2単位、 合計12単位		コース標準学修課程の専門科目群から 16単位以上	A, B, C, D, E	
	研究関連科目				C, D, E	
	専門科目				A, B, C, D	
	コース標準学修課程以外の					

	専門科目又は 研究関連科目					
修了単位合計	上記の条件を満たし、24 単位以上修得すること					

【備考】

- ・文系教養科目，アントレプレナーシップ科目の詳細は，「Ⅲ．教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・外国人留学生在が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合，対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

授業科目

表D 2 に本コースの博士後期課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については，本コースが指定する他コースの専門科目等を示し，修得した場合，「科目区分」欄に記載された，本コースの標準学修課程の「専門科目」，「研究関連科目」として取り扱われる。

表D 2 応用化学コース博士後期課程専門科目群

科目区分		科目コード	科目名			単位数	身に付ける力	学修内容	備考
講 究 科 目	600 番台	CAP. Z691. R	R ◎		応用化学講究 S3 (Seminar in Chemical Science and Engineering S3)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
		CAP. Z692. R	R ◎		応用化学講究 F3 (Seminar in Chemical Science and Engineering F3)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
		CAP. Z693. R	R ◎		応用化学講究 S4 (Seminar in Chemical Science and Engineering S4)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
		CAP. Z694. R	R ◎		応用化学講究 F4 (Seminar in Chemical Science and Engineering F4)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
		CAP. Z695. R	R ◎		応用化学講究 S5 (Seminar in Chemical Science and Engineering S5)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
		CAP. Z696. R	R ◎		応用化学講究 F5 (Seminar in Chemical Science and Engineering F5)	0-1-1	1, 3, 5	A, C, E	講義言語は研究室による
専 門 科 目	600 番台	CAP. E611. L	L 選 択	★	Academic Writing Practice I (論文作成講座第一)	0-1-0	2, 5	E	
		CAP. E612. L	L 選 択	★	Academic Writing Practice II (論文作成講座第二)	0-1-0	2, 5	E	
		CAP. E621. L	L 選 択		課題解決実践プログラム第一 (Problem-Solving Program in Chemical Science and Engineering I)	0-0-1	2, 3, 4	B, E	
		CAP. E622. L	L 選 択		課題解決実践プログラム第二 (Problem-Solving Program in Chemical Science and Engineering II)	0-0-1	2, 3, 4	B, E	
		CAP. E623. L	L 選 択		課題解決実践プログラム第三 (Problem-Solving Program in Chemical Science and	0-0-1	2, 3, 4	B, E	

			Engineering III)				
CAP. E624. L	L 選 択		課題解決実践プログラム第四 (Problem-Solving Program in Chemical Science and Engineering IV)	0-0-1	2, 3, 4	B, E	
CAP. E631. L	L 選 択		応用化学派遣プロジェクト第一 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project I)	0-0-1	2, 3, 5	B, D	
CAP. E632. L	L 選 択		応用化学派遣プロジェクト第二 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project II)	0-0-2	2, 3, 5	B, D	
CAP. E633. L	L 選 択		応用化学派遣プロジェクト第三 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project III)	0-0-4	2, 3, 5	B, D	
CAP. E634. L	L 選 択		応用化学派遣プロジェクト第四 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project IV)	0-0-6	2, 3, 5	B, D	
CAP. P601. L	L 選 択	★	Fundamentals of electrochemistry and the application to energy conversion materials (Advanced) (電気化学の基礎とエネルギー 変換材料 (発展))	1-0-0	1, 2, 4, 5	B	材料コース開講科目 (MAT. P602)
CAP. P602. L	L 選 択	★	Applied Vibrational Spectroscopy (Advanced) (応用振動分光学 (発展))	1-0-0	1, 2, 5	B	材料コース開講科目 (MAT. P603)
CAP. I681. L	L 選 択		環境化学最前線 (Frontiers of Environmental Chemistry)	1-0-0	1, 2	B, D	
CAP. I692. L	L 選 択	★	Academic Writing A (アカデミック ライティング A)	1-0-0	3, 4	B, E	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. E610)
CAP. I693. L	L 選 択	★	Academic Writing B (アカデミック ライティング B)	1-0-0	1, 2, 3, 4	B, E	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. E611)
CAP. E635. L	L 選 択		ジョブ型研究インターンシップ (応用化学コース) 第一 (Cooperative Education through Research Internships of Chemical Science and Engineering I)	0-0-4	1, 3, 4, 5	B, D	
CAP. E636. L	L 選 択		ジョブ型研究インターンシップ (応用化学コース) 第二 (Cooperative Education through Research Internships of Chemical Science and Engineering II)	0-0-6	1, 3, 4, 5	B, D	
CAP. E637. L	L 選 択		大田区起業実践オフキャンパス プロジェクト (Ota City Start-up Practical Off-Campus Project)	0.5-0- 1.5	3, 4, 5	C, D	超スマート社会卓越コー ス開講科目 (SMT. B635. L)

- ・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，○：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目
- ・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）
- ・備考：他）▲▲コース開講科目（カッコ内は開講元のコースにおける科目コード）
- ・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。（CAP.D600.Rの「D」の項目）A：応用化学科目，C：化学工学科目，P：高分子科学科目，I：融合科学科目，E：研究関連科目，Z：講究科目

本コースの博士後期課程修了要件に記されるアントレプレナーシップ科目については、「Ⅲ.教養科目群履修案内＞アントレプレナーシップ科目＞アントレプレナーシップ教育コア（博士後期課程）」の「表 D-1」または A-2 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし，4 単位以上の単位を修得しなければならない。GA の修得状況については，修了時にコースで判定する。複数の GA が対応する科目については，当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全ての GA を満たしたものとみなされる。

この GA を修得するために，アントレプレナーシップ科目に加えて，アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目及びコースで開講するアントレプレナーシップ科目として，表 B-1 の科目が用意されている。

なお，対応科目をアントレプレナーシップ科目として修了要件に含めた場合，専門科目として修了要件に含めることができないので留意すること。また，これらの科目をアントレプレナーシップ科目としてみなさなかった場合でも，対応する GA は修得したものとすることができる。

【参考】アントレプレナーシップ科目の履修案内より

表 D-1 博士後期課程学生に求められる Graduate Attributes とは，次のとおりです。

GA0D：自らのキャリアを明確にデザインし，アカデミア・産業界の構成員として活躍するための知識・スキル，社会的責任，倫理等を包括的に理解して，イノベーション実現に貢献できる

GA1D：自らがデザインしたキャリアを実現するために必要な高度なリーダーシップ，アントレプレナーシップ，知識・スキル，社会的責任，倫理等を身に着けることで，イノベーションの実現を主導できる

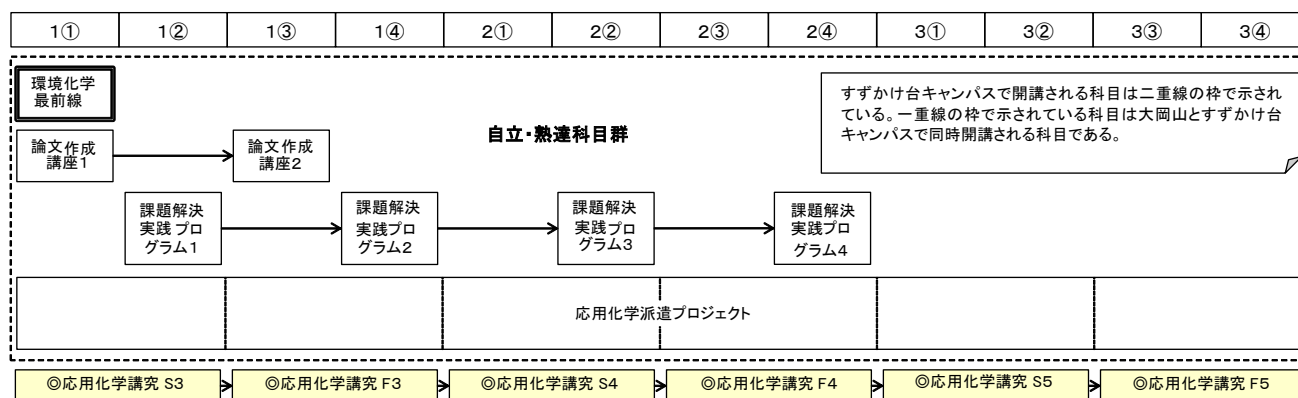
表 B-1 応用化学コース博士後期課程アントレプレナーシップ科目対応科目及びコースで開講するアントレプレナーシップ科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
アントレプレ ナーシッ プ科目とし てみなすこ とができる 専門科目	CAP. E631. L	応用化学派遣プロジェクト第一 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project I)	0-0-1	GA1D	B, D	
	CAP. E632. L	応用化学派遣プロジェクト第二 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project II)	0-0-2	GA1D	B, D	
	CAP. E633. L	応用化学派遣プロジェクト第三 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project III)	0-0-4	GA1D	B, D	
	CAP. E634. L	応用化学派遣プロジェクト第四	0-0-6	GA1D	B, D	

			(Chemical Science and Engineering Off-Campus Project IV)				
	CAP. E635. L	L 選 択	ジョブ型研究インターンシップ (応用化学コース) 第一 (Cooperative Education through Research Internships of Chemical Science and Engineering I)	0-0-4	GA1D	B, D	
	CAP. E636. L	L 選 択	ジョブ型研究インターンシップ (応用化学コース) 第二 (Cooperative Education through Research Internships of Chemical Science and Engineering II)	0-0-6	GA1D	B, D	
	CAP. E637. L	L 選 択	大田区起業実践オフキャンパスプロジェクト (Ota City Start-up Practical Off-Campus Project)	0.5-0-1.5	3, 4, 5	C, D	超スマート社会卓越コース開講科目 (SMT. B635. L)
アントレプレナーシップ科目	CAP. B601		博士リカレント研修1 (応用化学コース) Doctoral Recurrent Program 1 of Chemical Science and Engineering	0-0-1	GA0D GA1D	C, D, E	※応用化学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
	CAP. B602		博士リカレント研修2-1 (応用化学コース) Doctoral Recurrent Program 2-1 of Chemical Science and Engineering	0-0-2	GA0D GA1D	C, D, E	※応用化学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
	CAP. B603		博士リカレント研修2-2 (応用化学コース) Doctoral Recurrent Program 2-2 of Chemical Science and Engineering	0-0-2	GA0D GA1D	C, D, E	※応用化学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
	CAPB604		博士リカレント研修3 (応用化学コース) Doctoral Recurrent Program 3 of Chemical Science and Engineering	0-0-3	GA0D GA1D	C, D, E	※応用化学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
	CAP. B605		博士リカレント研修4 (応用化学コース) Doctoral Recurrent Program 4 of Chemical Science and Engineering	0-0-4	GA0D GA1D	C, D, E	※応用化学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
上記科目の他、教養科目群アントレプレナーシップ科目から選択することができる。（「Ⅲ. 教養科目群履修案内」参照）							

なお、データサイエンス・AI 全学教育機構でも、「Ⅲ. 教養科目群履修案内＞アントレプレナーシップ科目＞アントレプレナーシップ教育コア（博士後期課程）」に記載されている科目以外にアントレプレナーシップ科目とみなすことができる科目が用意されており、開講元の判断で履修できる場合がある。具体的な科目、履修要件等は、VI.データサイエンス・AI 全学教育機構の学修案内を参照のこと。

科目体系図



標準的履修例

600番台科目

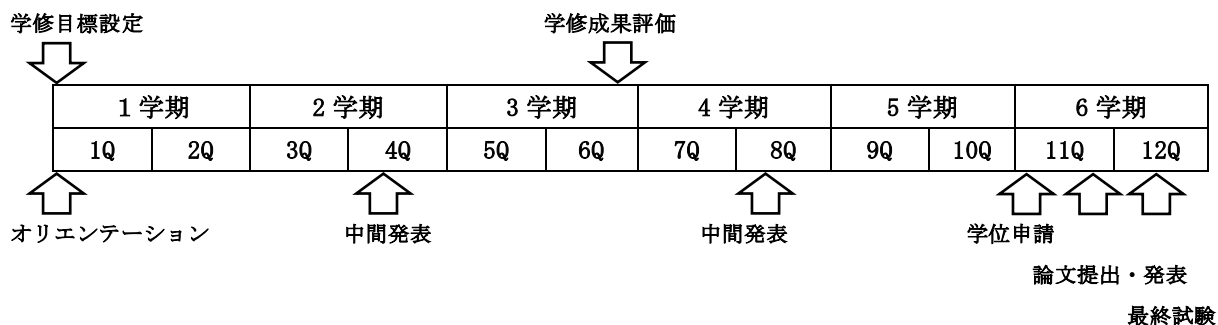
コース専門科目

博士論文研究

講究科目・研究関連科目

博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。博士学位の取得に向けての流れの一例を下図に示す。



・博士論文審査基準

博士学位論文は、応用化学分野における、新規性、独創性と十分な学術的価値を持つ自著の論文でなければならない。なお、課程博士の学位論文は、日本語もしくは英語で執筆することとする。

・博士論文審査実施方法

審査委員会は博士論文を学術的もしくは技術的な視点で評価できる複数の審査員で構成されるものとし、他大学、研究機関及び企業等の外部審査員を含めることができる。博士論文を提出し、口頭発表の後、審査員による事前査読を経て、最終的な審査・評価を行う。最終審査では、当該分野に関する学力とともに語学力も確認する。なお、課程博士の口頭発表は日本語もしくは英語で行うものとする。