

化学・生命系学科

(1) 学習・教育目標

私たちが持続可能で豊かな社会を形成し発展していくためには、化学と生命に関わる科学技術を理学的あるいは工学的に理解し活用できる多くの人材が必要です。それは、広い意味の機能性材料や構造材料などの先端物質やこれらを組み合わせたシステムやプロセスを研究開発するために必要な、化学の専門知識や基礎技術を自在に使いこなすことができる人材、あるいは、それらを安全かつ効率的に製造、利用するために必要な専門知識や応用技術を身につけた人材です。化学の基盤をなす学問分野を具体的に挙げると、セラミックスや金属などを扱う無機化学、プラスチック、化成品、医薬品や農薬などを扱う有機化学、これらが複合した電子材料、触媒材料やバイオマテリアルなどを扱う材料化学、それら各論を理論的に支える物理化学や方法論として支える分析化学があります。一方、これらの学問を応用して物質やエネルギーを工業的に生産するプロセスやシステムを扱う化学工学やエネルギー工学、これらを支える環境科学や安全工学など実践的な工学も重要です。また、生命現象の理解も化学や工学の展開と密接に関係し、現代社会における必須の素養です。そのような人材を育成するために、本学科には次の3つの教育プログラムが用意されています。

- (1) **化学教育プログラム (化学 EP)**: 物質や生命の世界を原子や分子のレベルから追究する最先端の化学と、社会の要請に基づいて化学を利用できる技術者・研究者を養成する。
- (2) **化学応用教育プログラム (化学応用 EP)**: 化学の基本原則を応用し、高度な化学反応プロセスや先端材料の創製、新エネルギー材料の開発、実践的な安全管理や環境創出など、現代社会の課題の解決に貢献できる技術者・研究者を養成する。
- (3) **バイオ教育プログラム (バイオ EP)**: 生物や自然の謎を紐解くとともに、それらに秘められた英知を明らかにして応用展開を目指す技術者・研究者を養成する。

皆さんは、これらの教育プログラムの実践を通して、

- (A) 国際的な視野を持ち、社会における諸問題をいろいろな視点に立って多面的かつ総合的にとらえることができるような深い教養と豊かな人間性を身につける、
- (B) 化学・生命系の科学技術分野において必要とされる基礎学力を身につける、
- (C) 化学・生命系の科学技術分野で新たな研究開発や技術開発を行うための応用能力を身につける、
- (D) 研究開発や技術開発を計画的に遂行するための論理的思考能力ならびにコミュニケーション能力を身につける、ことが可能です。

(2) 教育の課程

「化学 EP および化学応用 EP」では、2 年次春学期までは、原則として全員が等しい教育を受ける。これには、大学生としてふさわしい教養と語学力を身につけるための全学共通のカリキュラムと、理工学部の化学と化学応用の理解に不可欠な基礎学力を身につけるためのカリキュラムが組み込まれている。2 年次秋学期からは、それぞれの EP に分かれて専門性の高い知識と応用力を養成するための教育を受ける。

「バイオ EP」では、1 年次当初から、バイオサイエンスやバイオテクノロジーの専門家を養成するために特化されたカリキュラムが編成されている。

なお、外国語と専門基礎科目の一部は Cb1, Cb2 の 2 クラスあるいは Ct1, Ct2, Ct3 の 3 クラスに分かれて授業を受ける。

(2-1) 科目の種類

化学・生命系学科では全学教育科目、基礎演習科目、専門基礎科目、及び専門科目でカリキュラムを構成している。各科目は教育プログラム毎にその履修の必要度に応じて次のように分類されている。

- 必修科目: 単位の修得が義務付けられた科目。
- 準必修科目: 履修が義務付けられた科目。(ただし、履修登録の取り消しは認めない。)
- 選択必修科目: 指定された科目群から必要な単位数以上の修得が義務付けられた科目。
- 選択科目: 必修科目や選択必修科目の履修基準を満たした上で、指定された科目群の必要な単位数に含めることができる科目。
- その他の科目: 所属外 EP, 本学の他学科, 他学部, ならびに単位互換協定を結んでいる他大学の科目, ならびに、教職に関する科目。卒業要件の取扱いについては教務委員に相談すること。

(2-2) 履修登録単位数の上限

化学・生命系学科では表 2-1 に示すように、一つの学期に履修登録できる総単位数に上限を定めている。この単位数を超えた履修登録はできないので注意すること。ただし、表 2-2 に示す科目群については、教育プログラム上の観点から履修登録上限単位数の計算から除外されている。また、1 年次秋学期は、春学期の成績の GPA が化学 EP および化学応用 EP では 4.000 以上、バイオ EP では 3.000 以上、2 年次春学期以降はその直前学期の成績の GPA が 3.000 以上の学生は、履修登録単位数の上限が 26 単位に緩和される。ただし、編入学生の初学期は上限を 26 単位とする。

表 2-1 一学期に履修登録できる単位数の上限

学年	1 年次		2 年次以降	
	春学期	秋学期	春学期	秋学期
履修単位数の上限	26	22	22	22
上限緩和後の単位数		26		

表 2-2 履修登録上限単位数に含まれない科目名

区分(対象者)	科目
全学教育科目 (全員)	健康スポーツ演習 B
基礎演習科目 (全員)	化学・生命情報処理演習, 化学・生命基礎演習 A, B
専門基礎科目 (全員)	物理実験, 化学実験, 応用数学演習 A, 応用数学演習 B, 化学・生命基礎実験 I, 化学・生命基礎実験 II
化学 EP 専門科目 (化学 EP)	技術者安全・倫理教育 B, 化学 EP 演習 I ~ III, 化学 EP 基礎実験, 化学 EP 特別実験, 化学 EP 研究実習 I ~ V, 卒業研究 I, 卒業研究 II
化学応用 EP 専門科目 (化学応用 EP)	技術者安全・倫理教育 A, 化学応用 EP 演習 I ~ IV, 化学応用 EP 実験 I, 化学応用 EP 実験 II, 化学応用 EP 研究実習 I ~ X, 機械装置設計・製図, 卒業研究 I, 卒業研究 II
バイオ EP 専門科目 (バイオ EP)	バイオ基礎実験, バイオ専門実験, バイオ EP 研修 I ~ X
教職科目 (教員免許希望者)	教育の基礎的理解に関する科目等(13 ページの表 3 参照)、教科及び教科の指導法に関する科目のうち各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む)に関する科目(17 ページの表 4-2-1 参照)、専門基礎科目のうちの教職関連科目(C6 ページの表 3-2、C17 ページの表 4-2 参照)
副専攻科目 (副専攻希望者)	理工学部副専攻プログラム科目(ただし、主専攻の科目として履修する場合は履修登録単位数の上限の科目に含まれる)

(2-3) 転 EP と EP 配属

2 年次進級時に各学科共通の規定に基づき「化学 EP および化学応用 EP」と「バイオ EP」の間で転 EP が行われた後、「化学 EP および化学応用 EP」の学生は、その志望と 1 年次末までの成績 (GPA) に基づいて、「化学 EP」または「化学応用 EP」に配属される。表 3-1 の履修基準表にある「1 年次末までに修得すべき単位数」を満たし、基礎科目の準必修科目を履修済みであることが配属の条件である。

(2-4) 取得できる学位の種類

課程を修了すると、化学 EP では学士(理学)または学士(工学)の一方を、化学応用 EP とバイオ EP では学士(工学)の学位を授与される。

(2-5) 大学院への飛び入学

2 年次末の成績が本学大学院理工学部または環境情報学府の入学試験受験資格規程を満たす場合、希望する学生は、3 年次に本学大学院理工学部または環境情報学府の次年度入学生第一次募集入学試験を受験することができる。ただし、その場合、学士の学位は授与されないで注意すること。詳細は、教務委員ならびに大学院入試委員に相談すること。

(2-6) 履修上の注意

上級学年向け開講科目（入学後 n 年目において $(n+1)$ 学年以上の科目）を履修することはできない。ただし、早期卒業希望者の卒業研究 I・IIはこの限りではない。2年次春学期までに開講されるクラス分けのある授業は、時間割に記載されたクラス分けに従うこと。理工学部基盤科目では、化学・生命系学科向けに開講される科目を履修すること。なお、全学教育科目の中には履修登録人数に制限（抽選により可否が決まる）を設けている科目・クラスがあるので注意すること。

(2-7) 卒業の要件

4年以上在学し、全学教育科目 30 単位以上、所属する教育プログラムが定める学部教育科目から 94 単位以上の、合計 124 単位以上を GPA が 2.000 以上の成績で修得（詳細条件は次に示す履修基準表に従うこと）し、かつ卒業審査に合格することが必要である。なお、教育職員免許状取得希望者は、第 1 章の「教育職員免許状の取得について」を参照すること。

(3) 化学教育プログラムおよび化学応用教育プログラム

(3-1) 化学教育プログラムおよび化学応用教育プログラム共通項目

(3-1-1) はじめに

化学教育プログラムおよび化学応用教育プログラムの教育課程の概要を図3-1に示す。1年次には主に全学教育科目および学部教育科目の専門基礎科目を中心に学習し、2年次初めに希望と成績により EP 配属される。2年次秋学期以降は所属の EP の専門科目を中心に学修する。3年次秋学期以降に後述する卒業研究に着手できる条件に記述した手順で卒業研究を実施する研究室を決定し、4年次に卒業研究を行い、卒業要件を満たした者が学士(理学)または学士(工学)として卒業する。節目の学期末には表3-1の履修基準の修得単位数を満たさなければならない。また、化学 EP もしくは化学応用 EP の専門基盤を学ぶとともに、EP 横断的なエネルギー化学分野教育を履修することができる。詳しくは (3-4) エネルギー化学分野教育についてを参照すること。

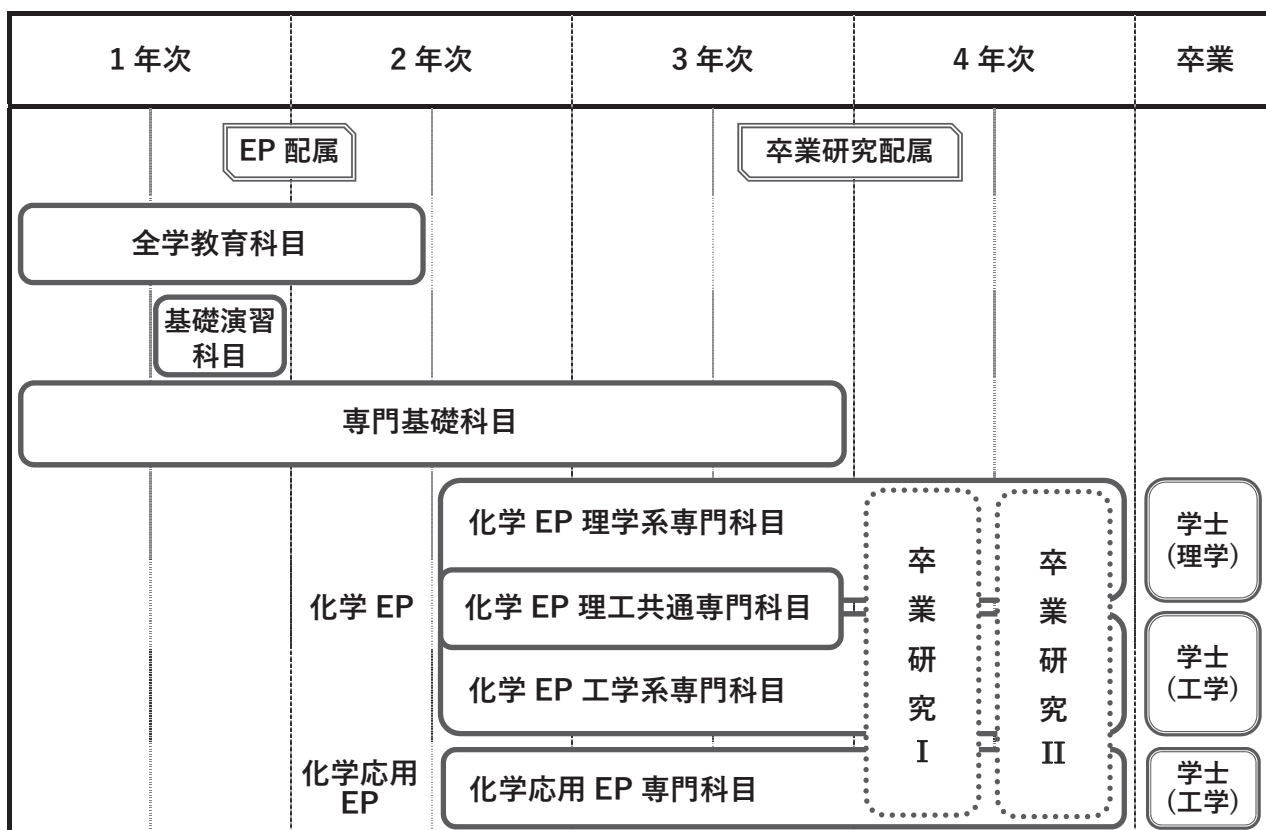


図 3-1 化学 EP および化学応用 EP の教育課程

表 3-1 化学 EP および化学応用 EP の履修基準

科目群		1 年次末までに修得すべき単位数	3 年次春学期末までに修得すべき単位数	卒業研究着手に必要な単位数	卒業に必要な単位数		
全学教育科目	基礎科目	人文社会系科目		4	4	4	
		自然科学系科目	準必修科目を履修済みであること	4	4	4	
	外国語科目	英語科目		6	6	6	
		初修外国語 ^{a)}		2	2	2	
	外国語科目小計		4	8	8	8	
	健康スポーツ科目			選択 2 単位まで	選択 2 単位まで	選択 2 単位まで	
全学教育科目小計		10	22	26	30 ^{f)}		
学部教育科目	基礎演習科目			2	2	2	
	専門基礎科目	必修科目	2	6	6	6	
		選択必修科目	16	26	30 ^{b)}	30 ^{b)}	
		専門基礎科目小計		18	32	36	36
	専門科目	化学 EP	必修科目	—	4	7	13
			理・工共通と理学系選択必修科目	—	10 ^{c)}	12	12
			専門科目小計	—	—	—	33
		学士 (工学)	必修科目	—	4	7	13
			理・工共通と工学系選択必修科目	—	10 ^{d)}	12	12
			専門科目小計	—	—	—	33
	化学応用 EP 学士 (工学)	必修科目	—	3	4	12	
		選択必修科目	—	12	16	16	
専門科目小計		—	—	—	33		
学部教育科目小計			65	79	94 ^{e)}		
合計			90	109	124		

a) 外国人留学生は日本語科目 2 単位を代替できる。

b) 準必修科目を全て履修済みであること。

c) 工学系選択必修科目も含めることができる。

d) 理学系選択必修科目も含めることができる。

e) 化学応用 EP は 94 単位中 2 単位については、所属外 EP、本学の他学科、他学部、ならびに単位互換協定を結んでいる他大学で修得した 2 単位を充てることできる。ただし、教員免許に関連する科目は、これに充てることはできない。

f) 化学 EP および化学応用 EP では放送大学科目の履修科目のうち、全学教育科目の基礎科目 2 単位まで、初修外国語科目 2 単位までが卒業に必要な単位数に算入することができる。ただし、再履修科目に類似した科目や本学で類似の科目を開講していない科目の履修に制限する。卒業要件に含める目的の放送大学科目の履修にあたっては事前に化学・生命系学科の教務委員に相談すること。

(3-1-2) 成績の扱い

成績順位付け、早期卒業および大学院への飛び入学の基準には、当該期末までの成績の GPA が使われる。また、期毎の成績優秀者表彰については当該期における成績の GPA が使われる。ただし、GPA が等しい場合は GPT の高い方を上位とする。

(3-1-3) 卒業研究に着手できる条件

化学・生命系学科の学生にとっての卒業研究は、与えられた条件の下、自ら実験を計画し実施することによりそれまでに得られた知識や技術を融合し確固たるものにする場であり、将来、技術者や研究者として立ち立つための礎を築くために極めて重要な機会と位置づけられる。表 3-1 にある「卒業研究着手に必要な単位数」を満たした学生は卒業研究に着手することができる。

表 3-1 にある「3 年次春学期末までに修得すべき単位数」を満たした学生は、3 年次秋学期当初にその希望と成績により、第一次配属者として卒業研究を実施する研究室が決定される。ただし、「卒業研究着手に必要な単位数」を満たすために 3 年次末までの必修科目の修得が義務付けられる。また、第一次配属されなかった学生のうち、3 年次秋学期に履修登録した科目を修得することで「卒業研究着手に必要な単位数」を満たす学生は、3 年次秋学期当初にその希望と成績により、第二次配属者として卒業研究を実施する研究室が決定される。

(3-1-4) 卒業の要件

(2-7) にある卒業の要件に加えて、表 3-1 の履修基準表にしたがい、両 EP に共通の表 3-2（全学教育科目、基礎演習科目と専門基礎科目一覧）および、化学 EP 所属学生のための表 3-3（化学 EP 専門科目一覧）、または、化学応用 EP 所属学生のための表 3-4（化学応用 EP 専門科目一覧）にある履修基準を満たすことが必要である。

(3-1-5) 全学教育科目、基礎演習科目と専門基礎科目

表 3-2 に化学 EP および化学応用 EP の全学教育科目、基礎演習科目と専門基礎科目一覧を示す。全学教育科目については「全学教育科目履修案内」の指示に従うとともに表 3-2 の条件を満たすこと。

表 3-2 化学 EP および化学応用 EP の全学教育科目、基礎演習科目、専門基礎科目一覧

科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数 ^{b)}								履修基準	
		必修	選択必修		1 年		2 年		3 年		4 年			
			準必修 ^{a)}		春	秋	春	秋	春	秋	春	秋		
全学教育科目	物質工学と社会(自)		2		2									- a)
	安全・環境と社会(自)		2		2									
	エネルギー工学序論(自)		2		2									
基礎演習科目	化学・生命情報処理演習(情)	1				2								2 単位
	化学・生命基礎演習 A			1		2								
	化学・生命基礎演習 B			1		2								
専門基礎科目	物理実験	1			3									6 単位
	化学実験	1			3									
	化学・生命基礎実験 I	2					6							
	化学・生命基礎実験 II	2						6						
	解析学 I		2		2									選択必修科目から 30 単位以上
	解析学 II			2		2								
	線形代数学 I		2		2									
	線形代数学 II			2		2								
	微分方程式 I		2				2							
	微分方程式 II			2				2						
	物理学 I (力学+波動)		2		2	2								
	物理学 II A (熱力学)			2		2	2							
	物理学 II B (電磁気)		2			2		2						
	物理化学 I		2		2									
	物理化学 II		2			2								
	物理化学 III			2			2							
無機化学 I		2			2									

(3-2) 化学教育プログラム

化学 EP に配属された学生は、2 年次秋学期から始まる専門科目の履修課程によって、取得できる学位の種類(理学または工学)が異なるので、あらかじめ計画を立てて履修することが必要である。

(3-2-1) 学位の選択

化学 EP 専門科目のうち、理学系科目の履修基準を満たした学生が「学士(理学)」, 工学系科目の履修基準を満たした学生が「学士(工学)」を取得できる。なお、両者の基準を同時に満足した学生には、その希望を考慮して一方の学位が与えられる。

(3-2-2) 早期卒業

2 年次末において卒業に関わる 124 単位の中から 115 単位以上を GPA が 4.200 以上の成績で修得した学生は、希望により早期卒業が可能である。この場合、3 年次以降に卒業研究 I, II を実施し、なおかつ高い GPA を維持しつつ履修基準にある卒業要件を満たすことが必要である。詳細は、教務委員に相談すること。

表 3-3 化学 EP 専門科目一覧

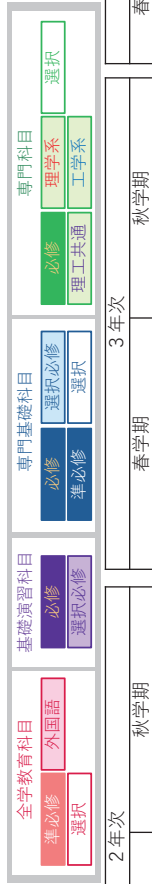
科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数						履修基準・備考	
		必修	選択必修	選択	2 年		3 年		4 年			
					春	秋	春	秋	春	秋		
化学 EP 専門科目	理・工共通	化学熱力学 B		2		2						第 4 ターム 第 1 ターム 第 5 ターム 第 4 ターム 第 4 ターム
		反応速度論 B		2		2						
		有機化学 III		2		2						
		材料力学 B		2		2						
		分析化学 II B		2		2						
		蓄エネルギー工学		1		2		2		2		
		エネルギー変換熱力学			1		2					
		エネルギー創生工学			1		2		2		2	
		エネルギー安全工学			2		2					
		エネルギーマネジメント論			2		2			2		
		応用電気化学			1				2			
	化学プロセス開発計画			1				2				
	理学系	結晶学		2		2						「学士(理学)」には理・工共通と理学系科目群の選択必修科目から 12 単位以上を含む 20 単位以上、「学士(工学)」には理・工共通と工学系科目群の選択必修科目から 12 単位以上を含む 20 単位以上
		物理有機化学		2			2					
		有機合成化学		1				2				
		固体表面化学		1				2				
		固体物性化学		1				2				
		量子化学		2				2				
		錯体化学		2				2				
		宇宙地球化学		2				2				
	工学系	高分子化学		2			2					
		無機固体化学		2			2					
		バリューチェーンシステム論		1			2		2		2	
		有機合成デザイン		1				2				
		電気化学 B		2				2				
		高分子の機能		1				2				
高分子の構造と物性			1				2					
無機材料化学			2				2					
機能有機化学			2				2					
触媒化学基礎論			2				2					
機能性材料化学			2				2					
エネルギーシステム工学			2				2		2			
有機工業化学		1					2					
ファインセラミックス産業と先端技術		1					2					

理 工 共 通	技術者安全・倫理教育 B	1						1	1	第1, 第4ターム 13 単位
	化学EP基礎実験	2				6				
	化学EP特別実験 ^{a)}	2				開講	開講			
	化学EP演習 I	1				2				
	化学EP演習 II	1				2				
	化学EP演習 III	1						2		
	卒業研究 I	2						開講	開講	
	卒業研究 II ^{b)}	3						開講	開講	
	化学EP研究実習 I～V ^{c)}	各 1						5		

- a) 表 3-1 にある履修基準の「3 年次春学期末までに修得すべき単位数」を満たす、もしくは、3 年秋学期末までに「卒業研究着手に必要な単位数」を修得する見込みであることを条件とする。3 年秋学期に履修登録できる上限の単位数を全て修得しても「卒業研究着手に必要な単位数」を満たせない場合、履修は認められない。
- b) 卒業研究 I の単位を修得していることを条件とする。
- c) 卒業研究 I・II の代替科目であり、大学院飛び入学予定者に適用される。

化学教育プログラム履修系統図

エネルギー化学分野教育を構成する科目は表3-5参照



学部	1年次		2年次		3年次		4年次	
	春学期	秋学期	春学期	秋学期	春学期	秋学期	春学期	秋学期
化学分野横断系	化学実験 物質工学と社会 物質科学 生物科学I 現代生物学I	化学・生命基礎演習A/B 化学・生命情報処理基礎 化学・生命情報処理演習 生物科学II	化学・生命基礎実験I 化学EP演習I 材料科学 結晶学 基礎生化学 医・工学連携基礎	化学・生命基礎実験II 化学EP演習II 分析化学IIB 有機化学I 物理化学II	化学EP基礎実験 化学EP演習II 生物工学I 医工学 宇宙地球化学	化学EP特別実験 化学EP演習III 有機工業化学 量子化学 電気化学B エネルギー変換熱力学	卒業研究I 技術者安全・倫理教育B	卒業研究II
分析化学系			分析化学I 有機化学II 高分子化学	分析化学II 有機化学III 高分子化学	有機工業化学 量子化学 電気化学B エネルギー変換熱力学			
有機化学系			分析化学I 有機化学II 高分子化学	分析化学II 有機化学III 高分子化学	有機工業化学 量子化学 電気化学B エネルギー変換熱力学			
物理化学系	物理化学I	物理化学II	物理化学III 反応速度論B 化学熱力学B 蓄エネルギー工学 エネルギー創生工学	反応速度論B 化学熱力学B 蓄エネルギー工学 エネルギー創生工学	量子化学 電気化学B エネルギー変換熱力学	有機工業化学 量子化学 電気化学B エネルギー変換熱力学	応用電気化学	
無機化学系		無機化学I	無機化学II 材料力学B 無機固体化学	材料力学B 無機固体化学	触媒化学基礎論 錯体化学 機能性材料化学 無機材料化学 固体表面化学 固体物性化学	触媒化学基礎論 錯体化学 機能性材料化学 無機材料化学 固体表面化学 固体物性化学	触媒化学基礎論 錯体化学 機能性材料化学 無機材料化学 固体表面化学 固体物性化学	触媒化学基礎論 錯体化学 機能性材料化学 無機材料化学 固体表面化学 固体物性化学
安全化学・化学工学系	安全・環境と社会 エネルギー工学序論	基礎化学工学	安全・環境化学 化学工学I	安全・環境化学 化学工学I	エネルギー安全工学 バリュエーションシステム論	エネルギー安全工学 バリュエーションシステム論	化学プロセス開発計画	化学プロセス開発計画
物理学・数学・情報系	物理実験 物理学I 物理学IIA 解析学I 線形代数学I	物理学IIB 解析学II 線形代数学II 図学I	情報処理概論 総合応用工学概論 微分方程式I 関数論 計測	コンピュータグラフィックス概論 微分方程式II 応用数学 品質管理	コンピュータグラフィックス概論 微分方程式II 応用数学 品質管理	コンピュータグラフィックス概論 微分方程式II 応用数学 品質管理	コンピュータグラフィックス概論 微分方程式II 応用数学 品質管理	コンピュータグラフィックス概論 微分方程式II 応用数学 品質管理
語学・教養系	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目	英語実習 外国語実習1・2 全学教育科目 健康スポーツ科目

生命系学科
化学

(3-3) 化学応用教育プログラム

(3-3-1) 早期卒業

2年次末においてGPAが4.200以上の成績で修得した学生は、希望により早期卒業が可能である。この場合、3年次以降に卒業研究Ⅰ、Ⅱを実施し、なおかつ履修基準にある卒業要件を満たすことが必要である。詳細は、教務委員に相談すること。

表 3-4 化学応用 EP 専門科目一覧

科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数								履修基準・備考		
		必修	選択必修	選択	1年		2年		3年		4年				
					春	秋	春	秋	春	秋	春	秋			
化学 応用 EP 専門 科目	化学熱力学 A		2					2							必修 16 単位と選択必修 科目から 12 単位以上
	反応速度論 A		2					2							
	材料力学 A		2					2							
	分析化学ⅡA		2					2							
	化工数学		2					2							
	電気化学 A		2							2					
	環境管理学			2							2		2		
	分離工学		2							2					
	環境工学Ⅰ		2							2		2			
	高分子化学		2					2							
	化学安全工学		2							2					
	流体工学		2						2						
	リスク工学		2							2					
	反応工学		2							2					
	材料強度学		2							2					
	エネルギー変換熱力学		1							2				第1ターム	
	蓄エネルギー工学			1					2		2		2	第4ターム	
	エネルギー創生工学			1					2		2		2	第5ターム	
	バリューチェーンシステム論		1						2		2		2	第4ターム	
	エネルギー安全工学		2						2						
	プロセスシステム論		1								2			第4ターム	
	安全・環境工学			1							2			第4ターム	
	化学プロセス開発計画			1							2			第4ターム	
	微粒子工学Ⅰ			1							2		2	第4ターム	
	微粒子工学Ⅱ			1							2		2	第5ターム	
	応用電気化学			1							2		2	第4ターム	
	エネルギー材料学			1							2		2	第4ターム	
	無機材料化学			2							2				
触媒化学基礎論			2							2					
エネルギーシステム工学		2								2		2			
エネルギーマネジメント論			2							2		2			
固体表面化学			1							2			第1ターム		
固体物性化学			1							2			第2ターム		

有機工業化学			1					2			第4ターム
ファインセラミックス 産業と先端技術			1					2			第5ターム
技術者安全・倫理教育 A	1								1	1	第1, 第4ターム
機械装置設計・製図	2						4	4			
化学応用 EP 実験 I	2						6				
化学応用 EP 実験 II	2							6			
化学応用 EP 演習 I		1				2					
化学応用 EP 演習 II		1				2					
化学応用 EP 演習 III		1				2					
化学応用 EP 演習 IV		1				2					
化学応用 EP 研究実習 I ~ V ^{a)}			1					5			
化学応用 EP 研究実習 VI ~ X ^{a)}			1					5			
卒業研究 I	2								開講	開講	
卒業研究 II ^{b)}	3								開講	開講	

a) 卒業研究 I・II の代替科目であり, 大学院飛び入学予定者に適用される。

b) 卒業研究 I の単位を修得していることを条件とする。

(3-4) エネルギー化学分野教育について

エネルギーを、安全、低コストで環境に適合した方法で安定供給することは、持続可能な社会と豊かで質の高い生活を実現していく上で大切です。そのためには、エネルギーの生産、流通、消費の各段階における需給を把握し、エネルギーのバリューチェーン (EVC) を最適化したシステムを構築することが必要になります。将来の水素社会の実現に向けて、新規技術などによるエネルギーの安定化には、水素製造、エネルギーの輸送・貯蔵、次世代発電・蓄電技術など EVC を構成する各段階における要素技術 (電解プロセス、触媒プロセス、燃料電池、各種電池、キャパシタ、構造材料など) や安全に化学が大きく関与しています。

エネルギー化学分野教育では、化学・生命系学科の化学 EP・化学応用 EP の専門課程を学ぶとともに、それを基礎として、EVC を構成する最先端の化学的要素技術の素養を身につけ、さらにエネルギーシステム全体を俯瞰できる広い視野を獲得することを目的としています。

化学 EP または化学応用 EP に所属する学生は、いずれも EP の標準教育課程とともに、本人の希望により、表 3-5 の科目群から構成されるエネルギー化学分野教育のカリキュラムを履修することができます。このカリキュラムを履修することは、エネルギー化学分野に関連する卒業研究の基盤となります。エネルギー化学分野教育の修了基準を満たしたものには、卒業時に、学位記とは別に、修了証を授与します。

表 3-5 エネルギー化学分野教育を構成する科目

エネルギー化学分野教育科目			
全学教育科目 (自然科学系) [†]		エネルギーバリューチェーン (EVC) 要素技術科目 [‡]	
エネルギー工学序論	安全・環境と社会	無機材料化学	触媒化学基礎論
		固体物性化学	エネルギー創生工学
エネルギー化学基礎科目 [‡]		応用電気化学	エネルギー変換熱力学
化学熱力学 A/B	電気化学 A/B	蓄エネルギー工学	固体表面化学
反応速度論 A/B	物理化学 II		
		エネルギーシステム科目 [‡]	
バリューチェーン科目 [‡]		化学プロセス開発計画	エネルギー安全工学
バリューチェーンシステム論	エネルギーマネジメント論	エネルギーシステム工学	

[†]:全学教育科目; [‡]:化学 EP・化学応用 EP 専門科目 (A は化学応用 EP 向け, B は化学 EP 向け)

エネルギー化学分野教育の修了基準

エネルギー化学分野教育の修了基準として次の①から④を充足し、②から④の合計 18 単位以上を修得すること。

- ① 化学 EP または化学応用 EP の履修基準の充足
- ② 全学教育科目 (自然科学系) 「エネルギー工学序論」, 「安全・環境と社会」から 2 単位以上
- ③ エネルギー化学基礎科目 「化学熱力学 A/B」, 「反応速度論 A/B」, 「電気化学 A/B」, 物理化学 II から 8 単位 (A は化学応用 EP 向け, B は化学 EP 向け)
- ④ バリューチェーン科目, エネルギーバリューチェーン科目, エネルギーシステム科目の中から合計 8 単位以上

(4) バイオ教育プログラム

(4-1) 成績の扱い

成績の順位付けには GPA を用いる。ただし、GPA が等しい場合は、GPT(grade point total = $\Sigma(\text{GP} \times \text{単位数})$)の高い方を上位とする。

(4-2) 早期卒業

2 年次末の GPA が 4.000 以上の学生は、希望により事前審査を経て 3 年次から特別なカリキュラムを受けることができる。さらに、3 年次の秋学期末時点ないし 4 年次の春学期末時点で卒業要件を満たした場合、早期卒業することができる。詳細は、教務委員に相談すること。

表 4-1 バイオ EP の履修基準

科目群		1 年次末までに修得すべき単位数	2 年次末までに修得すべき単位数	3 年次末までに修得すべき単位数	卒業に必要な単位数	
全学教育科目	基礎科目	人文社会系科目	4	4	4	
		自然科学系科目	(準必修科目を履修済みであること) 4	4	4	
	外国語科目	英語科目	6	6	6	
		初修外国語 ^{a)}	2	2	2	
	外国語科目小計	4	8	8	8	
健康スポーツ科目			選択 2 単位まで	選択 2 単位まで	選択 2 単位まで	
全学教育科目小計		10	22	26	30 ^{b)}	
学部教育科目	基礎演習科目			2	2	2
	専門基礎科目	必修	—	5	5	5
	専門科目	必修	—		3	3
	専門基礎科目	選択必修	6	8	12	18
	専門科目	選択				
専門基礎科目	バイオ EP 研修	—	—	—	8	
学部教育科目小計			45	79	94 ^{c)}	
合計		32	70	109	124	

a) 外国人留学生は日本語科目 2 単位を代替できる。

b) 放送大学科目の履修科目のうち、全学教育科目の基礎科目 2 単位まで、初修外国語科目 2 単位までが卒業に必要な単位に算入することができる。ただし、再履修科目に類似した科目や本学で類似の科目を開講していない科目の履修に制限する。卒業要件に含める目的の放送大学科目の履修にあたっては事前に化学・生命系学科の教務委員に相談すること。

c) 94 単位中 2 単位については、所属外 EP、本学の他学科、他学部、ならびに単位互換協定を結んでいる他大学で修得した 1 科目 2 単位を充てることできる。ただし、教職に関する科目は、これに充てることはできない。

(4-3) 卒業研究を行うために必要な要件

バイオ EP 研修 I～X が卒業研究に相当する。これらに着手するには表 4-1 に示す「2 年次末までに修得すべき単位数」および「3 年次末までに修得すべき単位数」の基準を原則として満たさなければならない。なお、バイオ EP 研修 I～X の履修にあたっては研究指導教員または教務委員に相談すること。

表 4-2 バイオ EP の全学教育科目、学部教育科目一覧

科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数								履修基準 (備考)	
		必修	選択必修	選択	1 年		2 年		3 年		4 年			
					春	秋	春	秋	春	秋	春	秋		
全学教育 科目	物質工学と社会(自)		2		2									(準必修科目) ^(a)
	安全・環境と社会(自)		2		2									
	エネルギー工学序論(自)		2		2									
基礎演習 科目	化学・生命情報処理演習(情)	*1				2								2 単位以上
	化学・生命基礎演習 A		*1			2								
	化学・生命基礎演習 B		*1			2								
専門基礎科目 ・必修	化学・生命基礎実験 I	*2					6							5 単位
	化学・生命基礎実験 II	*2					6							
	化学実験	*1			3									
専門科目 ・必修	バイオ専門実験	*3							9					3 単位
専門基礎科目 ・選択必修	生物科学 I		2		2									18 単位以上
	生物科学 II		2			2								
	現代生物学 I		2		2									
	現代生物学 II		2			2								
	生物工学 I		2				2							
	医工学		2					2		2				
	分子生物学		2					2						
	生化学		2				2							
	薬学概論		2						2					
	生命科学研究方法論		2							2				
	バイオメカニクス		2							2				
専門科目 ・選択	バイオ基礎実験			*2		2		2		2				94 単位以上
	細胞と組織			2				2						
	植物分子生理学			2			◇2		◇2		◇2			
	遺伝子工学			2				2						
	発生生物学			2					2					
	植物科学 I			2			◆2		◆2		◆2			
	植物科学 II			2				◆2		◆2		◆2		
	細胞遺伝学			2					2					
	人工臓器			2						2				
	生物工学 II			2				2						
	材料力学 A			2				2						
	材料力学 B			2				2						
	専門基礎科目 ・選択必修	バイオ EP 研修 I		*2							4		4	
バイオ EP 研修 II			*2							4		4		
バイオ EP 研修 III			*2							4		4		
バイオ EP 研修 IV			*2							4		4		
バイオ EP 研修 V			*2							4		4		
バイオ EP 研修 VI			*2								4			
バイオ EP 研修 VII			*2								4			
バイオ EP 研修 VIII			*2								4			
バイオ EP 研修 IX			*2								4			
バイオ EP 研修 X			*2								4			

科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数								履修基準 (備考)		
		必修	選択 必修	選択	1年		2年		3年		4年				
					春	秋	春	秋	春	秋	春	秋			
専門基礎科目・選択	物理実験			*1	3									(修得推奨)	94 単位 以上
	解析学Ⅰ			2	2										
	解析学Ⅱ			2		2									
	線形代数学Ⅰ			2	2										
	線形代数学Ⅱ			2		2									
	微分方程式Ⅰ			2			2								
	微分方程式Ⅱ			2				2							
	関数論			2			2		2						
	物理学Ⅰ			2	2	2									
	物理学ⅡA			2	2		2								
	物理学ⅡB			2		2		2							
	図学Ⅰ			2		2		2							
	計測			2			2			2		2			
	エレクトロニクス通論			2						2		2			
	応用数学			2						2		2			
	応用数学演習 A			*2						2		2			
	応用数学演習 B			*2							2		2		
	情報処理概論			2			2								
	コンピュータグラフィックス概論			2				2		2			2		
	品質管理			2						2		2			
	総合応用工学概論			2			2			2		2			
	医・工学連携基礎			2				2		2			2		
	物質科学			2	2										
	基礎化学工学			2		2									
	化学工学Ⅰ			2			2								
	材料科学			2			2								
	安全・環境化学			2			2								
	物理化学Ⅰ			2	2										
	物理化学Ⅱ			2		2									
	物理化学Ⅲ			2			2								
	無機化学Ⅰ			2		2									
	無機化学Ⅱ			2			2								
	有機化学Ⅰ			2		2									
	有機化学Ⅱ			2			2								
	分析化学Ⅰ			2			2								
	分析化学ⅡB			2				2							
化学熱力学 A			2				2						(A/B の重複履修不可) ^(b)		
化学熱力学 B			2				2						(A/B の重複履修不可) ^(b)		
反応速度論 A			2				2						(A/B の重複履修不可) ^(b)		
反応速度論 B			2				2						(A/B の重複履修不可) ^(b)		
基礎生化学			2				2								
有機工業化学			1							1					
ファインセラミックス 産業と先端技術			1							1					
高分子化学			2				2								
電気化学 B			2					2							
化学・生命情報処理基礎			2				2								

科目区分	科目名	単位数			毎週授業時間数								履修基準 (備考)		
		必修	選択 必修	選択	1年		2年		3年		4年				
					春	秋	春	秋	春	秋	春	秋			
専門基礎科目(教職関連科目)・選択	生態学遠隔地 フィールドワーク			*2			2 ③							GPAに 算入し ない。	卒業に必要な94単位に含まない。
	海洋学フィールドワーク			*2			2 ③								
	生態学実習 I			*1					2 ①						
	生態学実習 II			*1					2 ②						
	地球科学			*2	2										
	地球システム論 I			*1				2 ④							
	地球システム論 II			*1				2 ⑤							
	地球科学実験			*2	2										
地質学遠隔地 フィールドワーク			*2					2							

化学・
生命系学科

- (a) 履修が義務付けられた科目(ただし, 履修登録のキャンセルは認められない)。
 (b) 化学熱力学 A/B および反応速度論 A/B はそれぞれ重複履修を認めない。
 (c) 丸数字はタームを表す。

* 履修登録上限単位数に含まれない科目

◇偶数年度開講科目 ◆奇数年度開講科目

バイオ教育プログラム履修系統図

