

化 学 工 学 課 程

化学工学科（化学工学コース）課程

化学工学課程は、化学工業をはじめ各種の産業分野および研究機関において活躍できる幅広い基礎知識と応用力を持った技術者・研究者の養成を目的としている。このため、2年次よりプロセスの開発と生産の合理化を指向する化学工学コースと、分子設計と反応設計を指向する応用化学コースとに分けて教育を行なう。ここでは化学工学コースの課程を説明する。

人材養成の目的

化学工業の基本は、天然資源を化学的に有用な物質に変換する技術システムとそれらを工業生産していく技術システムにあります。化学工学科化学工学コースではこうした化学技術システムを広く体系的に教授して、化学技術を必要とするあらゆる分野で活躍できる工学的素養および創造力を持った技術者、研究者、教育者の養成を目指しています。

学習目標

化学工学コースでは上記の目的の達成のために、次のような能力の習得を学習目標としている。

- ・科学・化学の基礎および幅広い視野
- ・プロセス工業で必要とされる移動現象論や単位操作の知識・技術
- ・プロセス工業における全体の流れを総括的に取扱う合成・設計論に関わる知識・技術
- ・ケミカルエンジニアに必要とされる幅広い知識
- ・他者の意見を尊重し、自分の意見を論理的に表現できるコミュニケーション力と指導力

学習内容

化学工学コースでは上記の能力を身につけるため、次のような内容の学習を行う。

(A) 科学・化学の基礎および幅広い視野を身につけるための工学基礎等の科目

化学熱力学、物理化学、有機化学、無機化学などの科学系共通基礎科目を推奨し、化学工学に必要な科学の基礎的知識の学習

(B) プロセス工業で必要とされる移動現象論や単位操作

運動量、熱、物質の移動現象を取扱う移動論、熱交換器、蒸留塔、攪拌装置等の設計操作を扱う単位操作論であるエネルギー・物質移動・機械的各操作の学習

(C) プロセス工業における全体の流れを総括的に取扱う合成・設計論

プロセスの物質収支やエネルギー収支を取扱う化学工学量論やプロセス全体の流れを総括的に取扱い解析するプロセス工学・プロセス安全工学の学習

(D) 上記(B)，(C)に共通する専門科目

化学工学分野での数学的解析手法である化工数学、反応器や反応システムの解析・設計・操作に重要な反応工学などを推奨し、専門家になるために必要な知識・手法と幅広い視野の習得

(E) 創造性教育

応用化学実験において基礎化学技術の修得を目指し、創成科目としての化学工学実験においては、独創的なアイデアを引き出すための実験の場を提供する。学士論文研究を通して化学工学の先端分野に触れつつ、専門能力を開発

(F)ケミカルエンジニアとしての幅広い知識を身につけるための総合工学的・展開科目

化学工業プロセスや環境エネルギー・生物・原子力といった実際に化学工学が利用されている分野の理解を深め、技術者倫理を学び、専門を越えた幅広い知識を習得

(G)コミュニケーション力

他者の意見を尊重し、自己の考えを論理的に表現する能力の開発を目指した対話型教育による「指導的エンジニア」としての資質の涵養

授業科目

化学工学コースの標準科目および推奨学期は、付表のとおりである。◎印を付した科目は必須科目である。

下図が化学工学コースの標準科目を推奨学期毎に一覧にしたものである。上の段が学習内容(A)で示した化学工学に必要な化学の基礎的知識に関わる科目である。図の「単位操作」科目群が学習内容(B)，「プロセスシステム」科目群が学習内容(C)，「単位操作&プロセスシステム」科目群が学習内容(D)，「展開」が(F)に関わる科目である。

なお、実験科目の履修について、応用化学実験第一、第二、第三、化学工学実験は、それぞれこの順で履修することを原則とするが、止むを得ない場合は第一、第二の順序、あるいは第三、化学工学実験の順序をかえて履修することができる。また、Fゼミ科目の3類セミナーは、推奨学期内に履修することが望ましい。

学習内容	3類		工学部化学工学科化学工学コース					
	1学期	2学期	3学期	4学期	5学期	6学期	7学期	8学期
化学基礎	化学第一 3類セミナー	化学第二 有機化学(工) 第一	化工熱力学 有機化学(工)第二 物理化学(工)第一 無機化学(工)第一 実践応用化学第一	材料科学 物理化学(工) 第二	電気学第一	高分子化学第一 科学技術者実践英語		
単位操作			移動論第一	移動論第二 移動論第三	エネルギー操作 物質移動操作	機械的操作		
単位操作 & プロセスシステム			化工数学	反応工学第一 化工計算機 演習第一	反応工学第二 化工計算機 演習第二 Elementary Principles of Chemical Engineering	化学工業プロセス概論 Fundamental Topics of Chemical Engineering	プロセス設計 設計実習	
プロセスシステム			化学工学量論	プロセス工学第一	プロセス工学第二 化学プロセス制御	装置の設計と材料 プロセス安全工学		
展開					化学技術者の 倫理 化工インターシップ	環境エネルギープロセス概論 生物化学プロセス概論 原子力化学工学概論	化学産業 技術論	
実験・研究			応用化学実験 第一	応用化学実験 第二	応用化学実験 第三	化学工学実験 文献講読	学士論文 研究	学士論文 研究

化学工学科化学工学コース履修系統図

学士論文研究申請要件

学士論文研究を申請するためには、6学期以上在学し、付表（化学工学コース）第1～6学期に示す科目のうち◎印の科目全て（Lゼミ1単位を含む15単位）、○印の科目より合わせて10単位以上、☆印の科目より合わせて20単位以上、◇印の科目より合わせて4単位以上を含む56単位以上修得していること。

卒業要件

化学工学コースを履修して卒業するためには、次の単位を修得していなければならない。

(1) 付表（化学工学コース）中の科目（ただし、学士論文研究を除く）から58単位以上

(2) 学士論文研究 (8単位)

(3) 上記(1), (2)を含め総修得単位数が124単位以上〔下記(注)参照〕

(注) 国際コミュニケーション科目Ⅰ・Ⅱ, 理工系基礎科目および健康・スポーツ科目の修得単位については, 卒業に必要な単位数として, それぞれ14単位, 16単位, 5単位の計35単位を総修得単位数として数えるが, それ以上修得しても上記(3)の総修得単位数には算入しない。

国際コミュニケーションⅠ「英語5, 英語6 又は英語7」の単位認定のための本学科における合格基準点は, 550点(TOEIC試験の点数)である。なお, 卒業までにTOEIC試験730点(本学科の目標点)相当以上の英語能力を身に付けることが望ましい。

早期卒業に関する要件等

(1) 学士論文研究申請要件

「東京工業大学早期卒業に関する規程」の要件に加えて, 付表(化学工学コース)第1-5学期に示す科目のうち◎印の科目全て(Lゼミ1単位を含む12単位), ○印の科目より合わせて10単位以上, ☆印の科目より合わせて20単位以上, ◇印の科目より合わせて2単位以上を修得している場合, 3年次後学期から学士論文研究を申請することができる。

(2) 卒業要件

「東京工業大学早期卒業に関する規程」の要件に加えて, 本課程における卒業要件を満たした場合, 早期卒業と認定する。なお, 早期卒業の場合, 学士論文研究は半年で終わることができるものとする。その場合も学士論文研究は8単位を認定する。

付表 (化学工学コース)

第 1 学 期			第 2 学 期		
Fゼ	3類セミナー	2-0-0	理広	○有機化学(工)第一	2-0-0
第 3 学 期			第 4 学 期		
理広	◎応用化学実験第一	0-0-4	理広	◎応用化学実験第二	0-0-4
理広	○物理化学(工)第一	2-0-0	基専	○材料科学	2-0-0
理広	○有機化学(工)第二	2-0-0	基専	○物理化学(工)第二	2-0-0
基専	○無機化学(工)第一	2-0-0	基専	☆移動論第二	2-0-0
基専	○化工熱力学	2-0-0	基専	☆移動論第三	2-0-0
基専	○実践応用化学第一	1-1-0	基専	☆反応工学第一	2-0-0
基専	☆移動論第一	2-0-0	基専	☆化工計算機演習第一	0-1-0
基専	☆化工数学	2-0-0	基専	☆プロセス工学第一	2-0-0
基専	☆化学工学量論	2-0-0			
第 5 学 期			第 6 学 期		
基専	◎応用化学実験第三	0-0-4	基専	◎化学工学実験	0-0-2
基専	☆エネルギー操作	2-0-0	Lゼ	◎化学工学文献講読	1-0-0
基専	☆物質移動操作	2-0-0	基専	☆機械的操作	2-0-0
基専	☆反応工学第二	2-0-0	基専	☆化学工業プロセス概論	2-0-0
基専	☆化工計算機演習第二	0-1-0	基専	☆装置の設計と材料	2-0-0
基専	☆Elementary Principles of Chemical Engineering	1-0-0	基専	☆プロセス安全工学	1-0-0
基専	☆プロセス工学第二	2-0-0	基専	☆Fundamental Topics of Chemical Engineering	1-0-0
基専	☆化学プロセス制御	1-0-0	基専	◇環境エネルギープロセス概論	2-0-0
基専	◇化学技術者の倫理	2-0-0	基専	◇生物化学プロセス概論	1-0-0
基専	◇化工インターンシップ	0-0-1	基専	◇原子力化学工学概論	1-0-0
理広	○電気学第一	2-0-0	基専	○高分子化学第一	2-0-0
			理広	○科学技術者実践英語	1-0-0
第 7 学 期			第 8 学 期		
基専	☆プロセス設計実習	0-2-0	学論	学士論文研究	5
基専	化学産業技術論	1-1-0			
学論	学士論文研究	3			

化 学 工 学 課 程

化学工学科（応用化学コース）課程

化学工学課程は、化学工業はじめ各種の産業分野および研究機関において、活躍できる幅広い基礎知識と応用力を持った技術者・研究者の養成を目的としている。このため、2年次よりプロセスの開発と生産の合理化を指向する化学工学コースと、分子設計と反応設計を指向する応用化学コースとに分けて教育を行なう。ここでは応用化学コースの課程を説明する。

人材養成の目的

応用化学コースでは、物質の性質・機能、ならびに分子の反応・変換を司る仕組みを原子・分子のレベルで理解し多様な化学工業分野への応用を図る理工学（応用化学）の基礎学力を習得し、環境・エネルギーやライフサイエンスの研究分野で研究開発能力を発揮できる、自立した人材を養成することを目的とする。

学習目標

応用化学コースでは、次のような能力の修得を学習目標としている。

- ・ 応用化学に関する研究・技術開発に必要な理工系基礎学力と論理的思考力
- ・ 応用化学を礎として多様な融合研究を発展させるために必要な発想力と創造性
- ・ 化学技術者としての技能力と倫理観
- ・ 国際的な研究交流を進めるために必要な語学力
- ・ 他者の意見を尊重し、自分の意見を論理的に表現できるコミュニケーション力
- ・ 俯瞰的な視点から新たな研究の方向性と価値観を見出すために必要な幅広い教養

学習内容

応用化学コースでは、上記の能力を身に付けるため、次のような特徴を有する内容の学習を行う。

A) 理工系基礎

すべての学問の基礎となる数学、物理学、化学等の理工系基礎学力の修得

B) 応用化学専門

物理化学、有機化学、無機化学を柱とする幅広い理論体系と専門理工学の学習、および実験・演習を介したそれら実践的学習

C) 化学工学基礎

化学工学の基礎と反応工学、熱力学、生物工学等の学習、および化学技術者倫理の修得

D) 創造性育成

専門性の高い実験の実施による先端研究の経験、またそれに基づく基礎的かつ重要な実験技術・知識の修得を中心とする創造性育成学習

E) コミュニケーション力

他者の意見を尊重し、自己の考えを論理的に表現する能力の開発を目指した対話型学習による「科学技術者」としての能力の修得

授業科目

応用化学コースの標準科目および推奨学期は、付表のとおりである。◎印を付した科目は必須科目である。

応用化学実験第一，第二，第三，応用化学実験（専門）は，それぞれの順で履修することを原則とする。止むを得ない場合，第一と第二の順序はかえて履修することができる。しかし，応用化学実験（専門）は，第一，第二，第三を履修しなければ履修することはできない。

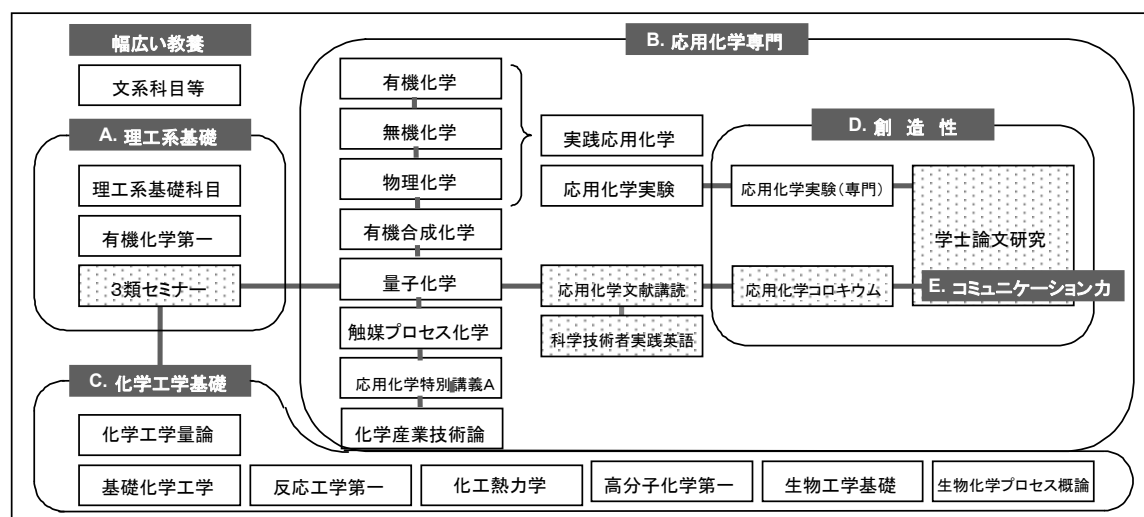
付表

第 1 学 期			第 2 学 期		
Fゼ	3類セミナー	2-0-0	理広	有機化学（工）第一	2-0-0
第 3 学 期			第 4 学 期		
理広	◎応用化学実験第一	0-0-4	理広	◎応用化学実験第二	0-0-4
理広	○物理化学（工）第一	2-0-0	理広	○物理化学（工）第二	2-0-0
理広	○有機化学（工）第二	2-0-0	理広	○有機化学（工）第三	2-0-0
基専	○無機化学（工）第一	2-0-0	基専	○無機化学（工）第二	2-0-0
基専	○実践応用化学第一	1-1-0	基専	○実践応用化学第二	1-1-0
基専	○化学工学量論	2-0-0	基専	○量子化学（工）	2-0-0
基専	化工熱力学	2-0-0	理広	○基礎化学工学	2-0-0
第 5 学 期			第 6 学 期		
基専	◎応用化学実験第三	0-0-4	基専	◎応用化学実験（専門）	0-0-4
基専	○物理化学第三（応化）	2-0-0	Lゼ	◎応用化学文献講読	2-0-0
基専	○無機化学（工）第三	2-0-0	基専	○有機合成化学	2-0-0
基専	○有機化学（工）第四	2-0-0	基専	○無機化学第四	2-0-0
基専	○実践応用化学第三	1-1-0	基専	○触媒プロセス化学	2-0-0
基専	生物学基礎	2-0-0	基専	○実践応用化学第四	1-1-0
			基専	応用化学特別講義A	2-0-0
			基専	高分子化学第一	2-0-0
			理広	科学技術者実践英語	1-0-0
			基専	反応工学第一	2-0-0
			基専	生物化学プロセス概論	1-0-0
第 7 学 期			第 8 学 期		
Lゼ	◎応用化学コロキウム第一	0-2-0	Lゼ	◎応用化学コロキウム第二	0-2-0
基専	化学産業技術論	1-1-0	学論	学士論文研究	4
学論	学士論文研究	4			

付図1 化学工学（応用化学コース）課程の科目履修図

1学期	2学期	3学期	4学期	5学期	6学期	7学期	8学期
化学		物理化学(工)					
第一※	第二※	第一	第二	第三(応化)			
有機化学(工)							
	第一	第二	第三	第四	有機合成化学		
無機化学(工)							
	第一	第二	第三	第四			
実践応用化学							
	第一	第二	第三	第四			
		量子化学(工)			触媒プロセス化学		
					科学技術者実践英語		
					応用化学文献講読		
3類セミナー						応用化学	
						第一	第二
						学士論文研究	
		第一	第二	第三	専門		
					応用化学特別講義 A	化学産業技術論	
		化学工学量論	基礎化学工学		高分子化学第一		
		化工熱力学			反応工学第一		
				生物工学基礎			

付図2 化学工学（応用化学コース）課程の授業科目と学習内容の関連



学士論文研究申請要件

応用化学コースの学士論文研究を申請するためには、6学期以上在学し、原則として次の単位を修得していなければならない。

- (1) 付表の中の第1～6学期に示す◎印の科目全て（18単位）、○印の科目から24単位以上、および無印の科目を含めて合わせて52単位以上。
- (2) 上記(1)を含め総修得単位数から国際コミュニケーション科目を除く全修得単位数が87単位以上〔下記(注)参照〕。

卒業要件

応用化学コースを卒業するためには、つぎの要件を満たさなければならない。

- (1) 付表の科目のうち、◎印の科目全て（22単位）を含め58単位以上取得していること。ただし、学士論文研究を除く。

(2) 学士論文研究（8単位）を終えていること。

化学工学（応用化学コース）課程における学士論文研究とは、応用化学専攻の6講座と物質科学専攻の1講座に属する各研究室のいずれかに所属し、同専攻の教員の指導の下で実施する専門的な研究である。（それ以外の専攻に所属する教員の指導を希望する場合は、当該専攻の教員と応用化学専攻の教員が共同で指導する）。学士論文研究の修了には、研究発表と質疑応答に対する同専攻の教員の合格判定を得ることが必要である。研究発表は、口頭発表とポスター発表により行う。ポスター発表では、各教員との質疑応答により基礎化学力を評価する。論文研究の総合的な評価には、プレゼンテーション技術とコミュニケーション技術も含まれる。

(3) 上記（1）と（2）を含め総修得単位数を124単位以上取得していること。〔下記（注）参照〕

（注） Fゼミ科目の3類セミナーは、推奨学期内に履修することが望ましい。また、国際コミュニケーション科目Ⅰ・Ⅱ、理工系基礎科目および健康・スポーツ科目の修得単位については、学士論文研究申請資格および卒業に必要な単位数として、それぞれ14単位、16単位、5単位の計35単位を総修得単位数として数えるが、それ以上修得しても上記の全修得単位数・総修得単位数には算入しない。

国際コミュニケーションⅠ「英語5、英語6又は英語7」の単位認定のための本学科における合格基準点は、550点（TOEIC試験の点数）である。なお、卒業までにTOEIC試験730点（本学科の目標点）相当以上の英語能力を身に付けることが望ましい。

早期卒業に関する要件等

早期卒業を希望するものは、コース長や助言教員に相談すること。

(1) 学士論文研究申請要件

上記の学士論文研究申請要件に関わらず「東京工業大学早期卒業に関する規程」に基づき認定を受けた場合、3年次後学期から学士論文研究を行うことができる。この場合、認定時においては「第1－6学期に示す◎印」を「第1－5学期に示す◎印」と読み替える。

(2) 卒業要件

上記の卒業要件に関わらず「東京工業大学早期卒業に関する規程」に定める要件を満たした場合、4年次9月の卒業を認定する。学士論文研究は原則として2学期間履修した時点で評価を行う。この評価の結果、合格の判定を受けた場合には、学士論文研究として8単位を認定する。また、付表の中8学期に示す応用化学コロキウム第二を6学期に修得することとし、◎印の科目全て（22単位）を含め、58単位以上（学士論文研究を除く）取得していることを要する。

* 大学院への「飛び入学」については47ページを参照し、コース長や助言教員に相談する事。