

# 機能高分子工学科教育目標とカリキュラム





# 機能高分子工学科の教育目標

## 1. 教育理念と目標

高分子材料の持つ多様な機能に基づく技術は、電子・情報産業から、自動車、航空、宇宙産業、さらに医療・福祉産業に至るまで、広い産業分野において必須な基盤を形成している。

高分子工学の多くの技術は、産業界あるいは社会的要求に応じて発展してきた経緯がある。わが国の高分子科学の歴史は古く、学術的には大きな成果を納めてきた。今世紀では、高機能材料・インテリジェント材料の開発、エネルギー・地球環境の保全と新材料の生産の両立、と言った大きな社会目標が明確に示されている。これらの分野における急速かつ多様な変遷に対して、確かな基礎学力、幅広い専門知識および高度な専門知識・技術を持った専門技術者が求められている。また、高いコミュニケーション能力および倫理観をもったエンジニアが大切であることは言うまでもない。

機能高分子工学科では、高分子科学工学の学問を通して社会が要求する創造性と問題解決能力を兼ね備え、豊かな人間性に富み、高い技術者倫理観をもつスペシャリストの育成を行うことを教育の目標に掲げ、明確化された教育目標の下で少人数教育を行うことによって、自ら新分野を開拓する能力を持った新機能高分子技術者を育成する。

## 2. 機能高分子工学科の教育・研究内容

高分子材料の基本的な機能は、分子個々の基礎構造（分子構造、ナノ構造）、分子の集合体の構造にかかわる高次構造（中間構造、メゾ構造）に依存する。また社会、産業が要求する機能を備えた製品を創造するには、このような高分子材料の基本的機能と他の新材料と機能のシステム化（マクロ工学）が、材料のインテリジェント化、すなわちセンシング、記憶、判断、動作などの高度の機能を持たせる上において必須の課題である。

このため「機能高分子工学科」では、高分子材料のインテリジェント化を目指して、高分子の基礎科学から製品レベルでの実用化までの一貫した教育・研究を通して、確かな専門基礎学力に立脚した独創的かつ実践的な専門技術者、研究者の育成に重点を置いている。

本履修プログラムは、4学期までに高分子工学専門の基礎となる「数学」、「物理」、「有機化学」、「物理化学」、「高分子基礎科学」を体得させ、5学期以降では以下の3つの専修コースに配属させて少人数教育のもとより高度な専門的内容を体得できるようになっている。

各専修コースの教育・研究内容は以下のとおりである。

### (1) 高分子合成化学専修コース

材料のインテリジェント化に必要な化学反応の探索、高分子の合成とキャラクターゼーション、機能特性評価、ならびにバイオテクノロジーの基礎に関する教育を行う。さらに、高分子鎖を構成する最も小さな単位である分子構造に機能の発現が由来する新機能材料の研究を行う。

### (2) 光・電子材料工学専修コース

光・電子機能を中心とした材料のインテリジェント化を実現するために必要な、分子

設計ならびに高次構造制御と、その機能特性評価技術に関する教育を行う。さらに、高分子鎖の分子構造および高次構造に由来する光・電子機能を有する新機能材料の研究を行う。

(3) 高分子物性工学専修コース

材料のインテリジェント化に必要な高分子材料の加工技術とその解析技術に関する教育を行う。さらに、高分子鎖の集合体が形成する高次構造に機能の発現が由来する機能材料とそれらを組み合わせた材料の成形加工システムの設計技術の研究を行う。

各専修コースへの配属は4学期の最後に行う。配属にあたっては、担任がガイダンスを行い、詳細を説明する。はじめに希望を調査するが、希望数と定員が不均衡のときは、成績を考慮して配属先を決定することがある。

3. 研究開発プロポーザルについて

機能高分子工学科では、3年の後期（6学期）から各研究室に配属させ、少人数でのゼミや実験・研究を通じて、より実践的な技術者の育成を目指す。なお、着手条件として、3年前期（5学期）までに開講される必修科目をすべて修得し、卒業研究着手条件をほぼ満たしていることが望ましい。原則として、卒業研究は同じ研究室で行うことになる。

# 機能高分子工学科履修心得

## 1. 科目の履修について

授業科目は、カリキュラム表（機能高分子工学科授業科目及び単位数表）にしたがって開講される。履修にあたっては、履修心得に留意して学習の計画を立てること。

また、カリキュラム表に示されている授業科目は、種々の事情により多少変更することがある。この場合には、掲示等により周知する。

カリキュラム表中の説明

### (1) 「専修コース毎の必修・選択の別」の欄

◎印：必修科目（修得が義務付けられている科目）

○印：選択必修科目（設定された科目枠から、各自選択の上、一定単位数の修得が義務付けられている科目）

無印：選択科目（修得が各自の選択にまかされている科目）

\*印：当該専修コースと開講学期の対応関係を示す。

### (2) 「単位数」の欄

[ ]：修得可能な最大単位数

種々の理由により開講単位数に変更が生じる場合がある。

### (3) 「教職科目」の欄

▽▼☆★印を付した授業科目は、教員免許取得に係わる科目である。▽、▼は免許教科「理科」の教科に関する科目（▼は必修）、☆、★は免許教科「工業」の教科に関する科目（★は必修）である。詳細は、各種資格欄の「I. 教育免許状について」を参照のこと。

## 2. 専修コースについて

### (1) 機能高分子工学科には、次の3つの専修コースがある。

- ・高分子合成化学専修コース
- ・光・電子材料工学専修コース
- ・高分子物性工学専修コース

### (2) 4学期の最後に各専修コースに配属する。

## 3. 卒業に要する専門教育科目の最低修得単位について

〈卒業に必要な最低修得単位数表〉

区 分	専修コース	高分子合成化学	光・電子材料工学	高分子物性工学
	必修科目	28	28	28
専門教育科目	選択必修科目	40	40	40
	選択科目	12	12	12
	自由科目	6	6	6
	卒業研究	10	10	10
計		96	96	96

① 必要単位数（40単位）を超えて修得した選択必修科目の単位は、その単位数を選択科目の単位とみなすことができる。

② 選択科目の修得単位数には、他専修コース及び他学科開講専門科目の修得単位数が含まれる。また、必要単位数（12単位）を超えて修得した選択科目の単位は、その単位数を自由科目の単位とみなすことができる。

③ 自由科目は、選択必修科目および選択科目の専門教育科目で満たすことができる。また、自由科目の修得単位数には、「コミュニケーション・スキル2（初修外国語）（1か国語の4単位まで）」、「情報リテラシー（2単位まで）」及び「展開科目（2単位の卒業要件を超過して修得した超過分2単位まで）」を含めることができる。ただし、最大6単位までとする。

また留学生の場合、「日本語」を修得し、その単位を「コミュニケーション・スキル2（初修外国語）」の単位として振り替えた場合、「コミュニケーション・スキル2（初修外国語）」分の4単位まで自由科目に振り替え、卒業単位数に数えることができる。

#### 4. 選択必修科目の修得について

上に示した卒業に必要な最低修得単位数表中、選択必修科目について、以下のように修得すること。

各自の属する専修コースに開講される選択必修科目の中から、それぞれ規定の単位数（40単位）以上を修得すること。ただし、小白川キャンパス及び米沢キャンパス開講の専門基礎科目から8単位以上を修得すること。

#### 5. 他学科開講授業科目の履修について

他学科に開講されている専門科目は、8単位まで選択科目として修得することができる。履修を希望する場合には学年担任教員及び当該授業担当教員の許可を得なければならない。

なお、他学科に開講されている専門基礎科目及び自学科開講科目と同一名の科目は、履修できないので注意すること。

#### 6. 卒業研究着手条件について

下記の条件を満たした者は、7学期より卒業研究に着手できる。

##### (1) 基盤教育科目

導入科目（スタートアップセミナー）	2単位
基幹科目	4単位
導入科目（アドバンスセミナー）、教養科目、共通科目（サイエンス・スキル、健康・スポーツ、キャリアデザイン）	22単位以上
コミュニケーション・スキル1（英語）	4単位
展開科目	2単位以上

の合計34単位以上を修得していること。

なお、「教養科目」については、「文化と社会」から8単位以上、「教養科目」の「自然と科学」及び「共通科目」の「サイエンス・スキル」から6単位以上を修得すること。「サイエンス・スキル」の「微分積分学1、微分積分学2」（各2単位）合計4単位は必修とする。詳細については7ページ参照のこと。

##### (2) 専門教育科目について

(a) 6学期末までに開講される必修科目をすべて修得していること。

(b) (a)の単位数を含めて74単位以上修得していること。ただし、74単位には自由科目（6単位）を含めることができる。

# 機能高分子工学科授業科目及び単位数表

## 専門教育科目

区 分	授 業 科 目 名	単 位 数	開 講 期 及 び 週 時 間 数								専修コース毎の 必修・選択の別			教 職 科 目	担 当 教 員		
			1 学 期	2 学 期	3 学 期	4 学 期	5 学 期	6 学 期	7 学 期	8 学 期	高 分 子 合 成 化 学	光 ・ 電 子 材 料 工 学	高 分 子 物 性 工 学				
専 門 基 礎 科 目	微積分解法	2	2										○	○	○		非常勤講師・小島
	高分子工学	2		2									○	○	○	☆	松 葉
	高分子物理化学基礎	2	2										○	○	○	▼	瀧 本
	高分子有機化学基礎	2		2									○	○	○	▼	前 山
	数学C	2		2									○	○	○		非常勤講師
	物理学基礎	2		2									○	○	○	▽	加藤, 非常勤講師
	数学 I	2			2								○	○	○		非常勤講師
	数学 II	2			2								○	○	○		早 田
	物理学 I	2			2								○	○	○	▼	安達, 非常勤講師
	物理学実験	2				4							○	○	○		加藤, 安達, 小池, 非常勤講師
	高分子有機化学 I	2			2								○	○	○	▽	森
	高分子有機化学演習 I	2			2								◎	◎	◎	▼	森
	高分子物理化学 I	2			2								○	○	○	▽	川 口
	高分子物理化学演習 I	2			2								◎	◎	◎	▼	川 口
	キャリア形成論	2			2								○	○	○		志 村
	英語 A	2			2								○	○	○		非常勤講師
	英語 B	2				2							○	○	○		非常勤講師
	物理学 II	2				2							○	○	○	▼	安達, 非常勤講師
	数学 IV	2				2							○	○	○		大 槻
	キャリアプランニング	1				1										☆	志 村
特別講義	[2]																非常勤講師
物理学基礎〔補習〕(注) <sup>1</sup>	[2]				[2]												再履修クラス
数学 I〔補習〕(注) <sup>1</sup>	[2]				[2]												再履修クラス
数学 II〔補習〕(注) <sup>1</sup>	[2]				[2]												再履修クラス
物理学 I〔補習〕(注) <sup>1</sup>	[2]				[2]												再履修クラス
小 計	41 [43]	4	8	22 [2]	7 [6]												

区分	授業科目名	単位数	開講期及び週時間数								専修コース毎の必修・選択の別			教職科目	担当教員	
			1学期	2学期	3学期	4学期	5学期	6学期	7学期	8学期	高分子合成化学	光・電子材料工学	高分子物性工学			
専門科目	高分子合成化学概論	2				2						○	○	○	☆	鳴海
	光・電子材料工学概論	2				2						○	○	○	☆	高橋(辰)
	高分子物性工学概論	2				2						○	○	○	☆	西岡
	高分子有機化学Ⅱ	2				2						○	○	○	▽	前山
	高分子有機化学演習Ⅱ	2				2						◎	◎	◎	▼	前山
	高分子物理化学Ⅱ	2				2						○	○	○	▽	佐野
	高分子物理化学演習Ⅱ	2				2						◎	◎	◎	▽	佐野
	機能高分子工学実験	2				4						◎	◎	◎	▼	機能高分子工学科 担当教員
	高分子合成化学演習	2					2					○			☆	鳴海
	光・電子材料工学演習	2					2						○		☆	高橋(辰)
	高分子物性工学演習	2					2						○		☆	西岡
	高分子合成化学輪講Ⅰ	2					2					◎			☆	機能高分子工学科 担当教員
	高分子合成化学実験Ⅰ	2					4					◎			☆	〃
	高分子合成化学実験Ⅱ	2					4					◎			☆	〃
	光・電子材料工学輪講Ⅰ	2					2						◎		☆	〃
	光・電子材料工学実験Ⅰ	2					4						◎		☆	〃
	光・電子材料工学実験Ⅱ	2					4						◎		☆	〃
	高分子物性工学輪講Ⅰ	2					2						◎		☆	〃
	高分子物性工学実験Ⅰ	2					4						◎		☆	〃
	高分子物性工学実験Ⅱ	2					4						◎		☆	〃
高分子熱・統計力学	2					2					○	○	○	☆	松葉	
構造解析・分析法	2					2					○	○	○	☆	機能高分子工学科 担当教員	
有機量子化学	2					2					○	○		☆	夫	
光・電子材料合成化学	2					2					○	○		☆	城戸	
無機化学Ⅰ	2					2					○			▽	横山	
有機光・電子物性学	2					2						○		☆	中山	
高分子表面科学	2					2						○	○	▽	熊木(治)	
レオロジー	2					2							○	☆	瀧本	
高分子固体力学	2					2							○	☆	栗山(卓)	



区分	授業科目名	単位数	開講期及び週時間数								専修コース毎の別 必修・選択			教職科目	担当教員	
			1 学 期	2 学 期	3 学 期	4 学 期	5 学 期	6 学 期	7 学 期	8 学 期	高 分 子 合 成 化 学	光 ・ 電 子 材 料 工 学	高 分 子 物 性 工 学			
専	高分子合成化学I	2					2					○			☆	森
	高分子合成化学II	2					2					○			☆	羽 場
	生化学	2						2				○			☆	木 島
	分子集合体化学	2						2				○			☆	夫
	ソフトマテリアル工学	2						2				○	○		☆	横 山 (大)
	高分子計算科学	2						2				○	○		☆	香 田
	高分子成形加工学	2						2					○		☆	伊 藤 (浩)
	高分子材料学	2						2					○		☆	杉 本 (昌)
	無機化学II	2						2				○	○		▽	中 山
	高分子合成化学輪講II	2						2				◎			☆	機能高分子工学科 担当教員
門	光・電子材料工学輪講II	2						2				◎			☆	〃
	高分子物性工学輪講II	2						2					◎		☆	〃
	先端高分子工学	1						1				○	○	○	☆	非常勤講師
	環境高分子科学	1						1				○	○	○	☆	非常勤講師
	研究開発プロポーザル	6						6				◎	◎	◎		機能高分子工学科 担当教員
	知的財産権概論	1							1			○	○	○	☆	非常勤講師
	高分子経済学	1							1			○	○	○		非常勤講師
	高分子合成化学輪講III	2							2			◎			☆	機能高分子工学科 担当教員
	光・電子材料工学輪講III	2							2				◎		☆	〃
	高分子物性工学輪講III	2							2					◎	☆	〃
科	高分子合成化学輪講IV	2							2			◎			☆	〃
	光・電子材料工学輪講IV	2							2				◎		☆	〃
	高分子物性工学輪講IV	2							2					◎	☆	〃
	細胞生物学I(注) <sup>2</sup>	2					2								▼	阿 部
	地学(注) <sup>2</sup>	2				2									▼	松 嶋
	工業概論(注) <sup>2</sup>	2					2								★	機能高分子工学科 担当教員
	学外実習(インターンシップ)(注) <sup>3</sup>	1														
	単位互換科目(注) <sup>4</sup>															
	卒業研究(注) <sup>5</sup>	10								○	○	◎	◎	◎		機能高分子工学科 担当教員
	小 計	124				20	62	28	8	6						
目	合 計	165 (167)	4	8	22 (2)	27 (6)	62	28	8	6						

- (注) 1 物理学基礎, 物理学I, 数学I, 数学IIを再履修する学生は, 再履修クラスを受講することもできる。再履修クラスで修得した単位についても, 卒業研究着手条件や卒業条件の単位として扱われる。
- (注) 2 教育職員免許状取得のための科目であり, 取得した単位は卒業に必要な修得単位に含まない。
- (注) 3 学外実習(インターンシップ)は, 3年次(5学期または6学期)の希望者を対象とする。
- (注) 4 「単位互換科目」の詳細については, 巻末の「単位互換」を参照のこと。
- (注) 5 卒業研究着手条件を満たした者に対して, 7学期及び8学期に開講される。なお, 卒業研究の単位を修得するためには, 通算して1年以上の卒業研究を行うことが必要である。

