

# 物質化学工学科の教育目標

## 1. 物質化学工学科の教育プログラムと J A B E E

J A B E E (Japan Accreditation Board for Engineering Education, 日本技術者教育認定機構)とは、大学などの高等教育機関で実施されている技術者教育プログラムが、社会の要求水準を満たしているかどうかを外部機関が公平に評価し、要求水準を満たしている教育プログラムを認定する専門認定 (Professional Accreditation) 制度である。すなわち、「世界に通用する技術者の育成」を目的として、技術者教育の環境を継続的に改善し、世界水準に改善しようとする認定制度である。この世界に通用する技術者を育成するシステムが、いま日本で始動しようとしている。

物質化学工学科の教育プログラムは、平成 14 年度に受審した J A B E E の試行審査の結果を受け、更なる改善を重ねてきた。平成 15 年度には、精密応用化学専修コースの教育プログラムで J A B E E の認定を受けることができた。さらに化学工学専修コースでも平成 16 年度に J A B E E の認定を受けることができた。

平成 19 年度入学生からは精密応用化学と化学工学の両専修コースを統一し、応用化学の J A B B E 認定を受ける。

## 2. 物質化学工学科の学習・教育目標

### **Mind (A) 人類の幸福に貢献できる技術者の育成**

本学の立地環境と伝統で培ってきた堅実な職業観を持ち、消費者の目線を持った中堅技術者を育成する。社会に対する技術者としての責任や倫理意識を持たせ、様々な歴史、文化、価値観、経済について理解することによって自国の利益だけでなく他者、他国の立場で物事を考え、その文化を受け入れる能力を養う。また、地球環境や今後のエネルギー問題に対して化学技術者としてどうあるべきかを常に意識して様々な立場での貢献ができるように育成する。

### **Knowledge (B) 専門知識の習得と継続的学習**

化学技術者として必要な、基礎的科目や情報技術の知識を学び、化学反応の本質とその応用への可能性を認識できるように、物理化学系科目および無機化学系、有機化学系ならびに化学工学系の発展科目、総合科目や演習科目等の学習を通して専門知識を習得する。さらに、インターンシップや卒業研究を通して社会が求めている知識と技術を的確に把握する力を養い、生涯にわたってその能力を保つために自発的かつ継続的に学習する能力を養う。

### **Ability (C) データ収集と解析および問題解決能力**

技術者として与えられた課題を正確に理解・整理し、それらの解析を体系的に行って正確な報告・データ化が出来る能力を育成する。さらに状況を的確に判断し、自ら課題を設定すると共に、その解決のための方策を立てて自発的に問題解決が図れる能力を育成する。

## Skill (D) 創造力およびコミュニケーション能力の育成

技術者として論理的に思考すると共に独自性のある新しいものを生み出す能力を育成する。また自らの考えを整理して記述し、分かりやすい表現で国際社会に対して的確に伝達できる能力を育成する。

それぞれの学習・教育目標を達成するために以下の科目を設けている。

### (A) 人類の幸福に貢献できる技術者の育成

対応科目：文化・行動（教養教育）、政治・経済（教養教育）、健康・スポーツ（教養教育）、総合（教養教育）、創成化学演習、経営工学、品質管理、キャリア形成論、安全工学、技術者倫理、インターンシップ

### (B) 専門知識の習得と継続的学習

対応科目：生命・環境（教養教育）、数理・物質（教養教育）、物理学基礎、有機化学基礎、物理化学基礎、無機化学基礎、化学工学基礎、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ、エレクトロニクス概論、量子化学基礎、機械システム概論、無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ、分析化学、有機化学Ⅰ、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲ、物理化学Ⅰ、物理化学Ⅱ、量子化学、反応工学Ⅰ、化学工学量論、移動現象Ⅰ、無機工業化学、固体材料設計化学、有機工業化学、生化学、有機合成デザイン、移動現象Ⅱ、化学工学熱力学、プロセスシステム工学、粉粒体工学、反応工学Ⅱ

### (C) データ収集と解析および問題解決能力

対応科目：情報処理（教養教育）、微積分解法、数学C、数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学Ⅳ、情報処理概論、物理学実験、化学数学、機器分析Ⅰ、機器分析Ⅱ、物理化学演習、有機化学演習、無機化学演習、化学工学演習、有機化学実験、無機化学実験、物理化学実験、化学工学実験

### (D) 創造力およびコミュニケーション能力の育成

対応科目：英語C（教養教育）、英語A、英語B、理工系作文技法、物質化学工学英語Ⅰ、物質化学工学英語Ⅱ、物質化学工学輪講、卒業研究

# 物質化学工学科履修心得

## 1. 科目の履修について

授業科目は、カリキュラム表（物質化学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記号の説明

### (1) 「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：聴講不可能科目

### (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。詳細は、各種資格欄の「1. 教員免許状について」を参照のこと。

## 2. 卒業に要する専門教育科目の最低修得単位数について

<卒業に必要な最低修得単位数>

| 区 分    |        | 必要単位数 |
|--------|--------|-------|
| 専門教育科目 | 必修科目   | 22    |
|        | 選択必修科目 | 56    |
|        | 選択科目   | 6     |
|        | 自由科目   | 6     |
|        | 卒業研究   | 10    |
| 計      |        | 100   |

- ① 必要単位数を超えて修得した選択必修科目の単位数は、選択科目の単位とみなす。
- ② 選択科目の修得単位数には、他学科開講専門科目の修得単位数が含まれる。また、必要単位数を超えて修得した選択科目の単位数は、自由科目の単位とみなす。
- ③ 自由科目の修得単位数には、他の外国語及び情報処理教育科目の修得単位数を含めることができる。修得しない場合には、専門教育科目で満たすことができる。

また、「日本語・日本語事情科目」を修得し、その単位を「他の外国語」の単位として振り替えた場合、「他の外国語」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。

### 3. 選択必修科目の修得について

「卒業に必要な最低修得単位数」の表に示した選択必修科目については、以下の科目枠の中から、次の表に示すように56単位以上を修得すること。

#### <選択必修科目の修得について>

| 科目区分   |         | 必要単位数 |
|--------|---------|-------|
| 専門教育科目 | 数学系科目   | 4     |
|        | 物理学系科目  | 4     |
|        | 有機化学系科目 | 6     |
|        | 無機化学系科目 | 6     |
|        | 物理化学系科目 | 6     |
|        | 化学工学系科目 | 6     |
|        | 総合系科目   | 6     |
|        | 発展科目    | 16    |
|        | 演習科目    | 2     |
| 計      |         | 56    |

- ※ 数学系科目とは、数学Ⅰ，微積分法，数学C，化学数学の4科目である。
- ※ 物理学系科目とは、物理学Ⅰ，物理学基礎，エレクトロニクス概論，物理学実験の4科目である。
- ※ 有機化学系科目とは、有機化学基礎，有機化学Ⅰ，有機化学Ⅱ，有機化学Ⅲの4科目である。
- ※ 無機化学系科目とは、無機化学基礎，無機化学Ⅰ，無機化学Ⅱ，分析化学の4科目である。
- ※ 物理化学系科目とは、物理化学基礎，物理化学Ⅰ，物理化学Ⅱ，量子化学基礎，量子化学の5科目である。
- ※ 化学工学系科目とは、化学工学基礎，反応工学Ⅰ，化学工学量論，移動現象論Ⅰの4科目である。
- ※ 総合系科目とは、安全工学，理工系作文技法，品質管理，経営工学の4科目である。
- ※ 発展科目とは、有機工業化学，機器分析学Ⅰ，機器分析学Ⅱ，生化学，有機合成デザイン，無機工業化学，固体材料設計化学，拡散分離工学，粉粒体工学，反応工学Ⅱ，化学工学熱力学，移動現象論Ⅱの12科目である。
- ※ 演習科目とは、有機化学演習，無機化学演習，物理化学演習，化学工学演習の4科目である。

### 4. 他学科開講科目の履修について

他学科に開講されているAコース専門科目は、4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。

ただし、この科目の修得単位は卒業単位には数えるが、下記の卒業研究着手に必要な単位には数えない。

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。

## 5. 卒業研究着手条件について

下記の条件を満たしたものは、7学期より卒業研究に着手できる。

### (1) 一般教育科目及び外国語科目

一般教育科目…………… 26 単位以上

外国語科目 英 語…………… 4 単位

の合計 30 単位以上を修得していること。

「文化・行動」、「政経・社会」、「健康・スポーツ」、「学際・総合」領域から 12 単位以上、及び「数理・物質」領域から「微分積分学 1（数理科学 A）」、「微分積分学 2（数理科学 B）」4 単位を含む 6 単位以上を習得していること。

### (2) 情報処理系科目について

「情報処理」（情報処理教育科目）、「情報処理概論」から 2 単位以上修得していること。

### (3) 専門教育科目について

(a) 6 学期末までに開講される、技術者倫理以外の必修科目をすべて修得していること。

(b) 「3. 選択必修科目の履修について」の表に示す選択必修科目の必要単位数 56 単位のうち、50 単位以上を修得していること。このとき、表に示したそれぞれの科目枠の必要単位数を超えて修得した単位は、その中に含めないで注意すること。

(c) (a), (b) の修得単位数を含めて 78 単位以上修得していること。（ただし、78 単位には自由科目として卒業単位に数えられる「他の外国語」及び「情報処理教育科目」を含む。）

# 物質化学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 |         |         |         |         |         |         |         | 教職科目 | 担当教員          | 選択群                  | 必須◎,<br>選択必修<br>○の別 |   |
|----------------|----------------|------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|---------------|----------------------|---------------------|---|
|                |                |            | 1<br>学期   | 2<br>学期 | 3<br>学期 | 4<br>学期 | 5<br>学期 | 6<br>学期 | 7<br>学期 | 8<br>学期 |      |               |                      |                     |   |
| 専門<br>基礎<br>科目 | 小白川地区開講科目      | 微積分解法      | 2         | 2       |         |         |         |         |         |         |      |               | 非常勤講師                | 数学                  | ○ |
|                |                | 無機化学基礎     | 2         | 2       |         |         |         |         |         |         | ☆    | 物質化学工学科担当教員   | 無機                   | ○                   |   |
|                |                | 物理化学基礎     | 2         | 2       |         |         |         |         |         |         | ☆    | 物質化学工学科担当教員   | 物理化学                 | ○                   |   |
|                |                | 数学C        | 2         |         | 2       |         |         |         |         |         |      |               | 非常勤講師                | 数学                  | ○ |
|                |                | 物理学基礎      | 2         |         | 2       |         |         |         |         |         |      |               | 加藤, 非常勤講師            | 物理学                 | ○ |
|                |                | 有機化学基礎     | 2         |         | 2       |         |         |         |         |         |      | ☆             | 佐藤 (慎)               | 有機                  | ○ |
|                |                | 化学工学基礎     | 2         |         | 2       |         |         |         |         |         |      | ☆             | 物質化学工学科担当教員          | 化学工学                | ○ |
|                | 米沢地区開講科目       | 数学Ⅰ        | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      |               | 高橋 (眞)               | 数学                  | ○ |
|                |                | 数学Ⅱ        | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      |               | 佐藤 (邦)               |                     |   |
|                |                | 物理学Ⅰ       | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      |               | 安達, 非常勤講師            | 物理学                 | ○ |
|                |                | エレクトロニクス概論 | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      | ☆             | 電気電子工学科担当教員          | 物理学                 | ○ |
|                |                | 情報処理概論     | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      | ☆             | 高畑, 伊藤 (智)           | ※1                  | ○ |
|                |                | 物理学実験      | 2         |         |         | 4       |         |         |         |         |      |               | 加藤, 安達, 小池,<br>非常勤講師 | 物理学                 | ○ |
|                |                | 英語A        | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      |               | 非常勤講師                | 必修                  | ◎ |
|                |                | キャリア形成論    | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      |               | 志村                   |                     | ○ |
|                |                | 数学Ⅲ        | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |      |               | 三浦                   |                     |   |
|                |                | 数学Ⅳ        | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |      |               | 大槻                   |                     |   |
|                |                | 物理学Ⅱ       | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |      |               | 安達, 非常勤講師            |                     |   |
|                |                | 量子化学基礎     | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |      | ☆             | 伊藤 (和)               | 物理化学                | ○ |
|                |                | 英語B        | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |      |               | 非常勤講師                |                     |   |
|                |                | キャリアプランニング | 1         |         |         |         | 1       |         |         |         |      |               | 志村                   |                     |   |
|                | 機械システム概論       | 2          |           |         |         |         | 2       |         |         |         | ☆    | 機械システム工学科担当教員 |                      |                     |   |
|                | 特別講義           | [2]        |           |         |         |         |         |         |         |         |      | 非常勤講師         |                      |                     |   |
|                | 小計             | 43<br>[45] | 6         | 8       | 18      | 11      | 2       |         |         |         |      |               |                      |                     |   |
|                | 専門<br>基盤<br>科目 | 化学数学       | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      | ☆             | 門叶, 小竹               | 数学                  | ○ |
|                |                | 無機化学Ⅰ      | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      | ☆             | 鵜沼                   | 無機                  | ○ |
|                |                | 分析化学       | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |      | ☆             | 遠藤                   | 無機                  | ○ |
| 有機化学Ⅰ          |                | 2          |           |         | 2       |         |         |         |         |         | ☆    | 泉・佐藤(慎)・大場    | 有機                   | ○                   |   |
| 物理化学Ⅰ          |                | 2          |           |         | 2       |         |         |         |         |         | ☆    | 木俣            | 物理化学                 | ○                   |   |
| 化学工学量論         |                | 2          |           |         | 2       |         |         |         |         |         | ☆    | 栗山            | 化学工学                 | ○                   |   |
| 安全工学           |                | 2          |           |         | 2       |         |         |         |         |         | ☆    | 大場, 高橋, 長谷川   | 総合                   | ○                   |   |
| 無機化学Ⅱ          |                | 2          |           |         |         | 2       |         |         |         |         | ☆    | 尾形            | 無機                   | ○                   |   |
| 有機化学Ⅱ          |                | 2          |           |         |         | 2       |         |         |         |         | ☆    | 泉・佐藤(慎)・大場    | 有機                   | ○                   |   |
| 物理化学Ⅱ          |                | 2          |           |         |         | 2       |         |         |         |         | ☆    | 長谷川           | 物理化学                 | ○                   |   |
| 反応工学Ⅰ          | 2              |            |           |         | 2       |         |         |         |         | ☆       | 會田   | 化学工学          | ○                    |                     |   |

| 区分                   | 授業科目名                          | 単位数        | 開講期及び週時間数 |         |         |         |         |         |         |         | 教職科目        | 担当教員        | 選択群    | 必須◎,<br>選択必修<br>○の別 |
|----------------------|--------------------------------|------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|-------------|--------|---------------------|
|                      |                                |            | 1<br>学期   | 2<br>学期 | 3<br>学期 | 4<br>学期 | 5<br>学期 | 6<br>学期 | 7<br>学期 | 8<br>学期 |             |             |        |                     |
| 専<br>門<br>科<br>目     | 基<br>盤<br>科<br>目               | 移動現象Ⅰ      | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         | ☆           | 栗山          | 化学工学   | ○                   |
|                      |                                | 理工系作文技法    | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         |             | 木島          | 総合     | ○                   |
|                      |                                | 有機化学Ⅲ      | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         | ☆           | 泉・佐藤(慎)・大場  | 有機     | ○                   |
|                      |                                | 品質管理       | 2         |         |         |         | 2       |         |         |         | ☆           | 仁科          | 総合     | ○                   |
|                      |                                | 量子化学       | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 伊藤(和)       | 物理化学   | ○                   |
|                      |                                | 経営工学       | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 野長瀬         | 総合     | ○                   |
|                      | 発<br>展<br>科<br>目               | 無機工業化学     | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 立花          | 発<br>展 | ○                   |
|                      |                                | 有機工業化学     | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 多賀谷         |        | ○                   |
|                      |                                | 機器分析学Ⅰ     | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 幅上          |        | ○                   |
|                      |                                | 移動現象Ⅱ      | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 穴戸          |        | ○                   |
|                      |                                | 反応工学Ⅱ      | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 會田          |        | ○                   |
|                      |                                | 機器分析学Ⅱ     | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 尾形          |        | ○                   |
|                      |                                | 固体材料設計化学   | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 鵜沼          |        | ○                   |
|                      |                                | 生化学        | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 木島          |        | ○                   |
|                      |                                | 有機合成デザイン   | 2         |         |         |         |         |         |         | 2       | ☆           | 泉/佐藤(慎)     |        | ○                   |
|                      |                                | 化学工学熱力学    | 2         |         |         |         |         |         |         | 2       | ☆           | 穴戸          |        | ○                   |
|                      |                                | プロセスシステム工学 | 2         |         |         |         |         |         |         | 2       | ☆           | 高橋          |        | ○                   |
|                      | 粉粒体工学                          | 2          |           |         |         |         |         |         | 2       | ☆       | 長谷川         | ○           |        |                     |
|                      | 演<br>習<br>科<br>目               | 物理化学演習     | 1         |         |         |         |         |         | 1       |         | ☆           | 高畑, 小竹      | 演<br>習 | ○                   |
|                      |                                | 有機化学演習     | 1         |         |         |         |         |         | 1       |         | ☆           | 波多野, 片桐     |        | ○                   |
|                      |                                | 無機化学演習     | 1         |         |         |         |         |         | 1       |         | ☆           | 水口, 伊藤(智)   |        | ○                   |
|                      |                                | 化学工学演習     | 1         |         |         |         |         |         | 1       |         | ☆           | 門叶, 小竹, 樋口  |        | ○                   |
|                      | 必<br>修<br>科<br>目               | 創成化学演習     | 2         |         |         | 2       |         |         |         |         |             | 物質化学工学科担当教員 | 必<br>修 | ◎                   |
|                      |                                | 有機化学実験     | 2         |         |         |         | 4       |         |         |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      |                                | 無機化学実験     | 2         |         |         |         | 4       |         |         |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      |                                | 物理化学実験     | 2         |         |         |         |         | 4       |         |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      |                                | 化学工学実験     | 2         |         |         |         |         | 4       |         |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      |                                | 物質化学工学英語Ⅰ  | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      |                                | 技術者倫理      | 2         |         |         |         |         | 2       |         |         | ☆           | 大場, 非常勤講師   |        | ◎                   |
|                      |                                | 物質化学工学英語Ⅱ  | 2         |         |         |         |         |         | 2       |         | ☆           | 物質化学工学科担当教員 |        | ◎                   |
|                      | 物質化学工学輪講                       | 4          |           |         |         |         |         |         | 2 2     | ☆       | 物質化学工学科担当教員 | ◎           |        |                     |
|                      | 学外実習(インターンシップ)(注) <sup>1</sup> | 1          |           |         |         |         |         |         |         |         |             |             |        |                     |
|                      | 単位互換科目(注) <sup>2</sup>         |            |           |         |         |         |         |         |         |         |             |             |        |                     |
| 卒業研究(注) <sup>3</sup> | 10                             |            |           |         |         |         |         |         |         |         | 物質化学工学科担当教員 | 必修          | ◎      |                     |
| 小計                   | 93                             |            |           | 16      | 20      | 26      | 24      | 2       | 2       |         |             |             |        |                     |
| 合計                   | 136<br>[138]                   | 6          | 8         | 34      | 31      | 28      | 24      | 2       | 2       |         |             |             |        |                     |

(注) 1 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) 2 「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) 3 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。

※1 卒業研究着手条件参照のこと