

(平成24年度入学生対象)

別記様式1

主専攻プログラム詳述書

開設学部(学科)名〔工学部 第三類(化学・バイオ・プロセス系)〕

プログラムの名称(和文)	応用化学プログラム
(英文)	Applied Chemistry

1. プログラムの紹介と概要

理学の目的が「真理の探求」であるのに対し、工学の目的は「具現化の探求」にある。応用化学は、人類の夢(アイデア)や社会の要請(ニーズ)から創出が望まれている優れた性質・機能を有する新しい物質を、化学反応の力を駆使して、現実のものとするための体系を扱う学問分野である。

応用化学プログラムでは、化学を中心とする数学、物理学、生物学などの基礎学問の確実な習得の上に、新しい物質を創出するために必要とされる色々な解決能力の育成を第一の学習・教育目標としている。ここでいう解決能力には

- 1) 社会や自然への影響を十分配慮しながら、化学反応の知識を駆使して、目的とする新しい物質の分子設計(分子の形のデザイン)を行う能力
- 2) 化学反応や実験法に関する知識を活用して、目的とする新しい物質を実際に合成する能力
- 3) 得られた物質の構造を詳しく調べ、分子の構造を解析する能力
- 4) 得られた物質の物理的・化学的性質や環境への影響を正確に評価する能力

が含まれている。

また、本プログラムの修了生が実社会で十分活躍できるよう、技術者の社会的責任を理解する能力、英語能力、読解能力、文章作成能力、発表能力、交渉能力などのコミュニケーション能力や地球的視野から物事を多面的に考察する能力、卒業単位取得のみで満足することなく継続的に自己啓発を続ける能力、単なる知識の習得ではなく、これら知識の枠を超えた発想力の育成なども学習・教育目標としている。卒業生の多くは、博士課程前期(修士課程)に進学するが、大学院教育との繋がりも十分配慮してある。

本プログラムの卒業生は化学・繊維・医薬などの化学系企業を中心に電気・機械・金属・環境関連などの多彩な産業分野に就職し、本プログラムで習得した諸能力を活用して、国内外で活躍している。

なお本プログラムは、2005年に日本技術者教育認定機構(JABEE)による認定審査に合格している。

2. プログラムの開始時期とプログラム選択のための既修得要件(履修科目名及び単位数等)

○ プログラムの開始時期

2年次後期

第三類では、化学、バイオおよびプロセスに関する分野を有機的に統合した特色のある教育を行っている。具体的には、新しい機能性物質や材料の開発、動植物・微生物のバイオテクノロジー、化学プロセスの設計と制御、環境保全・浄化や資源・エネルギーの開発などに関する幅広い基礎知識と、高度な

専門知識・技術を調和よく身につけた人材を育成することを教育目的としている。これを達成するために、共通の幅広い専門基礎教育の上に化学、バイオおよびプロセスに関する専門教育をそれぞれ行う応用化学プログラム、生物工学プログラムおよび化学工学プログラムの3つのプログラムが用意されている。第三類では、これら3つのプログラムへの登録を2年次後期とすることで、幅広い専門基礎知識を習得しながら自分に合った専門分野、すなわちプログラムが選択できるよう配慮されている。

○ 既修得要件

各プログラムに配属されるためには、専門基礎科目の中の必修科目（基礎化学実験及び技術英語演習を除く）合計16単位の全てを修得し、かつ、総計60単位（教養教育科目を含む）以上を修得しなければならない。

○ プログラム定員

受入上限数がある。応用化学プログラム、生物工学プログラムおよび化学工学プログラムへの配属は、本人の希望、成績を考慮して決められる。

3. プログラムの到達目標と成果

(1) プログラムの到達目標

※目標や方法を箇条書きで簡潔に記入してください。また、教養教育の目標として特化すべきものがあれば記入してください。

本プログラムは、以下の(Ka)～(Ko)を到達目標として掲げている。プログラムへの登録から卒業までにおいて、応用化学に関する専門知識だけでなく、クリエイティブな発想力やコミュニケーション能力などを含めて、技術者・研究者として必要不可欠な基盤を養成することが、本プログラムの到達目標である。

(Ka) 確実な基礎

(Ki) 技術者としての社会的責任

(Ku) クリエイティブな発想力とデザイン能力

(Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

(Ka)～(Ko)の到達目標は、各目標ごとに設定された授業科目を修得することで達成される。到達目標の詳細な内容は以下に示すとおりである。

(Ka) 確実な基礎

教養教育と専門教育において、幅広い基礎知識および化学に関する専門基礎知識、さらに応用化学に関する高度な専門知識を学び、これらの知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力を修得する。

(Ki) 技術者としての社会的責任

研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任をはたすことができるような資質を身につける。このために、技術と技術が社会に及ぼす効果などに対する理解力を養うとともに、

技術の経済性・安全性・信頼性といった部分に関する知識とそれを地球的な視点から活用していく判断能力の修得を目標とする。

(Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

修得した知識・技術を活用して応用化学に関する多様な問題を解決できるように、クリエイティブな発想力を身に付ける。また、研究者・技術者として問題解決のための能力を発揮するために、社会的に認められる倫理感、研究・開発のデザイン能力も身につける。

(Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

自主的、継続的な学習能力とともに、情報収集、技術の向上、研究方法の改善、研究結果および成果の解析・理解などに関して、自立した研究者あるいは技術者としてみずから工夫して積極的に取り組み、問題解決への多面的なアプローチを図る姿勢を修得する。

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

日本語による論理的な記述・発表・討論能力、および国際的視野で情報を収集・発信できる能力を養う。同時に地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センスを身につける。

(2) プログラムによる学習の成果 (具体的に身につく知識・技能・態度)

※それぞれの学習方法については別紙1に記入してください。

それぞれの学習方法については別紙1に示す。

(Ka) 確実な基礎

- ・ 微積分，線形代数学，質点と剛体の力学，電磁気学に関する基礎知識を身に付ける。また，物理現象の観測や物性定数の測定のための基礎的事項について実験を行い，基本的な物理現象の理解を深めるとともに，測定のための基本的技術を習得する
- ・ 微分方程式の応用に必要な数学的基礎，流体现象・熱伝導現象・力学などの工学分野への応用を目的としたベクトル解析の基礎的な事項に関する知識を習得する
- ・ 単位換算と収支の取り方を含む化学工学量論，熱力学，運動量・熱・物質の移動を取り扱いなどの移動現象論等に関する基礎知識を習得する
- ・ 熱力学的平衡，相平衡，化学反応，量子化学論に関する物理化学的基礎知識，物理化学実験の基本操作と知識を習得する
- ・ 周期表，原子構造，化学結合などの無機化学に関する基礎知識，および無機化学実験の基本操作と知識を習得する
- ・ 有機化合物の構造，性質，合成，反応に関する基礎知識，および有機化学実験の基本操作と知識を習得する
- ・ 高分子の合成法および分子量，立体構造など高分子化学の理解に必要な概念に関する基礎知識，および高分子化学実験の基本操作と知識を習得する
- ・ 酵素，生理活性物質，蛋白，核酸など生物系に存在する諸物質の化学的実態等に関する生化学の基礎知識を習得する
- ・ 有機化学，無機化学，物理化学，材料化学，分析化学，高分子化学，反応設計化学，触媒化学のう

ちいずれか1つ以上に関する専門知識を習得する

(Ki) 技術者としての社会的責任

- ・ 科学技術史の観点から、技術発展には正負の両面があることを理解することができる能力を習得する
- ・ 技術倫理に係わる各論を学び、それぞれの分野における現在の問題点を理解する能力を習得する
- ・ 技術者の倫理観について議論し、自らの考えを発表する能力を習得する
- ・ 研究成果が社会や自然や学術に与える影響・重要性を多面的な視野から考察する能力を習得する
- ・ 実験によって生じた廃棄物の性質を理解し、その処理が確実にできる能力を習得する

(Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

- ・ 研究活動において、具体的な目標を設定し、研究計画をデザインし、目的達成のための問題点を把握して、新たな目標・計画を適切に設定する能力を習得する
- ・ 知的活動への動機を持ち、科学的な思考法と適切な自己表現能力をもって行動できる能力を習得する
- ・ 物理化学、有機化学などの化学に関する基礎的な事項に対して、自ら考察しながら情報を収集し対処していく能力を習得する

(Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

- ・ 科学の諸問題に関して、みずからテーマを設定して、それを調査・考察し、解決のためのアプローチをとる能力を習得する
- ・ 実験結果を検討し、必要な情報を自ら収集して解析する能力を習得する
- ・ 与えられた化学の問題に対して、対処していく能力を継続的な演習を通して習得する
- ・ 研究目的達成のための問題点を把握して、新たな目標・計画を適切に設定する能力を習得する
- ・ 工学倫理、バイオエシックス、情報倫理、企業倫理など広範な分野について現在の問題点を理解し、いかに対処すべきか自ら考える能力を習得する

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

- ・ 自らの考えを論理的に表現でき、討論に際して自分の意見を的確に述べる能力を習得する
- ・ 研究テーマに関する英文の文献・資料を収集・解析し、内容を理解する能力を習得する
- ・ 国際的に通用するコミュニケーションの基礎能力を習得する

4. 教育内容・構造と実施体制

(1) 学位の概要 (学位の種類, 必要な単位数)

学位の種類: 学士 (工学)

必要な単位数：専門科目 51 単位以上，専門基礎科目 25 単位以上，教養教育科目 48 単位以上，
総単位数 124 単位以上

(2) 得られる資格等

- ・修習技術者および技術士補（当プログラムは日本技術者教育認定機構（JABEE）による認定プログラムであり，卒業生は技術士一次試験が免除される。）
- ・高等学校教諭一種免許状（工業）（「職業指導」，「総合演習」および所定の「教養的教育科目」を修得すれば，卒業と同時に高等学校教諭一種免許状（工業）を取得できる。）
- ・安全管理者（工学部卒業生で3年以上産業安全の実務経験のあるもの。）
- ・ボイラー取扱主任者（工学部卒業生で，在学中ボイラーに関する学科を修得したもので，卒業後ボイラーの取扱いについて1年以上または2年以上実地研修を得たものはそれぞれ1級ボイラー技士試験または特級ボイラー技士試験を受験できる。）
- ・危険物取扱者（当プログラム卒業生で卒業後半年以上実務経験を経たものは甲種危険物取扱者試験を受験できる。）
- ・毒物取扱責任者（当プログラム卒業生は有資格者となる。）

(3) プログラムの構造

※体系的に理解できる図を別紙2として添付してください。

【本プログラムの概要】本プログラムは，第三類で共通の教養教育科目（卒業要件 48 単位）と専門基礎科目（卒業要件 25 単位），および本プログラム独自の専門科目（卒業要件 51 単位）からなる。到達目標ごとの履修科目の流れを別紙2に，履修表を別紙3に示す。

本プログラムの学習・教育目標を達成するためには，基礎的な学力・知識を教養教育科目において習得したうえで，工学及び化学の専門分野を学習する必要があるが，正に本プログラムでは，2年次前期までに教養教育科目を履修し，2年次後期のプログラム配属以降，専門科目を履修するカリキュラムとなっている。さらに本カリキュラムの特徴的な点は，第三類として共通性の高い基礎的な専門科目を「専門基礎科目」として分類し，入学直後の1年次前期から履修させていることである。新入生にも専門基礎科目を履修させることで，自らの専門分野への意識と学習の動機を高める効果があると同時に，応用化学以外のプログラム（化学工学プログラム，生物工学プログラム）の教員が担当する講義を履修することで周辺分野の知識と興味を涵養できることも期待される。以下に教養教育科目，および専門科目について詳述する。

【教養教育科目】広島大学における教養教育科目の目標として，

- ① 専門知識を習得するための基礎となる前専門的な教育（前専門性）
- ② 主要な専門以外の知識を深めるための非専門的な教育（非専門性）
- ③ 異分野・異文化の人と交流し，幅広い知識と様々な視点から総合的に洞察するための教育（学際性・国際性）

が掲げられており，これらを具現化するための，多数の授業科目が開講されている。

これらの授業科目は，その性格により8授業科目区分に分類され（自由選択を除く），修得単位数が指定されている（別紙3）。また，これらの科目の多くは標準的な履修時期が指示されており，2年次前期までに修得することが要望されている。これは，前専門性の高い科目を修得した後に専門科目に移る必要があることによる。しかし，非専門性，学際性・総合性を目的とした科目に対しては履修時期の指定は緩やかであり，実際

には何年次でも履修可能である。上記科目の中で、前専門的な個別科目は専門分野に強く依存するため、本プログラムで独自に必修科目及び選択必修科目を指定している。具体的には、主として、数学（微分学、積分学、線形代数、及びこれらの演習）と物理（力学、電磁気学、物理学実験）であり、これらの基礎学力の向上と、理論的な思考力の養成を目的としている。また、個別科目の自由選択では工学部化学関連の教員による化学工学概論、応用化学概論、バイオテクノロジー概論を履修するように指導しており、2年次後期のプログラム配属志望の参考とすると共に、最先端の研究に触れることで自らの専門分野への意識と学習の動機を高めることを目的としている。

【専門科目】

専門科目は、工学部第三類共通の「専門基礎科目」と応用化学独自の「専門科目」からなる。このうち、専門基礎科目は、数学、工学、物理、化学、環境に関する基礎的な科目から構成されており、専門に近い分野の基礎的知識、技能を修得することを目的としている。

専門科目は2年次後期開始時のプログラム配属を受け履修が開始される。本プログラムの専門科目は、主として物理化学などの「基礎化学」と高分子合成化学などの「応用化学」の二つの分野から構成されており、この内、「基礎化学」専門分野は、10科目（実験、演習を含む、計22単位）全てが必修となっている。これらの基礎科目の上に、より各論、または応用的な「応用化学」専門細目分野を積み上げる形で、工学系の化学分野の技術者が修得すべき専門知識、技能を網羅するカリキュラムとなっている。また他プログラムの専門科目も履修して、幅広い専門知識が得られるよう配慮している。

【学習・教育目標と各授業科目との関連】

本プログラムでは、(Ka)～(Ko)の5つの学習・教育目標を掲げている。

(Ka) 確実な基礎

(Ki) 技術者としての社会的責任

(Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

(Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

これら学習・教育目標を達成するための授業科目の流れを別紙2に示すと共に、以下に各学習・教育目標と主要な授業科目の関連を列記する。

(Ka) 本学習・教育目標で掲げている「基礎」とは教養教育と専門教育において習得する幅広い基礎及び専門的知識と高度な専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力を意味する。従って、本学習教育目標に関連する科目は教養教育科目および専門科目から幅広く選択されており、化学系科目（有機化学系及び無機・物理化学系）と工学系科目（数学、化学工学）に大別される。

化学系科目の有機化学系では、1年次の専門基礎科目「基礎有機化学Ⅰ、Ⅱ」において広く浅く有機化学を概説し、さらに基礎的な生物化学系科目を履修した後に「基礎化学実験」で実際に知識の裏づけを行う。プログラム配属後の2年次後期から専門的な一連の講義「専門有機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」で深く、広く有機化学全体を履修すると同時に、「高分子合成化学」、「有機構造解析」、「理論有機化学」において、さらに高度で専門的な各分野の知識を習得する。これらにより体得した知識は「化学実験Ⅰ」、「有機化学演習」で検証され、また確実なものになるようにカリキュラム全体がデザインされている。

無機・物理化学系では、1、2年次の専門基礎科目「基礎無機化学」、「分析化学」、「物理化学Ⅰ」で本分野の

概要を理解した後、「基礎化学実験」で自ら実験を行うことで基礎的知識を実地で体得できるようにしている。プログラム配属後の2年次後期から、「無機化学」、「物理化学Ⅱ」、「物理化学Ⅲ」、「錯体化学」、「固体化学」、「触媒化学」の専門的な講義でより高度な知識を習得し、3年次後期の「化学実験Ⅱ」でこれらの知識の裏づけと実験的検証を行うというカリキュラムとなっている。

以上のように、基本的に化学系科目は、「基礎的科目」－「基礎化学実験」－「より高度な専門科目」－「演習、化学実験」の流れでカリキュラムが構成されている。化学系科目は両分野が独立にデザインされているのではなく、実験科目と学際科目（便宜上、分類しているが、「有機構造解析」、「触媒化学」、「錯体化学」などが相当）をキーストーンとして互いに連携するように時期が設定されており、分野間の関連も重視しながら、基礎的知識と構想力を身につけることができるようにカリキュラム編成がなされている。

一方、工学系科目では、工学の基礎となる数学・物理学を1年次を中心に履修し、これを基礎として応用数学科目、化学工学科目を2年次後期までに履修する流れとなっている。

(Ki) 本目標では、科学技術の社会に対する影響、化学物質の安全性や危険物質の管理等の観点を中心に、化学技術者が果たすべき社会的責任についての考え方を習得するようにカリキュラムが設計されている。1年次に履修する「パッケージ科目」において、社会・自然と科学技術・工学とのかかわりを学び、科学（化学）技術者の社会的位置付けを習得する。また、1年次前期の「教養ゼミ」では自ら考え調査する方法を学び、これら両者を「技術と倫理」で習得する工学倫理、技術倫理の基礎と位置付けている。「技術と倫理」では、工学倫理に関する講義の他に、事例研究として学生がグループで調査、発表、議論する講義形態もっており、学生が自ら倫理に関して考える場を与えている。一方、これらとは別に、化学技術者として必須の知識である化学研究・実験における廃液、廃棄物の分類、処理法を基礎化学実験において習得し、卒業研究、さらには大学院での実験・研究に役立てると共に、企業での化学関連業務に従事する際の基礎的知識となるようにしている。

(Ku) 本目標では、習得した知識・技術を基に多様な問題を解決できるような能力の涵養を目指しており、創造的、主体的な取り組みの必要な実験科目を中心としたカリキュラムとなっている。1年次前期の「教養ゼミ」において、図書館やインターネットなどの広島大学における情報インフラの利用法を体得し、その後の学習、及び「卒業論文」作成に利用できるようにする。一方、3年次の「化学実験Ⅰ、Ⅱ」では、単なる実験操作の習得ではなく、テーマの選定や実験手法の調査なども学生が行うカリキュラムが用意されており、創造的で主体的な取り組みが求められている。さらに、「物理化学演習」「有機化学演習」では、自ら積極的に問題に取り組むことが必須であり、これら全ての能動的な取り組みの集大成として「卒業論文」を位置付けている。

(Ke) 本目標の「継続的自己啓発」とは、自主的・継続的な学習能力のみではなく、自立した技術者、研究者として必要な情報収集、技術の向上、研究方法の改善、研究結果の解析・理解などに関しても、自ら工夫して取り組むことができる能力を意図している。カリキュラム中では、学習・教育目標(Ku)とほぼ同様の実験科目、演習科目が対応しているが、これらの科目は技術者・研究者の教育における最も本質的な部分であり、学習・教育目標(Ku)と(Ke)の内容がその両輪となるのは当然であるといえる。

(Ko) 昨今のグローバル化や国際競争を例に挙げるまでもなく、化学系分野は古くから国際的な技術・研究領域であった。このため、主要な論文や多くの特許が外国語、特に英語で書かれており、これらの読解は化学技術者として必須の能力である。また、国内外の技術競争で生き残るためには、特許・文献等の読

解による受身の知識取得だけでなく、コミュニケーション能力の向上による情報発信や協同作業も必要である。これらの目的のため、本カリキュラムでは、2年次前期までに、文献の読解ばかりでなくプレゼンテーションや会話までも含む充実した英語科目を用意し、これらの習得を求めている。さらに、2年次後期には「技術英語演習」を必修科目として、本分野特有のテクニカル・タームや表現の習得も可能となっている。

一方、1年次前期の「教養ゼミ」では、10名程度の学生からなるグループ単位でテーマを設定し、それらについて調査・考察した内容を、講義の最終回に学生、教員の前で口頭発表している。これにより、発表準備、プレゼンテーション、質疑応答の体験を1年次前期の早い時期から持つことができるよう工夫されている。

(4) 卒業論文（卒業研究）（位置付け、配属方法・時期等）

○ 位置付け

卒業論文は、本教育プログラムの学習・教育目標の

(Ka) 確実な基礎

(Ki) 技術者としての社会的責任

(Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

(Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

を達成するための主要な科目として位置づけられている。

具体的な目標は以下のとおりである。

(1)与えられた研究テーマに関する文献・資料（英文のものを含む）を収集・解析し、研究の目的・意義を理解する。(Ka)(Ki)(Ko)

(2)具体的な目標を設定し、研究計画をデザインする。(Ka)(Ku)

(3)基礎化学および専門技術に関する知識を基に、研究の過程で得られるデータを解析・考察する。(Ka)

(4)目的達成のための問題点を把握して、新たな目標・計画を適切に設定する。(Ka)(Ku)(Ke)

(5)研究成果が社会や自然や学術に与える影響・重要性を多面的な視野から考察する。(Ki)

(6)研究成果を整理し、論理的に記述する。(Ka)(Ko)

(7)研究成果を口頭で分かりやすく発表でき、討論に際して自分の意見を的確に述べる。(Ko)

○ 配属時期と配属方法

配属時期：4学年開始時（ただし、以下の「卒業研究着手条件」を満たすものを対象とする）

卒業論文着手条件

(1) 外国語 8 単位および履修すべき実験科目（基盤科目の実験も含む）を全て履修していること。

(2) 修得総単位数が 115 単位以上であり、そのうち専門基礎科目と専門科目を合計した修得単位数が 65 単位以上であること。

○ 配属方法

配属予定の各研究室の研究内容については「応用化学概論」の講義および配属に関する説明会で周知し、さらに各研究室の受け入れ可能数を示したのち、卒業論文着手可能者の希望にしたがって配属する。ただし、受け入れ可能数があるので、調整をする場合がある。

○ 指導方法

指導教員によって異なるが、概ね以下のように進める。

- (1) 研究テーマを設定し、これに関する文献・資料の調査などを経て研究計画を立案する。
- (2) 研究を実施する。この間、随時教員による個別指導を受けるほか、研究報告会を定期的に行う。
- (3) 卒業論文を作成する。
- (4) 卒業論文発表を行う。
- (5) ゼミ形式での英文図書の輪読、論文の抄録紹介を行う。

5. 授業科目及び授業内容

※履修表を別紙3として添付してください。

※シラバスを別紙様式（シラバス記入テンプレート）に記入して添付してください。

教養教育科目、専門基礎科目、専門科目おのおの授業科目名、単位数、履修指定などを記載した履修表を別紙3に示す。履修表には、学習教育目標との対応と関与の比率もあわせて示す。

6. 教育・学習

(1) 教育方法・学習方法

※別紙1で記載できない事柄について記入してください。

別紙1および別紙2に記した方法および流れによって各学習・教育目標の達成を図る。学習する事柄の概要および教育目標との関連については、プログラムの構造の項で記載したので、そちらを参照されたい。

(2) 学習支援体制（簡潔に箇条書きにしてください）

○ 広島大学学生情報システム「もみじ」

学籍情報、履修情報、成績情報、シラバス、就職情報、電子掲示板等に広島大学学生情報システム（通称、もみじ）を活用する。

○ チューター制度

工学部第三類の入学生には2年次前期終了時まで約40人に一人のチューター（指導教員）がつき、学習や生活面での相談・指導に当たる。2年次後期に各プログラムに配属された後はプログラム毎に一人のチューターがつく。チューターの役割は極めて広いが、学習に関する主な役割は以下の通りである。

- ・オリエンテーション：修学についてのガイダンス（通則などの規則、履修基準・方法、時間割、履修手続き方法、試験時の不正禁止、休・退学の手続き方法などの解説）
- ・修学指導：履修計画の指導・助言と学習方法の相談に対する指導・助言（履修モデルの助言、履修手続き状況の確認、成績不良者への激励、残留者への学習指導、各期学業成績の手交、単位習得状況の確認、休・退・留学希望者への助言、復学後の学習指導）

- ・奨学援助：育英団体への申請に関する面談と所見の記述，奨学生への指導・助言（学業成績の把握，人物・性格・家計状況・将来の希望などの把握）
- ・その他：休学・転プログラム・退学・転学などにおける面談・意志の確認・書類への押印と既修得単位の認定に関する指導・助言（休学中の連絡，進路指導）

工学部では，チューターが半年毎に成績をチェックした上で学生と面談し，面談を済ませた学生のみが「もみじ」で成績表を閲覧できるようにしている。面談に来ない学生に対してはチューターが連絡を取ると共に，成績不良の学生（半期の取得単位数が極端に少ない学生）には学生生活状況を家族に報告することとしている。

また，本プログラムでは，チューターは研究室配属・卒論着手に関するガイダンス・面談などにおいて学生と密接にかかわっている。さらに，1年次前期の必修科目である「教養ゼミ」の担当教員も，チューターと同様に学生の様々な相談に応じている。

○ 履修ガイダンス

入学時には新入生オリエンテーションとして「教養教育ガイダンス」，「専門教育ガイダンス」，「新入生オリエンテーションキャンプ」等があり，学生生活や履修方法等について詳細な説明がなされる。2年次前期終了時には「プログラム登録ガイダンス」があり，登録の方法と各プログラムの内容が説明される。3年次後期には「研究室配属・卒論着手ガイダンス」があり，研究室配属の方法，卒論着手の判定方法，4年次の履修科目などについて説明する。また卒業論文，修士論文発表会に3年生も参加させ，今後の勉強のモチベーションを高めさせている。

○ 授業ガイダンス

各授業科目の位置づけを明確にするために，多くの教員がシラバスの内容（目標，内容，成績評価方法，カリキュラム中での位置付け，オフィスアワー等）を中心としたガイダンスを各授業の最初に実施している。

○ 就職ガイダンス

3年次後期に就職に関する説明会を行っている。本学科に直接来た求人情報や過去の実績資料などは就職希望の学生に公開し，また学校推薦の調整や推薦書の作成を就職担当の教官や卒論指導教官が行っている。就職がなかなか決まらない学生には指導教官の伝で企業に採用依頼することもある。

○ オフィスアワー制度

オフィスアワー制度は，教員が週のある曜日・時間を決めて研究室に在室し，学生はその時間には自由に教員研究室を訪れて授業内容あるいは修学上の問題について質問・相談等を行うことができるという制度であり，多くの授業科目で実施されている。但し，オフィスアワーを実施しているかどうかにかかわらず，どの科目でも自由に質問・相談に訪れて構わない。

○ ティーチングアシスタント制度

本プログラムでは毎年多くのTA（ティーチングアシスタント）予算を申請し，実際に獲得している。TAは主に大学院博士課程前期の学生であり，講義におけるレポートの添削，演習における解答指導，実

験・実習における指導などを行っている。これによって少人数教育やきめ細かな指導が可能となっている。

○ 学生による授業評価

学生による授業評価は、工学部内ではほぼ毎年行われてきており、各教員に担当授業の結果が通知される。また、これらのアンケートには自由記述欄があり、アンケートの結果や授業評価を検討することによって学生の要望を考慮した授業改善を行っている。

○ 学生との親睦

本プログラムに在籍する学生、大学院生、教員相互の親睦を図るため、春と秋の土曜日に親善ソフトボール大会を盛大に行い、打ち上げパーティーを行っている。

7. 評価（試験・成績評価）

（1）到達度チェックの仕組み

※科目群としての到達度チェックの仕組み、GPAや学年末総合試験等

○ 授業科目ごとの成績評価

授業科目ごとの成績は、シラバスに記載の成績評価方法および基準に従って、秀、優、良、可、不可、あるいは100点満点で評価する。（秀：100－90点。優：89－80点。良：79－70点。可：69－60点。不可：59点以下。）

○ 学習・教育目標達成水準の評価

(Ka) から (Ko) の学習・教育目標ごとに該当する科目が設定されている。また、各々の科目について、(Ka) から (Ko) の学習・教育目標に対する関与の比率 (q_i) を設定してある（別紙3，履修表参照）。

これをもとに、各学習・教育目標ごとのGPAを、授業科目の評価から別紙4に示す所定の計算法により計算する。また、全科目に対するGPAも同様に計算する。

（2）成績が示す意味

※別紙4（到達目標評価項目と評価基準の表）に記入してください。

評価方法を別紙4に示す。各学習・教育目標の達成度は、このようにして計算したGPAの値が3以上の場合には「非常に優れている」、2以上3未満の場合には「優れている」、1以上2未満の場合には「基準に達している」と判断される。なお別紙4には成績を秀、優、良、可、不可、の5段階評価で行った場合を例示してあるが、100点満点で評価した場合も同様に達成度を評価できる。

8. プログラムの責任体制と評価

（1）PDCA責任体制（計画(plan)・実施(do)・評価(check)・改善(action)）

本プログラムでは、担当教員から成る応用化学プログラム検討委員会（以下プログラム検討委員会）、その下部組織である科目間連絡会議を組織し、それぞれの所掌事項について、計画、実施、評価検討、

対処に取り組んでいる。例えば、プログラム検討委員会においては、教育プログラムが円滑に進む (Do) ように、学習・教育目標達成度や教育システム (教育手段, 教育環境など) を点検・評価し (Check), 教育改善を提案し (Action), これに基づく学習・教育の量を含む学習・教育目標を作成する (Plan), PDCA の改善のループを構築している。この委員会のなかに PD 部会と CA 部会の二つの部会を設置し, 正副部会長をおいて責任体制を明確にするとともに, それぞれが連携して PDCA サイクルが円滑に機能するよう組織されている (別紙 6 参照)。申すまでもなくこのプログラムは, 教育プログラム検討委員会委員長を中心に担当教員全員が協力して進めていく体制になっている。

(2) プログラムの評価

○ プログラム評価の観点

本プログラムでは, JABEE の以下の評価基準に従い, プログラムの評価を行っている。

- ・学習・教育目標達成度の評価結果に基づいて, プログラムを点検できる教育点検システムが存在し, その仕組みが開示されているか。さらに, それに関する活動が実施されているか。
- ・教育点検システムは, 社会の要求や学生の要望にも配慮する仕組みを含み, また, 教育点検システム自体の機能も点検できるように構成されているか。
- ・教育点検システムを構成する会議や委員会等の記録を当該プログラムに関わる教員が閲覧できるようになっているか。
- ・教育点検の結果に基づいて, プログラムを継続的に改善するシステムがあり, それに関する活動が実施されているか。

○ プログラム評価の実施方法 (授業評価との関連も記載)

プログラム検討委員会が中心になってプログラムの評価・改善を行っている。プログラム評価として, 応用化学プログラム卒業生による外部評価および学生による授業や教育環境のアンケートの実施を行っている。

具体的なプログラムの評価・改善のための組織および改善の流れを資料 6 に示した。プログラム検討委員会において, 学習・教育目標の妥当性の検討, 学習・教育目標の達成度評価を行う。本委員会において応用化学プログラム卒業生による外部評価および学生による授業や教育環境のアンケートを行い, これらの評価, アンケート結果をもとに教育全体の点検を行っている。学習・教育目標の妥当性や教育環境等を点検の上, さらに授業科目, 内容等の改善が必要と認められる場合改善方法を提案する。第三類は応用化学, 化学工学, 生物工学の 3 プログラムから成っており, 3 プログラムに共通の科目がある。これら共通科目に関して点検, 改善が必要と考えられる場合, 第三類カリキュラム検討委員会に提案し, 点検, 検討が行われる。

また非常勤講師, 旧在職者等による授業科目, 授業内容等に関する外部評価を行い, これらを参考に授業科目, 授業内容が適切かどうかの基本的な点検を行い, 改善方法を立案する。さらに詳細な授業科目間の調整や内容の検討・改善が必要な場合, 有機系, 無機・物化系, 学生実験系, 教養教育系の各専門科目間連絡会議での検討を要請する。各専門科目間連絡会議ではそれぞれの専門群において授業科目や授業内容の具体的な改善策を立てる。一方, 科目間連絡会議で立てられた具体的な改善案は, プログラム検討委員会に対して提案される。プログラム検討委員会では, これらの改善案に基づいて学習・教育目標も含めた総合的な改善策を策定する。応用化学教室会議においてこの改善策が決定され, 実施が行われるシステムが構築されて

いる。学生による授業の評価に関して、本工学部では自己点検・評価委員会により 1993 年度より継続的に授業アンケートが行われており、各教員に担当授業の評価結果が知らされ、教員による授業内容や方法の改善が求められている。

なお資料 6 に示した応用化学各種委員会の議事録等は開示されている。

○ 学生へのフィードバックの考え方とその方法

本プログラムでは、本学で採用しているチューター制度をさらに発展させ、チューターを通して学生からの要望を聞きそれを本プログラムの改善に反映させている。また、学生による授業アンケート結果に基づき科目担当教員に授業の改善・工夫を求めることにより、学生の要望に対応した授業の改善を行っている。

※担当教員リストを別紙 5 に記入してください。

プログラムの教育・学習方法

○ (Ka) 確実な基礎

身につく知識・技能・態度等	→	教育・学習および評価の方法
<ol style="list-style-type: none"> 1. 微積分、線形代数学、質点と剛体の力学、電磁気学に関する基礎知識を身に付ける。また、物理現象の観測や物性定数の測定のための基礎的事項について実験を行い、基本的な物理現象の理解を深めるとともに、測定のための基本的技術を習得する 2. 微分方程式の応用に必要な数学的基礎、流体現象・熱伝導現象・力学などの工学分野への応用を目的としたベクトル解析の基礎的な事項に関する知識を習得する 3. 単位換算と収支の取り方を含む化学工学量論、熱力学、運動量・熱・物質の移動を取り扱いなどの移動現象論等に関する基礎知識を習得し、それらを応用できる能力を養成する 4. 熱力学的平衡、相平衡、化学反応、量子化学論に関する物理化学的基礎知識、物理化学実験の基本操作と知識を習得し、それらを問題解決に応用できる能力を養成する 5. 周期表、原子構造、化学結合などの無機化学に関する基礎知識、および無機化学実験の基本操作と知識を習得し、それらを問題解決に応用できる能力を養成する 6. 有機化合物の構造、性質、合成、反応に関する基礎知識、および有機化学実験の基本操作と知識を習得し、それらを問題解決に応用できる能力を養成する 7. 高分子の合成法および分子量、立体構造など高分子化学の理解に必要な概念に関する基礎知識、および高分子化学実験の基本操作と知識を習得し、それらを問題解決に応用できる能力を養成する 8. 酵素、生理活性物質、蛋白、核酸など生物系に存在する諸物質の化学的実態等に関する生化学の基礎知識を習得する 9. 有機化学、無機化学、物理化学、材料化学、分析化学、高分子化学、反応設計化学、環境化学のうちいずれか1つ以上に関する専門知識とそれらを問題解決に応用できる能力を習得する 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 「微分学」、「積分学」、「線形代数学Ⅰ」、「線形代数学Ⅱ」、「物理学Ⅰ」、「物理学Ⅱ」、「物理学Ⅳ」、「物理学実験」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 2. 「応用数学Ⅰ」、「応用数学Ⅱ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 3. 「化学工学量論」、「物理化学Ⅰ」、「基礎化学実験」、「物理化学Ⅱ」、「物理化学Ⅲ」、「物理化学演習」、「量子化学Ⅱ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 4. 「基礎化学実験」、「物理化学Ⅱ」、「物理化学Ⅲ」、「量子化学Ⅰ」、「物理化学演習」、「化学実験Ⅱ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 5. 「基礎無機化学」、「無機化学」、「基礎化学実験」、「量子化学Ⅱ」、「化学実験Ⅱ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 6. 「基礎有機化学Ⅰ」、「基礎有機化学Ⅱ」、「専門有機化学Ⅰ」、「専門有機化学Ⅱ」、「専門有機化学Ⅲ」、「有機化学演習」、「基礎化学実験」、「化学実験Ⅰ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 7. 「高分子合成化学」、「化学実験Ⅰ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 8. 「生物化学Ⅰ」の授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 9. 「反応速度論」、「有機構造解析」、「錯体化学」、「理論有機化学」、「量子化学Ⅲ」、「触媒化学」、「固体化学」の各選択必修科目の中から5つ以上を履修させ、それらの授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 「有機製造化学」、「情報科学」、「電気化学」、「無機工業化学」、「高分子工業化学」、「機能材料化学」、「有機物性化学」、「触媒製造化学」、「生物化学Ⅱ」、「生物有機化学」、「グリーンテクノロジー」、「再資源工学」の自由選択科目なかから選択して履修させ、それらの授業で、レポート提出および試験を課し、評価する 「卒業論文」で、応用有機化学、有機材料化学、機能高分子化学、反応設計化学、分析化学、材料物性化学、無機材料化学、環境触媒化学のいずれかの教育科目に所属して、その分野に関連するテーマで卒業研究を行い、実験、ゼミ、研究報告会等における取り組み、卒業論文の内容、卒業論文発表におけるプレゼンテーションと質疑応答の内容から総合的に評価する

(Ki) 技術者としての社会的責任

身につく知識・技能・態度等	教育・学習および評価の方法
<ol style="list-style-type: none">1. 科学技術史の観点から、技術発展には正負の両面があることを理解することができる能力を習得する2. 技術倫理に係わる各論を学び、それぞれの分野における現在の問題点を理解する能力を習得する3. 技術者の倫理観について議論し、自らの考えを発表する能力を習得する4. 研究成果が社会や自然や学術に与える影響・重要性を多面的な視野から考察する能力を習得する5. 実験によって生じた廃棄物の性質を理解し、その処理が確実にできる能力を習得する	<ol style="list-style-type: none">1. 「技術と倫理」の授業で、物質、情報、エネルギー、生命科学の諸分野の事例を通して、これまでの発展とその過程で生じた問題を学び、その内容に関して考察したレポートを提出させ、評価する 「教養ゼミ」の授業で、自ら考えて調査する手法を学び、工学倫理、技術倫理の基礎を身につけさせ、レポート、発表によって評価する 「パッケージ科目」の授業で、人文科学、社会科学、自然科学の基礎と概念を学び、レポートあるいは試験で評価する2. 「技術と倫理」の授業で、地球環境問題を考える基礎となる地球の循環システムと多様な生態系との共生の概念を学び、さらに、リスクと安全に対する考え方について説明を受ける。その内容に関して考察したレポートを提出させ、評価する3. 「技術と倫理」の授業で、科学技術と人間・社会との関わりから、具体的事例を通して科学技術者の倫理規範について考え、グループ討議を行いその結果を発表させる。またその内容に関して考察したレポートを提出させ、発表とともに評価する4. 「卒業論文」において、考察した結果を、実験、ゼミ、研究報告会等における取り組み、卒業論文の内容、卒業論文発表におけるプレゼンテーションと質疑応答の内容から総合的に評価する5. 「基礎化学実験」の授業で、排液処理法を学ぶ。実験での態度を実地に評価する

○ (Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

身につく知識・技能・態度等	教育・学習および評価の方法
<ol style="list-style-type: none">1. 研究活動において、具体的な目標を設定し、研究計画をデザインし、目的達成のための問題点を把握して、新たな目標・計画を適切に設定する能力を習得する2. 知的活動への動機を持ち、科学的な思考法と適切な自己表現能力をもって行動できる能力を習得する3. 物理化学、有機化学などの化学に関する基礎的な事項に対して、自ら考察しながら情報を収集し対処していく能力を習得する	<ol style="list-style-type: none">1. 「卒業論文」において、研究テーマを設定し、これに関する文献・資料の調査などを経て研究計画を立案する。その内容を、実験、ゼミ、研究報告会等における取り組み、卒業論文の内容、卒業論文発表におけるプレゼンテーションと質疑応答の内容から総合的に評価する。 各実験科目で、実験計画の立て方の基本を習得させる。各実験において提出させるレポートと実験態度から評価する。2. 「教養ゼミ」の授業において、みずから設定したテーマにそって、文献・資料の調査をし、その内容を発表させるとともにレポートを提出させて、評価する3. 「物理化学演習」、「有機化学演習」の授業で、実際の演習を行い、それに関するレポートと小テストを課し、評価する

○ (Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

<p>身につく知識・技能・態度等</p> <ol style="list-style-type: none">1. 科学の諸問題に関して、みずからテーマを設定して、それを調査・考察し、解決のためのアプローチをとる能力を習得する2. 実験結果を検討し、必要な情報を自ら収集して解析する能力を習得する3. 与えられた化学の問題に対して、対処していく能力を継続的な演習を通して習得する4. 研究目的達成のための問題点を把握して、新たな目標・計画を適切に設定する能力を習得する5. 工学倫理、バイオエシックス、情報倫理、企業倫理など広範な分野について現在の問題点を理解し、いかに対処すべきか自ら考える能力を習得する	<p>→ 教育・学習および評価の方法</p> <ol style="list-style-type: none">1. 「教養ゼミ」の授業において、みずから設定したテーマにそって、文献・資料の調査をし、その内容を発表させると同時に、レポートを提出させ、評価する2. 各実験科目で、得られた実験結果を解析したレポートを提出させ、評価する。3. 「物理化学演習」、「有機化学演習」の授業で、実際の演習を行い、それに関するレポートと小テストを課し、評価する4. 「卒業研究」において、実験結果を解析し、随時教官による個別指導を受ける他、研究報告会を定期的に行い、卒業論文の内容とともにその取り組みを評価する5. 「技術と倫理」の授業で、事例研究を通して考察したことを発表させるとともにレポート提出を課し、評価する
--	--

○ (Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

<p>身につく知識・技能・態度等</p> <ol style="list-style-type: none">1. 自らの考えを論理的に表現でき、討論に際して自分の意見を的確に述べる能力を習得する2. 研究テーマに関する英文の文献・資料を収集・解析し、内容を理解する能力を習得する3. 国際的に通用するコミュニケーションの基礎能力を習得する	<p>→ 教育・学習および評価の方法</p> <ol style="list-style-type: none">1. 「教養ゼミ」、「技術と倫理」における発表、および「卒業論文」での、卒業論文発表のプレゼンテーションと質疑応答の内容を評価する2. 「卒業論文」で、文献調査の結果を卒業論文の一部として提出させる他、ゼミ形式での英文図書の輪読、論文の抄録照会を行いその内容を評価する3. 英語および初修外国語科目で、課題、小テスト、試験等を課し、評価する
---	--

応用化学プログラム体系図

学習・教育目標	教養教育到達目標	授業科目名									
		1年		2年		3年		4年			
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期		
(Ka)	<ul style="list-style-type: none"> 基礎的な方法で資料を収集できる(教1) 特定の事象から課題を発見し、説明できる(教2) 人類や社会が抱える歴史的・現代的課題について、多角的な視点から説明できる(バ) 特定の学際的・総合的なトピックス又は研究の最前線や社会問題のトピックスについて、複数の視点から説明できる(総) 情報を活用するためのモラルと社会的課題について理解し、説明できる(情1) 情報に関する基礎的知識・技術・態度を学び、情報の処理や受発信を適切に行うことができる(情2) 体力・健康づくりの必要性を科学的に説明できる(健1) スポーツの実践を通じて、生涯にわたってスポーツを楽しむ意義や、マナー・協調性などの重要性を理解し、説明できる(健2) 各科目に応じた基礎学問の論理的骨格や体系及び学問形成に必要な知識・技術を理解・習得し、説明できる(基) 	<ul style="list-style-type: none"> 教養ゼミ(◎) 基礎有機化学Ⅰ(◎) 基礎無機化学(◎) 微分学(◎) 数学演習Ⅰ(◎) 線形代数学Ⅰ(◎) 物理学Ⅰ(◎) パッケージ別科目(○) 情報科目(○) 健康スポーツ科目(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎有機化学Ⅱ(○) 基礎生命科学(○) 積分学(◎) 応用数学Ⅰ(◎) 数学演習Ⅱ(◎) 線形代数学Ⅱ(◎) 物理学Ⅱ(○) 物理学Ⅳ(○) パッケージ別科目(○) 健康スポーツ科目(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 生物化学Ⅰ(◎) 化学工学量論(◎) 物理化学Ⅰ(◎) 分析化学(◎) 環境科学基礎論(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 専門有機化学Ⅰ(◎) 基礎化学実験(◎) 物理化学Ⅱ(◎) 量子化学Ⅰ(◎) 基礎化学実験(◎) 情報科学(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 化学実験Ⅰ(◎) 専門有機化学Ⅱ(◎) 有機構造解析(○) 高分子合成化学(◎) 物理化学Ⅲ(○) 反応速度論(○) 無機化学(◎) 錯体化学(○) 固体化学(○) 量子化学Ⅱ(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 専門有機化学Ⅲ(◎) 理論有機化学(○) 化学実験Ⅱ(◎) 物理化学演習(◎) 触媒化学(○) 量子化学Ⅲ(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 卒業論文(◎) 有機化学演習(◎) 			
		(Ki)	<ul style="list-style-type: none"> 教養ゼミ(◎) パッケージ別科目(○) 	<ul style="list-style-type: none"> パッケージ別科目(○) 総合科目(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎化学実験(◎) 				<ul style="list-style-type: none"> 卒業論文(◎) 技術と倫理(◎) 		
		(Ku)	<ul style="list-style-type: none"> 教養ゼミ(◎) パッケージ別科目(○) 	<ul style="list-style-type: none"> パッケージ別科目(○) 総合科目(○) 			<ul style="list-style-type: none"> 化学実験Ⅰ(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 化学実験Ⅱ(◎) 物理化学演習(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 有機化学演習(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 卒業論文(◎) 	
		(Ke)	<ul style="list-style-type: none"> 教養ゼミ(◎) 		<ul style="list-style-type: none"> 物理学実験(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎化学実験(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 化学実験Ⅰ(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 化学実験Ⅱ(◎) 物理化学演習(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 有機化学演習(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> 卒業論文(◎) 	
		(Ko)	<ul style="list-style-type: none"> 教養ゼミ(◎) パッケージ別科目(○) コミュニケーションⅠA(◎) コミュニケーションⅠB(◎) 初修外国語(○) 	<ul style="list-style-type: none"> パッケージ別科目(○) コミュニケーションⅡA(◎) コミュニケーションⅡB(◎) 	<ul style="list-style-type: none"> コミュニケーションⅢA(○) コミュニケーションⅢB(○) コミュニケーションⅢC(○) 	<ul style="list-style-type: none"> 技術英語演習(◎) コミュニケーションⅢA(○) コミュニケーションⅢB(○) コミュニケーションⅢC(○) 				<ul style="list-style-type: none"> 卒業論文(◎) 	

各授業科目の学習・教育目標に対する関与の程度

◎: 主体的に関与する

○: 付随的に関与する

教養(コア科目)
教養(共通科目)
教養(基盤科目)
専門基礎
専門

応用化学プログラム履修表

提供学部:工学部(応用化学プログラム)

科目区分		要修得 単位数	授業科目等	単位数	履修区分	セメスター	講義、演習、 実験、研究 の別	授業 時間	学習・教育目標との対応 と関与の比率 ψ (%)					
									Ka	Ki	Ku	Ke	Ko	
教養 コア 科目	教養ゼミ	2	教養ゼミ	2	必修	1	研究	22.5	15	15	15	40	15	
	平和科目	2		2	選択必修	1又は2	講義	22.5						
	パッケージ別科目	6	決定された1パッケージから3科目	各2	選択必修	1又は2	講義	67.5	25	25	25		25	
	総合科目	2		2	選択必修	3又は4	講義	22.5	30	30	40			
共通 科目	外国 語 科目	(0)	コミュニケーション基礎 I	1	自由選択	1	演習	22.5					100	
			コミュニケーション基礎 II	1		2	演習	22.5					100	
		2	コミュニケーション I A	1	必修	1	演習	22.5					100	
			コミュニケーション I B	1		2	演習	22.5					100	
		2	コミュニケーション II A	1		1	演習	22.5					100	
			コミュニケーション II B	1		2	演習	22.5					100	
		2	コミュニケーション III A	1		選択必修	3又は4	演習	22.5					100
			コミュニケーション III B	1				演習	22.5					100
			コミュニケーション III C	1	演習			22.5					100	
		上記3科目から2科目												
	初修外国 語	2	ベーシック外国語 I から2科目	1	選択必修	1	演習	22.5					100	
	情報科目	2	情報活用基礎又は情報活用演習	2	選択必修	1	講義又は演習	22.5	100					
	領域科目	2	自然科学領域以外から	1又は2	選択必修	1~4	講義	22.5						
健康スポーツ科目	2		1又は2	選択必修	1又は2	実習	45.0	100						
基盤 科目	13	微分学	2	必修	1	講義	22.5	100						
		積分学	2		2	講義	22.5	100						
		線形代数学 I	2		1	講義	22.5	100						
		線形代数学 II	2		2	講義	22.5	100						
		物理学 I	2		1	講義	22.5	100						
		物理学 II	2		2	講義	22.5	100						
		物理学実験	1		3	実験	33.8	80			20			
	3	数学演習 I	1	選択必修	1	演習	22.5	100						
		数学演習 II	1		2	演習	22.5	100						
		生物学実験	1		2	実験	33.8	100						
		物理学IV	2		2	講義	22.5	100						
	自由 選択 科目	6	応用化学概論	2	自由選択	3	講義	22.5	100					
			化学工学概論	2		3	講義	22.5	100					
バイオテクノロジー概論			2	3		講義	22.5	100						
全ての領域科目及び基盤科目の中から			2	1~4			22.5							
教養科目合計		48	領域科目の単位として、コミュニケーション基礎の履修により習得した単位を算入することができる。											

到達目標評価項目と評価基準の表

○ (Ka) 確実な基礎

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
<ul style="list-style-type: none"> ・ 教養教育と専門教育における幅広い基礎知識および化学に関する専門基礎知識 ・ 応用化学に関する高度な専門知識 ・ 上記知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力 	<p>1. 教養教育と専門教育における幅広い基礎知識および化学に関する専門基礎知識</p> <p>2. 応用化学に関する高度な専門知識</p> <p>3. 上記知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力</p> <p>これら1—3を修得し、説明することができる。</p>	<p>1. 教養教育と専門教育における幅広い基礎知識および化学に関する専門基礎知識</p> <p>2. 応用化学に関する高度な専門知識</p> <p>3. 上記知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力</p> <p>これら1—3を修得している。</p>	<p>1. 教養教育と専門教育における幅広い基礎知識および化学に関する専門基礎知識</p> <p>2. 応用化学に関する高度な専門知識</p> <p>3. 上記知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力</p> <p>これら1—3の概要を修得している。</p>	教養ゼミ(1) 基礎有機化学 I(1) 基礎無機化学(1) 微分学(1) 数学演習 I (1) 線形代数学 I (1) 物理学 I (1) 基礎有機化学 II (2) 基礎生命科学(2) 積分学(2) 応用数学 I (2) 数学演習 II (2) 線形代数学 II (2) 物理学 II (2) 物理学IV(2) 生物化学 I (3) 化学工学量論(3) 物理化学 I (3) 分析化学(3) 応用数学 II (3) 物理学実験(3) 専門有機化学 I (4) 基礎化学実験(4) 物理化学 II (4) 量子化学 I (4) 情報科学(4) 化学実験 I (5) 専門有機化学 II (5) 有機構造解析(5) 高分子合成化学(5) 物理化学 III (5) 反応速度論(5) 無機化学(5) 錯体化学(5) 固体化学(5) 量子化学 II (5) 専門有機化学 III (6) 理論有機化学(6) 化学実験 II (6) 物理化学演習(6) 触媒化学(6) 量子化学 III (6) 有機化学演習(7) 卒業論文(7,8)

○ (Ki) 技術者としての社会的責任

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セマスタ
<ul style="list-style-type: none"> 研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任をはたすことができるような資質 技術と技術が社会に及ぼす効果などに対する理解力 技術の経済性・安全性・信頼性といった部分に関する知識とそれを地球的な視点から活用していく判断能力 	<ol style="list-style-type: none"> 研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任をはたすことができるような資質 技術と技術が社会に及ぼす効果などに対する理解力 技術の経済性・安全性・信頼性といった部分に関する知識とそれを地球的な視点から活用していく判断能力 これら 1—3 を修得し、説明することができる。	<ol style="list-style-type: none"> 研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任をはたすことができるような資質 技術と技術が社会に及ぼす効果などに対する理解力 技術の経済性・安全性・信頼性といった部分に関する知識とそれを地球的な視点から活用していく判断能力 これら 1—3 を修得している。	<ol style="list-style-type: none"> 研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任をはたすことができるような資質 技術と技術が社会に及ぼす効果などに対する理解力 技術の経済性・安全性・信頼性といった部分に関する知識とそれを地球的な視点から活用していく判断能力 これら 1—3 の概要を修得している。	教養ゼミ(1) 基礎化学実験(4) 技術と倫理(7) 卒業論文(7,8)

○ (Ku) クリエーティブな発想力とデザイン能力

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セマスタ
<ul style="list-style-type: none"> 修得した知識・技術を活用して応用化学に関する多様な問題を解決できるようなクリエイティブな発想力 研究者・技術者として問題解決のための能力を發揮できるような社会的に認められる倫理感、研究・開発のデザイン能力 	<ol style="list-style-type: none"> 修得した知識・技術を活用して応用化学に関する多様な問題を解決できるようなクリエイティブな発想力 研究者・技術者として問題解決のための能力を發揮できるような社会的に認められる倫理感、研究・開発のデザイン能力 これら 1—2 を修得し、説明することができる。	<ol style="list-style-type: none"> 修得した知識・技術を活用して応用化学に関する多様な問題を解決できるようなクリエイティブな発想力 研究者・技術者として問題解決のための能力を發揮できるような社会的に認められる倫理感、研究・開発のデザイン能力 これら 1—2 を修得している。	<ol style="list-style-type: none"> 修得した知識・技術を活用して応用化学に関する多様な問題を解決できるようなクリエイティブな発想力 研究者・技術者として問題解決のための能力を發揮できるような社会的に認められる倫理感、研究・開発のデザイン能力 これら 1—2 の概要を修得している。	教養ゼミ(1) 化学実験Ⅰ(5) 化学実験Ⅱ(6) 物理化学演習(6) 有機化学演習(7) 卒業論文(7,8)

○ (Ke) 継続的自己啓発と研究者・技術者としての自立

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
<ul style="list-style-type: none"> 自主的, 継続的な学習能力 情報収集, 技術の向上, 研究方法の改善, 研究結果および成果の解析・理解などに関して, 自立した研究者あるいは技術者としてみずから工夫して積極的に取り組み, 問題解決への多面的なアプローチを図る姿勢 	1. 自主的, 継続的な学習能力 2. 情報収集, 技術の向上, 研究方法の改善, 研究結果および成果の解析・理解などに関して, 自立した研究者あるいは技術者としてみずから工夫して積極的に取り組み, 問題解決への多面的なアプローチを図る姿勢 これら 1—2 を修得し, 説明することができる.	1. 自主的, 継続的な学習能力 2. 情報収集, 技術の向上, 研究方法の改善, 研究結果および成果の解析・理解などに関して, 自立した研究者あるいは技術者としてみずから工夫して積極的に取り組み, 問題解決への多面的なアプローチを図る姿勢 これら 1—2 を修得している.	1. 自主的, 継続的な学習能力 2. 情報収集, 技術の向上, 研究方法の改善, 研究結果および成果の解析・理解などに関して, 自立した研究者あるいは技術者としてみずから工夫して積極的に取り組み, 問題解決への多面的なアプローチを図る姿勢 これら 1—2 の概要を修得している.	教養ゼミ(1) 物理学実験(3) 基礎化学実験(4) 化学実験 I (5) 化学実験 II (6) 物理化学演習(6) 有機化学演習(7) 卒業論文(7,8)

○ (Ko) コミュニケーション能力と国際的センス

評価項目	非常に優れている (Best)	優れている (Modal)	基準に達している (Threshold)	備考 (適用科目名を記載) ※ () 内は履修セメスター
<ul style="list-style-type: none"> 日本語による論理的な記述・発表・討論能力 国際的視野で情報を収集・発信できる能力 地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス 	1. 日本語による論理的な記述・発表・討論能力 2. 国際的視野で情報を収集・発信できる能力 3. 地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス これら 1—3 を修得し, 説明することができる.	1. 日本語による論理的な記述・発表・討論能力 2. 国際的視野で情報を収集・発信できる能力 3. 地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス これら 1—3 を修得している.	1. 日本語による論理的な記述・発表・討論能力 2. 国際的視野で情報を収集・発信できる能力 3. 地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス これら 1—3 の概要を修得している.	教養ゼミ(1) コミュニケーション IA(1) コミュニケーション IB(1) コミュニケーション IIA(2) コミュニケーション IIB(2) 技術英語演習(4) 卒業論文(7,8)

担当教員リスト

担当教員名	担当授業科目等*	備考
瀧宮 和男	担当授業科目：有機構造解析 専門有機化学Ⅲ 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-432 E-mail アドレス：ktakimi@hiroshima-u.ac.jp	
宮崎 栄吾	担当授業科目：有機化学演習 研究室の場所：工学部 A4-441 E-mail アドレス：miyazaki@hiroshima-u.ac.jp	
尾坂 格	担当授業科目：基礎化学実験 有機化学演習 研究室の場所：工学部 A4-443 E-mail アドレス：iosaka@hiroshima-u.ac.jp	
大下 浄治	担当授業科目：専門有機化学Ⅰ 専門有機化学Ⅱ 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-332 E-mail アドレス：jo@hiroshima-u.ac.jp	
大山 陽介	担当授業科目：基礎有機化学Ⅰ 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-342 E-mail アドレス：yooyama@hiroshima-u.ac.jp	
水雲 智信	担当授業科目：有機化学演習 技術英語演習 研究室の場所：工学部 A4-343 E-mail アドレス：mizumo@hiroshima-u.ac.jp	
塩野 毅	担当授業科目：高分子合成化学 高分子工業化学 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-422 E-mail アドレス：tshiono@hiroshima-u.ac.jp	
中山 祐正	担当授業科目：基礎有機化学Ⅰ 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-411 E-mail アドレス：yuushou@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト (続き)

担当教員名	担当授業科目等*	備考
高木 謙	担当授業科目：錯体化学 基礎有機化学Ⅱ 研究室の場所：工学部 A4-523b E-mail アドレス：ktakaki@hiroshima-u.ac.jp	
吉田 拓人	担当授業科目：理論有機化学 研究室の場所：工学部 A4-522 E-mail アドレス：yhiroto@hiroshima-u.ac.jp	
米山 公啓	担当授業科目：有機化学演習 研究室の場所：工学部 A4-425 E-mail アドレス：kkome@hiroshima-u.ac.jp	
早川 慎二郎	担当授業科目：基礎無機化学 量子化学Ⅲ 研究室の場所：工学部 A4-743 E-mail アドレス：hayakawa@hiroshima-u.ac.jp	
播磨 裕	担当授業科目：物理化学Ⅰ 物理化学Ⅲ 研究室の場所：工学部 A4-623 E-mail アドレス：harima@mls.ias.hiroshima-u.ac.jp	
今榮 一郎	担当授業科目：量子化学Ⅱ 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-612 E-mail アドレス：imae@hiroshima-u.ac.jp	
駒口 健治	担当授業科目：反応速度論 基礎化学実験 物理化学演習 研究室の場所：工学部 A4-614 E-mail アドレス：okoma@hiroshima-u.ac.jp	

担当教員リスト (続き)

担当教員名	担当授業科目等*	備考
犬丸 啓	担当授業科目：無機化学 固体化学 無機工業化学 研究室の場所：工学部 A4-533 E-mail アドレス：inumaru@hiroshima-u.ac.jp	主任
福岡 宏	担当授業科目：技術英語演習 基礎化学実験 物理化学演習 研究室の場所：工学部 A4-542 E-mail アドレス：hfukuoka@hiroshima-u.ac.jp	
片桐 清文	研究室の場所：工学部 A4-544 E-mail アドレス：kktgr@hiroshima-u.ac.jp	
佐野 庸治	担当授業科目：物理化学Ⅱ 触媒化学 研究室の場所：工学部 A4-641 E-mail アドレス：tsano@hiroshima-u.ac.jp	
定金 正洋	担当授業科目：量子化学Ⅰ 技術英語演習 研究室の場所：工学部 A4-631 E-mail アドレス：sadakane09@hiroshima-u.ac.jp	
井出 裕介	担当授業科目：物理化学演習 基礎化学実験 研究室の場所：工学部 A4-634 E-mail アドレス：yusuke-ide@hiroshima-u.ac.jp	

*教養ゼミ、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅱ、卒業研究については省略する。