

平成31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（応用化学・生物工学・化学工学系）〕

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

1. 取得できる学位

学士（工学）

2. 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、本プログラムの卒業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。

3. ディプロマ・ポリシー（学位授与の方針・プログラムの到達目標）

応用化学プログラムでは、専門職の化学技術者・研究者としての基礎知識、技能、姿勢を修得し、さらには科学的思考力と創造性を發揮しうる人材を養成する。

そのため、本プログラムでは、以下の能力を身につけ、教育課程の定める基準となる単位数を修得した学生に「学士（工学）」の学位を授与する。

本プログラムでは、以下の(Ka)から(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) 確実な基礎知識を身につけている。
- (Ki) 技術者としての社会的責任を果たす資質を身につけている。
- (Ku) クリエイティブな発想力とデザイン能力を身につけている。
- (Ke) 継続的自己啓発を行い、研究者・技術者として自立している。
- (Ko) コミュニケーション能力と国際的センスを身につけている。

(Ka)から(Ko)の到達目標は、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) 確実な基礎知識を身につけている。

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を果たす資質を身につけている。

研究・技術を通して社会に貢献するために、研究者・技術者の責任を果たすことができるような資質を身につける。このために、科学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) クリエイティブな発想力とデザイン能力を身につけている。

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つける。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) 継続的自己啓発を行い、研究者・技術者として自立している。

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自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を身につけている。

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。

4. カリキュラム・ポリシー（教育課程編成・実施の方針）

本プログラムの到達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修得した上で、工学及び化学の専門分野を学習する必要があるが、本プログラムでは、2年次第1・2タームまでに教養教育科目を履修し、2年次第3・4ターム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、入学後まもない1年次第3・4ターム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する。

(Ka)～(Ko)の到達目標を達成するために教養教育科目および専門教育科目から構成されるプログラム体系は、以下のとおりである。学習の成果は、各科目の成績評価と共に教育プログラムで設定する到達目標への到達度の二つで評価する。

○ 知識・理解

・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（到達目標(Ka)）。1年次から2年次に開講される教養教育科目の「大学教育入門」、「教養ゼミ」、領域科目、情報科目、「微分積分学I」などの基盤科目、および「基礎有機化学I」、「基礎無機化学」などの専門基礎科目、2年次第3・4タームから3年次にかけて開講される「専門有機化学I」、「無機化学」などの専門科目の履修を通して修得する。

・応用化学に関する高度な専門知識（到達目標(Ka)）。1年次から2年次第1・2タームにかけて開講される「物理化学I」、「分析化学」などの専門基礎科目、2年次第3・4タームから3年次にかけて開講される「高分子合成化学」、「物理化学II」などの専門科目、および4年次の「卒業論文」の履修を通して修得する。

・基礎および専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力（到達目標(Ka)）。1年次から2年次第1・2タームにかけて開講される「物理化学I」などの専門基礎科目、2年次第3・4タームから3年次にかけて開講される「化学実験I」、「化学実験II」などの専門科目、および4年次の「卒業論文」の履修を通して修得する。

○ 能力・技能

・科学と技術が社会に及ぼす効果を理解し、社会に貢献するために研究者・技術者の責任を果たすことができるような資質（到達目標(Ki)）。1年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」や領域科目、2年次第3・4タームに開講される専門基礎科目の「基礎化学実験」、4年次に開講される専門科目の「技術と倫理」、および「卒業論文」の履修を通して修得する。

・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（到達目標(Ki)）。1年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」や領域科目、2年次第3・4タームに開講される専門基礎科目の「基礎化学実験」、4年次に開講される専門科目の「技術と倫理」、および「卒業論文」の履修を通して修得する。

・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（到達目標(Ku)）。1年次から2年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」や領域科目、3年次に開講される「化学実験I」や「化学実験II」などの専門科目、および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。

・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（到達目標(Ku)）。1年次に開講される教養教育科目の領域科目、4年次に開講される「技術と倫理」、および「卒業論文」の履修を通して修得する。

○ 総合的な力

・自主的、継続的な学習能力（到達目標(Ke)）。1年次から2年次に開講される教養教育科目の「大学教育入門」、「教養ゼミ」、平和科目、領域科目、基盤科目の「物理学実験法・同実験」、2年次後期に開講される専門基礎科目の「基礎化学実験」、3年次に開講される「化学実験I」、「化学実験II」、「有機化学演習」、「物理化学演習」などの専門科目、および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。

・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自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（到達目標(Ke)）。1年次から2年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」、平和科目、領域科目、基盤科目の「物理学実験法・同実験」、2年次第3・4タームに開講される専門基礎科目の「基礎化学実験」、3年次に開講される「化学実験I」、「化学実験II」などの専門科目、および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。

- ・日本語による論理的な記述・発表・討論能力（到達目標(Ko)）。1年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」，平和科目，領域科目，2年次第3・4タームに開講される専門基礎科目の「基礎化学実験」，3年次に開講される「化学実験I」，「化学実験II」などの専門科目，および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。
- ・国際的視野で情報を収集・発信できる能力（到達目標(Ko)）。1年次から2年次第1・2タームに開講される教養教育科目の「コミュニケーションIA」，「ベーシック外国語」などの外国語科目，2年次第3・4タームに開講される専門基礎科目の「技術英語演習」，および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。
- ・地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス（到達目標(Ko)）。1年次に開講される教養教育科目の「教養ゼミ」，平和科目，領域科目，および4年次に開講される「卒業論文」の履修を通して修得する。

5. 開始時期・受入条件

○ 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18単位のうち16単位以上を修得し、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。

6. 取得可能な資格

- ・高等学校教諭一種免許状（工業）（「職業指導」，所定の「教養教育科目」および「専門教育科目」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。）
- ・毒物劇物取扱責任者（当プログラム卒業生は有資格者となる。）

7. 授業科目及び授業内容

※授業科目は、別紙1の履修表を参照すること。

※授業内容は、各年度に公開されるシラバスを参照すること。

8. 学習の成果

各学期末に、学習の成果の評価項目ごとに、評価基準を示し、達成水準を明示する。

各評価項目に対応した科目的成績評価をS=4, A=3, B=2, C=1と数値に変換した上で、加重値を加味し算出した評価基準値に基づき、入学してからその学期までの学習の成果を「極めて優秀(Excellent)」、「優秀(Very Good)」、「良好(Good)」の3段階で示す。

成績評価	数値変換
S (秀：90点以上)	4
A (優：80～89点)	3
B (良：70～79点)	2
C (可：60～69点)	1

学習の成果	評価基準値
極めて優秀(Excellent)	3.00～4.00
優秀(Very Good)	2.00～2.99
良好(Good)	1.00～1.99

※別紙2の評価項目と評価基準との関係を参照すること。

※別紙3の評価項目と授業科目との関係を参照すること。

※別紙4のカリキュラムマップを参照すること。

9. 卒業論文（卒業研究）（位置づけ、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到達目標である

(Ka) 確実な基礎知識を身につけている

(Ki) 技術者としての社会的責任を果たす資質を身につけている

(Ku) クリエイティブな発想力とデザイン能力を身につけている

(Ke) 継続的自己啓発を行い、研究者・技術者として自立している

(Ko) コミュニケーション能力と国際的センスを身につけている

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)

○ 配属時期と配属条件

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（基盤科目的実験も含む）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69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・化学工学・生物工学概論」の講義および配属に関する説明会で周知する。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。

10. 責任体制

(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。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

- ・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

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を実施している。

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は以下の通りである。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。

また客員教員、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ついて、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改善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れ、教員による授業内容や方法の改善が求められている。

○ 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く。また、学生による授業改善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。

第三類(応用化学・生物工学・化学工学系)

◎必修(履修時期指定)
○選択必修(いざれかいで履修)
△自由選択(いざれかいで履修)

科目区分			要修得単位数	授業科目等	単位数	履修区分	履修年次(注1)									
							1年次		2年次		3年次		4年次			
前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期		
1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T		
平和科目	2		2	選択必修	○											
大学教育基礎科目	大学教育入門	2	大学教育入門	必修	◎											
	教養ゼミ	2	教養ゼミ	必修	◎											
教養教育科目	領域科目			人文社会学系科目群	2	選択必修	○	○								
				自然科学系科目群	2	選択必修	○	○								
	英語 (注2・3)	コミュニケーション基礎	コミュニケーション基礎 I	1	必修	◎	◎									
			コミュニケーション基礎 II	1			◎	◎								
	英語 (注2・3)	コミュニケーション I	コミュニケーション IA	1	必修	◎	◎									
			コミュニケーション IB	1		◎	◎									
	英語 (注2・3)	コミュニケーション II	コミュニケーション II A	1	必修			◎	◎							
			コミュニケーション II B	1			◎	◎								
	初修外国語 (ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語、アラビア語のうちから1言語選択)			ベーシック外国語 I から1科目	1	選択必修	○									
				ベーシック外国語 II から1科目	1		○									
教育科目	情報科目			(注4)情報活用基礎 又は情報活用演習	2	選択必修	○									
	健康スポーツ科目				1又は2	選択必修	○	○	○	○						
	基盤科目			微分積分学 I	2	必修	◎									
				微分積分学 II	2			◎								
				線形代数学 I	2		◎									
				線形代数学 II	2			◎								
				一般力学 I	2		◎									
				一般力学 II	2			◎								
				物理学実験法・同実験 I (注5)	1				◎							
				物理学実験法・同実験 II (注5)	1					◎						
				数学演習 I	1		◎									
				数学演習 II	1	選択必修			○							
				生物学実験法・同実験 I (注5)	1			○								
				生物学実験法・同実験 II (注5)	1			○								
				基礎電磁気学	2			○								
自由選択科目			2	全ての科目区分から		自由選択	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
卒業要件単位数			44													

注1: 履修年次に記載の○, △のセメスター又はタームで単位を修得できなかった場合は、これ以降のセメスター又はタームで受講できる。なお、授業科目により実際に開講するセメスター又はタームが異なる場合があるので、毎年度発行する教養教育科目授業時間割等で確認すること。

注2: 「英語圏フィールドリサーチ」又は自学自習による「オンライン英語演習 I・II・III」の履修により修得した単位は、卒業に必要な単位に含めることはできない。ただし、海外語学研修については、事前の申請によりコミュニケーションI, IIとして単位認定が可能である。詳細については、学生便覧の教養教育の英語に関する項を参照すること。

注3: 外国語技能検定試験による単位認定制度もある。詳細については、学生便覧の教養教育の英語に関する項を参照すること。

注4: 1セメスター開設の「情報活用基礎」を履修すること。なお、「情報活用基礎」の単位を修得できなかった場合のみ、2セメスター開設の「情報活用演習」を履修することができる。

注5: 同一科目の「実験法・同実験 I (1単位)」と「実験法・同実験 II (1単位)」の両方を履修すること。

第三類 専門基礎科目

◎ 必修

授業科目	単位数	履修指定			毎週授業時数												備考	
		応用化学	生物学	化学工学	第1年次				第2年次				第3年次					
					前期		後期		前期		後期		前期		後期			
					1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T		
応用数学Ⅰ	2	(○)	(○)	(○)				4										
応用数学Ⅱ	2	(○)	(○)	(○)							4							
応用数学Ⅲ	2														4			
工学プログラミング基礎	2	(○)	(○)	(○)							4							
確率・統計	2														4			
技術英語演習	1	(○)	(○)	(○)										4				
環境科学基礎論	2							4										
化学工学量論	2	(○)	(○)	(○)							4							
基礎有機化学Ⅰ	2	(○)	(○)	(○)				4										
基礎有機化学Ⅱ	2									4								
物理化学Ⅰ	2	(○)	(○)	(○)							4							
生物化学Ⅰ	2	(○)	(○)	(○)							4							
基礎化学実験	4	(○)	(○)	(○)								12	12					
基礎無機化学	2	(○)	(○)	(○)				4										
分析化学	2	(○)	(○)	(○)						4								
基礎生命科学	2							4										
応用化学・化学工学・生物工学概論	2										4							
基礎工業概論	2										4							

第三類 専門科目
(応用化学プログラム)

◎必修
○選択必修

授業科目	単位数	履修指定	毎週授業時数												備考			
			第1年次				第2年次				第3年次							
			前期		後期		前期		後期		前期		後期					
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
無機化学	2	◎									4							
専門有機化学I	2	◎								4								
有機化学演習	1	◎														4		
物理化学演習	1	◎														4		
専門有機化学II	2	◎									4							
物理化学II	2	◎								4								
化学実験I	4	◎										12	12					
化学実験II	4	◎												12	12			
専門有機化学III	2	◎									4							
量子化学 I	2	◎								4								
量子化学 II	2	◎										4						
専門有機化学IV	2	○												4				
量子化学 III	2	○												4				
反応速度論	2	○											4					
錯体化学	2	○										4						
有機構造解析	2	○											4					
触媒化学	2	○												4				
高分子合成化学	2	◎									4							
物理化学III	2	○									4							
電気化学	2													4				
固体化学	2	○										4						
無機工業化学	1													2				
高分子工業化学	2													4				
生物有機化学	2											4						
化学工学演習 I	2									4	4							
基礎化学工学	2									2	2							
グリーンテクノロジー	2													4				
再資源工学	2													4				
技術と倫理	2	◎													4			※1
卒業論文	5	◎																

※1 集中講義

応用化学プログラムにおける学習の成果

評価項目と評価基準との関係

学習の成果		評価基準		
評価項目		極めて優秀(Excellent)	優秀(Very Good)	良好(Good)
知識・理解	(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	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を修得し、説明することができる。	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を修得している。	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の概要を修得している。
	(2) 応用化学に関する高度な専門知識	応用化学に関する高度な専門知識を修得し、説明することができる。	応用化学に関する高度な専門知識を修得している。	応用化学に関する高度な専門知識の概要を修得している。
	(3) 基礎および専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力	基礎および専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力を修得し、説明することができる。	基礎および専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力を修得している。	基礎および専門知識に裏付けられた論理的思考に基づく構想力の概要を修得している。
能力・技能	(1) 技術と技術が社会に及ぼす効果を理解し、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を理解し、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修得し、説明することができる。	技術と技術が社会に及ぼす効果を理解し、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修得している。	技術と技術が社会に及ぼす効果を理解し、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の概要を修得している。
	(2) 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	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を修得し、説明することができる。	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を修得している。	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概要を修得している。
	(3) 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	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を修得し、説明することができる。	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を修得している。	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の概要を修得している。
	(4) 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	研究者・技術者として問題解決のための能力を発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を修得し、説明することができる。	研究者・技術者として問題解決のための能力を発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を修得している。	研究者・技術者として問題解決のための能力を発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の概要を修得している。
総合的な力	(1) 自主的、継続的な学習能力	自主的、継続的な学習能力を修得し、説明することができる。	自主的、継続的な学習能力を修得している。	自主的、継続的な学習能力の概要を修得している。
	(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を修得し、説明することができる。	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し、説明することができる。	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している。	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の概要を修得している。
	(3) 日本語による論理的な記述・発表・討論能力	日本語による論理的な記述・発表・討論能力を修得し、説明することができる。	日本語による論理的な記述・発表・討論能力を修得している。	日本語による論理的な記述・発表・討論能力の概要を修得している。
	(4) 國際的視野で情報を収集・発信できる能力	國際的視野で情報を収集・発信できる能力を修得し、説明することができる。	國際的視野で情報を収集・発信できる能力を修得している。	國際的視野で情報を収集・発信できる能力の概要を修得している。
	(5) 地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス	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修得し、説明することができる。	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修得している。	地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センスの概要を修得している。

主専攻プログラムにおける教養教育の位置づけ

本プログラムにおける教養教育は、専門教育を受けるための学問的基盤作りの役割を担い、自主的・自立的態度の尊重、情報収集力・分析力・批判力を基礎にした科学的思考力の養成、ものごとの本質と背景を広い視野から洞察することのできる視座の確立、国際人として生きるにふさわしい語学力と平和に関する関心を強化し、幅広い知識を真に問題解決に役立つ知識体系へと統合するとともに、既成の枠を超えた学際的・総合的研究を開拓し推進する能力を養成する。

別紙3

評価項目と授業科目との関係

科目区分	授業科目名	単位数	必修・選択区分	開設期	評価項目												科目中の評価項目の総加重値							
					知識・理解				能力・技能				総合的な力											
					科目中の評価項目の加重値	評価項目の加重値																		
教養教育科目	大学教育入門	2	必修	1セメ	20	1								20	1	30	1	30	1	100				
教養教育科目	教養ゼミ	2	必修	1セメ	5	1	5	1	5	1	10	1	10	1	10	1	10	1	100					
教養教育科目	平和科目	2	選択	1セメ											20	1	20	1	20	1	100			
教養教育科目	領域科目	8	選択	1セメ	10	1			5	1	10	1	5	1	5	1	10	1	15	1	100			
教養教育科目	コミュニケーション基礎 I	1	必修	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	コミュニケーション基礎 II	1	必修	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	コミュニケーション I A	1	必修	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	コミュニケーション I B	1	必修	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	コミュニケーション II A	1	必修	2セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	コミュニケーション II B	1	必修	2セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	ベーシック外国语 I	1	選択	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	ベーシック外国语 II	1	選択	1セメ															50	1	50	1	100	
教養教育科目	情報科目	2	選択	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	健康スポーツ科目	2	選択	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	微分積分学 I	2	必修	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	微分積分学 II	2	必修	2セメ	100	1																100		
教養教育科目	線形代数学 I	2	必修	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	線形代数学 II	2	必修	2セメ	100	1																100		
教養教育科目	一般力学 I	2	必修	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	一般力学 II	2	必修	2セメ	100	1																100		
教養教育科目	物理学実験法・同実験	2	必修	3セメ	80	1													10	1	10	1	100	
教養教育科目	数学演習 I	1	必修	1セメ	100	1																100		
教養教育科目	数学演習 II	1	選択	2セメ	100	1																100		
教養教育科目	生物学実験法・同実験	2	選択	2セメ	100	1																100		
教養教育科目	基礎電磁気学	2	選択	2セメ	100	1																100		
専門教育科目	応用数学 I	2	必修	2セメ	100	1																100		
専門教育科目	応用数学 II	2	必修	3セメ	100	1																100		
専門教育科目	応用数学 III	2	選択	5セメ	100	1																100		
専門教育科目	工学プログラミング基礎	2	必修	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	確率・統計	2	選択	5セメ	100	1																100		
専門教育科目	技術英語演習	1	必修	4セメ															100	1		100		
専門教育科目	環境科学基礎論	2	選択	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	化学工学量論	2	必修	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	基礎有機化学 I	2	必修	2セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	基礎有機化学 II	2	選択	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	物理化学 I	2	必修	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	生物化学 I	2	必修	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	基礎学実験	4	必修	4セメ	20	1	10	1	20	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	100			
専門教育科目	基礎無機化学	2	必修	2セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	分析化学	2	必修	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	基礎生命科学	2	選択	2セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	応用化学-化学工学-生物工学概論	2	選択	3セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	基礎工業概論	2	選択	3セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	無機化学	2	必修	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	専門有機化学I	2	必修	4セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	物理化学演習	1	必修	6セメ	20	1	20	1	20	1												100		
専門教育科目	物理化学演習	1	必修	6セメ	20	1	20	1	20	1												100		
専門教育科目	専門有機化学II	2	必修	4セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	物理化学II	2	必修	4セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	化学実験I	4	必修	5セメ	20	1	20	1	10	1									10	1	10	1	100	
専門教育科目	化学実験II	4	必修	6セメ	20	1	20	1	10	1									10	1	10	1	100	
専門教育科目	専門有機化学III	2	必修	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	量子化学 I	2	必修	4セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	量子化学 II	2	必修	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	専門有機化学IV	2	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	量子化学 III	2	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	反応速度論	2	選択	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	錯体化学	2	選択	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	有機構造解析	2	選択	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	触媒化学	2	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	高分子合成化学	2	必修	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	物理化学III	2	選択	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	電気化学	2	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	固体化学	2	選択	5セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	無機工業化学	1	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	高分子工業化学	2	選択	6セメ	40	1	40	1	20	1												100		
専門教育科目	生物有機化学	2	選択	5セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	化学工学演習 I	2	選択	4セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	基礎化学工学	2	選択	4セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	グリーンテクノロジー	2	選択	6セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	資源工学	2	選択	6セメ	40	1	20	1	40	1												100		
専門教育科目	技術と倫理	2	必修	7セメ										40	1	30	1						100	
専門教育科目	卒業業論文	5	必修	7.8セメ		10	1	5	1	10	1	5	1	20	1	20	1	10	1	5	1	5	1	100

別紙4

応用化学プログラムカリキュラムマップ

学習の成果 評価項目		1年		2年		3年		4年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
自主的、継続的な学習能力	大学教育入門 (◎)	領域科目(△)		物理学実験法・同実験 (◎)	基礎化学実験(◎)	化学実験I(◎)	化学実験II(◎)	卒業論文(◎)	卒業論文(◎)
	教養ゼミ (◎)						有機化学演習(◎)		
	平和科目(◎)						物理化学演習(◎)		
	領域科目(△)								
総合的な力	大学教育入門 (◎)	領域科目(△)		物理学実験法・同実験 (◎)	基礎化学実験(◎)	化学実験I(◎)	化学実験II(◎)	卒業論文(◎)	卒業論文(◎)
	教養ゼミ (◎)						有機化学演習(◎)		
	平和科目(◎)						物理化学演習(◎)		
	領域科目(△)								
日本語による論理的な記述・発表・討論能力	教養ゼミ (◎)	領域科目(△)			基礎化学実験(◎)	化学実験I(◎)	化学実験II(◎)	卒業論文(◎)	卒業論文(◎)
	平和科目(◎)								
	領域科目(△)								
国際的視野で情報を収集・発信できる能力	コミュニケーション基礎 I (◎)								
	コミュニケーション基礎 II (◎)								
	コミュニケーション IA(◎)	コミュニケーション II A(◎)			技術英語演習(◎)			卒業論文(◎)	卒業論文(◎)
	コミュニケーション IB(◎)	コミュニケーション II B(◎)							
	ベーシック外国語 I (◎)								
地球的な視点から問題を取り扱うための国際的センス	ベーシック外国語 II (◎)								
	教養ゼミ (◎)	領域科目(△)						卒業論文(◎)	卒業論文(◎)
	平和科目(◎)								
領域科目(△)	領域科目(△)								

(例) 教養科目

専門基礎

専門科目

卒業論文

(◎)必修科目

(○)選択必修科目

(△)選択科目

平成31年度以降生対象

別紙5

担当教員リスト

教員名	職名	内線番号	研究室	メールアドレス
大下 浩治	教授	7743	工学部 A4-831	jo@hiroshima-u.ac.jp
安達 洋平	助教	7725	工学部 A4-833	yadachi@hiroshima-u.ac.jp
塩野 肇	教授	7730	工学部 A4-822	tshiono@hiroshima-u.ac.jp
中山 祐正	准教授	7746	工学部 A4-812	yuushou@hiroshima-u.ac.jp
田中 亮	助教	7729	工学部 A4-812	rytanaka@hiroshima-u.ac.jp
池田 篤志	教授	7734	工学部 A4-731	aikeda@hiroshima-u.ac.jp
杉川 幸太	助教	7732	工学部 A4-732	sugikawai@hiroshima-u.ac.jp
尾坂 格	教授	7744	工学部 A4-714	iosaka@hiroshima-u.ac.jp
吉田 拓人	准教授	7724	工学部 A4-721	yhiroto@hiroshima-u.ac.jp
米山 公啓	助教	7747	工学部 A4-721	kkome@hiroshima-u.ac.jp
斎藤慎彦	助教	5750	工学部 A4-721	masahikosaito@hiroshima-u.ac.jp
早川 慎二郎	教授	7609	工学部 A4-441	hayakawa@hiroshima-u.ac.jp
駒口 健治	准教授	7735	工学部 A4-431	okoma@hiroshima-u.ac.jp
大山 陽介	教授	6534	工学部 A4-617	yooyama@hiroshima-u.ac.jp
今榮 一郎	准教授	7688	工学部 A4-622	imae@hiroshima-u.ac.jp
犬丸 啓	教授	7741	工学部 A4-532	inumaru@hiroshima-u.ac.jp

片桐 清文	教授	4555	工学部 A4-543	kktgr@hiroshima-u.ac.jp
福岡 宏	助教	7742	工学部 A4-534	hfukuoka@hiroshima-u.ac.jp
定金 正洋	教授	4456	工学部 A4-631	sadakane09@hiroshima-u.ac.jp
津野地 直	助教	4456	工学部 A4-632	tnao7373@hiroshima-u.ac.jp

※ 「082-424- (内線番号4桁) とすれば、直通電話となります。