

博士前期課程

科目群の学習・教育目標

入門科目群：

応用バイオ学および応用化学を大学院において学んでいく基礎となる知識の修得を目標とする。それぞれの科目において基礎となる知識を修得し、基盤科目あるいは応用科目の学習に生かすことができるとともに、専修科目（修士研究）に応用・実践していくことができる。

基盤科目群：

応用バイオ学および応用化学における基盤となる知識の修得を目標とする。それぞれの科目において大学院における学習および研究の基盤となる知識を修得し、これを応用科目および専修科目（修士研究）に実践していくことができるとともに、社会において化学あるいはバイオ技術者・研究者として活動していくための基盤とすることができる。

応用科目群：

技術開発あるいは研究開発における最先端を学ぶことにより、自らの学習および研究領域の社会における役割や位置づけを理解して、説明することができるとともに、これらを専修科目（修士研究）に生かしていくことができる。

モジュール統合科目群：

講義と実験・演習を連関させながら、自らの知識を深めることができるとともに、深く応用バイオ学あるいは応用化学を探究するために、知識と知恵を応用力および実践力として専修科目（修士研究）に生かしていくことができる。

専修科目・特殊研究：

各研究科目において、深く応用バイオ学あるいは応用化学を研究していくことを目標とする。

- ① 応用バイオ学あるいは応用化学の領域における自らの専門を深く探究できる。
- ② 自らの研究の社会における位置づけを理解し、これを説明することができる。
- ③ 自ら研究計画を立案し、研究を進め、その成果を評価していくことができる。
- ④ 研究の遂行に必要な機器の操作や実験操作ができる。
- ⑤ 自らの研究の位置づけ、研究内容および成果を包括的に社会に対して公表していくことができる。

前学期

入門科目

基礎生物機能学特論 2

基礎バイオ情報特論 2

基礎有機・高分子化学特論 2

基礎分析化学特論 2

基盤科目

分子生物学特論 2

脳情報システム特論 2

無機機能化学特論 2

高分子材料工学特論 2

後学期

基礎生化学特論 2

基礎無機・物理化学特論 2

バイオ工学特論 2

環境化学特論 2

有機・高分子機能化学特論 2

応用科目

応用生物生命科学特論 2

応用化学特論 2

モジュール統合科目

バイオ工学統合特論 4

環境化学統合特論 4

特別科目

インターンシップ A 1

バイオ・化学専攻特別講義Ⅰ ※

バイオ・化学専攻特別講義Ⅱ ※

バイオ・化学専攻特別講義Ⅲ ※

副専修セミナー 2

インターンシップ B 1

※特別講義の開講期・単位数はその都度定める

専修科目（修士研究）

バイオ工学研究 8

脳情報システム研究 8

環境化学研究 8

有機・高分子機能化学研究 8

無機機能化学研究 8

1
年次1
年次・2
年次

博士後期課程

前学期

特殊研究

バイオ工学特殊研究

脳情報システム特殊研究

環境化学特殊研究

有機・高分子機能化学特殊研究

無機機能化学特殊研究

1
年次・2
年次・3
年次

4

主要科目

企業価値とイノベーション 2

フロンティアバイオ・化学 2

特別科目

リサーチインターンシップ 4

〈学習・教育目標〉

ライフサイエンス、医療、バイオテクノロジーおよびナノテクノロジーを基盤とする分野においては、個人の多様性、年齢層の拡がり、価値観の拡がりなどに対応した、従来の工学とは異なる基準に基づく製品やサービスの開発が求められている。さらには、これらの製品やサービスは、我が国国内のみを対象とするものではなく、広く地球規模において複数の国や地域をその対象とするものである。このような背景の下、ライフサイエンス、医療、バイオテクノロジーおよびナノテクノロジーを基盤とする応用バイオおよび応用化学の分野において、従来の工学の枠を超えた発想を持ち、新規な産業を立ち上げていくことができる技術者の育成が求められている。バイオ・化学専攻では、応用バイオ学および応用化学の基盤を修得した上で、深く自らの研究を探究することにより基礎学力および応用・実践力をバランス良く身につけ、従来の工学の枠組を超えて、広く社会において活躍する応用バイオあるいは応用化学技術者の育成を目標とする。

博士後期課程

特殊研究

バイオ工学特殊研究

4 単位 Bioengineering

バイオテクノロジーは、現在、あらゆる分野で我々の生活を支えている技術である。本研究科目では、菌類や植物、動物細胞、ヒト由来検体を用いて、バイオテクノロジーの基礎技術を修得する。さらに応用として、遺伝子改変や遺伝子発現制御、タンパク質発現制御、また、画像処理を用いた生細胞の観察や生体機能計測方法、遺伝子解析におけるデータ処理方法について学び、生命現象に関する研究に取り組む。

目標: 1. 本質・真理をつねに大事にし、客観的に追求することができる。2. 未知のもの、わからないことに、好奇心をもって取り組むことができる。3. 世界に先駆ける基礎・応用研究に貢献し、関連技術を修得しようと努力することができる。4. 研究成果を論文にまとめるとともに、口頭発表などにより、社会に公表することができる。5. 豊かな人間力を持つ高度専門技術者・研究者として活動することができる。

脳情報システム特殊研究

4 単位 Brain Information

われわれの脳や神経系は、自然が長い年月をかけて淘汰を繰り返して作り上げた高度な情報処理システムである。膨大な数のニューロンによって形成された脳が、外界からの感覚情報を抽出・処理し、行動出力として運動系を制御する仕組みについて理解し、その工学的応用を目指す。ヒトやサル的高度に発達した脳ばかりでなく、昆虫などの微小脳をも対象として、分子・細胞レベルでの解析および心理物理・脳機能イメージングの手法で研究に取り組む。

目標: 1. 感覚情報の符号化と調節について説明できる。2. 人間と動物の運動調節について、比較しながら説明できる。3. 神経系の特異性と可塑性について説明できる。4. 脳機能を支えている物質の基礎について説明できる。5. 脳および神経系の発生と発達について説明できる。6. 学習、記憶、認知、情動といった高次脳機能についての最近の知見を説明できる。7. 脳機能に関わる複数の英語文献を調査し、口頭発表により第三者に説明できる。

環境化学特殊研究

4 単位 Environmental Chemistry

環境化学は、地球環境における物質とエネルギーの循環ならびに挙動、およびそれらに連携して引き起こされる化学反応を解明する学問である。本科目では、環境汚染の原因解明と健全な環境の保全を目的として、物質とエネルギーの環境中での循環および挙動の解析法、ならびに環境汚染物質の除去システムあるいは環境保全のための新しい手法の開発に関する先端的な研究を行う。

目標: 1. 環境化学の領域における自らの研究の学問的位置づけと意義を、文章化して説明することができる。2. 研究の位置づけと意義の理解に基づき、研究計画を提案できる。3. 研究遂行に必要な機器操作や実験操作を正確に行うことができる。4. 研究テーマに関連した文献を、自ら探することができる。5. 文献調査の結果などと合わせて、得られた実験結果を化学的に考察することができる。6. 研究成果を口頭発表などにより、社会に公表することができる。

有機・高分子機能化学特殊研究

4 単位 Polymer and Organic Chemistry

有機・高分子機能化学は現代のあらゆる産業を支える基盤学問である。本科目においては、有機機能物質や高分子材料の高機能・高性能化、あるいは全く新しい機能を有する次世代型の機能物質の創成に関する研究を行う。さらにバイオテクノロジー、無機化学、環境化学に関連する技術と融合させて環境調和・環境修復型の新素材の開発、繊維、食品、衛生、医療・構造材料分野で必要となる人に優しい新機能物質やそれらを複合化した新素材の高度な研究開発を行う。

目標: 1. 有機化合物や高分子材料に関する最新の研究動向を把握し、自らの研究の意義、社会へのインパクトについて説明できる。2. 有機機能物質や高分子材料の高性能化に関する研究計画、あるいはバイオテクノロジーとの融合領域における研究計画を立て、それらをプロポーザルとしてまとめることができる。3. 研究成果を学術論文としてまとめるとともに、国内および国際会議での発表により社会に公表することができる。4. プロジェクトリーダーとして、研究指導をおこなうことができる。

無機機能化学特殊研究

4 単位 Inorganic Chemistry

無機機能化学は、有機・高分子機能化学とともに現代の先端産業を支える基盤学問である。本科目においては、既存の無機機能化学を、有機機能化学、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーと融合させながら、地球環境や人にやさしいプロセス、物質を創製することを目的として、無機機能化学物質の合成プロセス、物性、プロセス評価手法、物性評価手法に関する高度な研究を行う。

目標: 1. 無機機能化学に関する研究の社会における状況についての理解に基づき、自らの研究の位置づけと意義を客観的に文章により説明することができる。2. 研究の位置づけと意義の理解に基づき、自ら研究計画を立てることができる。3. 研究遂行に必要な機器操作や実験操作を正確に行うことができる。4. 得られた研究結果を文献などの調査に基づき、客観的に論ずることができる。5. 研究成果を論文にまとめるとともに、口頭発表などにより社会に公表することができる。6. 自らの知識を基に研究指導を行うことができる。

博士後期課程

主要科目

企業価値とイノベーション 2単位 Enterprise Value and Innovation

高度専門技術者や研究者にとって、自らが取り組んでいる研究の置かれている状況を客観的に分析すること、さらなる研究価値を向上させることは重要である。このとき、社会的要請、社会が受ける研究成果によって得られる価値、競合する研究との差別化などを合理的に理解・整理すること、あるいはそれらが考慮された研究を行うことが必要である。さらに企業にあっては国際的な標準化を視野に入れた開発や知財による研究開発の保護などを十分考慮して企業価値を高めることが必須である。本科目は、これらのことを具体的な事例を交えて、企業価値の創造やイノベーションの創出を考え、研究活動に結びつける手法について学ぶ。

目標：社会要請、社会が受ける研究成果によって得られる価値、他の研究との差別化、または国際的な標準化に対する位置付け、知財による研究開発の保護などの企業価値と直結する内容について学び、研究活動に活かすことを目的とする。

フロンティアバイオ・化学 2単位 Frontiers in Bioscience and Chemistry

バイオ・化学分野では、iPS細胞の例を引くまでもなく、旧来の教科書が書き換えられる程のブレークスルーが相次いでいる。現在、大発見とその波及効果で急速に技術が進展している状況にあり、最先端の研究を遂行するためには、常に最新の研究動向を注視する必要がある。当科目においては、バイオ・化学分野における最先端の研究動向を、基盤となる学問体系を整理しながら理解し、博士課程における研究活動に資することを目的とする。外国語による情報収集、ディスカッション、プレゼンテーション、報告書作成などのトレーニングをアクティブラーニング形式で実施する。

目標：①自分の研究分野において、科学的に未解明の領域の全体像を把握し、解明のための方法論を提案できる。②自分の研究分野において、社会的に必要とされている技術を把握し、技術開発のための方策を提案できる。③社会に貢献できる具体的な研究テーマを探索し、設定することができる。

博士後期課程

特別科目

リサーチインターンシップ 4単位 Research Internship

この科目では、「特殊研究」で行う研究テーマと関連のある研究や技術開発を行っている民間企業（あるいは、公的研究機関）に長期間（3ヶ月以上）滞在し、組織の中で実践される研究・開発のプロセスについて理解を深めると共に、一人の研究・開発者として組織に貢献することを目指し、就業体験を行う。派遣先企業（あるいは公的研究機関）は、本学にある研究所や、「特殊研究」の指導教員との共同研究及び受託研究を基盤に、密接に連携している企業（あるいは公的研究機関）の中から、派遣先の意向も考慮して決められる。

目標：1. 自らの専門研究分野について、最先端の現場で行われている研究・技術開発について理解できる。2. 就業体験において提供された課題を深く理解し、具体的な解決策を立案し、実際に試行することができる。3. 就業体験を基に大学院での残りの期間の研究計画・修学計画を立案できる。