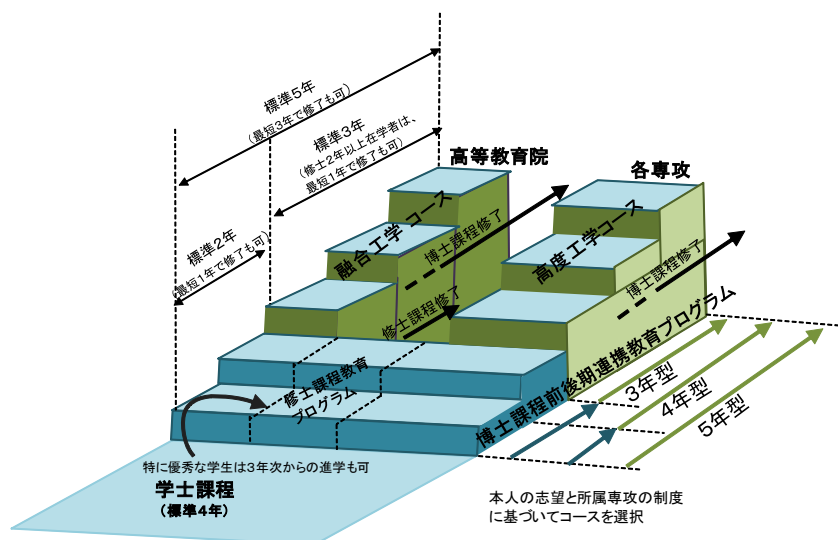


各専攻・分野における教育概要等

●教育プログラムの構成

京都大学大学院工学研究科には、修士課程（博士前期課程）と博士後期課程がおかれています。本研究科には、修士課程のみの教育プログラム（修士課程教育プログラム、略称「修士プログラム」）と、修士課程と博士後期課程を連携する教育プログラム（博士課程前後期連携教育プログラム、略称「連携プログラム」）が開設されています。連携プログラムは、将来は研究者として活躍することを目指す者に対する教育プログラムです。



修士プログラムでは、各専門分野の専門基礎科目の講義を履修するとともに、修士論文研究を通して研究の進め方を学びます。企業、研究機関等の研究者、高度技術者として活躍することを目指す者に対する教育プログラムです。

連携プログラムでは、真理を探究し学術の発展に貢献するとともに、研究チームを組織し新たな研究をリードすることができる博士学位を有する研究者の育成をめざします。工学研究科高等教育院に融合工学コースが、また各専攻に高度工学コースが開設されています。それぞれに在籍期間を5年、4年、3年とする3つの型（「5年型」、「4年型」及び「3年型」）が開設されています。開設されている教育プログラムとその選択については、上図を参照してください。

なお、選択する教育プログラムに関わらず、修士課程の修了後、博士後期課程に進学するためには、博士後期課程入学試験に合格する必要があります。

●教育指導

修士プログラムでは、主指導教員を定め、所属する専攻において提供される科目等から履修生の目的に応じたカリキュラム構成や進路指導等、綿密な教育指導を行います。

連携プログラムの融合工学コースにおいては、主指導教員に加えて原則として2名の副指導教員を定め、履修生の目的に応じたカリキュラム構成や進路指導等、綿密な指導を行います。副指導教員の1名は、原則として専攻学術を異にする教員から選ばれます。履修生の学籍は、原則として主指導教員が所属する専攻に置かれます。また、学修・研究の進展に応じて、所定の時期に進級審査等が行われます。

連携プログラムでは、幅広い学識を修得すると共に関連する領域への展開を容易にするため、主たる学修専門領域に加えて、関連する専門領域において提供される科目の履修が指導されます。

教育プログラム対応表

教育プログラム		対応する専攻	
修士課程教育プログラム		全専攻	
博士課程前後期連携教育プログラム	高度工学コース	全専攻	
	融合工学コース	高等教育院	
		応用力学分野	社会基盤工学、機械工学、マイクロエンジニアリング、航空宇宙工学、原子核工学、化学工学
		物質機能・変換科学分野	機械工学、マイクロエンジニアリング、航空宇宙工学、材料工学、材料化学、物質エネルギー化学、分子工学、高分子化学、合成・生物化学、化学工学
		生命・医工融合分野	機械工学、マイクロエンジニアリング、原子核工学、物質エネルギー化学、分子工学、高分子化学、合成・生物化学、化学工学
		融合光・電子科学創成分野	機械工学、マイクロエンジニアリング、電気工学、電子工学
		人間安全保障工学分野	社会基盤工学、都市社会工学、都市環境工学
		デザイン学分野	建築学、機械工学、マイクロエンジニアリング、航空宇宙工学
		総合医療工学分野	機械工学、マイクロエンジニアリング、原子核工学、材料化学、物質エネルギー化学、分子工学、高分子化学、合成・生物化学、化学工学

※ 本表の対応する専攻に属する全講座・分野には、必ずしも志望する教育プログラムが開講されているとは限らないので、各年度の募集要項で要確認。

社会基盤工学専攻

【修士課程教育プログラム】

① 専攻における研究・教育の必要性

新たな産業と文明を開き、環境と調和して、安全・安心で活力ある持続可能な社会を創造するためには、人類が活動する領域とそこにある社会基盤構築物を対象とした技術革新が欠かせない。本専攻では、最先端技術の開発、安全・安心で環境と調和した潤いのある社会基盤整備の実現、地下資源の持続的な利用に重点を置き、社会基盤整備を支援する科学技術の発展に貢献する。

② 教育の目的

地球規模の環境問題とエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな社会基盤整備に関する技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を有する技術者を育成する。

③ 教育の到達目標

1) 工学基礎に基づく社会基盤技術の高度化、2) 自然災害のメカニズム解明と減災技術の高度化、3) 社会インフラの統合的計画・設計技術とマネジメント技術の高度化、4) 発展的持続性社会における地下資源エネルギーの利用、5) 低炭素社会実現に向けた諸問題の解決に対してテーマを設定し、高い工学基礎力を養って実社会の問題を解決する応用力を身につけることを目標とする。

【高度工学コース】

① 専攻における研究・教育の必要性

新たな産業と文明を開き、環境と調和して、安全・安心で活力ある持続可能な社会を創造するためには、人類が活動する領域とそこにある社会基盤構築物を対象とした技術革新が欠かせない。本専攻では、最先端技術の開発、安全・安心で環境と調和した潤いのある社会基盤整備の実現、地下資源の持続的な利用に重点を置き、社会基盤整備を支援する科学技術の発展に貢献する。

② 教育の目的

地球規模の環境問題とエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を有する研究者・技術者を育成する。

③ 教育の到達目標

1) 工学基礎に基づく最先端科学技術の高度化、2) 自然災害のメカニズム解明と減災技術の高度化、3) 社会インフラの統合的計画・設計技術とマネジメント技術の高度化、4) 発展的持続性社会における地下資源エネルギーの利用、5) 低炭素社会実現に向けた諸問題の解決に対してテーマを設定し、高度かつ先端的な基盤研究、実社会の諸課題に即応する応用技術研究を通して深い工学基礎力を養い、国際的に通用する高度技術と応用力を身につけることを目標とする。

都市社会工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

高度な生活の質を保証し、持続可能で国際競争力のある都市システムを実現するためには、都市システムの総合的なマネジメントが欠かせない。本専攻では、地球・地域の環境保全を制約条件として、マネジメント技術、高度情報技術、社会基盤技術、エネルギー基盤技術などの工学技術を統合しながら、社会科学、人文科学の分野を融合した学際的な視点から、都市システムの総合的なマネジメントの方法論と技術体系の構築を目指す。

教育の目的

マネジメント技術などの工学技術を基盤として社会科学、人文科学の分野を含む総合的かつ高度な素養を身につけた、高い問題解決能力を有する技術者を育成する。

教育の到達目標

1) 都市情報通信技術の革新による社会基盤の高度化、2) 高度情報社会における災害リスクのマネジメント、3) 都市基盤の効率的で総合的なマネジメント、4) 国際化時代に対応した社会基盤整備、5) 有限エネルギー資源論に立脚した都市マネジメントに対してテーマを設定し、総合的なマネジメント能力を養って、都市社会基盤に対する高い問題解決能力を身につけることを目標とする。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

高度な生活の質を保証し、持続可能で国際競争力のある都市システムを実現するためには、都市システムの総合的なマネジメントが欠かせない。本専攻では、地球・地域の環境保全を制約条件として、マネジメント技術、高度情報技術、社会基盤技術、エネルギー基盤技術などの工学技術を統合しながら、社会科学、人文科学の分野を融合した学際的な視点から、都市システムの総合的なマネジメントの方法論と技術体系の構築を目指す。

教育の目的

マネジメント技術などの工学技術を基盤として社会科学、人文科学の分野を含む総合的かつ高度な素養を身につけた、高い問題解決能力を有する研究者・技術者を育成する。

教育の到達目標

1) 都市情報通信技術の革新による社会基盤の高度化、2) 高度情報社会における災害リスクのマネジメント、3) 都市基盤の効率的で総合的なマネジメント、4) 国際化時代に対応した社会基盤整備、5) 有限エネルギー資源論に立脚した都市マネジメントに対してテーマを設定し、実践的かつ学際的な研究を通して、都市システムの総合的なマネジメント能力を養って、国際的リーダーとなる総合力を身につけることを目標とする。

都市環境工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

科学の進歩は、人類に物質面での繁栄をもたらしてきた。しかしながら、同時に様々な環境上の問題が引き起こされ、人の健康や生命が脅かされていることも事実である。いまや人類の発展は地球規模での限界に直面している。地球上には、高齢化・価値観の多様化に困惑する社会が存在する一方で、人口爆発や人間安全保障の未充足に苦しむ社会が依然存在する。こうした地域固有の環境問題を克服し、21世紀の社会の新たなあり方を統合的に探求することが今求められている。

教育の目的

都市環境工学専攻は、上記の要請に応えるべく、個別の生活空間から都市・地域、さらに地球規模に至る幅広い環境場を対象として、地球環境問題及び地域固有の環境問題の解決に貢献する技術者・研究者を育成する。

教育の到達目標

具体的には、顕在化／潜在化する地域環境問題の解決、健康を支援する環境の確保、持続可能な地球環境・地域環境の創成、新しい環境科学の構築を念頭に、修士課程ではそれに基づいた人材育成を行う。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

科学の進歩は、人類に物質面での繁栄をもたらしてきた。しかしながら、同時に様々な環境上の問題が引き起こされ、人の健康や生命が脅かされていることも事実である。いまや人類の発展は地球規模での限界に直面している。地球上には、高齢化・価値観の多様化に困惑する社会が存在する一方で、人口爆発や人間安全保障の未充足に苦しむ社会が依然存在する。こうした地域固有の環境問題を克服し、21世紀の社会の新たなあり方を統合的に探求することが今求められている。

教育の目的

都市環境工学専攻は、上記の要請に応えるべく、個別の生活空間から都市・地域、さらに地球規模に至る幅広い環境場を対象として、地球環境問題及び地域固有の環境問題の解決に貢献する技術者・研究者を育成する。

教育の到達目標

具体的には、顕在化／潜在化する地域環境問題の解決、健康を支援する環境の確保、持続可能な地球環境・地域環境の創成、新しい環境科学の構築を念頭に、修士課程ではそれに基づいた人材育成を行う。博士後期課程では、さらに幅広い基礎学力、問題設定・解決能力及び高い倫理観を備えたこの分野での次世代のリーダーとなる研究者・技術者を育成する。

建築学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

建築学は人類の生活に関与する多様な学術分野を担っており、地球環境の永続的な発展と文化の創造に対して大きな責任を負っている。高度な機能を有し、安全・安心を維持し、文化創造を推進するための多様な建築空間の実現が現代社会において求められている。

教育の目的

建築学における計画・構造・環境の各分野の基礎的部門の教育と先端的研究を推進するとともに、建築を自然環境と生活環境のなかで総合的・実践的に捉え直し、既成の専門分野にとらわれずに分野横断的で幅広い専門的知識と創造性を修得させる。

教育の到達目標

建築学に関する基礎的・実践的教育により、建築を総合的な幅広い視点から捉えることができ、国際性と創造性、研究の推進能力、研究成果の論理的説明能力、豊かな教養と高い倫理性を備え、また成果と意義を国際的な水準で議論する能力、自ら課題を発見し解決する基本的能力と意欲を有する高度技術者、研究者を育成する。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

建築学は人類の生活に関与する多様な学術分野を担っており、地球環境の永続的な発展と文化の創造に対して大きな責任を負っている。高度な機能を有し、安全・安心を維持し、文化創造を推進するための多様な建築空間の実現が現代社会において求められている。

教育の目的

建築学における計画・構造・環境の各分野に関する高度な知識の修得に加え、研究を通じた教育や実践的教育を介して、高度で幅広い視野から自己の研究を位置づけて体系化するとともに、既成概念にとらわれず未踏の分野に挑戦する領域開拓者となり得る素地を形成させる。

教育の到達目標

建築分野に関係して、研究企画・推進能力、研究成果の論理的説明能力、学術研究における強い責任感と高い倫理観を備え、基礎研究を重視して環境と調和のとれた科学技術の発展を先導し、創造的研究チームを組織して新しい研究分野を開拓しようとする意欲と実行力のある研究者を育成する。

機械理工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

機械工学の対象はミクロからマクロにわたる広範囲な物理系であり、現象解析・システム設計から製品の利用・保守・廃棄・再利用を含めたライフサイクル全般にわたる。本専攻は、それらの科学技術の中核となる材料・熱・流体等に関する力学(物理)現象の解析及び機械システムの設計論の研究に携わる優秀な研究者・技術者の養成を行う。

教育の目的

機械工学及びその基礎工学の研究者・技術者として、学問分野、産業界、社会で求められているニーズに応えるべく、深い洞察力と知的蓄積を背景にした豊かな創造力を有する研究者・技術者を養成する。

教育の到達目標

機械理工学の基礎となる学問を習得するとともに、機械理工学に関連した分野から課題を選択し、その解決方法の開拓・実行を、習得した知識を活用して、自らの力で達成することを修士課程の到達目標としている。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

機械工学の対象はミクロからマクロにわたる広範囲な物理系であり、現象解析・システム設計から製品の利用・保守・廃棄・再利用を含めたライフサイクル全般にわたる。本専攻は、それらの科学技術の中核となる材料・熱・流体等に関する力学(物理)現象の解析及び機械システムの設計論の研究に携わる優秀な研究者・技術者群のリーダーの養成を行う。

教育の目的

未知の局面において、従来の固定観念や偏見にとらわれない自由で柔軟な発想とダイナミックな行動力を有するとともに、機械工学の基礎となる幅広い学問とその要素を系統的に結びつけるシステム設計技術を融合させることができ、かつ、新しい技術分野に果敢に挑戦する、研究者・技術者群のリーダーを育成する。

教育の到達目標

機械理工学に関連した学問分野における幅広い知識を有するとともに、高い倫理観を備え、独創的な課題設定能力と高い問題解決能力を身につけた、国際性豊かな研究者となることを到達目標としている。

マイクロエンジニアリング専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

ナノからマイクロメートルオーダーにおけるエンジニアリングは 21 世紀における人間社会・生活に大きな変革をもたらす原動力であるとともに、基礎科学への寄与も期待されている。本専攻では、これらの要請に応えるために、ナノ・マイクロエンジニアリング分野の優秀な人材の養成を行う。

教育の目的

ナノ・マイクロエンジニアリングの基礎となる物理学、材料科学、微小システムに特有の設計・制御論に関する講義と、各研究室における研究教育を通じて、微小領域特有の物理現象を解明し、ナノ材料・ナノ構造の作成・加工から微小機械の構造および機構の作製をはじめ、微小機械システムの設計及び開発等の広範囲な分野に通用する能力を有する研究者・技術者を養成する。

教育の到達目標

ナノ・マイクロエンジニアリングの基礎となる学問を習得するとともに、ナノ・マイクロエンジニアリングに関連した分野からテーマを選択し、その分野における基礎知識を習得すること、課題設定とその解決方法の開拓・実行を自らの力で達成することを修士課程の到達目標としている。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

ナノからマイクロメートルオーダーにおけるエンジニアリングは 21 世紀における人間社会・生活に大きな変革をもたらす原動力であるとともに、基礎科学への寄与も期待されている。本専攻では、これらの要請に応えるために、ナノ・マイクロエンジニアリング分野の優秀な人材の養成を行う。

教育の目的

ナノ・マイクロエンジニアリングの基礎となる物理学、材料科学、微小システムに特有の設計・制御論に関する講義と、各研究室における研究教育を通じて、ナノ・マイクロエンジニアリングのみならず医学・生命科学分野をはじめとする機械工学を取り巻く異分野との融合領域においても活躍できる能力を備え、リーダーとして社会に貢献できる研究者を育成する。

教育の到達目標

ナノ・マイクロエンジニアリングに関連した学問分野における幅広い知識を有するとともに、高い倫理観を備え、独創的な課題設定能力と高い問題解決能力を身につけた、国際性豊かな研究者となることを到達目標としている。

航空宇宙工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

宇宙は 21 世紀における最大のフロンティアであり、自由な飛行は時代を超えた人類の夢である。その開発と実現を担う航空宇宙工学は、未知なる過酷な環境に対峙する極限的工学分野であり、機械系工学の先端知識を総合した革新的アイデアを必要とする。本専攻は、これらの要請に応えるために、革新的極限工学としての航空宇宙分野の優秀な人材の養成を行う。

教育の目的

航空宇宙工学に関する技術的知識の修得よりも基礎学力向上のための教育を重視し、工学基礎全般にわたって十分な基礎学力とそれらを自在に使いこなす豊かな思考力と応用力・創造力を有し、航空宇宙工学をはじめとした先端工学の分野の進歩発展に貢献し先導できる研究者・技術者を育成する。

教育の到達目標

航空宇宙工学の基礎となる学問を習得するとともに、航空宇宙工学に関連した分野からテーマを選択し、その分野における基礎知識を習得すること、課題設定とその解決方法の開拓・実行を自らの力で達成することを修士課程の到達目標としている。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

宇宙は 21 世紀における最大のフロンティアであり、自由な飛行は時代を超えた人類の夢である。その開発と実現を担う航空宇宙工学は、未知なる過酷な環境に対峙する極限的工学分野であり、機械系工学の先端知識を総合した革新的アイデアを必要とする。本専攻は、これらの要請に応えるために、革新的極限工学としての航空宇宙分野の優秀な人材の養成を行う。

教育の目的

航空宇宙工学のみならず工学全般にわたる広く深い知識と学力の修得、それらを自在に使いこなす豊かな思考力と応用力・創造力の育成、さらに研究プロジェクトを推進できるリーダーシップの強化などにより、専門性と多様性と行動性を備えて関連分野の進歩発展に貢献し先導できる研究者・技術者を育成する。

教育の到達目標

航空宇宙工学に関連した学問分野における幅広い知識を有するとともに、高い倫理観を備え、独創的な課題設定能力と高い問題解決能力を身につけた、国際性豊かな研究者となることを到達目標としている。

原子核工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

原子核工学専攻では、素粒子、原子核、原子や分子、プラズマなど、量子の科学に立脚したミクロな観点から、量子ビーム、ナノテクノロジー、アトムテクノロジーなど最先端科学を切り開く量子技術を追究するとともに、新素材創製・探求をはじめとする物質開発分野、地球社会の持続的発展を目指すエネルギー・環境分野、より健やかな生活を支える生命科学分野等への工学的応用を展開している。

教育の目的

修士課程教育プログラムでは、十分な専門基礎学力を有し、明確な目的意識を備えた人材を分野を問わず受け入れ、ミクロな観点からの分析能力と高い問題解決能力を有する研究者、高度技術者の育成を目指す。

教育の到達目標

入学後は体系的な教育カリキュラムを通して基礎から先端までの幅広い知識を修得させ、修士論文研究を通して問題の発見と解決のための総合的思考能力を育成し、実習やインターンシップ等の実体験などを通して目的意識や問題解決力の涵養を図る。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

原子核工学専攻では、素粒子、原子核、原子や分子、プラズマなど、量子の科学に立脚したミクロな観点から、量子ビーム、ナノテクノロジー、アトムテクノロジーなど最先端科学を切り開く量子技術を追究するとともに、新素材創製・探求をはじめとする物質開発分野、地球社会の持続的発展を目指すエネルギー・環境分野、より健やかな生活を支える生命科学分野等への工学的応用を展開している。

教育の目的

高度工学コースでは、十分な専門基礎学力を有し、明確な目的意識を備えた人材を分野を問わず受け入れ、ミクロな観点からの創造性に富む分析能力とシステムとしての戦略的思考能力を有する先端的研究者の育成を目指す。

教育の到達目標

入学後は一貫した教育カリキュラムを通して基礎から先端までの幅広い知識を修得させ、自主性を尊重した研究指導、そして国内外の研究機関等との連携を生かした先端的研究教育を通じて国際的視野に立った総合的思考能力と基礎研究から工学的応用までの幅広い展開力を涵養する。

材料工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

現代の高度技術社会を支えている先端材料は、電子、原子からナノ、ミクロに至る階層構造を有し、各階層における構造を的確に制御することで初めて材料の特異な機能が発現する。このため、広いスケールにわたる材料の体系的探究は、現代の材料科学に必須のものである。

教育の目的

先端材料の階層的構造と機能を関係づける学理を理解し、自然環境との調和を最大限配慮した材料開発のために必要となる包括的な学問体系を授けることを教育目的とする。そして、この材料工学の研究・教育をとおして、わが国の基幹産業分野の中核を担う高等研究者・技術者の育成を目指す。

教育の到達目標

材料工学専攻の修士課程では、材料工学の基礎および応用分野における専門教育を行うとともに、研修や各種セミナー等に参加することを通じて幅広い知識の獲得と視野の拡大を図る。さらに修士論文研究を通じて高い問題解決能力を有する研究者や高度な技術者を育成する。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

地球の「資源」や「物質」を有効に活用し、人類、そして地球の未来に役立つ「材料」に変換するための基礎技術と基礎理論を科学し、環境調和を考慮して人間社会を維持、発展させることに貢献するために、材料工学における新しい材料の開発・設計・製造プロセスに関する教育と研究が必須である。

教育の目的

材料プロセス工学、材料物性学、材料機能学の各分野で、電子・原子レベルの元素の結合状態や結晶構造に関する研究から、ナノスケールのクラスター構造、メゾスケールからマクロスケールでの材料組織、マクロスコピックな結晶粒や加工組織や集合組織まで材料に関わる先進の教育研究を推進し、我が国が抱える緊急かつ重要な課題である環境、エネルギー、資源などの問題に、材料科学的な独自の視点で思考し、課題を設定し解決することができる、高い能力を持った研究者・技術者を育成することを目指す。

教育の到達目標

材料工学専攻の高度工学コースでは、材料工学の基礎および応用分野における専門教育を行うとともに、研修や各種セミナー等に参加することを通じて幅広い知識の獲得と視野の拡大を図る。博士課程前後期連携教育を通して、環境、エネルギー、資源などの次世代の科学技術分野において、課題設定の能力とそれに対する高い問題解決能力を育成し、世界を牽引する研究者、技術者を育成する。

電気系専攻（電気工学専攻・電子工学専攻）

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

高度でインテリジェントな将来型情報通信社会を実現するためには、ハードウェア技術の基礎から最先端研究レベルまでを学修し、また、デバイスからシステムに到るまで、発展する電気電子フロンティア基盤科学技術を修得した、広範な科学知識と弾力ある創造性を備えた豊かな人材の育成が必要不可欠である。

教育の目的

電気エネルギー、電気電子システム、光・電子材料とデバイス、電子情報通信などの専門分野における基礎学問の発展と深化、ならびに学際フロンティアの拡充と展開による創造性豊かな工学技術を構築することを目的とした教育と研究を行う。

教育の到達目標

電気エネルギーの発生・伝送・変換、超伝導現象の諸応用、大規模シミュレーション、自動制御、量子生体計測や、エレクトロニクスの深化と異分野融合による、超伝導材料、イオンプロセス技術と応用、半導体機能材料、有機ナノ電子物性、電子・光・スピン・量子状態の制御などに関する教育と研究により、基礎から先端技術までの知識を修得し、工学技術開発の基本を体得した、豊かで弾力ある創造性と幅広い視点ならびに意欲的な先進性を有する先端技術研究開発者を育成する。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

高度でインテリジェントな将来型情報通信社会を実現するためには、ハードウェア技術の基礎から最先端研究レベルまでを学習し、また、デバイスからシステムに到るまで、発展する電気電子フロンティア基盤科学技術を修得した、広範な科学知識と弾力ある創造性を備えた豊かな人材の育成が必要不可欠である。

教育の目的

電気エネルギー、電気電子システム、光・電子材料とデバイス、電子情報通信などの専門分野における基礎学問の発展と深化、ならびに学際フロンティアの拡充と展開による創造性豊かな工学技術を構築することを目的とした教育と研究を行う。

教育の到達目標

このプログラムの推進する教育および研究は、光においては、任意の波長・強度・方向の発光および受光を可能にして光を自在にあやつり、電子においては、これまでの概念を超えるデバイスや量子効果などを通して、光と電子を極限まで制御することとその理解を目的とする。フォトリソグラフィやワイドギャップ半導体、分子ナノデバイスやスピンドバイス、量子凝縮系デバイスなどの新規材料・デバイス創成、パワーデバイス、電子・光・イオンによる革新的なナノプロセス、集積システム、環境エネルギーシステムとその制御、量子生体計測など、世界でトップクラスの研究成果をあげている分野で教育と研究を推進することにより、博士号取得の段階で、自立し、幅広い専門知識を有した、国際的に通用する一流の人材を育成する。

材料化学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

科学技術にもとづく社会の高度発展にともない、新物質や新材料開発に対する要請がますます強くなっている。これらが現在の生活及び産業基盤を支えていること、また先端化学が将来果す役割にますます期待が膨らんでいることは言を俟たない。材料化学は、無機材料、有機材料、高分子材料、ナノマテリアルの分野で産業界・学界に寄与する人材育成には必須の領域である。

教育の目的

さまざまな物質の構造と性質を分子レベルで解明しながら、新機能をもつ材料を設計すると共に、その合成方法を確立することを目的として研究・教育を行い、技術者・研究者としての素養をもった人材を社会に輩出する。

教育の到達目標

広く材料化学全般にわたる基礎的な知識を修得し、無機材料化学、有機材料化学、あるいは高分子材料化学の分野で先端的な研究を進めることによって、化学工業をはじめとする産業界で研究開発に携る人材を育成する。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

材料化学は、新物質を作る技術に加えて、物質を構成する分子の生い立ちや性質を調べ、物質特有の機能を探索する学問として、化学および物質科学において重要な位置を占めている。同時に、自然科学や工学のさまざまな分野との学際的な領域も担っている。

教育の目的

無機材料、有機材料、高分子材料、ナノマテリアルを中心に、広く物質と材料の構造、合成と反応、物性と機能にかかわる知識を修得した上で、材料化学における自らの専門分野の深化に寄与し、学術的な領域で国際社会を先導する研究者を輩出する。

教育の到達目標

独創的な発想と明敏な洞察力により積極的に材料化学の新領域を切り拓く能力をもった化学者・化学技術者を育成する。また、オリジナリティの高い研究を遂行し、国際的な場で自らの研究の価値をアピールできる素養をもった研究者を育成する。

物質エネルギー化学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

21世紀における人類の持続的発展のためには、最少の資源と最少のエネルギーを用い、環境への負荷を最小にして、高い付加価値を有する物質と質の良いエネルギーを得る技術、資源の循環及びエネルギーの貯蔵と高効率利用をはかる技術の創成が必要とされている。このためには、物質とエネルギーに関する新しい先端科学技術の開拓が不可欠であり、物質変換及びエネルギー変換を支える化学は、その中心に位置する学術領域である。

教育の目的

物質エネルギー化学専攻では、高度な学術研究による学知の豊かな発展を通じて人類の福祉に貢献すること、社会が求める人類と自然の共生のための新しい科学技術を創造し、それを担う人材を育成することを目指している。

教育の到達目標

第一に学理の深化、第二にそれに基づいた創造性の高い応用化学の展開によって、課題設定、問題解決を自律的に行うことができ、かつ社会的倫理性の高い人材を育成する。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

21世紀における人類の持続的発展を可能とするためには、科学技術の質的発展、とりわけ、最少の資源と最少のエネルギーを用い、環境への負荷を最小にして、高い付加価値を有する物質と質の良いエネルギーを得る技術、資源の循環及びエネルギーの貯蔵と高効率利用をはかる技術の創成が必要とされている。このためには、物質とエネルギーに関する新しい先端科学技術の開拓が不可欠であり、物質変換及びエネルギー変換を支える化学は、その中心に位置する学術領域である。

教育の目的

物質エネルギー化学専攻では、高度な学術研究の実践による学知の豊かな発展を通して人類の福祉に貢献すること、社会が求める人類と自然の共生のための新しい科学技術を創造し、それを担う人材を育成する。

教育の到達目標

第一に、基礎化学の系統的な継承と学理の深化、第二にそれに基づいた創造性の高い応用化学の展開を通じて、上記の学術活動を行う。また、創造的で当該分野を質的に発展させる契機をもたらすスケールの大きな先端的研究、世界をリードする研究を目指すと共に、問題発見、課題設定、問題解決を自律的に行うことができ、かつ社会的倫理性の高い人材を継続的に育成することを目指している。

分子工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

分子工学は、原子・分子・高分子などが関わる微視的現象を対象とする基礎学問を支柱として、原子・分子・高分子の相互作用を理論的、実験的に解明し、その成果を分子レベルで直接工学に応用する新しい学問領域であり、その重要性は化学の新しい展開の中で、強く認識されている。さらにわが国では、分子工学的視野に基づく付加価値の高い、真の先端的技術の開発・発展に対して大きな期待が寄せられている。

教育の目的

分子工学専攻は、分子論的視野に立ち、斬新な発想で基礎から応用への展開ができる研究者・技術者を育成することを目的としている。

教育の到達目標

新しい電子材料、分子生物学における機能性物質、高性能の有機・無機・高分子材料、高選択性触媒、エネルギー・情報関連材料などの開発を行っており、修士課程においては、分子・原子・電子の微視的描像に基づいて基礎から応用への展開ができることを到達目標とした人材育成を行っている。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

分子工学専攻は、物理化学的な見地に基づき、生体物質から有機物質、無機物質、さらに高分子物質に至るまでの広範な物質群を対象として、分子科学、分子工学に関する基礎科学を追求するとともに、時代が必要とする先端技術の開拓を目的としている。わが国では、分子工学的視野に基づく付加価値の高い、真の先端的技術の開発・発展に対して大きな期待が寄せられている。

教育の目的

分子工学専攻は、分子論的視野に立ち、斬新な発想で基礎から応用への展開ができる研究者・技術者を育成することを目的としている。とくに博士課程では、豊かな総合性と国際性を有し、分子に対する本質的理解と広範な知識に基づいて独創的な研究・技術開発を推進する能力を有する化学者の育成を目的としている。

教育の到達目標

修士課程においては、分子・原子・電子の微視的描像に基づいて基礎から応用への展開ができることを到達目標とした人材育成を行っている。博士課程においては、上記に加えて、全く新しい分子論的観点の創出とこれに基づく問題設定およびその解決能力を培うことが期待される。

高分子化学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

高分子は、現代生活を支える必需物質として、また先端科学技術を実現する機能材料として、バイオ、医療、環境、エネルギー、情報、エレクトロニクスなど、幅広い分野に展開し、活躍している。そこで、本専攻では高分子化学をベースに先端領域での研究開発において活躍できる優秀な研究者、技術者の養成を行う。

教育の目的

高分子の基礎的化学（合成、反応、構造、物性、機能）に関する講義と各研究室における実践的な研究教育を通じて、高分子を基盤とする先端領域において活躍できる専門的知識、研究能力、学術的倫理性を備えた研究者、技術者を養成する。

教育の到達目標

基礎知識の修得：高分子の合成・反応、構造・物性評価、機能化に関する基礎知識を修得し、研究開発に活用できる能力を身につける。

高度技術の修得：最先端の高分子化学の研究において用いられる高度技術を修得し、応用することにより研究を推進できる能力を身につける。

研究発表能力の修得：自らが行った研究を的確に位置づけ、その内容と成果を口頭及び論文により社会に発表する能力を身につける。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

高分子は、現代生活を支える必需物質として、また先端科学技術を実現する機能材料として、バイオ、医療、環境、エネルギー、情報、エレクトロニクスなど、幅広い領域に展開し、活躍しており、その重要性はますます増大している。そこで、本専攻ではこれらの最先端分野における新材料創出と科学技術の開発を先導し、活躍できる優秀な研究者、技術者を養成する。

教育の目的

高分子の基礎的化学（合成、反応、構造、物性、機能）に関する講義と研究を通じて、高分子を基盤とする先端科学技術領域において国際的に活躍できる、幅広い専門知識と独創的な研究の企画・推進能力、学術的倫理性と豊かなコミュニケーション能力を備えた研究者、技術者を養成することを目的とする。

教育の到達目標

幅広い知識の修得：高分子の合成・反応、構造・物性評価、機能化に関する幅広い知識を修得し、先端的研究開発に活用できる能力を身につける。

研究遂行能力の修得：最先端の高分子化学の研究において不可欠な高度技術を修得し、研究の提案、計画、遂行までを先導して行う能力を身につける。

研究発信能力の修得：学会発表及び論文発表を通し、自らが行った研究内容と成果を国際社会に発信する能力を身につける。

合成・生物化学専攻

【修士課程教育プログラム】

① 専攻における研究・教育の必要性

21世紀の科学と技術のあらゆる分野において、物質合成、変換とその制御の重要性が認識され、「環境」「エネルギー」「材料」「情報」「食品」「医療」など様々な分野において「化学」を基盤とした学際領域の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の養成が必要とされている。

② 教育の目的

合成・生物化学専攻の修士課程教育プログラムにおいては、物質の構造・物性・反応を理解することにより、多彩な物質と機能を創り出す力および生命現象の物質的基盤を化学からのアプローチにより理解する力を培い、人類の繁栄と幸福、持続可能な社会の実現に貢献できる人材を育成することを目的とする。

③ 教育の到達目標

合成化学、生物化学及びそれらの融合分野の基礎から最先端にわたる教育と研究を通じ、有機化学・物理化学・錯体化学・生物化学の幅広い学術分野の知識と技術を修得し、柔軟な思考力と十分な専門基礎学力に基づいた斬新な視点からの課題設定・解決能力を身につけることを目標とする。

【高度工学コース】

① 専攻における研究・教育の必要性

合成化学と生物化学は独自の発展を遂げてきたが、近年両者のバリアは急速に狭まる状況にある。合成化学と生物化学を基軸にした学際領域の研究と教育の推進は、現代社会における資源枯渇・環境負荷への対応、人類の幸福と自然との調和を目的とした中核的学問分野の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の育成に是非とも必要である。

② 教育の目的

合成・生物化学専攻の高度工学コースにおいては、合成化学と生物化学を基軸とした総合精密科学の次代を担う人材を育成するとともに、健全な自然観・生命観の醸成と持続可能な社会の実現のための新産業基盤技術の創出に貢献する創造性豊かな人材を輩出することを目的とする。

③ 教育の到達目標

電子レベル／分子レベル／ナノレベル／マイクロレベル／バイオレベルでの電子状態／分子構造／反応／物性／機能／システムの発現と制御をそれぞれのレベルにおける最先端の方法論と理論を修得し、修士課程では十分な基礎専門学力に基づいた柔軟な思考力と高い問題解決能力を身につけ、博士課程では幅広い視野と豊かな創造力に基づいたリーダーとして社会に貢献できる研究者・技術者となることを目標とする。

化学工学専攻

【修士課程教育プログラム】

専攻における研究・教育の必要性

現代社会においては、高度で複雑な機能を有する物質・材料の迅速な開発や、効率的なエネルギー利用、環境と調和したプロセス開発などが求められている。このような開発を進める際の課題を実生産規模、社会規模で解決するためには、そのための方法論が不可欠であり、それを行う学問体系としての化学工学に関して教育・研究を行う。

教育の目的

修士課程においては、化学工学を講義を通じて学ばせるとともに、世界最先端の研究に従事させることによって、その真髄を修得させる。これらの教育・研究を実施する過程での教員との議論、学生間の議論、外部技術者との共同研究、学会での発表、TA(Teaching Assistant)としての教育補助等を通じて、化学工学に関する知識に加え、意思疎通能力、協調能力、提案能力、発表能力、倫理観を有し、将来高級技術者として社会でリーダーとして活躍するための素養を修得させる。

教育の到達目標

講義による化学工学全般に関する知識の修得と修士論文研究を通してのその応用力の涵養。研究室内ゼミを通しての意思疎通能力、発表能力の修得。これらを通しての問題解決能力、提案能力、倫理観の涵養。

【高度工学コース】

専攻における研究・教育の必要性

現代社会においては、高度で複雑な機能を有する物質・材料の迅速な開発や、効率的なエネルギー利用、環境と調和したプロセス開発などが求められている。このような開発を進める際の課題を実生産規模、社会規模で解決するためには、そのための方法論が不可欠であり、それを行う学問体系としての化学工学に関して教育・研究をおこなう。

教育の目的

高度工学コースでは、研究テーマの選定、研究の計画、実施、発表の過程を可能な限り自主的に進めさせるとともに、他専攻、他研究科、国内外研究機関との共同研究の機会を積極的に与え、協調能力、提案能力、発表能力、国際性を身につけさせる。また TA、RA のほか、学部の特別研究の指導などにも参加させ、研究指導者としての能力をも身につけさせる。このような実践的な教育を通じ、国際的に活躍できる研究者、新たな化学工学の基盤を創成し得る研究者、さらには研究をマネジメントし得る指導者を育成する。

教育の到達目標

講義による化学工学全般に関する高度な知識の修得。研究室内ゼミを通しての意思疎通能力、発表能力、指導力の育成。博士論文研究を通しての課題設定能力、提案能力、問題解決能力、倫理観の育成。国内外での発表を通しての発表能力、国際性の育成。

応用力学分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

学界や産業界における機械工学分野並びに化学工学分野の研究者及び高度技術者には、熱・物質・運動量の移動が絡む複雑現象を理解でき、そこで生み出される機能性材料・機械構造物・機械システム・化学プロセス・エネルギー変換プロセスの設計及び性能評価と、物と人が織り成す動的な複雑現象をシステムとしての戦略的思考のもとに制御・管理できる能力が要求される。

② 教育の目的

分野を横断する領域での普遍的な課題の理解、流体力学、熱力学、材料力学、制御工学といった基礎学問の理解、基礎学問を深化させながら課題の解決のデザインと実行が行える人材を要請する。

③ 教育の到達目標

基礎学問に関する系統的講義はもとより、高等研究院及びオープンラボの協力を得て行う先端的研究を通して、領域横断的な普遍的問題を課題でき、課題設定とその解決方法の開拓・実行を自らの力で達成できるようになることを教育の到達目標とする。

物質機能・変換科学分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

物質機能・変換科学は 21 世紀の科学・技術を担う最先端の分野であり、人類社会の持続的な発展には必要・不可欠である。本分野では、有機、無機、高分子、金属、生体関連物質などの幅広い物質や材料の構造、物性、機能、変換過程などに関する教育を行う。世界をリードする複数の教員による指導のもと、各学生の希望や学力背景に応じたテイラーメイドカリキュラムによりきめ細かい教育を行うとともに、指導教員の所属する専攻にとらわれることなく、幅広い知識と視野を獲得できる融合的な教育環境を提供する。

② 教育の目的

新規な高機能物質の精密設計や変換に関わる研究、材料の力学的、熱的、電子的、光学的、化学的、生命科学的特性に関わる研究、サブナノメートルレベルからメートルレベルにいたる物質構造やその形成に関わる研究、環境の保全や環境に調和した生産技術に関わる研究などを通じて、高い倫理観を備え、物質や材料に関する幅広い基礎学力と広い視野に裏打ちされた独創的な課題設定能力及び解決能力を身につけ、新発見・発明への高い意欲と国際性をもち、リーダーとして社会に貢献できる研究者・技術者を養成する。

③ 教育の到達目標

本分野ではコア科目などの魅力的な講義や演習による教育に加え、京都大学・連携企業・国際的研究機関等における最先端の研究の実践を通じた教育(ORT: On the Research Training)やインターンシップ・セミナーなどを含む多面的なカリキュラムを提供し、このような充実したカリキュラムを通じて、高度な問題提示能力や、問題解決能力を持つ学生を養成する。

生命・医工融合分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

工学と医学・生物との連携研究は様々な方向で進められている。本分野では、この生命・医工融合領域分野に対応するための基礎力と研究開発力の修得を目標とする。工学を基礎として医学・生命科学分野との融合領域における学理及び技術を学び、革新的な生体・医療技術の研究開発能力を有する研究者・技術者及び研究リーダーを養成する。

② 教育の目的

本分野はバイオナノ・先端医学量子物理・ケミカルバイオロジー・バイオマテリアル等の領域からなっており、豊富な講義科目と演習及び国内外の研究機関や企業におけるORT (On the Research Training)やインターンシップ等により、幅広い学識と国際性を養う。特に、工学・物理・化学・医学・理学・生物学の連携により、幅広い教育プログラムを提供し、生命・医工学融合領域に対して、学術的、技術的な観点から、多角的な視野で貢献する人材を育成することを教育の目的とする。

1) バイオナノ領域

工学と医学・生物及び細胞・分子との融合領域であるナノメディシン領域とナノバイオ領域や再生医療領域を対象とし、MEMS (Micro Electromechanical Systems), マイクロ TAS (Total Analysis Systems) 等のナノデバイスを用いた先端技術の研究と教育を行う。

2) 先端医学量子物理領域

量子放射線・物理工学の専門知識を基に、放射線医学・放射線生物学等の素養と臨床実習を通して、放射線医学分野における医工融合型研究を展開し得る能力のある研究者の育成を行う。

3) ケミカルバイオロジー領域

化学と分子生物学を基盤として化学/生物学/分子(生物)工学/医学との融合領域であるケミカルバイオロジーとナノバイオサイエンス・テクノロジーを対象とした先端科学技術の研究教育を行う。

4) バイオマテリアル領域

治療、予防、診断あるいは再生医療などの先端医療に不可欠であるバイオマテリアル(医用材料・デバイス、再生誘導用材料、ドラッグデリバリーシステム(DDS)材料など)の設計、合成、化学的・物理的性質の解析、並びにそれらの生化学的、生物医学的な評価など、生体機能をもつ材料の開発を、高分子化学、材料化学、医学、生物学の見地から融合的に研究し、活躍できる人材を育成する教育を行う。

③ 教育の到達目標

自らの専門性に応じて、上記1)～4)の領域に対応した教育プログラムを選択し、その領域における徹底した基礎力を修得すること、そして問題設定、問題解決方法の開拓、問題解決という一連の課題を自らの力で達成することを修士課程および博士課程の到達目標としている。

融合光・電子科学創成分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

全世界規模で情報処理量とエネルギー消費が増大している現在、このような課題の解決に貢献し、光・電子科学分野で世界を先導するためには、電気エネルギー・システム工学、電子工学、量子物性工学、材料科学、集積システム工学などの分野を融合して新しい学術分野を開拓し、当該分野を牽引する人材を育成することが重要である。

② 教育の目的

光・電子科学に関わる融合領域を開拓する教育研究を通じて、新しい学術分野における高い専門的知識・能力に加えて、既存の物理限界を超える概念・機能を創出する革新的創造性を備えた人材の育成を目的とした教育と研究を行う。

③ 教育の到達目標

究極的な光子制御による新機能光学素子や高効率固体照明の実現、極限的な電子制御による耐環境素子・スピン素子や超集積システムの実現、強相関電子系物質や分子ナノ物質の創成と物性制御、高密度エネルギーシステムの制御とその基礎理論、新しい物理現象を用いたナノレベル計測とその学理探求などの融合分野において、基盤のおよび先端的な講義、テーラーメイドのカリキュラムやインターンシップ等を活用した教育、光・電子理工学教育研究センターや高等研究院の協力を得て行う先端的融合研究を通じて、広い視野と高い独創性、国際性、自立性を涵養し、光・電子科学分野を牽引する人材を育成する。

人間安全保障工学分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

本分野においては、都市の人間安全保障工学を支えるコア領域と4つの学問領域（都市ガバナンス、都市基盤マネジメント、健康リスク管理、災害リスク管理）について、複数に跨がって確実な素養を獲得させ、それらを都市の人間安全保障確保に向け目的に応じて統合化し適用する能力と、その技法を深化・進展しうる能力を持った研究者及び高度な技術者を養成することを目標としている。

② 教育の目的

独創性（アジア・メガシティの人間安全保障工学に関する幅広い知識と高い専門性を有するだけでなく、既存の専門分野を越える能力）、国際性（英語での研究討論・発表能力、海外での教育・研究活動、人的国際ネットワーク構築能力）、自立性（研究立案能力、教育・研究指導力、研究資金獲得能力、現場での解決能力）などの素養に富んだ人材を養成することを目的としている。

③ 教育の到達目標

「人間安全保障工学概論」を全員に必修科目として課すとともに、4つの学問領域からの基礎科目や海外インターンシップなどを履修科目として、海外拠点における現地集中講義や遠隔講義システム・e-Learningシステムを活用した英語による教育プログラムを履修することで、実践的かつ現場主義に基づく素養を獲得するとともに、人間安全保障の確保に向けた技法の開拓や進化・進展、具体的な問題解決手法を探求することを人間安全保障工学分野の到達目標としている。

デザイン学分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

21世紀を迎えて、自然環境の破壊、人工環境におけるアメニティの喪失、地域固有の文化の崩壊など、多くの複雑な問題が発生している。これらの問題を解決し、人類社会の持続的発展と文化の継承・創造に貢献するためには、個々の人工物のデザインを超えて、人工物相互の関係、人工物と人間・環境との関係をデザインすることが不可欠となっている。

② 教育の目的

デザイン学分野では、社会が求める複合的な問題の解決を目指して、工学研究科の各領域（機械工学もしくは建築学）における高度な専門教育を行うとともに、問題発見・解決のためのデザイン方法論を修得し、異なる領域の専門家と協働して、社会のシステムやアーキテクチャをデザインできる、突出した実践力（独創力+俯瞰力）を備えたデザイン型博士人材を育成することを目的としている。

③ 教育の到達目標

本分野では、人類社会が直面する複合的な課題に取り組むために、これまでに培われた機械工学や建築学などでのデザイン学に対する知見と、数学、力学、最適化、制御、計算機科学、システム科学などの情報学や工学の基礎研究を結集し、問題発見と問題解決のための新たな「デザイン方法論」を確立するとともに、デザインを、プロダクトやサービスを対象とする活動だけでなく、組織やコミュニティ、社会などの分野を対象とする、人間の多元的な営為として捉え直し、Cyber（情報学など）とPhysical（工学など）の専門家が、経営学、心理学や芸術系の専門家との協働を通じてデザインが行えるよう、現場の教育力を活用した実践的な「デザイン教育プログラム」を確立する。

こうしたデザイン方法論とデザイン教育プログラムを通して、異領域の人々と協働して複雑なデザイン問題に取り組むことができるデザイン型博士人材を育成する。

総合医療工学分野

【融合工学コース】

① 分野における研究・教育の必要性

世界的に人口の高齢化が広がる中、世界最長の健康寿命と先端的研究開発能力という条件を合わせ持つ日本では、高齢化社会の問題を俯瞰し、メディカルイノベーションを通じて充実した健康長寿社会を達成する人材を、世界に輩出することが急務となっている。

② 教育の目的

本分野では、工学技術を医療・支援システムへ適用し、医学の中に蓄えられた知識を工学に活用するという2方向から、具体的な解決法を創案し、豊かな健康長寿社会の構築を推進出来る「総合医療工学」のリーダーを育成することを目的とする。

③ 教育の到達目標

具体的なコース内容としては、工学系の特に化学、機械工学と医学との境界にある諸分野を基盤とし、医学部卒業生と同等の医学・医療知識（人体解剖学・生理・病理学などの基礎医学）を教育し、医療支援現場の実習や医療倫理学を通じて、医療機器・システムを開発するセンスを涵養する。また、医療経済学・許認可制度の知識に基づき、機器・システムの産業化・市場の予測をできる実践的な能力、及び国際競争にさらされる医療機器開発において活躍していくために必要な、国際標準化の知識や、英語による卓越したコミュニケーション能力も養う。