

工学研究科(博士後期課程)案内

富山県立大学大学院工学研究科（博士後期課程）案内

I 総合工学専攻各分野の概要等

1 機械システム工学分野の概要

学部及び大学院博士前期課程からの「環境調和型ものづくり」を継承し、環境に配慮した安全で安心な社会の構築を目指した高度な機械工学の専門教育と研究を行う。

環境調和型ものづくりを基本姿勢とした機械システム工学分野では、博士前期課程における教育を基盤とし、より先端的で高度な機械工学とその周辺分野についての専門知識を身につけ、斬新な創造力と思考力を発揮できる技術者、研究者を養成する。

この目標に向かって、基礎技術の高度化、エネルギーの変換と有効利用、エコロジー対応のデザイン工学の促進、新材料の創製と加工等を中心に、① 熱流体工学、② 固体力学・設計生産工学、③ 材料設計加工学の3部門を軸として教育・研究を行う。

(1) 各部門の概要

① 熱流体工学部門

環境調和のためのエネルギーの高効率変換や有効利用に深く関わる熱流体現象の基礎と応用を研究する。

熱の移動や物質の流れを伴う諸現象を、連続体として取り扱うマクロな立場からだけでなく、ミクロな立場からも研究している。実験的手法と数理科学的手法とを有機的に連携させながら研究する。代表的なテーマとして再生可能エネルギーの利用技術、航空宇宙工学に現れる高速・高温現象、電子機器の冷却などがある。

② 固体力学・設計生産工学部門

環境調和型の技術開発を目標に材料強度や摩擦摩耗、機械設計法について研究する。

ここでは、金属・非金属・複合材料・生体などを対象とした強度特性、応力シミュレーション、強度設計、摩擦摩耗（トライボロジー）や自動車などの人工物を対象とした設計支援システム（CAD/CAM）、振動や騒音の制御について研究する。

③ 材料設計加工学部門

環境調和に配慮した新材料や新加工プロセスの開発、研究を行う。

工業材料（金属、高分子、セラミックス、複合材料、金属間化合物など）の創製、加工、性能評価などの基礎および応用研究を行っている。

生産技術、加工法の開発をはじめ材料物性改善および用途開発なども重要な研究課題である。

(2) 各部門の研究内容等

本学ホームページ（大学院入試／選抜要項・募集要項等）「工学研究科（博士後期課程）案内」に掲載する。

2 知能ロボット工学分野の概要

知能ロボット工学分野は、機械工学・電子工学・情報工学のいずれかの学問領域に軸足を置きつつ、三領域にまたがる広範な知識と幅広い視野をもって賢いシステムを設計できる、多才な人材を育成することを目標としている。そのために、本分野では軸足を置く領域の高度な専門知識を身につけるとともに周辺領域の関連知識を学び、マクロからミクロレベルまで幅広い視野で次世代のさまざまな技術を開発する能力を育む教育と研究を行っている。

具体的には、賢いロボットについて考究する機能ロボティクス部門、賢いヒューマン・インタフェースについて考究する知的インタフェース工学部門、ロボットの五感となる賢いセンシング技術を考究する知的センシング工学部門、ヒトを支援する知的な情報システムについて考究する知能情報システム工学部門の4部門を柱として、機械工学・電子工学・情報工学にまたがる高度な教育・研究カリキュラムを定め、大学院教育を行っている。

(1) 各部門の概要

① 機能ロボティクス部門

あらゆる場面でロボットが活躍する時代が訪れ、生産現場はもとより医療や福祉、介護をはじめとする多様な分野で、人間の生活をサポートする「ヒューマンフレンドリーなロボット」への期待が高まっている。機能ロボティクス部門では、ロボットの感覚機能と運動機能およびこれらを統合する知的機能といった幅広い機能要素技術や複合化・横断化技術を対象とし、従来のロボット工学という既成概念にとらわれず、次世代ロボットとその要素技術に関わる高度な教育と研究を行っている。

② 知的インタフェース工学部門

ヒトは、五感を通じて受け取る感覚情報から巧みに周囲の状況を把握し、メッセージを解読して、次に取る行動を決定している。しかし、深層学習などの機械学習技術が進展しつつある現代においても、コンピュータやロボットはこれらのことを苦手としている。知的インタフェース工学部門では、ヒトと同程度、あるいはヒトよりも賢いコンピュータやロボットのインタフェース技術を実現することをめざして、ヒトの脳における視覚や聴覚などの五感情報処理の仕組みの解明、ブレイン・マシン・インタフェース、音や動作、画像や映像などのパターン認識技術、生体認証システムなど、インタフェース工学に関わる高度な教育と研究を行っている。

③ 知的センシング工学部門

ロボットが賢く働くためには、人間の五感に相当するセンシング技術や複数のセンシング技術をシステム化する技術が求められている。このような分野における技術開発には、緻密で正確な寸法や形状の測定技術、複雑な運動の計測技術、生体測定技術などが必要である。知的センシング工学部門では、加工や計測が必要なものづくり分野や先端医療分野で働くロボットが賢く機能するための知的センシング工学に関わる高度な教育と研究を行っている。

④ 知能情報システム工学部門

ヒトを支援する知的な情報システムを開発するためには、獲得した情報を適切かつ自律的に処理することが求められている。このようなシステムの技術開発には、機械学習、深層学習、IoT、ネットワーク工学などの情報工学系分野の知見が必要である。知能情報システム工学部門では、これらの知見を応用し、ヒトとシステムが協調しながら高齢者や障害者の生活支援・減災活動支援・学習支援・運転支援などに貢献する新たな知的情報システムに関わる高度な教育と研究を行っている。

(2) 各部門の研究内容等

本学ホームページ（大学院入試／選抜要項・募集要項等）「工学研究科（博士後期課程）案内」に掲載する。

3 電子・情報工学分野の概要

学部教育の基盤の上に、高度な学術と技術を身につけ、多くの専門分野にまたがる広い知識とそれらを総合する能力を持ち、創造性に富み、社会の変化に柔軟に対応できる研究者・技術者を養成することを教育の理念とする。

情報とエネルギーを高度に活用することで持続可能で豊かな社会を実現することを目指し、電気・電子技術と情報システム技術に関する教育と研究を行う。先端電子材料と電子デバイス、電磁波及び光、システム制御、情報の収集とデータ科学、情報処理と伝達及び実用システムへの応用、情報処理と伝達に関する理論的基礎等、さまざまな観点から研究を進める。

(1) 各部門の概要

① 集積機能デバイス工学部門

めざましい発展を続ける電子機器、情報システム、通信ネットワークは、半導体を始めとする様々な電子材料の特性を利用した電子部品（デバイス）で構成されており、その高度化は重要な課題である。本部門では、集積回路の基本要素である半導体デバイス、様々な機能を持つ強誘電体材料とセンサデバイス、電力の変換と制御を行うパワーデバイス等の新規機能創出や高性能化を目指すとともに、これらによって構成された電子回路やシステム等の研究開発を行う。

② 電子通信システム工学部門

安全・安心で快適な生活を実現するためには、身の回りのモノ・コトに関する情報を計測する技術と、それをヒトとつなぐ情報通信技術が必要である。これらを支えるために、広大なエリアにおける高信頼でブロードバンドな通信技術と光・電磁波計測技術が求められている。本部門では、高信頼性無線ネットワークを実現するための技術、光波によるモノの内部の高精度計測および可視化技術、システム制御の理論と技術によるシステム開発に関する研究を行う。

③ 情報基盤工学部門

広大な領域に分布する情報を収集し、計算機によって処理し、結果を利用することで、人々の生活を豊かにできる。本部門では、その基盤となる情報技術の教育・研究を行う。その一環として、データ伝送や仮想化、人の行動や活動の認識、高度な映像処理・表示の技術に関する教育と研究を進める。同時に、乱雑なデータに内在する有意な情報を抽出するアルゴリズムやデータに基づく意思決定法、その金融や経営などへの応用も研究対象とする。

④ 情報システム工学部門

本部門では、人に寄り添うコンピュータシステムの実現に向け、社会にとって有用な情報システムを探索する。教育・研究の対象として、センサ利用技術とソフトウェア応用技術を背景とする高度な情報システムの開発、および脳波・心電図・胃電図などの人間情報を、機械学習等で処理し有用なシステムを構成する手法等がある。さらに複雑なシステムから数理的な構造を抽出するシステム最適化手法や、形式言語によるシステムの検証手法の分野についても教育・研究を行う。

(2) 各部門の研究内容等

本学ホームページ（大学院入試／選抜要項・募集要項等）「工学研究科（博士後期課程）案内」に掲載する。

4 環境・社会基盤工学分野の概要

地域から地球の様々な規模における環境問題の解決や社会基盤の構築には、俯瞰的な視野と全体を意識した深い理解に根ざす専門知識・技術・研究推進能力が必要とされ、また国際的な対応も求められている。本分野では、環境工学、社会基盤工学分野における最先端の研究で世界をリードする研究者あるいは技術者の育成を目指す。

(1) 各部門の概要

① 環境・社会基盤工学部門

環境資源の高度利用・循環利用に関する技術開発、水、大気、土壌環境における化学物質や病原体の環境への影響、ヒトへの健康影響の評価などの研究を行っている。また、環境修復技術の開発、気候変動や自然災害のリスク評価と防災技術の開発、廃棄物の環境負荷解析、新規エネルギーの利用と貯蔵技術の開発、社会基盤施設の維持管理、地域計画の立案などの研究を行っている。

(2) 各部門の研究内容等

本学ホームページ（大学院入試／選抜要項・募集要項等）「工学研究科（博士後期課程）案内」に掲載する。

5 生物・医薬品工学分野の概要

生物・医薬品工学専攻では、持続可能社会及び健康長寿社会の実現に向けて、高度な専門能力を身につけた次世代を担う技術者・研究者を育成するため、実験を重視した少人数制での大学院教育を行う。具体的には、① 酵素化学工学、② 応用生物プロセス学、③ 微生物工学、④ 生物有機化学、⑤ 機能性食品工学、⑥ 植物機能工学、⑦ 応用生物情報学、⑧ 製薬化学工学、⑨ バイオ医薬品工学の9部門を設置し、微生物・植物機能・有機合成を利用した有用物質生産技術の開発、健康維持・増進のための機能性食品の開発、ゲノム情報利用技術の開発、低分子医薬品および高分子バイオ医薬品の開発、製剤・微細加工・再生医療技術の開発に取り組む。

(1) 各部門の概要

① 酵素化学工学部門

酵素化学、蛋白質化学は、バイオ医薬品製造を含むバイオテクノロジーの基礎科学である。酵素の構造と機能発現、酵素生合成の遺伝子レベルでの解析及び反応論を通じて、酵素蛋白質の特性を基礎的に深く理解・認識することが、将来の酵素の応用開発に不可欠である。

② 応用生物プロセス学部門

生体反応の素子である酵素、微生物細胞等を触媒とするバイオプロセスは次世代の化学工業の柱となる重要な技術分野である。さらに化学的な方法や遺伝子組換え技術等を用いて触媒を改良し、より効率的な物質生産プロセスの確立を目指す。

③ 微生物工学部門

天然生理活性物質はバイオサイエンスの発展と新規医薬品の開発において中心的な役割を果たす。自然界から新規微生物を探し出し、それが生産する生理活性物質の構造と活性を解明し、医薬品等への応用を目指す。

④ 生物有機化学部門

有機合成化学、物理化学、生化学などを取り入れた複合的な思考と技術により、医薬品となりうる生物活性物質の合理的な設計・合成および新機能性分子の創成を目指す。また、木質バイオマスの有効利用を指向した木材化学を開拓する。

⑤ 機能性食品工学部門

21世紀の超高齢化社会において、健康の維持・増進に繋がる機能性食品の開発はきわめて重要な研究課題である。実験動物や培養細胞を用いて、最新の遺伝子工学技術を駆使することにより、食品成分の生理作用メカニズムを解明する。

⑥ 植物機能工学部門

植物工学、生化学、有機化学、分子生物学、微生物学といった各分野の技術を複合的に用いて、植物が生産する有用物質の生合成機構と生理学的意義を解明するとともに、そういった基盤研究の成果を応用して、目的の有用物質を効率的に生産する技術開発に取り組む。

⑦ 応用生物情報学部門

生物情報学によって、ゲノムDNAの進化機構を解明し、それを基にしたゲノム設計を行う。設計されたゲノムDNAを細胞に導入する技術を確立し、デザインされた機能を持つ細胞（微生物）をつくる研究を行う。

⑧ 製薬化学工学部門

医薬品の化学合成や製剤化など、医薬品の製造・品質管理に関する研究に取り組む。また、ナノテクノロジーを基盤とする新規薬物送達システム（ドラッグデリバリーシステム、DDS）の開発や生理活性天然物の高機能化・機能改変研究に取り組む。

⑨ バイオ医薬品工学部門

抗体医薬品・核酸医薬品等のバイオ医薬品の製造やiPS細胞などを用いた再生医療技術の開発など、最先端技術を駆使した研究に取り組む。

(2) 各部門の研究内容等

本学ホームページ（大学院入試／選抜要項・募集要項等）「工学研究科（博士後期課程）案内」に掲載する。

II 修了の要件

博士後期課程を修了するためには、3年以上在学して当該期間中に14単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、博士論文の審査及び最終試験に合格しなければならない。

ただし、在学期間に関しては、工学研究科委員会において、優れた研究業績を上げた者と認めた場合には、大学院に3年（博士前期課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては2年を、博士前期課程の在学期間を短縮して当該課程を修了した者にあつては当該在学期間を含む）以上在学すれば足りるものとする。

