

博士前期課程

科目群の学習・教育目標

高度専門応用能力：

アドバンスドマシニング工学、エナジー&メカニクス工学、ビークルシステム工学、ロボット工学、ものづくり工学をベースとした総合的高度専門関連知識ならびに技術を吸収・修得するとともに、将来における機械工学の発展に寄与・貢献できる。

高度システム化能力：

関連分野あるいは異分野に関する技術分野にも積極的に挑戦し得る能力を身につけ、当該分野にて本専攻で修得した高度専門関連技術を応用でき、それを通じて新規技術の創成・開拓を可能にする能力を修得する。

技術分野および問題発見・解決能力：

工学的諸問題に対して工学設計能力と研究開発能力を発揮しつつ、技術的課題を分析し、課題を設定・解決できるとともに成果を効果的にプレゼンテーションすることができる。

プロジェクト遂行能力：

プロジェクト計画管理能力を養うとともにリーダーシップ能力を身につけることによって、多様な価値観を有する集団においても、その取りまとめや最終解を見出すことができる。

社会・人間関係スキルを修得した専門応用能力：

技術者としての倫理観を養うとともに、コミュニケーション能力やリーダーシップ能力を修得し、それに基づいた高度専門能力を発揮できる。

前学期

後学期

入門科目

コンピュータ援用デザイン工学特論 2	計測工学特論 2
グローバル航空機特論 2	基礎熱・流体力学特論 2
	基礎材料力学特論 2
	動的システム特論 2

基盤科目

先端材料工学特論 2	アドバンスドマシニング特論 2
熱エネルギー特論 2	流体ダイナミクス特論 2
航空機システム設計特論 2	複合材料工学特論 2
航空力学特論 2	
複合システム特論 2	
ロボット知能工学特論 2	

応用科目

先端機械工学特論 2
マイクロ・ナノ加工工学特論 2
革新航空機特論 2
信号・システム同定特論 2

モジュール統合科目

機械部品最適デザイン統合特論 4	
航空機設計開発統合特論Ⅰ 4	航空機設計開発統合特論Ⅱ 4
制御系設計解析統合特論Ⅰ 4	制御系設計解析統合特論Ⅱ 4
ものづくりデザイン統合特論 4	

特別科目

インターンシップ A 1	インターンシップ B 1
機械工学専攻特別講義Ⅰ 2	機械工学専攻特別講義Ⅲ 2
機械工学専攻特別講義Ⅱ 2	※特別講義の開講期・単位数はその都度定める
副専修セミナー 2	

専修科目（修士研究）

アドバンスドマシニング工学研究 8
エナジー&メカニクス工学研究 8
ビークルシステム工学研究 8
ロボット工学研究 8
ものづくり工学研究 8

1
年次1
年次・2
年次

博士後期課程

前学期

後学期

特殊研究

アドバンスドマシニング工学特殊研究	
エナジー&メカニクス工学特殊研究	
ビークルシステム工学特殊研究	4
ロボット工学特殊研究	
ものづくり工学特殊研究	

主要科目

企業価値とイノベーション 2
アドバンスドマシニング工学特論 2
エナジー&メカニクス工学特論 2
ビークルシステム工学特論 2
ロボット工学特論 2
ものづくり工学特論 2

特別科目

リサーチインターンシップ 4

1
年次・2
年次・3
年次

〈学習・教育目標〉

国内外における機械分野の技術革新に積極的に貢献することのできる高度専門能力に加えて、幅広い技術分野へ展開できる統合能力と人間力を修得し、機械工学の学問分野を基幹とした研究開発分野または先進的専門領域で活躍できる、人間力豊かで行動する高度専門機械技術者・研究者を育成する。

博士後期課程

特殊研究

アドバンスドマシニング工学特殊研究 4単位 Advanced Machining Systems

機械工学の基盤領域の1つである機械加工、塑性加工、生産システムなどの基礎的加工系研究領域とこれの応用としての最新の振動応用加工学、高能率切削加工学、知的生産システム工学、新工具材料などの研究領域における独自性に富んだ研究を行う。これらの研究活動を通して、機械工学関連分野に展開でき、かつ国際的にも通用する高い問題解決能力を身につけるとともに、専門分野において自立して研究活動ができる卓越した能力を養う。

目標: 先進的な加工やこれに関連した学問領域の理解ができる。同分野における独自性に富んだ研究を行うことができる。研究結果を関連学会などに発表すると同時に学術論文としてまとめ、外部評価を受けることができる。

エネルギー&メカニクス工学特殊研究 4単位 Energy and Mechanics

機械工学の基盤を形成する流体力学、熱力学、材料力学などの基礎工学的力学系研究そしてそれらの応用としての最新の高速流体工学、混相流体工学、熱流体エネルギー工学、エネルギー変換工学、エンジン工学、生体工学、材料工学、複合材料工学などの研究領域において、単一あるいは複合的専門研究を行う。そして、これらの研究活動を通して、機械工学関連分野に展開でき、かつ国際的にも通用する高い問題解決能力を身につけるとともに、専門分野において自立して研究活動ができる卓越した能力を養う。

目標: 専門分野において自立して高度の研究活動ができる。専門的研究能力を機械工学を中心とした工学関連分野に展開できる。国際的視野を持つことができる。高いレベルで問題発見・解決能力を発揮することができる。

ビークルシステム工学特殊研究 4単位 Vehicle Systems Engineering

自動車・船舶・航空機分野において、機械系高度専門技術者として必要な発展性の高い専門知識および総合力を身につけ、設計・開発・研究分野で活躍できる工学的知識とセンスを磨くため、空気力/流体力などの荷重推定、推進/運動性能推定、構造強度/応答解析、外力構造応答の相互干渉、飛行制御/操縦方法、最適設計/信頼性設計、材料設計/製造加工プロセスなどのテーマで研究を行う。そして、これらの研究活動を通して、機械工学関連分野に展開でき、かつ国際的にも通用する高い問題解決能力を身につけるとともに、専門分野において自立して研究活動ができる卓越した能力を養う。

目標: 問題解決能力を身につける。自立して研究活動ができる能力を身につける。

ロボット工学特殊研究 4単位 Engineering for Robotics

これからのロボット技術に求められる、新しい知能化技術、センシング技術、制御技術の創発や研究開発ができる高度な技術者を育成する。工学特殊研究活動を通して、ロボットの機構と運動、計測制御、人工知能、機械学習などの高度な専門知識とそれらを活用する能力を修得し、研究技術開発に必要な問題発見・設定能力を身につける。

目標: 制御系設計、電気回路設計、プログラミングと実装、システム統合技術などの高度な知識と技術を活かし、新しい問題に対する解決方法の提案や、ロボット工学に関連した新しい技術を創造できる自立した高度専門技術者としての能力を身につける。

ものづくり工学特殊研究 4単位 Integrated Engineering

ものづくりにおいては、最適な設計法、材料、加工法ならびに評価方法の4つが一体となって初めて最適化が可能となる。ここでは材料の性質を十分に加味した最適設計法や、従来の加工法を飛躍的に改善させる先端加工技術を自らが探求し、そのプロセスがどのようなメカニズムで創製されたかを詳細に検討することによりものづくりに貢献できる行動する専門技術者を養成する。この目標の実現のため、最新の成形加工プロセス、先端デバイス技術、最適化材料設計技術、材料評価技術に関する研究を行う。これらの研究活動を通して、機械工学関連分野に展開でき、かつ国際的にも通用する高い問題解決能力を身につけるとともに、専門分野において自立して研究活動ができる卓越した能力を養う。

目標: 成形加工プロセス、先端デバイス技術、最適化材料設計技術、材料評価技術を機械工学関連分野に応用・展開できる。また、国内外を問わず高度な問題を解決できる。さらに、専門分野において自立して研究活動ができる。

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。

アドバンスドマシニング工学特論 2単位 Current Topics in Advanced Machining for Mechanical Engineering

高いレベルのものづくりを推進するためには、機械加工や塑性加工などの基礎的加工はもとより、その応用としての高能率切削加工学、知的生産システム工学、新工具材料学、砥粒加工学、マイクロ・ナノ加工学、援用加工学などの学術専門領域を十分理解する必要がある。また、これらの加工理論や生産理論を基本とする新たな加工技術や融合・アプリケーション技術の構築も必要不可欠である。本科目では専門領域や境界領域における先進的な生産加工システムの構築に必要な知識や考え方を学び、各自の研究活動に展開できる能力を身につける。

目標：先進的な加工理論や生産理論が明確に説明できる。新たな加工技術に関する構築に必要な理論や知識が得られ、修得した知識や考え方を各自の研究活動に応用展開できる。

エネルギー&メカニクス工学特論 2単位 Current Topics in Energy and Mechanics

機械工学の基盤を形成する流体力学、熱力学などの基礎工学的力学系研究、そしてそれらの応用として的高速流体工学、混相流体工学、熱流体エネルギー工学、エネルギー変換工学、エンジン工学などの研究領域における最新の研究トピックを選択的かつ複合的に学ぶ。この講義を通して、当該専門分野において基盤となる知見を取得するとともに関連境界領域の情報に身に着け、自立した研究活動ができるようになる。

目標：特定およびその関連境界分野における最新の研究状況を、広く文献などを通してレビューできる。特定の専門分野に関する研究において本質的な問題点を見出し自らの研究活動に応用・展開できる。

ビークルシステム工学特論 2単位 Current Topics in Vehicle Systems Engineering

自動車・船舶・航空機分野において、機械系高度専門技術者として必要な発展性の高い専門知識および総合力を身につけ、設計・開発・研究分野で活躍できる工学的知識とセンスを磨くため、論文等の講読により最新の研究成果を把握するとともに一流の研究者の研究への取り組み姿勢を学ぶ。

目標：温暖化等の地球環境問題の解決策を輸送機械の問題として具体化できる。環境対策を反映した輸送機械の空力的構造的合理性／革新性を理解できる。環境対策を反映した要素技術について革新性を理解できる。既存の輸送機械の課題を理解し説明できる。自己の研究分野の研究課題を理解し説明できる。革新的な技術を研究する手法を習得できる。

ロボット工学特論 2単位 Current Topics in Engineering for Robotics

これからのロボット技術に求められる、新しいセンシング技術、制御技術、知能情報化技術の創発や研究開発ができる高度で最新の専門知識を学ぶとともに、それらを応用する能力を修得する。このため、ロボットの機構と運動、計測制御、人工知能、機械学習などの研究の動向を自ら把握するとともに、新しい研究・技術開発に求められる問題発見能力と問題設定能力を身につける。

目標：当該分野における研究動向の把握ができ、それをまとめることができる。また、研究調査分析の結果、当該分野の未解決の問題を発見し、良問題として設定できる。

ものづくり工学特論 2単位 Current Topics in Integrated Engineering

ものづくりにおいては、最適な設計法、材料、加工法ならびに評価方法の4つが一体となって初めて最適化が可能となる。ここでは、最新の成形加工プロセス、先端デバイス技術、最適化材料設計技術、材料評価技術に関して学習する。特に、材料の性質の理解とその改質に重点をおき、ナノレベルでの加工プロセス、材料の高機能化法、表面改質法、計算機による合金設計法、材料評価法、環境による材料の劣化に関する最近の研究成果について学習し、それを機械工学関連分野に応用・展開できる能力を身につける。

目標：国内外を問わず専門情報を広い範囲で収集・分析できる。国内外の研究論文の内容を理解しその問題点などを指摘できる。

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。