

博士前期課程

科目群の学習・教育目標

入門科目群：.....

概要：情報工学分野における学部専門科目群の学習内容から大学院博士前期課程の基盤・応用科目群の学習内容へのスムーズなステップアップを目的に、情報の表現、処理、伝達などに関する基礎技術、情報系数学に関する幅広い専門基礎能力を強化する。
目標：情報の表現、処理、伝達などに関する基礎技術、情報系数学において基礎となる理論を数理/論理/物理モデルに基づき説明できる。

基盤科目群：.....

概要：情報システムの基盤をなすコンピュータ、ソフトウェア、ネットワークにおいて、効率的に情報の表現、処理、伝達などを行うための実用的な手法と手段、それにとまなう理論を学び、情報システムの開発、応用、高度化を行うための基盤的能力を強化する。
目標：情報の表現、処理、伝達などを効率化するための原理、実用的方法、効果について説明できる。

応用科目群：.....

概要：コンピュータ、ソフトウェア、ネットワークまたはこれらを複合的に応用した情報処理・情報システムに関する先進的技術と動向を学び、情報システム研究開発能力を強化する。
目標：コンピュータ、ソフトウェア、ネットワーク、これらを複合的に応用した情報処理および情報システムに関する先端技術の内容と動向について説明できる。

モジュール統合科目群：.....

概要：情報システムの3つの柱であるソフトウェア、組み込みシステム、ネットワーク・セキュリティに関する実践的開発技術をPBL型演習を中心として学ぶ。各分野のシステム開発プロセスを概観する導入講義、実用システムに求められる条件、現状、課題に関する講義、システムの企画・設計に関して机上演習を行う。さらに、上記のシステム企画・設計をベースに受講生自らが具体的なシステム開発課題を設定し、実際に開発・検証・評価のプロセスを進め、プレゼンテーションによる企画・設計内容の相互評価を行う。
目標：情報通信産業界のニーズに直結した情報システムの実践的開発能力を修得する。あわせて情報化社会の発展と秩序維持に寄与し得る倫理的判断能力を修得する。

特別科目：.....

概要：特別講義では産業界で活躍する高度情報技術者・研究者による最先端技術に関する講義、インターンシップでは連携先企業の業務内容の事前研究と業務体験を行う。副専修セミナーでは、必要により他の専修科目において開催されるセミナーに参加し、専門領域を広げることを目指す。
目標：高度専門職業人としての技術応用能力、コミュニケーション能力、倫理的判断能力を強化する。

専修科目・特殊研究：.....

概要：専修科目は、博士前期課程の2年間(4期)にわたる所属研究室での修士研究活動である。研究テーマ設定にあたっては、研究の背景、目的、解くべき課題、具体的な到達目標、得られるメリットについて十分に吟味する。研究課題を解決するための方策を複数の対案をあげつつ発表し検証する。必要となるプログラミングなどの手法を自ら学び、その能力を向上させる。達成した研究成果を論文などにまとめ発表する。また、自ら修得した技術を学部学生に指導するなどによりコミュニケーション能力と研究者/技術者としての倫理的判断能力を強化する。特殊研究は、博士後期課程において上記の情報工学専攻の学習・教育目標をさらに最先端レベルで完遂するための3年間(6期)にわたる所属研究室での研究活動である。特殊研究では、研究成果を2編以上の学術論文にまとめて対外公表し、新規性、有効性、信頼性を保障する。
目標：情報工学を中心とした工学全般に対する深い興味と理解力を持ち、未知の分野に対しても積極的に行動できる。情報工学の基礎知識、専門知識を十分に身につけ、自らの研究内容に関する新規性、有効性、信頼性を技術的/学術的観点から議論できる。あわせて国際的に通用する技術者・研究者としての視野を磨く。

前学期

入門科目

グラフとネットワーク特論	2	ユビキタス情報システム特論	2
		情報系数学特論	2

基盤科目

情報処理数理モデル特論	2	コンピュータグラフィックス特論	2
情報システム設計構築特論	2	高性能並列処理特論	2
パターン情報処理特論	2		

応用科目

インターフェースデザイン特論	2
リコンフィギャラブルシステム特論	2
知能情報処理特論	2

モジュール統合科目

ソフトウェア統合特論	4	組み込みシステム統合特論	4
		ネットワーク・セキュリティ統合特論	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
情報工学専攻特別講義Ⅰ	※	※特別講義の開講期・単位数はその都度定める	
情報工学専攻特別講義Ⅱ	※		
情報工学専攻特別講義Ⅲ	※		
副専修セミナー			2

専修科目(修士研究)

メディア情報数理研究	8
情報通信研究	8
ハイパフォーマンスコンピューティング研究	8
ソフトウェア創造学研究	8
知能情報メディア研究	8

1年次

1年次・2年次

博士後期課程

前学期

特殊研究

メディア情報数理特殊研究	4
情報通信特殊研究	
ハイパフォーマンスコンピューティング特殊研究	
ソフトウェア創造学特殊研究	
知能情報メディア特殊研究	

主要科目

企業価値とイノベーション	2
メディア情報数理特論	2
情報通信特論	2
ハイパフォーマンスコンピューティング特論	2
ソフトウェア創造学特論	2
知能情報メディア特論	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〉

情報化社会の進展に伴い社会基盤としてますます重要性を増している情報技術分野・ネットワークサービス分野の技術革新に積極的に貢献できる専門知識と幅広い技術力を修得する。大学で修得した情報工学分野における基礎技術を基にして、幅広い応用分野へ展開できる統合力、先進的技術力、研究開発能力、さらに実践的能力を修得する。コンピュータ、ソフトウェア、ネットワークに関する基盤技術、これらを統合的に活用した情報システムとその構築技術に関する先進的専門知識と研究開発力を修得する。これにより、情報通信産業界をはじめとして、幅広い産業界において活躍できる高度専門情報技術者ならびに研究者を育成する。

博士後期課程

特殊研究

メディア情報数理特殊研究

4 単位 Foundations of Information Science

情報の表現、処理、伝達などに関する基礎技術、情報ネットワークの基盤技術を基に、情報やオートマトンの数理／論理構造に関する新規性質の活用とこれら応用したネットワーク・セキュリティに関する以下の分野の最先端技術の研究開発を行う。1. 計算量に基づく情報の量的解析。2. 高効率タイムスタンプ、安全なネットワークサービス、Webサイトの設計・検証法。3. 情報の統計力学的性質に基づく情報処理・ネットワーク制御方式、など。

目標：当該分野の先端的高度情報技術者・研究者としての研究開発能力を修得する。

情報通信特殊研究

4 単位 Network Computing

情報の伝達に関する基礎技術、情報ネットワークに関する基盤技術、インターネット・クラウドに関する基盤技術・応用技術、およびこれら応用したネットワークサービスに関する以下の分野の最先端技術の研究開発を行う。1. 効率的なデジタルフィルタ・通信方式、伝送路のブライント推定。2. 無線通信の信号品質改善。3. P2Pネットワーク、セマンティックWeb、アドホック通信。4. ソーシャルメディアのネットワーク解析、情報解析、など。

目標：当該分野の先端的高度情報技術者・研究者としての研究開発能力を修得する。

ハイパフォーマンスコンピューティング特殊研究

4 単位 High Performance Computing

高速高能率計算処理を目的に、情報の表現、加工、蓄積、伝達に関する基礎技術、コンピュータ、ソフトウェア、ネットワークに関する基盤技術、これらを複合的に応用した情報システムに関する以下の分野の最先端技術の研究開発を行う。1. PCクラスタなどの高並列計算機システムの構成法、並列分散処理法、負荷分散、高信頼化。2. ユビキタス／グリッドコンピューティングにおける通信分散、消失データ復元、暗号化。3. 並列処理・通信処理の高能率化を指向したプロセッサ構成法。4. 高能率数値計算のための数式処理、など。

目標：当該分野の先端的高度情報技術者・研究者としての研究開発能力を修得する。

ソフトウェア創造学特殊研究

4 単位 Computer Software

機械に知能を持たせようという人工知能に関する基礎技術、プログラミング言語と計算処理方式に関する基盤技術、これらを複合的に応用した知的情報システムに関する以下の分野の最先端技術の研究開発を行う。1. オブジェクト指向・アスペクト指向・実時間・多重スレッド・ユビキタスなソフトウェアを対象とする新しい記述言語またはミドルウェアプラットフォームあるいはプログラム開発環境。2. 人工知能技術を基盤とした知能応用システム。3. コンピュータによる自然言語処理、クロスメディア／マルチメディア検索。4. OS、ネットワーク、データベース、アプリケーションの要素を組み合わせた情報システムの設計および評価、など。

目標：当該分野の先端的高度情報技術者・研究者としての研究開発能力を修得する。

知能情報メディア特殊研究

4 単位 Intelligent Media

画像や音声など、さまざまなマルチメディア情報におけるパターン情報の表現、認識などに関する基礎技術、ヒューマンコンピュータインタラクション、ヒューマンインタフェースに関する基盤技術、これらを複合的に応用した知能情報システムに関する以下の高度技術の修得と研究開発を行う。1. 動画画像や音声など、マルチメディア情報におけるパターンの認識と、それらを利用した各種メディア理解に関する技術。2. 高度なヒューマンコンピュータインタラクションを実現するための知的インタフェース技術。3. 医療分野における診断支援、介護支援を実現する知能情報技術、など。

目標：当該分野の先端的高度情報技術者・研究者としての研究開発能力を修得する。

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。

メディア情報数理特論

2 単位 Foundations of Information Science

古典的な情報処理の限界を超える情報処理技術として、量子効果に基づいた量子情報処理が注目を浴びている。本科目の前半では、量子情報処理技術の基礎として、量子計算の基礎と量子回路、量子アルゴリズム、量子エンタングルメント、量子誤り訂正、量子暗号などを学ぶ。はじめに量子情報処理に最低限必要な量子力学に関して学ぶので、量子力学に関する知識は前提とはしない。現在、デジタル画像処理はさまざまな分野において必要不可欠な技術となっている。後半では、さまざまな画像処理アルゴリズム、画像の統計的分類について学ぶ。また、環境・バイオ・ビッグデータにおける画像処理の応用例を学習する。さらに、Processing 言語、OpenCV を用いる画像処理プログラミングを実践的に学び、問題解決のための開発能力を修得する。

目標：量子情報処理および画像処理を応用したシステムの開発ができる。

情報通信特論

2 単位 Network Computing

仮想環境を含むサーバサイドのネットワーク構築において必要な基礎知識、設計のポイント、ネットワーク・デザインパターンを習得する。近年、クラウドコンピューティングという大きな時流に対して、セキュリティの観点からオンプレミス(自社運用)への回帰が生じており、クラウドとオンプレミスのハイブリッドの流れが生じている。本科目においては、上述した情報通信環境の基礎を修得した上で、止まらない通信基盤の構築方法、単体レベルや結合レベルでの性能向上とそのチューニング、省力運用への技術とスキルを修得するための実務に即した授業を行う。

目標：サーバサイドやネットワークの運用について、仮想環境・実環境を含めて理解・構築できるサイト管理者として活躍できる。

ハイパフォーマンスコンピューティング特論

2 単位 High Performance Computing

本特論では、情報工学分野における「ハイパフォーマンスコンピューティング」のベースとなる「コンピュータとネットワークに関する基盤技術」と「情報システム構築に関する応用技術」のうち、以下の主要な技術について先端的知識と技術課題、研究開発能力を修得する。①P C クラスタの新規な結合構造、動的負荷分散、高信頼化。②グリッドコンピューティングにおける新規な並列分散処理法。③ユビキタスネットワークにおける通信分散、消失データ復元、暗号化。④並列処理の加速、通信処理の高効率化を指向した組み込みプロセス構成法、など。

目標：具体的には、P C クラスタ用ネットワークにおけるルーティング等の通信制御技術、並列分散処理割付のためのメッセージ・パッシング・インタフェース/通信ソケット/スレッド設計技術、計算/通信負荷分散技術、論理システム設計技術などについて研究開発できる。

ソフトウェア創造学特論

2 単位 Computer Software

機械に知能を持たせ、人間の持つ優れた認知・情報処理を実現しようとする人工知能に関する基礎技術、知識情報処理およびパターン情報処理に関する基盤技術、これらを複合的に応用した知的情報システムに関する以下の分野の最先端技術について学ぶ。①人工知能技術とその応用技術。②さまざまな機械学習の手法と学習ベースの認識・検索・マイニングなどへの応用技術。③人工知能技術を基盤とした知能応用システム、など。

目標：当該分野の最先端技術の内容と動向について理解し、自らの研究開発活動に活用できる。

知能情報メディア特論

2 単位 Intelligent Media

画像などのパターン情報の表現、処理などに関する技術、映像や音声を仮想的な空間で表現するバーチャルリアリティに関する技術、人と知的人工システムとの接点であるヒューマンインタフェースの技術、および、これらを複合的に応用した知能情報メディアシステムに関する以下の分野の最先端技術の研究について議論しながら深く理解し、その研究開発の基礎を学ぶ。①コンピュータビジョンとメディア情報の基礎と応用技術。②、パターン認識と機械学習の基礎と応用技術。③仮想空間上でのリアルなモデル表現と提示技術。④人とコンピュータを自然に協調させるインタフェース技術、など。

目標：当該分野の先端的技術者・研究者として関連する研究内容について深く理解し、研究開発能力を涵養する。

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～6ヶ月）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・開発者としての位置づけと組織に貢献することの意義を理解するために就業体験を行う。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）などの中から、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。