

情報工学プログラム プログラム専門科目

英語 対応	科目名 (単位)	授業の概要
○	計算機アーキテクチャ論 (2 単位) Advanced Computer Architecture	<p>講義と演習の 2 部構成により行う。講義により現在のマイクロプロセッサの高性能化技術を理解し、演習により実在の命令セットを解釈し、内部でのパイプライン動作を詳細に模擬するソフトウェアエミュレータを用いて評価実験を行うことで、知識を確実にする。</p> <p>具体的には、定量的な設計と解析の基礎、メモリ階層の設計、命令レベル並列性とその活用、プロセッサシミュレータ演習などの授業を計画している。</p>
	進化計算論 (2 単位) Evolutionary Computation	<p>本講義では、最適化問題を解決するために必要な進化計算などのメタ戦略アルゴリズム (遺伝的アルゴリズム, 焼きなまし法, Particle Swarm Optimization など) について学ぶ。</p> <p>具体的には、最適化問題とは、メタ戦略とは、遺伝的アルゴリズム(GA), 近似解法の基本運略, 焼きなまし法, 対話型進化計算, メタ戦略の設計例などの授業を計画している。</p>
	人間情報処理 (2 単位) Human Information Processing	<p>本講義では、人間をシステムとして捉えて、人間の情報処理機能と環境との調和について学習する。具体的には、人間の情報処理系の代表的な感覚である視覚・聴覚・触覚などの基本的な仕組みから、脳や感性の統合的な処理などを理解すると共に、それらを捉える心理・生理的測定方法について学習する。</p>
	画像形成変換処理 (2 単位) Advanced Image Formation and Transformation	<p>画像を形成する過程では、画像情報がエンコードされた信号を受信し、計算機処理により画像を復元する処理がある。本講義では画像情報を含む信号から画像を形成、復元する処理について理論的、実践的に学ぶことを目的とする。講義内容は、フーリエ変換の基礎理論、画像復元の基礎理論、逆問題の基本、ウェーブレット変換と画像処理応用、圧縮センシングにおける信号の復元、医用画像における画像処理、画像再構成処理、深層学習を利用した画像復元などである。基礎から最新の研究動向まで網羅的に理解できるよう学習する。</p>
○	光画像工学 (2 単位) Optical Image Processing	<p>本講義では、光の特性を生かした画像として主に分光画像に焦点を当て、基礎から応用までを学ぶことを目的とし、関連する和文テキストおよび英文テキストを用いた輪講形式で進める。本講義では、画像処理の基礎技術から分光画像の撮影、データ補正技術、そして様々な分野への応用例について取り扱う。各回の輪講では、受講生が指定された章を担当し、内容を他の受講者に分かりやすく解説する。これにより、専門的な知識の習得に加え、英語文献を活用する力やプレゼンテーションスキルの向上を目指す。</p>

英語 対応	科目名 (単位)	授業の概要
	3D グラフィックス (1 単位) 3D graphics	本講義では、3D コンピュータグラフィックスに関する基礎理論と応用技術を体系的に学習する。まず、3D 空間における数理的基礎として、座標変換、ベクトル計算、行列操作の理論を習得する。次に、形状表現、質感表現、運動表現といった 3D 表現の要素技術について適用事例を通じて実践的に学ぶ。さらに、高度な実在感を伴う人の身体運動表現に焦点を当て、アニメーション生成技術、スケルトン法、モーショキャプチャなどの手法を取り上げる。理論と実践を通じて、3D グラフィックスの本質を深く理解し、応用力を養うことを目指す。
	情報統計学 (1 単位) Information Statistics	本講義では、情報工学の基礎である確率統計の知識に基づいて、機械学習、数理最適化、数値シミュレーション、深層学習について学ぶ。実社会での仮想データを用いて、データの可視化、機械学習を用いたデータ解析、データの統計処理の手法を体験的に学ぶ。また、生態系を題材とした微分方程式の数値シミュレーション、災害時の避難における人間行動の数値シミュレーションの可視化や解析の手法を学ぶ。また、画像所における深層学習の基礎的概念を学び、それを実践する処理を通じて構造を理解する。
○	情報セキュリティ (1 単位) Information Security	本講義では、情報セキュリティの技術的基礎である暗号、個人認証、ネットワークセキュリティなどを学ぶ。また、情報セキュリティを確保するには、専門部署が対応するだけでなく、組織全体で体系的な管理運用を行う必要があることを理解する。 具体的には、導入、情報セキュリティの定義、暗号技術、ネットワークセキュリティ、コンピュータセキュリティ、個人認証とユーザブルセキュリティ、デジタル著作権管理、セキュリティマネジメントなどの授業を計画している。
	情報通信システム (2 単位) Information Communication Systems	ひとりひとりがスマートフォンなどの情報端末を所有しつつある現在、それらを繋ぐ ICT(情報通信技術)とその基盤の上に立つサービスはますます重要性を増してきている。本講義はこのような ICT を支える有線通信・無線通信・放送技術を学ぶとともに、それらを用いたサービスについて最新の技術動向を含め学習する。特に、電気通信の基礎知識・通信容量を増大させる多値化変復調技術・各種通信/放送システム・シミュレーション技術などを学習する。シミュレーション技術の学習ではエクセルを使用したシミュレータ構築により通信技術の理解度を深める。

英語 対応	科目名 (単位)	授業の概要
○	応用数学 (1 単位) Advanced Mathematics	<p>通常の講義形式で線型代数学を講ずる。学部で修得した基本事項に続けて、抽象線型空間および線型写像の性質に焦点を当てる。線型代数学は多数の変数やデータの間を関係性を分析する基本的な道具立てであり、機械学習や最適化、主成分分析などの基礎をなす。抽象線型空間の取り扱いを学ぶことで、線形代数学の計算手法および考え方の適用範囲は大きく広がり、一見異なる対象に統一的な分析手法を適用できるようになる。そのため、線型空間および線型写像を導入し、行列による線型写像の表現を学ぶ。線型写像の基本的な特徴づけとして像と核を導入し、これらに基づいて次元定理を理解する。</p>
○	数理科学 (2 単位) Mathematical Science	<p>理工学上の多くの問題は、連立微分方程式系によって定式化されている。このような問題は厳密に解を求めることは困難である。このような一般の問題を解決するための基本的な手段を系統的に解説する。後半では理論の応用として解析力学を取り上げ、数理的な側面から力学上の問題の解決方法を修得する。解析力学によって複雑な問題、抽象的な問題、多自由度の問題など、困難が予想される問題の解決が与えられるほか、その数学的な構造は量子力学などの現代科学の基礎を与えている。量子的な問題の展望、厳密に解き得る問題への応用も概観する。</p>
○	情報工学特別演習 (4 単位) Advanced Seminar in Information Science and Technology	<p>指導教員とのディスカッションを通じた、情報工学分野に関する修士論文作成のための分析手法の確立と、適切な資料・データ収集方針の確定を目的とする演習科目。</p> <p>研究計画の作成とその実施、不足点・失敗点の確認と研究方針の修正を繰り返し、1年次のしかるべき時期に研究計画を確定させる。</p> <p>研究に必要な分析手法や資料・データの探索方法を会得し、研究計画を立案・実施する能力を養う。この成果を確認するために、主任指導教員の指示のもと「研究計画発表」を行う。</p> <p>なお、境界領域・学際的領域の観点から、研究対象技術の異分野への応用に関するディスカッション等も含む。</p>

英語 対応	科目名（単位）	授業の概要
○	情報工学特別研究（6単位） Advanced Research for Thesis in Information Science and Technology	<p>「情報工学特別研究」は、修士論文研究の遂行過程を総合的に評価して単位を認定するものである。情報工学プログラムを専攻する学生の研究テーマは、「計算機システムに関連する分野」、「感性情報工学に関連する分野」、「画像信号処理とその応用に関する分野」、「情報通信・ネットワーク技術に関連する分野」、「数理科学分野」など広範囲に渡るため、授業内容の詳細は研究テーマに合わせて個別に設定される。修士論文の作成にあたっては、まず研究テーマを決定し、研究内容を十分に把握した上で、到達目標に向けた種々の内容を、研究の進行状況に応じて指導教員の適切な指導のもとに実施するとともに、研究者として必要な倫理観を養成する。なお、境界領域・学際的領域の観点から、研究対象技術の異分野への応用に関するディスカッション等も含む。成果は随時とりまとめ、主としてゼミナール形式で指導教員に報告する。指導教員が指定する2年次の適切な時期には、プログラム担当教員の参加のもと、修士論文研究の達成状況の報告を行う。</p>