

Subjects Outline(Major Subjects)

Physics	This theoretical course is designed for students who are pursuing degrees in computer science. It is intended to give students an overview of the basic principles of physics with emphasis on developing practical problem-solving skills. This course surveys selected topics in physics. They include kinematics and dynamics of particles and rigid bodies, elasticity, and oscillations. These topics are of special importance for computer scientists because they form a core part of modern robotics simulation systems.
Exercises in Physics	This course is to demonstrate typical applications of computational methods to study physical body motion, chaotic oscillations, random walk and diffusion phenomena, and sound and light propagation for application to many types of engineering, including systems engineering, control, and robotics. The course surveys selected topics in mechanics with emphasis on developing practical problem solving skills. Students are subjected to a range of practical examples of real-world problems, which are analyzed and solved, using basic physics methods.
Engineering Mathematics 1	This course covers the basic calculus and its application to problems in science and engineering. The content includes concepts of continuity and differentiability, limits, differentiation and integration of functions of single variable. The students will be able to work with important ideas associated with fundamental theorems of calculus. In addition, students will become proficient in techniques of differentiation, understand the concept of rate of change and how to use it to solve real world problems, the concept of definite and indefinite integral and their relations to area and rate of change.
Engineering Mathematics 2	This course covers the main concepts of calculus of functions of several variables and its application to problems in science and engineering. The content includes concepts of partial differentiation, scalar and vector functions, double and triple integrals. Students will learn such important concepts as a vector, a vector field, a function of several variables, linearization, partial derivative, a line integral and multivariable integrals, minima and maxima of functions of several variables. The exposition of basic concepts of differential geometry (planar curve and surfaces) will be given. In addition, students will learn how to apply vector calculus to solve real world problems.
Engineering Mathematics 3	In this course, students will learn the main concepts and methods in linear algebra. Typical applications of linear algebra will also be covered. Emphasis will be given to topics that are useful in other disciplines. The topics will include solving systems of linear equations, matrices and matrix operations, vector spaces, orthogonal projections and the least-square approximation of experimental data, determinants, eigenvalues and eigenvectors of matrices.
Engineering Mathematics 4	This course brings an introduction to the numerical analysis. The goal of the course is to develop a basic understanding of numerical algorithms, as well as to train skills for selecting and applying feasible algorithms in solving "real world" problems. Specifically, this course covers numerical root finding problems, numerical solving a system of equations, interpolation and approximation problems, numerical differentiation and integration, as well as problems of numerical finding maxima and minima of functions.
Introduction to Differential Equations	The purpose of this course is twofold: 1) To introduce and discuss the topics related to ordinary differential equations, and 2) To show how to solve certain types of real world problems by using differential equations. It covers concepts of first- and higher-order differential equations, and methods (both analytical and numerical) for solving the equations. Discussed applications include computing trajectories, population growth and decay, Newton's law of cooling, resonance, and the deflection of a beam. Typical usage of differential equations in ICT is overviewed and illustrated with examples. 本科目の目的は二つある。一つは、常微分方程式に関連したトピックスを紹介および議論すること、もう一つは、微分方程式を使うことによって実世界の問題をどのように解決できるのかを示すことである。本科目では、一階あるいはn階微分方程式の概念と方程式の解法を扱う。応用としては、弾道計算、人口の増加と衰退、ニュートンの冷却の法則、共鳴、光線の屈折などを扱う。ICT分野における微分方程式の典型的な利用についても例を用いて概観する。
Introduction to Probability and Statistics	This course provides a formal and systematic introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics, and it forms a basis for many undergraduate and graduate disciplines, such as Artificial Intelligence, Applied Informatics, Image Processing, Data Science, etc. The lectures cover a number of theoretical concepts, including probability axioms; basic probability models; combinatorics; random variables; discrete and continuous probability distributions; and statistical estimation and testing.
Statistical Analysis, Simulation, and Modeling	Statistical computing based on statistical inference and including simulation and modeling enhances one's understanding of statistical theories and ability to solve very complex problems. This course begins with a discussion of distributions of functions of random variables, systems of distributions, and then overviews the concept of multivariate distributions. The Monte-Carlo simulation method is introduced and illustrated with application examples from science and engineering. The model selection problem is formulated. Model selection criteria and various regression models are discussed. The Bootstrap approach is introduced, and used to select and validate statistical models.
Optimization and Control Theory	This course aims to provide an understanding of basic concepts and principles of modern control engineering, including the feedforward and feedback control, in order to master the fundamental knowledge required for the practical application of system control engineering to real world problems. Students will gain understanding of modeling, transfer function, state space description, time response, stability, controllability and observability, optimality, and discrete-time control. In addition, students will be exposed to optimization theory, optimal control, and practical (classical and soft-computing-based) methods of finding optimal solutions.
Applied Informatics 1	This course aims to incorporate and combine design, technology, and computer science in the context of engineering information management. The course is about the actual use of information systems as solutions in contemporary engineering and business environments. A number of topics from e-business and e-manufacturing from across the whole engineering field are introduced and illustrated with practical examples of relevant standards, models, mathematical methods, designs, and systems. 本科目は、設計、技術、計算機科学をエンジニアリング情報の管理に組み入れ、結合することを目的とする。本科目では、現代のエンジニアリングおよびビジネス環境におけるソリューションとしての情報システムの実際の利用について説明する。e-businessおよびe-manufacturingの分野から多くのトピックスを紹介し、関連する標準、モデル、数学的手法、設計およびシステムの実例を示す。

Subjects Outline(Major Subjects)

Applied Informatics 2	<p>This course aims to incorporate and combine design, technology, and computer science in the context of information management for the needs of government and society. The course is about the actual use of information systems as solutions to optimize public work and social governance and functioning in general. A number of topics from e-government, e-democracy, e-health, e-learning, and other related fields are introduced and illustrated with practical examples of relevant standards, models, mathematical methods, designs, and systems.</p> <p>本科目は、設計、技術、計算機科学を政府や社会のニーズに対する情報管理に組み入れ、結合することを目的とする。本科目では、公的業務や社会的統治および社会的機能を最適化するソリューションとしての情報システムの実際の利用について説明する。e-governmentやe-democracy, e-health, e-learning等、多くの関連領域から多くのトピックスを紹介し、関連する標準、モデル、数学的手法、設計およびシステムの実例を示す。</p>
論理回路/Boolean Algebra and Logic Design	<p>論理回路はデジタル回路の解析や設計を目的とし、これをデバイステクノロジーに依存しないようにモデル化したものであり、情報科学、計算機工学の基礎を与える。本科目では、論理関数とその表現、組合せ論理回路および順序回路の設計手法、演算回路について学び、計算機の動作原理や構成法を理解できるようになることを目的とする。</p>
計算機構成論/Computer Architecture	<p>計算機構成論は、コンピュータのハードウェアが、どのように動作するかの基本概念的な概念を扱う講義科目である。本科目では、コンピュータシステムの構成要素、命令セット・アーキテクチャ、コンピュータ内での演算の実行方法などを中心に、ハードウェアとソフトウェアの関係、プログラミング言語により記述されたプログラムの実行方法などを講義する。</p>
コンピュータネットワーク/Computer Networks	<p>コンピュータネットワークは、複数のコンピュータを接続し、通信、データ蓄積、演算などの機能を提供する情報化社会の根幹となる通信基盤である。本科目では、ネットワークの階層化の概念について概説し、OSI参照モデルの物理層、データリンク層、ネットワーク層、トランスポート層それぞれにおける基本的な技術と考え方を講義する。</p>
ソフトウェア工学/Software Engineering	<p>ソフトウェア工学とは、高品質・大規模なソフトウェアを、限られた時間内に一定の費用で開発・保守するための技術である。本科目では、ソフトウェアの要求分析、設計、プログラミング、テスト、保守というソフトウェア開発ライフサイクルにおけるさまざまな考え方や技法について、新しい技術動向を含めて解説する。</p>
デジタル信号処理/Digital Signal Processing	<p>音や画像、生体情報など、自然に存在する情報は連続的なアナログ信号である。一方、コンピュータで処理できる情報は0と1で表現されたデジタル形式であり、近年では信号のほとんどはデジタルで記録され、伝達され、加工される。本科目では、このような信号処理技術の基礎を学ぶ事を目的とする。具体的には、アナログ信号の表現、サンプリングによるデジタル信号への変換、周波数の概念、デジタルフィルタなどの項目を修得する。</p>
オペレーティングシステム/Operating Systems	<p>OSは計算機ハードウェアを抽象化・高機能化し、プログラムやユーザが容易に計算機ハードウェアを利用可能な環境を実現する高度なソフトウェアである。最初のOSが誕生してから現在に至るまで、OSにおける基本的な概念は共通しており、これからもそれらを基礎として発展して行くと思われる。本科目では、このようなOSにおける基本的な概念や技法について理解する。</p>
データベース/Databases	<p>データベースは、大規模なデータをコンピュータで効率的に管理し共有するための仕組みであり、情報社会を支える重要な基盤技術の一つとなっている。本科目では、データベースの基本概念から実践的な応用技術までを学ぶ。具体的には、データベースの目的と役割、データベース言語SQL、データモデル、データベースの設計・管理手法、障害復旧、同時実行制御などの技術を学ぶ。</p>
ネットワークセキュリティ/Computer Security	<p>セキュリティは、現在のコンピュータネットワークやコンピュータシステムでは欠かせない重要分野である。本科目では、それらを安全かつ安定的に構築し運用しつつ、通信の秘密やプライバシーを確保するために必要な技術について体系的に学ぶ。具体的には、認証、暗号化など通信経路の安全性確保に関する技術や、ファイアウォール、IDSなどの防御技術について習得する。</p>
コンピュータグラフィックス/Computer Graphics	<p>コンピュータグラフィックスは、画像・映像製作の分野はもとより、医療、科学等の分野でのデータ可視化においても重要な基盤技術である。本科目では、コンピュータグラフィックスを構成する2次元曲面やパラメトリック曲面についても学ぶ。</p>
人工知能/Artificial Intelligence	<p>人工知能は人間の知能の一部を計算機で構成することを目的とした計算機科学の重要な分野であり、種々の知的情報処理システム、知能ロボット等を実現するための基盤を与える。本科目では、人工知能の分野を概観しつつ、経路探索、機械学習、言語と論理などといった種々の方法論に関する導入と基礎理論の学習を行う。</p>
Introduction to Experimentation	<p>This course lays the focus on the fundamental terminology and basic first hand experience of scientific inquiry by providing an introduction to rigorous scientific as well as practical experimentation needed to meet the requirements for entry-level ICT specialists. It covers the fundamentals of the scientific process, scientific models, the design of experiments, measurement issues as well as the falsification of hypotheses. Students will learn how to use computers for experimentation, and explore the basics of experimental data collection and analysis. Most of the concepts will be explained, using concrete examples from engineering practice.</p>
Experimental Design	<p>This course teaches the data collection process by providing a comprehensive overview of the main experimental approaches with which entry-level ICT specialists should be familiar when dealing with human data (personal, social, etc.). The course covers the collection of attribute as well as relational data. Data gathering techniques can be observational, documentary or interactive. Students will receive a series of lectures and workshops designed to provide them with the knowledge and skills necessary to design and conduct data collection experiments in an ethically sensitive and scientifically rigorous manner. Students will consequently apply their knowledge and skills completing human data-gathering design projects.</p>
Introduction to Information Systems Engineering	<p>This course serves as an introduction to and overview of the discipline, including topics related to career planning, professionalism and communication, teamwork, and industry. It also offers typical solutions for course selection, coordination, and planning for students entering the Information Systems Engineering discipline.</p> <p>本科目は、専門分野への導入の役割を果たすとともに、キャリアプランニング、専門家意識、コミュニケーション、チームワーク、および産業などをトピックスとしてとりあげて概観する。また、情報システム分野へ参画していくに当たって、科目の選択・調整・計画への指針を与える。</p>
Professional Ethics	<p>This course cultivates ethical perspective necessary to IT engineers by understanding the importance of problems in information ethics such as intellectual property rights, personal information protection and information security, and recognizing the significance of thinking such problems.</p> <p>本科目では、IT分野の技術者として必要な倫理観を養成する。知的所有権、個人情報保護、情報セキュリティなどの情報倫理に関わる重要な問題を理解し、この問題に取り組む重要性を認識する。</p>
Presentation Plus 401	<p>情報科学分野における専門的・学術的な場において、自信をもって自らの考え・意見の詳細を説明すると同時に、質疑応答を通して自らの主張を聴衆に納得させるために必要とされる英語運用能力を習得することを目的に、プロジェクトをベースとしたグループおよび個人での発表を行う。</p>
Writing for Publication 402	<p>各自の研究プロジェクトに基づき、情報科学分野における国際的な学術誌での採択を目指した英語論文執筆の訓練を行う。IMRADなど論文の全体構造と各パートで必要となる特徴的な英語表現を理解・使用できる高度な英語運用能力を習得する。同時に、構想から初稿執筆、リビジョン、査読者からのコメントへの対応といった論文執筆の各段階で求められる技術に習熟する。</p>
プログラミング演習1/Programming Practice 1	<p>プログラミング技術は、コンピュータを用いて種々の問題を解いたり、革新的なサービスを実現したりするために、基礎的でありつつも必須の技術である。本科目では、逐次・選択・繰返しのようなプログラムの基本制御構造、変数・配列・構造体などデータ格納方式、演算などのデータ処理方式、手続き・関数・サブルーチンによる抽象化手法、値渡しや参照渡しのようなデータ授受手法に挙げられるプログラミングにおける標準的な学習項目について演習を通じて修得する。</p>
プログラミング演習2/Programming Practice 2	<p>プログラミングにおいては、目的を達成するためにどのような手順で処理をするかを定めるアルゴリズムと、処理に適したデータの並びを定めるデータ構造が重要である。本科目では、科目「データ構造とアルゴリズム」の講義に対応させながら、リスト・スタック・キュー・グラフなどの典型的なデータ構造について実現法や操作法を修得する。また、ソートや探索などの広く用いられているアルゴリズムについてもその実現法を修得する。</p>
卒業研究1/Graduation Research 1	<p>卒業研究は、具体的な研究課題に対して問題を解決する手法を発見し、それを工学的に実現する能力、さらに得られた成果をわかりやすく発表するプレゼンテーション能力を身に付けることを目的とする。「卒業研究1」では、配属された研究室の研究関連分野の従来研究や研究動向を把握し、的確な研究テーマを設定すると共に、研究の目標を解決するための適切な手段を選択する能力を修得する。</p>

Subjects Outline(Major Subjects)

卒業研究2/Graduation Research 2	卒業研究は、具体的な研究課題に対して問題を解決する手法を発見し、それを工学的に実現する能力、さらに得られた成果をわかりやすく発表するプレゼンテーション能力を身に付けることを目的とする。「卒業研究2」では、「卒業研究1」で設定した研究の最終的な目標を実現するために、解決すべき問題を個別の問題にブレイクダウンすると共に、それらの個別の問題を解決するための的確な手法を選択し、実行する能力を修得する。
卒業研究3/Graduation Research 3	卒業研究は、具体的な研究課題に対して問題を解決する手法を発見し、それを工学的に実現する能力、さらに得られた成果をわかりやすく発表するプレゼンテーション能力を身に付けることを目的とする。「卒業研究3」では、「卒業研究1」で設定した研究の最終的な目標を実現するために、具体的な問題の解決を実践する。さらに、結果を自分以外の人に分かりやすく説明するために、研究の結果を整理して論文にまとめる。
プログラミング言語/Programming Language	プログラミング技術は、コンピュータを用いて種々の問題を解いたり、革新的なサービスを実現したりするために、基礎的でありつつも必須の技術である。本科目では、逐次・選択・繰返しのようなプログラムの基本制御構造、変数・配列・構造体などデータ格納方式、演算などのデータ処理方式、手続き・関数・サブルーチンによる抽象化手法、値渡しや参照渡しのようなデータ授受手法に挙げられるプログラミングにおける標準的な学習項目について、具体的なプログラミング言語における表現法や作法を学ぶ。
データ構造とアルゴリズム/Data Structures and Algorithms	プログラミングにおいては、目的を達成するためにどのような手順で処理をするかを定めるアルゴリズムと、処理に適したデータの並びを定めるデータ構造が重要である。本科目では、リスト・スタック・キュー・グラフなどの典型的なデータ構造を学ぶ。また、再帰法、分割統治法、動的計画法、2分探索など、ソートや探索などの広く用いられているアルゴリズムについて学ぶ。さらに、アルゴリズムの性能評価のための計算量についても学ぶ。
Imperative Programming	This course introduces algorithms and data structures both theoretically and practically. On the practical side students will study their implementation using the C programming language. Students will learn the complete C language as described in the 1999 ISO C Language Standard. While not the most recent standard, this is the most widely-used version of the language and represents the best compromise between simplicity and industry practice. 本科目は、理論的かつ実践的にアルゴリズムとデータ構造を学ぶ。実践的な面では、C言語を使ったアルゴリズムやデータ構造の実装について学習する。C言語については、シンプルさと産業応用のトレードオフで最もバランスが取れ、広く普及している1999 ISO C言語標準に完全に準拠したものを対象とする。
Imperative Programming Practice	This course teaches the practical application of algorithms and data structures in imperative programming languages used in embedded systems and control such as Internet of Things (IoT). Students will apply standard imperative programming languages to programming of systems and devices. Students will learn to apply the principles learned in imperative programming classes, as well as data structures and algorithms, to real-world systems programming.
PBL 1: Problem Analysis and Modeling	This is the first Engineering Information System Project (EISP) course in the project-based education sequence designed to serve as core for practice-oriented learning, and thus to present all practical aspects of the engineering system life cycle and professional communications in a consistent cross-engineering and multi-disciplinary framework. The course focuses on information system life cycle and requirements engineering, while the student coursework is organized in two half-semester long projects: Project A with emphasis on data gathering and problem analysis, and Project B with emphasis on system modelling and experimentation. 本科目はプロジェクト型学習の第一段階である。一連のプロジェクト型学習では、システムライフサイクル管理能力やプロフェッショナルコミュニケーション力を技術分野や専門分野をまたがった実践的な学習環境によって育成する。本科目では情報システムのライフサイクルと要求工学に着目し、二つのプロジェクト(プロジェクトAおよびプロジェクトB)に取り組む。プロジェクトAではデータ収集と問題分析を行い、プロジェクトBではシステムモデリングと実験作業を行う。
PBL 2: Team-based Design	This is the second Engineering Information System Project (EISP) course in the project-based education sequence designed to serve as core for practice-oriented learning, and thus to present all practical aspects of the engineering system life cycle and professional communications in a consistent cross-engineering and multi-disciplinary framework. The course focuses on software system design, engineering project organization, and teamwork. The student coursework is organized in a semester-long project: Project C with emphasis on team-based design techniques and professional communication. 本科目はプロジェクト型学習の第二段階である。一連のプロジェクト型学習では、システムライフサイクル管理能力やプロフェッショナルコミュニケーション力を技術分野や専門分野をまたがった実践的な学習環境によって育成する。本科目ではソフトウェアシステムの設計、エンジニアリングプロジェクトにおける組織とチームワークに着目し、一つのプロジェクト(プロジェクトC)に取り組む。プロジェクトCでは、チームによる設計技法とプロフェッショナルコミュニケーション能力の養成を行う。
PBL 3: Creative Design	This is the third Engineering Information System Project (EISP) course in the project-based education sequence designed to serve as core for practice-oriented learning, and thus to present all practical aspects of the engineering system life cycle and professional communications in a consistent cross-engineering and multi-disciplinary framework. The course focuses on engineering project management and creative design techniques. The student coursework is organized in a semester-long project: Project D with emphasis on engineering project planning and management, as well as on creativity-promoting techniques. 本科目はプロジェクト型学習の第三段階である。一連のプロジェクト型学習では、システムライフサイクル管理能力やプロフェッショナルコミュニケーション力を技術分野や専門分野をまたがった実践的な学習環境によって育成する。本科目では、エンジニアリングプロジェクトの管理と創造的デザイン手法に着目し、一つのプロジェクト(プロジェクトD)に取り組む。プロジェクトDでは、エンジニアリングプロジェクトのプランニング力や管理能力とともに、創造性を促進する技法を養成する。
PBL 4: Team-based Creative Design	This is the fourth Engineering Information System Project (EISP) course in the project-based education sequence designed to serve as core for practice-oriented learning, and thus to present all practical aspects of the engineering system life cycle and professional communications in a consistent cross-engineering and multi-disciplinary framework. The course focuses on advanced requirement elicitation techniques, team-based creative design, and modern software development methodologies. The student coursework is organized in two half-semester long projects: Project E that is dedicated to solving problems of social significance, and Project F where students deal with discipline-specific engineering problems from various domains. 本科目はプロジェクト型学習の第四段階である。一連のプロジェクト型学習では、システムライフサイクル管理能力やプロフェッショナルコミュニケーション力を技術分野や専門分野をまたがった実践的な学習環境によって育成する。本科目は、より高度な要求抽出技法、チームによる創造的デザイン、および、現代的なソフトウェア開発手法に着目し、二つのプロジェクト(プロジェクトEおよびプロジェクトF)に取り組む。プロジェクトEでは、社会的に重要な問題の解決に当たり、プロジェクトFでは様々な分野における専門に特化したエンジニアリング問題を扱う。
PBL 5: Design Evolution	This is the fifth and the final Engineering Information System Project (EISP) course in the project-based education sequence designed to serve as core for practice-oriented learning, and thus to present all practical aspects of the engineering system life cycle and professional communications in a consistent cross-engineering and multi-disciplinary framework. The course focuses on global software engineering issues. The student coursework is organized in a semester-long project: Project G where students learn to interact with global collaborators – students and specialists from domestic and overseas organizations – while participating in distributed international projects. The intent is to provide students with experiences of joining an on-going project in its late stages with the focus on the system's operational aspects. 本科目はプロジェクト型学習の第五段階である。一連のプロジェクト型学習では、システムライフサイクル管理能力やプロフェッショナルコミュニケーション力を技術分野や専門分野をまたがった実践的な学習環境によって育成する。本科目では、グローバルなソフトウェアエンジニアリングにおける課題に着目し、一つのプロジェクト(プロジェクトG)に取り組む。プロジェクトGでは、国内や海外の組織の学生や専門家など、グローバルな協業者とどのように対話するのかが国際的に分散されたプロジェクトに参加することにより学ぶ。これにより、システムの運用的な側面に焦点を当て、進行中のプロジェクトに参画する経験を得る。
Introduction to Programming	This course teaches the basic concepts and techniques necessary to begin programming. After an introduction to the basic concepts of computer programming, students learn the fundamentals of modern high-level programming languages through actual programming exercises. "Processing" is used as a programming language to introduce students into visual and interactive programming. Other languages and development environments are introduced to give students the tools necessary to advance to programming for applications and research. 本科目では、プログラミングを始めるために必要な基本的な概念と技能を習得する。コンピュータ・プログラミングの基本概念を紹介した後、実際のプログラミングを通じて最近の高レベルプログラミング言語の基礎を学ぶ。プログラミング言語としては"Processing"を用い、ビジュアルかつ対話的なプログラミングを行う。さらに高度なプログラミングを行うためのその他の言語や開発環境についても学ぶ。
Introduction to OOA, OOD, and UML	This course gives basic concepts for designing software in the object-oriented approach. Class, instance and inheritance will be introduced as components of modeling for analyzing the real-world targets and designing the software. UML is also introduced as a method to describe the modeled targets and software. 本科目では、ソフトウェアをオブジェクト指向的に設計するための基本概念を扱う。実世界の対象をモデル化し、ソフトウェアを設計するためのモデル化手法として、クラス、インスタンス、継承などの概念を紹介する。また、モデル化された対象やソフトウェアを記述するためのモデルであるUMLについても概観する。

Subjects Outline(Major Subjects)

Network Systems	This course introduces some practical applications and various basic technologies related to network information systems which support today's and future's advanced information society. The purpose of this course is to learn knowledge about the computer security, computer systems, communication systems, and the practical technologies of computer networks. 高度情報化社会を支える情報ネットワークシステムに関する実応用や各種基盤技術を取り上げる。コンピュータセキュリティ、コンピュータシステム、通信方式の基礎理論を学び、コンピュータネットワークの応用技術について知識を習得する。
Human Interface	The purpose of this course is to learn basic ideas and methods of human interface, which is methodology to support interactions of humans with humans, computer systems, and environment. It gives basic methods for understanding human characteristics as well as evaluating human interfaces. ヒューマンインタフェースとは、人間と人間、人間とシステム、あるいは人間と環境とが相互作用する場を支援する情報技術の体系である。本科目では、このようなヒューマンインタフェースの考え方や技術についての基本的な知識の習得を目指す。
Distributed Systems	This course introduces various concepts and algorithms such as client/server model, naming, synchronization, replication, fault tolerance and security management, necessary for designing, implementing and operating distributed systems. In addition, this course gives an overview of functions and structures of some examples of distributed systems. 本科目では、分散システムを設計・実装・運用するために必要な種々の概念やアルゴリズムとして、クライアント・サーバモデル、名前付け、同期、複製、耐故障性、セキュリティ管理等を取り上げる。また、分散システムの実例をいくつか取り上げ、その機能や構成を概観する。
Web Information Engineering	Web is now one of the fundamental technologies for developing an information and communication system on the Internet. This course first introduces a basic mechanism of Web. It then explains information representation methods and programming concepts for building a Web-based system. The course also covers topics regarding an application of Web. Webはインターネット上で情報通信システムを構築する際の基盤技術の一つとなっている。本科目では、まずWebの基本的な仕組みについて学ぶ。さらにWebを活用したシステムの構築における情報の表現手法、プログラミング手法を習得する。また、様々なWebの応用についても触れる。
Data Visualization	This course teaches the fundamentals of algorithmic graphic design as applied to data visualization. The algorithmic generation of graphics is introduced as part of the history of visual communication of quantitative information. The course introduces the objectives of data visualization and algorithmic graphic design, from understanding the visual communication fundamentals to large-scale data and interactive systems. Students apply the concepts, primarily through programming their own two-dimensional algorithmic visualization using public data sets, but also by demonstrating a basic understanding of three-dimensional representations and systems applications of data visualization.
Image Processing	The purpose of this course is to learn basic technologies of digital image processing, such as methods to transform, process, analyze and recognize digital images. The former part of this course will focus on image enhancement, image filtering, image restoration and image reconstruction, then the latter part will focus on extraction of image features, matching and recognition of images. コンピュータで画像・映像情報を処理する技術体系のうち、本科目では、与えられた画像を変換・加工・解析・認識する「画像情報処理」の基本技術の習得を目標とする。前半は画像データの形態、画像の強調・平滑化・復元・再構成、後半は画像特徴の抽出、画像による照合と認識について講義する。
Systems Ergonomics	Students learn the principles of user-centered engineering practices based on well-founded models of ergonomics and cognitive ergonomics. Students first learn to understand and apply basic models of user interaction including the senses, cognition, and user mental maps. Understanding of user models is followed by a foundation in the basic principles and methods of cognitive ergonomic engineering with an emphasis on quantitative methods and system tests throughout the product development lifecycle but with an emphasis on analysis applicable to the analysis and design stages of the lifecycle.
Introduction to Robotic Systems	This course aims to provide an understanding of modeling and control of robotics systems. Students will gain the basic knowledge of motion and sensing principles, kinematic and dynamic models, as well as typical control techniques and motion planning algorithms. The representative examples will include robotic manipulators, legged and wheeled mobile robots, and aerial robotic systems. Since one of the main objectives of this course is to teach students programming of robotic system, students will have practical projects based on the use of industry standard programming environments. Students will explore the computational challenges inherent in fundamental robotic tasks (such as localization, mapping, motion planning) and develop simple robot control systems integrating perception, planning, and action.
Pattern Recognition and Machine Learning	The course gives an overview of basic ideas and methods in machine learning. It begins with an introduction to statistical pattern recognition, followed by modern machine learning methods such as generative model, maximum likelihood estimation, Gaussian mixture model, Bayesian inference, ending up with more recent topics, to acquire the basic concepts and intuition behind them. 機械学習の実現に不可欠な考え方や手法の理解を目的とする。本科目では、統計的パターン認識、生成モデル、最尤推定法、混合ガウスモデル、ベイズ推定などの基礎的な手法を、課題や事例により理解を深め、最新の展開なども通して、機械学習の背後にある考え方や洞察法を学ぶ。
Data Science	This course surveys theories and methods developed to analyze massive collections of digital data. The course teaches how to handle, "clean", and classify digital data, using methods from exploratory data analysis, data visualization, and machine learning. Data clustering, statistical modeling, and association rules approaches are also taught, and illustrated with real world examples. 本科目では、大規模なデジタルデータを分析するために開発された理論や手法について概観する。デジタルデータをどのように扱うのか、「綺麗に」するのか、分類するのかについて、探究的データ解析、データ視覚化、および、機械学習の手法を用いることによって学習する。また、データクラスタリング、統計的モデリング、結合ルール手法について、実際の例を参照しながら習得する。
Overseas Training Program for IT and English A	高い英語運用能力とグローバルな視点から多面的に物事を捉える能力は、国際的に活躍する技術者・研究者にとって必要不可欠な資質と言える。本科目では、事前・事後講義、英語圏大学での集中的な英語学習、IT関連企業訪問、他国からの留学生との交流やホームステイを通して、個々にあった英語運用能力の向上と柔軟な文化適応能力の養成を目指す。本科目では、派遣先大学の工学部・IT学部など関連学部からのゲストスピーカー講座を設定し、ICTと社会との連携をより深く理解する。
Overseas Training Program for IT and English B	高い英語運用能力とグローバルな視点から多面的に物事を捉える能力は、国際的に活躍する技術者・研究者にとって必要不可欠な資質と言える。本科目では、事前・事後講義、英語圏大学での集中的な英語学習、IT関連企業訪問、他国からの留学生との交流やホームステイを通して、個々にあった英語運用能力の向上と柔軟な文化適応能力の養成を目指す。
Overseas Training Program for Professional IT A	ICTの発展によって、ますますグローバル化する社会の中で活躍するためには、高い国際競争力をつけることが必要不可欠となる。情報理工学部が実施している海外IT専門研修プログラムは、技術的な専門用語を交えた英語でのコミュニケーション能力、多様な文化の特徴を認識し、異文化と共生するために必要な異文化理解力や、グローバルな視点から多面的に物事を捉える能力など、グローバルIT人材となるために必要な素養を身につけることを目的として実施する。海外IT専門研修プログラムAでは、総合的な英語力向上と理工系分野で必要とされる英語力への理解を深めることや、大学で履修した授業を通して得た情報技術の専門知識やスキルを英語で実践することを目指す。
Overseas Training Program for Professional IT B	ICTの発展によって、ますますグローバル化する社会の中で活躍するためには、高い国際競争力をつけることが必要不可欠となる。情報理工学部が実施している海外IT専門研修プログラムは、技術的な専門用語を交えた英語でのコミュニケーション能力、多様な文化の特徴を認識し、異文化と共生するために必要な異文化理解力や、グローバルな視点から多面的に物事を捉える能力など、グローバルIT人材となるために必要な素養を身につけることを目的として実施する。海外IT専門研修プログラムBでは、英語学習に加え、グループによるミニプロジェクトとして、実際にシステム開発に関わる要件定義、基本設計、実装やテスト、さらに成果発表のすべてを英語で行い、専門力の向上だけでなくコミュニケーションの手段としての英語能力習得を目指す。
International Internship	本科目は、学部専門科目で培った専門知識をいかしながら、日系IT企業や現地IT企業でインターンシップに取り組むことによって専門性を深めるとともに、卒業研究に必要な自主性や計画性を養う。また、実社会での就業体験を通して、コミュニケーション能力、チームワーク力、異文化理解力などの社会人基礎力も養成する。さらに、現地での生活・安全管理等に関する事前研修と、研修成果を発表する事後研修を実施する。