

科目名	論理回路・システム特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 若林 真一
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	半導体微細加工技術の進展に伴い、集積回路の設計ルールが数10ナノメートルのナノスケールLSIが主流になりつつある。本講義では特にシステムLSIの設計工程と設計技術、および設計を支える電子設計自動化(EDA)技術について概論的に講義する。講義の前半は教員による通常形式の講義とし、講義の後半は学生に課題を与えて発表させる発表形式の講義で実施する。
科目の到達目標	システムLSI設計に関する体系的な知識を修得すると共に、最先端の技術課題についても理解する。
受講要件	半導体、論理回路、電子回路に関する基本的な知識を前提として講義を行う。
事前・事後学修の内容	講義後半では輪講課題を出すので、十分に事前準備した上で発表を行うこと。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義概要, イントロダクション</li> <li>2. 機能設計</li> <li>3. 論理設計</li> <li>4. 機能・論理検証</li> <li>5. レイアウト設計</li> <li>6. タイミング検証</li> <li>7. 低消費電力設計</li> <li>8. リコンフィギャラブルシステム</li> <li>9. 学生発表(1)</li> <li>10. 学生発表(2)</li> <li>11. 学生発表(3)</li> <li>12. 学生発表(4)</li> <li>13. 学生発表(5)</li> <li>14. 学生発表(6)</li> <li>15. 学生発表(7)と講義のまとめ</li> </ol>
評価方法	課題発表, レポート, 出席状況等により総合的に評価する。
教科書等	適宜、資料を配付する。
担当者プロフィール	授業内容の質問等は随時受け付けています。質問等がある場合は教員室(情報科学部棟413号室)に来て下さい。
備考	

科目名	デジタル合成工学特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 高橋 隆一
履修時期	前期
履修対象	1、2年
概要	プロセッサ設計、論理装置自動合成のための諸技術、背景となる理論を扱う。論理関数、命題論理、様相論理、有限体の基本概念、応用を論じる。
科目の到達目標	電子機器設計のための代数学の基本を深く学ぶことを目的としている。
受講要件	特になし。学部知識は適宜おさらいする。
事前・事後学修の内容	様々な関連性に注意して出来る限り広く深い知識を身につけてほしい。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 合同式による設計</li> <li>2. オイラーの定理とRSA暗号</li> <li>3. 束とブール代数</li> <li>4. 共有項と導出節</li> <li>5. 論理装置の制御</li> <li>6. ハードウェア記述言語による設計</li> <li>7. 命題と論理</li> <li>8. 恒真性の判定と設計検証</li> <li>9. 群と部分群</li> <li>10. ブール環とブール微分</li> <li>11. 整域と体</li> <li>12. 誤り訂正符号</li> <li>13. 差分方程式</li> <li>14. 過渡応答</li> <li>15. マトロイド</li> </ol>
評価方法	様々な代数や論理の基本概念を理解しているか、論理装置設計、論理装置自動合成の本質を理解しているかの期末試験を行う。毎回行う小テストによる平常点が20点、期末試験を80点として、合計90点以上を秀、80点台を優、70点台を良、60点台を可とする。
教科書等	講義初日に指示する。
担当者プロフィール	<p>NEC(日本電気株式会社)では超LSI開発本部システム部においてプロセッサ設計の実務に、C&amp;Cシステム研究所システム基礎研究部において高レベル設計自動化(ハイレベルシンセシス)の研究に従事し、大学に戻ってからはマイクロアーキテクチャ設計教育やプロセッサ設計技術についての研究を行っている。詳しくはGoogleで「高橋隆一」を検索されたい。</p> <p>学生の学習指導・支援体制: 授業内容などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p>
備考	

科目名	計算機支援設計特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 井上 智生, 助教 岩垣 剛
履修時期	前期
履修対象	1, 2年生
概要	今日の情報通信技術を支える構成要素の一つであるシステムLSI・組込みシステムを中心に、コンピュータシステムの設計法とその計算機支援設計 (CAD: Computer-Aided Design) について講義する。あわせて、多様なアプリケーションに応じて必要とされるユーザ中心設計についても議論する。講義と演習を組合せながら授業を進める。
科目の到達目標	最新の半導体設計の技術動向を学びながら、システム設計の考え方とその自動化技術を学ぶ。受講生の各自の研究分野の基礎知識として本講義の内容を修得しながら、各自が取り組む研究課題の社会的位置づけを理解する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	各自の研究課題に関連した情報通信機器・システムの「設計」について考察し、その設計工程や製造された機器・システムの利用状況をユーザの視点で検討する。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. はじめに: 設計の基本的な考え方</li> <li>2. 製品ライフサイクルと設計過程</li> <li>3. 設計とモデル/最適設計</li> <li>4. 組込みシステムの概要</li> <li>5. 要求仕様定義</li> <li>6. 設計に関するグループ討論 (1) 準備</li> <li>7. 設計に関するグループ討論 (2) 発表</li> <li>8. 設計に関するグループ討論 (3) 発表</li> <li>9. システムアーキテクチャ設計</li> <li>10. ディペンダビリティ</li> <li>11. 人間中心設計・ユーザ体験設計</li> <li>12. 品質機能展開法</li> <li>13. 設計に関するグループ討論 (4) 準備</li> <li>14. 設計に関するグループ討論 (5) 発表</li> <li>15. まとめ: 計算支援設計</li> </ol> <p>※授業の順序は変更することがある。</p>
評価方法	グループ課題の取り組み状況、レポート、課題等により総合的に評価する。評価基準は次のとおり。 可: システムLSIの設計技術の現状と課題を理解していること。 良: その課題解決のための基礎技術・方法を、全般的に理解していること。 優: 一部、あるいは多くの課題に対する技術、方法を詳細に理解していること。 秀: 習得した技術の他分野との関連性を理解しその応用ができること。
教科書等	適宜資料を配付する。 講義資料の一部は、半導体理工学研究センター (STARC) より提供されたものを利用する。  参考書: 吉川弘之, 富山哲男, 「設計学—ものづくりの理論—」, 放送大学教育振興会, 2000。 坂本裕司, 他, 「これだけは知っておきたい組込みシステムの設計手法」, 技術評論社, 2009。
担当者プロフィール	以下のホームページを参照してください。 [井上 智生] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000087/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000087/profile.html</a> [岩垣 剛] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001121/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001121/profile.html</a>  学生の学習指導・支援体制について。 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	回路設計自動化特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 市原 英行、助教 稲木 雅人
履修時期	後期
履修対象	1、2年
概要	<p>授業形態: 講義</p> <p>半導体微細加工技術の進展に伴い、様々な電子機器にVLSIシステム(1つあるいは少数の集積回路で実現されるシステム。SoCやSiP)が組み込まれるようになった。しかしながら、このようなVLSIシステムに対応した回路・システム設計技術の進展は十分とは言えず、多くの課題を抱えている。本講義では、現在主流であるSoCの設計自動化技術、特に機能検証技術、動作合成技術、低消費電力技術、テスト容易化設計技術について講義する。</p>
科目の到達目標	LSI設計に関する体系的な知識を修得すると共に、最先端の技術課題についても理解する。
受講要件	前期の計算機支援設計特論と、論理回路・システム特論を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	<p>事前学修: 受講者は予め配布した資料を予習して講義に臨む。特に輪講における説明担当者は予習をしっかりと行うこと。</p> <p>事後学修: 講義で得られた疑問点を明らかにする。</p>
講義内容	<p>前半の2～8回はSoCの設計自動化技術の基礎として、レイアウト設計技術、テスト容易化設計技術の基礎となる アルゴリズムや技術を英語テキストや論文を用い輪講する。 後半の9～15回はSoC設計自動化技術の最新動向として、機能検証技術、FPGA技術、高速LSIテスト技術などの内容を ディスカッション形式で講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. SoCの設計自動化技術の基礎(配置配線: 基礎)</li> <li>3. SoCの設計自動化技術の基礎(配線配線: 発展)</li> <li>4. SoCの設計自動化技術の基礎(レイアウト設計)</li> <li>5. SoCの設計自動化技術の基礎(故障モデル)</li> <li>6. SoCの設計自動化技術の基礎(テスト生成: 基礎)</li> <li>7. SoCの設計自動化技術の基礎(テスト生成: 発展)</li> <li>8. SoCの設計自動化技術の基礎(テスト容易化設計)</li> <li>9. SoC設計自動化技術の最新動向(SoCとその利用方法)</li> <li>10. SoC設計自動化技術の最新動向(機能検証技術: 基礎)</li> <li>11. SoC設計自動化技術の最新動向(機能検証技術: 発展)</li> <li>12. SoC設計自動化技術の最新動向(FPGAの技術動向: 基礎)</li> <li>13. SoC設計自動化技術の最新動向(FPGAの技術動向: 基礎)</li> <li>14. SoC設計自動化技術の最新動向(高速LSIテスト技術: 基礎)</li> <li>15. SoC設計自動化技術の最新動向(高速LSIテスト技術: 発展)</li> </ol>
評価方法	講義での演習および、最終レポートにより、授業の理解度を総合的に評価する。理解度は100点満点に換算し、秀から不可までの5段階評価を行う。
教科書等	資料(STARC「SoC設計技術者教育講座」など)を配付。
担当者プロフィール	<p>授業内容に関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p> <p>市原: コンピュータの設計・テスト、フォールトトレランスの研究に従事。 稲木: LSI回路の設計自動化、特に自動配置配線設計の研究に従事。</p>
備考	高等学校教諭 専修免許状 情報「情報の教科に関する科目」の選択科目

科目名	コンピュータシステム特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 永山 忍、助教 窪田 昌史
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	コンピュータシステム特論では、主に講義形式でスーパースカラプロセッサ、VLIWプロセッサ、ベクトルプロセッサといった命令レベルの並列処理について解説すると同時に、これらの高速化機能を支えるコンパイラによる最適化技術についても述べる。また、近年重要となっているシステムの信頼性向上に関する話題についても触れる。
科目の到達目標	以下の3つができるようになることが到達目標である： (1)コンピュータシステムの最新の技術動向について、一定の理解ができる素地を身に付ける。 (2)コンパイラによる基礎的な最適化技術を習得する。 (3)学んだ知識を基に、今後のコンピュータシステムのあり方について考え、議論することができるようになる。
受講要件	コンピュータアーキテクチャ特論を受講し、コンピュータの基本動作と性能について理解していること。
事前・事後学修の内容	単に講義を聴くだけでなく、教わった技術をその都度、事後学修としてハードウェア記述言語で実装し、性能等を確認して欲しい。 事前学修では、前期のコンピュータアーキテクチャ特論で扱ったコンピュータの基本動作の復習や前回の講義内容の復習をしておくことが望ましい。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクションとコンピュータアーキテクチャの復習</li> <li>2. 命令レベル並列処理(1) データの依存関係</li> <li>3. 命令レベル並列処理(2) 並列化手法の概要</li> <li>4. ベクトルプロセッサ</li> <li>5. VLIWプロセッサ(1) VLISプロセッサの構成</li> <li>6. VLIWプロセッサ(2) 命令スケジューリング</li> <li>7. スーパースカラプロセッサ(1) プロセッサの構成と動作</li> <li>8. スーパースカラプロセッサ(2) 分岐予測</li> <li>9. 中間まとめと今後のコンピュータシステムについての討論</li> <li>10. コンパイラによる最適化技術(1) プログラムの制御構造と最適化</li> <li>11. コンパイラによる最適化技術(2) 手続きに関する最適化</li> <li>12. コンパイラによる最適化技術(3) ループに関する最適化</li> <li>13. コンピュータの故障検出</li> <li>14. 障害時の対策</li> <li>15. まとめと全体を通した内容についての討論</li> </ol> ※授業の順序は変更することがある。
評価方法	演習課題とそのレポート、および受講態度(議論への参加の様子や理解度など)に基づき総合的に評価する。 講義で扱う技術の基本的な仕組みが理解できていることを合格(可)の最低条件とする。習った技術を実装できる能力や応用できる能力など習熟度に応じて、良、優、秀の判定を行う。
教科書等	参考書： パターソン、ヘネシー著「コンピュータの構成と設計 第5版上・下」(日経BP) 富田眞治著「コンピュータアーキテクチャ I 第2版」(丸善) 安藤秀樹著「命令レベル並列処理 -プロセッサアーキテクチャとコンパイラ-」(コロナ社)
担当者プロフィール	各教員のプロフィールについては以下をご覧ください。 [永山忍] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/8/0000731/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/8/0000731/profile.html</a> [窪田昌史] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000070/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000070/profile.html</a> 講義内容や演習課題などに関する個別学習相談は随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	コンピュータアーキテクチャ特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 弘中 哲夫
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	「授業形態(講義)」 さまざまなコンピュータシステムの構成とその特徴、および、それらの性能評価方法を実際に設計できる詳細さで学習する。特に本講では、パイプラインプロセッサ、キャッシュについて取り上げるだけでなく、それらの性能を引き出すプログラミングについても学習する。本講義ではこれらの理解をより深めるために実際にハードウェア記述言語を用いて設計し、設計したハードウェア上で動作するプログラムも作成する。
科目の到達目標	学部学生としてこれまで学習したことを基礎として、コンピュータシステムがどのように実現されているのか詳細に理解し、必要に応じて自らコンピュータシステムのハードウェア設計および、ハードウェアの性能を引き出すソフトウェア設計ができるようになる事を到達目標とする。
受講要件	コンピュータシステム、オペレーティングシステム、および、プログラミングに関する基礎的な事項を理解していること。
事前・事後学修の内容	題材とする英文和文資料を熟読するだけでなく、題材とする資料が引用する関連資料についても必要に応じて事前・事後に読むこと。また、講義ではほぼ毎回、「仕様を決定する」、「設計する」、「プログラミングする」などの課題を設定し、次の講義で課題に取り組んだ結果を発表してもらい、毎回それらの課題をこなし、発表準備を十分に行って講義に参加すること。
講義内容	第1回 アセンブリの復習 第2回 CPUの動作の説明 第3回 CPUを設計するためのHDL演習 第4回 スカラプロセッサの仕様決定 第5回 スカラプロセッサの詳細設計 第6回 スカラプロセッサのRTL設計 第7回 スカラプロセッサ用のプログラムの作成 第8回 スカラプロセッサの性能評価 第9回 パイプラインプロセッサの仕様決定 第10回 パイプラインプロセッサの詳細設計 第11回 キャッシュの概要 第12回 キャッシュの仕様決定 第13回 キャッシュの詳細設計 第14,15回 まとめ
評価方法	単位修得の最低条件(可)は、毎回演習課題を提出し発表をすること。良修得条件は、すべてのレポート課題に対し適切に答えていること。優、秀はレポート、プレゼンテーションの準備状況とそのわかりやすさ、および、討論参加への積極性を主に評価を行う。
教科書等	教科書:なし 参考資料:講義中に文献を示す。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	[教職] 中高専修(数学)

科目名	プログラミング言語特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 講師 川端 英之, 講師 上土井 陽子
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	頑強で大規模、保守性に優れたシステム開発のためには、抽象度の高い記述ができて検証し易く、さらには多様な実行モデルやパラダイムに基づくプログラミングをサポートする現代的な仕様を持ったプログラミング言語ならびに実行環境が不可欠である。本講義では、プログラミング言語および実行環境に関する二つの重要なトピックについて講義する。一つは静的型付き言語による関数型プログラミングであり、もう一つは並列・分散プログラミングである。(授業形態: 講義)
科目の到達目標	前半では、プログラミング言語Haskellを題材に用いて、関数型プログラミングの特徴、意義、重要性について学習する。また、静的型付けと型推論機能、パターンマッチを活かした宣言的プログラミング、遅延評価を用いたストリームプログラミングなど、現代的なプログラミング言語の機能や概念を学ぶ。これらを通して、プログラミング言語および環境についての視野を広げることを目標とする。後半では、主にJava言語を中心として並列、分散処理において基礎となる同期機構について複数の抽象度でどのように並列プログラミング、分散プログラミングできるかを学習し、Java言語以外の言語での並列・分散プログラミングとの差異を把握することを目標とする。
受講要件	コンピュータシステムやC言語プログラミングに関する基本的な知識があることを前提として講義する。
事前・事後学修の内容	必要に応じて事前事後学修のための課題を課す。
講義内容	Part I: A Purely Functional Programming Language Haskell 1 Overview 2 Data Types: Tuples and Lists 3 Programming with Lists 4 Functions as Values: Higher-Order Functions 5 Algebraic Types and Lazy Programming 6 Type Classes and Type Checking 7 Abstract Data Types, Actions 8 Reasoning about Programs  Part II: Concurrent and Distributed Computing in Java 9 Introduction 10 Multi-threaded Programming 1 (Semaphore) 11 Multi-threaded Programming 2 (Mointor) 12 Multi-threaded Programming 3 (Wait-Free Synchronization) 13 Programming in a Message-passing System 1 (Transaction) 14 Programming in a Message-passing System 2 (Checkpointing) 15 Programming in a Message-passing System 3 (Message Logging)
評価方法	課題発表, レポート, 授業の受講状況等により総合的に評価する。
教科書等	参考書: Simon Thompson, "Haskell: The Craft of Functional Programming," 3rd ed., Addison Wesley (2011). Vijay Garg, "Concurrent and Distributed Computing in Java," IEEE Pres. and John Wiley & Sons, Inc. (2004).
担当者プロフィール	授業内容や課題などに関する学生の個別学習相談を随時受け付けています。 下記問合せ先まで連絡し、各担当教員と個別にアポイントを取って下さい。  川端 英之: 情報科学部棟5階541号室 E-mail:kawabata@hiroshima-cu.ac.jp 上土井 陽子: 情報科学部棟4階414号室 E-mail:yoko@hiroshima-cu.ac.jp
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	情報通信システム特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 高橋 賢
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	現在では、20年前には全く想像のできない高度な情報通信システムが登場し、世界中の多くの人々がその恩恵を受けています。その背景には、通信技術や半導体技術の発達のみならず、消費者ニーズ、そして通信品質劣化に対する利用者の許容などのトレードオフの変化があります。この講義では、移動無線通信を題材にして、性能、消費電力、コストなどのトレードオフ技術を学びます。講義形式により授業を行います。
科目の到達目標	情報通信システムにおける伝送特性に関して、自ら計算を行うことができ、性能要求のトレードオフが理解できることを目指します。
受講要件	1. この講義は通信方式、解析学、線形代数学の基礎(例えば、フーリエ変換、デジタル変復調、簡単な関数の微積分、確率の計算、ベクトル)の知識を前提にしています。 2. 学生自身が占有でき、かつ、C言語コンパイラ、エディタ、Gnuplotがインストールできるパソコンが必要です。 3. C言語やエディタについて基本的な知識を持ち、実際に操作できるスキルが必要です。
事前・事後学修の内容	事前学修として配布されたプリントの課題を解くこと、また事後学修として講義中に配布するハンドアウトの内容を復習することが必要です。
講義内容	1. イントロダクション(通信チャネル容量、ビット誤り率、フェージング、無線通信シミュレーション) 2. 狭帯域電波伝搬(伝搬損、シャドウイング、フェージング) 3. 狭帯域電波伝搬の実際(遅延広がり、伝送可能速度) 4. 広帯域電波伝搬(熱雑音、帯域幅、信号対雑音電力比) 5. デジタル信号の伝送(パルス信号の送受信、ナイキスト基準) 6. デジタル変復調(信号伝送に必要な電力、ビット誤り率) 7. 誤り訂正(ブロック符号、畳み込み符号) 8. 無線チャネル上でのデジタル変復調の性能(コヒーレンス時間、バースト誤り、フェードマージン) 9. 適応変調と符号化法(目標誤り率を達成するCNR、周波数利用効率) 10. 時空間通信によるフェージング軽減(SISO、MISO、SIMO、Alamoutiの方法) 11. 時空間通信による伝送容量増加(MIMO、BLAST、E-SDM) 12. マルチキャリア通信(OFDM、PAPR問題、マルチパス環境を前提としたシステム設計) 13. セルラシステム(必要チャネル数、ネットワークアーキテクチャ) 14. 情報通信システム(収容端末数、呼損、料金) 15. まとめ ※授業の順序は変更することがあります。 ※上記とは別に期末試験を実施します。
評価方法	期末試験、レポート、講義中に行う出席票、および授業態度を総合して評価します。評価基準は「広島市立大学大学院情報科学研究科履修規程」に記載されているとおりです。
教科書等	必要な資料は講義中に配付します。ノートやメモを用意する必要はありません。 参考書: A. ゴールドスミス著、小林岳彦編、高橋賢ほか訳、ゴールドスミス ワイヤレス通信工学, 丸善, ISBN978-4621078471, ¥12,000+税 阪田史郎・嶋本薫編、高橋賢ほか著、無線通信技術大全, リックテレコム, ISBN978-4897976907, ¥5,700+税
担当者プロフィール	授業内容などに関する学生の個別学習相談を受け付けています。メールで面会の予約の上でお越しください。担当者プロフィールについては、 <a href="https://s-taka.org/">https://s-taka.org/</a> をご覧ください。
備考	【教職】中専免(数学)



科目名	情報通信方法特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 舟阪淳一 情報工学専攻 准教授 井上博之
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報通信の普遍的な基礎理論について理解を深めるとともに、情報通信の現状と将来動向を考察する。 授業形態)講義
科目の到達目標	情報通信の現状を把握するとともに、将来動向について考察できる素地を築くこと。
受講要件	情報通信分野について、より見識を深めたいという積極的な院生であること。学部において情報ネットワーク、および情報通信関係の単位を取得していること。
事前・事後学修の内容	研究論文の発表にあたっては事前によく内容を理解し、他人にわかりやすく説明する準備をすること。復習としては講義内容の再確認を望む。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義の進め方, 学び方, 評価法</li> <li>2. 情報通信とネットワークセキュリティ</li> <li>3. 通信における認証と暗号化</li> <li>4. アプリケーションでの利用</li> <li>5. 研究論文の紹介とディスカッション(セキュリティ一般)</li> <li>6. 研究論文の紹介とディスカッション(サイバーセキュリティ)</li> <li>7. 研究論文の紹介とディスカッション(組み込みセキュリティ)</li> <li>8. 研究論文の紹介とディスカッション(暗号と認証)</li> <li>9. Principles of network applications</li> <li>10. Web and HTTP</li> <li>11. P2P applications and socket programming</li> <li>12. 英文論文誌についての研究動向調査</li> <li>13. 英語論文の紹介とディスカッション(論文全体構成)</li> <li>14. 英語論文の紹介とディスカッション(序論と関連研究)</li> <li>15. 英語論文の紹介とディスカッション(評価方法)</li> </ol>
評価方法	講義中の質疑応答状況および課題レポート&発表などを総合的に評価する。
教科書等	特に指定しない。 随時資料などを配布する。
担当者プロフィール	<p>学生の学習指導・支援体制について: 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p> <p>舟阪淳一  <a href="http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/~funa/official.html">http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/~funa/official.html</a>  井上博之  <a href="http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/members.html">http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/members.html</a></p>
備考	【教職(選択科目)】高専修(情報)

科目名	通信工学特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 西 正博 情報工学専攻 講師 新 浩一
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	コンピュータの普及にともなって、通信回線を用いてブロードバンドな情報を多重化して伝送する形態がますます盛んになる傾向がある。とくに無線による通信回線においては、時間や周波数、電力といった限りある資源を有効に活用してデータ伝送する必要がある。ここでは、アナログ通信およびデジタル通信の情報信号の周波数解析や、電力やエネルギーのスペクトル解析および自己相関関数の解析を通じて、通信工学における数学的な信号解析方法について学ぶ。加えて、実際に広く無線通信に用いられる電波の陸上伝搬の理解を通して、無線通信回線を学ぶ。
科目の到達目標	本講義では、携帯電話に代表される無線システムの設計に欠くことのできない、信号解析方法ならびに無線通信回線理論を習得することをねらいとしている。
受講要件	積極的に学ぶ姿勢を持ち、講義に臨むこと。
事前・事後学修の内容	自分で調べ、さらにディスカッションすることで、内容をより深く理解してほしい。
講義内容	1 イントロダクション(通信工学の目的) 2 周波数スペクトル 3 サンプリング関数 4 線形システムのインパルス応答 5 電力密度スペクトル 6 周波数変換(フーリエ変換) 7 信号の畳み込み積分 8 電力およびエネルギーの伝達 9 帯域制限された信号波形 10 信号波形間の相関 11 電磁理論 12 電波伝搬に関する基礎理論(電波の屈折・反射・回折) 13 アンテナからの電磁放射 14 陸上固定無線通信における電波伝搬 15 陸上移動無線通信における電波伝搬 (第1回～第10回担当:西, 第11回～第15回担当:新)
評価方法	発表, 受講態度から総合的に評価する。
教科書等	参考書: S.スタイン, J.J.ジョーンズ共著, 関英雄訳, 「現代の通信回線理論」(森北出版) T.Schilling著, 「Principle of Communication Systems」(McGRAW-HILL) S. Saunders著, 「Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems」(WILEY)
担当者プロフィール	学習指導・支援について: 講義内容や課題などに関する個別学習相談は随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	情報ネットワーク特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 石田 賢治
履修時期	前期
履修対象	1, 2年
概要	<p>無線技術の発展や情報端末の小型化により、様々な計算機が遍在するユビキタスコンピューティングやIoT(Internet of Things)が現実になりつつある。また、新世代ネットワークとして、ネットワークの仮想化技術が注目されている。そこでは、従来のネットワークアーキテクチャで利用されてきた技術を発展させたり、全く新しいパラダイムを導入する必要がある。具体的には、ネットワーク資源を物理リソースと論理リソースに分けて柔軟に管理するネットワーク仮想化技術、従来のIPなどの識別子に加えてコンテンツに基づくルーティングプロトコル、TCPに代表されるトランスポートプロトコルの高度化、コンテンツ流通やP2Pネットワークで利用されるアプリケーションプロトコル、等の導入、および、それらの基盤となる制御アルゴリズムを高度化して対応していくことになる。</p> <p>これらのユビキタスコンピューティングやIoT(Internet of Things)を構成する要素技術、および、ネットワークの仮想化技術の基礎となる、情報ネットワークの数理と最適化に関して、ゼミ形式の講義を行う。先ず、情報ネットワークを数理的に扱うための基礎概念を導入する。次に、ネットワークの設計や制御における基本的な最適化問題、および、近年の情報ネットワークの変化に伴って現れてきた新しい最適化問題やそれらに対応するアルゴリズムを紹介する。また、ネットワーク分野の制御で注目されているBDD(Binary Decision Diagram、二分決定グラフ)というデータ構造とアルゴリズムについてもふれる。さらに、現実のネットワークがもつ様々な性質とそれを説明するネットワーク生成メカニズムを示す。</p>
科目の到達目標	IoT(Internet of Things)を構成する要素技術の基盤となる、情報ネットワークに関する数理的な最新技術概要や動向を理解する。
受講要件	情報ネットワークのアーキテクチャ、ネットワーク制御方式、および、アルゴリズムとデータ構造の基本的な知識があることを前提とする。
事前・事後学修の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報ネットワーク、通信プロトコル、および、アルゴリズムとデータ構造の基礎的知識を習得していること。</li> <li>・事前学修:教科書の該当箇所および配付資料などを事前に熟読しておくこと。また、担当箇所のレジュメを作成すること。</li> <li>・事後学修:理解を深めるために講義で学んだ内容をまとめておくこと。</li> </ul>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 情報ネットワークを数理的に扱う基礎1 グラフ理論の基礎</li> <li>2. 情報ネットワークを数理的に扱う基礎2 最適化のための基本的な概念</li> <li>3. さまざまな最適な経路の計算方法1 最短経路問題と幾つかのアルゴリズム</li> <li>4. さまざまな最適な経路の計算方法2 ネットワークフロー問題</li> <li>5. ネットワークの高信頼化1 連結度と新規ネットワークの作成</li> <li>6. ネットワークの高信頼化2 既設ネットワークの高信頼化方法 辺付加設計と辺保護・頂点保護設計</li> <li>7. ネットワークの信頼性とその測定1 連結状態とBDD(二分決定グラフ)による表現</li> <li>8. ネットワークの信頼性とその測定2 確率計算アルゴリズムの利用</li> <li>9. ネットワークのさまざまな制約条件1 BDDを用いた最適化の方法</li> <li>10. ネットワークのさまざまな制約条件2 制約条件を組み合わせるための論理積アルゴリズム</li> <li>11. ネットワークの設定ミスの制御1 ノード設定とBDDによるルールの表現</li> <li>12. ネットワークの設定ミスの制御2 ノードを通過させるパケットのBDDによる表現</li> <li>13. 現実のネットワークの構造1 現実のネットワークに見られる性質とネットワーク生成モデル</li> <li>14. 現実のネットワークの構造2 コミュニティの構造</li> <li>15. まとめ</li> </ol>

評価方法	レジュメ等の準備資料、発表、質疑応答、討論等の内容で総合的に評価する。 秀、優、良、可、不可の基準は、履修案内記載のとおりとする。
教科書等	【教科書】 巳波 弘佳、井上 武、電子情報通信学会(監修) 「情報ネットワークの数理と最適化 - 性能や信頼性を高めるためのデータ構造とアルゴリズム - 」コロナ社(2015) また、必要に応じて資料を配布する。 【参考書】 Bruce S. Davie and Larry L. Peterson 「Computer Networks, Fifth Edition: A Systems Approach」MORGAN KAUFMANN (2011) Andrew S. Tanenbaum and Maarten Van Steen 「Distributed Systems: Principles and Paradigms, Second Edition」Createspace Independent Publishing Platform (2016)
担当者プロフィール	講義内容などに関する質問および相談は随時受け付けています。研究室を訪ねる場合は講義前後の空き時間や電子メールなどで事前にアポイントメントを取るようになしてください。 プロフィールは以下の通りです。 石田 賢治:主に、ネットワーク制御アルゴリズム、アシュアランスシステムに関する研究に従事。情報工学専攻 情報ネットワーク研究室長。
備考	(情報工学専攻) 【教職】中・高専修(数学)

科目名	ネットワークソフトウェア特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 角田 良明、助教 井上 伸二
履修時期	前期
履修対象	1、2年
概要	ネットワークソフトウェアは多種多様なネットワークサービスを利用者の要求に応じた品質で迅速にかつ正確に実現するための基盤技術である。本特論では、ネットワークソフトウェアの基本かつ重要な要素技術であるネットワークプロトコルの設計論について議論する。具体的な設計例として、インターネットおよびアドホックネットワークのプロトコルを扱う。
科目の到達目標	ネットワークプロトコルの設計と検証とは何かをインターネットプロトコル、アドホックネットワークプロトコルの具体例で理解する。
受講要件	ネットワークプロトコル、プロトコル設計で学習した内容を理解していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	質疑応答能力を高めるために、受講生は担当教員からの質問に答えるように努める。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ネットワークサービス</li> <li>2 ネットワークソフトウェア</li> <li>3 ネットワークプロトコルの記述法</li> <li>4 ネットワークプロトコルの検証法</li> <li>5 インターネットプロトコルの構成要素</li> <li>6 コネクション</li> <li>7 データ伝送</li> <li>8 エラー検出と回復</li> <li>9 フロー制御と輻輳制御</li> <li>10 トポロジー情報</li> <li>11 ルーティング</li> <li>12 アドホックネットワークプロトコル(メディアアクセス)</li> <li>13 アドホックネットワークプロトコル(ルーティング)</li> <li>14 アドホックネットワークプロトコル(アプリケーション)</li> <li>15 まとめ</li> </ol>
評価方法	発表およびレポートにより総合的に評価する。質疑応答も評価に加える。
教科書等	教科書:適宜プリントを配布する。 参考書: Mohamed G. Gouda, "Elements of Network Protocol Design", Wiley Interscience, John Wiley & Sons Inc. 1998 (ISBN0-471-19744-0)
担当者プロフィール	<p>角田 良明: 1955年広島市生まれ、1975年修道高等学校卒業、1978年広島大学工学部電子工学科卒業、1983年広島大学大学院工学研究科博士課程システム工学専攻修了(工学博士)、同年国際電信電話株式会社(現在のKDDI)入社、1991年大阪大学基礎工学部情報工学科助教授、1998年広島市立大学情報科学部情報工学科教授。</p> <p>井上 伸二: 2012年 広島大学大学院工学研究科 博士(工学) 取得、[主な研究テーマ]センサネットワーク</p> <p>「学生の学習指導・支援体制について」 実験内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p>
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	マルチメディア情報通信特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 前田香織
履修時期	前期
履修対象	1、2年
概要	前半は動画像や音声を含むマルチメディア情報をインターネットプロトコルを用いて伝送するための技術や遠隔コミュニケーションを実現するアプリケーション技術について講義する。主にマルチキャスト通信の要素技術、伝送プロトコルやリアルタイム通信をテーマとする。 後半はマルチメディア通信に関するテーマを設定し、そのテーマに関する調査に関する発表を討論形式で講義を進める。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチキャスト通信技術について理解する</li> <li>・特に映像や音声をインターネット上で伝送するために必要な技術について理解を深める</li> <li>・リアルタイム通信の技術について理解を深める</li> <li>・課題テーマに関する調査の企画ができ、またその成果をわかりやすく発表(説明)できる</li> <li>・講義中に質問したり、講師からの問いかけに対して対応ができる</li> </ul>
受講要件	IP、TCP/UDPのプロトコルを理解していること。
事前・事後学修の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義で使うプリントをe-learningシステムに掲載するので、事前予習する</li> <li>・課題テーマに関する調査を行う</li> <li>・発表や討論のための準備をする</li> </ul>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. マルチキャスト通信の基礎知識(グループアドレス(レイヤー3/レイヤー2)、グループ管理)</li> <li>3. マルチキャスト通信の基礎知識(ルーティング)</li> <li>4. マルチキャスト通信の基礎知識(セッション管理)</li> <li>5. マルチメディア通信に関する討論準備(テーマ設定と企画方法)</li> <li>6. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>7. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>8. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>9. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>10. 前半のまとめと次テーマの討論準備</li> <li>11. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>12. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>13. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>14. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>15. 総括</li> </ol>
評価方法	<p>評価方法: 講義の受講態度、積極性(質問など)、割当てされたテーマに関する調査、発表内容や発表態度、討論の様子、レポートで総合的に評価する。特に講義や討論の積極性を重視する。</p> <p>達成度の評価基準:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. マルチメディア情報通信に関する基礎知識として、以下の内容を理解していること <ul style="list-style-type: none"> <li>・音声・映像データのIP伝送方法の基礎技術</li> <li>・マルチキャスト通信の基礎</li> <li>・リアルタイム通信の要素技術</li> </ul> </li> <li>2. テーマに関してわかりやすい発表資料を作成し、わかりやすい発表ができること</li> <li>3. 講義への参加の積極性</li> </ol> </p>
教科書等	講義時に提示。適宜プリントを配付。
担当者プロフィール	<p>プロフィール: <a href="http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/">http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/</a></p> <p>学習の支援体制: 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p>
備考	教職 中・高専修(数学)

科目名	情報圧縮特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 高橋 健一
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	コンピュータとデジタルネットワークの急速な発展により、データ、音声、静止画、動画像等さまざまなメディアが利用できるようになった。コンピュータの記憶装置の大容量化、ネットワークの高速化とともに小容量なデータの圧縮符号化の重要性は以前ほどではなくなってきたが、豊富な情報を含む静止画像や動画像などの大容量のデータの圧縮符号化は重要な位置を占めている。講義では、まずデータ圧縮の基礎理論である、確率により定義された情報量、エントロピーを学習し、続いて、エントロピー符号化からテキスト、音声、静止画像、動画像に対する圧縮符号化方式を学ぶ。
科目の到達目標	データ圧縮の基本的な考え方や代表的なメディアに対するデータ圧縮符号化アルゴリズムを習得し、演習問題に応用できるようになることを目標とする。講義においては、演習および確認テストを実施することで理解度を高める。
受講要件	学部における情報理論、ディジタル信号処理、画像処理に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前に配布するプリントを事前に読んで、わからない点は授業で解決できるようにしておく。また、翌週に理解を確認するためのテストを実施するため、毎回の授業後には事後学修をすること。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 データ圧縮の概要</li> <li>2 情報量とエントロピー</li> <li>3 接頭符号化、ハフマン符号化</li> <li>4 算術符号化</li> <li>5 ランレングス符号化とファクシミリ画像の符号化</li> <li>6 テキストデータの符号化(LZ符号化)</li> <li>7 テキストデータの符号化(LZ78符号化の改良であるLZW符号化)</li> <li>8 音声の符号化(電話品質、DPCM符号化)</li> <li>9 音声の符号化(オーディオ、圧縮例)</li> <li>10 1次元離散コサイン変換(DCT)</li> <li>11 静止画像の符号化(JPEG、2次元離散コサイン変換)</li> <li>12 静止画像の符号化(JPEG2000、圧縮例など)</li> <li>13 動画像の符号化(MPEG1,2)</li> <li>14 動画像の符号化(MPEG4、H.264/AVC、H.265/HEVC)</li> <li>15 動画像の符号化(その他の動画層符号化、圧縮例の表示など)</li> </ol>
評価方法	毎回の授業で実施する確認テストにより、情報量、エントロピー、各種メディアに対する圧縮符号化方式の概要、原理、基礎的な理論の理解、具体的な課題への適用などについて達成度に応じて評価する。秀、優、良、可、不可の基準は、講義概要記載のとおりとする。
教科書等	<p>教科書:適宜プリントを配布</p> <p>参考書:大久保榮監修,「H.265/HEVC教科書」,インプレスジャパン(2013).  大久保榮監修,「H.264/AVC教科書」,インプレスR&amp;D(2009).  K.R.Rao and J.J.Hwang, "Techniques and standards for image, video, and audio coding," Prentice-Hall(1996).  David Salomon, "Data compression," Springer(1997).  昌達K's,「圧縮アルゴリズム」(ソフトバンクパブリッシング)(2003).</p>
担当者プロフィール	パターン情報の知識処理に関する研究を行っている。授業内容や課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	情報伝送方式特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 神尾 武司, 准教授 桑田 精一
履修時期	前期
履修対象	1, 2年
概要	放送・通信分野においては、アナログ伝送からデジタル伝送への普及が急速に進んでいる。これはデジタル変復調技術に加え、MPEGに代表される高能率符号化技術の進展が大きな原動力となっている。デジタル情報伝送の代表ともいえるデジタル放送システムを例として、変復調技術を中心に誤り訂正技術、高能率符号化技術など情報伝送のための技術、研究について講義する。また、量子もつれによる通信技術に関連して、量子情報理論について講義する。授業は講義の形態で実施する。
科目の到達目標	・前半パート(1-8回): デジタル情報伝送に関する基礎的技術を理解する。さらに、研究事例を通して、デジタル情報伝送技術の重要性を認識する。 ・後半パート(9-15回): 量子情報理論を通じて、通信技術の重要性を認識する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	講義スライドをIT's classにアップロードするので、予習・復習に適宜活用する。
講義内容	第1回 講義概要の説明(前半パート(神尾), 後半パート(桑田)) + 地上デジタル放送システムの概要・最新動向 第2回 地上デジタル放送システムのキーテクノロジー 第3回 デジタル変復調技術: 単一キャリアのデジタル変調方式 第4回 OFDM変復調方式①: 変調方式 第5回 OFDM変復調方式②: マルチパス対策 第6回 OFDM変復調方式③: 同期技術, 増幅時の課題 第7回 OFDM変復調方式④: 伝送速度, SFN, 誤り訂正 第8回 研究事例および前半のまとめ 第9回 量子力学の基礎 第10回 量子ビット・量子ゲート・量子回路 第11回 量子系のエントロピー 第12回 量子通信過程と相互エントロピー 第13回 量子系の通信方式 第14回 量子系の伝送効率 第15回 後半のまとめ  第1~8回を神尾講師、第1回および第9~15回を桑田准教授が担当する。
評価方法	受講態度, レポートにより評価する。これらの合計得点が90点以上で「秀」評価, 80点以上で「優」評価, 70点以上で「良」評価, 60点以上で「可」評価とする。なお、欠席が各パートで3回に達したとき、「欠席」評価とする。
教科書等	教科書: 生岩 量久 著「デジタル通信・放送の変復調技術」(コロナ社) 参考書: 生岩 量久, 安 昌俊 共著「OFDM技術とその適用」(コロナ社) 参考書: ニールセン・ミカエル, チャン・アイザック 著「量子コンピュータと量子通信」(オーム社)
担当者プロフィール	担当者プロフィール: 神尾: 通信・信号処理研究室に所属し、主に、学習理論、最適化手法、放送電波品質の理論解析に関する研究に従事。 桑田: 通信・信号処理研究室に所属し、量子情報理論・量子通信に関する研究に従事。  学生の学習指導・支援体制: 授業内容や宿題などに関する質問および相談は随時受け付けていますが、研究室を訪ねる場合は授業前後の空き時間や電子メールなどで事前にアポイントメントを取るようになしてください。
備考	



科目名	情報物性特論 I
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 田中 公一 情報工学専攻 講師 藤原 真
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態(講義) コンピュータハードウェアや光通信技術を支える半導体の結晶、薄膜等のバンド構造について講義し、電氣的・光学的性質について紹介する。これらの構造と性質をもつ半導体超格子、量子井戸などの量子状態を記述する波動関数、固有エネルギーなどについて理解させる。さらに受光素子などのセンサデバイスへの応用について講義する。
科目の到達目標	半導体のバンド構造と量子力学の基本的な原理を学び、物質のもつ性質を理解することで、新しい性質を持つセンサを設計するための基礎となり、将来の新しい技術展開にも柔軟に対応できるための知識や考え方の習得を目標とする。
受講要件	大学時代に「物理学」を履修済みであることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前に、半導体や半導体を利用したセンサに関する基礎的な知識を学習しておくこと。 自主的に問題を解決する意欲を持ってほしい。
講義内容	第1回 半導体バンド構造の特徴(准教授 田中) 第2回 超格子構造・量子井戸構造の光学的性質(准教授 田中) 第3回 発光波長の井戸層厚依存性(准教授 田中) 第4回 量子井戸レーザー(准教授 田中) 第5回 励起子デバイス(准教授 田中) 第6回 超格子構造の混晶化とその機構(准教授 田中) 第7回 量子細線レーザーと量子箱レーザー(准教授 田中) 第8回 状態密度と光吸収効果(准教授 田中) 第9回 受光素子(准教授 田中) 第10回 センサデバイスへの応用(准教授 田中) 第11回 ナノ材料の種類と物理的な性質(講師 藤原) 第12回 ナノ材料の作製と構造(講師 藤原) 第13回 シリコンナノ材料の物性(講師 藤原) 第14回 シリコンナノ材料のデバイスへの応用(講師 藤原) 第15回 ナノ材料の将来的展望(講師 藤原) ※授業の順序は変更することがある。
評価方法	【成績評価の方法】:授業での発表内容やレポート課題を総合的に評価する。 【評価の観点】: (1) 授業中、積極的に発言しているか (2) 課題を正確に理解しているか (3) 課題を適切に処理し、論理的に説明できるか
教科書等	【教科書】 必要に応じて資料を配付する。 【参考書】 岡本紘著『超格子構造の光物性と応用』(コロナ社)
担当者プロフィール	情報科学研究科、情報工学専攻に所属 (田中) 情報機器に用いられるデバイスの材料について基礎研究を行っています。さらに、2011年から情報通信の妨げとなる地球周辺部の磁気の異常に関して、インドとの国際共同研究にも参加しています。 (藤原) ナノ材料の実験、計算機シミュレーション等 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	情報物性特論Ⅱ
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 八方直久 情報工学専攻 講師 藤原真
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	物質・材料の性質は、ほぼ「組成(どのような元素から成り立っているか?)」と「原子構造(どのように配列しているか?)」で決定される。特に「局所的な活性点」の原子構造が重要となる。情報技術に欠かせない半導体の性質も然り。本講義では、物質・材料の原子構造の解明と性質の関係について講述する。また、関連する実験実習を実施する場合がある。
科目の到達目標	物質物理(材料工学)、特に半導体物理の基礎の習得を目標とする。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	教科書を読み、理解して説明することを要望する。
講義内容	1 活性サイトと局所機能構造 2 原子分解能ホログラフィーによる原子構造解析 3 散乱と原子像再生 4 原子位置の揺らぎ 5 半導体中のドーパント 6 不均質系材料 7 第一原理電子状態計算 8 電気伝導 9 無機材料 10 有機デバイス・バイオ材料 11 ナノ材料の解析 12 電子顕微鏡 13 走査プローブ顕微鏡 14 近接場光学顕微鏡 15 まとめ(発表と議論)
評価方法	授業での発表内容やレポート課題を総合的に評価する。学部学生+ $\alpha$ の知識を習得できたかどうかを見て、評価を行う。  【評価の観点】: (1)用語、公式、法則、定理等を正確に述べ、説明することができるか。(知識力と理解力) (2)式を正確に変形でき、適切に利用し、説明することができるか。(計算力) (3)公式、法則、定理等に基づいた論証を適切に展開できるか。(論理力)
教科書等	教科書:大門寛、佐々木裕次「機能構造科学入門」(丸善出版)  参考書:志村史夫「固体電子論入門」(丸善)
担当者プロフィール	【相談時間】: 随時受け付けますが、まずはメール連絡をおねがいします。 【連絡先】: メールアドレスは、IT's class. の「担当情報」を見て下さい。 自室番号: 情報棟4階437号室(八方、藤原の共同部屋。藤原は434号室で執務中のことも多い。) 電話番号: 082-830-1553(八方)、082-830-1551(藤原)
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	情報科学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 田中 正吾 非常勤講師 井上 勝裕 非常勤講師 松日楽 信人
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	情報工学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 青木 寛 (新川センサテクノロジー株式会社 執行役員 開発・技術本部・副本部長)
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	産業界で使われているセンサーの概要を理解し、それを用いることで得られる情報とは何かを整理することで、センサー応用技術を習得する。また、センサーのネットワーク化でもたらされる新たな価値について学び、近未来社会におけるセンサーの位置付けについて考察してゆく。
科目の到達目標	センサーを基盤とする社会のインフラ構造をエンジニアリングできるようになる。また、未来のセンシングシステムについて考察してゆくことで、センサネットワークを切り口とした社会基盤のロードマップを描けるようになる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	前半は、各講義ごとに学習内容をノートに整理し、講義で出された実習を行う。後半は、各講義ごとに学習内容をノートに整理し、課題に取り組むための準備を行う。
講義内容	<p>&lt;前半&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工場におけるIoTの意義</li> <li>2. 工場IoTに使われるセンサー</li> <li>3. 設備診断と振動</li> <li>4. 状態監視のための信号処理</li> <li>5. 6. 実習(振動センサーを用いた機械振動の測定と評価)</li> <li>7. 8. 状態監視と診断</li> <li>9. センサーをつなぐ</li> <li>10. センサーの接続技術 (後半の課題を提示)</li> </ol> <p>&lt;後半&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. 工場の可視化</li> <li>12. 工場の最適化と生産性の向上</li> <li>13. IoTにおけるセキュリティ</li> <li>14. スマート工場1(提示された課題に対する演習)</li> <li>15. スマート工場2(課題についての討論、まとめ)</li> </ol>
評価方法	課題への取り組み状況(70%)、課題成果と発表(30%)
教科書等	<p>参考書:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.「基礎から学ぶ大型回転機械の状態監視と診断」、潤滑通信社 潤滑経済 臨時増刊号No.614、2016年発行</li> <li>2.「ISO基準に基づく機械設備の状態監視と診断(振動 カテゴリー I )」、振動技術研究会(v_TECH)</li> </ol>
担当者プロフィール	
備考	

科目名	システムレベル設計検証特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 弘中哲夫、講師 谷川 一哉
履修時期	前期, 集中
履修対象	1、2年生
概要	デジタルシステムを設計するときのトップダウン設計開発フローを学習する。本講義では大規模なデジタルシステム設計に対応可能な体系的なトップダウン設計手法を講義演習通じて学習する。講義では具体的な設計案件を題材に、仕様書を作成、見直しを繰り返しながら具体的な要求仕様から具体的な詳細仕様書にしていく課程を学習し、体験していく。
科目の到達目標	本講義で次の3つの能力を身につける事を目標とする。 1) 新規設計案件に基本設計から取り組む能力だけでなく、 2) 設計期間短縮に貢献する明確な設計仕様書を作成する能力、 3) 仕様段階でのシステムの不備をデバッグする能力。
受講要件	ハードウェア設計、または、プログラム設計の経験があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前学修として設計するデジタルシステムの動作仕様、使われ方、使い方などを調査研究室来ること。 事後学修としては講義時間内の演習だけで作成できなかった課題は、講義時間終了後も続けて完成させることで学修を確かなものにする。
講義内容	1. デジタルシステムの概要 2. 演習: 作成する製品のコンセプトの決定 3. 発表: 作成する製品のコンセプト 4. 演習: 機能リストの作成 5. 発表: 機能リスト 6. トップレベル仕様書作成概要, テスト仕様書の概要 7. 演習: 仕様書の作成 8. 発表: 仕様書 9. アーキテクチャ設計 10. 演習: アーキテクチャ設計 11. フロントエンド, バックエンド設計の概要 12. 演習: フロントエンド, バックエンド設計演習 13. 発表: フロントエンド, バックエンド設計 14. 演習: 最終プレゼン準備 15. 最終プレゼン
評価方法	毎回の仕様書の報告と討論により仕様書詳細化の課程を体得しているか否かを確認し、合否を決定する。 優: 作成した仕様書の内容が詳細まできちんとできており、発表も分かりやすいこと。 秀: 作成した仕様書の内容が詳細まできちんとできている 良: 全ての演習と発表をきちんとこなしている
教科書等	教科書等: 適時プリントを配布する。
担当者プロフィール	担当者らはコンピュータアーキテクチャに関する実践的な研究を通じ、これまで様々なプロトタイプシステムの設計開発プロジェクトをこれまで経験しており、設計開発プロジェクトを成功させる手段としてのデジタル上位設計・設計検証手法に関心を持つ。特にシステムレベル設計はCADなどの各種設計ツールで行われるのではなく、ワープロ、表計算ソフト、作図ソフトによる設計仕様書作りで行われるという信念を持つ。  授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	[教職] 中高専修(情報)

科目名	通信トラヒック特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 高野 知佐, 准教授 小畑 博靖
履修時期	後期
履修対象	1, 2年
概要	本講義では、従来の情報ネットワーク分野における学術基盤では取り扱うことが困難な諸問題(大量で多様な端末の収容, ネットワークの大規模化・多様化・複雑化)に対し, 数理学, 物理学, 社会経済学といった新しい視点からのアプローチについて学び, 今後の情報ネットワークの発展を支える学術基盤としての「情報ネットワーク科学」について理解する。 さらに, 応用として, 情報ネットワークにおける最新のトラヒック制御およびネットワーク性能評価技術について学ぶ。 授業は, 講義および輪講形式ですすめる。
科目の到達目標	複雑な対象を解明するために, 標準的な考え方だけではなく, 違った観点から問題を整理し, 総合的な問題解決能力を身につける。また, 最新のトラヒック制御と性能評価技術についての知識を習得し, 新しい情報ネットワーク技術に対する応用力を磨く。
受講要件	解析学, 確率統計, 情報ネットワークおよびネットワークプロトコルの基本技術について理解していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	教科書の指定範囲を読み, ノートに整理する。 事前に配布する資料を熟読し, レジюмеを作成する。
講義内容	(1) ガイダンス(准教授 高野, 准教授小畑) (2~8) 確率統計, 待ち行列理論, 情報ネットワークにおける分散制御(准教授 高野) (9~15) 情報通信ネットワークへの応用(准教授 小畑) (2) 確率変数と期待値 (3) 確率変数の特性値 (4) 確率分布と母関数 (5) 確率過程入門 (6) 待ち行列理論入門 (7) 自律分散制御概要 (8) 自律分散制御と偏微分方程式 (9) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論の準備 (10) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論(メディアアクセス制御) (11) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論(誤り制御および再送制御) (12) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論(フロー制御) (13) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論(輻輳制御) (14) トラヒック制御とネットワーク性能評価技術に関する発表と討論(QoS制御) (15) まとめ
評価方法	出席状況, 授業中の態度, 発表内容, 発表における質疑応答などを総合して評価する。
教科書等	【教科書】 必要に応じて授業時に資料を配布。 【参考書】 ・情報ネットワークの分散制御と階層構造: 会田 雅樹, コロナ社 ・岩波講座インターネット(5)ネットワークの設計理論: 滝根 哲哉/西尾 章治郎/伊藤 大雄, 岩波書店 ・理工学者が書いた数学の本「確率と確率過程」: 伏見正則, 講談社 ・情報ネットワーク工学: 池田 博昌/山本 幹, オーム社
担当者プロフィール	コンピュータ通信(有線, 無線), 衛星通信等の情報ネットワークを構成するために必要な基本的な諸技術について教育・研究を行なっています。 授業内容や宿題などに関する, 学生の個別学習相談を適宜受け付けています。 必ずメールで相談日時を確認の上, 研究室を訪ねてください。 ※ 教員の所在は, 学内サイネージ等に掲示されています  高野 知佐: <a href="http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/takano.html">http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/takano.html</a> 小畑博靖: <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/4/0000324/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/4/0000324/profile.html</a>
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	モバイルネットワーク特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 大田知行, 准教授 河野英太郎
履修時期	後期
履修対象	1, 2年
概要	授業形態: 講義 近年の携帯電話規格であるLTE(Long Term Evolution)からアドホックネットワーク, センサネットワークなどのモバイルネットワークを活用した様々なアプリケーションが登場している. このようなモバイルネットワークには, ルーティング, セキュリティなどの重要なネットワーク技術が組み込まれている. 本講義では, 学術論文などを通じてこれらの技術について学習する.
科目の到達目標	モバイルネットワークにおけるルーティング技術, セキュリティ技術, および, これらに関連する技術を習得する.
受講要件	ネットワークソフトウェア特論で学習した内容を理解していることが望ましい.
事前・事後学修の内容	事前学修: 事前に配布した資料の指定した範囲を読み, 内容をまとめておく. 事後学修: 授業で学んだ内容についてまとめる.
講義内容	1. Introduction (担当: 大田) 2. Multihop ad hoc networking (担当: 大田) 3. Application scenarios (Introduction) (担当: 大田) 4. Application scenarios (Wireless Sensor Networks) (担当: 大田) 5. Application scenarios (Vehicular Ad Hoc Networks) (担当: 大田) 6. Experimental work and Simulation (Platforms and Tools) (担当: 大田) 7. Experimental work and Simulation (Issues and Factors) (担当: 大田) 8. Experimental work and Simulation (Validation, Verification, and Calibration) (担当: 大田) 9. Experimental work and Simulation (Simulators and Testbeds) (担当: 大田) 10. Robot-Assisted Wireless Sensor Networks (Recent Applications) (担当: 大田) 11. Robot-Assisted Wireless Sensor Networks (Future Challenges) (担当: 大田) 12. Basic Approach (Key-based Encryption/Decryption, Authentication) (担当: 河野) 13. Security of Wireless Mesh Networks (担当: 河野) 14. Security of Wireless Sensor Networks (担当: 河野) 15. Security of Mobile Ad Hoc Networks (担当: 河野)
評価方法	発表, 質疑などの受講態度から総合的に評価する.
教科書等	【教科書】 必要に応じて資料を配布.
担当者プロフィール	「学生の学習指導・支援体制について」 授業内容や課題などに関する, 学生の個別学習相談を随時受け付けています. 教員の所在は, 学内サイネージ等に掲示されていますので, 確認の上, 研究室を訪ねてみてください.  情報工学専攻 ネットワークソフトウェア研究室 <a href="http://www.nsw.info.hiroshima-cu.ac.jp/lab/">http://www.nsw.info.hiroshima-cu.ac.jp/lab/</a>
備考	

科目名	知能数理特論A
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 佐藤 学
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。統計科学を始めとして多くの分野で用いられている数学の概念や手法を修得させる。具体的には、いろいろな平均、正定値対称行列、ラグランジェの未定乗数法、不偏推定量、相関係数、ある逆説などを深く学ぶ。
科目の到達目標	この講義では、統計科学のみならず多くの分野で用いられている数学の手法や概念を整理して体系的に修得することを目標とする。また、新しい概念に出会ったときにどのようにしてそれを深く理解したらよいかの方法を学ぶ。
受講要件	学部で開講している統計学や確率に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	当日の授業や次回の授業の内容の理解を深めるために、授業中に指示された課題を行う。必要に応じて、学部生のときに用いた解析学、線形代数学、確率・統計などの教科書で復習する。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 データの尺度の水準</li> <li>2 いろいろな平均 相加, 相乗</li> <li>3 いろいろな平均 幾何, 調和</li> <li>4 正定値対称行列の特徴付け スカラーとの対応付け</li> <li>5 正定値対称行列の特徴付け 平方根はあるか</li> <li>6 ラグランジェの未定乗数法 計算方法の復習</li> <li>7 ラグランジェの未定乗数法 定まった乗数の意味</li> <li>8 不偏推定量</li> <li>9 バラツキの評価</li> <li>10 最小分散不偏推定量</li> <li>11 相関係数の性質</li> <li>12 相関係数の利用上の注意</li> <li>13 逆説 確率に関するもの</li> <li>14 逆説 データのまとめ方に関するもの</li> <li>15 逆説のからくり</li> </ol> <p>※試験期間に別途期末試験を実施する。</p>
評価方法	期末試験およびレポートで評価する。
教科書等	<p>教材 適宜プリントを配付する。</p> <p>参考書 国友直人 監修, 21世紀の統計科学I 社会・経済の統計科学, 東大出版会, 2008  国友直人 監修, 21世紀の統計科学II 自然・生物・健康の統計科学, 東大出版会, 2008  国友直人 監修, 21世紀の統計科学III 数理・計算の統計科学, 東大出版会, 2008  小西貞則, 多変量解析入門——線形から非線形へ——, 岩波書店, 2010  杉山高一・藤越康祝・杉浦成昭・国友直人, 統計データ科学事典, 朝倉書店, 2007</p>
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在や多忙のことがあるので、メールで面会の予約の上でお越しく下さい。
備考	【教職】中・高専修(数学)



科目名	知能数理特論B
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 関根 光弘 知能工学専攻 准教授 齋藤 夏雄
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	以下の内容で講義を行う。 (1) 力学系の手法や概念を修得させるとともに、生物学の諸問題のモデル化とその解析から得られる諸結果について解説する。 (2) 楕円曲線と呼ばれる代数曲線の基本的な理論を解説する。また、楕円曲線暗号と呼ばれる暗号の数学的な仕組みについて紹介する。
科目の到達目標	(1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。 (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理解や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。
受講要件	とくにありません。受講者の予備知識に応じて導入を行います。
事前・事後学修の内容	単に計算過程を追って理論を理解するのみでなく、質問や、コンピュータによる数値実験を行うことなど積極的な参加を望みます。
講義内容	第1回: 力学系の基礎事項 (担当 関根光弘) 第2回: 安定性の概念とその判定方法 (担当 関根光弘) 第3回: 競争モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第4回: 被食者・被食者モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第5回: 被食者・被食者モデルの精密化とその解析 (担当 関根光弘) 第6回: 感染症のモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第7回: 時間遅れを考慮に入れたモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第8回: 数理生物学への応用(まとめ) (担当 関根光弘) 第9回: 代数学の基礎事項 (担当 齋藤夏雄) 第10回: 射影平面の概念 (担当 齋藤夏雄) 第11回: 射影平面上の曲線 (担当 齋藤夏雄) 第12回: 楕円曲線の定義と諸性質 (担当 齋藤夏雄) 第13回: 楕円曲線の群構造 (担当 齋藤夏雄) 第14回: 有限体上の楕円曲線 (担当 齋藤夏雄) 第15回: 楕円曲線の暗号理論への応用(まとめ) (担当 齋藤夏雄)
評価方法	レポートにより、以下の2点の到達目標についての達成度を評価します。 (1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。(50%) (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理解や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。(50%)
教科書等	教科書はありません。参考文献等は講義時に提示します。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるのでメールで面会の予約の上でお越しください。
備考	[教職] 中・高専修(数学)

科目名	数理科学特論A
単位数	2.0
担当者	教授 田中輝雄
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。決定論的現象と非決定論的現象の違い、常微分方程式と確率微分方程式の違いを意識させながら、確率微分方程式の基礎、数値計算法、応用について講義する。確率微分方程式論を展開する際に必要となるブラウン運動の基礎とシミュレーション方法、また、ブラウン運動のシミュレーションや確率微分方程式の数値計算を行う際に必要となる乱数についても解説する。応用としては確率制御問題、最適停止問題等を解説する。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブラウン運動の定義、基本的な性質を理解する。</li> <li>・ブラウン運動のシミュレーション方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の解の存在と一意性、伊藤の公式を理解し、簡単な確率微分方程式の解析解の導出方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の数値計算法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の応用を理解する。</li> </ul>
受講要件	常微分方程式、数値計算、確率統計に関する基本的な知識があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のための資料を配付する(課題を課す)。
講義内容	第1回: 測度論的確率論, 確率過程 第2回: 乱数, 検定 第3回: ブラウン運動の定義と構成法 第4回: ブラウン運動のシミュレーション 第5回: 確率微分方程式 第6回: 確率積分の定義と性質 第7回: 確率積分のシミュレーション 第8回: 確率微分方程式の解 第9回: 伊藤の公式 第10回: 確率微分方程式の数値解法(オイラー・丸山スキーム) 第11回: 確率微分方程式の数値解法(ミルシュテインスキーム) 第12回: 確率微分方程式の数値解法(ルンゲ・クッタスキーム) 第13回: 確率制御問題と偏微分方程式 第14回: 数理ファイナンス 第15回: 最適停止問題
評価方法	レポートの内容で評価する。
教科書等	教科書: 特になし。第1回目に資料を配付する。 参考書: 【確率論, 確率微分方程式】 ・楠岡成雄, 数学の未解決問題 21世紀に向けて 12, ランダムネス, 数理科学 8月号, pp.53-58, サイエンス社, 2000 ・志賀徳造, ルベーク積分から確率論, 共立出版, 2000 ・長井英生, 確率微分方程式, 共立出版, 1999 【数値計算法】 ・小川重義, 確率微分方程式の数値解法, 数学, 53(1), pp.34-45, 岩波書店, 2001 ・金川秀也, 小川重義, 確率微分方程式の数値解法 2-応用編, 数学, 53(2), pp.125-138, 岩波書店, 2001 ・三井斌友, 小藤俊幸, 齊藤善弘, 微分方程式による計算科学入門, 共立出版, 2004 ・四辻哲章, 計算機シミュレーションのための確率分布乱数生成法, プレアデス出版, 2010 ・S.M.Iacus, Simulation and inference for stochastic differential equations, Springer, 2008 ・P.E.Kloeden and E.Platen, Numerical solution of stochastic differential equations, Springer, 2010 ・P.E.Kloeden, E.Platen and H.Schurz, Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 2003 【数理ファイナンス】 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 I, 丸善出版, 2012 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 II, 丸善出版, 2012 ・関根順, 数理ファイナンス, 培風館, 2007 ・T.Mikosch, Elementary stochastic calculus with finance in view, World Scientific, 1992
担当者プロフィール	所属学会: 日本数学会(統計数学分科会), 日本オペレーションズ・リサーチ学会, Institute of Mathematical Statistics, Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Mathematical Optimization Society, INFORMS(Applied Probability Society) 学習指導・支援体制: 授業内容や課題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるので、メールで面会の予約してください。



科目名	数理科学特論B
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 岡山 友昭 システム工学専攻 講師 廣門 正行
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。 ・非整数階微分・積分の歴史や有用性に言及した上で、非整数階微分・積分を導入するための考え方、その定義と性質などについて講義する。 ・多項式環と単項式順序を導入した後、グレブナー基底の根幹となるブッフバーガーのアルゴリズムについて解説する。ヒルベルトの基底定理からこのアルゴリズムが有限回で終了することが証明できる点についても言及する。
科目の到達目標	・非整数階微分・積分を通じて解析学の分野の手法・概念や一般化の考え方を修得することを目標とする。 ・多項式を処理するためのグレブナー基底の基礎的な知識、および代数学の分野の手法や概念を修得することを目標とする。
受講要件	「線形代数学I, II」および「解析学I, II」の内容を修得していること。
事前・事後学修の内容	講義ノートを整理し、毎回のレポート課題を通して丁寧に復習を行うこと。
講義内容	第1回：非整数階微分・積分の歴史と応用（岡山担当） 第2回：整数階積分とその性質（岡山担当） 第3回：広義積分の復習（岡山担当） 第4回：非整数階積分とその性質（岡山担当） 第5回：非整数階微分とその性質（岡山担当） 第6回：非整数階微分の他の定義（岡山担当） 第7回：非整数階微分方程式（岡山担当） 第8回：代数系の復習（廣門担当） 第9回：Noether 環（廣門担当） 第10回：単項式とその順序（廣門担当） 第11回：Gröbner基底と割り算（廣門担当） 第12回：Buchbergerのアルゴリズム（廣門担当） 第13回：Hilbert による Syzygies（廣門担当） 第14回：1次方程式の解法（廣門担当） 第15回：計算手法としての Gröbner 基底の応用（廣門担当）
評価方法	毎回の講義で配付するレポート課題をもとに、基本的な計算問題が出来るか、諸概念について理解出来ているかという観点から評価する。
教科書等	参考書 ・A. A. Kilbas, H. M. Srivastava and J.J. Trujillo, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier Science, 2006. ・丸山正樹, グレブナー基底とその応用, 共立出版, 2002.
担当者プロフィール	岡山：専門は数値解析です。関数解析や複素解析を道具として高性能計算に取り組んでいます。 廣門：専門は代数幾何学です。極小モデルプログラム、グレブナー基底等に興味を持っています。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	情報工学特別演習 I
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	情報工学に関する最新の文献を研究し、ディスカッションを行う。この演習を通じて文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	「学生の学習指導・支援体制について」 実験内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	情報工学特別演習Ⅱ
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	情報工学に関する最新の文献を研究し、ディスカッションを行う。この演習を通じて文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	「学生の学習指導・支援体制について」 実験内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	情報工学特別演習Ⅲ
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	前期
履修対象	1、2年生(2年次に履修することを推奨)
概要	情報工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、調査解析、結果の整理、解釈など、結論に至る過程を実際に経験させ、研究報告の方法を学習する。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	研究課題に対する取り組み姿勢、研究報告状況などを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	「学生の学習指導・支援体制について」 実験内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	情報工学特別演習Ⅳ
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	後期
履修対象	1、2年生(2年次に履修することを推奨)
概要	情報工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、調査解析、結果の整理、解釈など、結論に至る過程を実際に経験させ、研究報告の方法を学習する。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	研究課題に対する取り組み姿勢、研究報告状況などを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	「学生の学習指導・支援体制について」 実験内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	



科目名	自主プロジェクト演習
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科長、全准教授、講師
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報科学研究科の学生が専攻および研究科の枠を越えてプロジェクトを編成し、自ら選定した課題および公募された課題について調査・研究・研究成果の発表を行なう。問題発見能力を高めるとともに、学際的な調査・研究を通じて幅広い視野の育成を図る。
科目の到達目標	
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 研究テーマを設定する(自ら設定したテーマあるいは提案されたテーマ、学会等のコンテストに応募するもの等)</li> <li>2 必要があれば専攻や研究科の枠をこえてプロジェクトチームを構成する</li> <li>3 研究計画書を作成する</li> <li>4 研究を行ううえで必要となる物品を考えて決められた研究経費額内におさめ研究計画と一緒に提出する</li> <li>5 研究科委員会で申請が認められた場合、計画の内容と研究費について適当かどうかを検討し再度研究計画書を再調整する</li> <li>6 実際に調査・研究を実施する</li> <li>7 演習(研究)の結果を報告書にまとめる</li> <li>8 成果の発表をおこなう</li> </ol>
評価方法	演習計画書、報告書、発表会の内容に基づき、自主プロジェクト演習指導委員会委員と外部委員を加えた自主プロジェクト演習評価委員会の合議により、評価を決定する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップ I
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	集中
履修対象	1、2年生
概要	実社会と直接かかわるプロジェクトに参加し、具体的な現実の問題への取り組みを経験することができるようにインターンシップに参加し、履修ガイダンス、企業での実習(おおむね2週間以上)、報告会・討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	履修ガイダンスへの参加、企業での実習(おおむね2週間以上)の結果、報告会での発表、報告書の内容を総合して評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップⅡ
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 担当全教員(代表教員:教授 専攻長)
履修時期	集中
履修対象	1、2年生
概要	インターンシップⅠに引き続いて受講する。実社会と直接かかわるプロジェクトに参加し、具体的な現実の問題への取り組みを経験することができるようにインターンシップに参加し、履修ガイダンス、企業での実習(インターンシップⅠと合わせておおむね4週間以上)、報告会・討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	履修ガイダンスへの参加、企業での実習(インターンシップⅠと合わせておおむね4週間以上)の結果、報告会での発表、報告書の内容を総合して評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	知識工学特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 松原 行宏 講師 岡本 勝
履修時期	前期
履修対象	1年次、2年次
概要	情報通信技術の発展に伴い、コンピュータを用いた学習支援システム(eラーニング)が普及しつつある。本特論では、eラーニング・学習支援システム研究の系譜を概観し、現在の状況と課題を整理する。そして、昨今の基盤技術となっているeラーニングのオープン化、標準化とそれに関する諸課題を理解する。また、次世代のeラーニングとして期待される、ユビキタス・モバイル技術、拡張現実感技術、人工知能を用いた学習支援システムについて探求する。 授業形態: 講義および演習
科目の到達目標	eラーニング・学習支援システム研究の系譜を理解し、オープン化の側面から現在の基盤技術を学び理解する。また、知能工学分野の技術の観点から次世代のeラーニング・学習支援システムを探求できるようになることを到達目標とする。 また関連する論文の調査分析、発表を通じ、問題解決力やプレゼンテーション力を身につけることも到達目標とする。
受講要件	プログラミング言語(C, Lispなど)の基礎知識を有していること。 学習支援システムに関する議論に積極的に参加できること。 能動的・積極的に調査分析を行い、ディスカッションに参加することを期待する。
事前・事後学修の内容	必要に応じて事前事後学修のための課題を課す。
講義内容	1. イントロダクション 2. ICT技術発展とeラーニング開発・普及の系譜 3. 体験増幅を目指した学習支援 4. スキル学習を目的としたICT利用 5. スポーツトレーニングにおける学習支援 6. スキル学習へのデータ分析応用 7. 医療訓練とVR 8. 人工知能を用いた学習支援 9. 中間まとめ 10. 先端技術を用いた学習支援手法の提案・ディスカッション 11. VRを用いた学習支援手法の提案・ディスカッション 12. スキル学習へのICT技術応用の提案・ディスカッション 13. eラーニングへのデータ分析応用の提案・ディスカッション 14. 人工知能を用いた学習支援手法の提案・ディスカッション 15. 総括
評価方法	レポート4割、発表4割、および課題プログラム2割の重みを与え評点を算出し、 秀: 評点 90 ~ 100点 優: 評点 80 ~ 89点 良: 評点 70 ~ 79点 可: 評点 60 ~ 69点 不可: 評点 59点以下 に従って評価を与える。
教科書等	教科書: 適宜プリントを配布する 参考書: D.Sleeman, J.S.Brown, Intelligent Tutoring System, Academic Press
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 下記問合せ先まで連絡し、各担当教員と個別にアポイントを取って下さい。  松原行宏 問合せ先: 情報科学部棟6階653号室 E-mail:matsubar@hiroshima-cu.ac.jp 岡本 勝 問合せ先: 情報科学部棟6階651号室 E-mail:okamoto@hiroshima-cu.ac.jp
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	知識ベース特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 田村 慶一
履修時期	前期
履修対象	1, 2年次
概要	推論ルールやファクトなどの知識情報及びテキストや画像などのメディア情報を扱う知識ベースの基本概念や演繹的側面について講義する。また、知識ベースの効率的構築を行うための知識獲得や知識発見技術、さらには、知識ベースシステムの性能向上を行うための諸技術についても述べる。授業形態は講義が中心だが、コンピュータを使用した演習を前提とするレポート課題を出題する。
科目の到達目標	人間の創造活動を支援するために必要な知識ベースシステムの構築法や利用法の基礎について理解する。
受講要件	本講義では、解析学、離散数学、関係データベース、データ構造とアルゴリズムや論理型プログラミングに関する基礎知識を前提としますので、事前にそれらの理解を深めておいてください。
事前・事後学修の内容	シラバスに沿って講義を行いますので、事前学習としてキーワードとなる基礎技術の概念について理解を深めてくること。また、事後学修のために、プリントを配布する(レポート課題を課す)。レポート課題の取り組みに際しては、できるだけ多くの資料を調査すること。
講義内容	<p>第1回 知識ベースシステムと知識発見 知識ベースとは、知識表現、関係データベース、演繹データベース、KDDプロセスなど</p> <p>第2回 知識表現と推論 知識表現手法、述語論理、ルール、ファクトなど</p> <p>第3回 データクラスタリングと分類 分割クラスタリング、階層的クラスタリング、スペクトラルクラスタリングなど</p> <p>第4回 パターン抽出と知識表現 頻出パターン、相関ルール、配列パターンとパターン表現など</p> <p>第5回 時系列データの分析 回帰分析、自己相関モデル、移動平均モデル、近似表現、SAX表現、予測と分類など</p> <p>第6回 ネットワークグラフ構造からの知識発見 グラフ構造とクラスタ、Newman法、リンクコミュニティなど</p> <p>第7回 ソーシャルメディア上のデータに対する時空間分析 時空間クラスタリング、ナイーブベイズ、バースト検出など</p> <p>第8回 深層表現による知識獲得(教師なし学習) パーセプトロン、誤差逆伝播法、確率的勾配法、オートエンコーダ、ボルツマンマシンなど</p> <p>第9回 深層学習による知識獲得(教師あり学習) 積層自己符号化器、畳み込みニューラルネットワーク、ディープビリーフネットワーク、ディープボルツマンマシンなど</p> <p>第10回 データと索引構造 数値データや文字列データの索引構造、空間データの索引構造、多次元データの索引構造など</p> <p>第11回 並列処理の基礎 概念、並列計算アーキテクチャ、並列化モデルなど</p> <p>第12回 並列処理とその応用 性能指標、負荷分散モデル、プログラミングモデルなど</p> <p>第13回 大規模データからの知識獲得プロセス 分散システム、クラウド、IoT、ビッグデータ、MapReduce、Hadoopなど</p> <p>第14回 知識ベースシステムに関する演習 知識ベースシステムの応用分野に関する調査を実施</p> <p>第15回 知識ベースシステムに関する演習 知識ベースシステムの応用分野に関する調査内容の報告会を実施</p>
評価方法	授業態度とレポートで評価する。レポートについては、全て指定された期限までに提出し、受理される必要があります。
教科書等	講義資料のコピーを適時配布する。
担当者プロフィール	Webページ( <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/4/0000314/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/4/0000314/profile.html</a> )に掲載されています。 講義内容に関する、学生の個別相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。



科目名	機械学習特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 高濱 徹行 知能工学専攻 講師 串田 淳一
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	コンピューターを利用した学習システムについて、ファジィ理論に基づく知識の表現・推論・最適化などについて学ぶ。さらに、各種最適化手法による知識の最適化について、その問題点や課題について学ぶ。(講義形式)
科目の到達目標	人間のように曖昧な知識に基づき推論を行うことを可能にするファジィ集合、ファジィ関係、ファジィ推論を理解する。 幾つかの最適化手法によって、ファジィ知識を学習する方法を理解する。
受講要件	学部において機械学習を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	講義内容への理解を高めるために、事前に教科書やWeb検索を用いて予習しましょう。 また、講義中に出題された課題を中心に講義内容を復習しましょう。
講義内容	第1回 イントロダクション 第2回 ファジィ集合1 定義 第3回 ファジィ集合2 演算 第4回 ファジィ関係 第5回 ファジィ数1 定義 第6回 ファジィ数2 演算 第7回 ファジィ論理 第8回 ファジィ推論1 定義 第9回 ファジィ推論2 例題 第10回 ファジィ推論とファジィ関係 第11回 最適化手法1 進化的計算 第12回 最適化手法2 群知能 第13回 ファジィ制御と学習 第14回 ファジィ推論と学習1 学習アルゴリズム 第15回 ファジィ推論と学習2 課題
評価方法	受講状況およびレポートの結果を総合的に評価する。
教科書等	参考書 坂和正敏「ファジィ理論の基礎と応用」(森北出版) 林 勲他「ファジィ・ニューラルネットワーク」(朝倉書店)
担当者プロフィール	以下のホームページを参照してください。 <a href="http://www.ints.info.hiroshima-cu.ac.jp/~takahama/">http://www.ints.info.hiroshima-cu.ac.jp/~takahama/</a>  授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	推論方式特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 宮原 哲浩、准教授 原 章
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	知識情報処理を実現するための、様々な推論方式について、その理論的基礎と応用について述べる。計算学習理論を基本的枠組みとして、極限における学習、正例からの学習、確率的近似学習などについて講義する。また、解集合、エージェント、学習器などの競合・協調に基づく推論や問題解決の方法論として、進化的計算法、群知能、複数の学習器の集団学習による知識獲得、推論などについて講義する。講義の授業形態で行う。
科目の到達目標	知識情報処理を実現するための、様々な推論方式について理解する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	講義ノートおよび配布資料を用いて、事前・事後学習を行う。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算学習理論(前半担当:宮原)</li> <li>2. 極限における学習(学習モデル)</li> <li>3. 極限における学習(学習手法)</li> <li>4. 正例からの学習(学習モデル)</li> <li>5. 正例からの学習(学習手法)</li> <li>6. 確率的近似学習</li> <li>7. 計算学習理論の発展</li> <li>8. 協調問題解決の方法論(後半担当:原)</li> <li>9. 集団学習 (Bagging)</li> <li>10. 集団学習 (Boosting)</li> <li>11. 損失関数に基づくアルゴリズムの設計</li> <li>12. 集団学習 (Random Forests)</li> <li>13. 群知能による知識獲得</li> <li>14. 進化計算による知識獲得</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	講義で説明した推論方式について理解することを到達目標とする。レポートと授業参加度に基づいて評点を定める。評点に対する評価は学生便覧の通り。
教科書等	<p>参考書:</p> <p>榊原康文、小林聡、横森貴 著「計算論的学習」(培風館)</p> <p>大内東他 著「生命複雑系からの計算パラダイム」(森北出版)</p> <p>麻生英樹、津田宏治、村田昇 著「パターン認識と学習の統計学」(岩波書店)</p> <p>Alex A. Freitas, Data Mining and Knowledge Discovery with Evolutionary Algorithms, Springer</p>
担当者プロフィール	<p>宮原: 計算学習理論、機械学習、データマイニングの研究に従事。</p> <p>原: 進化計算論、群知能、マルチエージェントシステムの研究に従事。</p> <p>授業内容や課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。</p>
備考	【教職】中・高専修免(数学)の選択科目です。



科目名	計算量理論特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 内田 智之
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	計算モデルである多テープチューリング機械に基づく計算量理論の概念およびその主要結果を扱っている教科書を、計算可能性について講義した後、それ以降について学生毎に担当する箇所を決定し、学生が自分の担当する箇所を解説しながら読み進める輪講形式で行う。輪講では、多テープチューリング機械の定義から始め、領域圧縮や階層定理、Savitchの定理などの計算量に関する基礎となる定理について扱う。さらに、計算量のクラスであるNPやPSPACEなどに関する結果についても扱う。
科目の到達目標	システム設計者および教育に従事する者にとって必要不可欠である論理的思考力および他者への説明能力を身につける。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	自分が担当する箇所を解説するために必要な資料の作成を行うことで、教科書、参考書、インターネットを活用した関連知識の事前学修を行い、講義ノードと講義資料の整理を行うことで事後学修を行う。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 計算量理論とは(ガイダンスと計算量とは)</li> <li>2 計算量理論の基礎(有限オートマトン)</li> <li>3 計算量理論の基礎(Turing機械)</li> <li>4 計算量理論の基礎(Turing機械による関数の計算)</li> <li>5 計算量理論の基礎(万能Turing機械とChurchの提唱)</li> <li>6 計算量理論の基礎(決定問題と可解・非可解)</li> <li>7 多テープTuring機械と計算量(諸定義)</li> <li>8 多テープTuring機械と計算量(時間量と領域量)</li> <li>9 領域圧縮と加速</li> <li>10 階層定理</li> <li>11 Savitchの定理</li> <li>12 計算量のクラス概念</li> <li>13 還元可能性</li> <li>14 クラスNP</li> <li>15 NP完全な問題</li> </ol>
評価方法	輪講における解説状況および講義や輪講での議論の参加状況などを総合して評価を行う。特に、評価においては、意欲的に講義・輪講に参加したか否かを重視する。
教科書等	教科書:有川節夫・宮野悟共著「オートマトンと計算可能性」(培風館)
担当者プロフィール	内田智之: グラフアルゴリズムと機械学習に基づくデータマイニング手法に関する研究に従事。講義内容・資料作成等に関する個別学習相談は随時受け付けています。
備考	中学校・高等学校教諭 専修免許状(数学)の選択科目です。 解析学及び幾何学の理論的な応用等についての教育の方法及び技術の習得および教授法の習得を目指します。

科目名	学習システム特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 岩根 典之
履修時期	後期
履修対象	1, 2年
概要	(授業形態: 講義) 学習システムの背景にあるモデルや意味について関連する知識や技術から講義するとともにディスカッションする. 統計的パタン認識における基礎と応用から典型的モデルを取り上げ, それらの関係や意味および基本原理など, 知識の表現・利用・獲得の観点から考察するとともに新しいモデルを紹介する. 理解をより深めるために基礎知識の輪講, シミュレータやツールを用いた演習も行う.
科目の到達目標	モデルの背後にある考え方やアイデアを理解し, コンピュータ演習を通じて理解を深める.
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のためのプリント等を配付する.
講義内容	1 導入(ガイダンス) 2 基礎(文字認識, 分類問題と回帰問題, 前処理ほか) 3 基礎(次元の呪い, カーブフィッティングほか) 4 基礎(非線形関数とニューラルネットワークほか) 5 基礎(ベイズの定理ほか) 6 基礎(決定境界, 分類ミスほか) 7 展開(線形識別関数ほか) 8 展開(線形分離性, 一般識別関数ほか) 9 展開(最小二乗法ほか) 10 展開(フィッシャーの線形判別法ほか) 11 応用(単層パーセプトロンほか) 12 応用(多層パーセプトロンほか) 13 発展(深層学習ほか) 14 発展(畳み込みニューラルネットワークほか) 15 まとめ(ディスカッション)
評価方法	ディスカッションへの参加状況などの受講態度(50%), およびプレゼンテーションと演習レポート(50%)により総合的に評価する.
教科書等	教科書: 資料を配布する。 参考書: C.M.Bishop, Neural Network for Pattern Recognition, Oxford Univ.Press. J.L. Elman et.al, Rethinking Innateness, MIT Press. C.M.Bishop, PATTERN RECOGNITION AND MACHINE LEARNING, Springer. 石井健一郎ほか著「パターン認識」(オーム社) 渡辺澄夫ほか著「学習システムの理論と実現」(森北出版)
担当者プロフィール	オフィス・アワーを設定しています(時間外も可能な限り受け付けます). 学習システムのモデル化や設計に関する研究に従事.
備考	【教職】中・高専修(数学) 積極的にディスカッションに参加してほしい.

科目名	マルチメディアデータベース特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 黒木 進
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	授業形態: 講義、演習 マルチメディアデータベースの検索技術を中心に講義を行う。空間データベース、時系列データベース、画像データベース、テキストデータベースを例にとり、それらの検索技術について述べる。これらの検索技術の背景にある数理的原理について述べる。また、事例研究も行う。
科目の到達目標	特徴量を用いたマルチメディアデータベース検索技術に共通する手法である索引、Quick and Dirty FilterやGeminiアルゴリズムを理解する。
受講要件	大学初年級レベルの数学(解析学、線形代数)の知識を持っていること。
事前・事後学修の内容	授業の後で、講義内容を復習してポイントをノートにまとめる。 関連するニュースや記事に気づいたら一読して、見聞を広める。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 関係データベースの諸概念</li> <li>2. 関係データベースの検索と索引</li> <li>3. 空間データベース</li> <li>4. 空間データベース</li> <li>5. 時系列データベース</li> <li>6. 画像データベース</li> <li>7. テキストデータベース</li> <li>8. マルチメディアデータの分類とクラスタリング</li> <li>9. 検索結果の視覚化</li> <li>10. 事例研究(1)</li> <li>11. 事例研究(2)</li> <li>12. 事例研究(3)</li> <li>13. 事例研究(4)</li> <li>14. 事例研究(5)</li> <li>15. 事例研究(6)</li> </ol>
評価方法	事例研究での論文紹介プレゼンテーションにより評価する。
教科書等	教科書: なし 参考書: 北上始、黒木進、田村慶一著「データベースと知識発見」(コロナ社)
担当者プロフィール	授業内容やプレゼンテーションなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。  マルチメディアデータベースの研究に従事。
備考	

科目名	知的情報検索特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 難波英嗣
履修時期	後期
履修対象	1、2年
概要	これまでの情報検索システムは、与えられた検索質問と適合する文書の一覧を出力するのが中心的であった。しかし、近年では適合する文書の集合ではなく、検索質問の答えそのものを出力するシステムの開発に関心が高まりつつある。本講義では、まず従来の情報検索技術を概観する。次に情報抽出、質問応答、自動要約、文書分類等の知的情報検索の関連技術を紹介する。最後にこれらの技術を用いた知的情報検索システムについて述べる。 授業形態は講義である。
科目の到達目標	講義で理論を学ぶだけでなく、実際にプログラムで簡単な情報検索システムを構築し、さらに様々な自然言語処理ツールなどを用いて拡張することで、知的情報検索に関する基礎的な知識と技術の習得を目指す。
受講要件	プログラミング(言語は問わない)の基礎知識を有していること。
事前・事後学修の内容	事前学修のための資料および事後学修のための演習課題を配布する。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 情報検索の基礎(索引付け)</li> <li>2. 情報検索の基礎(類似度の計算)</li> <li>3. 情報検索システムの評価</li> <li>4. 情報検索システムの構築(課題の説明)</li> <li>5. Web検索</li> <li>6. 適合性フィードバック</li> <li>7. 文書分類と情報検索</li> <li>8. テキスト構造解析と情報検索</li> <li>9. テキスト要約(単一テキスト要約)</li> <li>10. テキスト要約(複数テキスト要約)</li> <li>11. 質問応答システム</li> <li>12. 情報検索と日本語入力</li> <li>13. 地理情報検索 &amp; 評判情報検索</li> <li>14. 失敗分析</li> <li>15. 発表およびディスカッション</li> </ol>
評価方法	演習問題および演習課題の結果に基づいて理解度を判定し、評価する。
教科書等	教科書 資料を配布する 参考書 「情報検索と言語処理」徳永健伸 著、東京大学出版会
担当者プロフィール	講義内容・資料作成等に関する個別学習相談は随時受け付ける。  自然言語処理、情報検索、テキストマイニングの研究に従事。 <a href="http://www.ls.info.hiroshima-cu.ac.jp/~nanba/">http://www.ls.info.hiroshima-cu.ac.jp/~nanba/</a>
備考	

科目名	確率的情報処理特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 三村 和史
履修時期	後期
履修対象	1,2年生
概要	確率モデルを用いた大規模情報処理技術である確率的情報処理について概説する。画像修復、誤り訂正符号などを題材に技法を紹介する。授業形態は講義である。
科目の到達目標	確率的情報処理の技法を習得する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	特になし。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概要</li> <li>2. 単純モンテカルロ法</li> <li>3. マルコフ連鎖モンテカルロ法</li> <li>4. マルコフ連鎖モンテカルロ法2</li> <li>5. シミュレーテッド・アニーリング法</li> <li>6. シミュレーテッド・アニーリング法2</li> <li>7. 磁性体モデル</li> <li>8. 画像修復</li> <li>9. 画像修復2</li> <li>10. 平均場近似</li> <li>11. ビリーフプロパゲーション</li> <li>12. ビリーフプロパゲーション2</li> <li>13. 誤り訂正符号</li> <li>14. 誤り訂正符号2</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	レポートにより評価する。 評点に対する評価は広島市立大学履修規定に則って行う。
教科書等	<p>教科書: プリントを配布する。</p> <p>参考書: 汪金芳 他共著「計算統計 I」(岩波書店)  西森秀稔著「スピングラス理論と情報統計力学」(岩波書店)  西森秀稔著「スピングラスと連想記憶」(岩波書店)  樺島祥介著「学習と情報の平均場理論」(岩波書店)  上坂吉則著「ニューロンコンピューティングの数学的基礎」(近代科学社)</p>
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	情報圧縮特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 高橋 健一
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	コンピュータとデジタルネットワークの急速な発展により、データ、音声、静止画、動画像等さまざまなメディアが利用できるようになった。コンピュータの記憶装置の大容量化、ネットワークの高速化とともに小容量なデータの圧縮符号化の重要性は以前ほどではなくなってきたが、豊富な情報を含む静止画像や動画像などの大容量のデータの圧縮符号化は重要な位置を占めている。講義では、まずデータ圧縮の基礎理論である情報量、エントロピーを復習し、続いて、エントロピー符号化からテキスト、音声、静止画像、動画像に対する圧縮符号化方式を学ぶ。
科目の到達目標	データ圧縮の基本的な考え方や代表的なメディアに対するデータ圧縮符号化アルゴリズムを習得し、演習問題に応用できるようになることを目標とする。講義においては、演習および確認テストを実施することで理解度を高める。
受講要件	学部における情報理論、ディジタル信号処理、画像処理に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前に配布するプリントを事前に読んで、わからない点は授業で解決できるようにしておく。また、翌週に小テストを実施するため、毎回の授業後には事後学修をすること。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 データ圧縮の概要</li> <li>2 情報量とエントロピー</li> <li>3 接頭符号化、ハフマン符号化</li> <li>4 算術符号化</li> <li>5 ランレングス符号化とファクシミリ画像の符号化</li> <li>6 テキストデータの符号化(LZ符号化)</li> <li>7 テキストデータの符号化(LZ78符号化の改良であるLZW符号化)</li> <li>8 音声の符号化(電話品質、DPCM符号化)</li> <li>9 音声の符号化(オーディオ、圧縮例)</li> <li>10 1次元離散コサイン変換(DCT)</li> <li>11 静止画像の符号化(JPEG、2次元離散コサイン変換)</li> <li>12 静止画像の符号化(JPEG2000、圧縮例など)</li> <li>13 動画像の符号化(MPEG1,2)</li> <li>14 動画像の符号化(MPEG4、H.264/AVC、H.265/HEVC)</li> <li>15 動画像の符号化(その他の動画層符号化、圧縮例の表示など)</li> </ol>
評価方法	毎回の授業で実施する確認テストにより、情報量、エントロピー、各種メディアに対する圧縮符号化方式の概要、原理、基礎的な理論の理解、具体的な課題への適用などについて達成度に応じて評価する。秀、優、良、可、不可の基準は、講義概要記載のとおりとする。
教科書等	<p>教科書:適宜プリントを配布</p> <p>参考書:大久保榮監修,「H.265/HEVC教科書」,インプレスジャパン(2013).  大久保榮監修,「H.264/AVC教科書」,インプレスR&amp;D(2009).  K.R.Rao and J.J.Hwang, "Techniques and standards for image, video, and audio coding," Prentice-Hall(1996).  David Salomon, "Data compression," Springer(1997).  昌達K's,「圧縮アルゴリズム」(ソフトバンクパブリッシング)(2003).</p>
担当者プロフィール	パターン情報の知識処理に関する研究を行っている。授業内容や課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	パターン認識特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 末松 伸朗 知能工学専攻 准教授 岩田 一貴
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	統計的パターン認識では、多変量データを頻繁に扱う。そして、その内容を理解するためには、多次元幾何学の知識が不可欠であるが、その習得は容易ではない。そこで、講義の前半では、統計に関する多次元幾何学に焦点を絞り、統計と多次元幾何学との橋渡しを出来るだけわかりやすく行う。 ベイズ解析は、知識を確率分布として表して推論を行うための枠組みを提供し、あらゆる認識システムにおいて重要な役割を果たしている。講義の後半では、このベイズ解析の考え方と手法を解説し、その応用事例をいくつか紹介する。 なお、授業は講義形式にて行われる。
科目の到達目標	多変量データの背景にある幾何に関する直観、洞察力、知識を深め、統計的パターン認識についての理解をより深いものを目指す。さらに、ベイズ解析の知識を得るだけでなく、ベイズ解析を現実問題に適用できる実践的ツールとして使いこなせるようになることを目指す。
受講要件	解析学、線形代数、確率統計、パターン認識に関する講義を学部で受講していることが望ましいが、必須ではない。
事前・事後学修の内容	予習課題、または、復習課題を適宜課す。
講義内容	1 多変数が張る空間(岩田) 2 主な図形(岩田) 3 座標変換(岩田) 4 角度(岩田) 5 主な図形の体積(岩田) 6 多次元確率分布(岩田) 7 確率変数の間の相関(岩田) 8 条件付き確率と確率の連鎖則(末松) 9 ベイズの定理(末松) 10 1パラメータモデルのベイズ解析(末松) 11 離散近似による数値的ベイズ解析(末松) 12 複数パラメータモデルのベイズ解析(末松) 13 線形回帰モデルのベイズ解析(末松) 14 マルコフ連鎖と定常分布(末松) 15 マルコフ連鎖モンテカルロ法(末松)
評価方法	発表内容、提出課題を総合的に評価する。 評点に対する評価は履修規程の通り。
教科書等	参考書: M. G. Kendall, A Course in the Geometry of n Dimensions, Dover Publications, 2004. 逆瀬川浩孝, 理工基礎 確率とその応用, サイエンス社, 2004. Andrew Gelman他, Bayesian Data Analysis, Chapman & Hall, 2004.
担当者プロフィール	末松伸朗は <a href="http://www.prl.info.hiroshima-cu.ac.jp/~suematsu/">http://www.prl.info.hiroshima-cu.ac.jp/~suematsu/</a> を参照。 岩田一貴は <a href="http://www.prl.info.hiroshima-cu.ac.jp/~kiwata/">http://www.prl.info.hiroshima-cu.ac.jp/~kiwata/</a> を参照。 オフィスアワーについては、必要に応じて随時口頭で伝える。
備考	

科目名	コンピュータグラフィックス特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 講師 馬場 雅志 知能工学専攻 准教授 古川 亮
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	コンピュータグラフィックス(CG)とは、計算機内部に保持する3次元形状モデルから2次元の画像を生成する技術である。今日、CGは、映画やゲームだけでなく、さまざまな分野で利用されている。本講義では、隠面消去や陰影付けを中心に3次元CGの発展的な内容について講述する。これらの講義内容をより深く理解するため、隠面消去、シェーディング、シャドウイングを統一的に扱えるレイトレーシング法を題材として、プログラミング演習を行う。また、CGに関する最近の研究から、特に重要と思われるGPU(Graphics Processing Unit)を用いたレンダリングについても講述する。さらに、GPUを用いたレンダリングのプログラミング実習を行う。実習の成果をレポートしてまとめ、報告の実習を行う。
科目の到達目標	本講義では、CGの発展的な技術を学習するだけでなく、演習を行うことにより、CGの理論の習得と同時に、問題解決能力の向上を目指す。この演習では、C言語を用いてレイトレーシングおよびGPUレンダリングのプログラム作成を行う。また、関連研究について調べ、実習の成果をレポートとして作成し、発表することにより、調査・発表の能力の向上を目指す。
受講要件	プログラミング演習を行うため、C言語でのプログラム作成が可能など。 学部の講義科目「コンピュータグラフィックス」を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	(事前学修)レイトレーシング、OpenGL、GLSL、WebGLについて、事前に基礎知識を得ておく。 (事後学修)プログラミングの課題が出されるので、必要に応じて自習時間を利用して進めておく。
講義内容	1. 講義の概要と導入 2. 隠面消去アルゴリズム 3. シェーディング 4. シャドウイング 5. マッピング 6. GPUプログラミング 7. プログラミング演習(1) 8. プログラミング演習(2) 9. 中間発表 10. レイトレーシング 11. 分散レイトレーシング 12. プログラミング演習(3) 13. プログラミング演習(4) 14. プログラミング演習(5) 15. 最終発表
評価方法	演習、レポートおよび発表を総合的に評価する。 一定回数出席と演習への参加、レポートの提出及び発表が単位修得の必須条件である。 秀、優、良、可の別は、提出された演習およびレポートと、発表内容の良否によって判断する。
教科書等	教科書: なし(適宜プリントを配布する) 参考書: コンピュータグラフィックス編集委員会編:コンピュータグラフィックス、画像情報教育振興協会(CG-ARTS協会) 画像電子学会編:ビジュアルコンピューティング(3次元CGによる画像生成)、電機大出版局 H.J.Jensen 著、苗村健訳:フォトンマッピングー実写に迫るコンピュータグラフィックス、オーム社
担当者プロフィール	馬場:画像メディア工学・CG研究室に所属し、実物体と同等な高精細なCG作成の研究に従事。 古川:画像メディア工学・CG研究室に所属し、画像処理による3次元計測、およびCGモデル作成の研究に従事。  【学生の学習指導・支援体制について】 授業内容に関しての学生の個別学習相談は随時受け付けている。 メール等で質問するか、直接研究室に来室して質問することが可能である。
備考	



科目名	コンピュータシステム特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 永山 忍、助教 窪田 昌史
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	コンピュータシステム特論では、主に講義形式でスーパースカラプロセッサ、VLIWプロセッサ、ベクトルプロセッサといった命令レベルの並列処理について解説すると同時に、これらの高速化機能を支えるコンパイラによる最適化技術についても述べる。また、近年重要となっているシステムの信頼性向上に関する話題についても触れる。
科目の到達目標	以下の3つができるようになることが到達目標である： (1)コンピュータシステムの最新の技術動向について、一定の理解ができる素地を身に付ける。 (2)コンパイラによる基礎的な最適化技術を習得する。 (3)学んだ知識を基に、今後のコンピュータシステムのあり方について考え、議論することができるようになる。
受講要件	コンピュータアーキテクチャ特論を受講し、コンピュータの基本動作と性能について理解していること。
事前・事後学修の内容	単に講義を聴くだけでなく、教わった技術をその都度、事後学修としてハードウェア記述言語で実装し、性能等を確認して欲しい。 事前学修では、前期のコンピュータアーキテクチャ特論で扱ったコンピュータの基本動作の復習や前回の講義内容の復習をしておくことが望ましい。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクションとコンピュータアーキテクチャの復習</li> <li>2. 命令レベル並列処理(1) データの依存関係</li> <li>3. 命令レベル並列処理(2) 並列化手法の概要</li> <li>4. ベクトルプロセッサ</li> <li>5. VLIWプロセッサ(1) VLIWプロセッサの構成</li> <li>6. VLIWプロセッサ(2) 命令スケジューリング</li> <li>7. スーパースカラプロセッサ(1) プロセッサの構成と動作</li> <li>8. スーパースカラプロセッサ(2) 分岐予測</li> <li>9. 中間まとめと今後のコンピュータシステムについての討論</li> <li>10. コンパイラによる最適化技術(1) プログラムの制御構造と最適化</li> <li>11. コンパイラによる最適化技術(2) 手続きに関する最適化</li> <li>12. コンパイラによる最適化技術(3) ループに関する最適化</li> <li>13. コンピュータの故障検出</li> <li>14. 障害時の対策</li> <li>15. まとめと全体を通した内容についての討論</li> </ol> ※授業の順序は変更することがある。
評価方法	演習課題とそのレポート、および受講態度(議論への参加の様子や理解度など)に基づき総合的に評価する。 講義で扱う技術の基本的な仕組みが理解できていることを合格(可)の最低条件とする。習った技術を実装できる能力や応用できる能力など習熟度に応じて、良、優、秀の判定を行う。
教科書等	参考書： パターソン、ヘネシー著「コンピュータの構成と設計 第5版上・下」(日経BP) 富田眞治著「コンピュータアーキテクチャ I 第2版」(丸善) 安藤秀樹著「命令レベル並列処理 -プロセッサアーキテクチャとコンパイラ-」(コロナ社)
担当者プロフィール	各教員のプロフィールについては以下をご覧ください。 [永山忍] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/8/0000731/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/8/0000731/profile.html</a> [窪田昌史] <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000070/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/1/0000070/profile.html</a> 講義内容や演習課題などに関する個別学習相談は随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	ネットワークソフトウェア特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 角田 良明、助教 井上 伸二
履修時期	前期
履修対象	1、2年
概要	ネットワークソフトウェアは多種多様なネットワークサービスを利用者の要求に応じた品質で迅速にかつ正確に実現するための基盤技術である。本特論では、ネットワークソフトウェアの基本かつ重要な要素技術であるネットワークプロトコルの設計論について議論する。具体的な設計例として、インターネットおよびアドホックネットワークのプロトコルを扱う。
科目の到達目標	ネットワークプロトコルの設計と検証とは何かをインターネットプロトコル、アドホックネットワークプロトコルの具体例で理解する。
受講要件	ネットワークプロトコル、プロトコル設計で学習した内容を理解していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 ネットワークサービス</li> <li>2 ネットワークソフトウェア</li> <li>3 ネットワークプロトコルの記述法</li> <li>4 ネットワークプロトコルの検証法</li> <li>5 インターネットプロトコルの構成要素</li> <li>6 コネクション</li> <li>7 データ伝送</li> <li>8 エラー検出と回復</li> <li>9 フロー制御と輻輳制御</li> <li>10 トポロジー情報</li> <li>11 ルーティング</li> <li>12 アドホックネットワークプロトコル(1)</li> <li>13 アドホックネットワークプロトコル(2)</li> <li>14 アドホックネットワークプロトコル(3)</li> <li>15 まとめ</li> </ol>
評価方法	発表およびレポートにより総合的に評価する。質疑応答も評価に加える。
教科書等	<p>教科書: 適宜プリントを配布する。</p> <p>参考書: Mohamed G. Gouda, "Elements of Network Protocol Design", Wiley Interscience, John Wiley &amp; Sons Inc. 1998 (ISBN0-471-19744-0)</p>
担当者プロフィール	<p>角田 良明: 1955年広島市生まれ、1975年修道高等学校卒業、1978年広島大学工学部電子工学科卒業、1983年広島大学大学院工学研究科博士課程システム工学専攻修了(工学博士)、同年国際電信電話株式会社(現在のKDDI)入社、1991年大阪大学基礎工学部情報工学科助教授、1998年広島市立大学情報科学部情報工学科教授。</p> <p>井上 伸二: 2012年 広島大学大学院工学研究科 博士(工学) 取得、[主な研究テーマ]センサネットワーク</p>
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	情報科学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 田中 正吾 非常勤講師 井上 勝裕 非常勤講師 松日楽 信人
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	知能工学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 笹岡 貴史(代表教員)、坂本 和夫、町澤 昌宏、金山 範明、原田 宗子、真嶋 由貴恵
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年次生
概要	人間性豊かに生活するためには、知性だけでなく「感性」をコンピュータで扱い、コミュニケーションや情報システムの設計開発に役立てる必要がある。この講義では、まず「感性」に焦点をあて、人の本質を理解するための脳活動計測とそれに基づく工学応用を解説する。次に、医療・看護分野を題材として、現状を理解したうえで、いろいろな立場の利用者に役立つ情報システムを考える。この授業では講義のほか、プロトタイプ製作やグループディスカッションなど、実装や評価、今後の情報社会に関する演習を含む。 授業形態:講義および演習
科目の到達目標	「感性」をコンピュータで扱うための脳科学の方法論や工学への応用、さらに医療・看護情報システムを題材として、「感性」や「学習工学」に関する最新の研究動向、将来展望について理解を深めることを目標とする。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	日常生活の中で触れる様々な「感性」に関する技術動向や、脳科学、医療・看護情報システムに興味を持ち、ニュースなどを調査するとともに、問題点や改善法を考察し、まとめたり話しあったりする。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人の本質(感性)を理解する(担当: 笹岡)</li> <li>2. 脳を計測する: 脳構造、脳機能、脳計測(担当: 原田)</li> <li>3. 脳を解説する: Brain Computer Interface (BCI)(担当: 町澤)</li> <li>4. グループディスカッション: 感性と脳(担当: 笹岡・原田・町澤)</li> <li>5. 脳を簡便に計測する(担当: 金山)</li> <li>6. 感性、脳の知識を工学に応用する(担当: 坂本)</li> <li>7. グループディスカッション: 脳科学と工学(担当: 坂本・金山)</li> <li>8. 総合討論と発表(担当: 笹岡・坂本・金山)</li> <li>9. 医療の情報化の現状(担当: 真嶋)</li> <li>10. 医療情報の特性(担当: 真嶋)</li> <li>11. 医療情報倫理(担当: 真嶋)</li> <li>12. 医療情報システムの設計条件(担当: 真嶋)</li> <li>13. 医療情報システムの構成と機能(担当: 真嶋)</li> <li>14. 医療情報システム設計演習: あったらしいな! こんな医療・看護情報システム(担当: 真嶋)</li> <li>15. 医療情報システム設計演習: レポート作成と発表(担当: 真嶋)</li> </ol>
評価方法	以下の2分野において、それぞれ講義中に行うディスカッションや発表、受講態度などの評価点50%、課題に関するレポート等50%で評価し、それらの平均値を最終評価とする。 ・「感性」を扱うための脳科学とその工学への応用(講義内容1~8) ・医療・看護情報システムの設計と評価(講義内容9~15)
教科書等	なし(参考資料を適宜配布する)
担当者プロフィール	<p>笹岡貴史: 広島大学大学院医歯薬保健学研究院特任講師  坂本和夫: 広島大学大学院医歯薬保健学研究院特任教授  町澤昌宏: 広島大学大学院医歯薬保健学研究院特任助教  金山範明: 広島大学大学院医歯薬保健学研究院特任助教  原田宗子: 広島大学大学院医歯薬保健学研究院特任助教  真嶋由貴恵: 大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科教授</p> <p>講義中に示すEメール等の連絡先へ質問することができる。</p>
備考	

科目名	画像メディア工学特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 日浦 慎作
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	<p>画像の入力装置から様々な計算機処理、さらには応用について広く講義する。またこの講義では、演習課題および最終プロジェクトとして、電子情報通信学会(パターン認識・メディア理解研究会)が主催するアルゴリズムコンテストを取り上げる。</p> <p>まず講義の前半では、従来のコンテストの課題と、それを解くための様々な画像処理技法・アルゴリズムを紹介する。またそれに合わせ、画像の入力や処理に関する基礎から、最新の研究成果や応用事例についても広く紹介する。つづいて講義の後半では、当年度のアルゴリズムコンテストの課題について解説し、受講生が作成したプログラムに関するディスカッションや評価を中心にして講義を進める。</p> <p>電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解研究会(PRMU) アルゴリズムコンテスト  <a href="http://www.ieice.org/~prmu/jpn/#alcon">http://www.ieice.org/~prmu/jpn/#alcon</a></p>
科目の到達目標	具体的な画像パターン認識の問題を対象にアルゴリズムを構成し、プログラムを作成する課題を通じて論理的思考能力および問題解決能力を獲得するを高める。また、レポート作成および発表を通じてプレゼンテーション能力、コミュニケーション能力の向上を図る。
受講要件	C言語の基礎知識とプログラミング環境を有していること。ただし、アルゴリズムコンテストは学部生の応募も可能なレベルに設定されており、高度なプログラミング技術や専門知識は要求されない。
事前・事後学修の内容	画像の認識・理解には知能工学分野の様々な技術が利用されているので、それぞれの受講生は、自身の専門分野(所属研究室の研究分野)が生かせる場面が多い。専門分野を活かしたアルゴリズムを開発し、アルゴリズムコンテストへ実際に応募することを期待する。また本講義の履修者は、後期開講科目のコンピュータビジョン特論を受講することが望ましい。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 講義の概要と、アルゴリズムコンテストについて</li> <li>2 過去のコンテスト課題とその解法</li> <li>3 画像からの探索アルゴリズム(ヒストグラムの利用、アクティブ探索など)</li> <li>4 画像認識のための統計学</li> <li>5 局所特徴量(SIFT, HOG)</li> <li>6 画像からの認識アルゴリズム(特徴量, 主成分分析, 線形判別分析など)</li> <li>7 現在の顔検出技術(Viola-Jones の方法, ブースティング, 積分画像など)</li> <li>8 画像センサ(レンズと撮像素子など)</li> <li>9 光の波長と色の知覚(ヒトの視覚, 色空間, 色度など)</li> <li>10 今年度コンテストの課題解説</li> <li>11 中間発表(アルゴリズムのアイデア発表会)</li> <li>12 今年度コンテスト課題に関する基礎技術</li> <li>13 今年度コンテスト課題に関する最新技術</li> <li>14 最終発表(1)</li> <li>15 最終発表(2)</li> </ol> <p>※なお、講義の内容は各年度のアルゴリズムコンテスト課題の内容や発表時期によって適宜変更する。</p>
評価方法	受講態度、提出したレポートの提出状況と内容、作成した課題プログラムの内容およびそれに関する発表、コンテスト応募とその結果を総合的に評価する。
教科書等	<p>教科書：適宜プリントを配布する</p> <p>参考書：奥富編：デジタル画像処理, CG-ARTS協会  田村編：コンピュータ画像処理, オーム社  松山, 久野, 井宮編：コンピュータビジョン技術評論と将来展望, 新技術コミュニケーションズ  八木, 斎藤編：コンピュータビジョン最先端ガイド1~5, アドコム・メディア</p>
担当者プロフィール	<p>画像処理やバーチャルリアリティ技術に関する研究に従事。特に、文書や図面などの2次元画像でなく、3次元の実世界をとらえた画像を取り扱う「コンピュータビジョン」分野の研究に携わっている。知能工学専攻画像メディア工学・CG研究室長。</p> <p>授業内容や宿題などに関する質問および相談は随時受け付けていますが、研究室には不在の時も多いため、研究室を訪ねる場合は講義前後の空き時間や電子メールなどで事前にアポイントメントを取るようしてください。</p>
備考	【教職】中専免(数学), 高専免(数学)

科目名	音声言語情報処理特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 竹澤 寿幸
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	人間の日常的なコミュニケーションの大半で自然に使われている音声言語を取り上げ、音声認識技術を中心にその情報処理技術を講義する。さらに、統計的機械翻訳や音声対話システムなど関連する技術についても述べる。
科目の到達目標	音声言語の情報処理に関する理論と技術を理解する。 実際に統計的言語モデルやネットワーク文法を作成する知識と技術を身に付ける。
受講要件	音声認識システムを動かすためのパソコンとマイクを有していること。 自然言語処理の基礎知識を持っていることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のためのプリントを配布する(課題を課す)。 関連するニュースを視聴したり, 新聞記事等を読んだりする。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義の概要、イントロダクション</li> <li>2. 音声の基本的性質</li> <li>3. 音声認識の基礎</li> <li>4. HMMを用いた音声認識</li> <li>5. 統計的言語モデル</li> <li>6. 形態素解析</li> <li>7. 大語彙連続音声認識アルゴリズム</li> <li>8. 音声言語データベース</li> <li>9. 音声認識システムの構築(課題の説明)</li> <li>10. 機械翻訳(1)統計的機械翻訳の基礎</li> <li>11. 機械翻訳(2)句に基づく統計的機械翻訳モデル</li> <li>12. 音声対話処理技術</li> <li>13. 課題の実行(1)基本動作の確認</li> <li>14. 課題の実行(2)性能向上</li> <li>15. 課題の報告、まとめ</li> </ol>
評価方法	出席、レポートおよび発表により総合的に評価する。 (1)音声認識の理論を理解していること (2)統計的言語モデルやネットワーク文法を作成する技術を習得していること 評点に対する評価は「履修案内」記載の通り。
教科書等	教科書:なし 参考書:情報処理学会編集「IT Text 音声認識システム改訂2版」(オーム社) 板橋秀一編著「音声工学」(森北出版) Daniel Jurafsky & James H. Martin, Speech and Language Processing, Pearson 白井克彦編著「音声言語処理の潮流」(コロナ社) 荒木雅弘著「イラストで学ぶ音声認識」(講談社)
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	画像応用数学特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 宮崎 大輔
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	画像処理に応用される数学を解説する。未校正照度差ステレオ法の事例を通して、画像処理において線形代数を活用するための数学の知識を増やすことを目的とする。また、プログラミング演習課題に取り組み、画像処理プログラミングのための問題解決能力を養う。(授業形態:講義。※プログラミング演習課題を宿題として課す)
科目の到達目標	数学的アプローチにもとづく画像処理アルゴリズムの原理や実装方法を修得する。画像処理アルゴリズムのプログラミング能力を高める。
受講要件	課題プログラムの実装にあたっては、十分なプログラミング技術を有していることを前提として出題する。
事前・事後学修の内容	授業時間外もプログラミング演習課題に取り組む。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未校正照度差ステレオ法と二次元配列</li> <li>2. 未校正照度差ステレオ法とベクトルの内積</li> <li>3. 未校正照度差ステレオ法と逆行列</li> <li>4. 未校正照度差ステレオ法と擬似逆行列</li> <li>5. 未校正照度差ステレオ法と特異値分解</li> <li>6. 未校正照度差ステレオ法と対称行列</li> <li>7. 未校正照度差ステレオ法と直交行列</li> <li>8. 中間まとめ</li> <li>9. グラフカットとマルコフ確率場(概要)</li> <li>10. グラフカットとマルコフ確率場(最大流・最小カット問題)</li> <li>11. グラフカットとマルコフ確率場(領域分割)</li> <li>12. グラフカットとマルコフ確率場(ノイズ除去)</li> <li>13. グラフカットとマルコフ確率場(ステレオマッチング)</li> <li>14. グラフカットとマルコフ確率場(テクスチャ合成)</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	最終レポートを提出することを単位取得の必須条件とする。秀, 優, 良, 可の別は, 提出されたレポートの内容によって判断する。
教科書等	教科書:講義資料を配付する 参考書:デジタル画像処理, CG-ARTS協会
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	教職選択科目「数学の教科に関する科目」(中学校教諭 専修免許状 数学)(高等学校教諭 専修免許状 数学)

科目名	医用画像診断支援特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 青山 正人
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	<p>授業形態: 講義(演習を伴う)</p> <p>情報処理技術の応用としての医用画像診断支援の概念、背景、効果について整理する。大別すると画像中に現れる病変などの異常部分の検出と検出された部分の良悪性鑑別がある。そこに至るまでの定量的な解析結果を数値として、あるいは画像データ等として可視化して提示することで医師の診断を支援することも広義の診断支援に含まれる。</p> <p>以下のように実装も取り入れながら医用画像を対象とした情報処理技術の応用としての診断支援に関する知識を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 様々なモダリティ撮影部位を対象に、画像の撮影から診断支援への展開についての調査、ならびに、輪講(洋書)形式での発表を通して受講者間で議論し、理解を深める。</li> <li>2. 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」を取り上げ、対象データを整理し、具体的なアルゴリズムを実現するにより検討したアルゴリズムの妥当性、性能を評価する方法を習得する。</li> </ol>
科目の到達目標	<p>情報科学の立場から、今日の診断に欠かせなくなっている医用画像について、様々なモダリティ、撮影部位について、撮像方法から画像特徴の抽出、さらには診断支援への利用までを総合的に理解する。</p> <p>また基本的な画像処理技術を演習による実装を通して習得する。そこでは、医用画像診断支援の具体例を実現する処理を対象データの整理の検討から具体的なアルゴリズム開発まで一貫した経験により実践的に身につける。</p>
受講要件	C言語による基本的なプログラミングが行えること。
事前・事後学修の内容	<p><b>【事前学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・輪講での担当に割り当てられた範囲の内容に関して、受講者の前で発表できるように準備する。割り当てられた範囲を読むだけでなく、内容の理解と関連する調査も含む。</li> <li>・プログラミングに関する講義、演習、実験を復習する。</li> <li>・処理を実現するためのアルゴリズムについて事前に検討しておく。</li> </ul> <p><b>【事後学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表、議論を受けて、理解が不十分な点などの気づきがあれば、さらに理解が深められるように学習する。</li> <li>・作成したプログラム、処理結果、考察内容を発表できるようにまとめる。発表での議論を受けてレポートとしてまとめる。</li> </ul>
講義内容	<p>第1回: 背景、概要</p> <p>第2回: マンモグラフィ(1) 腫瘍の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第3回: マンモグラフィ(2) 微小石灰化の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第4回: X線画像 結節状陰影の検出アルゴリズム</p> <p>第5回: X線CT画像 結節状陰影の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第6回: 脳腫瘍の検出アルゴリズム</p> <p>第7回: CAD(computer-aided detection/diagnosis)システム評価の方法論</p> <p>第8回: 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」の背景</p> <p>第9回: 画像データの扱い</p> <p>第10回: 画像の平滑化</p> <p>第11回: エッジ検出</p> <p>第12回: ハフ変換による直線検出</p> <p>第13回: 線ベースの形状認識</p> <p>第14回: 照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化</p> <p>第15回: 発表会</p>
評価方法	<p>輪講における発表内容、取組、準備状況、レポート、および、プログラム作成を伴うレポート、発表会での発表内容を総合的に評価する。</p> <p>秀、優、良、可、不可の基準は学生便覧に記載の通りとする。</p>
教科書等	<p>適宜、印刷物を配付する。</p> <p>輪講で用いる図書</p> <p>Computer-Aided Detection and Diagnosis in Medical Imaging  Edited by Qiang Li, Robert M. Nishikawa  ISBN: 978-1-4398-7177-5  CRC Press  2015.</p>
担当者プロフィール	<p>医用画像を対象にしたコンピュータ支援診断に関する研究に従事。</p> <p><b>【学生の学習指導・支援体制について】</b></p> <p>授業内容に関する、学生の個別学習相談を随時受け付けている。  事前にメールでアポイントメントを取ってから、来訪すること。</p>
備考	<p><b>【教職】高専修(情報)</b></p> <p>履修登録者数に合わせて、その人数で幅広く効果的に医用画像診断支援を理解するために、前半で扱う</p>





科目名	知能数理特論A
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 佐藤 学
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。統計科学を始めとして多くの分野で用いられている数学の概念や手法を修得させる。具体的には、いろいろな平均、正定値対称行列、ラグランジェの未定乗数法、不偏推定量、相関係数、ある逆説などを深く学ぶ。
科目の到達目標	この講義では、統計科学のみならず多くの分野で用いられている数学の手法や概念を整理して体系的に修得することを目標とする。また、新しい概念に出会ったときにどのようにしてそれを深く理解したらよいかの方法を学ぶ。
受講要件	学部で開講している統計学や確率に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	当日の授業や次回の授業の内容の理解を深めるために、授業中に指示された課題を行う。必要に応じて、学部生のときに用いた解析学、線形代数学、確率・統計などの教科書で復習する。
講義内容	1 データの尺度の水準 2 いろいろな平均 相加, 相乗 3 いろいろな平均 幾何, 調和 4 正定値対称行列の特徴付け スカラーとの対応付け 5 正定値対称行列の特徴付け 平方根はあるか 6 ラグランジェの未定乗数法 計算方法の復習 7 ラグランジェの未定乗数法 定まった乗数の意味 8 不偏推定量 9 バラツキの評価 10 最小分散不偏推定量 11 相関係数の性質 12 相関係数の利用上の注意 13 逆説 確率に関するもの 14 逆説 データのまとめ方に関するもの 15 逆説のからくり ※試験期間に別途期末試験を実施する。
評価方法	期末試験およびレポートで評価する。
教科書等	教材 適宜プリントを配付する。 参考書 国友直人 監修, 21世紀の統計科学I 社会・経済の統計科学, 東大出版会, 2008 国友直人 監修, 21世紀の統計科学II 自然・生物・健康の統計科学, 東大出版会, 2008 国友直人 監修, 21世紀の統計科学III 数理・計算の統計科学, 東大出版会, 2008 小西貞則, 多変量解析入門——線形から非線形へ——, 岩波書店, 2010 杉山高一・藤越康祝・杉浦成昭・国友直人, 統計データ科学事典, 朝倉書店, 2007
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在や多忙のことがあるので、メールで面会の予約の上でお越しください。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	知能数理特論B
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 関根 光弘 知能工学専攻 准教授 齋藤 夏雄
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	以下の内容で講義を行う。 (1) 力学系の手法や概念を修得させるとともに、生物学の諸問題のモデル化とその解析から得られる諸結果について解説する。 (2) 楕円曲線と呼ばれる代数曲線の基本的な理論を解説する。また、楕円曲線暗号と呼ばれる暗号の数学的な仕組みについて紹介する。
科目の到達目標	(1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。 (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理解や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。
受講要件	とくにありません。受講者の予備知識に応じて導入を行います。
事前・事後学修の内容	単に計算過程を追って理論を理解するのみでなく、質問や、コンピュータによる数値実験を行うことなど積極的な参加を望みます。
講義内容	第1回: 力学系の基礎事項 (担当 関根光弘) 第2回: 安定性の概念とその判定方法 (担当 関根光弘) 第3回: 競争モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第4回: 被食者・被食者モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第5回: 被食者・被食者モデルの精密化とその解析 (担当 関根光弘) 第6回: 感染症のモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第7回: 時間遅れを考慮に入れたモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第8回: 数理生物学への応用(まとめ) (担当 関根光弘) 第9回: 代数学の基礎事項 (担当 齋藤夏雄) 第10回: 射影平面の概念 (担当 齋藤夏雄) 第11回: 射影平面上の曲線 (担当 齋藤夏雄) 第12回: 楕円曲線の定義と諸性質 (担当 齋藤夏雄) 第13回: 楕円曲線の群構造 (担当 齋藤夏雄) 第14回: 有限体上の楕円曲線 (担当 齋藤夏雄) 第15回: 楕円曲線の暗号理論への応用(まとめ) (担当 齋藤夏雄)
評価方法	レポートにより、以下の2点の到達目標についての達成度を評価します。 (1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。(50%) (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理解や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。(50%)
教科書等	教科書はありません。参考文献等は講義時に提示します。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるのでメールで面会の予約の上でお越しく下さい。
備考	[教職] 中・高専修(数学)

科目名	数理科学特論A
単位数	2.0
担当者	教授 田中輝雄
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。決定論的現象と非決定論的現象の違い、常微分方程式と確率微分方程式の違いを意識させながら、確率微分方程式の基礎、数値計算法、応用について講義する。確率微分方程式論を展開する際に必要となるブラウン運動の基礎とシミュレーション方法、また、ブラウン運動のシミュレーションや確率微分方程式の数値計算を行う際に必要となる乱数についても解説する。応用としては確率制御問題、最適停止問題等を解説する。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブラウン運動の定義、基本的な性質を理解する。</li> <li>・ブラウン運動のシミュレーション方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の解の存在と一意性、伊藤の公式を理解し、簡単な確率微分方程式の解析解の導出方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の数値計算法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の応用を理解する。</li> </ul>
受講要件	常微分方程式、数値計算、確率統計に関する基本的な知識があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のための資料を配付する(課題を課す)。
講義内容	第1回: 測度論的確率論, 確率過程 第2回: 乱数, 検定 第3回: ブラウン運動の定義と構成法 第4回: ブラウン運動のシミュレーション 第5回: 確率微分方程式 第6回: 確率積分の定義と性質 第7回: 確率積分のシミュレーション 第8回: 確率微分方程式の解 第9回: 伊藤の公式 第10回: 確率微分方程式の数値解法(オイラー・丸山スキーム) 第11回: 確率微分方程式の数値解法(ミルシュテインスキーム) 第12回: 確率微分方程式の数値解法(ルンゲ・クッタスキーム) 第13回: 確率制御問題と偏微分方程式 第14回: 数理ファイナンス 第15回: 最適停止問題
評価方法	レポートの内容で評価する。
教科書等	教科書: 特になし。第1回目に資料を配付する。 参考書: 【確率論, 確率微分方程式】 ・楠岡成雄, 数学の未解決問題 21世紀に向けて 12, ランダムネス, 数理科学 8月号, pp.53-58, サイエンス社, 2000 ・志賀徳造, ルベーク積分から確率論, 共立出版, 2000 ・長井英生, 確率微分方程式, 共立出版, 1999 【数値計算法】 ・小川重義, 確率微分方程式の数値解法, 数学, 53(1), pp.34-45, 岩波書店, 2001 ・金川秀也, 小川重義, 確率微分方程式の数値解法 2-応用編, 数学, 53(2), pp.125-138, 岩波書店, 2001 ・三井斌友, 小藤俊幸, 齊藤善弘, 微分方程式による計算科学入門, 共立出版, 2004 ・四辻哲章, 計算機シミュレーションのための確率分布乱数生成法, プレアデス出版, 2010 ・S.M.Iacus, Simulation and inference for stochastic differential equations, Springer, 2008 ・P.E.Kloeden and E.Platen, Numerical solution of stochastic differential equations, Springer, 2010 ・P.E.Kloeden, E.Platen and H.Schurz, Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 2003 【数理ファイナンス】 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 I, 丸善出版, 2012 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 II, 丸善出版, 2012 ・関根順, 数理ファイナンス, 培風館, 2007 ・T.Mikosch, Elementary stochastic calculus with finance in view, World Scientific, 1992
担当者プロフィール	所属学会: 日本数学会(統計数学分科会), 日本オペレーションズ・リサーチ学会, Institute of Mathematical Statistics, Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Mathematical Optimization Society, INFORMS(Applied Probability Society) 学習指導・支援体制: 授業内容や課題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるので、メールで面会の予約してください。



科目名	数理科学特論B
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 岡山 友昭 システム工学専攻 講師 廣門 正行
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。 ・非整数階微分・積分の歴史や有用性に言及した上で、非整数階微分・積分を導入するための考え方、その定義と性質などについて講義する。 ・多項式環と単項式順序を導入した後、グレブナー基底の根幹となるブッフバーガーのアルゴリズムについて解説する。ヒルベルトの基底定理からこのアルゴリズムが有限回で終了することが証明できる点についても言及する。
科目の到達目標	・非整数階微分・積分を通じて解析学の分野の手法・概念や一般化の考え方を修得することを目標とする。 ・多項式を処理するためのグレブナー基底の基礎的な知識、および代数学の分野の手法や概念を修得することを目標とする。
受講要件	「線形代数学I, II」および「解析学I, II」の内容を修得していること。
事前・事後学修の内容	講義ノートを整理し、毎回のレポート課題を通して丁寧に復習を行うこと。
講義内容	第1回：非整数階微分・積分の歴史と応用（岡山担当） 第2回：整数階積分とその性質（岡山担当） 第3回：広義積分の復習（岡山担当） 第4回：非整数階積分とその性質（岡山担当） 第5回：非整数階微分とその性質（岡山担当） 第6回：非整数階微分の他の定義（岡山担当） 第7回：非整数階微分方程式（岡山担当） 第8回：代数系の復習（廣門担当） 第9回：Noether 環（廣門担当） 第10回：単項式とその順序（廣門担当） 第11回：Gröbner基底と割り算（廣門担当） 第12回：Buchbergerのアルゴリズム（廣門担当） 第13回：Hilbert による Syzygies（廣門担当） 第14回：1次方程式の解法（廣門担当） 第15回：計算手法としての Gröbner 基底の応用（廣門担当）
評価方法	毎回の講義で配付するレポート課題をもとに、基本的な計算問題が出来るか、諸概念について理解出来ているかという観点から評価する。
教科書等	参考書 ・A. A. Kilbas, H. M. Srivastava and J.J. Trujillo, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier Science, 2006. ・丸山正樹, グレブナー基底とその応用, 共立出版, 2002.
担当者プロフィール	岡山：専門は数値解析です。関数解析や複素解析を道具として高性能計算に取り組んでいます。 廣門：専門は代数幾何学です。極小モデルプログラム、グレブナー基底等に興味を持っています。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	組込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 中田 明夫
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	<p>組込みソフトウェア開発に必要な基礎知識のうち、以下の項目に焦点を絞って講義する：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組込みシステムの概要・特徴</li> <li>・組込みシステムにおけるハードウェア</li> <li>・割り込み処理</li> <li>・並行処理(マルチタスク, 同期, 排他制御など)</li> <li>・リアルタイム処理(スケジューリング技術, リアルタイムOSなど)</li> <li>・状態遷移モデルによる仕様記述および検証技術(プロセス代数, モデル検査)</li> </ul> <p>授業形態: 講義</p>
科目の到達目標	組込みソフトウェアを、与えられた制約を満足するように設計するための基礎知識を習得する。
受講要件	コンピュータ・アーキテクチャの基礎について学んでおり、有限状態機械、オペレーティングシステム等に関する基礎知識を持っていること。
事前・事後学修の内容	<p>事前学修のための資料を随時配布する。          事後学修のためのレポート課題を課す。</p>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.オリエンテーション、組込みソフトウェアの特徴</li> <li>2.組込みシステムのハードウェア</li> <li>3.割り込み処理の設計</li> <li>4.マルチタスク環境とリアルタイムOS</li> <li>5.スレッド間同期・通信</li> <li>6.マルチタスクシステムのアーキテクチャ設計</li> <li>7.リアルタイム性を考慮したアーキテクチャ設計</li> <li>8.動的アーキテクチャ設計とモデリング</li> <li>9.並行システムを構成する逐次プロセスのモデリング</li> <li>10.並行実行のモデリング</li> <li>11.排他制御のモデリングと検証</li> <li>12.デッドロックの検証</li> <li>13.安全性と活性の定義と検証</li> <li>14.モデルベース設計とケーススタディ</li> <li>15.まとめ</li> </ol>
評価方法	講義中に課すレポート課題の達成度により総合的に評価する。
教科書等	講義資料は配布する。参考書については、講義中に適宜、紹介する。
担当者プロフィール	<p>中田明夫: システム工学専攻 組込みデザイン研究室に所属し、主に組込みシステム、リアルタイムシステム、ソフトウェア設計検証技術などの研究に従事。</p> <p>授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。下記問合せ先まで連絡し、担当教員と個別にアポイントを取って下さい。          問い合わせ先: 情報科学部棟8階821室 E-mail:nakata@hiroshima-cu.ac.jp</p>
備考	

科目名	知能工学特別演習 I
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	知能工学に関する最近の文献を研究し、ディスカッションを行わせる。この演習を通じて、文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行わせる。
科目の到達目標	情報の収集・分析を前提とするディスカッションを通じて、自ら、最新の研究動向を的確にまとめる能力を涵養する。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、与えられた演習課題に関連する情報を十分に収集し、ノートやスライド等に整理する。事後学修として、不十分な箇所の把握に努め、以後の演習に役立てるよう整理・記録する。
講義内容	
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】演習課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	



科目名	知能工学特別演習Ⅱ
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	知能工学に関する最新の文献を研究し、ディスカッションを行わせる。この演習を通じて文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行わせる
科目の到達目標	情報の収集・分析を前提とするディスカッションを通じて、自ら、最新の研究動向を的確にまとめる能力を涵養する。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、与えられた演習課題に関連する情報を十分に収集し、ノートやスライド等に整理する。事後学修として、不十分な箇所の把握に努め、以後の演習に役立てるよう整理・記録する。
講義内容	
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】演習課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	

科目名	知能工学特別演習Ⅲ
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	知能工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至る各過程を実際に経験させ、さらに研究報告の作り方を学習させる。
科目の到達目標	自らの達成目標に向け、研究報告を的確にまとめる能力を涵養する。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、与えられた演習課題に関連する情報を十分に収集し、ノートやスライド等に整理する。事後学修として、不十分な箇所の把握に努め、以後の演習に役立てるよう整理・記録する。
講義内容	
評価方法	研究課題に対する取り組み姿勢、研究報告状況などを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】研究課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	知能工学特別演習Ⅳ
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年次
概要	知能工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、調査解析、結果の整理、解釈など、結論に至る各過程を実際に経験させ、研究報告の方法を学習する。
科目の到達目標	自らの達成目標に向け、研究報告を的確にまとめる能力を涵養する。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、与えられた演習課題に関連する情報を十分に収集し、ノートやスライド等に整理する。事後学修として、不十分な箇所の把握に努め、以後の演習に役立てるよう整理・記録する。
講義内容	
評価方法	研究課題に対する取り組み姿勢、研究報告状況などを総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】研究課題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	自主プロジェクト演習
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科長、全准教授、講師
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報科学研究科の学生が専攻および研究科の枠を越えてプロジェクトを編成し、自ら選定した課題および公募された課題について調査・研究・研究成果の発表を行なう。問題発見能力を高めるとともに、学際的な調査・研究を通じて幅広い視野の育成を図る。
科目の到達目標	
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 研究テーマを設定する(自ら設定したテーマあるいは提案されたテーマ、学会等のコンテストに応募するもの等)</li> <li>2 必要があれば専攻や研究科の枠をこえてプロジェクトチームを構成する</li> <li>3 研究計画書を作成する</li> <li>4 研究を行ううえで必要となる物品を考えて決められた研究経費額内におさめ研究計画と一緒に提出する</li> <li>5 研究科委員会で申請が認められた場合、計画の内容と研究費について適当かどうかを検討し再度研究計画書を再調整する</li> <li>6 実際に調査・研究を実施する</li> <li>7 演習(研究)の結果を報告書にまとめる</li> <li>8 成果の発表をおこなう</li> </ol>
評価方法	演習計画書、報告書、発表会の内容に基づき、自主プロジェクト演習指導委員会委員と外部委員を加えた自主プロジェクト演習評価委員会の合議により、評価を決定する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップ I
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年次
概要	実社会と直接かかわるプロジェクトに参加し、具体的な現実の問題への取り組みを経験することができるようインターンシップに参加し、履修ガイダンス、企業での実習(おおむね2週間以上)、報告会・討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	インターンシップを通じて、企業活動に関する深い理解をはかる。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、インターンシップ先の企業情報や仕事の内容を予めできるだけ詳しく調査する。インターンシップ終了後、学内で報告会がありますので、事後学修として、インターンシップ中に行った仕事の内容について、インターンシップ中に少しずつ整理する。
講義内容	
評価方法	インターンシップ報告会での発表内容、質疑討論の状況などにより総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】インターンシップに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	インターンシップⅡ
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年次
概要	インターンシップⅡに引き続き、実社会と直接かかわるプロジェクトに参加し、具体的な現実の問題への取り組みを経験することができるようインターンシップに参加し、履修ガイダンス、企業での実習(インターンシップⅠと合わせておおむね4週間以上)、報告会・討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	インターンシップを通じて、企業活動に関する深い理解をはかる。
受講要件	
事前・事後学修の内容	事前学修として、インターンシップ先の企業情報や仕事の内容を予めできるだけ詳しく調査する。インターンシップ終了後、学内で報告会がありますので、事後学修として、インターンシップ中に行った仕事の内容について、インターンシップ中に少しずつ整理する。
講義内容	
評価方法	インターンシップ報告会での発表内容、質疑討論の状況などにより総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】インターンシップに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	システム制御特論
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科 教授 小林 康秀、助教 脇田 航
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	高度情報化技術の進展に伴い、航空機、鉄道、自動車のような輸送機械から発電プラントや各種の動力機械、ロボットなどの産業用機械、ロケットや人工衛星などの宇宙機器、さらには身の回りの家電製品や情報・通信機器・福祉・介護機器などに至るまで、あらゆる機器や製品の機能や性能が日々向上している。このような進展のすべてに高度な制御技術が駆使されており、これらの制御技術が果たしている役割について、実例を挙げながらプレゼンテーション形式、ディベート形式で学ぶ。
科目の到達目標	「基礎学力」や「制御の専門知識」などの『技術的能力』に加え、「コミュニケーション能力」や「バイタリティー」、「積極性」、「協調性」などの『行動能力』も養成する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	事前にプレゼンテーションやディベートなどの準備が必要となります。
講義内容	毎回、制御の最新技術について調査・研究し、調べた内容を上手にまとめ、それを他人にわかり易く伝える。また、発表内容を丁寧に聴き、課題を分析し、新たな解決手法などを提案する。また、プレゼンテーション・コミュニケーション能力を養成するため、プレゼンテーションやディベートなどについても実践する。
評価方法	発表および討論、レポートなどで評価する
教科書等	資料等を配布する
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インテリジェント制御特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 小寺 貴弘
履修時期	後期
履修対象	1, 2年
概要	学部の講義「制御工学」、「現代制御理論」、「デジタル制御」においては、コンピュータを用いてメカトロニクスシステムを制御するための一連の基礎理論について習得してきた。本講義では、インテリジェント制御システム開発技術の基礎を成す先進的な理論を習得することを目的とする。そこで、モデル化できない不確かさを考慮した設計法、適応的な制御システム、メカトロニクスシステムに人間のような柔軟性を導入する知能化の手法、さらに、人との共存を積極的に考慮したヒューマンフレンドリなメカトロニクスシステムの開発の重要性や技術動向についても解説する。また、理論の理解を深めるため、コンピュータを利用した演習も実施する。 授業形態:講義
科目の到達目標	先進的・実用的な種々の制御システム設計手法の特徴や理論について理解することを目標とする。
受講要件	学部の講義「制御工学」、「現代制御理論」を履修済みであることが望ましい。
事前・事後学修の内容	配付資料の指定範囲を読む。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. 古典制御理論(安定判別法)</li> <li>3. 古典制御理論(PID制御)</li> <li>4. 制御システム設計演習(古典制御理論)</li> <li>5. 現代制御理論(状態フィードバック制御)</li> <li>6. 現代制御理論(サーボ系)</li> <li>7. 制御システム設計演習(現代制御理論)</li> <li>8. ロバスト制御</li> <li>9. 適応制御</li> <li>10. 制御システム設計演習(適応制御)</li> <li>11. スライディングモード制御</li> <li>12. ソフトコンピューティング手法による制御</li> <li>13. 制御システム設計演習(スライディングモード制御)</li> <li>14. 制御理論の応用(ロボットの構成)</li> <li>15. 制御理論の応用(ロボットの制御)</li> </ol>
評価方法	<p>【評価の方法】 各回の演習、コンピュータを用いた演習のレポート等により総合的に評価する。</p> <p>【評価の基準】 各種制御理論の基礎、及び制御系の設計方法についての理解度。 秀～不可の判定については、学生 HANDBOOK 記載の基準に従って行う。</p>
教科書等	教科書: 資料を配付する。
担当者プロフィール	学習指導・支援について: 授業内容等に関する質問・相談を随時受け付けています。
備考	【教職】情報(選択)



科目名	システム推定学特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 小野 貴彦、助教 齊藤 充行
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	動的なシステムを良好に制御するためには、システムの動特性と状態をできるだけ正確に把握する必要がある。本特論では、オブザーバとカルマンフィルタによる状態推定法を中心に講義し、その推定原理を数学的手法で明確化すると共に、制御工学におけるその役割について理解を深める。前半では、確定システムに対するオブザーバの構成法を述べる。後半では、不規則な白色/有色雑音を受ける確率システムの最適フィルタとして、カルマンフィルタを説明する。また、外乱などの未知入力を推定する方法、およびシステムの動特性を表現する数学モデルの同定法についても講述する。授業は、講義の形態で行う。
科目の到達目標	オブザーバとカルマンフィルタの基礎知識を修得する。また、簡単な推定問題に対して、設計、実装、シミュレーション評価、性能解析までの一連の工程を達成する能力を養う。
受講要件	現代制御理論の基礎知識があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のための課題を課す。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動的システムの数学モデル(常微分方程式での表現)</li> <li>2. システムの状態空間表現(行列-ベクトル形式での表現)</li> <li>3. オブザーバの構成条件(固有値や行列を用いた可観測・可検出の判別)</li> <li>4. 同次元オブザーバの安定性(固有値を用いた安定性の判別)</li> <li>5. 同次元オブザーバの設計とデジタルコンピュータへの実装</li> <li>6. 外乱オブザーバ(逆モデル型とオブザーバ型)</li> <li>7. システムの数学モデルの同定法</li> <li>8. フィルタリング理論の歴史(周波数領域から時間領域へ)</li> <li>9. 最適フィルタリング(平方完成を用いた表現)</li> <li>10. ウィナーフィルタ(周波数領域での表現)</li> <li>11. カルマンフィルタ理論(時間領域での表現)</li> <li>12. 定常カルマンフィルタ(線形2次形式最適フィルタリング)</li> <li>13. ウィナーフィルタを用いてカルマンフィルタを求める方法</li> <li>14. 数値シミュレーション</li> <li>15. 総括</li> </ol>
評価方法	簡単な推定問題に対して、オブザーバまたはカルマンフィルタの設計、実装、シミュレーション評価、性能解析に関する課題を与える。その完成度および授業態度に基づいて、大学が定めた基準に従って成績を評価する。
教科書等	参考書:内田・山中著「状態推定の理論」コロナ社
担当者プロフィール	小野貴彦 問い合わせ先:情報科学部棟7階733号室 齊藤充行 問い合わせ先:情報科学部棟7階737号室 オフィス・アワーを設定しています。具体的な時間は最初の授業で伝えます。
備考	本科目は、教職免許(数学)の選択科目である。

科目名	情報伝送方式特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 神尾 武司, 准教授 桑田 精一
履修時期	前期
履修対象	1, 2年
概要	放送・通信分野においては、アナログ伝送からデジタル伝送への普及が急速に進んでいる。これはデジタル変復調技術に加え、MPEGに代表される高能率符号化技術の進展が大きな原動力となっている。デジタル情報伝送の代表ともいえるデジタル放送システムを例として、変復調技術を中心に誤り訂正技術、高能率符号化技術など情報伝送のための技術、研究について講義する。また、量子もつれによる通信技術に関連して、量子情報理論について講義する。授業は講義の形態で実施する。
科目の到達目標	・前半パート(1-8回): デジタル情報伝送に関する基礎的技術を理解する。さらに、研究事例を通して、デジタル情報伝送技術の重要性を認識する。 ・後半パート(9-15回): 量子情報理論を通じて、通信技術の重要性を認識する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	講義スライドをIT's classにアップロードするので、予習・復習に適宜活用する。
講義内容	第1回 講義概要の説明(前半パート(神尾), 後半パート(桑田)) + 地上デジタル放送システムの概要・最新動向 第2回 地上デジタル放送システムのキーテクノロジー 第3回 デジタル変復調技術: 単一キャリアのデジタル変調方式 第4回 OFDM変復調方式①: 変調方式 第5回 OFDM変復調方式②: マルチパス対策 第6回 OFDM変復調方式③: 同期技術, 増幅時の課題 第7回 OFDM変復調方式④: 伝送速度, SFN, 誤り訂正 第8回 研究事例および前半のまとめ 第9回 量子力学の基礎 第10回 量子ビット・量子ゲート・量子回路 第11回 量子系のエントロピー 第12回 量子通信過程と相互エントロピー 第13回 量子系の通信方式 第14回 量子系の伝送効率 第15回 後半のまとめ  第1~8回を神尾講師、第1回および第9~15回を桑田准教授が担当する。
評価方法	受講態度, レポートにより評価する。これらの合計得点が90点以上で「秀」評価, 80点以上で「優」評価, 70点以上で「良」評価, 60点以上で「可」評価とする。なお、欠席が各パートで3回に達したとき、「欠席」評価とする。
教科書等	教科書: 生岩 量久 著「デジタル通信・放送の変復調技術」(コロナ社) 参考書: 生岩 量久, 安 昌俊 共著「OFDM技術とその適用」(コロナ社) 参考書: ニールセン・ミカエル, チャン・アイザック 著「量子コンピュータと量子通信」(オーム社)
担当者プロフィール	担当者プロフィール: 神尾: 通信・信号処理研究室に所属し、主に、学習理論、最適化手法、放送電波品質の理論解析に関する研究に従事。 桑田: 通信・信号処理研究室に所属し、量子情報理論・量子通信に関する研究に従事。  学生の学習指導・支援体制: 授業内容や宿題などに関する質問および相談は随時受け付けていますが、研究室を訪ねる場合は授業前後の空き時間や電子メールなどで事前にアポイントメントを取るようになしてください。
備考	

科目名	音響システム特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 石光俊介
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	まず、音の基本的な性質について説明し、聴覚・音響心理学を概説した上で、和音と音階、音響信号処理、ホール音響について概説する。
科目の到達目標	信号処理、解析、特徴抽出、パターン認識を学ぶとともに、音声や音響データを対象とした実例を通して実践的に理解する。
受講要件	人間工学、音響システム工学を受講していることが望ましい
事前・事後学修の内容	毎年講義内容を変更している為、内容を確認して、必然性など理解した上で受講して欲しい。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 音響システム工学序説</li> <li>2. 聴覚の特徴</li> <li>3. 音の印象の統計的評価手法</li> <li>4. 心理音響指標と神経生理学的評価</li> <li>5. デジタル信号処理の基礎 サンプリングとフィルタリング</li> <li>6. デジタル信号処理の基礎 フィルタ設計</li> <li>7. 和音と音階</li> <li>8. 中間まとめ</li> <li>9. 時間周波数解析</li> <li>10. ウェーブレット解析</li> <li>11. 解析結果と聴感印象</li> <li>12. 音の制御</li> <li>13. 音質制御と聴感印象</li> <li>14. 音楽音響</li> <li>15. 演奏会</li> </ol>
評価方法	講義中の演習、レポートにて評価する。
教科書等	必要に応じ資料を配付する
担当者プロフィール	システム工学専攻に所属。サウンドデザイン研究室にてサウンドデザインや信号処理など音響に関わる研究を行っている。
備考	

科目名	非線形回路特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 藤坂 尚登
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	大域的に線形性を満足する系はほとんど存在しないこと、非線形性を積極的に応用したシステムが実用化されていることから、非線形系を解析する能力を養い、応用方法を知ることは重要と言える。この講義では複数の定常解の存在、振動の同期などの非線形系の特徴に注目し、その解析方法や応用例を解説する。(授業形態:講義)
科目の到達目標	・非線形系の解析方法を理解する。 ・実用的な非線形システムの原理を理解する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	授業の各学習項目について、受講生は自ら例題を作り解くような課題に取り組む。
講義内容	<p>0 非線形系とは(第1回)</p> <p>I 解析編</p> <p>(1) 写像度に関する定理を用いた平衡点探索法(第2~3回)</p> <p>(i) 変数空間の有界領域に存在する平衡点の個数を求めるアルゴリズムを用いて非線形系の平衡点の探索を行う。</p> <p>(ii) 演習1</p> <p>(2) 変数消去に基づく求解アルゴリズム(第4~5回)</p> <p>(i) 終結式およびグレブナ基底の計算アルゴリズムを用いて連立代数方程式から1変数方程式を導くことにより求解を行う。</p> <p>(ii) 演習2</p> <p>(3) カオス現象とカオスの中の対称性(第6~7回)</p> <p>(i) 1次元離散系のカオス現象発現メカニズムを解説する。</p> <p>(ii) 演習3</p> <p>(iii) 2次元離散系のカオス現象発現メカニズムを解説する。</p> <p>また、対称性のあるカオスアトラクタが生成される原理を説明し、無秩序(カオス)と秩序(対称性)が共存することを学ぶ。</p> <p>II 応用編</p> <p>(1) 区分線形回路のフィルタ効果(第8~9回)</p> <p>区分線形関数を用いて順序統計フィルタを構成する</p> <p>(2) 通信システムにおける同期回路(第10~11回)</p> <p>(i) 位相同期ループ、コスタスループ、ディレイロックループの動作原理を説明する。</p> <p>またこれらの同期回路を用いた通信システムを紹介する。</p> <p>(ii) 演習4</p> <p>(3) カオス応用符号多重通信(第12~13回)</p> <p>区分線形写像によるマルコフ符号生成方法とマルコフ符号が優れた多重通信用符号であることを説明する。</p> <p>III カオス作品発表会(第14~15回)</p> <p>受講者各自が</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然界の模様のようなカオスアトラクタ</li> <li>・工学系におけるカオスアトラクタ</li> <li>・対称構造を持ったカオスアトラクタ</li> </ul> <p>などを生成・印刷し、講義室に展示すると同時に生成したアトラクタの理論的解説を加える。</p>
評価方法	<p>演習問題の解答(重み1)、講義中に提示する課題に対するレポート(重み2)、および2回のカオス作品発表会の作品(重み2)を通して、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非線形系の解析方法</li> <li>・実用的な非線形システムの原理</li> </ul> <p>の理解度を定量的に評価する。定量評価に対して上記の重み付けを行い、</p> <p>90点以上:秀 80~89点:優 70~79点:良 60~69点:可 59点以下:不可</p> <p>のように成績を決定する。</p>
教科書等	適宜プリントを配布する。
担当者プロフィール	授業内容に関する質問やより進んだ内容の学習方法など、個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在を学内サイネージ等で確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	【教職】中・高一種(数学)

科目名	情報通信方法特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 准教授 舟阪淳一 情報工学専攻 准教授 井上博之
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報通信の普遍的な基礎理論について理解を深めるとともに、情報通信の現状と将来動向を考察する。 授業形態)講義
科目の到達目標	情報通信の現状を把握するとともに、将来動向について考察できる素地を築くこと。
受講要件	情報通信分野について、より見識を深めたいという積極的な院生であること。学部において情報ネットワーク、および情報通信関係の単位を取得していること。
事前・事後学修の内容	研究論文の発表にあたっては事前によく内容を理解し、他人にわかりやすく説明する準備をすること。復習としては講義内容の再確認を望む。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義の進め方, 学び方, 評価法</li> <li>2. 情報通信とネットワークセキュリティ</li> <li>3. 通信における認証と暗号化</li> <li>4. アプリケーションでの利用</li> <li>5. 研究論文の紹介とディスカッション(セキュリティ一般)</li> <li>6. 研究論文の紹介とディスカッション(サイバーセキュリティ)</li> <li>7. 研究論文の紹介とディスカッション(組込みセキュリティ)</li> <li>8. 研究論文の紹介とディスカッション(暗号と認証)</li> <li>9. Principles of network applications</li> <li>10. Web and HTTP</li> <li>11. P2P applications and socket programming</li> <li>12. 英文論文誌についての研究動向調査</li> <li>13. 英語論文の紹介とディスカッション(論文全体構成)</li> <li>14. 英語論文の紹介とディスカッション(序論と関連研究)</li> <li>15. 英語論文の紹介とディスカッション(評価方法)</li> </ol>
評価方法	講義中の質疑応答状況および課題レポート&発表などを総合的に評価する。
教科書等	特に指定しない。 随時資料などを配布する。
担当者プロフィール	<p>学生の学習指導・支援体制について: 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p> <p>舟阪淳一  <a href="http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/~funa/official.html">http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/~funa/official.html</a>  井上博之  <a href="http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/members.html">http://www.net.info.hiroshima-cu.ac.jp/members.html</a></p>
備考	【教職(選択科目)】高専修(情報)

科目名	確率的情報処理特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 三村 和史
履修時期	後期
履修対象	1,2年生
概要	確率モデルを用いた大規模情報処理技術である確率的情報処理について概説する。画像修復、誤り訂正符号などを題材に技法を紹介する。授業形態は講義である。
科目の到達目標	確率的情報処理の技法を習得する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	特になし。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概要</li> <li>2. 単純モンテカルロ法</li> <li>3. マルコフ連鎖モンテカルロ法</li> <li>4. マルコフ連鎖モンテカルロ法2</li> <li>5. シミュレーテッド・アニーリング法</li> <li>6. シミュレーテッド・アニーリング法2</li> <li>7. 磁性体モデル</li> <li>8. 画像修復</li> <li>9. 画像修復2</li> <li>10. 平均場近似</li> <li>11. ビリーフプロパゲーション</li> <li>12. ビリーフプロパゲーション2</li> <li>13. 誤り訂正符号</li> <li>14. 誤り訂正符号2</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	レポートにより評価する。 評点に対する評価は広島市立大学履修規定に則って行う。
教科書等	<p>教科書: プリントを配布する。</p> <p>参考書: 汪金芳 他共著「計算統計 I」(岩波書店) 西森秀稔著「スピニングラス理論と情報統計力学」(岩波書店) 西森秀稔著「スピニングラスと連想記憶」(岩波書店) 樺島祥介著「学習と情報の平均場理論」(岩波書店) 上坂吉則著「ニューロンコンピューティングの数学的基礎」(近代科学社)</p>
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	計算量理論特論
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 内田 智之
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	計算モデルである多テープチューリング機械に基づく計算量理論の概念およびその主要結果を扱っている教科書を、計算可能性について講義した後、それ以降について学生毎に担当する箇所を決定し、学生が自分の担当する箇所を解説しながら読み進める輪講形式で行う。輪講では、多テープチューリング機械の定義から始め、領域圧縮や階層定理、Savitchの定理などの計算量に関する基礎となる定理について扱う。さらに、計算量のクラスであるNPやPSPACEなどに関する結果についても扱う。
科目の到達目標	システム設計者および教育に従事する者にとって必要不可欠である論理的思考力および他者への説明能力を身につける。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	自分が担当する箇所を解説するために必要な資料の作成を行うことで、教科書、参考書、インターネットを活用した関連知識の事前学修を行い、講義ノードと講義資料の整理を行うことで事後学修を行う。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 計算量理論とは(ガイダンスと計算量とは)</li> <li>2 計算量理論の基礎(有限オートマトン)</li> <li>3 計算量理論の基礎(Turing機械)</li> <li>4 計算量理論の基礎(Turing機械による関数の計算)</li> <li>5 計算量理論の基礎(万能Turing機械とChurchの提唱)</li> <li>6 計算量理論の基礎(決定問題と可解・非可解)</li> <li>7 多テープTuring機械と計算量(諸定義)</li> <li>8 多テープTuring機械と計算量(時間量と領域量)</li> <li>9 領域圧縮と加速</li> <li>10 階層定理</li> <li>11 Savitchの定理</li> <li>12 計算量のクラス概念</li> <li>13 還元可能性</li> <li>14 クラスNP</li> <li>15 NP完全な問題</li> </ol>
評価方法	輪講における解説状況および講義や輪講での議論の参加状況などを総合して評価を行う。特に、評価においては、意欲的に講義・輪講に参加したか否かを重視する。
教科書等	教科書:有川節夫・宮野悟共著「オートマトンと計算可能性」(培風館)
担当者プロフィール	内田智之: グラフアルゴリズムと機械学習に基づくデータマイニング手法に関する研究に従事。講義内容・資料作成等に関する個別学習相談は随時受け付けています。
備考	中学校・高等学校教諭 専修免許状(数学)の選択科目です。 解析学及び幾何学の理論的な応用等についての教育の方法及び技術の習得および教授法の習得を目指します。

科目名	視覚情報学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 中野 靖久
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	人間の視覚系を中心にその情報処理のメカニズムを、解剖学的構造、生理学的特性、心理物理学の特性から論ずる。さまざまな視覚情報の中から基本的な情報をとりあげ、明るさ・色の情報処理、パターンの情報処理、運動の情報処理などについて詳しく議論する。講義とプレゼンテーションの実習を行います。
科目の到達目標	視覚系の情報処理メカニズムをいろいろな側面からとらえることにより、脳内の情報処理の原理を理解するとともに、いまだ原理が解明されていない事象・現象に対しても考察をめぐらす力を養う。また、発表形式で、学習内容を紹介してもらうことにより、プレゼンテーションの力をつけることをねらいとする。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	【事前学修】次回の講義内容に関する事柄を事前に調べて理解を深めておく。 【事後学修】講義で紹介したホームページなどを見ながら講義で習ったことを復習し、疑問点などを各自で調べることにより理解を深める。
講義内容	1. イントロダクション 2. 視覚の神経生理学 3. 動物の眼 4. 視覚と脳 5. 明るさ知覚 6. 色知覚 7. 運動知覚 8. 形の知覚 9. 奥行き知覚 10. 知覚学習 11. 視覚と芸術 12. 錯覚 13. 視覚と意識 14. ディスカッション 15. まとめ
評価方法	以下の基準に従い、プレゼンテーション50点、レポート50点の割合で評価します。 【プレゼンテーション】事前に学習した内容をプレゼンテーションする課題を1人2回程度行い、学習の深さやプレゼンテーションの能力を評価します。 【レポート】講義に関連した課題に関するレポートを提出してもらい、講義内容に関する理解力、応用力、文章力などを評価します。
教科書等	教科書等: なし 参考書: リチャード・L・グレゴリー著、近藤倫明、中溝幸夫、三浦佳世訳「脳と視覚—グレゴリーの視覚心理学—」ブレン出版、田崎京二、大山正、樋渡涸二「視覚情報処理」朝倉書店、永野俊、梶真寿、森晃徳「視覚系の情報処理」啓学出版
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(数学)



科目名	情報科学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 田中 正吾 非常勤講師 井上 勝裕 非常勤講師 松日楽 信人
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	システム工学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 尾本章(九州大学芸術工学研究院 教授) 中川 誠司(千葉大学フロンティア医工学センタ 教授)
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	弦の振動を支配する運動方程式や、音波の伝搬を表す波動方程式は、基本的に同じ形式であり、つまりは同じような解を持つ。これらを体系立てて学び、弾性体の振動において重要な概念である固有周波数や固有モードに関する理解を深める。さらに対象を室内音場に拡張した場合に有効な幾何的な考え方や統計的な考え方、ならびに残響の取り扱い方についても紹介する。(担当:尾本章) 従来、ヒトの感覚・知覚・認知に関連する福祉機器の開発や環境設計は、熟練した技術者の経験知に頼っていた。しかしながら、近年の技術の確立によって、感覚・知覚・認知過程を定量的に評価し、可視化することが可能になった。本講義では、ヒトの感覚・知覚・認知過程の評価に不可欠な心理計測および非侵襲的な神経生理手法の基礎について解説する。さらに、ヒトの感覚・知覚・認知機能に係る研究成果を生かした福祉機器の開発や生活環境の最適化の実例を紹介する。(担当:中川誠司)
科目の到達目標	固有周波数や固有モードに関する理解を深め、室内音響解析に適用できること ヒトの感覚・知覚・認知過程の基礎メカニズムとその評価手法について理解し、ヒトの感覚・知覚・認知メカニズムの知見に基づく福祉機器の開発や生活環境の最適化の流れを理解していること
受講要件	人間工学、音響システム工学、音響システム特論を履修していることが望ましい
事前・事後学修の内容	人間工学、音響システム工学を復習しておき事が望ましい
講義内容	第1回 音響理論入門(1): 弦の振動の定式化 第2回 音響理論入門(2): 弦の固有振動数と固有モード・強制振動 第3回 音響理論入門(3): 空気中を伝わる音波に関する物理量 第4回 音響理論入門(4): 波動方程式と速度ポテンシャル 第5回 音響理論入門(5): 境界条件と空間の固有周波数, 固有モード 第6回 室内音響入門(1): 幾何音響学 第7回 室内音響入門(2): 統計音響学と残響公式 第8回 まとめ: 音場の計測・評価・制御に関する最近の研究 第9回 感覚・知覚・認知情報処理の基礎 第10回 感覚・知覚・認知の神経生理基盤 第11回 感覚・知覚・認知過程の心理学的計測(1): 心理物理学的手法 第12回 感覚・知覚・認知過程の心理学的計測(2): 尺度構成法 第13回 感覚・知覚・認知過程の神経生理学的計測(1): EEGとMEG 第14回 感覚・知覚・認知過程の神経生理学的計測(2): その他の手法 第15回 福祉機器開発, 快適で高付加価値な環境設計への応用
評価方法	出席状況と授業中の意見交換, およびレポートを通じて総合的に評価する。
教科書等	資料を配付する
担当者プロフィール	プロフィール 尾本章 1987年九州芸術工科大学芸術工学部音響設計学科卒業。日東紡音響エンジニアリング(現日本音響エンジニアリング)勤務を経て、1991年九州芸術工科大学助手。1997年、同大学助教授。その後大学統合により九州大学芸術工学研究院准教授を経て、現在九州大学教授。博士(工学)。専門は応用音響工学。特に閉空間音場の計測・評価・制御を題材に研究活動を行っている。 プロフィール 中川 誠司 1999年東京大学大学院工学系研究科博士後期課程修了。通商産業省電子技術総合研究所、特定国立研究開発法人産業技術総合研究所、Univ. of Washington を経て、2016年より千葉大学教授。ヒトの感覚・知覚・認知機能の推定と医工学、福祉工学、人間工学への応用に関する研究に従事。
備考	

科目名	ロボティクス特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 岩城 敏
履修時期	前期
履修対象	1年生、2年生 1, 1,2年生
概要	学部で培った基礎的なロボット技術をベースに、研究活動に直結する高度で最先端のロボット工学へと発展させる。学術だけではなく、最新の製品・ビジネス動向、さらには、国内外学会活動、論文執筆・発表スキル、特許等、幅広いロボティクス関連の話題を提供し、それを基に発表会形式で議論する。
科目の到達目標	教師側から提供する情報に基づき、学生自らがレポートやプレゼンテーション(英語含む)で提案・発表することで、ロボット関連学会で発表・質疑応答ができるようになる。
受講要件	学部においてロボット工学関連の授業単位を取得していること。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のためのプリントを配布する(課題を課す)。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 序論</li> <li>2. ロボティクスの最新技術・学会・特許・ビジネス関連情報</li> <li>3. 学生の卒論発表と技術討論1(ロボティクス分野)</li> <li>4. 学生の卒論発表と技術討論2(メカトロニクス分野)</li> <li>5. 学生の卒論発表と技術討論3(インタフェース分野)</li> <li>6. ロボティクス関連技術ニュース(英語)のディクテーション1(ICRAダイジェストメカトロ系)</li> <li>7. ロボティクス関連技術ニュース(英語)のディクテーション2(ICRAダイジェストサービスロボット系)</li> <li>8. ロボティクス関連技術ニュース(英語)のディクテーション3(ICRAダイジェストインタフェース系)</li> <li>9. 技術英語コミュニケーション基礎訓練1(日常会話)</li> <li>10. 技術英語コミュニケーション基礎訓練2(初等数学の英語による授業理解)</li> <li>11. 技術英語コミュニケーション基礎訓練3(線形代数の英語による授業理解)</li> <li>12. 学生の卒論の英語による発表1(ロボティクス分野)</li> <li>13. 学生の卒論の英語による発表2(メカトロニクス分野)</li> <li>14. 学生の卒論の英語による発表3(インタフェース分野)</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	レポート提出率:10割、プレゼンテーション回数:2以上を単位取得必須条件とし、英語による発表と質疑応答を総合的に判断して成績を決定する。
教科書等	毎回プリント配布。 参考書:ロボット制御の実際(コロナ社)計測自動制御学会編
担当者プロフィール	<a href="http://www.robotics.info.hiroshima-cu.ac.jp/">http://www.robotics.info.hiroshima-cu.ac.jp/</a> 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	暗号と情報セキュリティ特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 双紙 正和
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	授業形態: 演習 セキュリティは情報システムに必須とされる技術の一つであり, その中でも, 暗号理論はセキュリティを確保するための基盤技術である. 本講義では, 暗号の背景となる整数論等の基礎理論から, 暗号の応用に至るまで, 一通りの理論と技術を学ぶことを目的とする.
科目の到達目標	暗号の基本的な理論および技術を身につける.
受講要件	情報セキュリティ概論を受講していることが望ましい.
事前・事後学修の内容	事前学修としては, 講義予定の内容を教科書で確認し, 理解できない点を明らかにしておく. 事後学修としては, 必ず講義の内容を自分で再度確認する. 毎回の講義内容は, それ以前の内容の理解を前提としているので, もし理解できなければ今後の講義内容が理解できなくなる. 分からない内容については積極的に教員に質問すること.
講義内容	1. 情報セキュリティと暗号概論 2. 共通鍵暗号 3. 擬似ランダム性 4. メッセージ認証 5. ElGamal暗号 6. DH鍵配送 7. RSA暗号 8. 計算数論 9. 平方剰余型暗号 10. ハッシュ関数 11. デジタル署名 12. 秘密分散 13. 零知識型認証 14. 楕円曲線暗号 15. 確率的暗号系
評価方法	発表, レポート, 積極的参加度, 授業態度により総合的に評価する.
教科書等	教科書: 黒澤, 尾形. 現代暗号の基礎数理 (電子情報通信レクチャーシリーズ). コロナ社.  参考書: 宮地, 菊池 (編). 情報セキュリティ (IT Text). オーム社 H. Delfs and H. Knebl, "Introduction to Cryptography: Principles and Applications", 2nd Ed., Springer. 岡本, 山本. 現代暗号. 産業図書
担当者プロフィール	
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	組込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 中田 明夫
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	組込みソフトウェア開発に必要な基礎知識のうち、以下の項目に焦点を絞り講義する： <ul style="list-style-type: none"> <li>・組込みシステムの概要・特徴</li> <li>・組込みシステムにおけるハードウェア</li> <li>・割り込み処理</li> <li>・並行処理(マルチタスク, 同期, 排他制御など)</li> <li>・リアルタイム処理(スケジューリング技術, リアルタイムOSなど)</li> <li>・状態遷移モデルによる仕様記述および検証技術(プロセス代数, モデル検査)</li> </ul> 授業形態: 講義
科目の到達目標	組込みソフトウェアを、与えられた制約を満足するように設計するための基礎知識を習得する。
受講要件	コンピュータ・アーキテクチャの基礎について学んでおり、有限状態機械、オペレーティングシステム等に関する基礎知識を持っていること。
事前・事後学修の内容	事前学修のための資料を随時配布する。 事後学修のためのレポート課題を課す。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.オリエンテーション、組込みソフトウェアの特徴</li> <li>2.組込みシステムのハードウェア</li> <li>3.割り込み処理の設計</li> <li>4.マルチタスク環境とリアルタイムOS</li> <li>5.スレッド間同期・通信</li> <li>6.マルチタスクシステムのアーキテクチャ設計</li> <li>7.リアルタイム性を考慮したアーキテクチャ設計</li> <li>8.動的アーキテクチャ設計とモデリング</li> <li>9.並行システムを構成する逐次プロセスのモデリング</li> <li>10.並行実行のモデリング</li> <li>11.排他制御のモデリングと検証</li> <li>12.デッドロックの検証</li> <li>13.安全性と活性の定義と検証</li> <li>14.モデルベース設計とケーススタディ</li> <li>15.まとめ</li> </ol>
評価方法	講義中に課すレポート課題の達成度により総合的に評価する。
教科書等	講義資料は配布する。参考書については、講義中に適宜、紹介する。
担当者プロフィール	<p>中田明夫: システム工学専攻 組込みデザイン研究室に所属し、主に組込みシステム、リアルタイムシステム、ソフトウェア設計検証技術などの研究に従事。</p> <p>授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。下記問合せ先まで連絡し、担当教員と個別にアポイントを取って下さい。  問い合わせ先: 情報科学部棟8階821室 E-mail:nakata@hiroshima-cu.ac.jp</p>
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	組込みソフトウェア実装・シミュレーション特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 村田 佳洋
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	OSS関連教科の開発ツール17、組込み系26について学ぶとともに、問題解決のための解探索アルゴリズムとその評価、Erlang言語による機能の実現と検証、シミュレータを用いた機能検証について講義する。また関数型言語の概念と取り扱い方について講義する。
科目の到達目標	Erlang言語で組込みソフトウェアの機能を実装し、適宜検証しながら開発を進める、プロトタイプ型プロセスを実践する知識を得る。
受講要件	組込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論と組込みソフトウェア実装特別演習を受講していることを前提とする。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のためのプリントを配付する(課題を課す)。また、各講義内容ごとに、C言語での実装法について復習しておくこと。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.オリエンテーション、Erlang言語と実行環境</li> <li>2.Erlang言語とC言語</li> <li>3.Erlang言語によるプログラミング(1)～再帰関数の定義</li> <li>4.Erlang言語によるプログラミング(2)～データ型</li> <li>5.Erlang言語によるプログラミング(3)～ガード条件</li> <li>6.Erlangインタプリタの導入とデバッグ</li> <li>7.中間まとめ</li> <li>8.Erlang言語によるプログラミング(4)～変数データベース</li> <li>9.Erlang言語によるプログラミング(5)～アルゴリズム実装</li> <li>10.資源の排他処理を必要とする演習問題</li> <li>11.グローバルな変数の実現方法</li> <li>12.外部への入出力(ファイル、通信)</li> <li>13.C言語で実装した関数の呼び出し</li> <li>14.版管理とCVSの利用</li> <li>15.総括</li> </ol> <p>※授業の順序は変更することがある。</p>
評価方法	<p>科目の到達目標の達成度合いを、レポート課題を通じて評価する。 評価項目は講義内容のとおりであるが、さらに組込みソフトウェア実装特別演習における作業結果の質も考慮して総合的に評価する。 評点に対する評価は履修規定のとおり。</p> <p>科目の到達目標の達成度合いを、期末試験の結果で評価する。 評価項目は講義内容のとおりである。 評点に対する評価は学生便覧のとおり。</p>
教科書等	参考書： Joe Armstrong著・榊原一矢訳「プログラミングErlang」(オーム社開発局)
担当者プロフィール	村田佳洋 問い合わせ先： 情報科学部棟8階820室 授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付ける。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているため、確認の上、研究室を訪ねてみること。
備考	

科目名	組込みシステムのテストと非機能的品質評価特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 島 和之
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	OSS関連教科の開発ツール17、組込み系24について学ぶとともに、実装された組込みシステムの信頼性評価、品質評価・品質保証について講義で学びます。
科目の到達目標	組込みソフトウェアの非機能的品質評価のための理論と実践に必要なツール利用のための知識を習得することを目標とします。
受講要件	組込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論と組込みソフトウェア実装特別演習を受講していることを前提とします。
事前・事後学修の内容	特になし。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. オリエンテーション</li> <li>2. 組込みソフトウェアの実装演習</li> <li>3. バージョン管理システム</li> <li>4. ソフトウェア・テストの理論</li> <li>5. プログラム・スライスとソフトウェア・テストの設計</li> <li>6. データフロー・テストの理論</li> <li>7. テスト・カバレッジとその測定法</li> <li>8. ソフトウェア信頼性評価の理論</li> <li>9. ソフトウェア信頼度成長モデル</li> <li>10. ソフトウェアと非機能的品質の評価</li> <li>11. ソフトウェアの使い易さの定量化</li> <li>12. ソフトウェアの保守性と移植性の定量化</li> <li>13. 組込みシステムの機能安全性評価</li> <li>14. FTAとFMEA</li> <li>15. ソフトウェア・プロダクトライン</li> </ol>
評価方法	試験の結果、講義中に課す演習課題の達成度、さらに組込みソフトウェアの実装演習における作業結果の質も考慮して総合的に評価する。
教科書等	講義中に適宜、紹介する。
担当者プロフィール	
備考	

科目名	脳情報工学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 福田 浩士(代表教員), 講師 常盤 達司
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	脳の活動に伴って発生する電気信号である脳電位の計測方法および処理・解析方法について理論的・実践的に学ぶとともに脳の情報処理メカニズムについて学ぶ。 授業形態: 講義・演習
科目の到達目標	脳脳電位の計測手法および, 計測データから有用な信号を抽出するための解析手法について理解する.
受講要件	特になし.
事前・事後学修の内容	<p>【事前学修】</p> <p>(1) 事前に講義資料を読んでおく.</p> <p>(2) 理解できた内容と理解できなかった内容をノートに整理しておく.</p> <p>【事後学修】</p> <p>(1) 講義内容を復習し, 講義中に理解できなかった内容を理解する</p> <p>(2) レポート課題を行う.</p>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脳電位の発生メカニズム(講義)</li> <li>2. 脳波とその計測手法(講義)</li> <li>3. 脳波の計測(演習)</li> <li>4. デジタルフィルタ(講義, 演習)</li> <li>5. 脳波の周波数解析(講義, 演習)</li> <li>6. 脳波の時間周波数解析(講義, 演習)</li> <li>7. 感覚誘発電位とその計測手法(講義)</li> <li>8. 感覚誘発電位の計測(演習)</li> <li>9. 独立成分分析とアーチファクトの除去(講義, 演習)</li> <li>10. 加算平均法, 基線補正, 再基準化(講義, 演習)</li> <li>11. 感覚誘発電位の抽出と解析(講義, 演習)</li> <li>12. 事象関連電位とその計測手法(講義)</li> <li>13. 事象関連電位の計測(講義, 演習)</li> <li>14. 事象関連電位の抽出と解析(講義, 演習)</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	受講態度およびレポート等により総合的に評価する.
教科書等	適宜資料を配布する.
担当者プロフィール	<p>【学生の学習指導・支援体制について】</p> <p>講義内容やレポートなどに関する, 学生の個別学習相談を随時受け付けている.</p> <p>教員の所在は, 学内サイネージ等に掲示されているので, 確認の上, 来訪のこと. 事前にメール等でアポイントメントを取っておくと良い.</p>
備考	



科目名	医用画像診断支援特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 青山 正人
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	<p>授業形態: 講義(演習を伴う)</p> <p>情報処理技術の応用としての医用画像診断支援の概念、背景、効果について整理する。大別すると画像中に現れる病変などの異常部分の検出と検出された部分の良悪性鑑別がある。そこに至るまでの定量的な解析結果を数値として、あるいは画像データ等として可視化して提示することで医師の診断を支援することも広義の診断支援に含まれる。</p> <p>以下のように実装も取り入れながら医用画像を対象とした情報処理技術の応用としての診断支援に関する知識を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 様々なモダリティ撮影部位を対象に、画像の撮影から診断支援への展開についての調査、ならびに、輪講(洋書)形式での発表を通して受講者間で議論し、理解を深める。</li> <li>2. 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」を取り上げ、対象データを整理し、具体的なアルゴリズムを実現するにより検討したアルゴリズムの妥当性、性能を評価する方法を習得する。</li> </ol>
科目の到達目標	<p>情報科学の立場から、今日の診断に欠かせなくなっている医用画像について、様々なモダリティ、撮影部位について、撮像方法から画像特徴の抽出、さらには診断支援への利用までを総合的に理解する。</p> <p>また基本的な画像処理技術を演習による実装を通して習得する。そこでは、医用画像診断支援の具体例を実現する処理を対象データの整理の検討から具体的なアルゴリズム開発まで一貫した経験により実践的に身につける。</p>
受講要件	C言語による基本的なプログラミングが行えること。
事前・事後学修の内容	<p><b>【事前学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・輪講での担当に割り当てられた範囲の内容に関して、受講者の前で発表できるように準備する。割り当てられた範囲を読むだけでなく、内容の理解と関連する調査も含む。</li> <li>・プログラミングに関する講義、演習、実験を復習する。</li> <li>・処理を実現するためのアルゴリズムについて事前に検討しておく。</li> </ul> <p><b>【事後学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表、議論を受けて、理解が不十分な点などの気づきがあれば、さらに理解が深められるように学習する。</li> <li>・作成したプログラム、処理結果、考察内容を発表できるようにまとめる。発表での議論を受けてレポートとしてまとめる。</li> </ul>
講義内容	<p>第1回: 背景、概要</p> <p>第2回: マンモグラフィ(1) 腫瘍の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第3回: マンモグラフィ(2) 微小石灰化の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第4回: X線画像 結節状陰影の検出アルゴリズム</p> <p>第5回: X線CT画像 結節状陰影の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第6回: 脳腫瘍の検出アルゴリズム</p> <p>第7回: CAD(computer-aided detection/diagnosis)システム評価の方法論</p> <p>第8回: 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」の背景</p> <p>第9回: 画像データの扱い</p> <p>第10回: 画像の平滑化</p> <p>第11回: エッジ検出</p> <p>第12回: ハフ変換による直線検出</p> <p>第13回: 線ベースの形状認識</p> <p>第14回: 照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化</p> <p>第15回: 発表会</p>
評価方法	<p>輪講における発表内容、取組、準備状況、レポート、および、プログラム作成を伴うレポート、発表会での発表内容を総合的に評価する。</p> <p>秀、優、良、可、不可の基準は学生便覧に記載の通りとする。</p>
教科書等	<p>適宜、印刷物を配付する。</p> <p>輪講で用いる図書</p> <p>Computer-Aided Detection and Diagnosis in Medical Imaging  Edited by Qiang Li, Robert M. Nishikawa  ISBN: 978-1-4398-7177-5  CRC Press  2015.</p>
担当者プロフィール	<p>医用画像を対象にしたコンピュータ支援診断に関する研究に従事。</p> <p><b>【学生の学習指導・支援体制について】</b></p> <p>授業内容に関する、学生の個別学習相談を随時受け付けている。  事前にメールでアポイントメントを取ってから、来訪すること。</p>
備考	<p>履修登録者数に合わせて、その人数で幅広く効果的に医用画像診断支援を理解するために、前半で扱うテーマや後半との比率を変更する可能性がある。</p>

科目名	医用ロボット学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 講師 谷口和弘
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	本授業では医用ロボットについて学ぶ。医用ロボットは医療福祉分野で活用されている情報システムである。本授業では、医用ロボットとして、ウェアラブルロボット・機器と外科手術支援ロボットを扱う。ウェアラブルロボット・機器については、高齢者健康支援に焦点をあて、健康情報の数値計算、アルゴリズムとプログラム、ネットワーク、データベースについて学ぶ。また外科手術支援ロボットについては、ハードウェアとソフトウェア、そしてヒューマンマシンインタフェースについて学ぶ。さらに医用ロボットを取りまく情報産業と社会との関わりについての知識、情報と情報手段を活用した問題の発見と解決のための科学的な考え方を習得する。なお授業形態は講義とする。
科目の到達目標	外科手術支援ロボットやウェアラブルロボット・機器などの医療福祉分野で活用されている情報システムを取りまく情報産業と社会について理解を深め、情報と情報手段を活用した医療福祉分野における問題の発見と解決のための科学的な考え方を習得する。さらに医療福祉分野で活用されている情報システムを構成するハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズムとプログラム、データベースシステム、ネットワークシステムについて理解する。
受講要件	「医用画像診断支援特論」を履修していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	参考書や医用ロボットシステムの学術論文を入手し読んでおく。関連するニュースを視聴したり、新聞記事等を読んだりする。
講義内容	第1回: 医用ロボット(医療福祉分野で活用されている情報システム)の概要 第2回: 外科手術支援ロボットやウェアラブルロボット・機器など医用ロボットを取りまく情報産業と社会 第3回: ウェアラブルロボット・機器による高齢者健康支援 第4回: 高齢者健康支援のための健康情報の数値計算 第5回: 高齢者健康支援のためのアルゴリズム 第6回: 高齢者健康支援のためのプログラム 第7回: 高齢者健康支援のためのネットワークとデータベース 第8回: 情報と情報手段を活用した高齢社会の有する問題の発見と解決 第9回: 外科手術支援ロボットと情報産業 第10回: 外科手術支援ロボットのハードウェア 第11回: 外科手術支援ロボットのソフトウェア 第12回: コンピュータ画像処理技術を用いた外科手術支援ロボット 第13回: 外科手術支援ロボットとヒューマンマシンインタフェース技術 第14回: 情報と情報手段を活用した医療現場の有する問題の発見と解決 第15回: 医用ロボットに関するディスカッションとまとめ ※授業の順序は変更することがある。
評価方法	理解度, レポート, 発表内容を総合的に評価する。
教科書等	教科書: 使用しない。適宜プリントを配布する。 参考書: 岩波講座 ロボット学6 ロボットフロンティア(岩波書店), 単孔式内視鏡手術—基本テクニックとその応用—(南江堂), ロボティクス(日本機械学会), Robot Surgery(In Tech book), earable(シーエムシー出版)。
担当者プロフィール	医用ロボット研究室に所属し、単孔式内視鏡手術支援ロボットや高齢者見守り支援システムなどの研究を行っている。 <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001147/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001147/profile.html</a> 講義内容や課題などに関する個別学習相談は随時受け付けている。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているので、確認の上、研究室を訪ねてほしい。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	数理科学特論A
単位数	2.0
担当者	教授 田中輝雄
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。決定論的現象と非決定論的現象の違い、常微分方程式と確率微分方程式の違いを意識させながら、確率微分方程式の基礎、数値計算法、応用について講義する。確率微分方程式論を展開する際に必要となるブラウン運動の基礎とシミュレーション方法、また、ブラウン運動のシミュレーションや確率微分方程式の数値計算を行う際に必要となる乱数についても解説する。応用としては確率制御問題、最適停止問題等を解説する。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブラウン運動の定義、基本的な性質を理解する。</li> <li>・ブラウン運動のシミュレーション方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の解の存在と一意性、伊藤の公式を理解し、簡単な確率微分方程式の解析解の導出方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の数値計算法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の応用を理解する。</li> </ul>
受講要件	常微分方程式、数値計算、確率統計に関する基本的な知識があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のための資料を配付する(課題を課す)。
講義内容	第1回: 測度論的確率論, 確率過程 第2回: 乱数, 検定 第3回: ブラウン運動の定義と構成法 第4回: ブラウン運動のシミュレーション 第5回: 確率微分方程式 第6回: 確率積分の定義と性質 第7回: 確率積分のシミュレーション 第8回: 確率微分方程式の解 第9回: 伊藤の公式 第10回: 確率微分方程式の数値解法(オイラー・丸山スキーム) 第11回: 確率微分方程式の数値解法(ミルシュテインスキーム) 第12回: 確率微分方程式の数値解法(ルンゲ・クッタスキーム) 第13回: 確率制御問題と偏微分方程式 第14回: 数理ファイナンス 第15回: 最適停止問題
評価方法	レポートの内容で評価する。
教科書等	教科書: 特になし。第1回目に資料を配付する。 参考書: 【確率論, 確率微分方程式】 ・楠岡成雄, 数学の未解決問題 21世紀に向けて 12, ランダムネス, 数理科学 8月号, pp.53-58, サイエンス社, 2000 ・志賀徳造, ルベーク積分から確率論, 共立出版, 2000 ・長井英生, 確率微分方程式, 共立出版, 1999 【数値計算法】 ・小川重義, 確率微分方程式の数値解法, 数学, 53(1), pp.34-45, 岩波書店, 2001 ・金川秀也, 小川重義, 確率微分方程式の数値解法 2-応用編, 数学, 53(2), pp.125-138, 岩波書店, 2001 ・三井斌友, 小藤俊幸, 齊藤善弘, 微分方程式による計算科学入門, 共立出版, 2004 ・四辻哲章, 計算機シミュレーションのための確率分布乱数生成法, プレアデス出版, 2010 ・S.M.Iacus, Simulation and inference for stochastic differential equations, Springer, 2008 ・P.E.Kloeden and E.Platen, Numerical solution of stochastic differential equations, Springer, 2010 ・P.E.Kloeden, E.Platen and H.Schurz, Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 2003 【数理ファイナンス】 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 I, 丸善出版, 2012 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 II, 丸善出版, 2012 ・関根順, 数理ファイナンス, 培風館, 2007 ・T.Mikosch, Elementary stochastic calculus with finance in view, World Scientific, 1992
担当者プロフィール	所属学会: 日本数学会(統計数学分科会), 日本オペレーションズ・リサーチ学会, Institute of Mathematical Statistics, Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Mathematical Optimization Society, INFORMS(Applied Probability Society) 学習指導・支援体制: 授業内容や課題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるので、メールで面会の予約してください。



科目名	数理科学特論B
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 岡山 友昭 システム工学専攻 講師 廣門 正行
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。 ・非整数階微分・積分の歴史や有用性に言及した上で、非整数階微分・積分を導入するための考え方、その定義と性質などについて講義する。 ・多項式環と単項式順序を導入した後、グレブナー基底の根幹となるブッフバーガーのアルゴリズムについて解説する。ヒルベルトの基底定理からこのアルゴリズムが有限回で終了することが証明できる点についても言及する。
科目の到達目標	・非整数階微分・積分を通じて解析学の分野の手法・概念や一般化の考え方を修得することを目標とする。 ・多項式を処理するためのグレブナー基底の基礎的な知識、および代数学の分野の手法や概念を修得することを目標とする。
受講要件	「線形代数学I, II」および「解析学I, II」の内容を修得していること。
事前・事後学修の内容	講義ノートを整理し、毎回のレポート課題を通して丁寧に復習を行うこと。
講義内容	第1回：非整数階微分・積分の歴史と応用（岡山担当） 第2回：整数階積分とその性質（岡山担当） 第3回：広義積分の復習（岡山担当） 第4回：非整数階積分とその性質（岡山担当） 第5回：非整数階微分とその性質（岡山担当） 第6回：非整数階微分の他の定義（岡山担当） 第7回：非整数階微分方程式（岡山担当） 第8回：代数系の復習（廣門担当） 第9回：Noether 環（廣門担当） 第10回：単項式とその順序（廣門担当） 第11回：Gröbner基底と割り算（廣門担当） 第12回：Buchbergerのアルゴリズム（廣門担当） 第13回：Hilbert による Syzygies（廣門担当） 第14回：1次方程式の解法（廣門担当） 第15回：計算手法としての Gröbner 基底の応用（廣門担当）
評価方法	毎回の講義で配付するレポート課題をもとに、基本的な計算問題が出来るか、諸概念について理解出来ているかという観点から評価する。
教科書等	参考書 ・A. A. Kilbas, H. M. Srivastava and J.J. Trujillo, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier Science, 2006. ・丸山正樹, グレブナー基底とその応用, 共立出版, 2002.
担当者プロフィール	岡山：専門は数値解析です。関数解析や複素解析を道具として高性能計算に取り組んでいます。 廣門：専門は代数幾何学です。極小モデルプログラム、グレブナー基底等に興味を持っています。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	知能数理特論A
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 佐藤 学
履修時期	前期
履修対象	1, 2年
概要	統計科学のみならず多くの分野で用いられている数学の手法や概念を修得させる。
科目の到達目標	一般に講義では、未修得の事柄を新規に説明する場合と、既知の事柄を異なる観点から整理しなおすこと によって理解をより深める場合がある。 この講義では、統計科学のみならず多くの分野で用いられている数学の手法や概念を整理して体系的に修得することを目標とする。また、新しい概念に出会ったときにどのようにして理解したらよいかのヒントを与える。
受講要件	学部で統計学に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	必要に応じて、学部で使った線形代数学や解析学などの教科書で復習してほしい。
講義内容	1 データの尺度の水準 2 いろいろな平均 相加, 相乗 3 いろいろな平均 幾何, 調和 4 正定値対称行列の特徴付け スカラーとの対応付け 5 正定値対称行列の特徴付け 平方根はあるか 6 ラグランジェの未定乗数法 計算方法の復習 7 ラグランジェの未定乗数法 定まった乗数の意味 8 不偏推定量 9 バラツキの評価 10 最小分散不偏推定量 11 相関係数の性質 12 相関係数の利用上の注意 13 逆説 確率に関するもの 14 逆説 データのまとめ方に関するもの 15 逆説のからくり ※試験期間に別途期末試験を実施する。
評価方法	期末試験およびレポートで評価する。
教科書等	教材 適宜プリントを配付する。 参考書 国友直人 監修, 21世紀の統計科学I 社会・経済の統計科学, 東大出版会, 2008 国友直人 監修, 21世紀の統計科学II 自然・生物・健康の統計科学, 東大出版会, 2008 国友直人 監修, 21世紀の統計科学III 数理・計算の統計科学, 東大出版会, 2008 小西貞則, 多変量解析入門——線形から非線形へ——, 岩波書店, 2010 杉山高一・藤越康祝・杉浦成昭・国友直人, 統計データ科学事典, 朝倉書店, 2007
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在や多忙のことがあるためメールで面会の予約の上でお越しください。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	知能数理特論B
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 関根 光弘 知能工学専攻 准教授 齋藤 夏雄
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	以下の内容で講義を行う。 (1) 力学系の手法や概念を修得させるとともに、生物学の諸問題のモデル化とその解析から得られる諸結果について解説する。 (2) 楕円曲線と呼ばれる代数曲線の基本的な理論を解説する。また、楕円曲線暗号と呼ばれる暗号の数学的な仕組みについて紹介する。
科目の到達目標	(1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。 (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。
受講要件	とくにありません。受講者の予備知識に応じて導入を行います。
事前・事後学修の内容	単に計算過程を追う理論を理解するのみでなく、質問や、コンピュータによる数値実験を行うことなど積極的な参加を望みます。
講義内容	第1回: 力学系の基礎事項 (担当 関根光弘) 第2回: 安定性の概念とその判定方法 (担当 関根光弘) 第3回: 競争モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第4回: 被食者・被食者モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第5回: 被食者・被食者モデルの精密化とその解析 (担当 関根光弘) 第6回: 感染症のモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第7回: 時間遅れを考慮に入れたモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第8回: 数理生物学への応用(まとめ) (担当 関根光弘) 第9回: 代数学の基礎事項 (担当 齋藤夏雄) 第10回: 射影平面の概念 (担当 齋藤夏雄) 第11回: 射影平面上の曲線 (担当 齋藤夏雄) 第12回: 楕円曲線の定義と諸性質 (担当 齋藤夏雄) 第13回: 楕円曲線の群構造 (担当 齋藤夏雄) 第14回: 有限体上の楕円曲線 (担当 齋藤夏雄) 第15回: 楕円曲線の暗号理論への応用(まとめ) (担当 齋藤夏雄)
評価方法	レポートにより、以下の2点の到達目標についての達成度を評価します。 (1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。(50%) (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。(50%)
教科書等	教科書はありません。参考文献等は講義時に提示します。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるのでメールで面会の予約の上でお越しく下さい。
備考	[教職] 中・高専修(数学)

科目名	アナログ素子・回路特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 准教授 福島 勝
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	電気・電子回路を構成する素子の応答を物性の観点から調べてみるのと同時に、これらの素子からなるシステムである電気・電子回路の動作原理を素子の物性から眺めてみる。 なお、この講義では、対象を抵抗とコンデンサー、および、ダイオード、バイポーラトランジスタ、FETの2つのグループに絞り、その振る舞いを、それぞれ、古典論、および、量子論(バンド構造)で取り扱う(電磁気学自身であるコイルの考察は、時間の関係上、割愛する)。このため、まず、線形応答理論に基づいた微分方程式の解法や原子・分子の電子軌道からバンド構造への展開などを武器にして、素子動作の解析を進める。引き続き、学んだ素子の応答原理を基に、センサ信号処理に必要な積分回路や差動増幅回路、メカトロ機器に必要なモーター駆動回路など、いくつかの回路の動作原理の理解へ発展させ、個々の構成部品の性質から電子回路への展開を体験していく。
科目の到達目標	微分方程式の解法を基盤に据え、物理(主に、力学と電磁気学)や化学で学んだ原子・分子や誘電体の構造などの知識と、電気・電子回路で学んだ回路の知識とを橋渡しして、素子の応答原理や回路の振る舞いを、より幅広い見地から俯瞰できる素養を身に付けることをねらいとする。特に、一見まるで関係ない物理・化学現象が、同じ微分方程式で理解できることや、電子素子が量子的現象を発現していることを認識・体験してもらう。これにより、システムの構成モジュールである電子回路の理解を深める。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	講義時間以外でも、講義内容を頭の隅に置いておいて、身近で起こる現象とその内容との関連について考えて欲しい。また、講義内容に関連しているのではないかと、思われる現象に気付いたら、講義中でも、質問してくれて構わない。
講義内容	1 抵抗の原理と動作 2 コンデンサー 2-1 誘電緩和 2-2 ステップ応答 2-3 正弦波応答 2-4 ブロツホ方程式とその緩和過程 3 半導体とバンド構造 4 ダイオード 4-1 バンド構造と pn 接合 4-2 動作(回路) 5 トランジスタ 5-1 npn 接合と pnp 接合 5-2 動作原理 5-3 増幅回路 6 FET 6-1 MOS 接合 6-2 動作原理 6-3 動作(回路) 6-4 バイポーラトランジスタと FET の違い 7 差動増幅回路 8 各種の回路 毎回、講義の最後に、その講義で最も重要な項目について、簡単な質問を行う。
評価方法	毎講義終了時の課題、および、各内容毎の課題への取り組みなどを総合的に評価する。なお、学則に順じ、出席回数が3分の2以上の受講者のみ評価する。
教科書等	教科書は特に指定しない。講義内容に応じて、適宜、資料を配布したり、参考書などを紹介する。  参考書： 小出昭一郎、「物理学」、裳華房(学部講義「物理学」の教科書) 藤本淳夫、「常微分方程式」、裳華房(学部講義「常微分方程式」の教科書)
担当者プロフィール	所属：情報科学研究科、システム工学専攻。 専門：物理化学。特に、簡単な分子の孤立状態(外界とエネルギー的に孤立した、という意)における量子的振る舞いについて興味をもっており、分子分光という実験的手法により得られた実験結果を基に、理論的、および、数値計算(シミュレーション)的考察とも組み合わせ、この“分子の振る舞い”に関する研究に取り組んでいる。
備考	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。



科目名	知能ロボティクス特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 池田 徹志
履修時期	後期
履修対象	博士前期課程1・2年次
概要	日常環境で我々の生活を賢く支える知能ロボットシステムを実現するためには、各種のセンサを用いた認識技術や、複数のセンサやデバイスを統合する技術が重要である。本講義では、知能ロボットシステムで利用されるパターン情報処理について学び、学んだ手法を実際にデータに適用する課題の発表を通じ、手法の利点欠点を含めた実践的な理解を深める。 授業形態(講義, 演習, 実験・実習・実技の別): 講義
科目の到達目標	知能ロボットシステムを実現するためのパターン情報処理の手法について学ぶとともに、実際にデータに適用する課題を通じて、手法の特徴や問題点を理解し、使える技術を身につける。また、課題の発表を通じて発表能力の向上を目指す。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	講義に出席し、担当する課題の発表を行い、レポートを提出すること。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知能ロボティクス概論</li> <li>2. 機械学習概論(モデル推定)</li> <li>3. 回帰(線形回帰分析)</li> <li>4. 回帰(重回帰分析, 非線形回帰)</li> <li>5. 分類(k最近傍法)</li> <li>6. 分類(決定木)</li> <li>7. 分類(SVM)</li> <li>8. 分類(ニューラルネットワーク, ディープラーニング)</li> <li>9. 教師無し学習(クラスタリング)</li> <li>10. 教師無し学習(主成分分析, 非線形主成分分析)</li> <li>11. 時系列情報処理(フィルタ)</li> <li>12. 実験計画と統計的検定</li> <li>13. 知能ロボティクスを支えるソフトウェア</li> <li>14. 課題発表1</li> <li>15. 課題発表2</li> </ol>
評価方法	プログラム作成を伴う課題の発表内容, 発表に対する質疑内容, レポート内容より総合的に評価する。
教科書等	教科書: 特になし。 適宜資料を配布する。講義内容により、参考書・参考文献を紹介する。
担当者プロフィール	知能ロボティクスに関する研究に従事。日常生活で人と共存する介護用ロボットや、安心できる自動運転システム等の研究に取り組んでいます。 授業内容などに関する質問および相談は随時受け付けています。研究室を訪ねる場合は、電子メールなどで事前に連絡してアポイントメントを取ってください。
備考	

科目名	システム工学特別演習 I
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	システム工学に関する最新の文献を研究し、ディスカッションを行う。 この演習を通じて、文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行う。
科目の到達目標	所属研究室長と相談し目標を定める
受講要件	
事前・事後学修の内容	所属研究室長と相談し内容を定める
講義内容	所属研究室長と相談し内容を定める
評価方法	演習を通じて行われる文献調査, 調査研究発表, ディスカッションなどを総合的に評価する.
教科書等	所属研究室長と相談し文献等を定める
担当者プロフィール	
備考	

科目名	システム工学特別演習Ⅱ
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	システム工学に関する最新の文献を研究し、ディスカッションを行う。 この演習を通じて、文献サーベイの重要性の認識と最新の研究動向の把握を行う。
科目の到達目標	所属研究室長と相談し目標を定める
受講要件	
事前・事後学修の内容	所属研究室長と相談し内容を定める
講義内容	所属研究室長と相談し内容を定める
評価方法	演習を通じて行われる文献調査, 調査研究発表, ディスカッションなどを総合的に評価する.
教科書等	所属研究室長と相談し文献等を定める
担当者プロフィール	
備考	

科目名	システム工学特別演習Ⅲ
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	システム工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、調査解析、結果の整理、解釈など、結論に至る各過程を実際に経験させ、研究報告の方法を学習する。
科目の到達目標	所属研究室長と相談し目標を定める
受講要件	
事前・事後学修の内容	所属研究室長と相談し内容を定める
講義内容	所属研究室長と相談し内容を定める
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	所属研究室長と相談し文献等を定める
担当者プロフィール	
備考	

科目名	システム工学特別演習Ⅳ
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年
概要	システム工学に関する研究課題を与え、調査、問題把握、調査解析、結果の整理、解釈など、結論に至る各過程を実際に経験させ、研究報告の方法を学習する。
科目の到達目標	所属研究室長と相談し目標を定める
受講要件	
事前・事後学修の内容	所属研究室長と相談し内容を定める
講義内容	所属研究室長と相談し内容を定める
評価方法	演習を通じて行われる文献調査、調査研究発表、ディスカッションなどを総合的に評価する。
教科書等	所属研究室長と相談し文献等を定める
担当者プロフィール	
備考	

科目名	自主プロジェクト演習
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科長、全准教授、講師
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報科学研究科の学生が専攻および研究科の枠を越えてプロジェクトを編成し、自ら選定した課題および公募された課題について調査・研究・研究成果の発表を行なう。問題発見能力を高めるとともに、学際的な調査・研究を通じて幅広い視野の育成を図る。
科目の到達目標	
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 研究テーマを設定する(自ら設定したテーマあるいは提案されたテーマ、学会等のコンテストに応募するもの等)</li> <li>2 必要があれば専攻や研究科の枠をこえてプロジェクトチームを構成する</li> <li>3 研究計画書を作成する</li> <li>4 研究を行ううえで必要となる物品を考えて決められた研究経費額内におさめ研究計画と一緒に提出する</li> <li>5 研究科委員会で申請が認められた場合、計画の内容と研究費について適当かどうかを検討し再度研究計画書を再調整する</li> <li>6 実際に調査・研究を実施する</li> <li>7 演習(研究)の結果を報告書にまとめる</li> <li>8 成果の発表をおこなう</li> </ol>
評価方法	演習計画書、報告書、発表会の内容に基づき、自主プロジェクト演習指導委員会委員と外部委員を加えた自主プロジェクト演習評価委員会の合議により、評価を決定する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップ I
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年生
概要	インターンシップに参加し、実社会と直接かかわるプロジェクトを通じて、具体的な現実の問題への取り組みを経験する。 履修ガイダンスへの参加、企業での実習(おおむね2週間以上)、報告会での報告、討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	インターンシップ報告会での発表内容、質疑討論の状況などにより総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップⅡ
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年生
概要	インターンシップIに引き続き、インターンシップに参加し、実社会と直接かかわるプロジェクトを通じて、具体的な現実の問題への取り組みを経験する。 履修ガイダンスへの参加、企業での実習(インターンシップ I と合わせておおむね4週間以上)、報告会での報告、討論、報告書とりまとめを行う。
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	インターンシップ報告会での発表内容、質疑討論の状況などにより総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	



科目名	製品企画プロジェクト特別演習
単位数	1.0
担当者	システム工学専攻 教授 中田 明夫
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	特定の産業分野を選び、その新製品を企画するための調査、製品計画の策定、要求仕様の定義、UML等の仕様記述言語に基づく機能仕様書の作成、Erlang等のプログラム言語によるプロトタイプ開発を、グループワークにより習得する。 授業形態: 演習
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・企業等において組み込みソフトウェアが重要な構成要素となる製品を企画し、その企画が妥当なものであることを検証する知識を得る。</li> <li>・グループワークを通じてチームによるソフトウェア開発の方法論の基礎を習得する。</li> <li>・プロトタイプ実装を通じて、組み込みソフトウェアプログラミングの応用技術を習得する。</li> </ul>
受講要件	組み込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論, 組み込みソフトウェア実装・シミュレーション特論, および組み込みソフトウェア実装特別演習を受講していることを前提とする。
事前・事後学修の内容	特になし。
講義内容	第1回 オリエンテーション、チーム作り、第1回演習(製品企画) 第2回 第2回演習(製品企画) 第3回 第3回演習(製品企画) 第4回 中間報告(製品企画)、第4回演習(製品企画) 第5回 第5回演習(上流設計) 第6回 第6回演習(上流設計) 第7回 中間報告(上流設計)、第7回演習(上流設計) 第8~14回 プロトタイプ実装演習 第15回 最終成果報告
評価方法	チームの一員として与えられた責務を全うし、より良い製品企画を提案すべく他のメンバーと協調して作業し、成果を出すことにどの程度貢献したかを評価する。
教科書等	資料は配布する。参考書については、演習中に適宜、紹介する。
担当者プロフィール	中田明夫: システム工学専攻 組み込みデザイン研究室に所属し、主に組み込みシステム、リアルタイムシステム、ソフトウェア設計検証技術などの研究に従事。 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 下記問合せ先まで連絡し、担当教員と個別にアポイントを取って下さい。 問い合わせ先: 情報科学部棟8階821室 E-mail:nakata@hiroshima-cu.ac.jp
備考	

科目名	組込みソフトウェア実装特別演習
単位数	1.0
担当者	システム工学専攻 准教授 村田佳洋
履修時期	前期
履修対象	1、2年次
概要	システムを企画し、UMLに基づいて設計する。「組込みソフトウェア実装・シミュレーション特論」で学んだErlangにより機能を実装し、これを検証する。さらに、実装された複数の機能を統合し検証する。以上のことについての演習を行う。
科目の到達目標	Erlang言語を活用した組込みソフトウェアのプロトタイプ型開発に基づき、効率的にソフトウェア開発を実施するための知識を得る。
受講要件	組込みアーキテクチャ設計・ソフトウェア設計特論と組込みソフトウェア実装・シミュレーション特論を受講していることを前提とする。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のためのプリントを配付する(課題を課す)。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.オリエンテーション、開発環境の導入</li> <li>2.機能仕様の確認と作業分担・スケジュールの決定</li> <li>3.アーキテクチャ設計案の作成</li> <li>4.アーキテクチャ設計案のレビュー</li> <li>5.ソフトウェア設計案の作成(分担)</li> <li>6.ソフトウェア設計案のレビュー(1)</li> <li>7.ソフトウェア設計案のレビュー(2)</li> <li>8.Erlangによるコンポーネント実装と検証(分担)</li> <li>9.コンポーネントの統合とテスト(1)</li> <li>10.コンポーネントの統合とテスト(2)</li> <li>11.システム統合と動作確認</li> <li>12.システム・テスト(1)</li> <li>13.システム・テスト(2)</li> <li>14.システムの信頼性評価</li> <li>15.まとめの発表と質疑応答</li> </ol> <p>※授業の順序は変更することがある。</p>
評価方法	チームの一員として与えられた責務を全うし、より良い製品企画を提案すべく他のメンバーと協調して作業し、成果を出すことにどの程度貢献したかを受講状況により評価する。また、開発したシステムを発表により評価する。評点に対する評価は履修規定のとおり。
教科書等	資料は配布する。参考書については、演習中に適宜、紹介する。
担当者プロフィール	<p>村田佳洋 問い合わせ先：情報科学部棟8階820室</p> <p>授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付ける。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているため、確認の上、研究室を訪ねてみる。</p>
備考	

科目名	ロボットビジョン特論
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 教授 李 仕剛
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	ロボットに視覚を持たせるのは、知能ロボットの実現に欠かせないことである。本講義の授業形態は講義とし、ロボット工学において広く使われている広い視野をもつカメラの画像処理法の基礎について学ぶ。
科目の到達目標	広い視野をもつ魚眼カメラや全方位カメラの画像処理における基礎知識としての球面カメラモデル、球面画像の表現、フィルター処理、特徴抽出、ステレオ法を習得することを目標とする。
受講要件	C言語でのプログラム作成が行えること
事前・事後学修の内容	事前学修としては、配られるプリントを読み、ノートに要点を整理しておくことが望ましい。事後学修として積極的に演習課題を完成することで学習の定着度を高めるようにしてほしい。
講義内容	第1回 講義内容と講義の進め方の解説 第2回 カメラモデル1:ピンホールカメラモデル 第3回 カメラモデル2:球面カメラモデル 第4回 演習1:魚眼画像から透視画像の作成 第5回 演習課題1の発表会 第6回 球の標本化と離散球面画像の生成 第7回 離散球面画像のフィルター処理 第8回 離散球面画像の特徴抽出 第9回 演習2:離散球面画像から透視画像の作成 第10回 演習課題2の発表会 第11回 全天周画像処理1:直線抽出と特徴追跡 第12回 全天周画像処理2:球面ステレオ法 第13回 演習3:車載魚眼画像からの車線抽出 第14回 演習課題3の発表会 第15回 まとめ
評価方法	演習課題のプログラム作成に伴うレポート提出ならびに発表会での発表内容を総合的に評価する
教科書等	使用しない。適宜プリントを配布する。  参考書: 藤本 雄一郎 (著), 青砥 隆仁 (著), 浦西 友樹 (著), 大倉 史生 (著), & 3 その他: OpenCV 3 プログラミングブック
担当者プロフィール	李 仕剛: ロボットビジョン、知的自動車、マン・マシン・インターフェース、脳視覚情報処理に関する研究に従事 問合せ先: 情報科学部棟8階863号室  授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるのでメールで面会の予約の上でお越しく下さい。
備考	

科目名	バイオ情報学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 教授 鷹野 優, 医用情報科学専攻 准教授 釘宮 章光
履修時期	後期
履修対象	1・2年生
概要	生物の高度な情報処理システムを学ぶことで、ロボットや自動機械システムの計測制御への応用、化学反応触媒・センサなどの「ものづくり」への応用の基盤となる学識の習得を目指す。まずはタンパク質、核酸などの生体材料について深く学習する。そして、遺伝情報の伝達と発現、エネルギー生産、代謝調節、シグナル伝達を題材に、生物がどのように生体材料を使って情報処理を行うのかを理解する。さらに、生物材料の情報科学への応用例としてバイオセンサを取り上げ、バイオセンサの歴史、分類、原理、応用などについての学識を深める。 授業形態は講義中心だが、ときおり演習を行う。
科目の到達目標	生物の「知恵」を情報処理、「ものづくり」に役立てるため、タンパク質や核酸などの生物材料の役割・応用、生物における遺伝情報の伝達と発現、エネルギー生産、代謝調節、シグナル伝達などの生命現象の基礎を、自主学習調査と発表を通じて理解する。これにより、情報とバイオの重複する分野における問題の認識と整理、調査研究、意見のまとめと発表ができるようになる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前・事後学習のための課題を課す。
講義内容	1. 概論(鷹野) 講義の進め方と評価方法、何のために何を学ぶか 2. 生体材料1:タンパク質(鷹野) アミノ酸、構造の階層性 3. 生体材料2:核酸(DNA・RNA)、糖、脂質(鷹野) 遺伝子、染色体、mRNA、tRNA、rRNA、リボザイム 4. 遺伝情報の伝達と発現1:セントラルドグマ、DNAの複製(鷹野) DNAポリメラーゼ、校正、DNA修復、相同組換え 5. 遺伝情報の伝達と発現2:DNAからRNA(転写)、RNAからタンパク質(翻訳)(鷹野) RNAポリメラーゼ、リボソーム、遺伝子調節タンパク質、タンパク分解、翻訳後修飾 6. 遺伝情報の処理3:遺伝子工学・タンパク質工学(鷹野) 遺伝子クローニング、組換えDNA、人工タンパク質、機能改変 7. 代謝調節:糖代謝(鷹野) 解糖、発酵、クエン酸回路 8. エネルギー生産:呼吸と光合成(鷹野) 酸化リン酸化、ATP合成、葉緑体、エネルギー変換 9. シグナル伝達1:細胞間シグナル伝達(鷹野) 内分泌系、ホルモン 10. シグナル伝達2:細胞内シグナル伝達(鷹野) イオンチャネル、Gタンパク質受容体 11. バイオセンサ1 概論、生体機能の工学的応用(釘宮) バイオセンサの原理 12. バイオセンサ2 酵素センサ(釘宮) 血糖測定用センサ 13. バイオセンサ3 医療、食品、環境分野における利用(釘宮) 病態計測、鮮度計測、味の計測、環境計測 14. バイオセンサ4 免疫センサ、DNAセンサ(釘宮) 免疫反応、病態計測、DNAセンサ 15. バイオセンサ5 マイクロチップ(釘宮) マイクロ・ナノ化学、マイクロチップ型バイオセンサ
評価方法	レポート、講義中の発表・議論を総合的に評価する。  評価基準 1. 生体材料(タンパク質・核酸など)に関する用語・基礎知識について説明できること。 2. 生物の情報処理(遺伝情報の伝達と発現、エネルギー生産、代謝調節、シグナル伝達)に関して、その特徴を適切な用語を使って説明できること。
教科書等	プリントを配布する。
担当者プロフィール	(鷹野)シミュレーションやインフォマティクスを用いたタンパク質の研究に従事 (釘宮)分子認識化学、バイオセンサーの研究に従事  【学生の学習指導・支援体制について】 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	生物情報処理特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 釘宮 章光、医用情報科学専攻 講師 香田 次郎、医用情報科学専攻 助教 齋藤 徹
履修時期	前期
履修対象	1・2年生
概要	授業形態(講義) 生物における情報伝達システムや生体材料についての理解を深め、そのしくみや機能を医療や自動機械システムなどの「ものづくり」へ応用するための基礎的学識の修得を目指す。まず免疫、神経情報系等の情報伝達に関する生物学的材料について概説し、情報伝達システムについて学習する。また、生物情報あるいは生物の有する機能の「ものづくり」への応用例として、バイオミメティクスやバイオマテリアルについても講義する。
科目の到達目標	生物の有する優れた「知恵」や「構造」、「機能」を「ものづくり」の分野に役立てるため、タンパク質や遺伝子などの生物材料と役割、生物における生体防御機構系、情報伝達と制御など、生命現象の基礎を修得し、さらに自主学習調査と発表を通じて生物材料への理解と関心を深める。また、工学的視点から生物反応を理解する。これにより、情報とバイオの重複する分野における問題の認識と整理、調査研究、意見のまとめと発表ができることをめざす。
受講要件	基礎化学、基礎生化学、分子生物学、生体センサ工学、生物工学Ⅰ、生物工学Ⅱを履修していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	配布資料の指定範囲を読み、わからない単語等は各自で調べておくこと。事後学習のための課題を課す。
講義内容	I. 生物の情報伝達(香田) 1. 神経系 2. 内分泌系 3. 免疫系 4. 感覚器 5. 走性  II. 生体分子とその応用(齋藤) 6. タンパク質の基礎 7. タンパク質の機能(イオンチャネル, Gタンパク質etc.) 8. 遺伝情報発現 9. タンパク質の分子改変 10. タンパク質のde novoデザイン  III. 生体模倣分子とその応用(釘宮) 11. 情報分子ー糖鎖 12. 分子認識化学 13. ナノテクノロジー 14. バイオミメティクス 15. バイオマテリアル
評価方法	講義での授業態度、レポート、小テスト、講義中の発表・議論を総合的に評価する。
教科書等	プリントを配布する。
担当者プロフィール	<a href="http://www.bio.info.hiroshima-cu.ac.jp/">http://www.bio.info.hiroshima-cu.ac.jp/</a> <b>【学生の学習指導・支援体制について】</b> 授業内容などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サインージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	

科目名	計算解剖学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 教授 増谷 佳孝
履修時期	前期
履修対象	1, 2年
概要	形式: 講義および実習 「計算解剖学」とは、情報科学、数理科学、医用画像工学、解剖学などを基本とした境界領域の新しい学問であり、計算機による医用画像理解とその医療応用を目的としている。その基礎として、多様な人体の解剖構造を計算機内で表現し、これを利用して計測結果である医用画像に含まれる構造の推定を行うための理論と手法が重要となる。本講義では、計算解剖学の背景や関連する学問および理論の基礎知識を習得しつつ、プログラミングを中心とした実習によって近年の医用画像理解の手法に必要な不可欠な技術を学ぶ。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計算解剖学が発展した背景や実際の医療の問題を含め、計算機による医用画像理解に関する基礎知識を習得する</li> <li>・多様な人体の解剖学的構造物を計算機内で表現する手法を学ぶ</li> <li>・形状モデリング、画像と形状のレジストレーションなどの技術を応用して統計的形狀モデルの構築と応用の実際を習得する</li> <li>・拡散MRIに基づく微細な解剖構造の推定に関する基礎知識を学ぶ</li> </ul>
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義内容をノートにまとめ、さらに詳しい内容を参考書、公開されている論文・記事などで調べる</li> <li>・統計学、数理科学などの関連事項を復習する</li> <li>・医学分野、特に講義と関連の深い解剖学、画像解剖学に関する書籍、公開されている論文・記事を読む</li> <li>・与えられたプログラミング課題を発展させ、頑健・高速な手法に改良する</li> </ul>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概論(計算解剖学とは)</li> <li>2. 医用画像理解のための周辺理論(形態計測論など)</li> <li>3. レジストレーション(1)概要(画像および形状の幾何変換の基礎)</li> <li>4. レジストレーション(2)理論(demonsアルゴリズム, diffeomorphism, currentsなど)</li> <li>5. レジストレーション(3)実習(demonsアルゴリズム実装)</li> <li>6. レジストレーション(4)実習(demonsアルゴリズム実験・およびその他のアルゴリズム実装)</li> <li>7. 統計的形狀モデル(1)概要(形状表現の基礎)</li> <li>8. 統計的形狀モデル(2)理論(様々な統計的形狀モデルと領域抽出への応用)</li> <li>9. 統計的形狀モデル(3)実習(データ収集・統計的形狀モデル構築)</li> <li>10. 統計的形狀モデル(4)実習(統計的形狀モデルのレジストレーションによる領域抽出)</li> <li>11. 微細解剖構造の推定(1)概要(拡散MRIの基礎)</li> <li>12. 微細解剖構造の推定(2)理論(拡散MRIの信号値モデル、可視化および解析法)</li> <li>13. 微細解剖構造の推定(3)実習(模型・標本の拡散MRIデータ収集)</li> <li>14. 微細解剖構造の推定(4)実習(信号値モデルへのフィッティング)</li> <li>15. 総論・まとめ</li> </ol>
評価方法	授業参加度(20%)、およびレポート(80%)により評点を計算する。評価基準は履修規定に記載の通り。
教科書等	参考書: <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本医用画像工学会(監修), 医用画像工学ハンドブック</li> <li>・青木ほか, これでわかる拡散MRI(第3版)秀潤社</li> </ul>
担当者プロフィール	拡散MRIなどの多次元医用画像の解析と処理、計算機による医用画像理解の基礎理論と応用の研究に従事 ※授業内容に関する個別学習相談を随時受け付けていますが、事前にメールでアポイントメントを取ってから来訪すること
備考	

科目名	医用画像診断支援特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 青山 正人
履修時期	前期
履修対象	1, 2年生
概要	<p>授業形態: 講義(演習を伴う)</p> <p>情報処理技術の応用としての医用画像診断支援の概念, 背景, 効果について整理する. 大別すると画像中に現れる病変などの異常部分の検出と検出された部分の良悪性鑑別がある. そこに至るまでの定量的な解析結果を数値として, あるいは画像データ等として可視化して提示することで医師の診断を支援することも広義の診断支援に含まれる.</p> <p>以下のように実装も取り入れながら医用画像を対象とした情報処理技術の応用としての診断支援に関する知識を深める.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 様々なモダリティ撮影部位を対象に, 画像の撮影から診断支援への展開についての調査, ならびに, 輪講(洋書)形式での発表を通して受講者間で議論し, 理解を深める.</li> <li>2. 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」を取り上げ, 対象データを整理し, 具体的なアルゴリズムを実現するにより検討したアルゴリズムの妥当性, 性能を評価する方法を習得する.</li> </ol>
科目の到達目標	<p>情報科学の立場から, 今日の診断に欠かせなくなっている医用画像について, 様々なモダリティ, 撮影部位について, 撮像方法から画像特徴の抽出, さらには診断支援への利用までを総合的に理解する.</p> <p>また基本的な画像処理技術を演習による実装を通して習得する. そこでは, 医用画像診断支援の具体例を実現する処理を対象データの整理の検討から具体的なアルゴリズム開発まで一貫した経験により実践的に身につける.</p>
受講要件	C言語による基本的なプログラミングが行えること.
事前・事後学修の内容	<p><b>【事前学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・輪講での担当に割り当てられた範囲の内容に関して, 受講者の前で発表できるように準備する. 割り当てられた範囲を読むだけでなく, 内容の理解と関連する調査も含む.</li> <li>・プログラミングに関する講義, 演習, 実験を復習する.</li> <li>・処理を実現するためのアルゴリズムについて事前に検討しておく.</li> </ul> <p><b>【事後学修】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表, 議論を受けて, 理解が不十分な点などの気づきがあれば, さらに理解が深められるように学習する.</li> <li>・作成したプログラム, 処理結果, 考察内容を発表できるようにまとめる. 発表での議論を受けてレポートとしてまとめる.</li> </ul>
講義内容	<p>第1回: 背景, 概要</p> <p>第2回: マンモグラフィ(1) 腫瘍の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第3回: マンモグラフィ(2) 微小石灰化の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第4回: X線画像 結節状陰影の検出アルゴリズム</p> <p>第5回: X線CT画像 結節状陰影の検出と鑑別のアルゴリズム</p> <p>第6回: 脳腫瘍の検出アルゴリズム</p> <p>第7回: CAD(computer-aided detection/diagnosis)システム評価の方法論</p> <p>第8回: 「X線画像の照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化」の背景</p> <p>第9回: 画像データの扱い</p> <p>第10回: 画像の平滑化</p> <p>第11回: エッジ検出</p> <p>第12回: ハフ変換による直線検出</p> <p>第13回: 線ベースの形状認識</p> <p>第14回: 照射野絞り領域の検出と高輝度領域の低輝度化</p> <p>第15回: 発表会</p>
評価方法	<p>輪講における発表内容, 取組, 準備状況, レポート, および, プログラム作成を伴うレポート, 発表会での発表内容を総合的に評価する.</p> <p>秀, 優, 良, 可, 不可の基準は学生便覧に記載の通りとする.</p>
教科書等	<p>適宜, 印刷物を配付する.</p> <p>輪講で用いる図書</p> <p>Computer-Aided Detection and Diagnosis in Medical Imaging  Edited by Qiang Li, Robert M. Nishikawa  ISBN: 978-1-4398-7177-5  CRC Press  2015.</p>
担当者プロフィール	<p>医用画像を対象にしたコンピュータ支援診断に関する研究に従事.</p> <p><b>【学生の学習指導・支援体制について】</b></p> <p>授業内容に関する, 学生の個別学習相談を随時受け付けている.  事前にメールでアポイントメントを取ってから, 来訪すること.</p>
備考	<p><b>【教職】高専修(情報)</b></p> <p>履修登録者数に合わせて, その人数で幅広く効果的に医用画像診断支援を理解するために, 前半で扱う</p>

テーマや後半との比率を変更する可能性がある。



科目名	視覚情報学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 中野 靖久
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	人間の視覚系を中心にその情報処理のメカニズムを、解剖学的構造、生理学的特性、心理物理学の特性から論ずる。さまざまな視覚情報の中から基本的な情報をとりあげ、明るさ・色の情報処理、パターンの情報処理、運動の情報処理などについて詳しく議論する。講義とプレゼンテーションの実習を行います。
科目の到達目標	視覚系の情報処理メカニズムをいろいろな側面からとらえることにより、脳内の情報処理の原理を理解するとともに、いまだ原理が解明されていない事象・現象に対しても考察をめぐらす力を養う。また、発表形式で、学習内容を紹介してもらうことにより、プレゼンテーションの力をつけることをねらいとする。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	【事前学修】次回の講義内容に関する事柄を事前に調べて理解を深めておく。 【事後学修】講義で紹介したホームページなどを見ながら講義で習ったことを復習し、疑問点などを各自で調べることにより理解を深める。
講義内容	1. イントロダクション 2. 視覚の神経生理学 3. 動物の眼 4. 視覚と脳 5. 明るさ知覚 6. 色知覚 7. 運動知覚 8. 形の知覚 9. 奥行き知覚 10. 知覚学習 11. 視覚と芸術 12. 錯覚 13. 視覚と意識 14. ディスカッション 15. まとめ
評価方法	以下の基準に従い、プレゼンテーション50点、レポート50点の割合で評価します。 【プレゼンテーション】事前に学習した内容をプレゼンテーションする課題を1人2回程度行い、学習の深さやプレゼンテーションの能力を評価します。 【レポート】講義に関連した課題に関するレポートを提出してもらい、講義内容に関する理解力、応用力、文章力などを評価します。
教科書等	教科書等: なし 参考書: リチャード・L・グレゴリー著、近藤倫明、中溝幸夫、三浦佳世訳「脳と視覚—グレゴリーの視覚心理学—」ブレン出版、田崎京二、大山正、樋渡涸二「視覚情報処理」朝倉書店、永野俊、梶真寿、森晃徳「視覚系の情報処理」啓学出版
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	【教職】高専修(数学)

科目名	光計測システム特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 藤原 久志
履修時期	前期
履修対象	1,2年生
概要	授業形態: 講義 光計測システムでは、様々な光技術が用いられています。光計測システム特論では、それらの技術の中で特に「干渉計測」に着目して、光の波動としての基本的な性質からこれを取り扱う数学的基礎に進み、最後に光干渉計測の実際までを学びます。
科目の到達目標	受講生が、医用情報科学を含めた情報科学・技術分野において、干渉を中核に据えた光計測システムを活用できる知識(特に数学的基礎)を習得する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	1: 必要に応じて事前・事後学修のためのプリントを配付します。 2: 適宜板書を取り入れますので、ノートを基に復習を行ってください。
講義内容	以下の項目について、15週で講義を行います。学習計画の参考のため、講義の進度の目安も付記しています。  1: 波動: 第1週 波、媒質、干渉、波動の数学的表現  2: コヒーレント光と非コヒーレント光: 第2週 コヒーレント、インコヒーレント、コヒーレンス長  3: 光の複素数表示(複素数の計算): 第3、4週 複素数、加法、乗法、ガウス平面、オイラーの公式  4: 干渉を取り扱う数学的基礎(その1: 三角関数のフーリエ級数): 第5週 三角関数、フーリエ級数、基本波、高調波、振幅、位相  5: 干渉を取り扱う数学的基礎(その2: 直交関数): 第6週 正弦関数、余弦関数、直交、量子力学  6: 干渉を取り扱う数学的基礎(その3: フーリエ係数の導出): 第7週 フーリエ級数、三角関数の直交性  7: 干渉を取り扱う数学的基礎(その4: 複素フーリエ級数): 第8週 絶対値、偏角、共役複素数、実信号、負の周波数  8: 干渉を取り扱う数学的基礎(その5: フーリエ変換): 第9、10、11週 周期関数、非周期関数、フーリエ変換、逆フーリエ変換  9: 光干渉の数学的取り扱い: 第12週 単色平面波の複素数表示、平面波の干渉  10: フーリエ変換による干渉縞解析: 第13、14週 通信工学、搬送波、位相情報  11: コンピュータを用いた干渉縞解析: 第15週 コンピュータ、フーリエ変換、逆フーリエ変換
評価方法	干渉を中核に据えた光計測システムを活用できる知識(特に数学的基礎)の習得の観点から、レポートまたは発表により総合的に評価します。
教科書等	使用しません。適宜プリントを配布します。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。  コンピュータ(ハードウェアとソフトウェアの融合)を中核に、学際的に諸問題に取り組む「情報総合理工学」に従事しています。現在は、顕微鏡画像取得とその応用(例: 細胞膜のモデル系の電気一画像同時計測)に取り組んでいます。
備考	教職関係科目(数学の教科に関する科目)です。

科目名	生体情報学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 教授 樋脇 治
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	脳内の多数の神経細胞は、複雑に結合したネットワークシステムを構成しており、既存のコンピュータとは異なる情報処理メカニズムで働いている。脳・神経系について理解することは、新しい情報テクノロジーや情報デザインを創出する上でも大変有用である。本講義では、脳・神経系の機能について基礎知識を学ぶとともに未知なる脳機能システムについて考察を行なう。 授業形態:講義
科目の到達目標	視聴覚教材を使用しながらプレゼンテーションやディスカッションを行なうことにより、脳・神経系が行う情報処理メカニズムについての理解を深めることを目標とする。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	事前に与えられた課題について、プレゼンテーション資料を作成し、プレゼンテーションの準備を行う。事後、講義中に配布された資料等を再度読み、理解を深める。
講義内容	1 序論 2 高次脳機能 3 脳機能局在 4 情動の脳機能 5 思考と感情 6 視覚情報処理 7 脳における選択的注意の機能 8 脳における予測・計画の機能 9 脳における言語処理機能 10 脳の可塑性 11 脳における記憶の機能 12 意識 13 自由意志 14 錯覚 15 脳における感覚の統合
評価方法	ディスカッション、レポート等の内容により評価する。
教科書等	参考書:M.F.ベアー「神経科学 カラー版—脳の探求」(西村書店) 参考書:スーザン・グリーンフィールド「脳が心を生み出すとき」(草思社)
担当者プロフィール	研究室: 脳情報科学研究室 (情報科学部棟563室) 【学習指導・支援について】 授業等に関する相談を随時受け付けています。学内サインージ等で所在を確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	

科目名	生体計測工学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 講師 常盤 達司
履修時期	後期
履修対象	1・2年生
概要	生体の信号や機能を計測するための原理・手法並びに計測信号の解析法について講義・演習ディスカッションを通して学ぶ。 授業形態: 講義・演習・ディスカッション
科目の到達目標	生体計測工学に関する講義・演習を通して生体計測に関する理解を深め、生体計測・解析に必要な基本的な知識を習得することを目的とする。
受講要件	数学、物理の基礎知識を有していること。 解析ソフトMATLABがインストールされているノートパソコンの持参を推奨する。
事前・事後学修の内容	講義に関連する文献を調査したり、学術雑誌を読んだりする。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) イントロダクション(生体計測工学とは)</li> <li>2) 信号処理に必要な基礎知識(数学)</li> <li>3) 信号処理に必要な基礎知識(電気回路)</li> <li>4) 信号処理に必要な基礎知識(内積と相関)</li> <li>5) フーリエ変換と周波数解析</li> <li>6) 伝達関数とラプラス変換</li> <li>7) ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ</li> <li>8) 神経生理の基礎知識と様々な生体信号</li> <li>9) 生体信号計測装置</li> <li>10) 筋電図</li> <li>11) 誘発電位</li> <li>12) 事象関連電位</li> <li>13) 運動準備電位</li> <li>14) 生体計測工学に関する論文紹介</li> <li>15) 生体計測工学に関する討論</li> </ol> <p>※授業の順序、日程は変更することがある。  ※受講生の理解度に応じて講義内容を調整することがある。  ※掲示板に連絡事項を掲載することがあるので必ず確認すること。</p>
評価方法	積極的参加度、授業態度、質疑応答内容およびプレゼンテーション内容に基づいて総合的に評価する。評点は100点満点とし、60点未満を不可、60点以上70点未満を可、70以上80点未満を良、80点以上を優、90点以上で特に優秀であると教員が認めた場合を秀とする。学則に順じ、出席回数が3分の2以上の受講者のみ評価を行う。
教科書等	教科書・参考書等は講義内で適宜紹介する。
担当者プロフィール	研究室: 医用情報科学専攻 脳情報科学研究室(常盤: 情報科学部棟561室) 【学生の学習指導・支援体制について】 講義内容に関する、学生の個別学習相談を随時受け付けている。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているので、確認の上、来訪のこと。事前にメール等でアポイントメントを取っておくと良い。
備考	

科目名	医用情報通信特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 教授 田中 宏和、助教 畠山 泰貴
履修時期	前期
履修対象	博士前期課程
概要	医用情報通信の分野は遠隔医療、生体センサシステムを用いた医療ヘルスケア・サービスなど、従来の医療とは異なる新しいシステム・サービスが今後発展していくと期待されている。このような分野で新しい研究を行っていくために必要な、信号処理、通信工学、情報理論、データ解析、学習理論などの技術と医用・ヘルスケア分野での応用技術について講義する。 【授業形態】(講義, 演習)
科目の到達目標	信号処理、通信工学、情報理論、データ解析、学習理論などの技術のうち、医用情報通信の分野で特に求められる基本技術を習得し、更に実際の応用分野でどのように適用されているかについて学ぶことを目的として本講座を開設する。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	講義の際に配布された資料、並びに下記に挙げた参考文献などを利用して、理解を深めることが望ましい。
講義内容	第1回 ガイダンス 第2回 情報源符号化法 第3回 変復調方式 第4回 通信路符号化技術 第5回 符号化変調方式 第6回 マルチキャリア伝送技術 第7回 デジタル無線通信の電波伝搬 第8回 ボディエリアネットワーク(物理層における技術・方式) 第9回 ボディエリアネットワーク(MAC層における技術・方式) 第10回 データの要約法 第11回 確率に基づく表現 第12回 データマイニング 第13回 クラスタリングとベクトル空間モデル 第14回 回帰分析 第15回 クラス分類  ※授業の順序は変更することがある。 ※上記とは別に期末レポートを実施する。
評価方法	出席、授業中の演習、期末レポートの結果から総合的に判定します。
教科書等	参考書: 今井秀樹「情報理論」(オーム社) C.M.ビショップ(著)、元田 浩、栗田 多喜夫(監訳)「パターン認識と機械学習」(上・下) 岡育夫「デジタル通信の基礎」(森北出版)
担当者プロフィール	授業内容や宿題に関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に提示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	脳情報工学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 福田 浩士(代表教員), 講師 常盤 達司
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	脳の活動に伴って発生する電気信号である脳電位の計測方法および処理・解析方法について理論的・実践的に学ぶとともに脳の情報処理メカニズムについて学ぶ。 授業形態: 講義・演習
科目の到達目標	脳電位の計測手法および, 計測データから有用な信号を抽出するための解析手法について理解する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	<p>【事前学修】</p> <p>(1) 事前に講義資料を読んでおく。</p> <p>(2) 理解できた内容と理解できなかった内容をノートに整理しておく。</p> <p>【事後学修】</p> <p>(1) 講義内容を復習し, 講義中に理解できなかった内容を理解する</p> <p>(2) レポート課題を行う。</p>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脳電位の発生メカニズム(講義)</li> <li>2. 脳波とその計測手法(講義)</li> <li>3. 脳波の計測(演習)</li> <li>4. デジタルフィルタ(講義, 演習)</li> <li>5. 脳波の周波数解析(講義, 演習)</li> <li>6. 脳波の時間周波数解析(講義, 演習)</li> <li>7. 感覚誘発電位とその計測手法(講義)</li> <li>8. 感覚誘発電位の計測(演習)</li> <li>9. 独立成分分析とアーチファクトの除去(講義, 演習)</li> <li>10. 加算平均法, 基線補正, 再基準化(講義, 演習)</li> <li>11. 感覚誘発電位の抽出と解析(講義, 演習)</li> <li>12. 事象関連電位とその計測手法(講義)</li> <li>13. 事象関連電位の計測(講義, 演習)</li> <li>14. 事象関連電位の抽出と解析(講義, 演習)</li> <li>15. まとめ</li> </ol>
評価方法	受講態度およびレポート等により総合的に評価する。
教科書等	適宜資料を配布する。
担当者プロフィール	<p>【学生の学習指導・支援体制について】</p> <p>講義内容やレポートなどに関する, 学生の個別学習相談を随時受け付けている。</p> <p>教員の所在は, 学内サイネージ等に掲示されているので, 確認の上, 来訪のこと。事前にメール等でアポイントメントを取っておくと良い。</p>
備考	

科目名	生体システム工学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 准教授 福田 浩士
履修時期	前期
履修対象	1, 2年生
概要	脳の機能を理解するための重要な方法論の一つが計算論的神経科学である。本特論では、ヒトの運動制御に焦点を当て、計算論的神経科学に基づいた研究を紹介しながら、感覚系と運動系を含めた生体の情報処理システムについて講義する。
科目の到達目標	脳機能を解明するための計算論的神経科学に基づく研究手法を学び、運動制御に関連する脳の部位とその機能に対応する計算論的な学習・制御モデルを理解する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	【学生の学習指導・支援体制について】 講義内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けている。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているので、確認の上、来訪のこと。事前にメール等でアポイントメントを取っておくと良い。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算論的神経科学とは</li> <li>2. 大脳皮質と運動学習・制御の関係</li> <li>3. 小脳と運動学習・制御の関係</li> <li>4. 大脳基底核と運動学習・制御の関係</li> <li>5. 身体の運動学(キネマティクス) <ul style="list-style-type: none"> <li>・作業座標系における位置、速度、加速度</li> <li>・身体座標系における関節角度、角速度、角加速度</li> <li>・順運動学と逆運動学</li> </ul> </li> <li>6. 身体の動力学(ダイナミクス) <ul style="list-style-type: none"> <li>・関節トルク</li> <li>・慣性力、遠心力・コリオリ力、重力、粘性力、弾性力</li> <li>・順動力学、逆動力学</li> </ul> </li> <li>7. コンピュータプログラムによる身体運動の記述 <ul style="list-style-type: none"> <li>・順運動学モデル、逆運動学モデル</li> <li>・順動力学モデル、逆動力学モデル</li> <li>・ルンゲ・クッタ法</li> </ul> </li> <li>8. 制御則 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フィードバック制御</li> <li>・フィードフォワード制御</li> </ul> </li> <li>9. コンピュータプログラムによる身体運動制御の記述 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フィードバック制御</li> <li>・順動力学モデルを用いた予測フィードバック制御</li> <li>・フィードフォワード制御</li> </ul> </li> <li>10. 機械学習1: 教師なし学習</li> <li>11. 機械学習2: 教師あり学習</li> <li>12. 機械学習3: 強化学習</li> <li>13. コンピュータプログラムによる身体運動学習の記述 <ul style="list-style-type: none"> <li>・順動力学モデルの学習</li> <li>・逆動力学モデルの学習</li> </ul> </li> <li>14. コンピュータプログラムによる身体運動学習・制御の記述 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フィードバック誤差学習</li> </ul> </li> <li>15. 講義のまとめ</li> </ol>
評価方法	小レポート(30%)、期末レポート(70%)で総合的に評価する。評点は100点満点で、60点未満を不可、60点以上70点未満を可、70点以上80点未満を良、80点以上を優とし、90点以上で特に優秀であると教員が認めた場合を秀とする。
教科書等	適宜資料を配付する。 参考書: 川人光男著「脳の計算理論」、産業図書、ISBN-4-7828-1514-X 銅谷賢治他編「脳の計算機構」、朝倉書店、ISBN4-254-10190-2 伊藤宏司著「身体知システム論」、共立出版、ISBN4-320-12135-X
担当者プロフィール	【学生の学習指導・支援体制について】 講義内容やレポートなどに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けている。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているので、確認の上、来訪のこと。事前にメール等でアポイントメントを取っておくと良い。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	マイクロ医用工学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 教授 式田 光宏
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	マイクロ領域を扱う学問は、学際的であると同時に、次世代の基盤技術でもあります。本講義を通して、マイクロ技術を体系的に修得することを目的とします。 授業形態: 講義
科目の到達目標	マイクロ領域における構造体・プロセス技術及びマイクロ技術を用いたマイクロ医用デバイス技術を修得することを目標とする。以下に具体的な到達目標を示す。 ①マイクロ領域における物理現象を説明できる。 ②マイクロ領域における構造体・加工プロセス技術を説明できる。 ③マイクロ技術を用いたセンサ・アクチュエータ機構を説明できる。 ④マイクロ技術を用いた医用デバイスを説明できる。
受講要件	物理学を履修していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	マイクロ工学を体系的に修得することを目指して、本分野に関連する自然科学・工学・医薬学を予習・復習する。また講義配布資料・講義後に行う演習課題等もあわせて復習する。
講義内容	第1回 マイクロ工学(MEMS)の歴史 第2回 マイクロ生物機械 第3回 半導体デバイス 第4回 マイクロ工学の概要 第5回 マイクロ材料 第6回 マイクロプロセス: ホトリソグラフィ技術 第7回 マイクロプロセス: ウエットエッチング技術_加工特性 第8回 マイクロプロセス: ウエットエッチング技術_構造体作製 第9回 マイクロプロセス: ドライエッチング技術 第10回 マイクロプロセス: 薄膜形成技術 第11回 マイクロ領域における物理及び設計 第12回 マイクロセンサ応用 第13回 マイクロアクチュエータ応用 第14回 マイクロ医用デバイス: 医療用マイクロニードル 第15回 マイクロ医用デバイス: 計測及び分析デバイス
評価方法	授業中に実施する演習から総合的に判定します。評価基準には、学生便覧記載の成績評価基準を適用します。上記の方法にて、講義内容をほぼ理解していることを確認し、それが達成していれば単位が認定されます。
教科書等	参考書: 江刺 正喜, 藤田 博之, 五十嵐 伊勢美, 杉山 進「マイクロマシーニングとマイクロメカトロニクス」(培風館) 参考書: 藤田 博之「センサ・マイクロマシン工学」(オーム社) 参考書: Stephen D. Senturia「Microsystem design」(Kluwer academic publishers) 参考書: 江刺正喜「はじめてのMEMS」(森北出版) 参考書: 室英夫「マイクロセンサ工学」(技術評論社)
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	【教職】高専修(情報)



科目名	医用ロボット学特論
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 講師 谷口和弘
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	本授業では医用ロボットについて学ぶ。医用ロボットは医療福祉分野で活用されている情報システムである。本授業では、医用ロボットとして、ウェアラブルロボット・機器と外科手術支援ロボットを扱う。ウェアラブルロボット・機器については、高齢者健康支援に焦点をあて、健康情報の数値計算、アルゴリズムとプログラム、ネットワーク、データベースについて学ぶ。また外科手術支援ロボットについては、ハードウェアとソフトウェア、そしてヒューマンマシンインタフェースについて学ぶ。さらに医用ロボットを取りまく情報産業と社会との関わりについての知識、情報と情報手段を活用した問題の発見と解決のための科学的な考え方を習得する。なお授業形態は講義とする。
科目の到達目標	外科手術支援ロボットやウェアラブルロボット・機器などの医療福祉分野で活用されている情報システムを取りまく情報産業と社会について理解を深め、情報と情報手段を活用した医療福祉分野における問題の発見と解決のための科学的な考え方を習得する。さらに医療福祉分野で活用されている情報システムを構成するハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズムとプログラム、データベースシステム、ネットワークシステムについて理解する。
受講要件	「医用画像診断支援特論」を履修していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	参考書や医用ロボットシステムの学術論文を入手し読んでおく。関連するニュースを視聴したり、新聞記事等を読んだりする。
講義内容	第1回: 医用ロボット(医療福祉分野で活用されている情報システム)の概要 第2回: 外科手術支援ロボットやウェアラブルロボット・機器など医用ロボットを取りまく情報産業と社会 第3回: ウェアラブルロボット・機器による高齢者健康支援 第4回: 高齢者健康支援のための健康情報の数値計算 第5回: 高齢者健康支援のためのアルゴリズム 第6回: 高齢者健康支援のためのプログラム 第7回: 高齢者健康支援のためのネットワークとデータベース 第8回: 情報と情報手段を活用した高齢社会の有する問題の発見と解決 第9回: 外科手術支援ロボットと情報産業 第10回: 外科手術支援ロボットのハードウェア 第11回: 外科手術支援ロボットのソフトウェア 第12回: コンピュータ画像処理技術を用いた外科手術支援ロボット 第13回: 外科手術支援ロボットとヒューマンマシンインタフェース技術 第14回: 情報と情報手段を活用した医療現場の有する問題の発見と解決 第15回: 医用ロボットに関するディスカッションとまとめ ※授業の順序は変更することがある。
評価方法	理解度、レポート、発表内容を総合的に評価する。
教科書等	教科書: 使用しない。適宜プリントを配布する。 参考書: 岩波講座 ロボット学6 ロボットフロンティア(岩波書店), 単孔式内視鏡手術—基本テクニックとその応用—(南江堂), ロボティクス(日本機械学会), Robot Surgery(In Tech book), earable(シーエムシー出版)。
担当者プロフィール	医用ロボット研究室に所属し、単孔式内視鏡手術支援ロボットや高齢者見守り支援システムなどの研究を行っている。 <a href="http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001147/profile.html">http://rsw.office.hiroshima-cu.ac.jp/Profiles/12/0001147/profile.html</a> 講義内容や課題などに関する個別学習相談は随時受け付けている。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されているので、確認の上、研究室を訪ねてほしい。
備考	【教職】高専修(情報)

科目名	論理回路・システム特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 若林 真一
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	半導体微細加工技術の進展に伴い、集積回路の設計ルールが数10ナノメートルのナノスケールLSIが主流になりつつある。本講義では特にシステムLSIの設計工程と設計技術、および設計を支える電子設計自動化(EDA)技術について概論的に講義する。講義の前半は教員による通常形式の講義とし、講義の後半は学生に課題を与えて発表させる発表形式の講義で実施する。
科目の到達目標	システムLSI設計に関する体系的な知識を修得すると共に、最先端の技術課題についても理解する。
受講要件	半導体、論理回路、電子回路に関する基本的な知識を前提として講義を行う。
事前・事後学修の内容	講義後半では輪講課題を出すので、十分に事前準備した上で発表を行うこと。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義概要, イン트로ダクション</li> <li>2. 機能設計</li> <li>3. 論理設計</li> <li>4. 機能・論理検証</li> <li>5. レイアウト設計</li> <li>6. タイミング検証</li> <li>7. 低消費電力設計</li> <li>8. リコンフィギャラブルシステム</li> <li>9. 学生発表(1)</li> <li>10. 学生発表(2)</li> <li>11. 学生発表(3)</li> <li>12. 学生発表(4)</li> <li>13. 学生発表(5)</li> <li>14. 学生発表(6)</li> <li>15. 学生発表(7)と講義のまとめ</li> </ol>
評価方法	課題発表, レポート, 出席等により総合的に評価する。
教科書等	適宜、資料を配付する。
担当者プロフィール	授業内容の質問等は随時受け付けています。質問等がある場合は教員室(情報科学部棟413号室)に来て下さい。
備考	

科目名	コンピュータアーキテクチャ特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 弘中 哲夫
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	さまざまなコンピュータシステムの構成とその特徴、および、それらの性能評価方法を実際に設計できる詳細さで学習する。特に本講では、パイプラインプロセッサ、キャッシュについて取り上げるだけでなく、それらの性能を引き出すプログラミングについても学習する。本講義ではこれらの理解をより深めるために実際にハードウェア記述言語を用いて設計し、設計したハードウェア上で動作するプログラムを作成する。
科目の到達目標	学部学生としてこれまで学習したことを基礎として、コンピュータシステムがどのように実現されているのか詳細に渡って理解し、必要に応じて自らコンピュータシステムのハードウェア設計および、ハードウェアの性能を引き出すソフトウェア設計ができるようになる事を到達目標とする。
受講要件	コンピュータシステム、オペレーティングシステム、および、プログラミングに関する基礎的な事項を理解していること。
事前・事後学修の内容	題材とする英文和文資料を熟読するだけでなく、題材とする資料が引用する関連資料についても必要に応じて事前・事後に読むこと。また、講義ではほぼ毎回、「仕様を決定する」、「設計する」、「プログラミングする」などの課題を設定し、次の講義で課題に取り組んだ結果を発表してもらう。毎回それらの課題をこなし、発表準備を十分に行って講義に参加すること。
講義内容	第1回 アセンブリの復習 第2回 CPUの動作の説明 第3回 CPUを設計するためのHDL演習 第4回 スカラプロセッサの仕様決定 第5回 スカラプロセッサの詳細設計 第6回 スカラプロセッサのRTL設計 第7回 スカラプロセッサ用のプログラムの作成 第8回 スカラプロセッサの性能評価 第9回 パイプラインプロセッサの仕様決定 第10回 パイプラインプロセッサの詳細設計 第11回 キャッシュの概要 第12回 キャッシュの仕様決定 第13回 キャッシュの詳細設計 第14回 並列処理アーキテクチャ 第15回 まとめ
評価方法	単位修得の最低条件(可)は、毎回演習課題を提出し発表をすること。良修得条件は、すべてのレポート課題に対し適切に答えていること。優、秀はレポート、プレゼンテーションの準備状況とそのわかりやすさ、および、討論参加への積極性を主に評価を行う。
教科書等	教科書:なし 参考資料:講義中に文献を示す。
担当者プロフィール	担当者は、コンピュータアーキテクチャの研究を主テーマとして理論にとどまらず、実際にLSI設計や基板設計を行って実機評価する事に興味を持つ。本学に赴任後、ほぼ毎年1品種以上のLSI設計を行うとともに、未来のコンピュータアーキテクチャの姿を明らかにするため、活発に研究活動を行う。  授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	[教職] 中高専修(数学)

科目名	マルチメディア情報通信特論
単位数	2.0
担当者	情報工学専攻 教授 前田香織
履修時期	前期
履修対象	1、2年
概要	前半は動画像や音声を含むマルチメディア情報をインターネットプロトコルを用いて伝送するための技術や遠隔コミュニケーションを実現するアプリケーション技術について講義する。主にマルチキャスト通信の要素技術、伝送プロトコルやリアルタイム通信をテーマとする。 後半はマルチメディア通信に関するテーマを設定し、そのテーマに関する調査に関する発表を討論形式で講義を進める。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチキャスト通信技術について理解する</li> <li>・特に映像や音声をインターネット上で伝送するために必要な技術について理解を深める</li> <li>・リアルタイム通信の技術について理解を深める</li> <li>・課題テーマに関する調査の企画ができ、またその成果をわかりやすく発表(説明)できる</li> <li>・講義中に質問したり、講師からの問いかけに対して対応ができる</li> </ul>
受講要件	IPとTCP/UDPのプロトコルを理解していること。
事前・事後学修の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義で使うプリントをe-learningシステムに掲載するので、事前予習する</li> <li>・課題テーマに関する調査を行う</li> <li>・発表や討論のための準備をする</li> </ul>
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. マルチキャスト通信の基礎知識(グループアドレス(レイヤー3/レイヤー2)、グループ管理)</li> <li>3. マルチキャスト通信の基礎知識(ルーティング)</li> <li>4. マルチキャスト通信の基礎知識(セッション管理)</li> <li>5. マルチメディア通信に関する討論準備(テーマ設定と企画方法)</li> <li>6. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>7. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>8. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>9. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>10. 前半のまとめと次テーマの討論準備</li> <li>11. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>12. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>13. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>14. マルチメディア通信に関する発表と討論</li> <li>15. 総括</li> </ol>
評価方法	<p>評価方法: 講義の受講態度、積極性(質問など)、割当てされたテーマに関する調査、発表内容や発表態度、討論の様子で総合的に評価する。特に講義や討論の積極性を重視する。</p> <p>達成度の評価基準:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. マルチメディア情報通信に関する基礎知識として、以下の内容を理解していること <ul style="list-style-type: none"> <li>・音声・映像データのIP伝送方法の基礎技術</li> <li>・マルチキャスト通信の基礎</li> <li>・リアルタイム通信の要素技術</li> </ul> </li> <li>2. テーマに関してわかりやすい発表資料を作成し、わかりやすい発表ができること</li> <li>3. 講義への参加の積極性</li> </ol> </p>
教科書等	授業時に提示。適宜プリントを配付。
担当者プロフィール	<p>プロフィール: <a href="http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/">http://www.netsci.info.hiroshima-cu.ac.jp/</a></p> <p>学習の支援体制: 授業内容や宿題などに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。 教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。</p>
備考	

科目名	システム制御特論
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科 教授 小林 康秀、助教 脇田 航
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	高度情報化技術の進展に伴い、航空機、鉄道、自動車のような輸送機械から発電プラントや各種の動力機械、ロボットなどの産業用機械、ロケットや人工衛星などの宇宙機器、さらには身の回りの家電製品や情報・通信機器・福祉・介護機器などに至るまで、あらゆる機器や製品の機能や性能が日々向上している。このような進展のすべてに高度な制御技術が駆使されており、これらの制御技術が果たしている役割について、実例を挙げながらプレゼンテーション形式、ディベート形式で学ぶ。
科目の到達目標	「基礎学力」や「専門知識」などの『技術的能力』に加え、「コミュニケーション能力」や「バイタリティー」、「積極性」、「協調性」などの『行動能力』も養成する。
受講要件	特になし。
事前・事後学修の内容	事前にプレゼンテーションやディベートなどの準備が必要となります。
講義内容	毎回、制御の最新技術について調査・研究し、調べた内容を上手にまとめ、それを他人にわかり易く伝える。 また、発表内容を丁寧に聴き、課題を分析し、新たな解決手法などを提案する。また、プレゼンテーション・コミュニケーション能力を養成するため、プレゼンテーションやディベートなどについても実践する。
評価方法	発表および討論、レポートなどで評価する
教科書等	資料等を配布する
担当者プロフィール	
備考	

科目名	情報科学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 田中 正吾 非常勤講師 井上 勝裕 非常勤講師 松日楽 信人
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	
科目の到達目標	
受講要件	
事前・事後学修の内容	
講義内容	
評価方法	
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	医用情報科学特別講義
単位数	2.0
担当者	非常勤講師 重田育照(代表教員)、松田知己
履修時期	前期(集中講義)
履修対象	1、2年生
概要	生命科学研究最前線における「計測」と「解析」を主題として、二部構成で講義を行う。まず第一部の「計算機シミュレーションによる生体機能解析」では、生体内の反応過程を解析する方法は数多くあるが、その基本原理および実践的な研究について紹介する。また、その医療応用について概説する。続いて、第二部では、「蛍光タンパク質とバイオイメージング」について、ライフサイエンス研究の基盤技術であるライブイメージングで用いられている蛍光タンパク質や化学発光タンパク質を用いたツールの開発と応用を紹介する。
科目の到達目標	生体内の反応過程を解析する方法は数多くあるが、その基本原理および実践的な研究について理解し、必要に応じて手法の選択を行うための知識を身につける(重田) 蛍光・化学発光現象を用いた生体のライブイメージング技術の原理とその応用について理解する(松田)
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	情報科学の基礎的な知識に加えて、初等的な物理学・化学・生物学についても復習し、必要に応じて自由に使用できるようにしておくことが望ましい。授業後のレポート課題を与える。
講義内容	<p>計算機シミュレーションによる生体機能解析(担当:重田)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生体内分子の種類と機能(タンパク質、核酸、糖類、脂質)</li> <li>2. 生体反応を解析するための熱力学・統計力学</li> <li>3. 生体反応を解析するための化学反応理論</li> <li>4. 生体反応を解析するための量子力学</li> <li>5. 計算機シミュレーションによる生体反応の解析の実例紹介</li> <li>6. バイオインフォマティクス概説</li> <li>7. 生体内分子計算機シミュレーションの医療応用概説</li> </ol> <p>蛍光タンパク質とバイオイメージング(担当:松田)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蛍光タンパク質の基礎</li> <li>2. 蛍光センサー</li> <li>3. 共焦点顕微鏡、2光子顕微鏡</li> <li>4. 蛍光1分子イメージング</li> <li>5. 蛍光寿命イメージング、分子・細胞の動態解析</li> <li>6. 超解像顕微鏡技術</li> <li>7. 光遺伝学による細胞操作、化学発光イメージング</li> <li>8. まとめ</li> </ol> <p>なお、状況により講義内容の順序・構成を変更することがあります。</p>
評価方法	レポートで評価する。
教科書等	必要に応じて講義資料を配布する 参考書:原口 徳子・木村 宏・平岡 泰編、「新・生細胞蛍光イメージング」、共立出版(松田)
担当者プロフィール	重田育照:筑波大学計算科学研究センター 教授 松田知己:大阪大学産業科学研究所 准教授
備考	

科目名	知能数理特論A
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 教授 佐藤 学
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。統計科学を始めとして多くの分野で用いられている数学の概念や手法を修得させる。具体的には、平均、正定値対称行列、ラグランジェの未定乗数法、不偏推定量、相関係数、ある逆説などを深く学ぶ。
科目の到達目標	この講義では、統計科学のみならず多くの分野で用いられている数学の手法や概念を整理して体系的に修得することを目標とする。また、新しい概念に出会ったときにどのようにしてそれを深く理解したらよいかの方法を学ぶ。
受講要件	学部で開講している統計学や確率に関する講義を受講していることが望ましい。
事前・事後学修の内容	当日の授業や次回の授業の内容の理解を深めるために、授業中に指示された課題を行う。必要に応じて、学部生のときに用いた解析学、線形代数学、確率・統計などの教科書で復習する。
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 データの尺度の水準</li> <li>2 いろいろな平均 相加, 相乗</li> <li>3 いろいろな平均 幾何, 調和</li> <li>4 正定値対称行列の特徴付け スカラーとの対応付け</li> <li>5 正定値対称行列の特徴付け 平方根はあるか</li> <li>6 ラグランジェの未定乗数法 計算方法の復習</li> <li>7 ラグランジェの未定乗数法 定まった乗数の意味</li> <li>8 不偏推定量</li> <li>9 バラツキの評価</li> <li>10 最小分散不偏推定量</li> <li>11 相関係数の性質</li> <li>12 相関係数の利用上の注意</li> <li>13 逆説 確率に関するもの</li> <li>14 逆説 データのまとめ方に関するもの</li> <li>15 逆説のからくり</li> </ol> <p>※試験期間に別途期末試験を実施する。</p>
評価方法	期末試験およびレポートで評価する。
教科書等	<p>教材 適宜プリントを配付する。</p> <p>参考書 国友直人 監修, 21世紀の統計科学I 社会・経済の統計科学, 東大出版会, 2008  国友直人 監修, 21世紀の統計科学II 自然・生物・健康の統計科学, 東大出版会, 2008  国友直人 監修, 21世紀の統計科学III 数理・計算の統計科学, 東大出版会, 2008  小西貞則, 多変量解析入門——線形から非線形へ——, 岩波書店, 2010  杉山高一・藤越康祝・杉浦成昭・国友直人, 統計データ科学事典, 朝倉書店, 2007</p>
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在や多忙のことがあるので、メールで面会の予約の上でお越しく下さい。や多忙
備考	【教職】中・高専修(数学)



科目名	知能数理特論B
単位数	2.0
担当者	知能工学専攻 准教授 関根 光弘 知能工学専攻 准教授 齋藤 夏雄
履修時期	後期
履修対象	1, 2年次
概要	以下の内容で講義を行う。 (1) 力学系の手法や概念を修得させるとともに、生物学の諸問題のモデル化とその解析から得られる諸結果について解説する。 (2) 楕円曲線と呼ばれる代数曲線の基本的な理論を解説する。また、楕円曲線暗号と呼ばれる暗号の数学的な仕組みについて紹介する。
科目の到達目標	(1) 微分方程式系の定める力学系の基本的事項や解析手法を修得し、数理生物学のモデルに適用できるようになること。 (2) 楕円曲線と呼ばれる曲線の数理解や、それを暗号に応用した楕円曲線暗号の仕組みを理解すること。
受講要件	とくにありません。受講者の予備知識に応じて導入を行います。
事前・事後学修の内容	単に計算過程を追って理論を理解するのみでなく、質問や、コンピュータによる数値実験を行うことなど積極的な参加を望みます。
講義内容	第1回: 力学系の基礎事項 (担当 関根光弘) 第2回: 安定性の概念とその判定方法 (担当 関根光弘) 第3回: 競争モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第4回: 被食者・被食者モデルとその解析 (担当 関根光弘) 第5回: 被食者・被食者モデルの精密化とその解析 (担当 関根光弘) 第6回: 感染症のモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第7回: 時間遅れを考慮に入れたモデルとその解析 (担当 関根光弘) 第8回: 数理生物学への応用(まとめ) (担当 関根光弘) 第9回: 代数学の基礎事項 (担当 齋藤夏雄) 第10回: 射影平面の概念 (担当 齋藤夏雄) 第11回: 射影平面上の曲線 (担当 齋藤夏雄) 第12回: 楕円曲線の定義と諸性質 (担当 齋藤夏雄) 第13回: 楕円曲線の群構造 (担当 齋藤夏雄) 第14回: 有限体上の楕円曲線 (担当 齋藤夏雄) 第15回: 楕円曲線の暗号理論への応用(まとめ) (担当 齋藤夏雄)
評価方法	レポートによって評価します。
教科書等	教科書はありません。参考文献等は講義時に提示します。
担当者プロフィール	授業内容や宿題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるのでメールで面会の予約の上でお越しく下さい。
備考	[教職] 中・高専修(数学)

科目名	数理科学特論A
単位数	2.0
担当者	教授 田中輝雄
履修時期	前期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。決定論的現象と非決定論的現象の違い、常微分方程式と確率微分方程式の違いを意識させながら、確率微分方程式の基礎、数値計算法、応用について講義する。確率微分方程式論を展開する際に必要となるブラウン運動の基礎とシミュレーション方法、また、ブラウン運動のシミュレーションや確率微分方程式の数値計算を行う際に必要となる乱数についても解説する。応用としては確率制御問題、最適停止問題等を解説する。
科目の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブラウン運動の定義、基本的な性質を理解する。</li> <li>・ブラウン運動のシミュレーション方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の解の存在と一意性、伊藤の公式を理解し、簡単な確率微分方程式の解析解の導出方法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の数値計算法を修得する。</li> <li>・確率微分方程式の応用を理解する。</li> </ul>
受講要件	常微分方程式、数値計算、確率統計に関する基本的な知識があることが望ましい。
事前・事後学修の内容	事前・事後学修のための資料を配付する(課題を課す)。
講義内容	第1回: 測度論的確率論, 確率過程 第2回: 乱数, 検定 第3回: ブラウン運動の定義と構成法 第4回: ブラウン運動のシミュレーション 第5回: 確率微分方程式 第6回: 確率積分の定義と性質 第7回: 確率積分のシミュレーション 第8回: 確率微分方程式の解 第9回: 伊藤の公式 第10回: 確率微分方程式の数値解法(オイラー・丸山スキーム) 第11回: 確率微分方程式の数値解法(ミルシュテインスキーム) 第12回: 確率微分方程式の数値解法(ルンゲ・クッタスキーム) 第13回: 確率制御問題と偏微分方程式 第14回: 数理ファイナンス 第15回: 最適停止問題
評価方法	レポートの内容で評価する。
教科書等	教科書: 特になし。第1回目に資料を配付する。 参考書: 【確率論, 確率微分方程式】 ・楠岡成雄, 数学の未解決問題 21世紀に向けて 12, ランダムネス, 数理科学 8月号, pp.53-58, サイエンス社, 2000 ・志賀徳造, ルベーク積分から確率論, 共立出版, 2000 ・長井英生, 確率微分方程式, 共立出版, 1999 【数値計算法】 ・小川重義, 確率微分方程式の数値解法, 数学, 53(1), pp.34-45, 岩波書店, 2001 ・金川秀也, 小川重義, 確率微分方程式の数値解法 2-応用編, 数学, 53(2), pp.125-138, 岩波書店, 2001 ・三井斌友, 小藤俊幸, 齊藤善弘, 微分方程式による計算科学入門, 共立出版, 2004 ・四辻哲章, 計算機シミュレーションのための確率分布乱数生成法, プレアデス出版, 2010 ・S.M.Iacus, Simulation and inference for stochastic differential equations, Springer, 2008 ・P.E.Kloeden and E.Platen, Numerical solution of stochastic differential equations, Springer, 2010 ・P.E.Kloeden, E.Platen and H.Schurz, Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 2003 【数理ファイナンス】 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 I, 丸善出版, 2012 ・S.E.Shreve 著, 長山いづみ 他訳, ファイナンスのための確率解析 II, 丸善出版, 2012 ・関根順, 数理ファイナンス, 培風館, 2007 ・T.Mikosch, Elementary stochastic calculus with finance in view, World Scientific, 1992
担当者プロフィール	所属学会: 日本数学会(統計数学分科会), 日本オペレーションズ・リサーチ学会, Institute of Mathematical Statistics, Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Mathematical Optimization Society, INFORMS(Applied Probability Society) 学習指導・支援体制: 授業内容や課題などに関する学生の個別学習相談を、随時受け付けます。授業や会議あるいは出張などで不在のことがあるので、メールで面会の予約してください。



科目名	数理科学特論B
単位数	2.0
担当者	システム工学専攻 講師 岡山 友昭 システム工学専攻 講師 廣門 正行
履修時期	後期
履修対象	1・2年次
概要	授業形態は講義である。 ・非整数階微分・積分の歴史や有用性に言及した上で、非整数階微分・積分を導入するための考え方、その定義と性質などについて講義する。 ・多項式環と単項式順序を導入した後、グレブナー基底の根幹となるブッフバーガーのアルゴリズムについて解説する。ヒルベルトの基底定理からこのアルゴリズムが有限回で終了することが証明できる点についても言及する。
科目の到達目標	・非整数階微分・積分を通じて解析学の分野の手法・概念や一般化の考え方を修得することを目標とする。 ・多項式を処理するためのグレブナー基底の基礎的な知識、および代数学の分野の手法や概念を修得することを目標とする。
受講要件	「線形代数学I, II」および「解析学I, II」の内容を修得していること。
事前・事後学修の内容	講義ノートを整理し、毎回のレポート課題を通して丁寧に復習を行うこと。
講義内容	第1回: 非整数階微分・積分の歴史と応用 (岡山担当) 第2回: 整数階積分とその性質 (岡山担当) 第3回: 広義積分の復習 (岡山担当) 第4回: 非整数階積分とその性質 (岡山担当) 第5回: 非整数階微分とその性質 (岡山担当) 第6回: 非整数階微分の他の定義 (岡山担当) 第7回: 非整数階微分方程式 (岡山担当) 第8回: 代数系の復習 (廣門担当) 第9回: Noether 環 (廣門担当) 第10回: 単項式とその順序 (廣門担当) 第11回: Gröbner基底と割り算 (廣門担当) 第12回: Buchbergerのアルゴリズム (廣門担当) 第13回: Hilbert による Syzygies (廣門担当) 第14回: 1次方程式の解法 (廣門担当) 第15回: 計算手法としての Gröbner 基底の応用 (廣門担当)
評価方法	毎回の講義で配付するレポート課題をもとに、基本的な計算問題が出来るか、諸概念について理解出来ているかという観点から評価する。
教科書等	参考書 ・A. A. Kilbas, H. M. Srivastava and J.J. Trujillo, Theory and Applications of Fractional Differential Equations, Elsevier Science, 2006. ・丸山正樹, グレブナー基底とその応用, 共立出版, 2002.
担当者プロフィール	岡山: 専門は数値解析です。関数解析や複素解析を道具として高性能計算に取り組んでいます。 廣門: 専門は代数幾何学です。極小モデルプログラム、グレブナー基底等に興味を持っています。
備考	【教職】中・高専修(数学)

科目名	医用情報科学特別演習 I
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	医用情報科学に関する最近の文献を調査研究し、その調査結果に対して討論を行う。本演習を通じて、文献調査の重要性を認識するとともに最新の研究開発動向に対して理解を深める。 授業形態:実習
科目の到達目標	医用情報科学特別演習を通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①学術論文における論理的思考展開を理解・説明できる。 ②医用情報科学における最新の研究開発動向を理解・説明できる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、演習課題に関係する文献収集、文献内容の理解、文献調査内容に対する発表準備などを行う。事後学修としては、討論時において生じた疑問点などを検討・理解する。
講義内容	1. 指導教官の助言を受けながら、医用情報科学に関する最近の文献を収集する。 2. 文献における論理的思考展開を把握する。 3. 文献調査の報告を行い、調査内容に関して討論する。
評価方法	文献調査報告書、調査研究発表内容、討論内容などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) 医用情報科学特別演習IIに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	医用情報科学特別演習Ⅱ
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	医用情報科学に関する最近の文献を調査研究し、その調査結果に対して討論を行う。本演習を通じて、文献調査の重要性を認識するとともに最新の研究開発動向に対して理解を深める。 授業形態:実習
科目の到達目標	医用情報科学特別演習を通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①学術論文における論理的思考展開を理解・説明できる。 ②医用情報科学における最新の研究開発動向を理解・説明できる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、演習課題に関係する文献収集、文献内容の理解、文献調査内容に対する発表準備などを行う。事後学修としては、討論時において生じた疑問点などを検討・理解する。
講義内容	1. 指導教官の助言を受けながら、医用情報科学に関する最近の文献を収集する。 2. 文献における論理的思考展開を把握する。 3. 文献調査の報告を行い、調査内容に関して討論する。
評価方法	文献調査報告書、調査研究発表内容、討論内容などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) 医用情報科学特別演習Ⅲに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	医用情報科学特別演習Ⅲ
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	前期
履修対象	1、2年生
概要	医用情報科学に関する研究課題に対し、調査、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を実際に経験する。さらに研究報告書の作り方、研究発表の仕方を学習する。 授業形態:実習
科目の到達目標	医用情報科学特別演習を通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①研究課題に対する、調査、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を論理的に思考展開できる。 ②研究課題に対する、報告書作成、研究発表ができる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、研究課題に関係する情報収集、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を整理し検討する。また、これらに対する報告書作成、研究発表準備などを行う。事後学修としては、討論時において生じた疑問点などを検討・理解する。
講義内容	1. 指導教員と議論の上、研究課題を決定する。 2. 指導教官の助言を受けながら、研究を実施する。 3. 研究成果の発表(プレゼンテーション、文章作成)を行う。
評価方法	研究課題に対する取り組み、研究報告書、研究発表などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) 医用情報科学特別演習Ⅲに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	医用情報科学特別演習 IV
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	後期
履修対象	1、2年生
概要	医用情報科学に関する研究課題に対し、調査、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を実際に経験する。さらに研究報告書の作り方、研究発表の仕方を学習する。 授業形態:実習
科目の到達目標	医用情報科学特別演習を通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①研究課題に対する、調査、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を論理的に思考展開できる。 ②研究課題に対する、報告書作成、研究発表ができる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、研究課題に関係する情報収集、問題把握、解析、結果の整理、解釈など、結論に至るまでの各過程を整理し検討する。また、これらに対する報告書作成、研究発表準備などを行う。事後学修としては、討論時において生じた疑問点などを検討・理解する。
講義内容	1. 指導教員と議論の上、研究課題を決定する。 2. 指導教官の助言を受けながら、研究を実施する。 3. 研究成果の発表(プレゼンテーション、文章作成)を行う。
評価方法	研究課題に対する取り組み、研究報告書、研究発表などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) 医用情報科学特別演習IVに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	



科目名	自主プロジェクト演習
単位数	2.0
担当者	情報科学研究科長、全准教授、講師
履修時期	後期
履修対象	1, 2年生
概要	情報科学研究科の学生が専攻および研究科の枠を越えてプロジェクトを編成し、自ら選定した課題および公募された課題について調査・研究・研究成果の発表を行なう。問題発見能力を高めるとともに、学際的な調査・研究を通じて幅広い視野の育成を図る。
科目の到達目標	
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 研究テーマを設定する(自ら設定したテーマあるいは提案されたテーマ、学会等のコンテストに応募するもの等)</li> <li>2 必要があれば専攻や研究科の枠をこえてプロジェクトチームを構成する</li> <li>3 研究計画書を作成する</li> <li>4 研究を行ううえで必要となる物品を考えて決められた研究経費額内におさめ研究計画と一緒に提出する</li> <li>5 研究科委員会で申請が認められた場合、計画の内容と研究費について適当かどうかを検討し再度研究計画書を再調整する</li> <li>6 実際に調査・研究を実施する</li> <li>7 演習(研究)の結果を報告書にまとめる</li> <li>8 成果の発表をおこなう</li> </ol>
評価方法	演習計画書、報告書、発表会の内容に基づき、自主プロジェクト演習指導委員会委員と外部委員を加えた自主プロジェクト演習評価委員会の合議により、評価を決定する。
教科書等	
担当者プロフィール	
備考	

科目名	インターンシップ I
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年生
概要	実社会と直接的にかかわるプロジェクト(インターンシップ)に参加し、企業社会問題に対する取り組みを経験する。具体的には、企業実習(おおむね2週間以上)、報告書作成、報告会・討論を行う。
科目の到達目標	インターンシップを通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①企業社会における研究開発及び社会活動の在り方を理解できる。 ②インターンシップ活動報告書を作成できる。 ③インターンシップ活動内容を報告会で説明できる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、インターンシップ先の企業情報及び業務内容を調査し、インターンシップ中に経験したい事項を予めまとめる。インターンシップ終了後は、活動内容に対する報告書の作成、報告会での発表準備を行う。
講義内容	
評価方法	企業実習の成果、インターンシップ報告会での発表内容、報告書などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) インターンシップに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてみてください。
備考	

科目名	インターンシップⅡ
単位数	2.0
担当者	医用情報科学専攻 担当全教員(代表教員:教授(専攻長))
履修時期	集中
履修対象	1、2年
概要	インターンシップⅡに引き続き、実社会と直接的にかかわるプロジェクト(インターンシップ)に参加し、企業社会問題に対する取り組みを経験する。具体的には、企業実習(おおむね4週間以上)、報告書作成、報告会・討論を行う。
科目の到達目標	インターンシップを通じて以下の知識・能力を身に付ける。 ①企業社会における研究開発及び社会活動の在り方を理解できる。 ②インターンシップ活動報告書を作成できる。 ③インターンシップ活動内容を報告会で説明できる。
受講要件	特になし
事前・事後学修の内容	事前学修として、インターンシップ先の企業情報及び業務内容を調査し、インターンシップ中に経験したい事項を予めまとめる。インターンシップ終了後は、活動内容に対する報告書の作成、報告会での発表準備を行う。
講義内容	
評価方法	企業実習の成果、インターンシップ報告会での発表内容、報告書などから総合的に評価する。
教科書等	
担当者プロフィール	(学生の学習指導・支援体制) インターンシップに関する、学生の個別学習相談を随時受け付けています。教員の所在は、学内サイネージ等に掲示されていますので、確認の上、研究室を訪ねてください。
備考	