

(10) 生物理工学研究科 生物工学専攻・電子システム情報工学専攻・機械制御工学専攻

修士課程

《履修方法》

1. 〈生物工学専攻・機械制御工学専攻〉

2年以上在学し、選択必修の授業科目から選定した1科目4単位（これをその学生の専修科目とする）と特別研究Ⅰ、Ⅱの計12単位を必修とし、さらに専修科目以外の選択必修科目、選択科目の中から計14単位以上、合計30単位以上を修得しなければならない。

〈電子システム情報工学専攻〉

2年以上在学し、選択必修の授業科目から選定した1科目4単位（これをその学生の専修科目とする）と特別研究Ⅰ、Ⅱ及びソフトウェア構成法特論の計16単位を必修とし、さらに専修科目以外の選択必修科目、選択科目の中から計10単位以上、合計30単位以上を修得しなければならない。

2. 指導教授が当該学生の教育、研究上特に必要と認めて、他の専攻若しくは他の研究科から修得させた授業科目（講義）の単位は、4単位を限度として所定の単位数に充当することができる。

3. 修士論文を提出し最終審査に合格しなければならない。

生物工学専攻

| 授業科目      | 単位数 |      |    |
|-----------|-----|------|----|
|           | 必修  | 選択必修 | 選択 |
| 細胞工学特論    |     | 4    |    |
| 分子生物学特論   |     | 4    |    |
| 生体機能物質特論  |     | 4    |    |
| 生理活性物質特論  |     |      | 2  |
| 生物生産工学特論  |     | 4    |    |
| 生産物管理学特論Ⅰ |     |      | 2  |
| 生産物管理学特論Ⅱ |     |      | 2  |
| 生物改良学特論   |     | 4    |    |
| 生物資源学特論Ⅰ  |     | 4    |    |
| 遺伝子工学特論   |     |      | 4  |
| 発生工学特論    |     |      | 4  |
| 畜産資源学特論   |     |      | 2  |
| 生物資源学特論Ⅱ  |     |      | 4  |
| 特別研究Ⅰ     | 6   |      |    |
| 特別研究Ⅱ     | 6   |      |    |

電子システム情報工学専攻

| 授業科目          | 単位数 |      |    |
|---------------|-----|------|----|
|               | 必修  | 選択必修 | 選択 |
| 光エレクトロニクス特論   |     |      | 2  |
| 機能材料・デバイス工学特論 |     |      | 2  |
| 情報伝送回路特論      |     | 4    |    |
| 応用計測工学特論      |     |      | 2  |
| 電磁波伝送工学特論     |     |      | 2  |
| 統計工学特論        |     | 4    |    |
| 信号情報解析特論      |     | 4    |    |
| 信号処理特論        |     |      | 2  |
| 計算機工学特論       |     |      | 2  |
| VLSI設計工学特論    |     | 4    |    |
| ソフトウェア構成法特論   | 4   |      |    |
| シミュレーション工学特論  |     |      | 2  |
| 図形・画像情報処理特論   |     | 4    |    |
| 画像認識特論        |     |      | 2  |
| 知識工学特論        |     |      | 2  |
| 特別研究Ⅰ         | 6   |      |    |
| 特別研究Ⅱ         | 6   |      |    |

機 械 制 御 工 学 専 攻

| 授 業 科 目                 | 単 位 数 |            |     |
|-------------------------|-------|------------|-----|
|                         | 必 修   | 選 択<br>必 修 | 選 択 |
| ロ ボ ッ ト 工 学 特 論         |       | 4          |     |
| シ ス テ ム 制 御 工 学 特 論     |       | 4          |     |
| 知 能 化 セ ン サ ー 工 学 特 論   |       |            | 4   |
| 精 密 計 測 工 学 特 論         |       |            | 4   |
| 計 算 力 学 特 論             |       | 4          |     |
| 生 産 シ ス テ ム 工 学 特 論     |       |            | 4   |
| 精 密 機 械 材 料 加 工 工 学 特 論 |       |            | 4   |
| 流 体 力 学 特 論             |       | 4          |     |
| 宇 宙 構 造 物 工 学 特 論       |       | 4          |     |
| 植 物 工 場 学 特 論           |       |            | 4   |
| 特 別 研 究 I               | 6     |            |     |
| 特 別 研 究 II              | 6     |            |     |

《授業科目・担当教員・主要講義項目》

生物理工学研究科 生物工学専攻

| 授 業 科 目   | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 細胞工学特論    | 教 授 太 田 喜 元   | 植物細胞工学を中心とした講義内容とする。<br>特に植物をさまざまな有用物質の生産系と考え、二次代謝経路の制御に基づく培養細胞による二次代謝物質生産、および遺伝子操作による異種タンパク質の生産に関する最新の文献に基づいた新しい構想と展開について講述する。                                                                                                                                                                                             |
| 分子生物学特論   | 教 授 外 村 辨 一 郎 | 分子生物学は、生命現象を、それに関与する生体構成物質の分子の働きの集積として理解しようとする学問分野である。本特論においては、生体高分子の構造と機能の生命現象との関わりを理解を深めることを目的として、遺伝情報の発現と発現調節の機構、並びに遺伝情報発現産物である蛋白質の構造と機能に関する最近の知見について講述する。さらに、分子生物学の展開として、医療や農業に対する影響について考察する。                                                                                                                           |
| 生体機能物質特論  | 教 授 小 清 水 弘 一 | 内生の生体調節因子と食品由来の外来因子とが相乗的に、あるいは相殺的に作用し、生体の生理機能の調節や恒常性維持の確保に大きく寄与している。本特論では、これらの生体調節あるいは生体防御の機能にかかわる先端的で最新の下記項目について講述する。<br>1. 生体調節物質<br>i. 顕在型調節物質<br>(成長因子、細胞増・分化誘導因子など)<br>ii. 潜在型調節物質<br>(消化系調節因子、細胞増殖因子など)<br>2. 生体防御物質<br>i. 免疫型防御物質 (細胞性免疫調節因子、非特異的免疫系活性化因子、抗アレルギー作用因子など)<br>ii. 非免疫型防御因子 (抗菌因子、抗ウイルス因子、抗酸化因子、抗腫瘍因子など) |
| 生理活性物質特論  | 助 教 授 多 田 宜 文 | 自然界に存在する生理活性物質の内、以下の4系統の生理活性物質について生物学的アプローチを主、化学的アプローチを従として考察、詳述する。さらに今後開発が期待される活性物質及びそのスクリーニング法を考察する。<br>1. 植物-植物間作用物質 (アレロケミカル等)<br>2. 微生物-微生物間作用物質 (抗菌活性物質等)<br>3. 昆虫-昆虫間作用物質 (フェロモン等)<br>4. 植物-微生物間作用物質 (フィトアレキシン等)                                                                                                     |
| 生物生産工学特論  | 教 授 井 上 宏     | 生物工学や遺伝子工学を高度に利用して発展しつつある植物生産工学の内容と将来の展望について講述する。<br>1. 植物の地理的分布と環境<br>2. 自然環境と植物生産<br>3. 植物生産と環境調節<br>(a) 光 (b) 温度 (c) 水分<br>(d) 土壌 (e) その他<br>4. 植物生産と生長調節物質の利用<br>5. 植物生産の省力化の方向<br>6. 植物種苗工場の現状と展望                                                                                                                      |
| 生産物管理学特論Ⅰ | 講 師 泉 秀 実     | 植物生産物の収穫後の品質保持には、貯蔵中の生理作用及び生理障害の発生が大きく関与しており、これらは生産条件、収穫時の取り扱い及び貯蔵中の環境などによって影響される。本講では、生活生理としての呼吸・エチレン代謝と収穫前後の成熟・追熟との関係、生理障害である低温障害・ガス障害と貯蔵温度・貯蔵ガス環境との関係について、園芸作物 (果実・野菜・花) を中心に講述する。                                                                                                                                       |
| 生産物管理学特論Ⅱ | 助 教 授 伊 東 卓 爾 | 植物生産物は、収穫後も一個の独立した生命体であることから環境要因の変化に対して敏感に反応する。その結果、植物生産物の品質は、生産条件・収穫時の取り扱い状況・貯蔵環境などによって大きく影響を受けることになる。本特論では、①種々の収穫前の処理と貯蔵特性、②選果工程・非破壊検査、③動的環境における植物生産物の反応と品質について文献を中心に講述する。                                                                                                                                                |

| 授 業 科 目  | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生物改良学特論  | 教 授 山 縣 弘 忠   | 生物改良の基礎は有用な遺伝変異の作出と有効な利用にある。遺伝変異の作出には、既存変異の組換えを起点とする方法と未知の新変異を創成する方法とがあるが、後者には大きな可能性が秘められている。本講義では、このような観点より、作物を対象として、突然変異による新変異創成の基礎的原理と技術を説くとともに、作出された変異の検出法、特性評価法、新変異による改良新種育成法など、利用上の重要事項について論述する。                                                                                              |
| 生物資源学特論Ⅰ | 教 授 行 永 壽 二 郎 | 栽培植物は、その起原から現在まで長年にわたって、地理的、環境的および人為的な影響を受けて、生理生態的に特徴ある多様な形質を獲得してきたものである。本講義では、その起源と発達、品種と分化について資源学的な観点から考察を加えるとともに、その栽培学的性質を利用学的特性（品質、流通、貯蔵、加工など）との関連において明らかにし、新しい有用植物の開発と展望について論述する。                                                                                                              |
| 遺伝子工学特論  | 教 授 松 代 愛 三   | 本講義では、すでに分子生物学や遺伝子工学についての基礎的な知識を習得した学生を対象として、遺伝子診断や遺伝子治療などの医学方面への応用や、有用遺伝子を動物や植物の細胞に導入して、トランスジェニック動物や植物を育成するなどの農学・水産方面への応用について論述する。<br>1. PCR法を用いた遺伝子診断法<br>2. がん遺伝子と細胞内シグナル伝達系<br>3. 遺伝病<br>4. 遺伝子治療Ⅰ．体細胞遺伝子の治療<br>5. 遺伝子治療Ⅱ．生殖細胞系譜への遺伝子の導入<br>6. トランスジェニック植物<br>7. トランスジェニック動物<br>8. 真珠のバイオテクノロジー |
| 発生工学特論   | 教 授 入 谷 明     | 動物（魚類、鳥類、哺乳類）における受精、初期発生過程の基礎ならびに応用技術全般について講述する。<br>1. 受精に影響を及ぼす配偶子と培地の条件<br>2. 受精後の胚発生と培養条件<br>3. 初期胚の人為操作<br>a. クローニングによる一卵性多子生産<br>b. 胚の超低温保存<br>c. 胚の性別判別<br>d. 前核期胚、ES細胞（胚性幹細胞）、PGC（始原生殖細胞）を使った遺伝子操作<br>e. 顕微授精による体外受精                                                                         |
| 畜産資源学特論  | 助 教 授 矢 野 史 子 | 人と動物が適切な関係を保ちながら、資源としての動物の有効利用を計るための動物栄養学、分子生物学、生理学及び生化学の方面から講述する。<br>1. 栄養素の代謝制御に関連する内分泌要因<br>2. 動物の成長に関連する細胞成長因子<br>3. 動物行動に関連する中枢支配<br>4. 動物資源と環境保全                                                                                                                                              |
| 生物資源学特論Ⅱ | 教 授 岩 井 保     | 生物資源を構成する主要な動物の生産と物質循環の概要について論述し、とくに、海洋で生産される生物資源については詳述する。対象とする動物は食用になるものに限定せず、生理活性物質を産生するものなどを含む有用動物全般にわたる。                                                                                                                                                                                       |

## 生物理工学研究科 電子システム情報工学専攻

| 授 業 科 目            | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 光エレクトロニクス<br>特 論   | 教 授 堀 江 和 夫   | 高度情報化システムにおいて、情報の担い手である電子、電磁波、光の伝搬や加工、蓄積はそれに相応しい素材・デバイスによって可能となる。特に、近年は光エレクトロニクスの分野が拡大し、従来のエレクトロニクスの体系に代わりかねない状況となってきた。本特論では、電子と光を媒体とするもの、特に半導体光電変換デバイス、発光デバイス、レーザ・光増幅デバイス、及び光ファイバ、ディスプレイデバイス等について、媒質内での光の伝搬、光と物質や電磁界との相互作用の理論からデバイス・材料・応用面について講述する。                                                                                                                             |
| 機能材料・デバイス工学<br>特 論 | 助 教 授 本 津 茂 樹 | 情報化システムの高度化、情報量の大容量化にともない、物理量、化学量、生体量等の情報量を抽出するためのセンサ、および抽出された情報信号を処理するための電子デバイスには、今後ますます高性能化が要求される。そこで本特論では次世代の情報抽出・処理を担うセンサ・デバイスとして、超伝導電子デバイスをとりあげ、まず超伝導現象の理解のために必要な電磁気学、超伝導材料が示す量子効果、ジョセフソン効果について講述する。さらに巨視的量子効果を用いた、超高感度情報検出や超高速情報処理機能について実際の電子デバイスを例に詳細に論じる。また、これら超伝導電子デバイスを作製するために必要となる薄膜作製・加工技術についても論じる。                                                                  |
| 情報伝送回路特論           | 教 授 石 井 順 也   | 新しいデバイスのシミュレーションは回路モデルの決定から始まる。そしてICはすべて回路シミュレータで設計される。これは既に実用されて久しいが、ULSIではなお一層の計算速度の向上とメモリ空間の拡大が必要とされている。回路シミュレータの基本原理解をすることが将来の発展への礎石となる。汎用されているシミュレータは全て節点解析であるが、本講では $\mu$ 波フィルタを含む広い範囲に亘って、周波数領域としては線形回路を中心にカットセット解析、タイセット解析、更には有限要素法の対極としての網目解析まで、そして時間領域では状態解析により、非線形回路までを統一的に講述する。                                                                                      |
| 応用計測工学特論           | 教 授 中 桐 紘 治   | マイクロ波及び光周波数標準と関連応用計測、時刻周波数同期技術について講述する。<br>基礎技術として (1) 原子、分子の精密分光：原子ビームとイオンの低速化、原子ビーム、イオンとマイクロ波の相互作用及び関連材料、真空技術 (2) 低雑音、狭帯域スペクトル光・マイクロ波源：水晶発振器、遅倍回路、位相制御回路、半導体レーザ、光周波数制御回路 (3) 周波数・時間標準器の安定度と精度評価による高安定周波数標準、一次標準を、応用技術として (1) 高密度、高速通信網同期、(2) 世界測位衛星 (GPS)、電波天文などによる時空計測を取り上げ、幅広い学習、実践を目指す。                                                                                     |
| 電磁波伝送工学特論          | 講 師 浅 居 正 充   | 光やマイクロ波等の電磁波による大容量の情報伝送を可能にするためには、各種電磁波と伝送路の相互作用について解明し、それをもとに周波数資源を有効に利用できる新しい伝送形態を構築することが必要である。本講ではフィルタ、回折格子、結合器等の素子をもつ種々の伝送路と電磁波の相互作用に関する理論及び応用について講述する。特に散乱、回折、導波等を伴う具体的な現象の解析を通じて新しい伝送形態を見いだす手法について詳述する。また、電磁波を安全に伝送する上で重要となる電磁波の生体への影響についても論じる。                                                                                                                            |
| 統計工学特論             | 教 授 小 倉 久 直   | 近代の工学においては、ランダム信号・ランダム雑音・不規則データの情報処理、あるいは種々のシステム・電磁波の伝送系などにおけるランダム現象、などを記述ないし解析するための統計的方法論が不可欠であり、その応用分野は殆んど全ての科学・技術の分野にわたっている。とくに、マルチメディア時代において必須の光・電波による大容量情報伝送系、宇宙通信等の遠距離通信系、リモートセンシングなどの遠距離計測系、などでは、情報を伝送する電波ならびにそれにより伝送される信号の、最新の統計的取り扱いが要求される。ここではそのランダム信号を数学的に記述するための、確率過程・確率場の線形・非線形理論や、離散系・分布定数系の解析法などをまず学習したのち、それらの、平滑・予測・フィルタリング・推定・同定問題、不規則振動論・不規則波動論などへの応用について論述する。 |

| 授 業 科 目      | 担 当 教 員     | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 信号情報解析特論     | 教 授 吉 川 昭   | 人は、絶えず変化する内外の環境情報を、生来の観測・解析能力に加え、自らの力で開発した方法により、計測、解析そして利用しながら、より長くかつ快適に生きようとしている。本特論では、このような情報を計測・解析するための方法の理論と実際について論ずるものである。中でも時系列信号や不規則画像情報の取り扱いには応用上重要であり、従来の定常信号や一様確率場（画像）の解析理論の他に、さらに新しくかつ発展途上にある、非定常・非一様解析としての時間一周波数解析やウェーブレット解析等について詳述する。これらの数理解析法と生物の持つ固有の情報処理機構との相似性と相違性などは興味深く、これらについてもできるだけ言及する。また、生体ゆらぎ解析、乱流解析、気象情報解析等への応用の具体的方法についても論ずる。 |
| 信号処理特論       | 助 教 授 中 迫 昇 | 音声、画像、映像などに代表される様々な信号は、物理データとしてはもちろん、マルチメディア通信などにおいても非常に重要な役割を担っている。本特論では、ハードウェアの発達と相まって近年ますます高度化しつつある信号処理について詳述する。まず、アナログ・デジタル信号の概念を説明した後、信号及びシステムの解析について詳述する。特に、雑音が混在する観測値からの信号検出法、複雑なシステムの同定手法、そして様々な入力に対するシステム応答の予測法などに関して、環境信号（音声、電磁波など）を具体例にとり説明する。さらに、ファジィ論理や階層型ニューラルネットワークに基づく信号処理法についても講述する。                                                   |
| 計算機工学特論      | 教 授 小 迫 秀 夫 | コンピュータをアーキテクチャの視点から捉え、その数学的基礎から技術の急速な進展に伴う最新の傾向について講述する。基礎的事項としては、グラフ理論とアルゴリズム、代数構造、チューリング機械等からなる離散構造論である。コンピュータの成長を形成した骨格はノイマンアーキテクチャといえるが、更なる成長を遂げるための技術革新がアーキテクチャの分野でも起きている。ノイマンアーキテクチャのボトルネックと非ノイマンアーキテクチャを概説し、具体的には、データフローや並列処理アーキテクチャを、そして、新たな分野であるニューロコンピューティングについても論述する。                                                                        |
| VLSI設計工学特論   | 教 授 秋 濃 俊 郎 | 1998年には、クォータ・ミクロン CMOS プロセス技術の進歩により、2千万トランジスタの集積化が可能となる。これら技術趨勢に追従できるデジタル CMOS/VLSI 設計手法を述べる。まず、デジタル CMOS 回路理論を基本に、トランジスタ・レベルの回路、ゲート・レベルの論理及びレジスタ・トランスファ・レベルのモジュールの合成方法を論述する。最後に、マイクロプロセッサをコアとしたシステム設計（ハードウェア/ソフトウェア・コデザイン）のメソッドロジを論ずる。                                                                                                                 |
| ソフトウェア構成法特論  | 非常勤講師 関 浩 之 | 信頼性の高いソフトウェアを設計開発するためには、仕様を形式的に記述し、それを段階的に詳細化していくことが望ましい。そこで本講義では、それらに必要な基本的な手法や考え方を解説する。まず、仕様記述法の例として理論的整備の進んでいる代数的仕様記述法について説明する。また、代数的仕様の操作的意味を与える項書換え系についてやや詳しく述べる。さらに、関数型言語を仕様の部分クラスとして位置づけ、そのプログラミング技法や実行方式について概説する。<br>1. 形式的仕様記述法（定義と仕様記述例、仕様の詳細化と検証、始代数意味論）<br>2. 項書換え系（合流性、停止性、書換え戦略）<br>3. 関数型言語（プログラム例、ラムダ計算、実行方式）                           |
| シミュレーション工学特論 | 教 授 秋 濃 俊 郎 | 自然現象に対する確率的シミュレーション手法として、シミュレーテッド・アニーリング法や遺伝的アルゴリズムなどがある。まず、これらの手法の基礎となる乱数発生方法について論ずる。次にコンピュータ上で動作が確認された実コーディングのプログラムでこれらの手法を具体的に説明する。さらにこのシミュレーション手法の応用展開として、VLSI フィジカル・デザイン最適化問題への適用を試みる。最後に、これら問題に対するカオスのシミュレーション手法の適用可能性を講述する。                                                                                                                      |

| 授 業 科 目          | 担 当 教 員     | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 図形・画像情報処理<br>特 論 | 教 授 長 江 貞 彦 | 図形や画像の定性的もしくは定量的な属性情報を理解し、フィルタリング加工や処理を施すことによって目的の結果を構築していく様々な理論や技術を講述する。また、図形や画像に対する認識や生成には高度な知的感性処理や知能知覚処理が必要とされる。そのため、マルチメディア系におけるマン・マシン・インタフェースの開発をすすめる、CADやCGとの関連や音声を含むアニメーション技法によって通信ホームページ等の作成も行い、より人間の知覚能力を引き出せるコンピュータ利用のあり方を講述していく。                                                |
| 画像認識特論           | 教 授 長 江 貞 彦 | 画像認識は画像処理することにより分析を行うことができる。本特論では画像処理における「みる」技術と「みせる」技術について講述する。画像認識における「みる」技術と画像生成における「みせる」技術の関係は、例えば、レタリングなどの文字の可読性の向上分析や仮想空間のためのインタフェースの開発などで相互に関連を持たせることが重要である。また、3次元や時間情報を含む画像に対する分析である時空間画像認識、3次元認識、オプティカルフロー等に対して、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア有効的活用、および新しい画像処理専用アルゴリズムの開発を試行していく。            |
| 知識工学特論           | 非常勤講師 中 川 優 | 高度な知識ベース及び大規模なデータベースを取り扱うための方法論とその応用について講述する。特に、基本技術として知識ベース構築のための柔軟な知識表現モデル、膨大なデータ群からの有用な知識の獲得法及び大規模で高品質なデータベースの設計法を論ずる。更に、応用技術として情報を重要な資源として扱う情報エンジニアリング技法及び情報システムが管理するデータ資源を有効に活用するための情報検索技術、情報検索をよりフレンドリーなものとするための日常会話文の解析処理技術、更に、ソフトウェア開発のためのトータルな視野を身につけるためのシステムエンジニアリング技術について詳しく論ずる。 |

《授業科目・担当教員・主要講義項目》

生物理工学研究科 機械制御工学専攻

| 授 業 科 目     | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ロボット工学特論    | 教 授 肥 爪 彰 夫   | <p>クレイグ「Introduction to ROBOTICS, Mechanics and Control」(Addison-Wesley)の原著により、マニピュレータを例として、ロボット工学の基礎理論(下記)を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 空間表現と変換</li> <li>2. マニピュレータ運動学</li> <li>3. 逆マニピュレータ運動学</li> <li>4. ヤコビアン：速度と静的力</li> <li>5. マニピュレータ動力学</li> <li>6. 軌道生成</li> <li>7. マニピュレータ機構設計</li> <li>8. マニピュレータの線形制御</li> <li>9. マニピュレータの非線形制御</li> <li>10. マニピュレータの力制御</li> <li>11. ロボットプログラミング言語とシステム</li> <li>12. オフラインプログラミングシステム</li> </ol> <p>以上の読解に必要な数学、力学、制御工学、機構学、エレクトロニクス及び英語の特別補講をも行う。</p> <p>なお、修士研究テーマは下記の通り：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) バーチャル・ヒューマノイドをコンピュータ内に構築して、人間型ロボットの機構と制御の最適設計を研究する。</li> <li>(2) けんだまロボットを実際に製作して、高速ロボットの最適な制御方法を研究する。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                      |
| システム制御工学特論  | 教 授 坂 和 愛 幸   | <p>あるシステムを制御しようとするとその数式モデルが必要である。最も一般的なモデルとして状態方程式、出力方程式の対で多入力、多出力のシステムを表し、伝達関数行列との関係や、可制御性、可観測性、安定性などのシステムの性質について論じる。さらに状態フィードバックによる極配置問題、オブザーバによる状態推定問題、最適制御問題について講義し、最後に最近注目を集めている <math>H_{\infty}</math> 制御について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 状態変数と状態方程式表現</li> <li>2. 状態方程式の解</li> <li>3. 伝達関数と状態方程式</li> <li>4. 可制御性</li> <li>5. 可観測性</li> <li>6. 正準分解</li> <li>7. 最小実現</li> <li>8. 安定性</li> <li>9. 状態フィードバックによる極配置</li> <li>10. オブザーバの設計</li> <li>11. 最適制御問題と動的計画法</li> <li>12. <math>H_{\infty}</math> 制御問題とその解法</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 知能化センサー工学特論 | 教 授 稲 荷 隆 彦   | <p>機械やシステムを動かす情報システムには制御情報と並んでセンシングシステムがあり、これがシステムの高度化、知能化の核となることはいうまでもない。センサを実際に応用するには、センサ素子単体での応用はもちろん重要であるが、センサをシステムとして構成する技術が重要であり、各種の信号処理、情報処理システムとの統合技術が必要である。本講義ではセンサシステム概念を明確にすると共に、信号処理、画像処理技術の概要とその応用について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. センシングシステム<br/>システムの構成、インテリジェントセンサの概念と具体例、信号処理技術と応用</li> <li>2. 画像によるセンシングシステム<br/>画像処理のハードウェア、基本的な画像処理アルゴリズム、二次元画像処理の産業応用の実際、ロボットの視覚、三次元計測と視覚</li> <li>3. 新しいセンシングシステム展望<br/>知識工学の応用、センサーフュージョンの概念</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 精密計測工学特論    | 助 教 授 松 本 俊 郎 | <p>機械制御システムを構成する各要素の製作には、機械加工と共にその計測は重要な技術である。また、このシステムの動作中においても計測は情報の判断に必要な要素となる。生物を構成する硬組織、および軟組織の力学的挙動の解析は、医療器具の開発、臨床における診断方法および治療方法の確立のために重要である。そこで、工業および生物生体における精密計測と評価方法について講義する。また、この分野のトピックスを解説し、現状と問題点についても言及する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 精密計測 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 長さの計測</li> <li>(2) 形状の計測</li> </ol> </li> <li>2. 信号の解析 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) フーリエ変換</li> <li>(2) スペクトル解析</li> </ol> </li> <li>3. 光応用計測 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) レーザ干渉計</li> <li>(2) ホログラフィ</li> <li>(3) レーザドプラ速度計</li> <li>(4) 光ヘテロダイン法</li> </ol> </li> <li>4. オプトメカトロニクス <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 光センサー</li> <li>(2) 光ファイバー</li> <li>(3) 各種システム例</li> </ol> </li> <li>5. 生物精密計測 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 生体の硬組織と軟組織</li> <li>(2) 生体力学量の計測</li> <li>(3) 生体温度熱量の計測</li> <li>(4) 光・画像による計測</li> </ol> </li> </ol> |

| 授 業 科 目          | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 計 算 力 学 特 論      | 教 授 上 田 幸 雄   | <p>電子計算機と共に発展してきた第3の科学といわれる計算科学の新しい展開が、科学技術の進歩に大きく寄与してきた。ここでは、ブラックボックス的になりがちな計算機援用計算法の中で、機械工学にかかわる力学問題に対する解析法の基礎理論とその具体的応用に関する諸問題を論述する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 変分原理とその応用 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 変分法</li> <li>(2) 仮想仕事の原理</li> <li>(3) 全ポテンシャルエネルギー最小の原理</li> </ol> </li> <li>2. 材料の構成方程式 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 弾性応力・ひずみ関係</li> <li>(2) 降伏条件</li> <li>(3) クリープ則</li> <li>(4) 塑性応力・ひずみ関係</li> </ol> </li> <li>3. エネルギー法の弾性問題への応用</li> <li>4. 有限要素法の弾塑性体への応用</li> <li>5. 有限要素法の熱・流体への応用</li> <li>6. 境界要素法</li> </ol> |
| 生産システム工学<br>特 論  | 教 授 山 下 律 也   | <p>生産システム工学は、生物系と機械系で構成される。講述内容は、現在の生産システムの実態を低コスト化・高品質化技術面から見直しを行い、さらに地球環境保全との関係についても言及する。次いで対称物の物性や生体の非破壊計測のデータと情報をもとにセンサ技術とコンピュータを活用して、オートメーション工学分野から最適生産システムの構築について論述する。</p> <p>参考書：山下律也，「コストエンジニアリング」，農機学会</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 精密機械材料加工学<br>特 論 | 教 授 玉 村 謙 太 郎 | <p>機械制御工学においては、多くの精密な、計測機器および駆動装置等を必要とする。これらを構成する材料はその剛性、耐熱性等からしても、難加工性の物が多く、それらを精密に加工するためには材料の基本的な性質と、それを上手に利用した微細除去ないしは微小付加の方法を学ぶ必要がある。前半には主として被加工材料の性質を、材料学および材料組織的な観点から学び、特にその破壊特性について詳しく知る。後半には精密機械加工とは何か、またそれを実行するにはどのような方法があるかを原理的に学ぶ。終わりに加工結果の評価の方法についても学ぶ。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 流 体 力 学 特 論      | 教 授 角 谷 典 彦   | <p>液体や気体の運動を論じる流体力学は固体力学と並ぶ連続体力学の大きな柱の一つである。この講義では、連続体力学特有の‘場の力学’の概念に習熟させることを目標に、流体力学の基礎方程式系を定式化する。はじめに最も理想的なモデルである完全流体の力学を論じ、流体力学の骨組みを理解させる。ついで実在の液体や気体が大なり小なり現実を持つ圧縮性および粘性効果の議論に移り、流体力学の肉付けを行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 序論</li> <li>2. 流体の運動学</li> <li>3. 流体力学の基礎方程式系</li> <li>4. 完全流体の力学</li> <li>5. 水の波</li> <li>6. 高速気流と衝撃波</li> <li>7. 粘性流体の力学</li> </ol>                                                                                                                                                                                             |
| 宇宙構造物工学<br>特 論   | 教 授 山 本 和 夫   | <p>宇宙機器システムは極限環境（無重力、真空、温度変化、メンテナンスフリーなど）での高精度・高信頼性の実現を必須条件としており、限界設計を求められる。関連する技術は機械工学における一つの究極の姿と言える。この授業の目的は、これらの工学技術を学ぶことにより、宇宙工学の基礎を修得するとともに、他の分野への応用を展望することにある。</p> <p>前半は主として宇宙工学の概論、後半は多剛体系の力学解析、柔軟構造のダイナミクスと制御、大規模構造の形状制御、適応構造物の力学と形態制御、軽量構造物の最適化、機械システムの逆問題、システムの同定・推定問題など、そのいくつかについて講述する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| 授 業 科 目 | 担 当 教 員       | 主 要 講 義 項 目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 植物工場学特論 | 非常勤講師 岩 尾 俊 男 | <p>植物工場学特論は、植物生産と人工制御した環境条件下で高品質化と低コスト化を目的とした施設学である。講義内容は、環境保全と安全食品を前提に生物環境と施設栽培・最適環境制御・農産物の品質管理・施設の最適設計・施設のコストエンジニアリングなどであるが、植物生体の非破壊情報やセンサ技術を活用してのコンピュータシミュレーション手法などを主としている。</p> <p>なお具体的な事例としては、植物生育過程の栄養状態のセンサ検出やエキスパートシステムなど最近の技術などを含んでいる。</p> <p>その主な内容は、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 栽培環境下の環境要因と生長</li> <li>2. 環境の最適制御（冷暖房負荷と熱収支）</li> <li>3. 植物生体計測の原理と応用</li> <li>4. 植物工場の概念設計とその応用等である。</li> </ol> |