

2010 年度 工学研究科人工システム科学専攻 (メディカルシステム) 授業科目一覧表

授業コード	授業科目名	単位数	開講時限等	担当教員	頁
T20600101	感覚情報処理論	2.0	前期水曜 4 限		前々 2
T20600201	医用画像工学	2.0	前期水曜 1 限	羽石 秀昭	前々 3
T20600301	光情報工学	2.0	後期月曜 2 限	大沼 一彦	前々 3
T20600401	神経科学概論	2.0	後期月曜 4 限		前々 5
T20600501	医療情報学概論	2.0	前期木曜 2,3,4 限集中	(鈴木 淳夫)	前々 6
T20600601	波動情報処理	2.0	前期月曜 3 限	蜂屋 弘之他	前々 7
T20600701	信号処理システム論	2.0	後期水曜 3 限	大沼 一彦他	前々 7
T20600801	脳工学概論	2.0	後期水曜 2 限	(山本 悦治)	前々 9
T20600901	生体電磁工学	2.0	後期火曜 2 限	伊藤 公一他	前々 10
T20601001	生体電磁場物理論	2.0	前期火曜 4 限	岩坂 正和	前々 10
T20601101	通信環境システム論	2.0	後期月曜 3 限	高橋 応明	前々 12
T20601201	生体計測工学	2.0	前期月曜 2 限	田村 俊世他	前々 12
T20601301	生体運動制御工学	2.0	後期木曜 5 限	兪 文偉	前々 13
T20601401	バイオメカニクス	2.0	前期月曜 3 限	劉 浩他	前々 14
T20601501	エネルギーシステム工学	2.0	後期金曜 4 限	田中 学	前々 15
T20601601	医用機器設計論	2.0	前期月曜 1 限	(山本 悦治)	前々 16
T20601701	生体システム解析論	2.0	前期月曜 4 限	(木村 裕一)	前々 17
T20601801	医用診断計測学		後期金曜 1 限	菅 幹生	前々 17
T20601901	人間認知論	2.0	後期水曜 1 限	外池 光雄	前々 18
T20602101	人間 - 生活環境論	2.0	後期月曜 5 限	勝浦 哲夫他	前々 19
T20602201	高齢者支援工学		前期月曜 5 限	田村 俊世	前々 20
T20602301	国際医工学研究実習	2.0	後期月曜 4 限	兪 文偉	前々 20
T20602401	臨床生理・解剖学特論	2.0	前期水曜 2 限	五十嵐 辰男他	前々 21
T20699801	特別演習 I()	4.0	通期集中	各教員	前々 21
T20699901	特別研究 I()	6.0	通期集中	各教員	前々 21
T20000101	ベンチャービジネス論	2.0	前期水曜 5 限	斎藤 恭一他	前々 22
T20000201	ベンチャービジネスマネジメント	2.0	後期水曜 5 限	斎藤 恭一他	前々 22
T20000301	技術者倫理	2.0	後期金曜 5 限	(滝口 孝一)	前々 23

授業科目名： 感覚情報処理論
 科目英訳名： Sensing mechanism and information theory in human
 担当教員：
 単位数： 2.0 単位
 授業コード： T20600101
 開講時限等： 前期水曜 4 限
 講義室： 工 5 号棟 204 教室
 (H 2 2 年度開講せず)

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 人間の五感の感覚情報処理、感覚器の構造と刺激の受容、感覚・知覚・認知の脳内情報処理メカニズムの基本を習得する。また、五感の感覚の客観的・非侵襲的計測法、データ解析法、医工学への適用を学び、五感の感性情報処理や情報通信の応用などへの理解を深める。

[目的・目標] 本講義の学習を通じて、生体の感覚情報処理の原理、五感の感覚に対する脳内の情報処理の仕組みへの理解を深め、これを医工学分野の研究へ適用する技術的基盤の養成を図ることを目的とする。特に五感の中の視・聴覚機能については詳しく学び、最近の味・嗅覚情報処理についても知識の涵養を図る。さらに、五感の感性情報処理、五感情報通信技術への理解を深めることを目標におく。

[授業計画・授業内容] 以下の項目に沿って、講義を進めるが、適宜、最新の学会の内容や論文も教材に用いて、発表させることや、演習課題、レポートなどの宿題も課し、講義の理解度のチェックと支援を行いながら授業を進める。

1. 五感の感覚器の構造と役割
2. 視覚の情報処理
3. 聴覚の情報処理
4. 味覚の情報処理
5. 嗅覚の情報処理
6. 体性感覚の情報処理
7. 感覚受容と脳神経系の役割
8. 脳における感覚の情報処理
9. 五感の感覚の客観的・非侵襲的計測法
10. 感覚機能データの情報処理
11. 感覚の知覚と認知
12. 五感情報処理の実際
13. 五感の感性情報処理
14. 五感情報通信技術
15. 感覚情報処理のまとめ

[キーワード] 五感情報処理、感覚の知覚と認知、客観的・非侵襲的計測法、感性情報処理、五感情報通信技術

[教科書・参考書] "Human Information Processing", by Lindsay PH & Norman DA, Academic Press, 及び, "Physiology of Behaviour", by Carlson NR, 訳本 (神経科学テキスト: 脳と行動) 丸善、他を適宜使用する。

[評価方法・基準] 講義への出席態度、発表、レポート提出の内容などを踏まえて総合的に評価する。

[関連科目] 信号処理論、医用画像工学、脳工学概論、パターン認識、人間認知論、光情報工学、神経科学概論、医用診断計測学

[履修要件] 最低限メディカル学科の学部での授業科目は取得している程度の学力を有することが望ましい。

[備考] 講義の途中や学習の過程で、その都度、演習や発表などで応用課題を課せ、学んだ内容が理解できているかのチェックを行なう。

授業科目名： 医用画像工学
 科目英訳名： Medical Image Engineering
 担当教員： 羽石 秀昭
 単位数： 2.0 単位
 授業コード： T20600201

開講時限等： 前期水曜 1 限
 講義室： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] X線画像, MRI 画像, 核医学画像など医用画像を対象に, 画像の直交変換, フィルタリング処理, セグメンテーション, 画質評価, 画像再構成などについて講義する. 適当なテキストまたは資料を事前に配布し, 担当箇所を決め, 発表準備をしてきてもらう. 各回, 前半は担当者から発表してもらい, 後半はそれに対する補足説明と関連内容の講義を行う.

[目的・目標] 医用画像の処理・解析・評価方法などについて習得する.

[授業計画・授業内容] 下記の計画で授業を行う.

1. イントロダクション (講義の全体像説明)
2. 画像の直交変換 1
3. 画像の直交変換 2
4. 画像の直交変換 3
5. 画像のフィルタリング 1
6. 画像のフィルタリング 2
7. 画像のフィルタリング 3
8. セグメンテーション 1
9. セグメンテーション 2
10. 画質評価 1 : 理論
11. 画質評価 2 : 演習
12. 投影からの画像再構成 1 : 解析的方法?
13. 投影からの画像再構成 2 : 解析的方法?
14. 投影からの画像再構成 3 : 逐次的方法?
15. 投影からの画像再構成 4 : 逐次的方法?

[キーワード] 画像の直交変換, フィルタリング, セグメンテーション, 画質評価, 画像再構成

[教科書・参考書] 未定

[評価方法・基準] 成績評価は授業への出席状況 30 %, 発表・レポート 70 % で評価し, 60 点以上を合格とする。

授業科目名： 光情報工学
 科目英訳名： Information Processing in Optics
 担当教員： 大沼 一彦
 単位数： 2.0 単位
 授業コード： T20600301

開講時限等： 後期月曜 2 限
 講義室： 工 17 号棟 111 教室
 (隔年開講)

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 30

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 光の屈折、反射、回折、干渉などの基本的性質や、光を使った生体計測法、及び視覚系の情報処理の原理などについて学ぶ。特に眼球光学系、眼底カメラ、顕微鏡などの計測についての研究を行う。また、種々の視覚計測法によって得られた視覚データから有用な情報を抽出するためのパターン認識手法、立体情報認識手法、その応用を学ぶ

[目的・目標] 光学の基礎と光学計測の生体計測特に視覚系への応用技術を習得

[授業計画・授業内容] 光学の基礎から、眼光学における光学計測の応用へと展開する

1. 光学基礎 1 屈折について：屈折率が物質のどのような性質と関係しているのかを説明する。スネルの法則を用いて、一つの面による光源と像の関係式がどのように導かれるのかを示す。次に、2つの面の場合（厚みのあるレンズ）による場合、さらに、2枚のレンズによる場合の光源と像の関係式がどのように導かれるのかを示す。
2. 光学の基礎 2 反射について：反射率と屈折率の関係について、入射光の偏光状態との関係において、電磁気の知識を用いてどのように導かれるかを説明する。入射角によって偏光状態が変化することを理解する。
3. 光学の基礎 3 回折と干渉について：ホイヘンスの原理（波の一部は波が発生する新しい波源である）を様々な例（スリット、円形開口、回折格子）について適応して回折と干渉の現象を説明する。
4. 光学の基礎 4 回折と干渉について 2：開口とレンズの組み合わせの場合、レンズの焦点面では、開口のフーリエ変換のパターンが現れる。これは、レンズがフーリエ変換の働きを持っているためである。その原理を説明する。開口パターンとそのフーリエ変換の関係を理解する。これにより、波面収差とその像（PSF）を理解する。
5. 応用 1 波面センサ：眼球光学系における光を用いて計測の例の一つ波面センサについてその測定原理、得られる波面収差、瞳孔の影響、PSF、眼球光学系の評価の方法について説明する。
6. 応用 2 PSF アナライザ：2つ目は、眼球光学系を2回通過させて、収差、散乱のある眼の光学特性を評価する装置 PSF アナライザの測定原理と得られる PSF、それを用いた眼球光学系の評価の方法について説明する。
7. 応用 3 OCT：OCT は眼底の3次元構造を取得できる装置である。その測定原理、3次元構造取得時における工夫、セグメンテーション、評価について説明する。
8. 応用 4 眼底カメラ：眼底カメラは角膜での表面反射を避けて眼底内部からの反射光を取得できるように工夫がなされている。その構造とデータ取得における問題点を説明する。
9. 応用 5 オートレフ：オートレフは眼底にリングを投影して、その大きさ、形のゆがみを計測して、近視の度合いを計測する装置である。この原理と問題点について説明する。
10. 応用 6 手術用顕微鏡：手術用顕微鏡の構造と倍率、解像力の限界の説明。眼球光学系で起こる非点収差、色収差を補正する新しい光学系の構造と機能の説明
11. 応用 7 SLO：Scanning Laser Ophthalmoscope の測定原理、新しい観察方法、眼底カメラとの相違点、蛍光眼底画像、高解像度を得るための補償光学装置について説明する。
12. 応用 8 偏光による眼底解析：眼球光学系の中には複屈折物質がある。角膜、視神経線維などであるが、これらの軸とリタデーションを測定する方法、また、厚みを測定する方法について講義する。応用として、緑内障診断の場合を説明する。
13. 応用 9：屈折矯正メガネ、コンタクトレンズ、屈折に関わる異常として、遠視、近視、乱視、不正乱視がある。これらを矯正する方法には眼鏡、コンタクトレンズがある。眼鏡レンズは一枚レンズであるが、非点収差を押さえるさまざまな工夫がなされている。また、遠近両用の老眼用の眼鏡のデザインも同様である。どのような設計の概念で、つくられているのか、どのような種類があるのかを説明する。また、最近では遠近両用のコンタクトレンズもあり、その問題点、見え方について説明する。
14. 応用 10：眼内レンズ LASIK：白内障の手術に眼内レンズがある。最近では、単レンズに加えて、多焦点レンズ、球面収差や非点収差を取り除くレンズも出てきている。ここではその構造と原理、機能について説明する。また、近視矯正の一つとして角膜を切り取る LASIK があるが、この方法の装置、収差を持ち込む問題点、その見え方について説明する。
15. まとめ：眼光学における光学計測における重要なポイントのまとめ、および今後の展望について紹介する。

[教科書・参考書] ヘクト光学 I ヘクト光学 II (丸善)

[評価方法・基準] 評価は眼光学に関する論文を読んで、論文と要約と自分の意見を A4 3 枚以上にまとめて提出。そのレポートに対して評価を行う。

T20600401

授業科目名：神経科学概論

科目英訳名：Neuroscience

担当教員：

単位数：2.0 単位

授業コード：T20600401

開講時限等：後期月曜 4 限

講義室：工 12 号棟 323 教室

(H 2 2 年度開講せず)

科目区分

(未登録)

[授業の方法] 講義

[受入人数] 50 名程度

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[授業概要] 神経、感覚器、筋肉と電気回路との関連を学ぶ。初めに医学的、生物学的立場から、生体の神経関連組織の形態を習得し、次にそれらに関わる生理機能を学ぶ。神経回路を電気的な等価回路に置き換えることにより、医用工学分野への展開をはかる。

[目的・目標] 神経関連組織（中枢及び末梢を含む）に対する理解を形態と機能との関連において深めることを目標とする。

[授業計画・授業内容] 授業は試験 1 回と演習 2 回を除く 12 回を以下の 3 群（授業回数分に相当）に分けて行う予定である。1 群は神経組織、感覚組織、筋肉組織の構造をそれらの機能に関連して説明する。2 群ではそれらの組織の電気生理学的特性を説明し、等価電気回路との相似性を理解させる。3 群では、特に中枢神経系の生理学的特性を形態との関連において理解させる。なお、1 群と 2 群では神経細胞間のシナプス結合部や神経筋接合部における形態と機能についても説明する。演習は 1 群と 2 群の間、2 群と 3 群の間に行う予定である。

1. 神経関連組織の形態 1
2. 神経関連組織の形態 2
3. 神経関連組織の形態 3
4. 神経関連組織の形態 4
5. 演習 1
6. 神経関連組織の電気生理学的特性 1
7. 神経関連組織の電気生理学的特性 2
8. 神経関連組織の電気生理学的特性 3
9. 神経関連組織の電気生理学的特性 4
10. 演習 2
11. 中枢神経系の形態と電気生理学的機能 1
12. 中枢神経系の形態と電気生理学的機能 2
13. 中枢神経系の形態と電気生理学的機能 3
14. 中枢神経系の形態と電気生理学的機能 4
15. 筆記試験

[キーワード] 解剖学、生理学、電気回路

[教科書・参考書] 授業では 1 - 2 回毎にプリントを配布する。「参考書」リープマン神経解剖学 (メディカルサイエンスインターナショナル) フィッツジェラルド神経解剖学 (西村書店) 神経生理学 (金芳堂) 感覚情報処理 (コロナ社)

[評価方法・基準] 筆記試験を行い、60 点以上を合格とする。演習を行い、その内容によって加点する。

[関連科目] 比較解剖学、生理学、生化学、機械工学

授業科目名 : 医療情報学概論	
科目英訳名 : Introduction to Medical Informatics	
担当教員 : (鈴木 淳夫)	
単位数 : 2.0 単位	開講時限等: 前期木曜 2,3,4 限集中
授業コード : T20600501, T20600502, T20600503	講義室 : 工 17 号棟 212 教室 (集中講義 : 4/15,5/20,6/3,6/24,7/15 の 2・3・4 限 ;)

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 医療情報システムは医療現場の効率化や合理化のみならず、医療安全の確保、医療経営の安定化さらには患者満足度向上のためのツールとしてその役割はますます大きくなりつつある。国も 2001 年からの e-JAPAN 計画に始まり、2009 年の i-JAPAN 計画 2015 まで医療 IT 化を重要課題のひとつに位置付けている。このような背景を元に病院や診療所において、電子カルテに代表される医療情報システム導入の動きが広まりつつある。また、医療情報システム導入を前提として、一医療機関の入院から退院までの医療プロセスを効率的に推進するクリティカル (クリニカル) パス、さらに複数医療機関にまたがった診療計画 (連携パス) を導入する動きも始まっている。ここでは医療情報システムの現状について概説すると共に背景となる政策動向及び法令、医療情報の交換 / 蓄積に必要な標準規格の動向、蓄積データの利活用などに関する講義を行う。

[目的・目標] ・医療情報システムが医療に関係するどのような分野でどのように使われているのか実態を理解する。・医療情報システムの課題や留意点を理解する。・医療情報システムに関する政策動向、標準化動向及び安全管理に知識を修得する。

[授業計画・授業内容]

1. 医療情報システムとは
2. 医療情報システムの歴史と動向
3. 医療制度改革の動向と医療情報システムの役割
4. 医療情報システム (1) (医事会計システム、臨床検査システム、オーダーリングシステム)
5. 医療情報システム (2) (電子カルテシステム、PACS)
6. 医療情報システム (3) (看護情報システム、物流管理システム、その他医療機関内の部門システム)
7. 医療関連システム (健康管理システム、介護情報システム、その他)
8. 医療の地域連携を支えるシステム (地域医療システム、遠隔医療システム)
9. 医療情報の標準化と相互運用性の動向 (HL-7, DICOM, IHE-J など)
10. 医療情報システムの安全管理 (厚生労働省「医療情報の安全管理に関するガイドライン」について)
11. 医療情報システム導入～開発～稼働プロセスと留意点
12. 医療情報システムの連携に関する留意点
13. 医療情報システムに関する国の施策動向について
14. 医療情報システムの海外動向
15. これからの医療情報システム (ユビキタス社会における医療情報システムのあり方)

[キーワード] 電子カルテ、オーダーリング、地域医療システム、レセプトのオンライン化、HL7、DICOM、IHE - J

[教科書・参考書] 日本医療情報学会医療情報技師育成部会編「医療情報 医療情報システム編」(篠原出版) ISBN4-88412-291-7 保健医療福祉情報システム工業会編「医療情報システム入門 2009」(社会保険研究所) ISBN978-4-7894-1891-1

[評価方法・基準] 受講の出席率と期末試験の成績を検討して総合的に成績を評価し、60%以上を合格とする。

授業科目名： 波動情報処理
 科目英訳名： Wave information processing
 担当教員： 蜂屋 弘之, 山口 匡
 単位数： 2.0 単位
 開講時限等： 前期月曜 3 限
 授業コード： T20600601
 講義室： 工 15 号棟 109 教室

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[授業概要] 波動を用いた観測, 映像化の情報処理を, 波動の物理現象と関係付けながら論述する。

[目的・目標] 波動を用いた映像化, 観測の情報処理の基礎として, 電磁波, 音波, 弾性波などに共通の波動方程式を学び, 情報処理の立場から, 波動現象の本質的な意味と含まれている情報の中身について論述する。さらに計測システムの例として, 医用分野と海洋分野などの実際の応用システムについて述べ, さまざまな信号処理, 情報処理の特徴について学ぶとともに統一的な考察を行う。

[授業計画・授業内容]

1. 波動計測の特徴・波動方程式の導出
2. 平面波と球面波
3. 波動伝搬による情報伝達
4. 波動による情報伝達の特徴と分解能
5. 縦方向分解能と横方向分解能
6. 遠距離の指向特性
7. 指向特性とフーリエ変換
8. アレイ信号処理
9. アレイの指向特性と空間サンプリング
10. パルスエコー法と医用診断装置
11. ドブラ効果とドブラ信号処理
12. パルスエコー法と速度計測
13. 医用診断装置におけるドブラ画像
14. CT 画像 (1)
15. CT 画像 (2)

[キーワード] 波動情報処理, ドブラ効果, パルスエコー法, 波動方程式, アレイ信号処理

[評価方法・基準] レポートと出席で評価する。

授業科目名： 信号処理システム論
 科目英訳名： Signal Processing system
 担当教員： 大沼 一彦, 増田 信之
 単位数： 2.0 単位
 開講時限等： 後期水曜 3 限
 授業コード： T20600701
 講義室： 工 17 号棟 211 教室

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 科学計測の分野における信号処理は、一般的には多くの信号が重なり合った状態でしかもノイズの含まれるデータから一つ一つの信号を分解して、読み出すことを目的に開発されている。また、このような状態のデータを得るのではなく、ノイズが含まれないようなデータ取得の方法や、単一の信号だけを得るような手法も開発されている。この授業では、ノイズと信号の発生メカニズム、信号の周波数解析として、フーリエ変換、ウェーブレット変換、MARS (移動自己回帰系) 最大エントロピー法について復習し、零値を用いた信号の捕らえ方、また、その零値からの信号を回復する手法 (逆問題)、最小二乗法と多変量解析、非線形最適化、フィルターリングと信号回復、未知成分の発見と分離、独立成分分析に分かりやすく講義をする。また、学生一人一人に信号処理に関する論文を読んで、パワーポイントを使って15分くらいで紹介する課題を実施し、理解を深めるとともに、そのプレゼンを持って評価を行う。

[目的・目標] 各種の信号処理システムを対象として、デジタル信号処理の各種手法を理解できるようになる。信号処理の論文を読んで理解できるようになる。

[授業計画・授業内容] 信号と雑音から始まり、数学的な基礎を学習し、各種のデジタル信号処理の手法を学ぶ

1. 信号と計測 科学計測の現在の特徴である多角化 (センサーヒュージョン)、選択化 (シングルチャンネル検出法)、非線形効果の利用について例を用いて紹介する。: 予習 教科書を読んでおく。
2. 信号と雑音 信号とノイズは同じ発生源を持つ確立過程であることを示す。そのため、期待値 (平均値、分散、自己相関関数) による代表値で、信号が与えられることを説明する。さらに、光学系における計測の例を紹介する。
3. フーリエ変換とウェーブレット変換 信号の周波数解析として、フーリエ変換、ウェーブレット変換によって、信号に含まれる各周波数成分が分離され検出されることを示す。
4. Z変換とヒルベルト変換 また、これらの積分変換よりも、微分を使う手法が、時間を制限された場合の信号解析、MARS (移動自己回帰系) が有効に働くことを示す。
5. 一般化逆行列 特異値分解 : 固有値、特異値による行列の分解の手法、また、正方行列以外の行列に対する逆行列の求め方について紹介する。
6. 自己回帰モデルと最大エントロピー法
7. 零値を用いた逆問題 多項式はその値が0になるところの位置情報を使って、全体を復元できる。この手法は、ダイナミックレンジのない検出器でも、0の位置だけを検出することができれば、元の信号を復元することに応用される。ここでは、その手法と応用例を示す。
8. 最小二乗法 ノイズの含まれる信号を得るために、最小二乗法が使われる。はじめに、多次元の最小二乗法ではベクトルと行列を使って式が求められるが、その計算の方法を説明する。ノイズが含まれる場合には、最小2乗平均誤差、ウィナーフィルター、特異値分解 (固有値分解) などの手法が使われるが、それらの基本的な考え方は、一度信号を基本成分に分けて、ノイズの大きいところの成分は使わない、あるいは重み付けして影響を小さくしてから、復元するというものである。ここでは、その手法を講義する。
9. 最小2乗法 - 2
10. 多変量解析 多次元空間での解はそれぞれの次元の解の組み合わせであるベクトルとして求めることになる。この時、次元が大きくなると、逆行列を求めることが難しくなるため、逆行列を求めないで、暫定的ないくつかの解を求め、それらの解から真の解へと少しずつ接近していく手法や、暫定解の近傍の状態 (真の解への傾き) から真の解へと少しずつ接近 (反復法) が用いられる。ここでは、ヤコビ法、ニュートン法、共役勾配法について、講義する。
11. 非線形最適化 いくつかの成分が重なり合っただけで観測されるデータから各成分の波形を分離する手法について説明する。 ガウス-ニュートン法、Brent法、シンプレックス法、しらみつぶし法、モンテカルロ法、シミュレーテッドアニーリング法、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムについて、講義する。
12. フィルターリングと信号回復 画像データにノイズが載っている場合に画像領域または周波数領域にてフィルターリングを行うことにより、ノイズの軽減をすることができる。その手法を説明し、事例を紹介する。
13. 未知成分の発見と分離 たくさんの発信源からのデータがいくつかの検出器によって取得される場合 (例えばたくさんに人が一度に話をしているのを解読する) 独立成分分析が有効である。ここでは、主成分分析、白色化、独立性の手法について説明し、実際のデータを紹介する。
14. 課題発表1 これらの講義の基礎的な知識を用いて科学論文を読み理解できるようになることを目的として、各学生に自分に関係のある分野の科学論文を読み、皆の前で紹介する。
15. 課題発表2
16. 課題発表3

[キーワード] デジタル信号処理

[教科書・参考書] 科学計測のためのデータ処理入門 (CQ 出版社)

[評価方法・基準] 課題発表の内容で理解度を評価する。

T20600801

授業科目名：脳工学概論 科目英訳名：Human brain mechanism and engineering 担当教員：(山本 悦治) 単位数：2.0 単位 授業コード：T20600801	開講時限等：後期水曜 2 限 講義室：工 17 号棟 215 教室 (H22 年度開講せず(隔年開講))
---	--

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 人間の脳が行っている高度な情報処理について学ぶとともに、その解明に関する研究などの発表等を行い、理解を深める。このような脳活動を非侵襲的に計測する種々の手法の原理、得られた生体情報の信号処理、情報処理技術、統計的解析技術などを習得し、脳工学・医工学への適用を図る。

[目的・目標] 本講義の受講と発表とによって、脳神経科学全般に対する知識と理解度を深め、生体情報処理技術、人間の脳の非侵襲的計測技術、情報処理技術、データ解析・統計解析技術を習得することを目標とする。特に脳の非侵襲計測法については、EEG, MEG, fMRI, PET, NIRS の各種の計測法・解析法を学ぶとともに、高度な情報処理技術、統計処理技術を身につけることや実際の脳の臨床応用や、脳波 (EEG) と光トポ (NIRS) 法、Brain Machine Interface (BMI)、脳機能モデルなどの最新の研究なども視野に入れた学習を行う。

[授業計画・授業内容] 以下の項目について講義を進めるが、適宜、最新の学会の内容や論文の紹介・発表なども行う。必要に応じて演習課題、レポートなどの宿題を課し、講義の理解度のチェックと支援を行いながら授業を進める。

1. 動物の脳と人間の脳
2. 脳の構造と脳神経系の機能
3. 脳細胞の生理学と神経科学
4. コンピュータ断層画像 (CT) 法
5. 磁気共鳴画像法 (MRI) 法
6. 機能的 MRI (fMRI) 法
7. 陽電子放出断層画像 (PET) 法
8. 脳波 (EEG) と光トポ (NIRS) 法
9. 脳磁図 (MEG) 法
10. MEG における信号源推定と逆問題
11. MEG 計測の応用と実際例
12. マルチモーダル脳計測法
13. 脳機能計測における統計処理・解析処理
14. Brain Machine Interface (BMI)
15. 脳機能モデルと脳工学の展望

[キーワード] 脳工学、脳の非侵襲的計測技術、脳神経科学、BMI、情報処理・統計解析技術、脳機能モデル

[教科書・参考書] 教科書：『脳工学』、武田常広著、電子情報通信レクチャーシリーズ、D-24, コロナ社

[評価方法・基準] 講義への出席態度、発表、演習、レポート提出などを踏まえて総合的に評価する。

[関連科目] 信号処理論、感覚情報処理論、神経科学概論、医用診断計測学、人間認知論、パターン認識、医用画像工学、

[履修要件] 最低限、メディカル学科の学部での授業科目を取得している程度の学力と知識を有することが望ましい。

[備考] 講義の途中や学習の過程で、その都度、演習や発表などを行い、学んだ内容が理解できているかのチェックを行う。

T20600901

授業科目名：生体電磁工学
 科目英訳名：Medical Electromagnetics
 担当教員：伊藤 公一, 齊藤 一幸
 単位数：2.0 単位
 開講時限等：後期火曜 2 限
 授業コード：T20600901
 講義室：工 17 号棟 215 教室

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 30

[目的・目標] 電磁気学の基礎を理解し、生体組織と電磁界との相互作用を理解する。また、電磁界および電磁波の生体作用を利用した医用機器のしくみを理解する。

[授業計画・授業内容]

1. ガイダンス
2. 電磁気学の復習 (1)
3. 電磁気学の復習 (2)
4. マクスウェルの方程式
5. 伝送線路理論
6. アンテナ工学 (1)
7. アンテナ工学 (2)
8. 診断機器の例 (1)
9. 診断機器の例 (2)
10. 治療機器の例 (1)
11. 治療機器の例 (2)
12. 治療機器の例 (3)
13. 医療機器開発の流れ
14. 電波防護指針
15. まとめ

[キーワード] 電磁界, 電磁波, 電磁界の生体影響

[教科書・参考書] 必要に応じて推薦する。

[評価方法・基準] レポートの成績, 講義への出席状況・態度等を総合的に評価する。

T20601001

授業科目名：生体電磁場物理論
 科目英訳名：Electromagnetics in complicated living systems
 担当教員：岩坂 正和
 単位数：2.0 単位
 開講時限等：前期火曜 4 限
 授業コード：T20601001
 講義室：メディカルシステム工学科会議室

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 電磁場 (電場、磁場、光、放射線) と生体との相互作用、様々な生体応用の可能性について議論する。一部をゼミ形式で行い、参考資料 (英文の文献、専門書) をもとに、コンピューター・プレゼンテーションを分担・当番形式で行い、ディスカッションを繰り返す。

[目的・目標] 電磁場 (電場、磁場、光、放射線) と生体との相互作用、様々な生体応用の可能性について知識獲得、研究展開を学ぶ。一般目標: 教材資料をもとに、科学的プレゼンテーション能力、科学的コミュニケーション能力を養う。詳細目標: 電磁場の生体影響に関わる課題・問題点を把握できる能力を身に付ける。専門家との生体電磁気現象に関わるディスカッション可能とする能力を磨くとともに、一般大衆向けに噛み砕いた説明を電磁気と生体に関して行える素養・科学コミュニケーション力を養う。個別目標 1) 磁性の3種類の性質の起源に関し、電子のふるまいにもとづく説明ができること。個別目標 2) 磁場の力学的 / 電気的な作用形態を説明できること。個別目標 3) 磁場の化学的 / 熱力学的な作用機構を説明できること。個別目標 4) 磁場発生技術 / 医学応用の最先端について知識を有すること。個別目標 5) 分子構造制御 / 計測に関する磁場応用の視点を理解すること。個別目標 6) 生体電磁気現象の例をいくつか挙げ、学術的な説明を行えること。個別目標 7) 電磁界健康問題について、専門家の立場としての説明の仕方を身につけるとともに、一般大衆との科学コミュニケーション能力の基本を理解すること。

[授業計画・授業内容] 講義およびゼミ形式で行う。参考資料 (英文の文献、専門書) をもとに、コンピューター・プレゼンテーションを分担・当番形式で行い、ディスカッションを繰り返す。参考書: 「生体と電磁界 (上野・重光・岩坂編 学会出版センター)」「電磁場生命科学 (宮越編 京都大学出版会)」

1. イントロダクション - 電磁場の基礎物理的特徴を概観する。科学史における磁場とは?。メタフィジクスの考え方の起源から、ルネサンス期の科学革命期、それ以前のアジアにおける "磁場と生体" に対する人類の興味の発祥に触れる。
2. 生体電磁気の基礎: 磁気科学の基礎 I 巨視的磁気学、物質の磁性、反磁性、電子の磁気モーメント
3. 磁気科学の基礎 II - 原子・分子の磁気モーメント、常磁性、秩序磁性について学ぶ。
4. 磁気科学の基礎 III - 磁場効果の基礎: ゼーマン効果、磁気エネルギー、電磁力学、誘導電流、熱作用について学ぶ。
5. 磁気科学の原理 I - 磁気熱力学効果、スピンと化学反応について学ぶ。
6. 磁気科学の原理 II - 磁場配向について学ぶ。
7. 磁気科学の原理 III - 磁気力効果、MHD効果について学ぶ。
8. 磁気科学の基盤技術 - 永久磁石、電磁石について学ぶ。超伝導磁石、パルス磁場、世界最高級の磁場発生技術について学ぶ。
9. 磁場による構造制御 - 低分子集合体の磁場制御、高分子集合体の磁場制御、ソフトマテリアル・ゲルの構造制御、炭素化合物 (カーボンナノチューブなど) の磁場制御、ハードマテリアルの磁場制御
10. 磁場による反応制御 - 化学反応に対する磁場効果、電気化学反応に対する磁場効果、磁気吸着、磁気分離技術の動向
11. 生体磁気科学の現状 I - バイオテクノロジー、タンパク質工学における磁場効果の基礎と応用、生物遺伝現象と磁場について
12. 生体磁気科学の現状 II - 細胞に対する磁場効果、細胞レベルでの磁場応用、バイオイメージング技術との接点について学ぶ。
13. 生体磁気科学の現状 III - 時間生物学と磁気科学の接点: 新しい磁気感覚説の登場とタンパク・細胞内反応系における磁場効果カスケード
14. 生体磁気科学の現状 IV - 生物個体・ヒトレベルでの電磁場の影響・効果・安全性に関して学ぶ。
15. 生体磁気科学の展望と今後の課題 - WHO安全ガイドラインと電磁界健康影響問題の最新の動向について
16. 期末試験

[キーワード] 生体と電磁界, 磁気科学, 生命工学

[教科書・参考書] 「生体と電磁界」学会出版センター「電磁場生命科学」京都大学出版会「磁気科学」アイピーシー

[評価方法・基準] 科学的コミュニケーション力、プレゼンテーション力課題研究内容の最深部の抽出能力をアピールするか否かで判断される。以上を講義中の質問・ディスカッション、プレゼンテーション、期末試験において評価する。全体の評価点を100点とした場合、各評価項目の配点は以下とする予定。10点) 磁性の3種類の性質の起源に関し、電子のふるまいにもとづく説明ができるか? 10点) 磁場の力学的 / 電気的な作用形態を説明できるか? 10点) 磁場の化学的 / 熱力学的な作用機構を説明できるか? 10点) 磁場発生技術 / 医学応用の最先端について知識を有するか? 10点) 分子構造制御 / 計測に関する磁場応用の視点を理解したか? 10点) 生体電磁気現象の例をいくつか挙げ、学術的な説明を行えるか? 10点) 電磁界健康問題について、専門家の立場としての説明の仕方を身につけたか? 30点) 出席状況、課題提出の有無、ディスカッションへの積極的参加の有無等

授業科目名：通信環境システム論
 科目英訳名：Communication environment systems
 担当教員：高橋 応明
 単位数：2.0 単位
 授業コード：T20601101

開講時限等：後期月曜 3 限
 講義室：(講義室：フロンティア B 棟 2 階セミナー室)

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 25 人程度

[目的・目標] 情報の伝達を担う無線通信と有線通信の現状および問題点について把握し、高速化かつ大容量化に対処できる、そして人間にとって機能的かつ優しい通信システムのあり方について考察する。通信に関わる様々な要素、例えば、情報通信機器、人間、交通、建築物、電磁波等を通信環境として総合的に捉え、高性能であることはいうまでもなく、人間が快適に暮らしていくことのできる通信システムを立案、設計、構築する能力を育てることを目指す。

[授業計画・授業内容]

1. 電磁波とは
2. Maxwell の方程式
3. ベクトル波動方程式
4. 微小ダイポールアンテナ
5. アンテナの基礎
6. 基本的なアンテナ素子
7. 開口面アンテナ
8. アレーアンテナ
9. アンテナの実際 (1)
10. アンテナの実際 (2)
11. 電波伝搬の概要
12. 電磁波障害 (1)
13. 電磁波障害 (2)
14. 生体と電磁波
15. 電波応用

[キーワード] Wireless communication, Electromagnetic wave, Elcetromagnetic compatibility

[評価方法・基準] 講義への出席状況、レポートなど総合的に評価し、60 点以上を合格とする。

授業科目名：生体計測工学
 科目英訳名：Biomedical sensors and transducers
 担当教員：田村 俊世, 関根 正樹
 単位数：2.0 単位
 授業コード：T20601201

開講時限等：前期月曜 2 限
 講義室：(自然科学研究科棟 1 号棟 3F セミナー室)

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 生体計測に用いるセンサ、トラスデューサの基本ならびに MEMS 応用について講義、ならびに研究論文を読む

[目的・目標] 生体計測に用いるセンサ、トラスデューサの基礎知識を学ぶ

[授業計画・授業内容]

1. 生体計測とは (Fundamental Concepts)
2. 圧力計測 1 (Pressure Measurement1)
3. 圧力計測 2
4. 流量計測 1 (Flow Measurement1) 大血管系 (Blood Flow measurement in Single vessels)
5. 流量計測 2 組織血流 (Tissue Blood Flow)
6. 流量計測 3 呼気ガス計測 (respiratory gas flow measurement)
7. 運動計測 (Motion Measurement) 直接測定
8. 力計測 (Force Measurement)
9. 温度計測 1 (Temperature Measurement 1) 接触形センサ (contact temperature sensor)
10. 温度計測 2 非接触形センサ (Non-contact temperature sensor)
11. 化学計測 (Chemical Measurement) 電気化学センサ (Electrochemical sensor)
12. 化学計測バイオセンサ (Bio-sensor)
13. 化学計測化学成分計測 (Continuous Measurement of Chemical Quantities)
14. 生体電磁気計測 (Bioelectric and Biomagnetic measurement)
15. 最近のセンサ技術 I
16. 最近のセンサ技術 II

[キーワード] センサ、トランスデューサ

[教科書・参考書] 生体計測用センサと計測装置

[評価方法・基準] 出席により評価。授業の最後にその時間に講義した内容についての設問に答えてもらう

T20601301

授業科目名：生体運動制御工学

科目英訳名：Motor Control of Human Movement

担当教員：俞 文偉

単位数：2.0 単位

授業コード：T20601301

開講時限等：後期木曜 5 限

講義室：(講義室：フロンティアメディカル工学研究
開発センター B 号棟 203 室)

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期))

[授業の方法] 講義

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[授業概要] 生体運動の基盤である神経、筋、骨格について解説を行い、ヒトの二足歩行運動、上肢のリーチング、グラスピング動作などを例としてとりあげ、それらの高度な運動の実現機構を、制御工学の視点、身体と環境との相互作用の視点、運動と認知の関連の視点から考察し、生体運動制御と身体性人工知能における実験的ならびに理論的研究知見を交えながら講義する。本講義は、ローカル授業部分及びグローバル授業部分からなる。ローカル授業部分は、本コースの教員により、日本語で行う(授業計画欄に日本語で記述されている部分)。グローバル授業部分は、生体運動制御及び身体性人工知能分野で活躍されている研究者により構成される国際的講師陣によって行う。なお、グローバル授業部分は Video Conferencing システム: SwitchPoint*, 及び The virtual 3D world for interaction: Project Wonderland** を用いて、英語でインタラクティブに行う予定である(授業計画欄に英語で記述されている部分)。*SwitchPoint (SWITCH: <http://econf.switch.ch/econfportal/www/news/>) **Project Wonderland (SUN microsystem: <https://lg3d.dev.java.net/WonderlandTechOv.html>)

[目的・目標] 生体運動制御と身体性人工知能に関する基礎知識を学び、国際的、学際的視点を培う。

[授業計画・授業内容]

1. ガイダンス、生体運動システムの概要、身体性人工知能の視点
2. (1) The need for embodied perspective on intelligence; Prerequisites for a theory of intelligence, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 生体運動に関する諸原理
3. (1) Intelligent systems: Properties and principles, Part I Agents as complex dynamical systems, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 非線形システム解析 (a)
4. (1) Intelligent systems: Properties and principles, Part 2 The "subsumption architecture" by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 非線形システム (b)
5. (1) Ontogenetic development: From Locomotion to cognition, Neural networks for adaptive behavior (biologically inspired approaches), by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) The emergence of behavior during ontogenetic development, by Yasuo Kuniyoshi, The University of Tokyo
6. (1) Evolution: cognition from scratch, The co-evolution of morphology and control, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 歩行機能の基礎、計測、評価
7. (1) Collective intelligence: Cognition from interaction, Emergent phenomena in groups of agents, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) Collective robotics, Prof. Weidong Chen, Shanghai JiaoTong University (to be confirmed)
8. (1) Where is human memory? Theories of human memory and the need for an embodied perspective, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) リズム生成機構
9. (1) How the body shapes the way we think – principles and insights, by Rolf Pfeifer, Zurich University (2) 歩行の神経制御概論
10. (1) Trends and developments – Rehabilitation devices and robotics, by Wenwei Yu, Chiba University, (to be confirmed) (2) 歩行機能のリハビリテーション
11. 伸張反射のモデリング
12. 歩行のモデリング 1
13. 歩行のモデリング 2
14. 姿勢調節の基礎知識
15. まとめと期末レポート

[キーワード] Motor Control, Embodied Artificial Intelligence, Reflex, Human Movement, Bio-mechanics, Motion Analysis

[教科書・参考書] How the body shapes the way we think – a new view on intelligence, by Rolf Pfeifer and Josh Bongard, The MIT Press, 2007

[評価方法・基準] 成績評価はミニレポートで 30%, 期末レポート発表 (70%) により行い、60 点以上を合格とする。

T20601401

授業科目名: バイオメカニクス

科目英訳名: Biomechanics

担当教員: 劉浩, 坪田 健一

単位数: 2.0 単位

授業コード: T20601401

開講時限等: 前期月曜 3 限

講義室: 工 17 号棟 215 教室

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

T20601501

授業科目名: エネルギーシステム工学
 科目英訳名: Energy System Engineering
 担当教員: 田中 学
 単位数: 2.0 単位
 授業コード: T20601501

開講時限等: 後期金曜 4 限
 講義室: 工 17 号棟 212 教室

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 50

[受講対象] 学部他学科生 履修可

[授業概要] エネルギーの変換, 貯蔵および輸送過程を通して, 熱エネルギー有効利用の観点からエネルギーシステムについて概説する. さらにエネルギーシステムとしての生体を取り上げ, 生体内のエネルギー変換・貯蔵・輸送現象, 生体内外の熱を中心としたエネルギー環境について講義する.

[目的・目標] エネルギーシステムを熱力学・伝熱学的アプローチから考察し, 生体における巧みなエネルギー変換, 貯蔵, 輸送現象を理解することを目的とする.

[授業計画・授業内容]

1. エネルギーの種類・形態
2. エネルギーの変換
3. エネルギーの貯蔵
4. エネルギーの輸送
5. エネルギーの価値 (エクセルギー)
6. エネルギー有効利用と熱 (1)
7. エネルギー有効利用と熱 (2)
8. 生体エネルギーシステム
9. 生体内・外の熱環境
10. 生体内熱輸送
11. 生体内物質輸送
12. 生体エネルギー変換 (光合成)
13. 生体エネルギー変換 (解糖・呼吸)
14. 生体エネルギー変換 (筋肉の収縮)
15. 試験

[キーワード] エネルギー変換, エネルギー貯蔵, エネルギー輸送

[教科書・参考書] 指定しない.

[評価方法・基準] 課題レポートで 100 % 評価し, 60 点以上を合格とする.

授業科目名： 医用機器設計論

科目英訳名： Design of Medical Devices

担当教員： (山本 悦治)

単位数： 2.0 単位

開講時限等： 前期月曜 1 限

授業コード： T20601601

講義室： 工 17 号棟 112 教室

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 40

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 1970 年代に研究が始まった画像診断機器は、それまでの医用機器の概念を大きく塗り替えた。以来、センサーと CPU の著しい発展と歩調を合わせ、画像診断機器を中心とする医用機器は大きな発展を遂げてきた。画像診断機器なくして、現代の高度な医療技術は成立しないとまで言われるほどである。授業では医用機器の設計に必要な知識と残された課題について講義する。人間の五感を遥かに超えたツールとしての医用機器が目的とするところや、開発に際して注意すべき医用機器特有の制約などについて説明する。

[目的・目標] 医用機器はハードとソフトとの高度な融合から生まれる。最初に、医用機器を設計する上で考慮する必要のある事項、特に体内から各種情報を取得するために必要な基礎的事項について学ぶ。次に、得られた情報から診断・治療に必要な情報を引き出すための方法論について学ぶ。最後に、これらの情報を人間が理解し易くするための表現法に関して学ぶ。

[授業計画・授業内容]

1. 医用機器に係わる法的諸問題 (薬事)
2. 生体の物理
3. MRI で用いられるパルスシーケンスの理解と作成法
4. MRI 信号検出法の詳細と原著論文の読解演習
5. MRI アンギオ
6. 灌流画像、拡散画像、水脂肪分離画像撮影の原理
7. Harmonic Imaging、超音波造影剤の基礎と応用
8. 超音波 RVS、ドプラー法の基礎と応用
9. 超音波を用いた各種アプリケーションと論文読解演習
10. 生体光計測の基礎と応用
11. 光計測の論文読解演習
12. Computer Aided Detection(CAD)、ROC 解析の基礎
13. 3次元画像表示法
14. 放射線治療システムの原理と応用
15. 分子イメージング (主として PET) の基礎と応用

[キーワード] 機能診断、X 線 CT、MRI、PET、光計測

[教科書・参考書] (a) 岡部哲夫他編「医用画像工学」(医歯薬出版) ISBN : 978-4-263-20548-8 (b) 笠井俊文他著「診療画像機器学」(オーム社) ISBN : 4-274-20329-8

[評価方法・基準] 期末テスト 8、レポート・小テスト 2 の割合で評価する。特別の理由なしに 6 回以上欠席した学生は、期末テストを受験できない。

[関連科目] 医用器械システム設計論

[履修要件] 医用器械システム設計論を履修していることが好ましい。ただし、未履修であっても講義の最初に概要を復習するので、受講に支障はない。

T20601701

授業科目名： 生体システム解析論
 科目英訳名： Biological system analysis
 担当教員： (木村 裕一)
 単位数： 2.0 単位
 授業コード： T20601701

開講時限等： 前期月曜 4 限
 講義室： (自然科学研究科棟 1 号棟 3F セミナー室)

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[目的・目標] 実例を提示することを通して、生体システム解析の流れを理解することを目的とする。

[授業計画・授業内容] 生体システム解析では、対象とする生体現象に対する生理学的知見と、対象を計測するための工学的知見の双方に通じる必要がある。そこで本講では、医用画像撮像手法の一つである陽電子断層画像 (Positron Emission Tomography; PET) を実例に取り、神経受容体濃度定量画像化に至るまでのプロセスを説明することを通して、生体システム解析に対する理解を図る。

1. 授業ガイダンス
2. 医用画像概論
3. 核医学およびその理論
4. 核医学撮像装置及び撮像法
5. 同上
6. 陽電子断層撮像法
7. 同上
8. コンパートメントモデル
9. 同上
10. PET における受容体濃度測定法
11. 同上
12. モデル推定法概論
13. モデル推定の実際
14. まとめ

[キーワード] medical image, nuclear medicine, molecular imaging, PET

[評価方法・基準] レポート提出。出席も加味する。

T20601801

授業科目名： 医用診断計測学
 科目英訳名： Diagnostic measurement systems
 担当教員： 菅 幹生
 単位数： 単位
 授業コード： T20601801

開講時限等： 後期金曜 1 限
 講義室： 工 17 号棟 111 教室

科目区分

2010 年入学生： 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] X線、磁気、CT、MRI、超音波、PET等、医療の診断・計測に用いられている医用診断装置の基礎的な原理、その機能、これらの特徴について学ぶ。また、これらの計測法によって得られた医用データから、臨床に取って必要な種々の医用情報を抽出するための技術、診断法の開発に関する教育と研究を行う。

[目的・目標] 医用診断装置の原理を知ること、各装置の機能と特徴について理解することを目的とする。

[授業計画・授業内容] 撮像方法と生体組織の関係、画像の撮影方法および特徴や臨床的な利用法について学ぶ。

1. 医用診断計測装置概要と講義の進め方の説明
2. 超音波診断装置：ハードウェアと画像再構成法
3. 超音波診断装置：ドップラ画像，他
4. X線画像診断装置：X線の生体作用，X線透視撮影装置
5. X線画像診断装置：X線CT
6. X線画像診断装置：画像再構成法
7. 核医学画像診断装置：線の検出，シンチレーションカメラ
8. 核医学画像診断装置：SPECT装置，PET装置
9. 核医学画像診断装置：画像再構成法
10. 磁気共鳴画像装置：NMRの原理，MRI装置
11. 磁気共鳴画像装置：パルスシーケンス
12. 磁気共鳴画像装置：画像再構成法
13. 磁気共鳴画像装置：fMRI, MRE
14. 脳磁界計測装置：SQUID, MEG
15. 光トポグラフィ：NIRS
16. まとめ

[キーワード] MRI, CT, PET, ultrasonic imaging

[教科書・参考書] [参考書] 画像診断装置学入門、木村 雄治 (著)、コロナ社 (2007/01)、ISBN: 978-4339070927

[評価方法・基準] 成績評価は授業への出席状況 30%、発表・レポート 70%で評価し、60点以上を合格とする。

T20601901

授業科目名：人間認知論

科目英訳名：Cognitive Science

担当教員：外池 光雄

単位数：2.0 単位

授業コード：T20601901

開講時限等：後期水曜 1 限

講義室：工 17 号棟 215 教室
(隔年開講)

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義・発表

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 神経生理学、心理学などの観点から、人間における認知の諸現象について、その評価方法と機構を考察する。また、機械や空間などの人工環境と人間生活との調和を実現する上で最適なデザインは何かについて、認知科学、人間科学の側面から学び、考える。

[目的・目標] 本講義の受講と発表とによって、神経生理学、心理学などの観点から人間の認知機能の諸現象を学び、その評価法と機構について考察すること、及び、機械や空間などの人工環境と人間生活の調和を実現するためのデザインを認知科学の側面から学び、考える力を身につけることが目的である。特に認知科学、人間科学に必要な心理学、脳神経科学、統計数学・統計解析法について学び、実験計画法、課題の組み立て方、解析法等を習得し、認知症についての臨床例や、診断・治療への応用を学ぶ。

[授業計画・授業内容] 以下の項目について講義を進めるが、適宜、最新の学会の内容や論文紹介・発表などを行う。また、必要に応じて演習問題、レポートなどの宿題を課し、講義の理解度のチェックと支援を行いながら授業を進める。

1. 心理学、神経科学、人間科学とは何か
2. 「認知的解決」における「相対性原理」
3. 心の内と外
4. 動物と人間、人間らしさとは
5. 悩みの原点
6. 人間の意志と生きる意欲
7. 人間科学の方法論
8. 人間の知覚と認知
9. 環境と人間、人工環境と人間生活
10. 認知症の実際と診断・治療
11. 脳神経科学における計測・解析法
12. 人間科学の統計数学、統計解析法
13. 脳とワーキングメモリ
14. 認知科学の実際
15. 各人による課題発表
16. 認知科学・人間科学のまとめ

[キーワード] 認知科学、人間科学、脳神経科学、脳の認知機能、認知症、統計解析法、ワーキングメモリ

[教科書・参考書] 『人間科学への招待』、中島義明、他編、有斐閣；及び、『知覚工学』、大山正、秋田宗平編、福村出版；及び、『脳とワーキングメモリ』、芋阪直行編、京都大学出版会、及び、"Cognitive Neuroscience", by Gazzaniga MS, Blackwell Publisher、他を適宜使用する。

[評価方法・基準] 講義への出席態度、発表、演習、レポートなどを踏まえて総合的に評価する。

[関連科目] 感覚情報処理論、脳工学、神経科学概論、パターン認識、医用画像工学、医用診断計測学

[履修要件] 最低限、メディカル学科の学部での授業科目を取得している程度の学力と知識を有することが望ましい。

[備考] 19年度は開講せず。隔年に開講する。講義の途中や学習の過程で、その都度、演習や発表を行い、学んだ内容や理解ができているかどうかのチェックを行う。

T20602101

授業科目名：人間 - 生活環境論

科目英訳名：Human-Living Environment System

担当教員：勝浦 哲夫, 下村 義弘

単位数：2.0 単位

開講時限等：後期月曜 5 限

授業コード：T20602101

講義室：工 2 号棟 101 教室

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

授業科目名：高齢者支援工学
 科目英訳名：Gerontechnology
 担当教員：田村 俊世
 単位数：単位
 授業コード：T20602201

開講時限等：前期月曜 5 限
 講義室：

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可

[目的・目標] 超高齢者に向かって高齢者の生活の質を高めるための工学的支援について理解する。

[授業計画・授業内容]

1. 高齢社会と支援機器
2. 介護保険
3. 訓練機器
4. 自立支援 ベッド
5. 自立支援 車いす
6. 自立支援 歩行補助具
7. 自立支援 歩行車 杖
8. 介護支援 入浴支援、トイレ支援
9. 介護支援 徘徊・転倒防止機器
10. レクリエーション機器
11. 情報機器
12. 住まいの改善
13. 自助具の現状
14. 環境制御機器
15. 生活支援ロボット
16. まとめ

[キーワード] 高齢者、介護保険、リハビリテーション、自立、介護、支援機器

[教科書・参考書] 高齢者をめぐる看護・介護支援機器 田村俊世監修 ライフサイエンス

[評価方法・基準] 毎回の小テスト

授業科目名：国際医工学研究実習
 科目英訳名：International Medical Engineering Research
 担当教員：俞 文偉
 単位数：2.0 単位
 授業コード：T20602301

開講時限等：後期月曜 4 限
 講義室：工 15 号棟 110 教室

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期))

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

T20602401

授業科目名：臨床生理・解剖学特論
 科目英訳名：Clinical anatomy and physiology
 担当教員：五十嵐 辰男, 林 秀樹
 単位数：2.0 単位
 開講時限等：前期水曜 2 限
 授業コード：T20602401
 講義室：(講義室：フロンティアメディカル工学研究
 開発センター B 号館 1 階会議室)

科目区分

2010 年入学生：選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期))

[目的・目標]

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]

T20699801

授業科目名：特別演習 I(メディカルシステム)
 科目英訳名：Advanced Seminar I
 担当教員：各教員
 単位数：4.0 単位
 開講時限等：通期集中
 授業コード：T20699801
 講義室：

科目区分

2010 年入学生：必修科目 S10 (T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期))

[授業の方法] 演習

[目的・目標] それぞれの研究分野に関連した学術論文等を題材にしながら、基本理解力向上とともに、洞察力・総合力の向上を図る。

[授業計画・授業内容] 本演習にあたっては討論を重視し、実践的理解力と判断力を養成する。

[評価方法・基準]

T20699901

授業科目名：特別研究 I(メディカルシステム)
 科目英訳名：Graduate Research I
 担当教員：各教員
 単位数：6.0 単位
 開講時限等：通期集中
 授業コード：T20699901
 講義室：

科目区分

2010 年入学生：必修科目 S10 (T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期))

[授業の方法]

[目的・目標] 学生ごとに特定の研究課題について、学生が十分な体験と理解が獲得できるように、学生の主体性を尊重した授業科目である。

[授業計画・授業内容] 学生の個性と能力に合った綿密な個別指導を行い、研究・総合能力を高める。

[評価方法・基準]

授業科目名: ベンチャービジネス論	開講時限等: 前期水曜 5 限
科目英訳名: Venture Business	講義室: 自然新棟 マルチメディア講義室
担当教員: 斎藤 恭一, (澤田 雅男)	(「自然新棟 マルチメディア講義室」とは
単位数: 2.0 単位	自然科学系総合研究棟 2 号館 2 階の講義室
授業コード: T20000101	である。)

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期), T251:工学研究科建築学コース (後期), T252:工学研究科都市環境システムコース (後期), T261:工学研究科デザイン科学コース (後期), T271:工学研究科機械系コース (後期), T272:工学研究科電気電子系コース (後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース (後期), T281:工学研究科共生応用化学コース (後期))

[授業の方法] 講義

[受入人数] 100

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 起業家、投資家、起業コンサルタント、法律・知財関係者を講師に、オムニバス形式で起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[目的・目標] 起業家、投資家、起業コンサルタント、法律・知財関係者を講師に、オムニバス形式で起業とベンチャービジネスの経営の実際について学び、ベンチャービジネス、企業活動への理解を深める。

[授業計画・授業内容] 以下のような内容の講義を学内外の講師によるオムニバス形式で行う。

1. ガイダンス (受講者抽選) VBL 加納博文・室清文
2. 「VBL の活動について」 「グラフト重合材料の製品化奮戦記」 VBL 施設長 斎藤恭一
3. 「知的財産権とは - 青色発光ダイオードの特許を例にして」 VBL 施設長 斎藤恭一
4. 「ベンチャービジネスと知的財産権 I」 沢田国際特許事務所 沢田雅男
5. 「ベンチャービジネスと知的財産権 II」 沢田国際特許事務所 沢田雅男
6. 「ベンチャーキャピタリストの役割」 ?未来ネットワーク研究所 佐々岡忠男
7. 「優良ベンチャーの強みと最近の動向」 アッシュインターナショナル Inc. 建入 ひとみ
8. 「キャッシュフロー経営」 沖電気? 関 和彦
9. 「IT 分野の Small Business・スタートアップ、2008 年度版、傾向と対策」 日本インサイトテクノロジー (株) 池和田 暁
10. 「時代のニーズとビジネスチャンス」-環境・エネルギー・食料など- ?光と風の研究所 堀内道 夫
11. 「生き残るベンチャービジネスになるには」 ?アクティブレイインズ平山 喬恵
12. 「千葉大生時代に資本金 0 円で実現させた起業」 NPO 法人 TRYWARP 虎岩 雅明
13. 「バイオベンチャー起業: その夢と実現」 千葉大学名誉教授 五十嵐 一衛
14. 「なのはなコンペ (学生版)」 の案内 2008 年度受賞者の紹介 加納 博文・斎藤 恭一
15. 「大学の研究とその実用化」 千葉大学名誉教授 今本 恒雄

[評価方法・基準] レポート、出席、ブログへの書き込みなどを総合して評価する

授業科目名: ベンチャービジネスマネジメント	開講時限等: 後期水曜 5 限
科目英訳名: Venture Business Management	講義室: (ベンチャービジネスラボラトリー 3 階会
担当教員: 斎藤 恭一, (服部 光郎)	議室で行う。)
単位数: 2.0 単位	
授業コード: T20000201	

科目区分

2010 年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース (前期), T212:工学研究科都市環境システムコース (前期), T221:工学研究科デザイン科学コース (前期), T231:工学研究科機械系コース (前期), T232:工学研究科電気電子系コース (前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース (前期), T241:工学研究科共生応用化学コース (前期), T251:工学研究科建築学コース (後期), T252:工学研究科都市環境システムコース (後期), T261:工学研究科デザイン科学コース (後期), T271:工学研究科機械系コース (後期), T272:工学研究科電気電子系コース (後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース (後期), T281:工学研究科共生応用化学コース (後期))

[授業の方法] 講義・演習

[受入人数] 20

[受講対象] 自学部他学科生 履修可, 他学部生 履修可, 科目等履修生 履修可

[授業概要] 参考にしてください。資金調達やリスクマネジメント、投資と融資の実際、産学連携施策、創業支援施策など実際のベンチャーの起業・運営に必要な事柄について講義する。ベンチャービジネスの創成に向けてビジネスプラン・決算書などの作成の実際についてグループ演習で学ぶ。

[目的・目標] 1. ベンチャービジネスの現状と各種の起業支援策について学ぶ。2. 資金調達やビジネスプランの書き方について学ぶ。3. ベンチャーの経営や運営の実際について学ぶ。

[授業計画・授業内容] 以下の内容について講義とグループ演習を併用して授業を行う。

1. ガイダンス・受講者抽選
2. ベンチャ ビジネス概況
3. 新規開業実態状況
4. ベンチャービジネスの会社形態
5. ベンチャービジネスの資金支援
6. 日本のベンチャーキャピタル、投資ファンド
7. 創業・新事業展開等支援施策
8. 産学官連携推施策・産業 (地域) クラスタ
9. ベンチャービジネスの財務諸表
10. プレーンストーミング& KJ 法
11. 起業戦略とビジネスプラン
12. グループ演習: ベンチャービジネス創成
13. グループ演習: ベンチャービジネス創成
14. グループ演習: ベンチャービジネス創成
15. グループ演習発表会・まとめ

[教科書・参考書] 授業の都度配布プリントにより講義する。参考文献として以下のものを勧めます。1) ベンチャー企業の経営と支援: 松田修一監修、日本経済新聞社 2) ベンチャーハンドブック: 水野博之監修、日刊工業新聞社 3)アントレプレナーの戦略的思考技術: 大江建監訳、ダイヤモンド社 4) 事業計画書の作り方: ネットワークダイナミックスコンサルティング編著

[評価方法・基準] レポート、グループ演習並びにディスカッションへの参加状況、出席状況により総合的に判断する

T20000301

授業科目名: 技術者倫理

科目英訳名: Ethics for Scientists and Engineers

担当教員: (滝口 孝一)

単位数: 2.0 単位

授業コード: T20000301

開講時限等: 後期金曜 5 限

講義室: 自然新棟 マルチメディア講義室

科目区分

2010年入学生: 選択科目 S30 (T211:工学研究科建築学コース(前期), T212:工学研究科都市環境システムコース(前期), T221:工学研究科デザイン科学コース(前期), T231:工学研究科機械系コース(前期), T232:工学研究科電気電子系コース(前期), T233:工学研究科メディカルシステムコース(前期), T241:工学研究科共生応用化学コース(前期), T251:工学研究科建築学コース(後期), T252:工学研究科都市環境システムコース(後期), T261:工学研究科デザイン科学コース(後期), T271:工学研究科機械系コース(後期), T272:工学研究科電気電子系コース(後期), T273:工学研究科メディカルシステムコース(後期), T281:工学研究科共生応用化学コース(後期))

[授業の方法]

[目的・目標] 本講義の目指すところは、各技術分野における倫理課題の実例による議論を通して、企業の倫理的活動にまで理解を有する成熟した技術者の育成に資することである。

[授業計画・授業内容]

[評価方法・基準]