

VIII 情報知能工学科

# 1. 教育の目指すもの

科学技術の進歩とともに社会構造が大きく変革し、高度情報社会に移行しつつあり、技術が社会へ社会が技術への相互依存度を益々高めている。ここにおいて工学技術者は社会と調和した技術を開発する責を負うものである。情報知能工学科は、知能化システムを通じて豊かで安心して暮らせる社会の実現に貢献できる人材を育成することを目指す。

科学の基本概念には、細分化する方法の分析科学と統合化する方法のシステム科学とがある。情報知能工学科は、情報科学を基盤としつつその二つを組み合わせ、情報の取得、加工、生成、伝達という観点から高度に知能化されたシステムの構築と知能化科学の創成を行う。

基礎教育として、数学、物理工学、機械工学、電気工学などの幅広い分野を学ぶことにより現象の分析的な理解能力を養う。そしてシステム科学として、システムの計測・制御工学、設計工学、生体工学などによって統合化の能力を養うとともに、計算機を中心とした情報処理工学、認識工学、知識工学などの情報科学を理解させる。これらの基礎および専門知識を統合・融合化して、自らの知能化科学を創造させる。学生自らがテーマを見つけ、柔軟性のある発想による創造力を養い、問題解決能力を身に付けることによって多様性のあるシステムの知能化に関する研究・開発に従事できる技術者を養成する。

学生実験によっていろいろの現象の理解を体験から会得させ、計算機演習による情報基礎技術の修得、および重要科目の演習による深い思考力を修得させる。また卒業研究では総合的理解能力と問題解決能力とを実践的に修得させる。さらに教養科目、工学倫理科目による自己啓発を促し、社会的にバランスの取れた人材育成を目指す。

## 2. 構成と教育組織

講座	教育研究分野	教授	准教授	講師	助教	助手	事務職員
情報 報 基 礎	情報メディア	有木 康雄 (自3号館801)		滝口 哲也 (自3号館807)			山崎 智美 (D2-401)
	プログラミング言語	田村 直之 (学情センター3F2)		番原 睦則 (学情センター3F4)			黒田 教子 (S510)
	知能システム	鳩野 逸生 (学情センター3F1)	伴 好弘 (学情センター3F3)				井口 直子 (S510)
	人工知能	上原 邦昭 (自3号館802)	安村 禎明 (自3号館808)			関 和広 (自3号館808)	
	知的ソフトウェア	大川 剛直 (自3号館702)	江口 浩二 (自3号館703)			尾崎 知伸 (自3号館708)	
	情報数理	角田 譲 (自3号館414) 桔梗 宏孝 (自3号館413) 新井 敏康 (自3号館415)	菊池 誠 (自3号館426) 垣内 逸郎 (自3号館425) Brendle (自3号館424)				矢田部俊介 (自3号館417)
情報 シ ス テ ム	知能ロボティクス	羅 志偉 (S515)					
	無線通信	賀谷 信幸 (S303-1)				岩下 真士 (S306)	
	情報フォトニクス		的場 修 (S303-2)			仁田 功一 (S209)	
	計算機システム		永田 真 (自3号館704)			鎌田十三郎 (自3号館714)	
	プロセッサ・ アーキテクチャ	吉本 雅彦 (S409-2)	太田 能 (S202)			川口 博 (S201)	高木 由美
シ ス テ ム デ ザ イ ン	システム計画	貝原 俊也 (S502)				指尾健太郎 (S405)	
	システム設計	多田 幸生 (S506)	花原 和之 (S505)			浦久保孝光 (S106)	
	システム制御	太田 有三 (S503)	藤崎 泰正 (S504)			森 耕平 (S301)	
	システム情報	玉置 久 (自3号館516)					
	システム構造	小島 史男 (自3号館301)	小林 太 (自3号館304)				
	分布系同定・ 応用関数解析	中桐 信一 (3W-406)		白川 健 (3W-404)			
	分布系制御・ 非線形解析	南部 隆夫 (3W-405)	内藤 雄基 (3W-403)				

### 3. 履修科目一覧表

専門科目

(◎, ◎1は必修, ○1, ○2, ○, ○A, ○B, ○Cは選択必修を示す)

記号	授業科目	単位数	毎週の授業時間								担当教員	講義番号	備考	
			1		2		3		4					
			前	後	前	後	前	後	前	後				
◎	基礎解析 I	2	2											
◎	基礎解析 II	2		2										
◎	線形代数学 I	2	2											
◎	線形代数学 II	2		2										
○1	数理統計学	2		2										
○1	微積分演習	1		2										
○1	離散数学	2	2									0417		
○1	複素関数論	2			2							0322		
○1	常微分方程式論	2			2							0323		
○1	ベクトル解析	2		2								0217		
○1	フーリエ解析	2			2							0312		
○1	数値解析	2					2					0221		
○1	確率論基礎	2			2					垣内		5001		
○1	確率過程論	2				2				石川		5002		
○1	応用解析演習	2			2					藤崎, 浦久保		0326		
○2	物理学 C 1	2	2											
○2	物理学 C 2	2		2										
○2	物理学 C 3	2		2										
○2	物理学 C 4	2			2									
○2	解析力学 B	2				2								
◎	物理学実験	2		4										
◎	情報知能工学総論及び安全工学	1	1							全教員		5100		
◎1	アルゴリズムとデータ構造及び演習	2			4					大川		5101		
◎1	プログラミング言語論及び演習	2				4				田村, 熊本, 番原		5102		
◎1	電気回路及び演習	2				4				賀谷		5103		
◎1	スペクトル解析及び演習	2					4			小島, 玉置		5104		
◎1	システム計画学及び演習	2					4			貝原		5105		
◎1	システム解析学及び演習	2						4		太田 (有), 森		5106		
○	論理回路	2	2							未定		5200		
○	数理論理学	2					2			ブレンドル		5201		
○	光情報工学基礎	2					2			的場		5202		
○	グラフ理論	2	2							江口		5203		
○	計算機工学	2	2							安村		5204		
○	電子回路	2				2				永田		5205		
○	システム設計学	2					2			多田		5206		
○	回路理論	2					2			玉置		5207		
○	デジタル回路	2					2			吉本		5208		

### 3. 履修科目一覧表

専門科目

(◎, ◎1は必修, ○1, ○2, ○, ○A, ○B, ○Cは選択必修を示す)

記号	授業科目	単位数	毎週の授業時間								担当教員	講義番号	備考
			1		2		3		4				
			前	後	前	後	前	後	前	後			
○A	オートマトンと形式言語	2			2						桔梗	5301	
○A	言語工学	2				2					上原	5302	
○A	システムプログラム	2				2					鳩野, 伴	5303	
○A	計算機アーキテクチャ	2					2				吉本	5304	
○A	人工知能	2					2				上原	5305	
○A	データベースシステム	2				2					有木	5306	
○A	ソフトウェア工学	2					2				未定	5307	
○B	情報通信工学	2					2				太田 (能)	5300	
○B	センシング工学	2					2				羅	5400	
○B	電磁気学応用	2			2						未定	4501	
○B	信号解析	2				2					小島	5402	
○B	光情報工学	2					2				的場	5403	
○B	画像工学	2					2				有木	5404	
○B	デジタル信号処理	2					2				滝口	5405	
○C	オペレーションズリサーチ	2			2						貝原	5500	
○C	システム制御理論Ⅰ	2				2					太田 (有), 森	5501	
○C	システム制御理論Ⅱ	2					2				藤崎	5502	
○C	電子制御機械論	2				2					羅	5503	
○C	システムモデル論	2					2				小林	5504	
○C	ロボット工学	2					2				花原	5505	
○C	計算機援用工学	2					2				多田	5506	
◎	情報知能工学実験Ⅰ	2			4						全教員	5600	
◎	情報知能工学実験Ⅱ	2				4					全教員	5601	
◎	情報知能工学演習Ⅰ	1	2								全教員	5602	
◎	情報知能工学演習Ⅱ	1		2							全教員	5603	
◎	情報知能工学演習Ⅲ	1			2						全教員	5604	
◎	情報知能工学演習Ⅳ	1			2						全教員	5605	
◎	情報知能工学演習Ⅴ	1				2					全教員	5606	
◎	情報知能工学プロジェクト	2					4				全教員	5607	
◎	卒業研究	10						20	20		全教員	5608	
	その他必要と認める専門科目												その都度定める

週授業時間数（専門科目）

		時間数	1		2		3		4		備考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	75	7	10	2	6	6	4	20	20	
◎1	必修	24	0		12	12					
○1	選択必修	22	2	6	8	2	2				
○2	選択必修	10	2	4	2	2					
○	選択必修	18	6	0	0	4	8				
○A	選択必修	14				2	6	6			
○B	選択必修	14				2	2	10			
○C	選択必修	14				2	4	8			
	計	191	17	20	24	32	28	30	20	20	

単位数（専門科目）

		単位数	1		2		3		4		備考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	32	6	7	1	3	3	2		10	
◎1	必修	12	0		6	6					
○1	選択必修	21	2	5	8	2	2	2			
○2	選択必修	10	2	4	2	2					
○	選択必修	18	6	0	0	4	8				
○A	選択必修	14				2	6	6			
○B	選択必修	14				2	2	10			
○C	選択必修	14				2	4	8			
	計	135	16	16	17	23	25	28		10	

専門科目に係る4年生への進級要件及び卒業要件

	◎				◎1	○1	○2	○	○A	○B	○C	計
	総論	実験/演習	数学	卒研								
開講単位数	1	13	8	10	12	21	10	18	14	14	14	135
4年生への進級要件	1	13	8		10	≥10	≥6	≥28				≥76
								≥10	いずれかから≥10			
卒業要件	1	13	8	10	12	≥10	≥6	≥32				≥92
								≥10	いずれかから≥10			

注意：卒業要件として、上表の他に専門科目あるいは外国語科目の選択科目、健康・スポーツ科学の選択科目を4単位以上取得すること。

## 4. 履修上の注意

### 履修要領

- (1) 「記号」の◎、◎1は必修科目、○1、○2、○、○A、○B及び○Cは選択必修科目を示す。
- (2) 学生が1年間に履修登録可能な単位数は、工学部規則第6条に規定されている単位を上限とする。(工学部学生便覧参照)
- (3) 学生は、卒業するためには下記の要件をすべて満たさなければならない。

教養原論	16単位以上
外国語科目	
外国語第1	6単位
外国語第2	4単位
情報科目	
情報基礎	1単位
健康・スポーツ科学	
健康・スポーツ科学実習I	1単位
専門科目、外国語科目の選択科目及び健康・スポーツ科学の選択科目の合計	96単位以上
総計	124単位以上

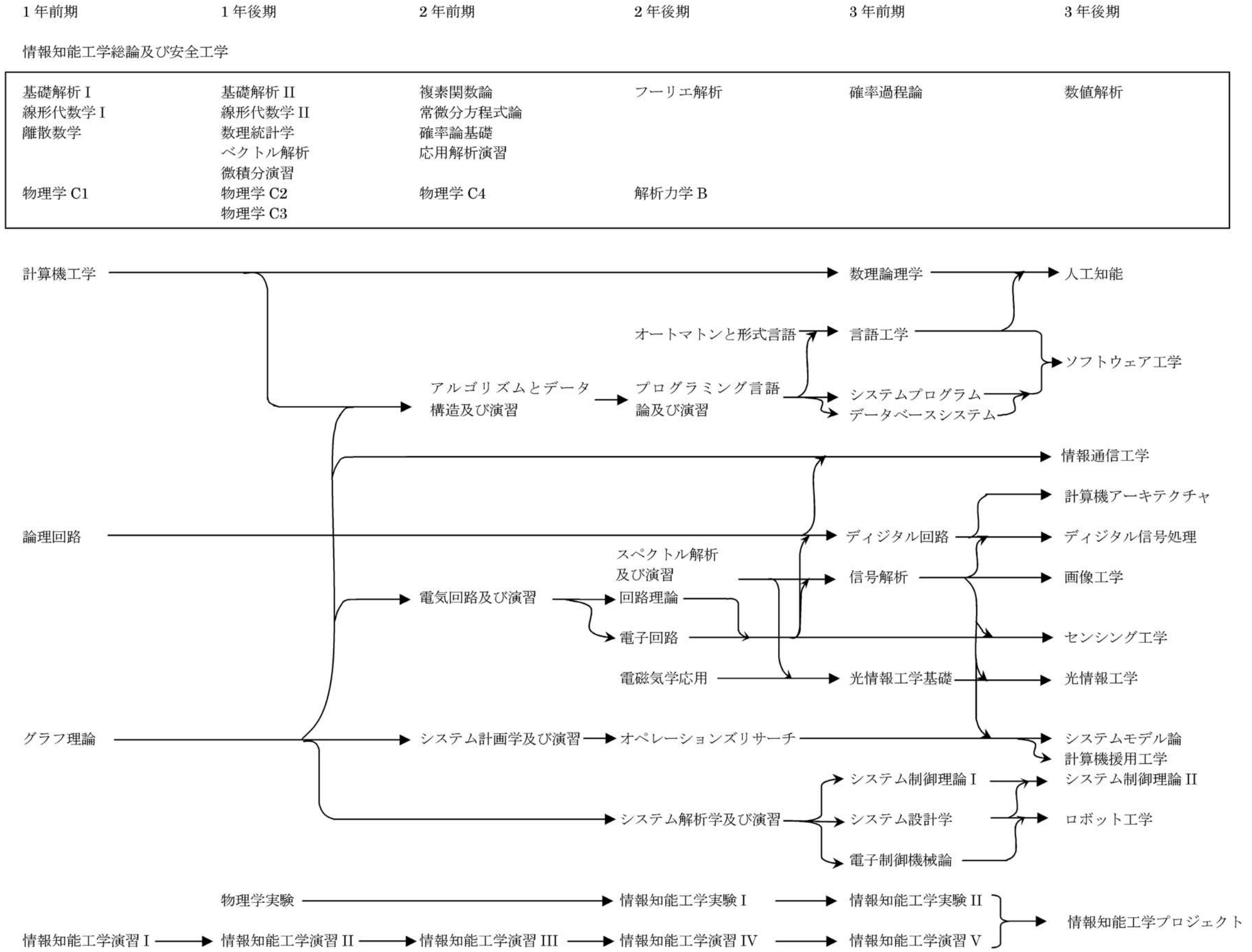
### 専門科目修得方法

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 必修科目◎ (15科目)        | 32単位 (卒業研究10単位を含む) |
| 必修科目◎1 (6科目)        | 12単位               |
| 選択必修科目○1 (11科目)     | 10単位以上             |
| 選択必修科目○2 (5科目)      | 6単位以上              |
| 選択必修科目○と○A、○B、○Cの合計 | 32単位以上             |
| 選択必修科目○ (9科目)       | 10単位以上             |
| 選択必修科目○A、○B、○Cのいずれか | 10単位以上             |
- (○Aを10単位以上、または、○Bを10単位以上、または、○Cを10単位以上)
- (4) 他学科または他学部の専門科目の授業科目中、当学科が認めた場合は当学科の選択科目とみなすことができる。
  - (5) 上記の履修要件は学生便覧に従う。特に教養原論の履修については、学生便覧の神戸大学工学部規則第5条(別表第2)に注意すること。
- (注) この履修規則は平成19年4月入学者から適用する。

### [2] 内規

- (1) 情報知能工学実験・演習・プロジェクト履修要件
  - ・物理学実験を履修していない場合は、実験Iは履修できない。
  - ・物理学実験及び実験Iの両方を履修し、かつ少なくとも一方の単位を取得している場合に、実験IIを履修することができる。
  - ・実験IIを履修していない場合は、情報知能工学プロジェクトは履修できない。
  - ・情報基礎を履修していない場合は、演習II～V及び情報知能工学プロジェクトのうち、計算機の利用を主とする科目は履修できない。
- (2) 卒業研究を履修するためには、次の条件を満たしていることが必要である。
  - ・卒業に必要な教養原論、外国語科目、情報科目および健康・スポーツ科学の単位をすべて修得していること。
  - ・必修科目◎のうち、卒業研究を除くすべての単位を修得していること。
  - ・必修科目◎1のうち、10単位以上修得していること。
  - ・選択必修科目○1、○2のうち、卒業に必要なすべての単位を修得していること。
  - ・選択必修科目○と○A、○B、○Cの合計で、28単位以上修得していること。
  - ・選択必修科目○のうち、10単位以上修得していること。
  - ・選択必修科目○A、○B、○Cのいずれかについて、10単位以上修得していること。

## 5. 各専門科目の関係





確率論基礎 Foundations of Probability and Statistics			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 垣内逸郎 I. Kakiuchi		
<p><b>授業の目的：</b> われわれの周囲にある現象を数理を用いて理解し探求しようとするとき、偶然的な変動に従うものを取り扱う確率理論の知識が役に立つことが多い。確率は統計解析と対比しつつ学習するとわかりやすく、確率および統計的な考え方は情報知能工学の一つの基礎となる。本講義は、統計データの情報をどのように解析・処理し、どのような判断を下したらよいかを与える統計的手法とその理論的背景となる確率基礎理論を解説する。</p> <p><b>到達目標：</b> 身近に存在するさまざまな現象から得られる情報を、数表化したり、視覚化したり、数学的道具を用いてより科学的に分析することによって、広く役立てていくことができる能力の習得を目標とする。そのために統計解析の本質を理解し、われわれの生活の中で、あるいは、われわれをとりまく社会、自然の中でどのように適用され、応用されているかといった知識を身につける。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確率の基礎：確率空間、確率変数と確率分布、期待値、モーメント母関数</li> <li>2. 正規関に関連する標本分布：カイ二乗分布、t分布、F分布</li> <li>3. 中心極限定理</li> <li>4. 検定と推定の考え方：第1種、第2種の過誤の確率、検出力</li> <li>5. 回帰分析法</li> <li>6. 分散分析法：一元配置、二元配置</li> <li>7. 確率と統計のいろいろな問題</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 教室での講義と講義内演習を中心に授業を進めるが、パソコンによるデータ解析の実行など、本講義の理解の手助けということだけでなく、その習熟のためにも大いに活用したい。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 期末試験を中心に、小テスト、レポート、出席状況など総合的に評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 数理統計学（専門基礎科目）を履修していることが望ましいが、知識の前提はしない。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 教科書は指定しない。適宜プリントを配布し、参考書は授業中に紹介する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 統計的手法の有効性は、データを解析し合理的な結論をだすことにある。また、統計的手法を勉強する面白さは、現実のデータの解析を行う実力がついてくることを実感できるところにある。したがって、演習問題を自主的に解くなど、積極的な学習態度が重要である。</p>			

確率過程論 Theory of stochastic process			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	非常勤講師 石川昌明 M. Ishikawa		
<p><b>授業の目的：</b>  確率過程論は確率論の1部門であるが、工学における不規則信号の解析技術の根幹をなすものである。また最近では金融工学への応用など、適用範囲もひろがっている。本講では、まずマルコフ過程、ブラウン運動の数学モデルであるウィナー過程などの典型的な確率過程について述べる。次に確率システムのダイナミクスである確率微分方程式およびその微分則について学習する。後半においては、その応用技術として、不規則信号検定の処理法やカルマン・フィルタ等の確率システムの推定問題を取り扱う。</p> <p><b>到達目標：</b>  確率過程の基本的な考えに習熟し、確率システムにおける不規則信号処理の方法論を身につける。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確率過程とは</li> <li>2. 確率過程の記述法 定常と非定常，エルゴード性</li> <li>3. マルコフ過程 遷移確率密度関数，拡散過程</li> <li>4. ブラウン運動とウィナー過程</li> <li>5. 確率過程のダイナミクス 確率積分，確率微分則，確率微分方程式</li> <li>6. 検定問題</li> <li>7. 推定問題 カルマンフィルタ，リカッチ方程式とその求解法</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義を中心とするが、適宜、MATLAB等を利用して、実際問題への応用を試みたい。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席，レポート提出および学期末の最終試験の結果を総合して決定する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  基礎解析Ⅰ，Ⅱおよび確率論基礎を履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義中に適宜指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  授業内容に関する疑問点等に答えるために毎週一定の日時を定めオフィス・アワーを設ける。</p>			

応用解析演習 Exercises on Applied Analysis			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 藤崎泰正 Y. Fujisaki, 助教 浦久保孝光 T. Urakubo		
<p><b>授業の目的：</b>            応用解析Ⅰ・Ⅱで習った事柄を中心に情報知能工学で必要とされる応用数学の基礎的な知識をより確実に理解するために、演習を行う。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 線形代数                行列とその演算，線形空間，行列式，1次変換，固有値など</li> <li>2. 複素関数                微分法，積分法，関数の展開，留数定理など</li> <li>3. 常微分方程式                1階常微分方程式，高階常微分方程式など</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            毎回最初に演習する事項に関する内容を説明してから，問題を解く形式で授業する。適宜，レポートを課す。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            講義時間内提出のレポート，講義時間後提出のレポートおよび試験により評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            線形代数Ⅰ，Ⅱ，応用解析Ⅰ，Ⅱなどを受講していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            講義で習った内容の知識を深めるためには，実際に演習問題を解くことも重要です。積極的に問題を解いて下さい。講義に出席し，課された問題を全て解くことができるようになって下さい。</p>			

情報知能工学総論および安全工学 Introduction to Computer and Systems Engineering and Safety Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>  情報知能工学を構成する主な学問分野の内容およびそれらに関連して安全のために必要と考えられる諸事項について概説を行う。</p> <p><b>到達目標：</b>  以下の3点を達成するように留意すること。  ①情報知能工学を構成する主な学問分野の概要を学び、今後の大学生活においてどのような勉強が必要かということとを認識すると共に、大学生としての勉強方法を理解する。  ②各科目履修する際に安全にしてどのような点に気をつける必要があるかということを理解する。  ③職業論理に関する常識を身につける。</p> <p><b>授業内容：</b>  概略、以下のような内容を行う。  1. 情報知能工学科のカリキュラム概説  2. 情報分野における技術、研究、安全に関する事項の概要  3. 計測分野における技術、研究、安全に関する事項の概要  4. システム分野における技術、研究、安全に関する事項の概要  5. 数学分野の概要  6. 講演会  7. 企業見学</p> <p><b>授業の進め方：</b>  1はガイダンスである。2から5までは、教員による授業を行う。6では、OBまたは企業人による体験談などの講演を行う。7では、情報知能工学分野の業務を行っている企業の見学を行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席を重視して成績をつける。なお、教員によってレポート課題をかす場合もあるが、その場合は、レポートの内容も成績評価に勘案される。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  学生諸君からいえば、新しい言葉、概念などが随所に出てくるが、積極的に質問を行うこと。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  必要な資料は、その都度配布する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  情報知能工学は、いわゆる、情報工学科に比べそのカバーしている範囲が多岐に渡っているため、高学年になるとある程度自分の専門とする分野を限定する必要性が生じてくる。したがって、将来的に各自がどのような分野に興味を持てるかなどの判断材料の1つとして役立てるように、自覚を持って積極的に受講することを希望する。</p>			

アルゴリズムとデータ構造及び演習 Algorithms and Data Structures			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 大川剛直 T. Ohkawa		
<p><b>授業の目的：</b>            計算機ソフトウェアを作成・評価するための重要な要素は、そのソフトウェアで採用されているアルゴリズムとデータ構造である。本講義では、アルゴリズムおよびデータ構造に関する基礎概念や基礎理論的な事項を中心に講義すると共に演習を行う。C言語の基礎知識を有していること。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アルゴリズムとデータ構造の概念全般の理解。</li> <li>2. 計算量の理解、特に、最大時間計算量と平均時間計算量の概念の理解。</li> <li>3. 配列、リスト、スタック、キュー、木などの重要なデータ構造の理解。</li> <li>4. データ探索、整列、グラフ処理の各種のアルゴリズムとデータ構造、および、計算量の理解。</li> <li>5. NP完全性の概念およびNP完全な問題の理解。</li> <li>6. 重要なアルゴリズムおよびデータ構造を含むプログラムの読解力および応用力の習得。</li> </ol> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アルゴリズム、および、データ構造の基本概念について述べる。</li> <li>2. 計算量 (Computational Complexity) の基本概念とその重要性について、逐次探索や2分探索などの例を用いて論じる。</li> <li>3. 配列、リスト、スタック、キュー、木などの基本的なデータ構造の概念、データ型の定義方法、これらの利用法について論じる。</li> <li>4. データ探索のためのアルゴリズムとデータ構造をとりあげ、各々の計算量や長所短所などについて説明する。具体的には、逐次探索、2分探索、2分木探索、平衡木 (AVL木、B木など)、ハッシュ法などによる探索方式をとりあげる。</li> <li>5. データの整列 (ソーティング) のためのアルゴリズムとデータ構造をとりあげ、各々の計算量や長所短所などについて説明する。具体的には、最大値法やクイックソートなどをあげる。</li> <li>6. グラフ処理のためのアルゴリズムとデータ構造として、深さ優先探索、トポロジカルソート、最短経路探索などをとりあげる。</li> <li>7. NP完全、NP困難な問題、および、アルゴリズムの設計技法についてその概要を述べる。</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義と演習を組み合わせて進める。</li> <li>2. 計算機を用いた演習を行う。</li> <li>3. さらに、講義中に理解を完全にするため、質問や討議を歓迎する。</li> </ol> <p><b>成績評価方法：</b>            成績は時間中の小テストやレポートをもとに評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            情報知能工学演習Ⅱで学ぶ程度のプログラミング能力は必須である。            「グラフ理論」及び「離散数学」を履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            授業中に指定する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            本講義は、アルゴリズムとデータ構造に関する学部レベルの導入的／入門的な講義である。学んだ内容を自らの手でプログラムとして動作させるという実習の繰り返しが実力となる。</p>			

プログラミング言語論及び演習 Paradigm of Programming Languages and Practice			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 田村直之 N. Tamura, 准教授 熊本悦子 E. Kumamoto, 講師 番原睦則 M. Banbara		
<b>授業の目的：</b> プログラミング言語は、ソフトウェアを記述するための基本的な道具である。良いソフトウェアを開発するためには、道具であるプログラミング言語について、十分に理解しておく必要がある。 本講義は、プログラミング言語に関する基本的知識を身につけることを目的として、各種プログラミング言語の特徴およびプログラミングの考え方について解説する。また、講義内容の理解を深めるための演習を実施する。			
<b>到達目標：</b> 制御構造、データ型、モジュール構造などの、プログラミング言語の基本的な概念を十分理解し、それらを利用したプログラムを設計できること。オブジェクト指向言語や非手続き型言語の基礎的な概念を理解し、簡単なプログラムを作成できることを目標とする。			
<b>授業内容：</b> 1. はじめに プログラミング言語とは何か、プログラミング言語の分類、 プログラミング言語の実現方式、プログラミング言語の種類、 プログラミング言語の比較の方法 2. 構文と記述 BNF, 構文図, プログラム書法 3. 制御構造 構造化プログラミング, 条件分岐, 繰り返し, 手続き呼び出し, パラメータ渡しの方法, 例外処理 4. 宣言と式 スコープと寿命, ファーストクラス 5. データ型 データ型の種類と構造, 抽象データ型 6. モジュール 情報の隠蔽 7. オブジェクト指向言語 Java プログラミング言語 8. 非手続き型プログラミング言語 関数型言語, 論理型言語			
<b>授業の進め方：</b> 講義と演習を並行して行う。演習は、C言語およびJavaなどの他のいくつかの具体的なプログラミング言語について、コンピュータを利用したプログラミング演習を行う。講義および演習内容に関しては、Webページにオンライン資料を提示する。			
<b>成績評価方法：</b> 講義内容についての期末テストおよび演習の総合成績で評価する。特に演習は出席と課題の提出状況を重視する。			
<b>履修上の注意：</b> 情報知能工学演習Ⅱ, Ⅲで学ぶC言語の知識を前提とする。			
<b>教科書・参考文献など：</b> Webページを参照のこと。			
<b>学生へのメッセージ：</b> プログラミング言語を学ぶには、本を読んだり、講義を聞いたりするだけでなく、自分の手を動かして沢山プログラムを書くことが必要です。将棋の駒の動かし方を覚えただけでは、将棋は指せません！ある程度、C言語の復習も交えながら、講義を進めていきますので、ちゃんと講義・演習に参加しましょう。			

電気回路及び演習 Electric Circuit Theory			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 賀谷信幸 N. Kaya		
<p><b>授業の目的：</b>            情報社会を支えている電子機器の動作原理は、すべて電気回路理論によるものである。Personal Computer から Internet, 携帯電話, 衛星通信などのすべての電子回路やデジタル回路は電気回路理論を基礎としている。すなわち、電気回路では、もっとも基本的なキルヒホッフの法則による回路網理論, スイッチの入断時などの過渡現象, 正弦波電源に対する定常解の考え方を示している。これらの理論の講義と演習での学習が本授業の目的である。</p> <p><b>到達目標：</b>            LCR の受動素子による電気回路網において直流電源または正弦波電源による定常的な電流分布と電圧分布の解析法を習得すること。さらにスイッチの入断時における過渡現象の解析法を習得することが到達目標である。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流回路（オームの法則, キルヒホッフの法則, 電流・電圧電源, 電力, 二端子回路と四端子回路）</li> <li>2. 簡単な回路の過渡現象</li> <li>3. 簡単な回路の正弦波定常解（正弦波の複素数表示, 複素平面におけるインピーダンスの概念, ベクトル図, 共振）</li> <li>4. 正弦波の電力とエネルギー（実効値, 有効電力, 無効電力）</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            本授業では電気回路の基本的な考え方と解析法を理解させるために、講義と並行して問題演習を行う。また、電気回路を理解するためには、微分方程式, 複素関数など、多くの数学の知識が必要である。しかしながら、本講義は2年前期に開講するため、数学が修得不十分である。そこで、授業中に電気回路に必要な数学の基本的な事項をも講義する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            電気回路では問題が解けるようになってはじめて理解できたものとする。そこで、問題が解けるようになるために演習を付けている。成績評価は主に演習時の成績でおこなう。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            本講義は、情報知能工学科においてもっとも基本的な科目のひとつであることから、必修科目としている。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            電気回路論（電気学会）</p>			

スペクトル解析及び演習    Spectrum analysis and practice			
学期区分	後期	区分・単位	必修    2単位
担当教員	教授 小島史男 F. Kojima, 教授 玉置 久 H. Tamaki		
<p><b>授業の目的：</b> 工学のみでなく自然界や生物界の現象あるいは社会現象における諸変動を適当な変数の時系列としてみると、そこには規則的なものもありまた規則性がみられないものもある。このような状況をより正確に解析するためには、その信号がどのような正弦波の重ね合わせでできているかを解析する必要がある、これがスペクトルを見ることになる。この講義ではスペクトル解析の基礎を習得する。現在この解析はコンピュータを利用するのが普通であるので、信号のデジタル処理についても学習する。</p> <p><b>到達目標：</b> この講義の数学的基礎はフーリエ級数およびフーリエ変換論にある。ただし、別途「フーリエ解析」の講義が準備されているので、当初はこれらの基礎概念についても簡単に触れるが、その証明等は省略する。この講義ではとくに工学者として信号のもつ意味を直感的に理解できる能力を育てるようにしたい。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. スペクトル解析とは何か</li> <li>2. 数学的準備：ベクトル空間、たたみ込み、相関関数、最小二乗近似など</li> <li>3. フーリエ級数展開とスペクトル</li> <li>4. フーリエ変換とスペクトル</li> <li>5. 離散時間フーリエ変換とスペクトル</li> <li>6. 離散フーリエ変換とスペクトル</li> <li>7. 高速フーリエ変換</li> <li>8. デジタルフィルタ</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 講義は演習と組みになっているので、原則として講義と演習を交互に行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 期末試験の成績に演習の報告書の結果および演習の出席を加味する。</p> <p><b>履修上の注意：</b></p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 教科書：眞溪，デジタル信号処理工学，昭晃堂（2004）</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> この講義は工学の基礎の基礎であるのでよく学習してほしい。</p>			



システム計画学及び演習 Systems Planning and Its Practice			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 貝原俊也 T. Kaihara		
<p><b>授業の目的：</b>  システムを計画・運用するためには、システムの達成すべき目標を効率良く実現する方法について知ることが重要である。そこで、システムの最適な計画や効率的な運用を考えるための手法について様々なアプローチを取り上げる。基礎となる数学モデルや定式化、解法の理解のみならず、そのような解法が必要となる目的についても具体的な例や演習により習得する。</p> <p><b>到達目標：</b>  現象を客観的に捉え、数学モデルによって記述する方法を理解する。その上で、数理的最適化や、在庫理論、意思決定手法などを対象に代表的ないくつかのシステム計画手法を習得する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義全体概要</li> <li>2. 線形計画法</li> <li>3. 在庫管理</li> <li>4. 意思決定手法</li> <li>5. 待ち行列</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  座学により理論的な知識を講述するとともに、演習や宿題を通じてその具体的な計算法を学ぶ。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  期末試験の成績に上記の演習や宿題の結果を加味した上で総合的に判断する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  線形代数や微積分学、数理統計学についての基礎知識が必要となる。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b></p> <p>教科書：「オペレーションズ・リサーチ」貝原俊也編著 オーム社  参考文献：「数理計画入門」福島雅夫著 朝倉書店  その他は、講義中に紹介する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  大規模化や複雑化が進む工学の分野において、体系的な問題解決法を身につけることがますます重要になっています。この講義では、その入門として、システム計画の最適化や効率的運用について、科学的に理解する力を身に付けてもらいます。</p>			

システム解析学及び演習 System Analysis and Its Practice			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	教授 太田有三 Y. Ohta, 助教 森 耕平 K. Mori		
<p><b>授業の目的：</b>  システム理論，制御理論の基礎的事項について講義，演習を行い，基礎的知識を修得するとともに，その過程を通じて論理的に考える能力を涵養することを主たる目的としている。また，学習したことを，Matlabなどのソフトを活用しつつ，ある程度使いこなせるようになることも目的としている。</p> <p><b>到達目標：</b>  制御理論の枠組を理解すること，システム理論，制御理論の基礎的事項に関する知識・技法を修得し，具体的な計算ができるようになることが最低限の到達目標であるが，各自が論理的に考える能力を高めることを期待したい。</p> <p><b>授業内容：</b>  下に示す内容の講義と演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 制御とはなにか</li> <li>2. システムの数学的モデル</li> <li>3. 状態方程式，近似線形化</li> <li>4. 離散時間システム</li> <li>5. 安定性と現代制御理論の概要</li> <li>6. ジョルダン標準形</li> <li>7. Z変換とパルス伝達関数</li> <li>8. ジュリーの安定判別法</li> <li>9. 状態方程式の解の計算（解の公式）</li> <li>10. 状態方程式の解の計算（ラプラス変換を用いる方法）</li> <li>11. 伝達関数</li> <li>12. ラウス・フルビッツの安定判別法</li> <li>13. 可制御性，可観測性，カルマンの正準形</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義とその進行状況に応じてレポートを課す。レポートの課題と提出期限は，授業専用のWebページに掲示する。原則的にレポートの提出期限が過ぎた次の授業時間にその課題の演習を行う。また，ある程度の予備知識を身につけた段階で，理論だけでなく実際の現場でシステム理論，制御理論がどのように使われているかということを知り視野を広げてもらうことを目的に企業の技術者による講演，または，ビデオなどを用いた説明を行う。さらに，Matlabなどを用いる場合は，計算機を用いた実習を行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  テストの成績85点，レポート15点。なお，レポートで特に内容が優れているものは，15点以上加点する場合がある。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  線形代数学Ⅰ，Ⅱ，基礎解析Ⅰ，Ⅱ，複素関数論，常微分方程式，回路理論などを履修していること。これらの科目に合格していなくても受講は認めるが，特に，線形代数学Ⅰ，Ⅱ，複素関数論，常微分方程式などの知識なしにシステム解析学の内容を理解することは困難である。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義資料をWebページから各自プリントアウトすること。参考書は適宜指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  システム理論，制御理論の基礎的知識・技法の修得も重要であるが，これらの修得の過程を通じて論理的思考に慣れ，自分自身で論理的に考える能力を涵養することがより重要である。このためには，授業中に講義における理論展開を追跡し，理解する必要がある。講義資料をWebから取れるようにしている目的は，ひたすら板書をノートに写すのではなく，講義内容を十分理解するように余裕を持ってほしいためである。疑問があれば，授業中に納得するまで質問することを歓迎する。また，授業時間以外も，特に多忙なとき・他の用事がある時を除いて，質問を受け付けるが，できれば，太田 (ohta@cs.kobe-u.ac.jp) 宛てに希望の日時などを書いたメールを送り，予約を取ってくれることを希望する。</p>			

論理回路 Logic Circuits			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	未定		
<p><b>授業の目的：</b>  あらゆる電子装置や半導体集積回路（LSI）を設計するために重要な基礎技術の一つが論理回路である。とくに最近の電子装置では、従来のアナログ処理に比べてデジタル処理の使われる比率が急激に増加しており、これを設計するために論理回路は必須の技術となっている。本講義では、論理回路の基礎をなすブール代数および数の体系から始めて、論理回路を設計するための基礎となる論理回路とその簡素化を学び、続いて組合せ論理回路と順序論理回路の設計について実例を交えながら学ぶことにより、論理回路に関する基礎技術を習得する。</p> <p><b>到達目標：</b>  論理関数とその簡素化について基礎を習得し、組合せ論理回路の設計手法を身につける。またフリップフロップと順序論理回路について基本を学ぶ。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数の体系</li> <li>2. 論理関数の基礎</li> <li>3. 論理関数の簡素化</li> <li>4. 組合せ論理回路の設計と解析</li> <li>5. フリップフロップ</li> <li>6. 順序論理回路とその設計</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  教科書を用いた講義を行うが、2～3割程度は実用技術や最新技術に関して教科書にない内容を黒板を用いて講義する。講義資料としてプリントも配布する。出席をとる代わりに、毎回簡単なレポート課題を出す。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  学期末の試験による。成績がボーダーラインにある場合は、レポートの提出状況を加味して評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  論理回路を実際に設計する技の面では、教科書にない黒板を利用した講義の部分がたいへん重要なので、しっかり出席しノートをとること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  身の回りのあらゆる電子装置、例えばMD、携帯電話、パソコン、デジタルテレビなどをより高性能にし、これまでできなかったことを可能にするための基礎となる技術が論理回路です。自分で設計できるようになれば、とても面白いものです。</p>			

数理論理学		Mathematical Logic	
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 ブレンドル ヤーグ J. Brendle		
<p>授業の目的：</p> <p>Mathematical Logic investigates reasoning in mathematics and, more generally, in deductive science. It provides the language used in modern mathematics, gives a rigorous formalisation of what a <i>proof</i> of a mathematical statement is, and then goes on to argue that every <i>true</i> statement is indeed <i>provable</i> in this rigorous sense ; this is the content of the <i>completeness theorem</i>. Logic plays a fundamental role in computer science too. This is true in particular for formal languages and deduction systems (the syntactical aspects of logic) which figure prominently in theoretical computer science. The goal of this class is to give a concise introduction to both <i>propositional logic</i> and <i>predicate logic</i>.</p> <p>到達目標：</p> <p>We plan to go deep enough into the subject to be able to explain the main ideas underlying the completeness theorem. However, since this class is for computer science majors, we will focus on formal languages, natural deduction, and examples, rather than going into details of proofs.</p> <p>授業内容：</p> <p>Chapter one. Propositional Logic</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propositions and connectives</li> <li>2. Truth tables and tautologies (Semantics)</li> <li>3. Deduction (Syntax)</li> <li>4. Completeness</li> </ol> <p>Chapter two. Predicate Logic</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predicates and quantifiers</li> <li>2. Structures and models (Semantics)</li> <li>3. Deduction (Syntax)</li> <li>4. Completeness</li> </ol> <p>授業の進め方：</p> <p>As is usual for a math class, main notions and arguments will be explained on the blackboard, followed by many examples.</p> <p>成績評価方法：</p> <p>The grade for this course will be based mainly on several homework reports. Additionally, there will be small quizzes during the lecture whose outcome will be taken into consideration as well for the final grade. The reports and quizzes will be set in English. (レポートの結果を主として評価するが、講義の途中で小テストを実施するので、その結果も加味する。解答は英語が望ましいが、困難な場合は日本語でもよい。)</p> <p>履修上の注意：</p> <p>The whole course will be conducted in English. なお、理解を促すため、講義中はゆっくりとしたスピードで英語を話し、専門用語については、日本語でも表記する。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>教科書：なし。</p> <p>参考書：Dirk van Dalen, <i>Logic and Structure</i>, Third Edition, Springer 1997.</p> <p>学生へのメッセージ：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) English language skills needed for understanding mathematics are much lower than those needed for studying other sciences. Therefore : please try out this class without fear! (数学で使われている英語は、他の分野の英語より遥かに簡単なので、心配しないで受講してみてください。)</li> <li>(2) Please feel free to ask questions during class or afterwards, or to arrange an appointment to come and see me in my office! 英語で質問することが難しい場合は、遠慮なく日本語で聞いてください。</li> </ol>			

光情報工学基礎 Introduction to Optics			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 的場 修 O. Matoba		
<p><b>授業の目的：</b>  現在の情報社会の通信網および工学分野の各方面においても、光を利用した情報の通信および情報の獲得が多く行われるようになってきている。  今後も光の利用技術は発展し、工業および情報処理の分野においては欠かせないものとなるであろう。この講義では、光の波動性から出てくる反射の法則、屈折の法則、干渉縞の発生する仕組みを理解し、さらにレンズ系による結像作用が理解できるようになることを目標とする。この講義は「光情報工学」（3年後期）の基礎となるものであり、光学関係の専門書を読むための基礎をかためることを目的としている。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光の基本的性質  (電磁波としての光波、複素表示と光強度、平面波と球面波、位相速度と光路長、反射と屈折、結像素子、レンズの明るさ)</li> <li>2. 光波の干渉  (2光波干渉、干渉条件、多光波干渉、干渉素子)</li> <li>3. 振幅変調による光波の伝搬  (回折現象、矩形開口、矩形波振幅格子)</li> <li>4. 位相変調による光波の伝搬  (レンズと位相変調関数、レンズによるフーリエ変換作用、レンズによる結像作用、正弦波位相格子による変調)</li> <li>5. 光波の記録と再生  (ホログラフィ法、ホログラフィ干渉法)</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  教科書を使って講義を進め、演習問題を講義中または宿題として出題し、レポートとして提出させる。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  学期末試験の結果に、出席状況、演習問題、レポートなどの結果を加えて評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  特に無し。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  できるだけ質問すること。</p>			

グラフ理論 Graph Theory			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 江口浩二 K. Eguchi		
<p><b>授業の目的：</b>            グラフ理論は点と線で描かれた図形を扱う理論であり，非常に多岐の分野に応用されている。本講義では，グラフ理論の数学的な基礎と，いくつかの典型的な応用について述べる。</p> <p><b>到達目標：</b>            グラフの基本的な概念と用語を習得し，最短路問題やネットワークフロー問題を始めとする典型的な問題と解法について理解する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. グラフ理論とは何か</li> <li>2. グラフの定義と例</li> <li>3. 道と閉路</li> <li>4. 最短路問題</li> <li>5. 木</li> <li>6. 平面性</li> <li>7. グラフの彩色</li> <li>8. 有向グラフ</li> <li>9. マッチング</li> <li>10. ネットワークフロー</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            講義を中心に進める。適宜，授業時間内に演習を行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            定期試験の成績と平常点により評価する。平常点は主に授業時間内の演習の結果を参考にする。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            「グラフ理論入門（原書第4版）」R. J. ウイルソン著，西関隆夫・西関裕子共訳，近代科学社  <b>学生へのメッセージ：</b>            授業内容に関する質問は，授業中，授業後に遠慮なく尋ねること。居室でも質問を受け付ける。</p>			

計算機工学		Computer Engineering	
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 安村禎明 Y. Yasumura		
<p><b>授業の目的：</b> 電子計算機システムについて、ハードウェアおよびソフトウェアの基礎的な知識を与える。</p> <p><b>到達目標：</b> 2年以降の授業を理解するために必要最小限の内容なので、全ての内容を理解することを期待する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 情報処理とコンピュータ <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報とデータ</li> <li>・データの表現</li> <li>・コンピュータの基本構成</li> <li>・コンピュータの利用形態</li> </ul> </li> <li>2. ハードウェア <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータ本体</li> <li>・2次記憶装置と入力装置</li> </ul> </li> <li>3. ソフトウェア <ul style="list-style-type: none"> <li>・ソフトウェアとは</li> <li>・プログラミング言語と言語プロセッサ</li> <li>・オペレーティングシステム</li> </ul> </li> <li>4. コンピュータネットワーク <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ通信</li> <li>・ネットワークシステムの構成と制御</li> </ul> </li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 教科書を用い、黒板や OHP を用いる。中間試験や授業時間内の演習を行うことがある。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 試験結果を重視し、演習なども参考にする。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 新聞、雑誌や書物に親しみ、情報通信に関する勉強を日頃から行うこと。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 質問のあるときは、授業後や居室での質問を受け付けている。</p>			

電子回路 Electronic Circuits		後期	区分・単位	選択必修	2単位
学期区分	後期	区分・単位	選択必修	2単位	
担当教員	准教授 永田 真 M. Nagata				
<p><b>授業の目的：</b>  携帯情報機器を担う電子装置の基本となる電子回路について学ぶ。近年の高機能で高性能な電子機器はシリコン集積化電子回路により実現されている。本講義では、はじめに半導体デバイスについて、とりわけ現在の主流であるCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) デバイスを中心に解説する。続いて、トランジスタを用いた電子回路について実例を交えながら学び、電子回路の基本的な構成原理を習得する。</p> <p><b>到達目標：</b>  半導体デバイスの構造と動作原理の理解を第一のステップとし、さらにデバイスの等価回路表現及びこれを用いた電子回路の設計方法の習得を講義の到達目標とする。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体デバイスの基礎</li> <li>2. 電子回路の基礎</li> <li>3. 半導体デバイスの等価回路とバイアス</li> <li>4. 増幅回路</li> <li>5. 帰還 (フィードバック)</li> <li>6. 発振回路</li> <li>7. 無線・通信回路</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  テキストやプリントを用いて講義するが、詳しい解説や最新のトピックは黒板を使って行う。出席をとる代わりに、簡単なレポート課題を出す。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  学期末の試験に、レポートの提出状況を加味して評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  黒板の内容をノートに書き写すことにより、多くの事柄が知識として自然に身に付く。とくに、デバイスの構造や動作特性、電子回路の回路図や入出力特性など、数式だけではなく、「絵」として記憶に残すことが本当の理解につながる。</p>					
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  携帯電話、携帯音楽プレーヤ、PDA、など、身の回りに数多くある便利な携帯型情報端末機器について、ブラックボックスとして (中身を知らずに) 使っていませんか。本講義で得る電子回路の知識は、これらの機器の成り立ちを理解し、技術革新による将来の姿を思い描く最初の一步になります。</p>					



システム設計学 Systems Design			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 多田幸生 Y. Tada		
<p><b>授業の目的：</b>  工業製品，大規模構造物から組織にいたるまでの広義の対象を一般的にシステムとしてとらえ，それらの合理的な設計を行うための基礎的な考え方を学ぶ。概念設計から詳細設計・生産設計までのシステム設計の各プロセスにおけるモデル化法，解析法についても学ぶ。計算機援用設計の時代においては，設計情報をどのように取り扱うかは重要な課題であり，このことについても検討する。</p> <p><b>到達目標：</b>  将来何らかのシステム設計に携わるであろう時に最小限考慮すべきことはつかんでほしい。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. システムの定義</li> <li>2. 設計における初期研究（傾向予測など予測技法）</li> <li>3. 概念設計（システムの構造化など）</li> <li>4. 詳細設計 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 回帰分析</li> <li>b. モデル化法</li> <li>c. 数値シミュレーション（差分法 etc）</li> <li>d. 最適化手法</li> <li>e. フィジビリティスタディ（経済性評価）</li> <li>f. データベース，AI</li> </ol> </li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  ノート講義，プロジェクタ使用，discussion タイム，小テスト</p> <p><b>成績評価方法：</b>  期末試験＋出席程度およびレポート提出による加算</p> <p><b>履修上の注意：</b>  数学を勉強しておくように。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  教科書：尾田・米澤共編『機械設計工学2 [システムと設計]』改訂版培風館  参考書：岸 光男著「機械システム入門シリーズ6」『システム工学』共立出版  その他 適宜 資料配布</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  システム設計においては，いろいろなことを考慮する必要があります。  広い心を持ちましょう。</p>			

回路理論 Circuit Theory			
学期区分	後 期	区分・単位	選択必修 2 単位
担当教員	教授 玉置 久 H. Tamaki		
<p><b>授業の目的：</b> 電気回路及び演習で習得した内容を基礎とし、回路の過渡応答ならびに周期的な入力に対する定常応答に関して講述する。</p> <p><b>到達目標：</b> 受動素子からなる比較的簡単な電気回路を例として、過渡現象の解析法を習得する。</p> <p><b>授業内容：</b> 以下に示す項目を中心に講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 電気回路とグラフ理論（復習）</li> <li>(2) 状態方程式の導出</li> <li>(3) ラプラス変換による微分方程式の解法</li> <li>(4) 一次回路：零入力応答，零状態応答，完全応答</li> <li>(5) 二次回路：零入力応答，零状態応答，完全応答</li> <li>(6) 周期的な応答に対する定常状態応答</li> <li>(7) 分布定数回路の基礎方程式と正弦波定常解</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 資料として配布するプリントに沿い、板書を中心に講義を進める。また、適宜レポートとして演習問題を課す。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 数回のレポート課題および学期末の試験の結果に基づいて評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 電気回路および微分方程式に関する基礎知識を習得していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 小澤，電気回路Ⅱ，昭晃堂（1980） 日比野，電気回路 B，オーム社（1997）</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 本講義では回路の解析に主眼を置いているが，設計に際しても解析の知識が肝要である。単なる理論という見方ではなく，実際に利用する場面を想定しながら勉強してもらいたい。</p>			

デジタル回路 Digital Circuits			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 吉本雅彦 M. Yoshimoto		
<p><b>授業の目的：</b>  デジタル回路技術は、主にコンピュータの発展とともに進歩してきたが、今や携帯電話や家電製品といった身の回りの電子装置を実現するためにも不可欠の技術となった。本講義は、1年前期の「論理回路」を引き継ぐ講義と位置付けられ、論理回路技術を用いて実際のデジタルシステムを設計するための設計手法と事例、半導体集積回路（LSI）の基礎、および計算機を用いた設計支援（CAD）の概要について学ぶ。また、最先端の情報家電や通信におけるデジタルシステムの事例なども紹介する予定である。</p> <p><b>到達目標：</b>  論理回路設計の後継コースとしてより深い知識と技術を身につけるとともに、LSIの設計・製造技術の基礎を学ぶ。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CMOS デジタル回路の基本素子</li> <li>2. VLSI 設計フローとマスクパターン</li> <li>3. CMOS デジタル回路設計</li> <li>4. CMOS デジタル回路の性能評価</li> <li>5. CMOS デジタル論理設計</li> <li>6. レイアウト設計</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  教科書および講義資料による。設計演習のレポート課題を出す。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  学期末の試験およびレポートにより総合評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  論理回路，計算機工学，電子回路を履修していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  未定</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  3年前期の「計算機アーキテクチャ」と関係の深い講義です。しっかり学んで下さい。</p>			

オートマトンと形式言語 Automaton and Formal languages			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 桔梗宏孝 H. Kikyo		
<p><b>授業の目的：</b>            計算機科学，人工知能などの基礎概念である“オートマトン”と“形式言語”について解説する。オートマトンはコンピュータなどの計算機械の数学的モデルであり，形式言語はプログラミング言語などの人工言語を言う。</p> <p><b>到達目標：</b>            オートマトン・形式言語のコンパイラ構築などへの応用は，他の講義で学習する。本講義は，それらの応用のための基礎理論の理解が到達目標。具体的には，(1)有限オートマトン，正規集合，正規文法という三つの数学的概念を理解し，また，(2)それらが本質的に同等であり，お互いに変換可能であることを，その変換の仕組みを含めて理解すること，の二つである。</p> <p><b>授業内容：</b>            次の項目を講義する。            1. 序論（講義内容の概説と，講義の進め方，成績のつけ方などの説明と背景となる数学的知識）            2. 有限オートマトン            3. 非決定性有限オートマトン            4. 正規言語，正規集合，正規表現            5. 形式文法            6. 正規文法と有限オートマトン            7. 文脈自由文法とプッシュダウンオートマトンのサーベイ            1，2は入門。3，4の有限オートマトンと，それが記述する正規言語を説明する。5では Perl, grep, mule などでも使われる正規表現の記述能力が正規言語と一致することを示す。6，7では，正規言語を，プログラミング言語に記述に使われる形式文法で表現する方法を述べる。8は，以上の理論を実用プログラミング言語等に応用する際に拡張について極く初歩的な入門。</p> <p><b>授業の進め方：</b>            小テストやレポートを行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            小テスト・レポートと期末試験で成績をつける。比重は小テスト・レポート3割，期末試験7割。中間試験（小テストに分類する）を行う場合がある。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            なし。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            参考書：「オートマトン 言語理論 計算論 I」，ホップクロフト／ウルマン／モトワニ著，サイエンス社  <b>学生へのメッセージ：</b>            講義資料とレポートや試験の情報はホームページに掲載する。ホームページの情報は講義時に連絡する。</p>			

言語工学 Theory of Programming Languages			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 上原邦昭 K. Uehara		
<p><b>授業の目的：</b>  プログラミング言語をより深く理解するためには、コンパイラについての知識が必要不可欠である。また、言語を設計する際にも、現在利用できるコンパイラ作成技術を知らなければ、実用的なものを開発することはできない。本講義では、コンパイラに関する理論的成果を基礎に、多くのコンパイラに共通した普遍的・一般的な事項に焦点を当てて講述する。</p> <p><b>到達目標：</b>  簡単なプログラミング言語の設計、コンパイラの開発が可能となる能力を養う。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. コンパイラの概要</li> <li>2. 字句解析 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 正規表現と正規集合</li> <li>2.2 有限オートマトン</li> <li>2.3 オートマトンの簡略化</li> </ol> </li> <li>3. 構文解析 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 解析木</li> <li>3.2 プッシュダウン・オートマトン</li> <li>3.3 LL 文法</li> <li>3.4 First と Follow</li> <li>3.5 LR 文法</li> </ol> </li> <li>4. 中間コード生成 <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 3-アドレスコード</li> <li>4.2 Pコード</li> <li>4.3 逆ポーランド記法</li> </ol> </li> <li>5. コード最適化</li> <li>6. 目的コード生成</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義を中心とするが、適宜、レポートや小テストを実施し、授業の理解度を確かめる。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席、レポート提出、小テスト、および学期末の最終試験の結果を総合して決定する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  アルゴリズムとデータ構造、オートマトンと形式言語、数理論理学などの授業を前提として進める。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  大山口通夫：コンパイラの理論，コロナ社  辻野嘉宏：コンパイラ，昭晃堂  湯浅太一：コンパイラ，昭晃堂</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  授業に関する疑問点に答えるために、毎週一定の時間をオフィスアワーとする。さらに、ティーチングアシスタントによる授業のサポートを行う。</p>			

システムプログラム System Program			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 鳩野逸生 I. Hatono, 准教授 伴 好弘 Y. Ban		
<p><b>授業の目的：</b>            高度なソフトウェアシステムであるオペレーティングシステムについて基礎から実システムまで取り上げて講述する。オペレーティングシステムにおいて用いられている諸概念はコンピュータシステム全般の理解にとって不可欠なものである。これらの概念の基礎を理解することを目的とする。</p> <p><b>到達目標：</b>            オペレーティングシステムの構成について十分理解できること。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. オペレーティングシステムの役割</li> <li>2. ユーザインタフェースとプログラミングインタフェース</li> <li>3. オペレーティングシステムの構成</li> <li>4. ファイルと入出力処理</li> <li>5. プロセスとその管理</li> <li>6. メモリの管理</li> <li>7. UNIX システムコール</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            板書およびOHPを用いて授業する。時間が許せば、システムコールに関するプログラミング演習あるいは課題を課す。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            試験成績および演習を重視して評価する</p> <p><b>履修上の注意：</b>            情報関連の科目を履修し内容を理解していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            大久保英嗣著「オペレーティングシステムの基礎」サイエンス社</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            質問がある場合は、授業後教室や電子メールで受け付ける。</p>			

計算機アーキテクチャ Computer Architecture			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 吉本雅彦 M. Yoshimoto		
<p><b>授業の目的：</b>            コンピュータは、身の回りのパソコンから企業の中核をなす計算機システムや、さらには機器に組み込まれて外からは見えない組み込み CPU（例えば携帯電話、自動車、テレビ等）まで、社会のあらゆるところで活躍している。本講義では、計算機ハードウェアの基本的な構成について学ぶとともに、プログラムを自動的に実行していくメカニズムや計算機を実現するための構成要素およびその設計方法について基礎事項を身につける。またごく簡単な CPU（計算機の中央処理装置）が自分で設計できることを目指す。</p> <p><b>到達目標：</b>            計算機が自動的にプログラムを実行するための基本的な仕掛けについて理解する。計算機の演算装置に関する構成要素と設計方法の基本を身につける。計算機の制御装置の基本構成を理解し、簡単な計算機が設計できるようになる。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算機システムの基本構造</li> <li>2. アセンブリ言語と命令セットアーキテクチャ（COMET を例にして）</li> <li>3. 演算装置の構成と要素回路の設計</li> <li>4. 制御装置の構成とマイクロプログラム</li> <li>5. 割り込み</li> <li>6. メモリ構成とキャッシュ</li> <li>7. 入出力装置</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            教科書を用いた講義を行うが、講義資料としてプリントも配布する。講義の中で、論理回路設計の事例についても解説する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            学期末の試験による。毎時間出席をとるが、これは試験の成績がボーダーライン上にある場合に、最終評価に加味する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            論理回路、計算機工学、デジタル回路を履修していること。黒板を用いて教科書にない情報を多く提供するので、しっかり出席しノートをとること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            「コンピュータ アーキテクチャ」福本、岩崎 共著（昭晃堂）</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            コンピュータの設計は、あらゆるデジタルシステムの設計に通じます。自分でコンピュータが設計できるようになれば、わくわくするほど面白い世界が開けます。</p>			

人工知能 Artificial Intelligence			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 上原邦昭, K. Uehara		
<p><b>授業の目的：</b>  コンピュータの発明以来、多くの研究者により、コンピュータをより一層人間のように振る舞わせるための技術開発が試みられている。たとえば、画像理解、自然言語理解、問題解決、機械学習、知識工学など様々な研究が行われている。このような研究を総称して本授業では、これらのなかでも、特に問題解決、論理と推論、知識表現、エキスパートシステムの動作原理等を中心に講述する。</p> <p><b>到達目標：</b>  解決すべき問題を述語論理によって表現する能力、さらにいくつかの問題解決手法を用いる能力を養うようにする。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問題解決プロセス</li> <li>2. 基本的な探索法</li> <li>3. ヒューリスティックスを利用した探索法</li> <li>4. エキスパートシステムの動作原理</li> <li>5. 述語論理</li> <li>6. 導出原理</li> <li>7. 述語論理による問題解決</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義を中心とするが、適宜、レポートや小テストを実施し、授業の理解度を確かめる。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席、レポート提出、小テスト、および学期末の最終試験の結果を総合して決定する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  アルゴリズムとデータ構造、グラフ理論、オートマトンと形式言語、数理論理学などの授業を前提として進める。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  太原育夫：人工知能の基礎知識，近代科学社  西田豊明：人工知能の基礎，丸善</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  授業に関する疑問点に答えるために、毎週一定の時間をオフィスアワーとする。ティーチングアシスタントによる授業のサポートを行う。</p>			



データベースシステム Database Systems			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 有木康雄 Y. Ariki		
<p><b>授業の目的：</b>            計算機システム内に大量の情報を組織化して格納し、複数の利用者がこれを共有できる形で管理し、データの検索や更新などを行うのがデータベースシステムである。本講義では、データベースシステムの構成や利用に関する基本概念、設計法、基本的アルゴリズムなどに関して論述する。また、データベースの実例について、その構成や機能に関して述べる。</p> <p><b>到達目標：</b>            データベースシステムの構築と検索方法を習得する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. データベース、データベース管理システムなどの基本概念について述べる。</li> <li>2. データ表現の枠組みとしてのデータモデルについて説明し、代表的なデータモデルとして、実体関連モデル、階層型モデル、ネットワークモデル、関係モデルなどについて説明する。</li> <li>3. 検索や更新などを行うためのデータベース操作言語の基礎、リレーショナル代数について述べる。</li> <li>4. リレーショナルデータベース言語 MySQL を使って、単純質問をプログラムする。</li> <li>5. リレーショナルデータベース言語 MySQL を使って、結合質問、副問い合わせ、更新操作を行なう。</li> <li>6. リレーショナルデータベース言語 MySQL とリレーショナル代数との関係について述べる。</li> <li>7. リレーショナルデータベース言語 MySQL を使って、検索問題をプログラムする。</li> <li>8. リレーショナルデータベースの設計理論の基礎である関数従属性、完全関数従属性、第1正規化、第2正規化について述べる。</li> <li>9. 推移的関数従属性、第3正規化、ボイス - コッド正規化について述べる。</li> <li>10. 情報無損失分解、多値従属性、結合従属性、第4正規化、第5正規化について述べる。</li> <li>11. リレーショナルデータベースの活用としてデータマイニングのアルゴリズムを MySQL で記述する。</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            プレゼンテーションソフトを使って講義する。理論を講義した後に、MySQL を動かして実演する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            学期末に筆記試験を行い、この成績をもとに評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            出席を取らないが、資料のみでは講義内容を理解することは容易ではない。講義に出席することが原則である。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            授業中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            本講義は、データベースに関する学部レベルの導入／入門的な講義である。出席を取らないが、資料のみでは講義内容を理解することは容易ではない。講義に出席することが原則である。</p>			

ソフトウェア工学 Software Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	未定		
<p><b>授業の目的：</b>            実用的かつ大規模なソフトウェアの開発には、演習レベルのソフトウェアの作成とは全く異なる様々な問題が存在する。本講義では、ソフトウェア工学の主要なトピックを説明するとともに、それらを通じてソフトウェア開発における本質的な「困難さ」について触れ、ソフトウェア工学の意義を示すことを目指す。</p> <p><b>到達目標：</b>            ソフトウェア開発において何が問題となっているかを理解し、代表的なソフトウェア要求分析手法、設計手法の概要を把握する。また、ソフトウェアの品質やテスト、人的側面といった話題についても、基本的な知識を身につける。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ソフトウェア工学とは — 要求から製品化、保守、廃棄までのソフトウェアの一生ともいべきライフサイクルについて概観する。さらに、各段階における根本的な問題点を説明し、ソフトウェア工学の目的について述べる。</li> <li>2. 要求分析 — ソフトウェアに対する要求の分析手法と、要求仕様におけるソフトウェアのモデル化について述べる。</li> <li>3. システム設計 — 構造的なモジュール設計法について述べる。ソフトウェアの部品化や情報隠蔽について説明する。</li> <li>4. テスト — ソフトウェアのテスト手法について述べるとともに、正当性証明についても論じる。</li> <li>5. オブジェクト指向モデル — オブジェクト指向によるモデル化と、これに基づいた分析、設計手法について説明する。</li> <li>6. ソフトウェア開発環境 — コンパイラ、デバッガから CASE ツール、グループウェアまで、ソフトウェア開発を支援する環境について述べる。</li> <li>7. ソフトウェアの品質 — ソフトウェアの「良い」、「悪い」を定量的に分析する試みについて紹介する。</li> <li>8. ソフトウェア開発プロジェクト — ソフトウェア開発における人的要因について述べる。また、開発コストの見積りについても触れる。</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            教室での講義を中心に授業を進める。必要に応じて、授業内容に即した実習を時間内に行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            出席点、および実習の結果を合わせて評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            システムプログラム、および言語工学を履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            講義中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            本講義で述べる内容は、プログラムだけでなく、広く情報システム一般の設計や保守管理に共通する概念や問題点を含む。情報エンジニアを目指す上で必須の授業である。</p>			

情報通信工学 Information and Communication Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 太田 能 C. Ohta		
<p><b>授業の目的：</b>  本講義では、情報通信の基礎技術として特に重要な事項を学ぶことを目的としている。</p> <p><b>到達目標：</b>  基本原理を理解した上で各方式の利点・欠点を論じられるようになることが目標である。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通信プロトコル</li> <li>2. 伝送路技術</li> <li>3. 多重化</li> <li>4. 誤り制御</li> <li>5. メディアアクセス制御</li> <li>6. 経路制御</li> <li>7. 輻輳制御</li> <li>8. TCP/IP プロトコル</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  主にスライドを使って説明する。また、理解度を確認するために小テストをほぼ毎回実施する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  期末試験の結果を6～7割の比で考慮し、残りを小テスト・レポート・出席の結果でもって評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  伝送路技術では、基礎から理解できるよう、スペクトル解析などの基礎理論と関連づけながら解説するので、スペクトル解析及び演習をしっかりと学んでおいて欲しい。また経路制御では、グラフ理論で学ぶ内容がでてくるから、本講義の受講前に復習しておいて欲しい。スライドを使って説明するので、座席はできるだけ前に座ること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  以下の本を参考書とする。</p> <p>James F. Kurose and Keith W. Ross, インターネット技術のすべて, ピアソン, エデュケーション  岡田博美著, 情報ネットワーク 改訂版, 培風館</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  グラフツールを使って自分の眼で確かめると面白さがよくわかる。興味を持って取り組んで欲しい。</p>			

センシング工学 Sensing Technology			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 羅志偉 Z.W. Luo		
<p><b>授業の目的：</b>  数十億年にわたる悠々たる進化の歴史で、生物は森羅万象の世界における時間的・空間的に変化する様々な物理的・化学的な刺激に特定に反応するたんぱく質や細胞・器官が形成され、分化し、ついに今日のような環境に柔軟に適応する高度な感覚機能が生まれたのである。生物の感覚機能に啓発されて工学的に多種多様なセンサが開発され、今日の計測・制御システムなどに広く応用されるようになってきている。また、近年の電子・半導体工学・情報科学・MEMS技術の発展に促進されて、センサ技術の高精度化・高速化・集積化と小型化が一段と進み、特定の機能に特化したセンサ性能としてはすでに生物を大幅に超えるまで技術が進歩してきている。本講義では、センシングの基礎となる情報変換の物理・化学原理、工学における信号の誤差評価とノイズ対策、実用的なセンシング技術および信号処理の技術について講義をし、また生物やロボットなどにおける最新の基礎研究の成果と技術開発事例について紹介する。</p> <p><b>到達目標：</b>  情報変換の基本的な物理・化学原理および信号計測における誤差評価とノイズ対策方法を理解して、実用的なセンシング技術および計算機や電子デバイスによる信号の計測処理技術を身に付ける。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. センシング工学の体系化</li> <li>2. センシングデバイスの物理・化学原理</li> <li>3. 計測の誤差評価とノイズ対策</li> <li>4. 力, 光, 温度, 流れの実用的センサの構成と機能</li> <li>5. 計算機と電子デバイスによる信号の計測処理</li> <li>6. センサーフュージョン</li> <li>7. アクティブセンシング</li> <li>8. 生物とロボットのセンシング機能対比</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義を行う。講義中には頻繁に演習を行い、講義内容の理解を助ける。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席、講義中の演習、試験によって評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  特になし。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  必要の都度、講義中に参考資料を紹介する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  センシングとは感じることで、知的なシステムを構築するための必要不可欠な機能です。センシティブ（敏感）の気持ちでこの講義に取り組みましょう。</p>			

電磁気学応用 Electromagnetism			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	未定		
<p><b>授業の目的：</b> 我々は、電磁気学の法則に従って動作する電気・電子機器に囲まれて生活している。特に電磁波はラジオ波，マイクロ波から光通信波長帯域，紫外線域まで現代エレクトロニクスの情報伝送・エネルギー伝送媒体として広く利用されている。情報通信にかぎらず，センサー，光メモリなどの先端情報処理機器の動作を理解し，安全に利用するうえで，電磁気学は重要な基礎科目である。この授業では，電磁気学の基本法則を復習したのち電磁波方程式を導出し，電磁気学で扱う物理現象・法則の物理的意味が理解できることを目的とする。また電磁波を利用した応用例を理解できることを目標とする。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 授業で扱う電磁気学の基本法則の物理的意味が理解できること。</li> <li>2. 電磁波の伝播に対しての物理的イメージを持ち，情報伝送媒体・エネルギー伝送媒体としての特性を理解すること。</li> </ol> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 静電場の基本法則</li> <li>2. 定常電流</li> <li>3. 静磁場の基本法則</li> <li>4. 電磁誘導</li> <li>5. マクスウェル方程式</li> <li>6. 電磁波の放射</li> <li>7. 電磁波の利用</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 教科書・板書・配布資料を用いて講義を進める。また，理解を深めるために演習問題，レポートを適宜課す。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 学期末試験の結果に，出席状況，授業中の演習問題，レポートなどの結果を加えて評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 物理学C3を履修していることが望ましい。また，数学の知識として線形代数学I・II，ベクトル解析，基礎解析I・IIを履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 電磁気で扱う物理現象・法則の物理的意味が理解できるようになることに重点を置くので，授業の内容についてわからないことがあれば，遠慮無くいつでも質問して下さい。また，講義後の質問も随時受け付けます。</p>			

<b>信号解析 Signal Analysis</b>			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 小島史男 F. Kojima		
<p><b>授業の目的：</b> 計測制御システム工学は、生産技術の革新を担う基礎工学の一分野であるとともに、計算技術が最も直接的に応用される学問分野である。ここでは、計測からシステム制御に至る体系を意識しながら、不規則信号処理に関する基本的学習をおこなう。信号 (signal) とは対象とするシステムのある物理量に関する測定結果のことをいう。信号に含まれる不必要な成分を取り除き、システムの状態に関して必要となる情報を抽出する作業を信号解析と呼ぶ。この講義では、スペクトル解析で学習した信号解析の基本的な方法論に立脚し、確率的な信号の処理法について学習する。</p> <p><b>到達目標：</b> 不規則信号処理の計算に習熟し、信号解析の基本的な手続きを修得できるようにする。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信号処理の実際</li> <li>2. 確率と確率過程</li> <li>3. 不規則信号とスペクトル解析 自己相関関数、パワースペクトル</li> <li>4. 定常過程とスペクトル</li> <li>5. システム同定 AR モデル, MA モデル, ARMA モデル</li> <li>6. 時系列解析の応用</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 講義を中心とするが、適宜、コンピュータ等を利用して、実際問題への応用を試みたい。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 出席、演習の成績、レポート提出および学期末の最終試験の結果を総合して決定する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 確率論基礎を履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 講義中に適宜指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 授業内容に関する疑問点等に答えるために毎週一定の日時を定めオフィス・アワーを設ける。</p>			

光情報工学 Optical Information Processing			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 的場 修 O. Matoba		
<p><b>授業の目的：</b>            人が得る情報の70%以上は、視覚を通して、画像情報として得ている。しかし、画像は膨大な情報量を持ち、現代の技術を持ってしてもその処理には困難を極める。このため画像を並列的に演算処理する概念は、極めて重要である。画像の修正・認識を例題に並列処理法を示す。</p> <p><b>到達目標：</b>            画像は光波という波動場によって、2次元空間にわたり時間的に変化しながら伝搬する。振幅変調と位相変調とによる情報をもつ光波は、時・空間的に伝達されたあと、その情報を光学システムによって画像として形成する。変調・伝搬・画像形成の各過程を詳しく知り、画像の修正・認識方法を理解する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光の基本的性質（「光情報工学基礎」の復習）</li> <li>2. フーリエ変換の性質                （たたみ込み積分や相関関数の性質とフーリエ変換、矩形関数やデルタ関数のフーリエ変換）</li> <li>3. 線形光学システム                （空間領域での応答特性、スペクトル領域での応答特性、光学システムの伝達関数、画像の劣化と評価）</li> <li>4. 光情報処理                （空間周波数フィルタリング、画像の復元・修正、画像の認識）</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            テキストにしたがって講義を進める。            最先端技術の多くは、光学技術に関係しており、新聞・雑誌・TVなどを通じて頻繁に報道されている。開発された新技術の根底にある基礎技術が、講義内容と直接重要な関わりがある例を、時間の許す範囲で説明する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            出席、演習問題、学期末テストなどで評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            「光情報工学基礎」を履修していること。            フーリエ変換、複素関数、スペクトル解析など理解していることが望ましい。また信号解析と密接な関係がある。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            自分なりの簡単なモデルを頭に置くことで、直感的な理解が容易になる。教員のもつイメージ（モデル）を参考にして、自分なりのモデルを構築して下さい。</p>			

画像工学 Image Processing			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 有木康雄 Y. Ariki		
<p><b>授業の目的：</b>            画像は社会のいろいろな分野で用いられている。工業製品の自動組み立てや欠陥品の自動検査を行う工業用ロボットの目、染色体や赤血球の異常を検出する医用画像処理、人工衛星や航空写真から資源探査を行うリモートセンシング、書類や名刺・函面を文字認識してファイリングする文書処理、放送局における画像や映像の編集処理、顔・指紋・静脈をもとにしたインターネット用の個人認証。本講義では、これらに共通する基本的な画像処理と画像認識について述べる。</p> <p><b>到達目標：</b>            画像処理および画像認識の基礎理論とプログラミングを習得する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. IT技術を用いた画像処理，画像の表現</li> <li>2. 物体を抜き出す，輪郭を抜き出す</li> <li>3. 雑音を除く，見やすい画像を作る</li> <li>4. 特徴を調べる，主軸を求める</li> <li>5. 色で抜き出す，色を変える</li> <li>6. 形を変える</li> <li>7. 周波数で処理する（FFT），画像データを圧縮する（1次元DCT，2次元DCT）</li> <li>8. パターンの表現と最短距離識別法，単純類似度法と複合類似度法</li> <li>9. 全微分・偏微分，ラグランジェの未定乗数法</li> <li>10. ラグランジェの未定乗数法，ベクトル微分と固有値分解，主成分分析法と判別分析法</li> <li>11. ダイナミックプログラミング</li> <li>12. ニューラルネットと最急降下法</li> <li>13. サポートベクタマシンと Ada Boost</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            プレゼンテーションソフトを使って講義する。理論を講義した後に，プログラムを動かして実演する。また，C言語による画像処理プログラムについて詳細に講義する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            学期末に筆記試験を行い，この成績をもとに評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            線形代数や微積分など，基礎的な数学は習得していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            教科書として，「C言語で学ぶ実践画像処理」（井上誠喜著，オーム社）を使用する。参考文献は，「わかりやすいパターン認識」（石井健一郎，オーム社）。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            理論を聞き，処理の実演を見て画像処理プログラムを理解するだけでなく，C言語や，Java言語を使って自分でもプログラム開発を行って下さい。</p>			



デジタル信号処理 Digital Signal Processing			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	講師 滝口哲也 T. Takiguchi		
<p><b>授業の目的：</b>  デジタル技術の発達とともに、あらゆる分野で信号はデジタル化されている。この講義ではデジタル信号処理の基本的な解析方法とデジタルフィルタの設計方法について述べる。</p> <p><b>到達目標：</b>  離散時間信号に対するフーリエ変換を理解するとともに、デジタル信号処理の基本的知識・方法を修得することを目的とする。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. デジタル信号処理の概要</li> <li>2. 離散時間信号とシステム  離散時間信号，離散フーリエ変換，標本化定理，Z変換，離散時間システム</li> <li>3. デジタルフィルタの近似と構成  FIR フィルタ，IIR フィルタ</li> <li>4. マイクロホンアレーによる信号処理  遅延和アレー，適応型アレー</li> <li>5. 適応信号処理  適応信号処理，適応デジタルフィルタ</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義形式，授業内容を理解するために，適宜，演習を行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  定期試験，演習などで総合的に評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  スペクトル解析，信号解析などを履修していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b></p>			

オペレーションズリサーチ Operations Research			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 貝原俊也 T. Kaihara		
<p><b>授業の目的：</b>  システムを計画・構築する際には、その最適性の実現が重要となる。そこで、本講義では、システム最適化に関する代表的な手法を取り上げ講述する。また、基礎となる数学モデルや定式化、解法の理解のみならず、そのような解法が必要となる目的についても具体的な例により説明を行なう。</p> <p><b>到達目標：</b>  システムの最適化を対象として、現象を客観的に捉えて数学モデルによって記述し、最適解を導き出す方法を理解する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最適化問題の構造  いくつかの最適化問題の例を挙げて、その構造について理解する。</li> <li>2. 組合せ最適化  一分枝限定法  一動的計画法, など</li> <li>3. グラフとネットワーク  一最短路問題, など</li> <li>4. スケジューリング理論</li> <li>5. 線形計画問題  一 双対性  一 双対シンプレックス法, など</li> <li>6. 非線形計画問題</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  毎回の講義が一つのテーマにまとまるようにする。演習問題や課題を用意し、講義時間内に演習を実施することがある。適宜、補助資料を配布する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  期末試験の成績に上記演習の結果を加味した上で総合的に判断する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  2年前期のシステム計画学を履修し、単位を取得していることが望ましい。また、線形代数学や微積分学についての基礎知識が必要となる。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  教科書：「オペレーションズ・リサーチ」貝原俊也編著 オーム社  参考文献：「数理計画入門」福島雅夫著 朝倉書店  その他は、講義中に紹介する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  一見複雑に見える工学システムについて、最適な計画立案をするための基本知識を学びます。ただ単に最適化のテクニックについて学ぶのではなく、システムの問題解決のアプローチを身につけるように努力して下さい。</p>			

システム制御理論 I Control Systems Theory I			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 太田 有三 Y. Ohta, 助教 森 耕平 K. Mori		
<p><b>授業の目的：</b>            制御理論（特に、周波数領域における設計、及び、デジタル再設計）の基礎的事項について講義、演習を行い、基礎的知識を修得することを主たる目的としている。また、学習したことを、Matlabなどのソフトを活用しつつ、ある程度使いこなせるようになることも目的としている。</p> <p><b>到達目標：</b>            1入力1出力系に対する周波数応答と時間応答の関連などに習熟し、簡単な仕様が与えられた場合に、Matlabなどのソフトを活用してそれを実現する制御器の設計ができるようになること。また、デジタル再設計に関する基礎的事項を理解すること。</p> <p><b>授業内容：</b>            下に示す内容について講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ダイナミカルシステムの表現</li> <li>2. ダイナミカルシステムの過渡応答と安定性</li> <li>3. フィードバック制御系の特性</li> <li>4. ボード線図と時間応答</li> <li>5. ナイキスト線図と安定定理</li> <li>6. 開ループ特性と閉ループ特性の関係</li> <li>7. ゲイン調整、位相進み要素、位相遅れ要素を用いた設計例</li> <li>8. デジタル再設計</li> <li>9. 演算時間遅れを考慮した制御器</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            講義とその進行状況に応じて適宜演習を行うとともにレポートを課す。また、周波数応答の計算、周波数領域における設計等にはMatlabを用いるが、その場合には、計算機を用いた実習を行う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            テストの成績85点、レポート15点。なお、レポートで特に内容が優れているものは、15点以上加点する場合がある。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            線形代数学 I, II, 基礎解析 I, II, 複素関数論, 常微分方程式, 回路理論, システム解析学および演習などを履修していること。これらの科目に合格していなくても受講は認めるが、特に、線形代数学 I, II, 複素関数論, システム解析学および演習などの知識なしにシステム制御理論 I の内容を理解することは困難である。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            講義資料を Web ページから各自プリントアウトすること。参考書は適宜指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            制御理論の基礎的知識・技法の修得も重要であるが、これらの修得の過程を通じて論理的思考に慣れ、自分自身で論理的に考える能力を涵養することがより重要である。このためには、授業中に講義における理論展開を追跡し、理解する必要がある。疑問があれば、授業中に納得するまで質問することを歓迎する。また、授業時間以外も、特に多忙なとき・他の用事がある時を除いて、質問を受け付けるが、できれば、太田 (ohta@cs.kobe-u.ac.jp) 宛てに希望の日時などを書いたメールを送り、予約を取ってくれることを希望する。</p>			

システム制御理論Ⅱ Control Systems Theory Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 藤崎泰正 Y. Fujisaki		
<p><b>授業の目的：</b>            航空機，自動車，鉄道，産業ロボット，大型宇宙ステーション，化学プラント，製鉄プラントなど，現代のシステムは高度な制御技術に支えられている。この講義では，これら現代の制御技術の数理的な基礎である現代制御理論を取り上げ，システムを解析したりコントローラを設計する手順を求めるための基礎理論を講述する。</p> <p><b>到達目標：</b>            各種の制御系設計法の背後にある数理的な本質を理解することにより，実際問題に対して現代制御理論を誤りなく適用できる能力を身に付けることを目標とする。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>システム制御理論の概要 制御技術と制御理論，制御理論の目指すもの，制御理論の歴史</li> <li>状態方程式と伝達関数 状態方程式，状態方程式の解，状態の座標変換，伝達関数</li> <li>可制御性と可観測性 可制御性，可観測性，双対性，正準構造</li> <li>極と零点 極，可逆性，零点</li> <li>安定性 内部安定性，入出力安定性，可安定性，可検出性，リアプノフ関数，リアプノフ方程式</li> <li>極配置 極配置問題，極配置アルゴリズム</li> <li>最適レギュレータ 最適レギュレータ問題，リッカチ方程式，最適制御則，ロバスト安定性，感度特性，漸近的特性（チープコントロール）</li> <li>オブザーバ 同次元状態オブザーバ，最小次元状態オブザーバ，未知入力オブザーバ，線形関数オブザーバの基本式，分離定理</li> <li>サーボ系 サーボ系の構成手順，内部モデル原理</li> <li>本講義のまとめ</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>            制御系を具体的に設計することを通して現代制御理論に対する理解を深めることができるように，数値計算ソフトウェア Matlab を用いた演習を併せて実施する。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            中間試験40点，期末試験50点，レポート10点の総計100点として評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            「システム解析学および演習」を修得していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            教科書として，吉川，井村「現代制御論」（昭晃堂）を用いる。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            質問がある場合には，講義中に遠慮なく尋ねること。また，講義時間外でも，事情の許す限り対応するので，教員室（情報知能工学科棟（旧システム工学棟）5階，S504）に直接来るか，あるいは電子メールにて <a href="mailto:fujisaki@cs.kobe-u.ac.jp">fujisaki@cs.kobe-u.ac.jp</a> まで問い合わせること。</p>			

電子制御機械論 Intelligent Mechatronics Theory			
学期区分	前期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 羅志偉 Z. W. Luo		
<p><b>授業の目的：</b>  電子技術（エレクトロニクス）を用いて機械（メカニクス）を動かして制御する工学技術はメカトロニクスと呼ばれ、機械システムにおけるエネルギー効率の改善や、機能の多様性・柔軟性の達成、さらには知能の実現につながることから、今日の飛行機、自動車、工作機械、ロボットなどに広く応用されるようになっている。本講義では、こうしたメカトロニクスに関するシステムの基本構成、力学原理、実用的な電子回路、駆動アクチュエータ、電子計算機による制御技術などを講義する。また、生物の身体運動系とも対比させながら、最新の研究開発現状を紹介し、将来の発展を展望する。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電子・機械システムの基本構成原理を理解すること。</li> <li>2. メカトロニクスにおける駆動系と制御系の構成、設計と実用回路を習得すること。</li> <li>3. 生物システムと対比して現状の電子・機械システムの限界を明確に認識すること。</li> </ol> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. メカトロニクスの体系化</li> <li>2. 電子・機械システムの構成要素と結合原理</li> <li>3. アクチュエータの原理と電子制御</li> <li>4. 計算機による実時間制御</li> <li>5. 機械の知能化</li> <li>6. 生物の身体運動機能との対比</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  講義を行う。講義中には頻繁に演習を行い、講義内容の理解を助ける。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席、講義中の演習、試験によって評価する。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  必要の都度、講義中に参考資料を紹介する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  システムとしての機械を再認識し、いままで勉強してきた電子回路、制御工学、計算機技術などの知識を総結集して、生きる機械を探求し、その動きに感動を覚えよう。</p>			

システムモデル論 Theory of System Identification			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 小林 太 F. Kobayashi		
<p><b>授業の目的：</b> システムとは、複数の要素が有機的に組み合わせられ、全体としてまとまった機能を有する要素の集合体のことである。本講義では、システムを数理的に置き換えるためのさまざまなモデルについて論ずる。</p> <p><b>到達目標：</b> モデルとは何か、またさまざまなモデルにおける重要な概念を理解させる。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計算モデル</li> <li>2. 統計モデル</li> <li>3. ファジィモデル</li> <li>4. ニューロモデル</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 講義を中心とし、適宜レポートによる演習課題を課す。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 出席、レポート提出および学期末テストを総合して評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 本学科指定の工学部基礎科目を履修すること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 教科書は使用しない。参考文献については、講義時に述べる。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 人を頼らず、自分で考える習慣を付けること。</p>			

<b>ロボット工学 Robotics</b>			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	准教授 花原和之 K. Hanahara		
<p><b>授業の目的：</b>          ロボットは、いまやSFの世界の中だけのものではなく、現代の科学技術における必要不可欠の要素のひとつである。本講義では、ロボット工学の基礎的な側面のいくつかについて述べる。特に、ロボットのように一見複雑に見える多自由度のシステムを、いかにして単純な要素に分解して扱うか、どのように数理モデルを構築するか、といった点を中心に述べる。</p> <p><b>到達目標：</b>          ロボット等の多自由度のシステムを取り扱う際の基本的な考え方を身に付ける。マトリクスとベクトルで記述されるロボットのふるまいを通じ、複雑に見えるシステムや、多くの要素からなるシステムを統一的に抽象化して扱う手法を習得する。</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ロボットの歴史—「ロボット」という言葉の登場から実現、実用化までを概観する。産業用ロボットとSFに登場するロボットの差異、その変遷といった事項についても述べる。</li> <li>2. 座標変換・同次変換—座標変換は、ロボット工学のみならずコンピュータグラフィックス等、多くの「部分」により構成されるシステムを取り扱う際に必須となる考え方である。同次座標系を用いて座標変換を統一的に取り扱う手法について講述する。</li> <li>3. 運動学—ロボットの運動をシステムティックに記述するアプローチについて述べる。そのための手法として代表的なD-Hパラメータによる表記を通じ、一見複雑に見える機構を分解して取り扱う場合の表記方法等を講義する。</li> <li>4. 力学の基礎—剛体の運動を扱う動力学の基礎の復習から始め、ロボットのような多自由度システムの運動方程式の定式化について述べる。</li> <li>5. 動作の生成—ロボットに目的とする動作を行わせるための命令およびプログラミングの手法について概観する。</li> <li>6. ロボットの現状—現代のロボットはどこまでのことができるのか。近年のロボット研究の成果を通じてロボットの世界を概観する。</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>          教室での講義を中心に授業を進める。必要に応じて若干の演習を授業時間内に実施し、またレポートによる課題を与える。</p> <p><b>成績評価方法：</b>          定期試験、演習、およびレポートによって評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>          線形代数および力学の基礎知識を習得していることが望ましい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>          講義中に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>          ロボット工学は、複雑に見えるシステムを要素に分解し、これを組み立てて統一的に取り扱うアプローチに関する基本的な考え方を習得するという点で、他の分野にも通じる内容を持つ、ある意味で幅の広い学問である。諸君の積極的な受講を期待する。</p>			

計算機援用工学 Computer Aided Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択必修 2単位
担当教員	教授 多田幸生 Y. Tada		
<p><b>授業の目的：</b> 工学のさまざまな分野における計算機の利用技術の中で、現実の世界を計算機内に構築した仮想モデルとして表現し、そのモデルを用いて実世界の特性を解明する技術が重要なものの一つである。ここでは、このようなモデル構築とその応用としてのシミュレーション技法について基本的な考え方と方法を述べる。</p> <p><b>到達目標：</b> 80%以上の理解</p> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. システムシミュレーション <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) モデリング</li> <li>(b) さまざまなシミュレーション</li> <li>(c) 離散型シミュレーション</li> </ol> </li> <li>2. 微分方程式のシミュレーション <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) 差分法（2次元）</li> <li>(b) 重み付き残差法</li> <li>(c) 変分法</li> <li>(d) 有限要素法</li> </ol> </li> <li>3. 3次元モデリング</li> <li>4. 設計データと生産データ</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b> 板書，プロジェクタ，小テスト，レポート</p> <p><b>成績評価方法：</b> 期末試験＋小テスト＋出席程度およびレポート提出による加算</p> <p><b>履修上の注意：</b> 数学を勉強しておくように</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 適宜，資料配布</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> きびしくやります。 微分方程式の解法くらい復習しておきましょう。 いつでも部屋に来て下さい welcome です。</p>			



情報知能工学実験 I Computer and Systems Engineering Laboratory I			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>  講義課目において学習した理論的な内容を、情報知能工学実験において電子機器等の具体的なハードを取扱い適用することにより、さらに理解を深めること、すなわち情報知能工学科に必要な情報の獲得、伝達、認識をより深く理解することが情報知能工学実験の目的である。メカトロニクスをテーマに、センシング技術の理解、計算機ソフトの開発、電子回路の設計製作、制御技術の修得をめざす。情報知能工学実験 I では、デジタル回路の設計・製作と LEGO Mindstorms を実験テーマとする。</p> <p><b>到達目標：</b>  情報知能工学実験では、与えられたテーマに対するアプローチの方法、問題の解決法を学び、これらに加えて報告書のまとめ方を習得することが到達目標である。特に実験 I では、基本的なデジタル回路の設計製作法とデジタル IC の取扱い方法、アクチュエータの制御システムを習得することが重要な到達目標である。</p> <p><b>授業内容：</b>  本実験では 2 テーマを行う。  1. デジタル回路の設計と製作  デジタル回路の設計法を理解し、与えられた課題の順序制御回路を設計製作する。  2. LEGO Mindstorms  LEGO Mindstorms を用いて、制御システムを考案し、実際に製作およびソフト開発をおこなう。</p> <p><b>授業の進め方：</b>  6 週間で 1 テーマの実験を行う。あらかじめ指導書を読み、関係する講義科目で学習した内容を復習することにより、実行する実験内容をよく理解しておくこと。  原則として 2 名で 1 グループを構成して、共同で実験を行う。6 週間のうち第 1 週では実験課題の説明、製作法などを講述する。2 週から 5 週で製作等をおこない、最終週で報告をおこなう。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  与えられた実験課題に対して積極的に取り組んでいるかどうかの実験態度、実験結果等により作製される報告書、出席点により評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  本実験は、情報知能工学科においてもっとも基本的な科目のひとつであることから、必修科目としている。  各班の 2 人で共同して実験を行うので、お互いに協力することが必要である。1 人のみで行ってはならないし、他の 1 人が何もしないで見ているのみであってはならない。  作製したプログラム、設計図、回路図および実験結果は、1 人が持っているはいけない。必ず、常に 2 人が所有し、共通の情報を実験を行わない期間においても共有して下さい。  各班のメンバー間で、常に連絡が取れ、実験課題について、相談できるようにして下さい。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  情報知能工学科実験指導書 I</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  実験に関し不明な点がある時は随時担当教員および TA に相談すること。  工具、器具、パソコン等は、丁寧に扱い、壊すことのないように注意して下さい。また、これらを壊した場合は、必ず指導教員に報告すること。実験指導で与えられる注意をよく聞き、怪我をしないように実験を行って下さい。</p>			

情報知能工学実験Ⅱ Computer and Systems Engineering Laboratory Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>            実験を通して、情報知能工学に必要な情報の獲得、伝達、認識を理解させることが本講義の目的である。すなわちメカトロニクスとエレクトロニクスをテーマに、センシング技法の理解、計算機ソフトウェアの開発と利用法、電子回路の設計製作、制御技術、および信号処理技術の修得をめざす。実験Ⅱでは、アナログ回路とマイクロプロセッサ・システムの設計・製作を実験テーマとする。</p> <p><b>到達目標：</b>            本実験では、与えられたテーマに対するアプローチの方法、問題の解決法を学び、最終的に報告書のまとめ方を習得することが到達目標である。特に実験Ⅱでは、基本的なアナログ回路の設計製作法とマイクロプロセッサを習得することも重要な到達目標である。</p> <p><b>授業内容：</b>            本実験では2テーマを行う。            1. アナログ回路の設計と製作            アナログ信号処理の基本を理解し、OP アンプ、フィルタの回路設計および製作をおこなう。            2. マイクロプロセッサの理解とシステム設計            基本的なマイクロプロセッサである PIC によるハードとソフト開発をおこなう。</p> <p><b>授業の進め方：</b>            6週間で1テーマの実験をおこなう。2～3名で1グループを構成して、共同で実験をおこなう。6週のうち第1週では実験課題の説明、製作法などを講述する。2週から5週で製作等をおこない、最終週で報告をおこなう。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            報告書ならびに出席で評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            本実験は、情報知能工学科においてもっとも基本的な科目のひとつであることから、必須科目としている。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            情報知能工学科実験指導書Ⅱ</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            実験に関し不明な点がある時は随時担当教員およびTAに相談すること。</p>			

情報知能工学演習 I Computer and Systems Engineering Practice I			
学期区分	前期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>            基本的な計算機の使い方を覚え、その操作になれること。情報知能工学演習Ⅱ～Ⅴの受講のために必要な、オフライン教科書の利用方法、UNIXに関する基礎知識を習得すること。また、プログラミング言語であるC言語の基礎的な事項（変数、制御文、配列、関数）を学び、簡便なプログラムを作成する力をつけること。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. UNIXの基礎知識を習得する。</li> <li>2. 基礎的なUNIXコマンドを学び、各種操作に習熟する。</li> <li>3. UNIX環境でのプログラム開発手順を把握する。</li> <li>4. C言語を用いた基礎的な計算の実装能力を養う。</li> </ol> <p><b>授業内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. UNIXにおけるファイルシステム概念</li> <li>2. UNIX上でのファイル操作、ファイル管理</li> <li>3. プログラム作成・開発の手順</li> <li>4. C言語を用いた基礎的な計算の実践</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 授業は演習用の計算機で一人一台の計算機を使用しながら行う。</li> <li>2. 各授業冒頭に演習内容に関する説明を行い、残りの大半の時間を各自演習にあてる。</li> <li>3. 演習室は、学科内の授業で使用していない間は課題等のために使用することができる。空き時間を積極的に利用してほしい。</li> <li>4. 詳細はWWW上のテキストにしたがって進行する予定である。</li> </ol> <p><b>成績評価方法：</b>            出席状況、テスト、レポートにより評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            必ず出席すること。4回以上欠席した受講者には原則として、単位を認定しない。            30分以上の遅刻は欠席扱いとする。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            授業開始時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            情報知能工学演習Ⅰで習得すべき内容は、単に理解するというのではなく、自然に使いこなせるようになるまで、しっかり慣れておく必要がある。また、C言語は、演習Ⅱ～Ⅳやアルゴリズムとデータ構造及び演習などで使用するプログラミング言語である。本演習を通じてC言語の基礎をしっかりと身に付けておいてほしい。</p>			

情報知能工学演習Ⅱ Computer and Systems Engineering Practice Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>  情報知能工学演習Ⅰに続きC言語の基本事項の勉強を通してプログラミングの基礎を身につけること、および、ビット演算、バイナリ入出力、関数のポインタ、記憶領域の動的確保など、比較的高度な概念や操作に親しむことを目的とする。</p> <p><b>到達目標：</b>  ポインタ、文字列処理、構造体、ファイル入出力をきちんと身につけ、その上で、基本的なUNIXコマンド、基本的なデータ構造、気のきいた小規模なソフトウェアの簡易実装ができるようになる。また、デバッガの使用などを通じてメモリの構造をイメージできるようになる。</p> <p><b>授業の進め方：</b>  情報知能工学演習Ⅰで用いた市販のテキストとHTML形式のテキストを用いて大まかな説明を行い、その後は必要に応じて質問に個別に対応する。演習の回数が進むにつれて学生の自主性が強く求められるようになる。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  出席状況、筆記試験、レポート、口頭試問により評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  情報基礎の単位を取得しており、情報知能工学演習Ⅰを履修済みの学生を対象とする。情報知能工学演習Ⅰの可否は問わないが、習熟度に自信が無い場合には夏休み中に十分な予復習をしておくことを強く勧める。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  詳細は開講時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 演習の題材全てを演習時間内だけで習得することはほぼ不可能である。 積極的な態度で授業時間以外にも勉強や演習をしてもらいたい。</li> <li>2. 情報知能工学演習Ⅲのシラバスも参照すること。</li> </ol>			

情報知能工学演習Ⅲ Computer and Systems Engineering Practice Ⅲ			
学期区分	前期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>  グループワークによる大規模ソフトウェアの開発を通して、問題分析、問題設定、問題解決、能動的学習、グループワーク、コミュニケーション能力の育成を図る。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・問題を分析し、開発方針を決め、適切な手法をとりながら、粘り強く一つの目標を達成する能力を身に付ける。</li> <li>・プログラムの共同開発（モジュール設計・開発・統合、保守）をスケジュール管理しながらすすめる能力を身に付ける。</li> <li>・プレゼンテーションを通じて自分の考えを明確かつ論理的に表現する能力を身に付ける。</li> </ul> <p><b>授業の進め方：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最終目標のみを与え、大規模アプリケーションをグループに分かれて開発する。</li> <li>・教員はアドバイザーとして開発をサポートする。</li> <li>・仕様書、進捗報告書、最終レポートの提出を義務付ける。</li> <li>・開発プログラムに関するプレゼンテーションをおこなう。</li> </ul> <p><b>成績評価方法：</b>  出席状況、各種提出物、プレゼンテーションにより評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  情報知能工学演習Ⅱを履修していること。</p>			
<p><b>学生へのメッセージ：</b>  本演習はグループワークの重要性を認識する良い機会である。チームに貢献できるよう各自が積極的に取り組むことを期待する。</p>			

情報知能工学演習Ⅳ Computer and Systems Engineering Practice Ⅳ			
学期区分	後期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>            オブジェクト指向プログラミング言語の概念・原理を理解し，GUIアプリケーションなどの作成に必要な，先進的プログラミング技術を身につける。</p> <p><b>到達目標：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. オブジェクト指向プログラミングの概念を理解すること。</li> <li>2. オブジェクト指向に基づいたライブラリ設計に慣れ，利用できるようになること。</li> <li>3. GUIなどに関する先進的プログラミング技術を身につけ，アプリケーション作成できるようになること。</li> </ol> <p><b>授業内容：</b>            Java 言語によるプログラミング演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. オブジェクト指向プログラミングの概要</li> <li>2. 各種 API 群の利用</li> <li>3. GUI とイベント処理</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各回のはじめに簡単な講義を行い，その後，理解を深めるための演習を行う。</li> <li>2. オブジェクト指向の基礎学習においては，各回ごとに課題を出題し，解答の提出を義務づける。</li> <li>3. 後半は，テーマ毎に課題を出題し，解答の提出を義務づける。</li> </ol> <p><b>成績評価方法：</b>            提出された課題から得られる理解状況などにしたがって成績を評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            情報知能工学演習Ⅲを履修していること。</p>			
<p><b>履修上の注意：</b>            講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            社会に出て大きなシステムを構築するためには，既存のライブラリを駆使したり，複数人で作業を行ったりすることが必要になる。皆さんには，オブジェクト指向を通して，規格化されたインターフェイスの重要性，差分プログラミングの技法を身につけて欲しい。</p>			

情報知能工学演習V Computer and Systems Engineering Practice V			
学期区分	前期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>            演習Ⅳまでに学んだ内容を基礎に位置づけ、演習Ⅴではより先進的なプログラミング技術を身につける。</p> <p><b>到達目標：</b>            学生はC言語またはオブジェクト指向言語による二つのコースのうち一つを選択する。            C言語コースでは、常微分方程式の数値解法（Runge-Kutta法）や線形計画問題の解法（内点法）を自らの手で実装することを通じ、今までに学んだ技術を総動員すれば工学上の実用的なソフトウェアを作成できることを実感する。また、実装の過程において、数値誤差や計算量をきちんと考慮しなければ作ったプログラムが信頼できないものや非効率なものになることを知る。            オブジェクト指向言語コースでは、I/O・ネットワーク・スレッドなどに関する先進的プログラミング技術を身につけ、アプリケーション作成できるようになることを目標とする。</p> <p><b>授業内容：</b>            C言語を用いるコースでは、高度な数値計算に関する演習をおこなう。C言語コースで実装する計算手法の説明はあらかじめ配布資料として公開する。資料にかかれた数式をそのままプログラミング言語に置き換えるだけで一応の実装はできる。しかし、数値誤差の見積りやデータの前処理を行わないと計算結果が信用できないものとなり。データの無駄な代入や並び変えを行なうと計算時間が膨大になる。一通りの実装を済ませた後では、このようなことを考慮しながらプログラムを改良し、その過程で様々な数値計算技法を学ぶ。            オブジェクト指向言語を用いるコースでは、上記要素技術について学習すると同時に、チャットシステムやネット対戦ゲームなどの現実的なアプリケーションの作成を通して、各種技術を統合的に利用するためのプログラミングデザインなどについても実習する。</p> <p><b>授業の進め方：</b>            1. 各回のはじめに簡単な講義を行い、その後、理解を深めるための演習を行う。            2. 各テーマ毎（計4回程度）に課題を出題し、解答の提出を義務づける。</p> <p><b>成績評価方法：</b>            提出された課題から得られる理解状況などにしたがって成績を評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>            情報知能工学演習Ⅳを履修していること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>            講義時に指示する。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>            内容が高度になるため、選択するコースの言語について十分に復習をおこなっておいて欲しい。</p>			

情報知能工学プロジェクト Computer and Systems Engineering Project			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	情報知能工学科全教員		
<p><b>授業の目的：</b>  情報知能工学科プロジェクトでは情報知能工学実験および演習で修得したハードウェア技術，センシング技術や制御をもとに，与えられた課題のシステムを開発する。特に，この開発では各自の創意工夫が問われる。</p> <p><b>到達目標：</b>  本プロジェクトは，ミニ卒業論文の意味合いをもつ。一つの与えられたテーマを調査，提案，製作，評価のすべてを行い，研究の進め方を習得することが到達目標である。</p> <p><b>授業内容：</b>  本プロジェクトは大きく2テーマに分かれる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. メカトロニクス開発  毎年異なる課題が与えられ，自主的にハードウェアとソフトウェアを開発する。最後に成果を競いあい，報告書をまとめる。</li> <li>2. ソフトウェア開発  毎年異なる課題が与えられ，自主的にソフトウェアを開発する。最後に成果を公表して批評しあう。</li> </ol> <p><b>授業の進め方：</b>  後期全体で1テーマのプロジェクトをおこなう。最終週に報告書ならびにコンテスト，あるいは報告会で成果を競う。</p> <p><b>成績評価方法：</b>  報告書あるいは報告会の発表内容，ならびに出席で評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b>  本プロジェクトは，情報知能工学科においてもっとも基本的な科目のひとつであることから，必須科目としている。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b>  情報知能工学科プロジェクト指導書</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b>  学期のはじめに説明会を開催し，テーマの説明とグループ分けを行う。  プロジェクトに関して不明な点がある時は随時担当教員およびTAに相談すること。</p>			



卒業研究 Research Works			
学期区分	通年	区分・単位	必修 10単位
担当教員	全教員		
<p><b>授業の目的：</b> 各学年が一つの研究室に一年間所属し、指導教員のもとで一つの研究テーマについて研究を行う。ここでの研究活動を通して、これまでに聴講してきた様々な講義から得た知識の実践・活用・有効性の確認、さらにはより深い知識の習得を図る。また、新しい知識・技術を創造・開発する研究活動に経験することも目的の一つである。いずれにしても、与えられたテーマに対して、各自で問題点を抽出し、文献を調べ、解決法を見出すことが重要である。</p> <p><b>到達目標：</b> 所属する研究室の研究分野における高度な専門知識を習得するとともに、これらの知識・技術を用いて研究を行い、その成果を卒業論文としてまとめること。また、論文の内容を限られた時間の中でわかりやすく発表すること。</p> <p><b>授業内容：</b> 情報知能工学科には大きく分けて三つの大講座：情報システム講座、情報認識講座、知的システム講座があり、この下に情報に関わる多くの研究分野がある。学生の所属する研究室によりその内容が異なるので、詳細については神戸大学工学部情報知能工学科のホームページを参照のこと。</p> <p><b>授業の進め方：</b> 詳細は各研究室によって異なるが、基本的には二つの部分から成る。その一つは、各研究室で必要とされる基礎知識・技術を習得・理解するため、論文を読んでその内容に関して議論すること。その二は、これらの知識・技術に基づき、新しい知識・技術・知見を創造・開発するための研究を進めること。</p> <p><b>成績評価方法：</b> 研究室における勉学の態度により、総合的に評価する。</p> <p><b>履修上の注意：</b> 研究室に配属になった後は、毎日研究室に出てきて勉学、研究に励むこと。研究室においては、他の学生と協調して研究生活を送ること。</p>			
<p><b>教科書・参考文献など：</b> 参考文献は、各研究分野によって異なり、各々の分野において多数あるが、主要な著書・論文等は各研究室に準備されている。また、各自の研究テーマに必要な文献を自ら調べることも重要である。</p> <p><b>学生へのメッセージ：</b> 高度な専門知識を得るために、基礎的な勉学に励むとともに最新の論文等を読んで理解すること。また、卒業研究を、各自の自己創造性を発揮できる場とするよう努力すること。</p>			