Ⅶ　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　名	教育研究分野	教授 （室番）	助教授 （室番）	講師 （室番）	助手 （室番）	技術職員・事務職員等 （室番）	
情報システム	人工知能	上原　邦昭 （自3号館802）	安村　禎明 （自3号館808）		Sarker （自3号館805）	藤井　勝宏 （D2-201）	山崎　智美 （D2-401）
	計算機アーキテクチャ	吉本　雅彦 （S515）	太田　　能 （S409-Ⅱ）			菊田　　望 （S205-1）	黒田　教子 （S509）
	計算機システム	瀧　　和男 （自3号館701）	永田　　真 （自3号館704）		鎌田十三郎 （自3号館714）		井口　直子 （S509）
	データ数理工学	南部　隆夫 （3W-405）	内藤　雄基 （3W-403）				
	言語工学	林　　　晋 （自3号館413）	垣内　逸郎 （自3号館425）				
	ソフトウエア工学		荻原　剛志 （自3号館703）				
	ヒューマンインターフェイス						
情　報　認　識	情報数理	中桐　信一 （3W-406）	田畑　　稔 （3W-404）				
	情報計測		田所　　諭 （S510）				
	認識工学	賀谷　信幸 （S303-1）	石堂　正弘 （S513）		岩下　真士 （S306）		
	情報計測デバイス	吉村　武晃 （S508）	的場　　修 （S303-2）		仁田　功一 （S206）		
	メディア工学	有木　康雄 （自3号館801）					
	情報基盤	田村　直之 （学情センター3F2） 鳩野　逸生 （学情センター3F1）	伴　　好弘 （学情センター3F3） 熊本　悦子 （学情センター分館1）	番原　睦則 （学情センター3F4）			
知的システム	システム計画	藤井　　進 （S501）	貝原　俊也 （S502）		指尾健太郎 （S405）	高木　祐美 （S109）	
	システム数理	角田　　譲 （自3号館414） 新井　敏康 （自3号館415）	菊池　　誠 （自3号館426） Brendle （自3号館424）		鈴木　　晃 （自3号館423）	北川　　郁 （自3号館522） 大西　和夫 （S301）	
	知的制御	太田　有三 （S503）	藤崎　泰正 （S504）		森　　耕平 （S301）	矢田部俊介 （自3号館417）	
	生体情報工学		玉置　　久 （自3号館516）				
	計算知能	小島　史男 （自3号館301）			小林　　太 （自3号館304）		
	知能ロボット	多田　幸生 （S506）	花原　和之 （S505）		浦久保孝光 （S106）		

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 1 前	1 後	2 前	2 後	3 前	3 後	4 前	4 後	担当教員	講義番号	備考
◎	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	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				森田	5002	
○1	応用解析演習	2			2						石堂	0326	
○2	物理学C1	2	2										
○2	物理学C2	2		2									
○2	物理学C3	2		2									
○2	物理学C4	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						荻原	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						藤井	5105	
◎1	システム解析学及び演習	2				4					太田（有）	5106	
○	論理回路	2	2								永田	5200	
○	数理論理学	2					2				ブレンドル	5201	
○	光情報工学基礎	2					2				吉村	5202	
○	グラフ理論	2	2								中野	5203	
○	計算機工学	2	2								安村	5204	
○	電子回路	2		2							石堂	5205	
○	システム設計学	2			2						多田	5206	
○	回路理論	2			2						玉置	5207	
○	ディジタル回路	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					林	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			飯田	5307	
○B	情報通信工学	2				2					太田（能）	5300	
○B	センシング工学	2				2					未定	5400	
○B	電磁気学応用	2				2					的場	4501	
○B	信号解析	2					2				小島	5402	
○B	光情報工学	2						2			吉村	5403	
○B	画像工学	2						2			有木	5404	
○B	ディジタル信号処理	2						2			未定	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）	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				田所	5503	
○C	システムモデル論	2						2			未定	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，藤井	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

（全教員：当学科の教員以外に，当学科兼担の教授，助教授を補佐する助手を含む）

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	73	7	10	2	6	4	4	20	20	
◎1	必　　修	24	4		8	12					
○1	選択必修	20	2	4	8	2	2	2			
○2	選択必修	10	2	4	4						
○	選択必修	20	6	2	6		6				
○A	選択必修	14				2	6	6			
○B	選択必修	14				6	2	6			
○C	選択必修	14				2	6	6			
	計	189	21	20	28	30	26	24	20	20	

単位数（専門科目）

		単位	1		2		3		4		備　　　　　　　考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必　　修	31	6	7	1	3	2	2		10	
◎1	必　　修	12	2		4	6					
○1	選択必修	20	2	4	8	2	2	2			
○2	選択必修	10	2	4	4						
○	選択必修	19	6	2	6		5				
○A	選択必修	14				2	6	6			
○B	選択必修	14				6	2	6			
○C	選択必修	14				2	6	6			
	計	134	18	17	23	21	23	22		10	

４年生への進級要件，及び卒業要件（専門科目）

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td colspan="4">◎</td><td rowspan="2">◎1</td><td rowspan="2">○1</td><td rowspan="2">○2</td><td rowspan="2">○</td><td rowspan="2">○A</td><td rowspan="2">○B</td><td rowspan="2">○C</td><td rowspan="2">計</td></tr>
<tr><td>総論</td><td>実験／演習</td><td>数学</td><td>卒研</td></tr>
<tr><td>開講単位数</td><td>1</td><td>12</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>20</td><td>10</td><td>19</td><td>14</td><td>14</td><td>14</td><td>134</td></tr>
<tr><td rowspan="2">４年生への進級要件</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">≧10</td><td rowspan="2">≧６</td><td colspan="4">≧29</td><td rowspan="2">≧76</td></tr>
<tr><td>≧10</td><td colspan="3">いずれかから≧10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">卒業要件</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">≧10</td><td rowspan="2">≧６</td><td colspan="4">≧33</td><td rowspan="2">≧92</td></tr>
<tr><td>≧10</td><td colspan="3">いずれかから≧10</td></tr>
</table>

４．履修上の注意

履修要領

⑴　「記号の」◎，◎１必須科目，○１，○２，○，○Ａ，○Ｂ及び○Ｃは選択必須項目を示す。

⑵　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63頁参照）

⑶　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	
人文	８単位以上（各主題の授業科目から２単位以上）
社会	８単位以上（各主題の授業科目から２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
専門科目及び外国語科目，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	
必須科目◎（14科目）	31単位以上（卒業研究10単位を含む）
必須科目◎１（６科目）	12単位以上
選択必須科目○１（10科目）	10単位以上
選択必須科目○２（５科目）	６単位以上
選択必須科目○と○Ａ，○Ｂ，○Ｃの合計	33単位以上
選択必須科目○（10科目）	10単位以上
選択必須科目○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）

⑷　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。

⑸　上記の履修要件は学生便覧に従う。特に教養原論（人文，社会）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16年４月入学者から適用する。

［２］内　規

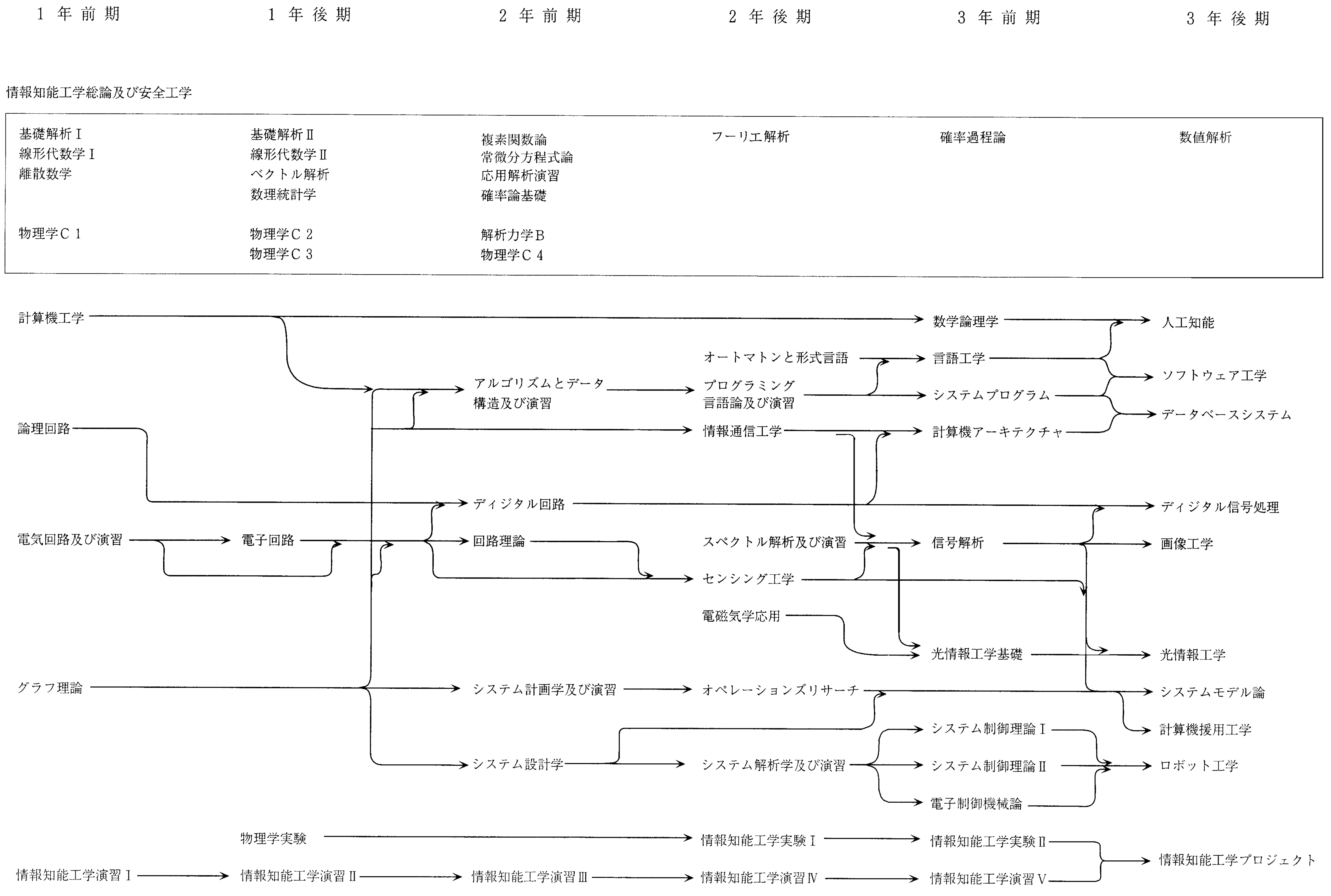
⑴　情報知能工学実験・演習・プロジェクト履修要件

- 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。
- 演習Ⅰ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。

⑵　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。
- 必須科目◎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。
- 必須科目◎１のうち，10単位以上修得していること。
- 選択必須科目○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。
- 選択必須科目○と○Ａ，○Ｂ，○Ｃの合計で，29単位以上修得していること。
- 選択必須科目○のうち，10単位以上修得していること。
- 選択必須科目○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．各授業科目の関係


１年前期
１年後期
２年前期
２年後期
３年前期
３年後期
情報知能工学総論及び安全工学
基礎解析Ⅰ
線形代数学Ⅰ
離散数学
物理学Ｃ１
基礎解析Ⅱ
線形代数学Ⅱ
ベクトル解析
数理統計学
物理学Ｃ２
物理学Ｃ３
複素関数論
常微分方程式論
応用解析演習
確率論基礎
解析力学Ｂ
物理学Ｃ４
フーリエ解析
確率過程論
数値解析
計算機工学
数学論理学
人工知能
オートマトンと形式言語
言語工学
ソフトウェア工学
アルゴリズムとデータ構造及び演習
プログラミング言語論及び演習
システムプログラム
データベースシステム
論理回路
情報通信工学
計算機アーキテクチャ
ディジタル回路
ディジタル信号処理
電気回路及び演習
電子回路
回路理論
スペクトル解析及び演習
信号解析
画像工学
センシング工学
電磁気学応用
光情報工学基礎
光情報工学
グラフ理論
システム計画学及び演習
オペレーションズリサーチ
システムモデル論
計算機援用工学
システム制御理論Ⅰ
システム設計学
システム解析学及び演習
システム制御理論Ⅱ
ロボット工学
電子制御機械論
物理学実験
情報知能工学実験Ⅰ
情報知能工学実験Ⅱ
情報知能工学プロジェクト
情報知能工学演習Ⅰ
情報知能工学演習Ⅱ
情報知能工学演習Ⅲ
情報知能工学演習Ⅳ
情報知能工学演習Ⅴ

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	助教授　垣内逸郎 I. Kakiuchi		

授業の目的：

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。

到達目標：

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。

授業内容：

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
２．正規分に関連する標本分布：カイ二乗分布，t 分布，F 分布
３．中心極限定理
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
５．分散分析法：一元配置，二元配置
６．確率と統計のいろいろな問題

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

期末試験を中心に，小テスト，リポート，出席状況など総合的に評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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。

学生へのメッセージ：

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。

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　森田洋二 Y. Morita		

授 業 の 目 的：

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イ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・フイルタ等の確率システムの推定問題を取り扱う。

到 達 目 標：

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。

授 業 内 容：

１．確率過程とは

２．確率過程の記述法

　　定常と非定常，エルゴード性

３．マルコフ過程

　　遷移確率密度関数，拡散過程

４．ブラウン運動とウイナー過程

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

６．検定問題

７．推定問題

　　カルマンフイルタ，リカッチ方程式とその求解法

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

講義中に適宜指示する。

学生へのメッセージ：

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。

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	助教授　石堂正弘 M. Ishido		

授業の目的：

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。

授業内容：

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

２．複素関数

微分法，積分法，関数の展開，留数定理など

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

授業の進め方：

毎回最初に演習する事項に関する内容を説明してから，問題を解くスタイルで授業する。適宜，レポートを課す。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

線形代数Ⅰ，Ⅱ，応用解析Ⅰ，Ⅱなどを受講していること。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

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ので，積極的に問題を解いて下さい。講義に来ていても自分で問題を解く姿勢がなければ出席していることにはなりません。

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		

授業の目的：

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。

到達目標：

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。

授業内容：

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

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

必要な資料は，その都度配布する。

学生へのメッセージ：

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ので，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。

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	助教授　荻原剛志 T. Ogihara		

授業の目的：

計算機ソフトを作成・評価するための重要な要素は，そのソフトウエ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 等の手続的プログラミング言語の基礎知識を有していることが望ましい。

到達目標：

1．アルゴリズムとデータ構造の概念全般の理解。
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。
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。
4．データ探索，整列化，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。
5．NP 完全性の概念および NP 完全な問題の理解。
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の習得。

授業内容：

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。さらに，手続き的プログラミング言語（Pascal や C 言語）の基礎を述べる。
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。
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。
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。
5．データの整列化（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。
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，縦型／横型探索，トポロジカルソート，最短経路探索などをとりあげる。
7．NP 完全型，NP 完全な問題，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。

授業の進め方：

1．講義と演習を組み合わせて進める。講義に際しては，テキストの予習をしておいて欲しい。
2．計算機を用いた演習を行う。
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。

成績評価方法：

成績は時間中の小テスト，および学期末の筆記試験をもとに評価する。随時，レポートを課す。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

授業中に指定する。

学生へのメッセージ：

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。

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，助教授　熊本悦子 E. Kumamoto，講師　番原睦則 M. Banbara		

授業の目的：

プログラミング言語は，ソフトウエアを記述するための基本的な道具である。良いソフトウエ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。

到達目標：

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。

授業内容：

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．モシュール
　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

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

Web ページを参照のこと。

学生へのメッセージ：

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		

授業の目的：

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ィ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。

到達目標：

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。

授業内容：

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，二端子と四端子）
２．簡単な回路の過渡現象
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）
４．正弦波の電力とエネルギー（実効値，有効電力，無効電力）

授業の進め方：

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 1 年前期に開講するため，数学が未履修である。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。

成績評価方法：

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考える。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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

電気回路論（電気学会）

学生へのメッセージ：

TA が演習を補助する。問題を解くときに不明な点がある時は TA に相談すること。

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，助教授　玉置　久 H. Tamaki		

授業の目的：
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り，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も学習する。なお，この講義は「信号解析」につながるものである。

到達目標：
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。別途「フーリエ変換」の講義が準備されているが，この講義と並列に進行するので，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。なお，不規則信号（確率信号）の取扱いは原則として「信号解析」で行うものとし，この講義では主として確定信号を扱う。

授業内容：
１．スペクトル解析と相関解析とは何か
２．アナログ信号，サンプリング，量子化，ディジタル信号
３．正弦波の合成
４．周期信号のフーリエ級数展開とスペクトル
５．非周期信号のフーリエ変換とスペクトル
６．相関関数とスペクトル計算の実際

授業の進め方：
講義は演習と組みになっているので，原則として講義とコンピュータ（パソコン）による演習を交互に行う。

成績評価方法：
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。

履修上の注意：
「フーリエ変換」を並行に履修してほしい。またパソコンによる演習は設備や時間の関係で大学のもののみでなく，個人所有のものを利用してほしい。使用する言語はとくに限定しないが，プログラムが作成できることと結果をグラフとして表現できることを前提とする。

教科書・参考文献など：
資料等は配布する。

学生へのメッセージ：
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。

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　藤井　進 S. Fujii		

授業の目的：

システムを設計・構築するためにはシステムの達成すべき目標を効率的に実現する方法について知ることが重要である。ここでは，問題を最適化問題として捉え，その構造を知ると共に，最も基本となる線形システムを対象とする線形計画法について学習する。さらに，非線形計画法の基礎的考え方についても学習する。

到達目標：

線形計画法の理論的基礎と非線形計画法の基礎を修得する。

授業内容：

Ⅰ．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。

Ⅱ．線形計画法

1．線形計画法問題の定式化
2．最適解の基礎的性質
3．シンプレックス法
4．双対性
5．双対シンプレックス法
6．内点法
7．感度解析

Ⅲ．非線形計画法

1．局所最適解と大域最適解
2．制約なし問題の最適性条件
3．最急降下法・ニュートン法
4．制約付き問題の最適性条件

授業の進め方：

講義により理論的な知識を講述するとともに，演習並びに宿題を通じてその具体的な計算法を学ぶ。宿題は適宜出題する。期間中頃にテストを行う。

成績評価方法：

適宜行う小テストと記名簿により出席をとる。中間テスト10点，宿題・出席10点，最終試験80点とする。ただし，演習には出席のこと。出席率不良の場合は最終試験の受験を認めないことがある。

履修上の注意：

線形代数Ⅰ，Ⅱ，基礎解析Ⅰ，Ⅱなどを履修していること。

教科書・参考文献など：

教科書は「数理計画入門」福島雅夫著（システム制御情報ライブラリー15）朝倉書店，とする。特に指定はしないが多くの線形計画法の出版物があるので，それらを参考書として利用することにより，理解を深めることが出来る。適宜資料配付。

学生へのメッセージ：

自分で考える習慣を身につけて下さい。質疑等は演習の時間に行うこととし，オフィスアワーとして特に別の時間は設けない。

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		

授業の目的：

システム理論，制御理論の基本的事項について講義，演習を行い，基本的知識を習得するとともに，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。

到達目標：

制御理論の枠組みを理解すること，システム理論，制御理論の基本的時効に関する知識・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。

授業内容：

下に示す内容の講義と演習を行う。

1．自動制御とは何か
2．システムの数学的モデル，近似線形化
3．ラプラス変換，伝達関数
4．状態方程式の解の計算（解の公式）
5．AD 変換と DA 変換，離散時間システム
6．離散時間システムの解の公式，Z 変換
7．ジョルダンの標準形とその応用，モード
8．安定性と安定化，ラウス・フルビッツの安定判別法，シュール・コーンの安定判別法
9．可制御性，可観測性，カルマンの正準形

なお，講義の進行にあわせて随時演習を行うが，ある程度まとまった内容を学習した時点で，演習や中間テストを行う。また，通常の計算問題と証明問題の演習の他に，Matlab などの実習も行う。その他，企業の技術者による講演なども行う場合がある。

授業の進め方：

講義の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。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。また，Matlab などを用いる場合は，計算機を用いた実習を行う。

成績評価方法：

テストの成績80点，出席10点，レポート10点。なお，レポートで特に内容が優れているものは，10点以上加点する場合がある。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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。

学生へのメッセージ：

システム理論，現代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）宛てに希望に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。なお，試験においては，手書きのＡ４用紙１枚を持ち込み可能（ただし，試験終了時に答案と共に回収し，コピーを使っているものは減点する）としているが，今までの実績から言うと，日頃から理解を積み重ねておかないとあまり役に立たないようである。

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	助教授　永田　真 M. Nagata		

授 業 の 目 的：

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シ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はじめて，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。

到 達 目 標：

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。

授 業 内 容：

１．数の体系
２．論理関数の基礎
３．論理関数の簡素化
４．組合せ論理回路の設計と解析
５．フリップフロップ
６．順序論理回路とその設計

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

「論理回路の基礎」田丸啓吉（工学図書）

学生へのメッセージ：

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。

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	助教授　ブレンドル　ヤーグ J. Brendle		

授 業 の 目 的：

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 *proof* of a mathematical statement is, and then goes on to argue that every *true* statement is indeed *provable* in this rigorous sense ; this is the content of the *completeness theorem*. 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 *propositional logic* and *predicate logic.*

到 達 目 標：

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.

授 業 内 容：

Chapter one. Propositional Logic

１．Propositions and connectives
２．Truth tables and tautologies（Semantics）
３．Deduction（Syntax）
４．Completeness

Chapter two. Predicate Logic

１．Predicates and quantifiers
２．Structures and models（Semantics）
３．Deduction（Syntax）
４．Completeness

授業の進め方：

As is usual for a math class, main notions and arguments will be explained on the blackboard, followed by many examples.

成績評価方法：

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。）

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

教科書：なし。

参考書：Dirk van Dalen，*Logic and Structure*，Third Edition，Springer 1997.

学生へのメッセージ：

⑴ 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。）

⑵ 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。

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	教授　吉村武晃 T. Yoshimura		

授業の目的：

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。

授業内容：

１．光の基本的性質（波動，電磁波としての光波，光の複素伝播表示と強度，偏光）
２．光の反射と屈折（反射・屈折の法則，反射率と透過率，全反射）
３．二光波干渉（二光波の重ね合わせ，波面分割による干渉，振幅分割による干渉）
４．多光波干渉（多数の光波の重ね合わせ，多重スリットによる干渉，繰り返し反射干渉，光学薄膜による干渉）
５．幾何光学（単レンズによる結像，組み合わせレンズによる結像）

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

レポートの提出で平常点をつける。そして期末テストをする。この試験の成績と平常点の両方を考慮して単位認定を行う。

履修上の注意：

特に無し。

教科書・参考文献など：

「光情報工学の基礎」吉村武晃　著（コロナ社）

学生へのメッセージ：

できるだけ質問すること。

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	非常勤講師　中野秀男 H. Nakano		

授 業 の 目 的：

グラフ理論は点と線で描かれた図（ダイアグラム）を扱う理論です。

この講義では，このグラフ理論のうち数学的な部分と，電気回路を除く応用について理解をしてもらいます。

到 達 目 標：

基礎知識としては基礎的な集合論が必要ですが，それほど難しい事はありません。グラフ理論の多くの定理や，またそれらを応用した最短路問題やネットワークフロー問題の解法について理解してもらいます。

授 業 内 容：

1．グラフ理論とは何か
2．グラフ理論の定義と例
3．道と閉路
4．木
5．平面性と双方性
6．グラフの彩色
7．有向グラフ
8．マッチング
9．計算複雑度
10. 最短経路問題
11. ネットワークフロー

授業の進め方：

講義は教科書に基づいて板書を基本に行います。適度に質問していきたいと思っています。

成績評価方法：

成績は出席点と，途中に１回行うレポート提出と，試験の点を勘案して決めます。出席点を比較的に重視します。

履修上の注意：

集合論や証明の組み立て等，比較的論理的な考察力が必要です。

教科書・参考文献など：

「クラフ理論入門」近代科学社

学生へのメッセージ：

グラフ理論は直感的に訴えやすく理解が速いと思われがちですが奥が深いです。非常勤講師なので神戸大学にいるのは講義の時だけですが，何かあれば nakano@media.osaka-cu.ac.jp に電子メールで質問してください。

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	助教授　安村禎明 Y. Yasumura		

授業の目的：

電子計算機システムについて，ハードウエアおよびソフトウエアの基礎的な知識を与える。

到達目標：

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。

授業内容：

1．情報処理とコンピュータ
- 情報とデータ
- データの表現
- コンピュータの基本構成
- コンピュータの利用形態

2．ハードウエア
- コンピュータ本体
- ２次記憶装置と入力装置

3．ソフトウエア
- ソフトウエアとは
- プログラミング言語と言語プロセッサ
- オペレーティングシステム

4．コンピュータネットワーク
- データ通信
- ネットワークシステムの構成と制御

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

試験結果を重視し，演習なども参考にする。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

未定

学生へのメッセージ：

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。

電子回路	Electronic Circuits		
学 期 区 分	後　期	区分・単位	選択必修　　２単位
担 当 教 員	助教授　石堂正弘 M. Ishido		

授 業 の 目 的：

トランジスタ，FET 等の電子個体素子の動作原理，及びそれらを用いた電子回路に関する基礎知識を修得すると共に，増幅器等の電子回路を理解する能力，および回路解析する能力を養うこと，そして簡単な電子回路を回路構成する能力を養うことを目的とする。

到 達 目 標：

トランジスタ，FET，IC 等の個体電子素子等の基本的な動作原理を理解すること。これに基づいてこれらの個体電子素子の等価回路を理解し，これらの等価回路を用いて増幅器等の電子回路の回路解析及び回路構成ができることを目標とする。

授 業 内 容：

次の内容について講述する。

1．電子管，トランジスタ，FET，IC 等の歴史的な発展について概説すると共に，これらの個体電子素子の構造と基本的な動作について説明する。
2．電子回路の基礎（信号及びバイアスと電子回路の関係など），及び個体電子素子の等価回路について詳述する。
3．増幅回路についてその構成について説明し，回路解析の方法について述べる。
4．演算増幅器の原理及びその機能について述べると共に，その使用方法について述べる。
5．発振回路，変調，復調，電源回路については，時間の許す範囲において述べる。
6．フリップフロップおよびパルス回路の基本的事項について述べる。
7．論理回路については，時間が有れば触れる。

授業の進め方：

基本的にはテキストに沿って講義を進めるが，開講後の数回の講義においては電子回路等の一般基礎知識について述べる。従って，教科書に書いてないことがらについて言及する。講義中において随時質問を受け付けると共に，当方から受講者に質問をする。講述する内容の理解を深める為各時間内に一問か二問問題を与え，それを解く。従って，必ずノートおよびレポート用紙を持参すること。十分理解できていない人がいると，その問題を解いている間に，再度詳しく説明する。さらに，講義中あるいは終了時に問題を出し，後日レポートとして提出する。これによりさらに理解を深めることを目差す。

成績評価方法：

講義時間内に演習問題を与えてこれを解いて提出するレポート，及び問題を与え後日提出するレポートを成績評価の第一の要因とする。定期試験の結果を成績評価の第二の要因とし，両者の合計でもって評価する。講義への出席は当然のことであり，講義への出欠状況により評価することはないが，講義時間内のレポート提出とレポート内容により評価する。長期欠席者は放棄したものとみなす。

履修上の注意：

電子回路は電気回路の基礎的な応用であり，電気回路の知識が必要である。電気回路の知識のみではなく，回路方程式を用いて回路解析する十分な知識を持っていることが必要である。

必ずテキスト，ノート，レポート用紙を持って教室に入ること。予習，復習を必ず行うこと。講義中の私語は謹むこと。

わからないことがあると，難易にかかわらず必ず質問すること。質問しない場合は，理解できたものとみなします。また，講義時間外の質問は，オフィスアワーを設けますので，この時間に私の居室に来て，質問して下さい。

教科書・参考文献など：

教 科 書：情報工学のための「電子回路」山崎　亮著　森北出版株式会社
参考文献：ブルーバックスＢ−1084「図解・わかる電子回路」加藤　肇，見城尚志，高橋　久著　講談社
　　　　：森北電気工学シリーズ２「電子回路」丹野　頼元著　森北出版株式会社
　　　　：「電子回路の基礎」竹村裕夫著　コロナ社
　　　　：「現在電子回路学〔Ⅰ〕」雨宮好文著　オーム社

学生へのメッセージ：

Please get knowledge and the wisdom in order to use it for people as well as for you.

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		

授 業 の 目 的：

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用な課題であり，このことについても検討する。

到 達 目 標：

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。

授 業 内 容：

1．システムの定義
2．設計における初期研究（傾向予測など予測技法）
3．概念設計（システムの構造化など）
4．詳細設計
  a. 回帰分析
  b. モデル化法
  c. 数値シミュレーション（差分法 etc）
  d. 最適化手法
  e. フィジビリティスタディ（経済性評価）
  f. データベース，ＡＩ

授業の進め方：

ノート講義，OHP 使用，discussion タイム，小テスト

成績評価方法：

期末試験＋出席程度およびレポート提出による加算

履修上の注意：

数学を勉強しておくように。

教科書・参考文献など：

教科書：瀬口・尾田・室津共編『機械設計工学２［システムと設計］』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

学生へのメッセージ：

回路理論　Circuit Theory			
学期区分	前　期	区分・単位	選択必修　　２単位
担 当 教 員	助教授　玉置　久 H. Tamaki		

授 業 の 目 的 :

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。

到 達 目 標 :

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。

授 業 内 容 :

以下に示す項目を中心に講義する。

⑴　電気回路とグラフ理論（復習）
⑵　状態方程式の導出
⑶　ラプラス変換による微分方程式の解法
⑷　一次回路：零入力応答，零状態応答，完全応答
⑸　二次回路：零入力応答，零状態応答，完全応答
⑹　周期的な応答に対する定常状態応答
⑺　分布定数回路の基礎方程式と正弦波定常解

授業の進め方 :

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。

成績評価方法 :

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。

履修上の注意 :

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。

教科書・参考文献など :

小澤，電気回路Ⅱ，昭晃堂（1980）

日比野，電気回路 B，オーム社（1997）

学生へのメッセージ :

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。

ディジタル回路　　**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		

授業の目的：

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シタルシステムの事例なども紹介する予定である。

到達目標：

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。

授業内容：

１．CMOS デジタル回路の基本素子
２．VLSI 設計フローとマスクパターン
３．CMOS デジタル回路設計
４．CMOS デジタル回路の性能評価
５．CMOS デジタル論理設計
６．レイアウト設計

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

学期末の試験およびレポートにより総合評価する。

履修上の注意：

論理回路，計算機工学，電子回路を履修していること。

教科書・参考文献など：

未定

学生へのメッセージ：

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。

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　林　晋 S. Hayashi		

授業の目的：

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。

到達目標：

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，⑴有限オートマトン，正則集合，正則文法という三つの数学的概念を理解し，また，⑵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。

授業内容：

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．順序機械
３．有限オートマトン
４．非決定性有限オートマトン
５．正則言語，正則集合，正則表現
６．形式文法
７．正則文法と有限オートマトン
８．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，それが記述する正則言語を説明する。５では Perl,grep,mule などでも使われる正則表現の記述能力が正則言語と一致することを示す。６，７では，正則言語を，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の拡張について極く初歩的な入門。

授業の進め方：

小テストやレポートを行う。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

なし。

教科書・参考文献など：

“オートマトン・言語理論”，富田悦次・横森貴著，森北出版

学生へのメッセージ：

講義用資料，講義記録，講義計画，小テストの実施方法，小テストの結果，成績のつけ方など，重要な情報を以下に掲示するので必ず見ること。この掲示を見ないことによる不利益は受講生の責任とする。

http : //www.shayashi.jp/courses

また，私語は厳しく，取り締まる。何度注意しても私語を止めない場合は成績を D（不合格）にする。

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		

授 業 の 目 的：

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。

到 達 目 標：

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。

授 業 内 容：

１．コンパイラの概要
２．字句解析
　2.1　正規表現と正規集合
　2.2　有限オートマトン
　2.3　オートマトンの簡略化
３．構文解析
　3.1　解析木
　3.2　プッシュダウン・オートマトン
　3.3　LL 文法
　3.4　First と Follow
　3.5　LR 文法
４．中間コード生成
　4.1　３－アドレスコード
　4.2　P コード
　4.3　逆ポーランド記法
５．コード最適化
６．目的コード生成

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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
湯淺太一：コンパイラ，昭晃堂

学生へのメッセージ：

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，ティチングアシスタントによる授業のサポートを行う。

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，助教授　伴　好弘 Y. Ban		

授業の目的：

高度なソフトウエ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。

到達目標：

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。

授業内容：

１．オペレーティングシステムの役割
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
３．オペレーティングシステムの構成
４．ファイルと入出力処理
５．プロセスとその管理
６．メモリの管理
７．ネットワーク，セキュリティ，性能評価

授業の進め方：

板書および OHP を用いて授業する。

成績評価方法：

試験成績を重視して評価する

履修上の注意：

情報関連の科目を履修し内容を理解していること。

教科書・参考文献など：

未定

学生へのメッセージ：

質問がある場合は，授業後教室や居室で受け付ける。

計算機アーキテクチャ　**Computer Architecture**			
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		

授業の目的：

コンピュータは，身の回りのパソコンから企業の中枢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，計算機ハードウエ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。

到達目標：

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。

授業内容：

１．計算機システムの基本構造
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）
３．演算装置の構成と要素回路の設計
４．制御装置の構成とマイクロプログラム
５．割り込み
６．メモリ構成とキャッシュ
７．入出力装置

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

「計算機構成論」岩崎，倉田，萩原共著（昭晃堂）

学生へのメッセージ：

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。

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		

授業の目的：

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。

到達目標：

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。

授業内容：

１．問題解決プロセス
２．基本的な探索法
３．ヒューリスティックスを利用した探索法
４．エキスパートシステムの動作原理
５．述語論理
６．導出原理
７．述語論理による問題解決

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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

学生へのメッセージ：

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。

データベースシステム　　**Database Systems**			
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		

授 業 の 目 的 :

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。

到 達 目 標 :

データベースシステムの構築と検索方法を習得する。

授 業 内 容 :

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。
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。
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について述べる。
4．データの物理的な記憶構造であるＢ木，ハッシュファイル，およびこれらを用いた質問処理方式を取り上げて論述する。
5．データベースの設計理論の基礎である正規化，および関係従属性などの基本概念について述べるとともに，設計アルゴリズムについて述べる。

授業の進め方 :

主に論述式の講義を行う。講義は，主に講義ノートに従い進める。

成績評価方法 :

学期末に筆記試験を行い，この成績をもとに評価する。

履修上の注意 :

出席を取ることはしないが，講義ノート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。

教科書・参考文献など :

授業中に指示する。

学生へのメッセージ :

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。出席を取ることはしないが，講義ノート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。

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	非常勤講師　飯田　元 H. Iida		

授業の目的：
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。

到達目標：
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。

授業内容：
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う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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。

授業の進め方：
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。

成績評価方法：
出席点，および定期試験の結果を合わせて評価する。

履修上の注意：
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。

教科書・参考文献など：
講義中に指示する。

学生へのメッセージ：
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。

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	助教授　太田　能 C. Ohta		

授業の目的：

本講義では，コンピュータネットワーク，とくにインターネットにおいて用いられている基礎技術を理解することを目的としている。アプリケーション層からはじめ，なぜ下位層が必要なのかを順をおって解説する。この過程において，LAN，広域網などのネットワーク技術や，輻輳制御，フロー制御などのトラヒック制御の解説もおこなう。

到達目標：

情報通信に必要な基礎概念や基礎理論を修得する。

授業内容：

１．インターネットの概要，プロトコル
２．アプリケーション層：HTTP，FTP，SMTP，POP，DNS，Socket Programming
３．トランスポート層：TCP，UDP
４．ネットワーク層：経路制御
５．データリンク層：LAN，メディアアクセス制御
６．マルチメディアネットワーク：RTP，IntServ，DiffServ
７．ネットワークセキュリティ：暗号，認証，ファイアウォール
８．ネットワーク管理：SNMP

授業の進め方：

基本事項を中心に講義すると共に演習を行う。

成績評価方法：

期末試験を７割，小テスト・レポート・出席を３割の比率で評価する。

履修上の注意：

グラフ理論を履修していることが望ましい。

教科書・参考文献など：

James F. Kurose and Keith W. Ross, Computer Networking : A Top-Down Approach Featuring the Internet, Addison-Wesley

学生へのメッセージ：

演習や課題に意欲を持って取り組むこと。

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	未定		

授 業 の 目 的：

人間が情報を的確に認識するための情報表現の原理，および情報を収集するための工学的手法としてのセンシングにおける情報変換原理，誤差評価・信号処理の基礎，について講述し，情報認識の基礎的知識を修得させる。

到 達 目 標：

情報コンテンツの収集とその取り扱いの重要さとその方法について理解させる。

授 業 内 容：

１．センシングのアルゴリズムとその情報表現の原理
２．センシングにおける情報変換原理とその実際
３．センシングにおけるハードウエアシステム
４．センシング情報の誤差評価
５．センシング情報のソフトウエア処理

授業の進め方：

OHP によるノート講義を基本とし，必要な資料をそのつど配布する。

成績評価方法：

講義終了後のノート提出と担当教員によるチェックを受けることを必須条件とし，出席回数と期末試験による評価を行う。

履修上の注意：

本学科指定の工学専門基礎科目を履修すること。

教科書・参考文献など：

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。

学生へのメッセージ：

人を頼らず，自分で考える習慣を付けること。

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	助教授　的場　修 O. Matoba		

授業の目的：

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，電磁気で扱う物理現象・法則の物理的意味およびその解釈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。

到達目標：

1．授業で扱う電磁気学の基本法則の物理的意味およびその解釈が理解できること。
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。

授業内容：

1．静電場の基本法則
2．電流と磁場
3．静磁場の基本法則
4．電磁誘導
5．マクスウェル方程式
6．電磁波の放射
7．電磁波の利用

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

電磁気で扱う物理現象・法則の物理的意味およびその解釈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。

信号解析　Signal Analysis			
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		

授業の目的：

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。

到達目標：

不規則信号処理の計算に習熟し，信号解析の基本的手続きを修得できるようにする。

授業内容：

１．信号処理の実際
２．確率と確率過程
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
４．定常過程とスペクトル
５．システム同定
　　AR モデル，MA モデル，ARMA モデル
６．時系列解析の応用

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

確率論基礎を履修していることが望ましい。

教科書・参考文献など：

講義中に適宜指示する。

学生へのメッセージ：

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。

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	教授　吉村武晃 T. Yoshomura		

授業の目的：

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もち，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。

到達目標：

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。

授業内容：

１．光の基本的性質（「光情報工学基礎」の復習）
　波長と利用技術，平面波の複素表示
２．光波の伝搬
　回折現象と近似表示，振幅変調による伝搬，位相変調による伝搬，光波の記録と再生
３．線形光学システム
　フーリエ変換，たたみ込み積分，相関関数などを復習
　線形性と移動不変性，点像応答関数，伝達関数
　画像の劣化と評価
４．光情報処理
　空調周波数フィルタリング，画像の復元・修正

授業の進め方：

テキストにしたがって講義を進める。それ以外に以下を行う。

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，OHP にて説明する。

成績評価方法：

出席，演習問題，学期末テストなどで評価する。

履修上の注意：

「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。

教科書・参考文献など：

「光情報工学の基礎」吉村武晃（コロナ社）

学生へのメッセージ：

新技術の開発は基礎的概念の捕まえ方に基づいている。最先端技術といっても基本的アイデアは過去にあり，創造性の豊かさは基礎を源として生じる。人の英知とは，過去の遺産を，どのように解釈・理解するかに大きく依存する。

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		

授業の目的：

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・図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。

到達目標：

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。

授業内容：

1．IT 技術を用いた画像処理
2．画像の表現，物体を抜き出す
3．輪郭を抜き出す，画像を強調する
4．雑音を除く，見やすい画像を作る
5．特徴を調べる，主軸を求める
6．色を変える，色で抜き出す
7．形を変える，周波数で処理する（FFT）
8．画像データを圧縮する（１次元 DCT，２次元 DCT）
9．最短距離識別法
10．単純類似度法と複合類似度法
11．主成分分析法１：ラグランジェの未定乗数法
12．主成分分析法２：固有値分解
13．主成分分析法３：次元削減
14．ダイナミックプログラミング

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

学期末に筆記試験を行い，この成績をもとに評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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）。

学生へのメッセージ：

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。

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	未定		

授業の目的：

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。

到達目標：

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，ディ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。

授業内容：

１．デジタル信号処理の概要

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

３．高速フーリエ変換（FFT）

原理，周波数間引き形アルゴリズム，時間間引き形アルゴリズム

４．デジタルフィルタの近似と構成

FIR フィルタ，IIR フィルタ

５．適応信号処理

適応信号処理，適応デジタルフィルタ

６．直交変換

ウオルシュ変換，アダマール変換，直交変換の応用

授業の進め方：

講義形式，授業内容を理解するために，適宜，演習を行う。

成績評価方法：

定期試験，レポート，出席などで総合的に評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

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	助教授　貝原俊也 T. Kaihara		

授業の目的：

効率的かつロバストなシステムの計画立案や運用を考えるための科学的な意志決定手法について，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により習得する。

到達目標：

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，ゲーム理論などに関する代表的ないくつかの手法を修得する。

授業内容：

講義全体概要
在庫管理
グラフとネットワーク計画法
組合せ最適化
待ち行列理論
ゲーム理論
AHP

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

期末試験の成績に上記演習の結果などを加味した上で総合的に判断する。

履修上の注意：

２年前期のシステム計画学を履修し，単位を修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。

教科書・参考文献など：

教科書：「数理計画入門」福島正夫著　朝倉書店
参考書：「オペレーションズ・リサーチ入門」河原靖著　共立出版

学生へのメッセージ：

交通渋滞の発生や，店における在庫の増減など世の中に起こっているあたりまえの現象を，科学的に理解する力を身に付ける講義です。演習等を通じ現実問題の具体的解決を行いますので，講義への積極的な参加が必須となります。

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		

授 業 の 目 的：

制御理論（特に，周波数領域における設計，及び，ディジタル再設計）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。

到 達 目 標：

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，ディジタル再設計に関する基礎的事項を理解すること。

授 業 内 容：

下に示す内容について講義を行う。

１．フィードバック制御系の概念
２．ブロック線図
３．過渡特性
４．定常特性
５．ボード線図
６．ナイキスト線図と安定定理
７．周波数領域における設計
８．ディジタル再設計

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

テストの成績80点，出席10点，レポート10点。なお，レポートで特に内容が優れているものは，10点以上加点する場合がある。

履修上の注意：

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と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。

教科書・参考文献など：

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。

学生へのメッセージ：

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。なお，試験においては，手書きのＡ４用紙１枚を持ち込み可能（ただし，試験終了時に答案と共に回収し，コピーを使っているものは減点する）としているが，今までの実績から言うと，日頃から理解を積み重ねておかないとあまり役に立たないようである。

システム制御理論Ⅱ　　Control Systems Theory Ⅱ			
学期区分	前　期	区分・単位	選択必修　　2単位
担当教員	助教授　藤崎泰正　Y. Fujisaki		

授業の目的：
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。

到達目標：
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。

授業内容：
1．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
2．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
3．可制御性と可観測性
　可制御性，可観測性，双対性，正準構造
4．極と零点
　極，可逆性，零点
5．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
6．極配置
　極配置問題，極配置アルゴリズム
7．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）
8．オブザーバ
　同一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
9．サーボ系
　サーボ系の構成手順，内部モデル原理
10．本講義のまとめ

授業の進め方：
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。

成績評価方法：
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。

履修上の注意：
「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。

教科書・参考文献など：
教科書として，吉川，井村「現代制御論」（昭晃堂）を用いる。

学生へのメッセージ：
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（システム棟5階，S 504）に直接来るか，あるいは電子メールにて fujisaki@cs.kobe-u.ac.jp まで問い合わせること。

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	助教授　田所　諭 S. Tadokoro		

授業の目的：

行動する知能システムを構成するための基礎技術，要素，方法論を理解し，実際の仕事や研究開発にその考え方を利用できるための基礎を作る。

到達目標：

1．行動知能機械の全貌を理解し，その中にどのような技術が使われているかを知る。
2．行動知能機械を設計するために必要な基礎知識を会得する。
3．システムを構成するための考え方やアプローチを身につける。

授業内容：

1．メカトロニクスとは
2．知能機械を構成する要素と構造
3．運動伝達機構
4．アクチュエータと制御
5．行動計画
6．メカトロニクスのアプローチ
7．行動知能を備えた電子制御機械の実際

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

出席，講義中の演習，試験によって評価する。

教科書・参考文献など：

必要の都度，講義中に紹介する。

学生へのメッセージ：

特になし。

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	未定		

授業の目的：
システムの内部構造とそのダイナミックな挙動予測をするための数学モデルに関する基本的な考え方と物理系を対象としたモデル作成法について講述し，システムにおける諸現象の正しい理解とシステム開発におけるソリューションを修得させる。

到達目標：
システムにおける諸現象の正しい理解とシステム開発におけるソリューション発見の基礎を理解させる。

授業内容：
１．ダイナミックシステム構成要素
２．システムグラフ作成法
３．システムモデル更正法

授業の進め方：
OHP によるノート講義を基本とし，必要な資料をそのつど配布する。

成績評価方法：
講義終了後のノート提出と担当教員によるチェックを受けることを必須条件とし，出席回数と期末試験による評価をする。

履修上の注意：
本学科指定の工学部基礎科目を履修すること。

教科書・参考文献など：
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。

学生へのメッセージ：
人を頼らず，自分で考える習慣を付けること。

ロボット工学　Robotics			
学期区分	後　期	区分・単位	選択必修　　2単位
担当教員	助教授　花原和之 K. Hanahara		

授業の目的：

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。

到達目標：

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見に付ける。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，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。

授業内容：

1．ロボットの歴史－「ロボット」という言葉の凍上から実現，実用化までを概観する。産業用ロボットとSFに凍上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。
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。
3．運動学－ロボットの運動をシステマ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。
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導入について述べる。
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。
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。

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

定期試験，演習，およびレポートによって評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

講義中に指示する。

学生へのメッセージ：

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。

計算機援用工学	Computer Applications in 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，教授　藤井　進 S. Fujii		

授業の目的：

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。

到達目標：

80%以上の理解

授業内容：

1．システムシミュレーション
(a) モデリング
(b) さまざまなシミュレーション
(c) 離散型シミュレーション
2．微分方程式のシミュレーション
(a) 差分法（２次元）
(b) 重み付き残差法
(c) 変分法
(d) 有限要素法
3．３次元モデリング
4．設計データと生産データ

授業の進め方：

板書，OHP，小テスト，レポート

成績評価方法：

期末試験＋出席程度およびレポート提出による加算

履修上の注意：

数学を勉強しておくように

教科書・参考文献など：

適宜，資料配布

学生へのメッセージ：

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。

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		

授業の目的：

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。

到達目標：

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。

授業内容：

本実験では２テーマを行う。

１．ディジタル回路の設計と製作

ディ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。

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

与えられた実験課題に対して積極的に取組んでいるかどうかの実験態度、および実験の進行状態により、そして実験結果等により作製される報告書により評価する。

履修上の注意：

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人が持っていてはいけない。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。

教科書・参考文献など：

情報知能工学科実験指導書Ｉ

学生へのメッセージ：

実験に関し不明な点がある時は随時担当教官および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、必ず指導教官に報告すること。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。

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		

授業の目的：

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。

到達目標：

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。

授業内容：

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。

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

報告書ならびに出席で評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

情報知能工学科実験指導書Ⅱ

学生へのメッセージ：

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。

情報知能工学演習Ⅰ　Computer and Systems Engineering PracticeⅠ			
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		

授業の目的：

基本的な計算機の使い方を習得しコンピュータに慣れること。また，演習Ⅱ以降の受講のために必要な，オンラインの教科書の利用方法，電子メールや印刷物による課題の提出方法，UNIX および計算機ネットワークに関する基礎知識と利用法を習得すること。

到達目標：

1．基本的な計算機およびインターネットの使用法に習熟する。
2．オンライン上の授業テキストの参照方法に習熟する。
3．電子メールによる連絡のやり取り，課題の提出の方法に習熟する。
4．レポート等に使用可能な文書の作成方法を習得する。
5．ネットワーク・エチケットやセキュリティ，知的所有権に関する基本事項を学ぶ。
6．UNIX 基礎の修得

授業内容：

1．計算機，オペレーティングシステムの基本概念と基本操作。
2．計算機システム，特に UNIX におけるファイルシステムの概念。
3．ファイル編集と日本語入力。
4．電子メールの送受信。
5．インターネットの仕組みと基本的な利用法。
6．WWW ブラウザの利用と WWW ページの作成。
7．UNIX の使用方法の基礎。

授業の進め方：

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。
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の演習にあてる。
3．演習室は，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，またこれを奨励する。

成績評価方法：

成績評価は，出席点および毎週のレポートの評価に基づいて行う。

履修上の注意：

教科書・参考文献など：

こちらで用意し，オンライン上に掲示，または紙により配布（あるいは，その双方）する。

学生へのメッセージ：

演習Ⅰで習得する内容は，演習Ⅱ以降において日常的に必要となる知識であるので，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，入学時に既に演習Ⅰで扱うような内容に関する知識がある者は，この間に自主的により多くの知識を習得するよう努めることが望ましい。

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		

授業の目的：

C 言語の勉強を通してプログラミングの基本を修得すること，および，プログラミングの経験を積むことを目的とする。

ソフトウェアを使う訓練ではなく，作る訓練を行う。

到達目標：

C 言語の文法の基本事項を修得し，それらを用いて以下に挙げる程度の処理を苦労せずに記述できるようになることを目指す。

・1000番目の素数を求める
・文章中に現れる特定の単語を別の単語で置き換える

授業内容：

・計算機とプログラミングに関する基礎知識
・C 言語の文法
・プログラミングを支援する道具の使い方
・総合演習

授業の進め方：

市販のテキストと WWW 上のテキストに従い説明を行う。

それと同時に，短いプログラムを題材とした演習を行う。

詳細は WWW 上のテキストを参照。

成績評価方法：

出席状況，テスト，レポートにより評価する。

履修上の注意：

情報知能工学演習Ⅰを履修していること。

とくに，テキストエディタ，基本的な UNIX コマンド，電子メールを難なく使えるようになっていることを強く求める。

教科書・参考文献など：

授業開始時に指示する。

学生へのメッセージ：

⑴　授業の題材全てを授業時間だけで修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実習をしてほしい。
⑵　授業を難しく感じる場合，学期末ではなく早い時期にジタバタすること。

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	情報知能工学科全教員		

授業の目的：

C 言語を用いて，基本的なアルゴリズムの実装や，システムコールを利用するソフトウェアの作成を行う。また，これまでに学んだ事柄を応用し，実用的なツールの開発を行う。

到達目標：

C 言語を用いて，簡単な応用ソフトウェアが作成できるようになる。

授業内容：

1．基本的なアルゴリズム
二分探索木やハッシュ表を題材とし，これらのアルゴリズムの実装と評価を行う。

2．システムコール
低レベル入出力や OS の各種機能を利用するためのシステムコールについて学ぶ。

3．応用ソフトウェア
比較的小規模なツールの仕様を設定し，実装を行う。題材としては，XML の簡易パーサ，蔵書データベースの管理ソフト，プログラム電卓など。

授業の進め方：

WWW 上のテキストに従い，各授業項目の説明を行うと同時に，内容に則したプログラミング演習を行う。また，各演習項目の確実な習得のために，２～３週間に一度程度の割合でレポート課題を課す。また，応用ソフトウェアの開発においては，レポートだけではなく，各自がどのように考えてプログラムを作成しているか，直接質問することがある。

成績評価方法：

出席点，およびレポートの結果を合わせて評価する。

履修上の注意：

情報知能工学演習Ⅱを履修していること。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

情報知能工学演習Ⅱでは，C 言語の書き方を学んだに過ぎない。実際に役に立つプログラムを書くためには，自分の手を使って試行錯誤し，さまざまなことを学ばなければならない。このような経験が，プログラミングの上達だけではなく，情報システム全般に対する確かな目を育てることになる。

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		

授業の目的：

オブジェクト指向プログラミング言語の概念・原理を理解する。

到達目標：

1．オブジェクト指向の概念を理解すること。
2．オブジェクト指向のプログラミング言語・環境に慣れること。
3．オブジェクト指向に基づいたライブラリ設計になれ，利用できるようになること。

授業内容：

Java 言語によるプログラミング演習を行う。

1．Java ひとめぐり
2．オブジェクト指向プログラミングの概要
3．クラス，継承，インタフェイス
4．GUI とイベント処理

授業の進め方：

教科書，ならびに WEB テキストをもちいた学習と，練習問題や課題を通じたプログラミング演習を行う。

成績評価方法：

課題の提出レポートなどから理解状況を把握し，成績を評価する。

履修上の注意：

情報知能工学演習Ⅲを履修していること。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

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，複数人で作業を行うことが必要となる。諸君には，オブジェクト指向プログラミングを通して，規格化されたインタフェイスの重要性や，差分プログラミング方法を身につけて欲しい。

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**	選択必修　　1単位
担当教員	情報知能工学科全教員		

授業の目的：

ネットワークやスレッドに関する先進的プログラミング技術の理解

到達目標：

1．File やネットワーク入出力に関するプログラミングの理解。
2．マルチスレッドの重要性とプログラミングの理解。

授業内容：

Java 言語によるプログラミング演習を行う

1．オブジェクト指向プログラミング
2．高度な　File I/O　の利用
3．ネットワークプログラミング
4．マルチスレッドプログラミング

授業の進め方：

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．各テーマごと（計４回程度）に課題を出題し，解答の提出を義務づける。

成績評価方法：

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。

履修上の注意：

情報知能工学演習Ⅳを履修していること。

教科書・参考文献など：

講義時に指示する。

学生へのメッセージ：

ネットワークやマルチスレッドの理解はサーバシステムの構築にとって重要である。内容も容易ではないが，本演習は選択必修であり，意欲ある学生の参加に期待している。

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		

授業の目的：
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エア技術，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。

到達目標：
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，評価のすべて行い，研究の進め方を習得することが到達目標である。

授業内容：
本プロジェクトは大きく２テーマに分かれる。

１．メカトロニクス開発
毎年異なる課題が与えられ，自主的にハードウエアとソフトウエアを開発する。最後に成果を競いあい，報告書をまとめる。

２．ソフトウエア開発
毎年異なる課題が与えられ，自主的にソフトウエアを開発する。最後に成果を公表して批評しあう。

授業の進め方：
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。

成績評価方法：
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。

履修上の注意：
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。

教科書・参考文献など：
情報知能工学科プロジェクト指導書

学生へのメッセージ：
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。

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		

授 業 の 目 的：

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。

到 達 目 標：

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。

授 業 内 容：

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。

授業の進め方：

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。

成績評価方法：

研究室における勉学の態度により，総合的に評価する。

履修上の注意：

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。

教科書・参考文献など：

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。

学生へのメッセージ：

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。

Ⅷ　工学部共通科目

Ⅷ　工学部共通科目

複素関数論（建設学科・電気電子工学科・機械工学科・応用化学科・情報知能工学科）　Complex			
学期区分	２年前期	区分・単位	２単位
担当教員	中桐信一，南部隆夫，内藤雄基，田畑　稔		

授業の目的：

大教センターの講義において，諸君らは微分積分学の基礎を学んできたわけであるが，そこで取り扱われている関数は，すべて実変数の実数値関数であった。しかし複素関数論の世界は，実数値関数の世界とは全く異なる。例えば，複素関数論においては一階微分可能であるならば，無限階微分可能となるが，実数値関数の世界では直ちに反例が提出できる。複素関数論は諸君らが今後習うフーリエ解析，常微分方程式論，偏微分方程式論に用いられる解析学の基礎中の基礎である。

到達目標：

複素数の一変数の複素数値関数の微分積分学を理解し，主要な定理を実際の定積分等の計算に適用できるようになること。フーリエ解析，常微分方程式，偏微分方程式論に適用出来る程度に，主要な定理を理解すること。

授業内容：

1．複素平面
2．複素平面上の線積分
3．解析関数と Cauchy-Riemann の関係式
4．Cauchy の積分定理
5．Cauchy の積分公式
6．Taylor 展開
7．解析関数の特異点
8．Laurent 展開
9．留数計算
10. 実定積分の計算への留数の応用
11. 解析的延長
12. 複素関数論の解析学の他の分野への応用

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの退出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

講義中に指示する。

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

常微分方程式論（建設学科・電気電子工学科・機械工学科・応用化学科・情報知能工学科）Theory of Ordinary Differential Equations			
学期区分	２年前期	区分・単位	２単位
担当教員	中桐信一，南部隆夫，内藤雄基，田畑　稔		

授業の目的：

一個の独立変数の未知関数とその導関数を含む方程式を常微分方程式という。力学の多くの現象は常微分方程式を用いて記述される。常微分方程式は工学のみならず，自然科学の重要な共通の『言語』の一つといえる。本講義の目的は具体的な常微分方程式の解法と，常微分方程式の解の存在定理をはじめとする基本定理を解説することである。

到達目標：

基本的な常微分方程式を解くことができ，かつ解の存在定理等の意味が理解できるようになる。

授業内容：

1．変数分離計の微分方程式
2．同次微分方程式
3．線形微分方程式
4．完全微分方程式，積分因子
5．Ricatti の微分方程式
6．Caubhy の折れ線法と常微分方程式の解の存在定理
7．常微分方程式の解の一意性と解の延長
8．連立線形常微分方程式
9．連立線形常微分方程式の基本解系
10．定数変化法
11．n 階常微分方程式
12．ダランベールの階数低化法

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

講義中に提示する。

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

フーリエ解析（建設学科・電気電子工学科・機械工学科・応用化学科・情報知能工学科）			Fourier Analysis
学期区分	２年後期	区分・単位	２単位
担当教員	足立幸信，中桐信一，南部隆夫，内藤雄基，田畑　稔		

授業の目的：

フランスの数学者 Joseph　Fourier が1807年に所謂フーリエ級数を提唱したのが，フーリエ解析の始まりである。フーリエ級数展開やフーリエ変換は波動方程式，熱伝導方程式，常微分方程式の境界値問題等々，様々な解析学の問題解法に利用される大変重要な道具である。『関数をフーリエ級数展開する』，『関数をフーリエ変換する』という演算は，工学の様々な問題を解くに当たっての，日常的な操作といえる。フーリエ解析の数学的基礎を習得するのが本授業の目的である。

到達目標：

具体的な関数をフーリエ級数展開でき，またフーリエ変換することができるようにする。フーリエ変換やラプラス変換についての定理を理解する。フーリエ変換，ラプラス変換の工学への応用を理解する。

授業内容：

１．直交関数系とフーリエ級数
２．直交関数列によるフーリエ式展開
３．滑らかな周期関数のフーリエ展開
４．不連続関数のフーリエ展開とギッブス現象
５．具体的な関数のフーリエ展開
６．フーリエ級数に関する Dirichelet–Jordan の条件
７．フーリエの積分公式
８．フーリエ変換，フーリエ逆変換
９．具体的な関数のフーリエ変換
10．ラプラス変換，ラプラス逆変換
11．具体的な関数のラプラス変換
12．フーリエ変換，ラプラス変換の工学への応用

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

教科書：応用数学概論，小川枝郎著，培風館
参考書：講義中に紹介する。

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

ベクトル解析（電気電子工学科・機械工学科・情報知能工学科）　　Vector Analysis			
学 期 区 分	1年後期	区分・単位	2単位
担 当 教 員	中桐信一，南部隆夫，内藤雄基，田畑　稔		

授 業 の 目 的：

多変数の微分積分学を，体系的に取り扱うのがベクトル解析の目的である。古典力学，解くに流体力学，電磁気学，剛体の力学を理解するためには，ベクトル解析の知識は欠かすことができない。例えば電磁気学においては，ガウスの定理やストークスの定理は大変重要な役割を果たしている。ベクトル解析の数学的基礎を習得するのが本授業の目的である。

到 達 目 標：

具体的な曲線の曲率と曲率半径，涙率と涙率半径を求めることができる。ガウスの定理，ストークスの定理の幾何学的意味を理解して，具体的な問題に適用することができる。

授 業 内 容：

1．内積と外積，ベクトル場
2．多変数関数の微分法
3．フレネーセレの公式
4．曲率と曲率半径
5．涙率と涙率半径
6．線積分
7．テンソル
8．面積分
9．ガウスの定理
10. ストークスの定理
11. ガウスの定理，ストークスの定理の物理学への応用
12. ガウスの定理，ストークスの定理の解析学の他の分野への応用

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

講義中に指示する。

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

数値解析（電気電子工学科・情報知能工学科）　　Numerical Analysis			
学 期 区 分	３年後期	区分・単位	２単位
担 当 教 員	吉田　要，中桐信一，内藤雄基		

授 業 の 目 的：

計算機の発達は自然科学者に数値計算という大変強力な武器を与えた。諸君らは工学を学ぶ上で様々な数値計算をする必要に迫られるだろう。本講義では数値計算を可能ならしめている数値計算法の数学的基礎を解説する。

到 達 目 標：

工学に現われる具体的な数値計算ができるようになること。

授 業 内 容：

１．数値の表現
２．誤差の発生
３．丸め誤差
４．行列式の計算
５．区間演算
６．線形漸化式
７．数値積分
８．最小２乗近似
９．ニュートン法
10. 工学の現われる数値計算問題の紹介
11. 工学に現われる数値計算問題の解法
12. 数値解析の解析法への応用

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

講義中に指示する。

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

偏微分方程式（電気電子工学科・機械工学科）　Theory of Partial Differential Equations			
学 期 区 分	３年前期	区分・単位	２単位
担 当 教 員	足立幸信，中桐信一，南部隆夫		

授 業 の 目 的：

偏微分方程式は多変数の未知関数とその偏微分係数を含む方程式である。音の伝播，熱の伝導，あるいは水の流れ等々の自然現象は全て偏微分方程式によって数学的に記述される。偏微分方程式は工学だけでなく，様々な自然科学に現れる。本講義では偏微分方程式の基礎理論を説明する。

到 達 目 標：

工学に現れる具体的な偏微分方程式の解を求めることができるようになること。

授 業 内 容：

１．偏微分方程式の分類
２．波動方程式
３．双曲型偏微分方程式
４．熱伝導方程式
５．放物型偏微分方程式
６．楕円形偏微分方程式
７．工学に現れる偏微分方程式の紹介
８．工学に現れる偏微分方程式の解法

左の数字は講義の回数を意味していません。

授業の進め方：

講義を中心に進める。

成績評価方法：

定期試験の成績を中心に評価を行うが，適時小テストを行ったり，レポートの提出を求めることがある。

履修上の注意：

最初の講義の時に詳しく説明する。

教科書・参考文献など：

教科書は指定しない。

参考書：「応用数学概論」小川枝郎著（培風館）
　　　　「微分方程式入門」南部隆夫著（朝倉書店）

学生へのメッセージ：

オフィスアワーは最初の講義の時に指定する。

離散数学（電気電子工学科・情報知能工学科）　　Discrete Mathematics			
学期区分	1年前期	区分・単位	2単位
担当教員	吉田　要		

到達目的：

離散数学は近年のコンピュータの発達により，大変重要な分野となっている。集合論では，有限集合だけではなく，現代数学の基礎となってる無限集合についても扱い，無限を扱う場合の注意点などがわかりやすい例を用いて説明していく。直観的な理解を助けるために図式も用いる。

授業内容：

算法，順序集合，２項関係，同値関係，同型写像，準同型写像，束，有向グラフなど。

履修上の注意：

なし

教科書・参考文献など：

未定

解析力学Ａ（建設学科土木工学コース）　Advanced course in Mechanics			
学期区分	後　期	区分・単位	選　択　　2単位
担当教員	藤居義和		

授業の目的：

機械を設計する際には，その力学的強度や構造の安定性に関わる静力学的問題や，振動や回転運動における動力学的問題を解決する必要があります。そして，このような力学的問題を解決するためには，現実の対象物の力学系としての数学モデルの構築と運動方程式の誘導，そしてその解析を要求されます。本科目ではこれらの力学的問題を，力学の基礎概念を新しい視点から理解する解析力学の手法によって解きます。解析力学とは，固体力学とか流体力学のように扱う対象の性質による分類ではなく，系の運動を数学的にどう記述すると計算が簡単になり便利かということに重点が置かれたその方法が「解析的」な力学です。数学・力学の基礎的な内容を理解した上で，解析力学の手法を教授し力学の基礎概念を新しい視点から理解することによって，実際の機械・構造物を設計する際の力学問題の解析的基礎を与えます。

到達目標：

ある与えられた系の力学問題を解くうえで最も難しいことの一つは，その系を数式化するときにどのように表したらよいかということです。解析力学におけるラグランジュの方法は，適当な座標系を選びさえすればあとは全く機械的に簡単に計算を進めるだけで，その系の力学問題を解くことが出来るという素晴らしい方法です。この解析力学の基本原理の理解をいくつかの具体例で演習を行うことによって進め，現実の対象物の力学系としての数学モデルの構築，ラグランジュの運動方程式による力学の一般形の解法を修得することを到達目標とします。

授業内容：

応用との関連に留意して適時例題を取り入れる。

1．力学場のベクトル解析：場のポテンシャル，ベクトル解析操作の数学的表現，曲線座標系における解析操作
2．一般化座標：一般化座標，一般化力，エネルギー保存法
3．仮想仕事の原理：仮想変位，仮想仕事の原理，束縛力とラグランジュの未定乗数法
4．ダランベールの原理：ダランベールの原理，ラグランジュの変分方程式
5．変分法：変分法の問題，オイラーの微分方程式，条件をともなう変分法の問題
6．ハミルトンの原理：ハミルトンの原理，最小作用の原理
7．ラグランジュの運動方程式：束縛条件と一般化座標，一般化力，ラグランジュの運動方程式の応用

授業の進め方：

OHP と板書によるノート講義で進めますが，理解を深めるために演習を頻繁に行います。講義においては，式の展開など数学的な表現の一部を空白とし，学生が補う部分を設けます。また，応用との関連に留意して適時例題を演習形式で進めます。また，授業が一方通行にならないように授業中に随時質問を受け付け，理解の進んでいない場合には適宜反復して講義を進めます。また，授業に対する質問・疑問・希望・要望・提案・他なんでも書いて提出してもらうということを頻繁に行い，学生の授業に対する期待と理解度を随時把握して，講義の速度と方向を適宜修正しながら進めます。

成績評価方法：

出席は取りませんが，授業中に行う演習課題成果などを中心に，定期試験と併せて，総合的に評価します。

履修上の注意：

基礎力学Ⅰ，機械基礎数学を履修していることが望ましい。

教科書・参考文献など：

参考書は自分に最も良く合ったものを選ぶことが大切です。「解析力学」という語がついた参考書が沢山でているので，図書館や大きな書店などで，自分にあったものを捜してみてください。希望があれば授業中に，教科書に準ずる参考書を推薦します。

学生へのメッセージ：

一見複雑でその解法が難解に見える力学系が，解析力学の手法によって，ある一種の美しさをもって解くことが出来ます。これらの手法にふれることによって，力学の基礎概念を新しい視点から理解する喜びを味わって下さい。

解析力学Ｂ（建設学科建築学コース・情報知能工学科）　**Analytical Dynamics**			
学期区分	前　期	区分・単位	選　択　　２単位
担当教員	助教授　本郷昭三　S. Hongo		

授業の目的：

ニュートンの運動方程式は複雑な力学系については無力である。ここでは解析学的な手法で，複雑な力学系に対処できる一般的な方法を修得することを目的とする。

授業内容：

1）質点の力学に於ける基礎的な概念
2）仕事とエネルギー
3）保存力場の性質
4）束縛運動
5）質点系の力学の法則
6）質点系の特殊問題（二体問題，還元質量）
7）質点の平衡と仮想仕事の原理（ラグランジュの未定乗数法）
8）平衡の安定性
9）質点の平衡
10）ハミルトンの原理
11）一般化座標
12）ラグランジュの運動方程式
13）連成振動系及び基準振動
14）運動量の積分
15）ハミルトンの正準方程式
16）正準変換

授業の進め方：

できるだけ多くの具体的例題を説明し，演習を交えながら進める。
OHP，プリントを使用する。

成績評価方法：

定期試験の結果を主とし，レポート，小テスト，出席日数を考慮に入れて総合的に評価する。

履修上の注意：

簡単な物理と基礎的な微分方程式に関する知識が必要。

教科書・参考文献など：

別に指示する。

学生へのメッセージ：

生半可な知識では社会にでてから役に立たない。基礎的な学問をしっかり身につけよう。オフィスアワーは午後から夕方まで随時。
電話：803－6078
電子メール：hongo@kobe-u.ac.jp

熱・統計力学（建設学科）　**Statistical Approach to Thermodynamics**			
学期区分	前　期	**区分・単位**	選　択　　2単位
担当教員	松尾成信		

授業の目的：

熱力学は自然界の諸現象において観測される巨視的な物性（平衡および輸送物性）の相互関係を明らかにするものであり，その系を構成している分子や原子の働きについては言及していない。しかし，こうした熱力学状態量も，実際には系を構成している分子個々の熱運動へのエネルギーの配分のされ方によって決定される。本講義は，この巨視的性質と微視的性質の橋渡しをする統計力学の意義を正しく理解することを目的とする。本科目を習得することにより，自然界の現象の自発性を支配するエントロピーと自由エネルギーについての理解を深めることが期待できる。

到達目標：

熱力学において最も基礎的な物性である内部エネルギーとエントロピーを，系を構成する分子や原子が有する熱運動エネルギーおよびポテンシャルエネルギーから算出できるようになることを目標とする。このためボルツマン分布則を正確に理解することに重点をおき，さらに種々のアンサンブルを理解することで様々な系に対して統計力学を応用する能力を養う。

授業内容：

ボルツマン分布則，エントロピーの統計的基礎，系の持つ種々のエルネギーに対する分配関数の求め方を明らかにした後，簡単な系（原子結晶，理想気体など）の熱力学状態量の誘導法を講述する。各回の講義予定は以下のとおりである。

１．熱力学基礎：状態方程式と熱力学第１法則
２．ミクロからマクロへ：分視運動の自由度とエネルギー等分配則
３．４．統計的基礎：エネルギー準位とボルツマン分布則（分子分配関数）
５．局在系：（原子結晶，アインシュタインモデル）
６．前半のまとめと中間テスト
７．エネルギー準位の縮退とボルツマン分布則の修正
８．９．非局在系（理想気体から実在気体へ）
10. 11. 集合の種類と考え方（カノニカルアンサンブル）
12. 分子シミュレーションへの応用（モンテカルロ法）
13. 後半のまとめ方と演習

授業の進め方：

配布プリントを中心に講義を進めるが，問題を解くことで理解できる内容が多いので，出席確認を兼ねた小テスト（演習）を適宜行う。

成績評価方法：

中間テスト（40%），期末テスト（40%），出席率（20%）により評価する。

履修上の注意：

熱力学と量子力学の基礎を予め学習しておくことが望まれる。

教科書・参考文献など：

小島和夫著『入門化学統計熱力学』（講談社），アトキンス著『物理化学（下）』（東京化学同人）

学生へのメッセージ：

月曜日の午後５時以降，研究室で質問を受け付けるので，授業内容についての質問があれば遠慮せずに来室して下さい。

工業所有権法（電気電子工学科・機械工学科）　Industrial Property Law			
学期区分	後　期	区分・単位	選　択　　1単位
担当教員	中井哲男		

授業の目的：

実社会，特に企業において必要とされる工業所有権及び他の知的財産権の基礎及びその重要性について講義する。

到達目標：

知的財産保護の目的，基本的な仕組みを理解すること。

授業内容：

以下に示すような内容の講義を予定している。

第１回　工業所有権（知的財産権）の概要
第２回　【特　許　法】　目的，発明
第３回　【特　許　法】　登録要件，手続
第４回　【特　許　法】　特許権
第５回　【意　匠　法】　目的，意匠登録，意匠権
第６回　【商　標　法】　目的，商標登録，商標権
第７回　【著 作 権 法】　概要
第８回　【企業の特許】　概要

授業の進め方：

OHP を利用して講義する。生徒とのやりとりも取り入れる。

成績評価方法：

出席点と期末テストの結果とを均等に評価する。

履修上の注意：

まじめに聴いてくれればよい。

教科書・参考文献など：

特に用意しない。各回適当な資料を配布する。

学生へのメッセージ：

青色発光ダイオードの中村さん，どう思う？企業において，貴君らの発明活動は必須。特許法の基礎だけはかじっておきたいもの。