

V 機械工学科

1. 教育の目指すもの

機械工学とは、数学・科学・技術を駆使して、情報、エネルギー、運動などを正確に高効率でかつ円滑に伝達あるいは変換することにより、人間生活に有益で環境に優しい高性能・高品質の製品を効率よく生産することを追求する学問分野である。

機械工学科では、自然環境との調和のもとでの人類の持続的な発展を実現するために必要なものづくりに要請される数学・物理・各種力学、材料学などの幅広い分野の基礎に重点をおいた教育を通じて、機械工学を考える上で基本となる現象を物理的に理解する能力を養い、計算機工学、制御工学、情報工学、システム工学、設計学、生産工学等の応用科目を修得させることにより学際的な問題に対応する能力を開発し、新しい発想に基づき柔軟で総合的に問題を解決できる能力を有し、機械工学に関する実践的な研究・開発・設計および生産に携わるエンジニアを養成することを理念としている。

機械工学科は、幅広い社会の要望に対応して、わが国の基盤産業を支え、将来の科学技術の発展を担う機械技術者・研究者を育成するため創設され、(1)流体エネルギーおよび熱エネルギーの生成機構と輸送メカニズムを解明するとともに、環境を考えた広い立場から教育研究を行う熱流体講座（応用流体工学、混相熱流体工学、エネルギー変換工学、エネルギー環境工学研究分野）、(2)固体の構造、組成、力学特性等を理論的及び実験的に解明し、その機能・強度・安定性の評価を行うとともに、表面及び界面の機能を設計するための教育研究を行う材料物理講座（固体力学、破壊制御学、材料物性学、表面・界面工学研究分野）、(3)持続可能で活力のある次世代型社会システムの構築に必要な技術基盤を、人工物の設計・生産・運用・再利用の観点から確立することを目的とした教育研究を行う設計生産講座（複雑系機械工学、機械ダイナミクス、コンピューター統合生産工学、知能システム創成学、創造設計工学研究分野）から成り立っている。

専門分野の基礎科目を精通して系統化することはもとより、機械工学の面白さを専門的観点から身に触れて解説する機械工学基礎（Engineering First）を1年前期に、各研究分野の主任教授が先鋭化した最先端の機械工学を講述する先端機械工学通論を3年後期に配し、さらに4年では習得した機械工学の知識と先端分野との有機的な合成を計るため先端機械工学詳論（I－IV）を組み入れるなど、他に例を見ない個性化および活性化を行った。また、「ものづくり」という実践的教育も早くから取り入れており、工学倫理の教育と相乗させてバランスのとれた人材を作るよう心がけてきた。以上のような理念と実践的取り組みのもと、創造性及び国際性豊かな研究者・技術者を輩出している。本機械工学科における教育の特徴は、揺るぎ無い基礎学力を身につけると同時に、幅広い応用に対応できる柔軟な思考力と応用力を持ったエンジニアを育成することにある。そのため、学年進行に応じて基礎から応用へと系統的に用意された講義・演習と幅広い実験・演習などの体験学習、さらに最終学年の4年生では最先端の研究に触れて感性を磨き、応用力をつけるための卒業研究が用意されている。このような教育をうけ、新しい経験を積んだ卒業生は、ほとんどすべての産業分野で、時代を牽引していく中心的な人材として活躍が期待される。卒業生の70%程度は自然科学研究科博士前期課程へ進学し、さらに深い研究達成を希望するものに対して、博士後期課程への途が開かれている。

2. 機械工学科の構成

2004. 4. 1現在

	教育・研究分野	教授 (室番)	助教授・講師 (室番)	助手 (室番)	技術職員・事務職員等 (室番号)	
熱 流 体	応用流体工学 (MH-1)	葛原 道久 (自1-603)		片岡 武 (自2-510) 田中 隆治 (M208,6133)	中崎 千善 (5E-202) 杉本 勝美 (M217)	
	混相熱流体工学 (MH-2)	竹中 信幸 (自1-601)	細川 茂雄 (自1-606)			
	エネルギー変換工学 (MH-3)	藤井 照重 (5E-408)	浅野 等 (5E-407)			
	エネルギー環境工学 (MH-4)	富山 明男 (自1-607)	能登 勝久 (5E-415)	宋 明良 (5E-404)		
材 料 物 理	固体力学 (MM-1)	富田 佳宏 (自3-226)	長谷部忠司 (自3-220)	屋代 如月 (自3-227)	古宇田由夫 (自3-225) 横田由美子 (自3-221)	井之上章子 (5E-411) 佐藤さくら (5E-301) 関野 聡美 (5E-302)
	破壊制御学 (MM-2)	中井 善一 (自3-216)	田中 拓 (自3-217)	日和 千秋 (自3-120)		
	材料物性学 (MM-3)	保田 英洋 (5E-401)	田中 章順 (5E-402) 藤居 義和 (機器分析センター)			
	表面・界面工学 (MM-4)	大前 伸夫 (自3-215)	田川 雅人 (自3-221)	木之下 博 (自3-123)		
設 計 生 産	複雑系機械工学 (MA-1)	大須賀公一 (5E-414)	深尾 隆則 (5E-413)	安達 和彦 (5E-203)	福井喜一郎 (5E-203) 道脇 昭 (自3-B18)	
	機械ダイナミクス (MA-2)	神吉 博 (5E-411)	松田 光正 (5E-406)	川西 通裕 (5E-203)		
	コンピュータ統合生 産工学 (MA-3)	森脇 俊道 (自3-117)	柴坂 敏郎 (自3-113) 鈴木 浩文 (自3-B17)	中本 圭一 (自3-B17)		
	知能システム創成学 (MA-4)	白瀬 敬一 (自3-403)				
	創造設計工学 (MA-5)	田浦 俊春 (自3-402)	大倉 和博 (自3-401)			

3. 履修科目一覧表

専門科目

(◎印は必修，無印は選択科目を示す)

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											
◎	線形代数学 I	2	2											
	基礎解析 II	2		2										
	線形代数学 II	2		2										
◎	物理学 C3	2		2										
	物理学実験	2		4										
	自然科学史	2							2	三浦				
	ベクトル解析	2		2						田畑	217			
	複素関数論	2			2					内藤	322			
◎	常微分方程式論	2			2					南部	323			
	複素関数論演習	1			2					藤居	327			
	常微分方程式論演習	1			2					能登	328			
	フーリエ解析	2				2				足立	312			
	偏微分方程式	2					2			中桐	221			
	工業経済	2						2		近藤	392			
	データ解析	2				2				関谷	91			
	計測工学	2						2		大前	61			
	工業所有権法	1							1	川瀬	494			
◎	基礎力学 I	3	4							松田・未定	3001			
◎	機械基礎数学	3	4							田中(章)	3002			
◎	材料力学	3		4						富田・中井	3003			
◎	流体工学	3		4						蔦原・竹中	3004			
◎	材料工学 I	2			2					保田	3005			
◎	機械力学 I	3			4					神吉・未定	3006			
◎	熱力学 I	3			4					富山・浅野	3007			
◎	制御工学 I	2				2				大須賀	3008			
◎	熱・物質移動学	2				2				藤井	3009			
◎	生産プロセス工学	3				4				森脇・柴坂	3010			
◎	連続体力学	2				2				長谷部	3011			
◎	弾性力学	2					2			田中(拓)	3012			
◎	流体力学 I	2					2			蔦原	3013			
◎	生産システム工学	2					2			白瀬	3014			
◎	計算力学	2					2			田川	3015			
◎	安全工学・工学論理	2						2		森田	3016			

3. 履修科目一覧表

専門科目

(◎印は必修，無印は選択科目を示す)

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			
	基礎力学Ⅱ	2		2							藤居	3101	
	原子物理工学	2		2							鈴木	3102	
	機構学	2			2						大須賀	3103	
	材料強度学	2				2					中井・田中(拓)	3104	
	機械力学Ⅱ	2				2					未定	3105	
	熱力学Ⅱ	2				2					能登	3106	
	電気工学概論	2				2					菊永	3107	
	システムシンセシス	2					2				田浦	3108	
	材料工学Ⅱ	2					2				保田	3109	
	制御工学Ⅱ	2					2				深尾	3110	
	エネルギー変換工学	2					2				竹中	3111	
	量子力学	2					2				田中(章)	3112	
	固体力学	2						2			富田	3113	
	流体機械	2						2			細川	3114	
	流体力学Ⅱ	2						2			蔦原	3115	
	生産機械工学	2						2			鈴木	3116	
	知能システム工学	2						2			大倉	3117	
	統計力学	2						2			田川	3118	
	シミュレーション工学	2						2			能登	3119	
◎	機械工学基礎	3	4								全教員	3201	
◎	機械工学実習	1		3	3						森脇	3202	
◎	機械製図	1		3	3						未定	3203	
◎	機械設計及び演習Ⅰ	2				4					柴坂・池田・眞鍋	3204	
◎	機械工学実験	2				4	4				全教員	3205	
◎	機械設計及び演習Ⅱ	2					4	4			田浦・白瀬・大須賀・大倉	3206	
	応用機械工学演習	2					4				全教員	3207	
	外国書講読	1							2		全教員	3208	
	先端機械工学通論	2						2			研究分野主任教員	3301	
◎	先端機械工学詳論Ⅰ	2							2		(未定)	3302	
	先端機械工学詳論Ⅱ	2							2		(未定)	3303	
	先端機械工学詳論Ⅲ	2							2		(未定)	3304	
	先端機械工学詳論Ⅳ	2							2		(未定)	3305	
◎	卒業研究	10							10	20	全教員	3401	
	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	118	16	16	18	10	16	10	12	20	
	選択	81	0	14	8	12	12	24	6	5	
	計	199	16	30	26	22	28	34	18	25	

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	70	13	9	11	9	11	5	7	5	
	選択	74	0	12	6	12	12	22	5	5	
	計	144	13	21	17	21	23	27	12	10	

注：機械工学実習，機械製図，機械工学実験，卒業研究の各単位を2学期に分割して記載している。
但しこれらの科目の単位は最終期に与える。

4. 履修上の注意

履修要領

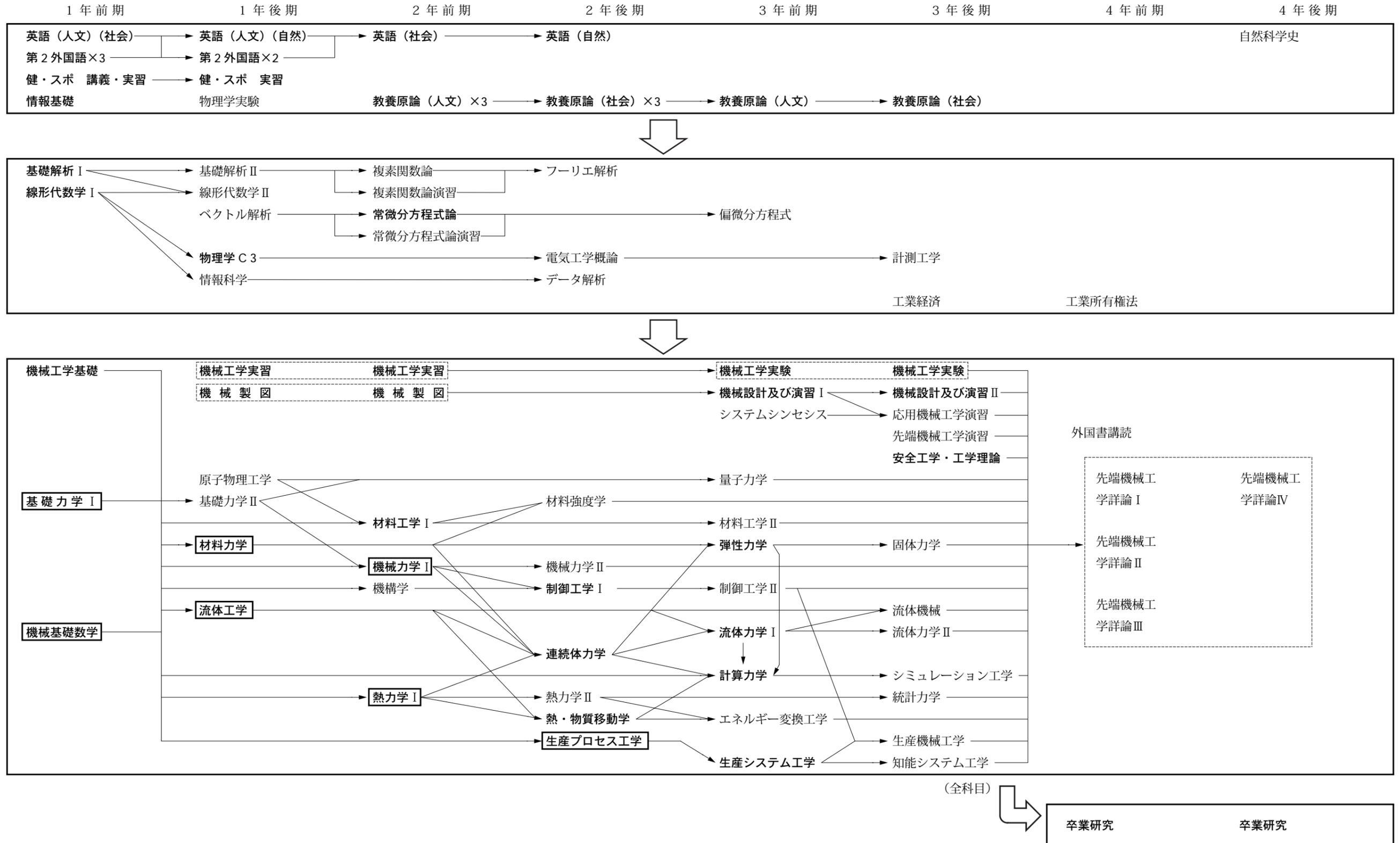
- (1) 総準備単位数205単位
 - (a) 教養原論（人文分野，社会分野） 42単位
 - (b) 外国語科目 12単位
 - (b) 健康・スポーツ科学 4単位
 - (d) 情報科目 3単位
 - (e) 専門科目 144単位
 - 必修科目 70単位
 - 選択科目 74単位
 - (2) 学生が1年間に履修登録可能な単位数は，工学部規則第6条に規定されている単位を上限とする。（工学部学生便覧63頁参照）
 - (3) 学生は，卒業するためには，127単位以上を修得しなければならない。
 - 卒業要件 127単位以上
 - (a) 教養原論
 - 人文 8単位以上（各主題の授業科目から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）
 - (b) 外国語科目
 - 外国語第1 6単位
 - 外国語第2 4単位
 - (c) 情報科目
 - 情報基礎 1単位
 - (d) 健康・スポーツ科学
 - 実習 I 1単位
 - (e) 専門科目，全学共通授業科目，情報科目（情報科学）
 - ① 専門・必修科目 70単位（卒業研究10単位を含む）
 - ② 専門・選択科目
 - 全学共通授業科目・情報科目（情報科学）
 - 全学共通授業科目・選択科目*
 - *全学共通授業科目の選択科目は学生便覧・神戸大学工学部規則の機械工学科履修要件（第5条関係）別表第2を参照のこと。
- (4) 継続科目（2つの学期にわたる）の単位については最終期に与える。
- (5) 機械工学科カリキュラム中
 - ◎印：必修科目
 - 無印：選択科目をそれぞれ表す。
- (6) 他学科または他学部の授業科目中，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。
（注）この履修規則は平成13年4月入学者から適用する。

機械工学科内規

- (1) 学生は，原則として在籍する学年より高学年において開講される必修科目を履修することはできない。
- (2) 同一時限に開講される授業科目の重複履修は認めない。
- (3) 神戸大学工学部規則第7条第2項に規定する卒業研究を申請しようとする者は，以下の条件をすべて満たした者とする。なお入学前の既修得単位の取り扱いは神戸大学工学部規則第8条に従う。
 - (a) 教養原論，外国語科目，情報科目（情報基礎），健康・スポーツ科学の卒業に必要な単位をすべて修得している。
 - (b) 機械工学基礎，機械工学実習，機械製図，機械工学実験，機械設計及び演習 I，II の単位をすべて修得している。
 - (c) 3年後期までに開講された専門科目の必修科目の未修得単位数が4以下である。
 - (d) 3年後期までに開講された専門科目の選択科目と全学共通授業科目の情報科目（情報科学），及び全学共通授業科目の選択科目の修得単位数が18以上である。

5. 各授業科目の関係

(注) 太字：必修科目, ：週2コマ講義



複素関数論演習 Exercises on Complex Variables															
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位												
担当教員	藤居義和														
<p>授業の目的： 工学で取り扱う現象の多くは偏微分方程式によって記述されるが、それらの方程式を解析し考察していくうえで複素関数の知識が必要となる。たとえば機械力学における振動・波動現象の振幅と位相の解析，流体力学における流れの安定性，翼形の空力特性など複素関数の知識は幅広く用いられ，またフーリエ解析の基礎でもある。複素関数論の基礎を述べる「応用解析Ⅰ」の講義と密接に連携をとり，内容をより深く理解するため実際に問題を解き，必要な知識の整理を行っていく。</p> <p>到達目標： 複素変数の微分積分学を理解し，コーシーの積分定理，テイラー展開，ローラン展開，留数定理など主な定理を用いて実際の積分などの計算が行えるようになること。</p> <p>授業内容： 「応用解析Ⅰ」の講義で取り上げる以下の各テーマに関し，演習を行う。</p> <p>複素関数論</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 複素数と複素平面</td> <td>2. 複素平面上の線積分</td> <td>3. 解析関数と Cauchy-Riemann の関係式</td> </tr> <tr> <td>4. Cauchy の積分定理</td> <td>5. Cauchy の積分公式</td> <td>6. Taylor 展開</td> </tr> <tr> <td>7. 解析関数の特異点</td> <td>8. Laurent 展開</td> <td>9. 留数計算</td> </tr> <tr> <td>10. 実定積分の計算への留数の応用</td> <td>11. 解析的延長</td> <td></td> </tr> </table> <p>授業の進め方： 授業は毎回課題を与え，重要な点や若干のヒントを説明の後，各自で解答していく。時間内に正解を板書等で示す。また質問は教員，TA が授業中に受け付ける。</p> <p>成績評価方法： 定期試験は行わないが，毎回の演習で解いた答案を提出し，評価点とする。また内容の区切りで宿題を課し，毎回の提出答案と宿題の評価により成績とする。毎回出席して解答することが重要である。 宿題は正解になるまで再提出すれば，評価の対象とする。</p> <p>履修上の注意： 演習内容は，「応用解析Ⅰ」の講義の進捗を考慮し，前回の講義で終了した部分を行うので講義と演習の両方を履修することが望ましい。</p>				1. 複素数と複素平面	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	
1. 複素数と複素平面	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														
<p>教科書・参考文献など： 授業では教科書は用いないが，参考書としてたとえば E. クライツィグ著（丹生塵四郎・阿部寛治共訳）「複素関数論」（培風館），高木貞治著「解析概論」（岩波書店），田村二郎著「解析関数」などを推薦する。</p> <p>学生へのメッセージ： 実際に手を動かして定理を使ってみなければ内容を理解することはできません。出席を重視します。授業中に教員および TA が巡回しますから，理解不足な点や，疑問点を億劫がらずに積極的に質問してください。どんな簡単な質問でもかまいません。来室も歓迎。（居室：自然科学総合研究棟 1 号館602室）</p>															

常微分方程式論演習 Exercises on Differential Equations			
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	能登勝久		
<p>授業の目的： 応用解析Ⅱの講義内容について、より深く理解する。</p> <p>到達目標： 常微分方程式論の内容を理解し、応用力を養う。</p> <p>授業内容： 以下の各テーマに関する演習を予定 常微分方程式論： 1. 変数分離形の微分方程式 2. 同次微分方程式 3. 線形微分方程式 4. Cauchy の折れ線法と常微分方程式の解の存在定理 5. 常微分方程式の解の一意性と解の延長 6. 連立線形常微分方程式 7. 連立線形常微分方程式の基本解系 8. 線形微分方程式の応用（自由振動と電気回路） 9. 定数変化法 10. n階常微分方程式</p> <p>授業の進め方： 演習の最初に内容の説明を行う。演習問題を時間内に解答し、疑問点は担当教員及びティーチングアシスタントが答えていく。</p> <p>成績評価方法： 提出した解答の内容に基づいて成績の評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 応用解析Ⅱを並行して履修あるいは同様の講義内容を履修していることが望ましい。講義の教科書、ノートなどを持参のこと。毎回出席のこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： たとえば「微分方程式の解法」吉田耕作著（岩波全書）、「常微分方程式論」コディントン・レビンソン著（吉岡書店）、「常微分方程式」ポントリャーギン著（共立出版）、「数理物理学の方法」クーラン、ヒルベルト著（東京図書）など。各自にあったものを用意すると良い。</p> <p>学生へのメッセージ： 各自の理解不足な点、疑問点を洗い出し、質問は積極的に行ってほしい。</p>			

基礎力学Ⅰ		Mechanics I	
学期区分	前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	松田光正, 未定		
<p>授業の目的： 力学は力が働いている物体の運動を記述し、予測する科学であり、自然科学や工学諸分野の基礎である。本講義では、ニュートン力学の基礎原理を学習し、それらが機械工学へどのように応用されているかを理解することを目的とする。</p> <p>到達目標： 実際の現象に対して、その物体に働いている力の作用を明確にし、物体の運動を的確に表現する運動方程式を導出できることが目標である。</p> <p>授業内容： 力学では、取り扱う問題の性質に応じて物体を質点、質点系、剛体で置き換え、それらについて力学法則を適用して運動方程式を導出し、それを解くことにより運動を予測する。本講義では、運動方程式の解法よりも、その正確な導出に重きを置く。 以下の順で講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 力学への導入（基礎知識の確認、ベクトル解析の基礎） 2. 静力学（力および力のモーメントのつり合い、構造力学への発展） 3. 質点の動力学（運動の法則、運動量、エネルギー） 4. 質点系の動力学（運動量と力積、エネルギー） 5. 剛体の動力学（運動の表現、剛体の平面運動・三次元運動） <p>授業の進め方： 本講義は一週間に二回開講され、二つの講義室で様々な教員が同時に行う。 講義と演習を組み合わせで行う。演習はレポート提出の形式でおこなう。また二週間に一回程度、講義の最初の20～30分の間に、理解度を確認するための小テストを行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験と中間試験の成績、提出レポートなどを総合的に判断して最終的な成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 高等学校での数学、物理学は十分に理解しているものとして講義を行う。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：林 巖監修「よくわかる工業力学」（培風館） 参考書：中川憲治著「工科のための一般力学」（森北出版） 演習書：岡村秀勇訳「メリアム 工業力学／動力学編Ⅰ」（サイエンス社）、「メリアム 工業力学／動力学編Ⅱ」（サイエンス社） 長谷川節訳「工科のための力学（上）」（ブレイン図書）、「工科のための力学（下）」（ブレイン図書）</p> <p>学生へのメッセージ： 基礎力学で述べられる諸原理は、他の工学上の多くの分野に形を変えて何回でも現れてくるものであり、機械工学科で履修するほとんどすべての講義の基礎となるものである。理解を確実なものとするよう努力してもらいたい。 講義の初めの頃は高等学校の内容と重複するが、それを過ぎるとかなり高度な内容となる。自ら演習を行うなどして十分な復習をすること。 オフィスアワーは特に設けないので、疑問が生じたら担当教員室へ直接出向くか、電子メールを利用して質問をすること。</p>			

機械基礎数学 Fundamental Mathematics for Mechanical Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	田中章順		
<p>授業の目的： 機械工学における専門科目を理解するために必要となる最低限の数学的素養を身に付けることを目的とする。講義と並行して十分な演習を実施することにより、学習した内容を実際に使用できるレベルまで高める。</p> <p>到達目標： 一般力学・電磁気学・流体力学・熱力学・固体力学等の数理物理学で多用される偏微分、重積分、ベクトルの微積分に関する初歩的知識を得るとともに、簡単な計算を自力でできる能力を身に付ける。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微分法の基礎とテイラー展開 2. 微分法と積分法による計算上の基礎 3. 偏微分と全微分 4. 二重積分、重積分 5. 基本的座標系と積分変数変換 6. 積分と平均 7. ベクトルの基本的演算 8. 勾配・発散・回転 9. 線積分・面積分・体積積分 10. 積分定理 11. 偏微分方程式の型と基本的方程式 <p>授業の進め方： 配布プリントをもとに講義を行う。講義ではプリントに書かれている内容をさらに具体化し、実際の計算方法や数理物理学への応用事例を紹介する。また、講義一回毎に演習の時間を設け、演習問題を解くことにより確実に道具としての数学を使用できるようにする。</p> <p>成績評価方法： 演習の出席及び解答を3割、定期試験の結果を7割の比重として成績を評価する。 なお、演習の欠席は原則として認めない。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 配布プリント使用。</p> <p>学生へのメッセージ： 講義内容等に関し疑問がある場合は、積極的に質問すること。演習の時間に TA（ティーチングアシスタント）に質問してもよい。</p>			

材料力学 Strength of Materials			
学期区分	後期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	中井善一, 富田佳宏		
<p>授業の目的: 材料力学は、機械が安全かつ経済的に使われるために必要な強度、構造設計における基礎学問である。材料の強度、部材の変形・剛性、構造の安全性の評価を考える上で不可欠な理論として広く実用され、機械技術者が理解すべき最重要科目と見なされている。本講義では、一様断面の直線棒とみなせる形状の部材を主として取上げ、固体材料を安全かつ経済的に使用するために必要な変形と応力の解析法について述べる。</p> <p>到達目標: 直線棒に引張り、圧縮の力、ねじり、曲げのモーメント等が作用した場合に生じる変形、ひずみ、応力を解析するための理論を理解し、それを実際の機械・構造の設計に自由に用いることができる能力をもつこと。</p> <p>授業内容: 本講義では、まず、材料力学の歴史と関連の力学について解説した後、力の平衡、変形、ひずみ、応力など材料力学において必要な物理量の説明を行う。つぎに、直線棒にかかる力およびモーメントの方向により、問題を、引張り圧縮、ねじり、曲げに分類し、個々の問題に対する解析法を説明する。 引張りおよび圧縮では、外力および自重による変形、熱応力、残留応力、不静定問題について説明する。ねじりでは円形断面棒の問題を中心に、ねじりモーメントと発生する応力、ねじれ角の関係について説明する。曲げでは、種々の対称性を有する断面形状のほりに作用する曲げモーメント、せん断力、曲げ応力、せん断応力、たわみなどの解析法を説明する。ついで、曲げとねじりが同時に作用した場合について、その解析法を説明する。圧縮力を受ける柱の座屈問題では、オイラーの座屈を中心に説明を加える。また、曲線棒に引張りおよび曲げモーメントが加わった場合の応力および変形の解析法を述べる。材料力学の問題を統一的に解析する手法として有力なカスチリアーノの定理を中心にエネルギー法とその利用法について説明を加える。これらの基礎的な事項に加えて、切欠きにおける応力集中の問題、材料の破損の法則と許容応力の決め方、実験応力解析について説明する。</p> <p>授業の進め方: 材料力学は、機械技術者にとって極めて重要な基礎学問であり理解することが強く要請されている。そこで、1学年を2クラスに分けて、少人数で週2回の講義を行うと同時に、演習は4クラスに分けて、7回程度行い応用力を養う。さらに、講義の進捗状況に応じて、力学的な発想能力を養うための課題を与えレポートを提出させるとともに、講義期間中に試験を4回程度行う。なお、講義に関する各種連絡は、講義中あるいは下記の掲示板で行う。</p> <p>成績評価方法: 演習(7~8回)成績の平均、講義中試験(4回)成績の平均、定期試験成績が全て40点以上のものに対して、次式で成績を評価する。演習成績の平均$\times 0.2$+講義中試験成績の平均$\times 0.4$+定期試験成績$\times 0.4$として、成績を評価する。(全ての成績は100点満点とする。また、欠席は0点として平均を計算する。)追試は、成績が40点以上のものについてのみ行う。追試において、60点以上のものについて単位を認定する。ただし、この場合の成績はCとする。</p> <p>履修上の注意: 基礎力学I、機械基礎数学を履修し、それらの内容を十分に理解していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 教科書: 富田佳宏, 中井善一他著「材料の力学」(朝倉書店) 参考書: なし</p> <p>学生へのメッセージ: 本講義内容の理解のためには、予習、復習を行い、演習問題を各自独力で解くことは不可欠です。また、力学的な発想力を養うために周りにあるものの強度・安全性についても興味を持ちましょう。 講義内容に関する質問は、随時受付けています(メールでもかまいません)。その他、講義に関する情報を、固体力学研究室 (http://solid.mech.kobe-u.ac.jp) に掲載するとともに、メールでも通知しています。</p>			

流体工学 Fluid Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	蔦原道久, 竹中信幸		
<p>授業の目的: 管路系における流れの基礎, 流体機械内部の流れの基礎としての, 実用的な流れの振る舞いの理論, 実験結果について理解を深める。また, 流体力学の基礎についても理解する。</p> <p>到達目標: 実用的な流れの特性を理解し, さまざまな応用問題について簡単な演算により解決できる実力を養う。</p> <p>授業内容: 流体の性質 密度, 比重, 圧縮率, 粘性, 表面張力 流体静力学 静止流体の圧力, 浮力と浮揚体 完全流体の流れの諸定理 連続の式, 運動方程式, ベルヌーイの式, 運動量の法則, 角運動量の法則 粘性流体の流れと管摩擦 層流と乱流, 管摩擦による圧力損失, 円管内の層流, 乱流の摩擦応力と速度分布, 粘性流体に対するベルヌーイの式の拡張, 実用公式 管路系の損失ヘッド 水力勾配線およびエネルギー勾配線, 種々の損失ヘッド, 複合管路における流れ 水路の流れ 平均速度公式, 常流と射流, 跳ね水 物体の抵抗と揚力 物体に作用する力, 境界層, 摩擦抵抗, 圧力抵抗, 翼および翼列, 翼周りの循環と揚力</p> <p>授業の進め方: 週2回の授業で流体力学の基礎および考え方を講述し, 適宜行う演習により授業内容のより深い理解をはかるとともに, 問題解決の力を養うことを目指す。授業中にも適宜演習問題を取り上げる。</p> <p>成績評価方法: 期末試験, 中間試験, および出席を考慮して成績を評価する。</p> <p>履修上の注意: 簡単な力学と微積分学との知識を前提としている。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 教科書: 「水力学」宮井善弘, 木田輝彦, 仲谷仁志 著, 森北出版</p> <p>学生へのメッセージ: 特にオフィスアワーはもうけないが, 疑問点があればいつでも質問に応じる。</p>			

材料工学 I Engineering Materials I			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	保田英洋		
<p>授業の目的： 種々の材料の性質を理解するために、材料物性工学の基礎について述べる。物質を構成する原子の結合と結晶構造、材料組織を理解するために重要な平衡状態図の見方、構造に敏感な材料の諸性質を支配する格子欠陥、材料の処理における基礎的なプロセスである原子の拡散とそれに関連した相変態、機械的性質に重要な役割を果たす転位の挙動、材料のつくり込みの基本となる加工と熱処理、金属材料の腐食と防食等について取りあげる。原子レベルで起こるできるだけ単純な素過程の理解に立脚して、種々の性質を解釈できるような説明を行う。</p> <p>到達目標： 材料の機械的性質をはじめとした諸性質を支配する因子を把握し、それらを原子のレベルにまでさかのぼったミクロな視点で理解するための基礎知識を習得する。また、それに基づき、様々な環境や条件下で使用する材料の基本設計ならびに選択ができる必要最低限の素養を身につけることを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の構造（原子間の結合，電子論，結晶構造） 2. 材料の構造の安定性（材料組織，平衡状態図，固体の熱力学と自由エネルギー） 3. 結晶格子欠陥（点欠陥，転位，面欠陥） 4. 原子の拡散と相変態（フィックの法則と拡散係数，拡散の機構，拡散型相変態，無拡散変態，相変態の速度論） 5. 強度と変形（弾性と塑性，理想強度，転位の運動と結晶塑性，強化機構） 6. 加工と熱処理（加工硬化，回復・再結晶，析出，塑性加工） <p>授業の進め方： 授業はノート講義とする。</p> <p>成績評価方法： 授業時間中に定期的に行う簡単な演習やレポートの成績および期末試験の成績を総合して判定する。</p> <p>履修上の注意： 物理学，化学に関する初歩的な知識をもつことを必要条件とする。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書として、「改訂 機械材料学」((社)日本材料学会)，参考書として全てを網羅した「材料工学の基礎（朝倉書店），各内容のより詳細な説明を必要とする場合は，材料物性工学の基礎については，「バーズ固体物理学② 固体論の基礎，同③固体の電子論」（東海大学出版会），「実用二元合金状態図集」（アグネ技術センター），「拡散現象の物理」（朝倉書店），「転位論入門」（アグネ技術センター），「金属物理学序論」（コロナ社），「金属塑性加工学」（丸善）等を，また，工業材料については，「レスリー鉄鋼材料学」（丸善）「金属材料」（朝倉書店）等を適宜参照されたい。</p> <p>学生へのメッセージ： 材料は機械を構成する部品にすぎないと考えられがちであるが，近年，マイクロアクチュエータのように材料そのものが一種の機械的な役割を果たすものも出てきている。今後，映画「ミクロの決死圏」を現実のものとするような小さな機械が創られるためには，材料と機械の境界が取り除かれ，材料自身が高機能化され，ミクロなスケールで構造化（システム化）されることが必要である。21世紀におけるナノ・テクノロジーの進歩から取り残されないためにも，常に機械材料を原子のレベルで観ることを念頭に置いて受講されたい。授業中の質問は大歓迎であり，遠慮は禁物である。</p>			

機械力学 I Machine Dynamics I			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	神吉 博, 未定		
<p>授業の目的： 機械は一般に運動するが、このとき予想しない振動を伴い、それが原因で騒音が発生したり、破産することがある。したがって設計の段階から、このような振動が発生しないように配慮しなければならない。本講義では機械に発生する振動を解析するための基本的な考え方および発生したときの対策の方法について講義をし、それらを理解することを目的とする。</p> <p>到達目標： 機械・構造物の動力学系としての数学モデルの構築、運動方程式の誘導、振動現象の解析ができること、そして解析の結果得られた解と実際の物理現象との関連を理解できることが目標である。</p> <p>授業内容： 以下の順で講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 振動学の基礎（単振動、振動系の基本要素、励振の種類） 2. 力学の基礎事項と運動方程式（自由度と一般化座標、仕事とエネルギー、運動方程式の誘導、運動方程式の線形化） 3. 一自由度の振動（非減衰自由振動、減衰自由振動（臨界減衰との関係）、強制振動（正弦波励振動力による強制振動、機械インピーダンス、共振曲線、変位励振による強制振動、振動の絶縁、振動計器の原理、一般の励振力による強制振動）、過渡振動（過渡振動の解法、正弦波励振動力による過渡振動、インパルス応答、ステップ応答、半周期正弦波パルスによる過渡振動、変位励振による過渡振動、たたみ込み積分による過渡振動の解法、伝達関数と応答） 4. 多自由度系の振動（二自由度系の振動（運動方程式、非減衰二自由度系の自由振動、減衰二自由度系の強制振動）、多自由度系の振動の一般論（運動方程式、自由振動、強制振動） <p>授業の進め方： 講義と演習（講義中、レポート）を組み合わせで行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験と中間試験の成績、提出レポートなどを総合的に判断して最終的な成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 基礎力学 I & II、線形代数学 I & II を履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：「工業振動学」 中川・室津・岩壺 共著、森北出版</p> <p>学生へのメッセージ： 理論的にじっくりと考え、物理現象を正しく理解しようとする能力を養うこと。</p>			

熱力学 I Thermodynamics I			
学期区分	2年前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	富山明男, 浅野 等		
<p>授業の目的： 私たちの生活では様々な形態でエネルギーを使用しています。特に、電気エネルギーは必要不可欠ですが、電力使用量のうち8～9割は熱エネルギーを動力に変換する機関を利用して発電されています。また、自動車エンジンや空調機器においても熱エネルギーによる機関が利用されています。</p> <p>すなわち、地球環境保護に基づいた省エネルギーを推進するためにはこれらの動作原理を知ることが重要です。この授業では、熱エネルギーを動力に変換する、あるいは空調システムのように熱を授受するための基本事項について講述します。また、これらの基本事項に基づいて動力機関や冷凍機器・ヒートポンプ、あるいはそれらを構成する動作原理について説明します。</p> <p>到達目標： 熱エネルギーから仕事を取り出す過程を理解し、作動流体の状態変化について計算できる能力を身につける。さらには、ガソリンエンジン・ディーゼルエンジン・ガスタービン・蒸気タービン・冷凍システム等の原理を理解し、エネルギー変換効率を評価できることを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱力学とは 系, 熱平衡, 状態量と状態変化, 単位 2. 熱力学の第一法則 エネルギー保存則, 内部エネルギー, エンタルピ, 膨張仕事, PV 線図 3. 理想気体 状態式, ジュールの法則, 比熱, 半理想気体, 状態変化, 混合気体 4. 熱力学の第二法則 カルノーサイクル, クラジウスの積分, エントロピ, TS 線図 5. 有効エネルギー 熱機関の最大仕事, 冷凍機関・ヒートポンプの最小仕事・エクセルギ 6. 蒸気 圧縮液, 飽和蒸気, 過熱蒸気, 状態線図, 蒸気表, 蒸気線図 <p>授業の進め方： 板書による講義を中心に進める。また、週2回の授業のうち1回は基本的に演習を行う。</p> <p>成績評価方法： 中間試験, 期末試験, ならびに演習, レポートの結果を総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 特になし</p>			
<p>教科書・参考文献など： 工業熱力学基礎編 谷下市松著 (裳華房)</p> <p>学生へのメッセージ： 熱力学は覚える学問ではありません。式や定義を単に記憶するのではなく、その概念を理解するように心がけるようにして下さい。</p>			

制御工学Ⅰ Control Engineering (part 1)			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	大須賀公一		
<p>授業の目的： 「制御」の目的は、動きのある「物」「事」を自由にあやつることである。本講義では、制御を行う際に必要になる基本的な考え方について説明する。その過程で、制御のアイデアは難しいものではなく非常に直感的な考え方の上に立っていることを理解させる。</p> <p>到達目標： まず、制御とは何か、制御対象が与えられて所望の制御ができるようになるまでの道程、地図（海図）が体感できる。次に代表的な制御方策であるフィードバック制御の考え方や標準的な制御系の構造を理解する。そして、実際に制御対象を与えられてから制御系を構成するまでの具体的な方法論を理解し実施できるようになる。</p> <p>授業内容： 本講では古典制御理論を主とした基礎的内容を講義する。具体的には、制御対象の捉え方に関する考え方からモデリング方法について示す。そして、まず安定な制御対象に対する制御方策として周波数伝達関数に基づいた方法を述べ、そのあとで安定とは限らない制御対象に対する制御方策を示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロローグ 2. 動的システム（はじめに制御対象ありき） 3. 安定な線形動的システムの設計用モデル 4. 安定な線形動的システムの特性解析 5. 安定な線形動的システムのフィードバック制御 6. 一般的な線形動的システムの設計用モデル 7. 一般的な線形動的システムの安定解析 8. 一般的な線形動的システムのフィードバック制御 9. フィードバック制御の実現 10. エピローグ <p>授業の進め方： テキストの内容に則って進める（ただし適宜順序は入れ替えることもある）。基本的にはパワーポイントやビデオなどによる視覚的な講義を行い、簡単な実演なども行う。また、毎回補足資料を配付する。</p> <p>成績評価方法： 数回のレポートと期末試験により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 力学、複素関数論、フーリエ解析などの基礎知識を身につけているとよい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：大須賀公一著 「制御工学」（共立出版） 参考書：大須賀公一、足立修一著 「システム制御へのアプローチ」（コロナ社） 荒木光彦著：古典制御理論—基礎編（培風社） 足立修一著：MATLABによる制御工学単行本（東京電機大学出版局）</p> <p>学生へのメッセージ： 出席はとりません。すなわち最終試験に合格する自信があれば無理に出てくる必要はありません。ただし、出席するならば時間の最初から出席し、私語は慎むこと。本講義は制御に関する一つの物語になっています。講義全体の大きなストーリーを掴むよう心がけてください。</p>			

熱物質移動学 Heat and Mass Transfer			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	藤井照重		
<p>授業の目的： 熱移動現象は例えば熱機関，冷凍，暖冷房機器など，また機械工学分野だけでなく他の化学，原子力，宇宙工学などあらゆる分野において，温度差のあるすべての対象物で生じる熱エネルギーの移動プロセスである。本講義では3つの熱移動形態—熱伝導，熱対流，熱放射（ふく射）—の定性的な機構の説明から，個々の移動形態，実用計算，さらに実際の機器の性能向上に至る必要な概念，また，濃度差がある時に生じる物質伝達について述べる。</p> <p>到達目標： 伝熱に関する3つの形態について理解すると共に各種伝熱機器の熱設計計算が出来る。</p> <p>授業内容： 以下の項目について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 伝熱の基礎：熱伝導に対するフーリエの法則，対流伝熱に対するニュートンの冷却法則，放射伝熱に対するステファン・ボルツマンの法則および伝熱基礎の紹介。 2. 定常熱伝導：平板から円筒（管），球などの定常状態における熱伝導の実用計算，ひれ付き伝熱面の計算法。 3. 非定常熱伝導：厚さ一定の無限平板，直径一定の無限円柱，球，半無限固体の非定常熱伝導の数学的解法。 4. 熱伝導と境界層理論：固体表面に生ずる速度，温度境界層の説明，平板と管内の強制対流熱伝達の基礎理論について流れが層流のと乱流の場合。 5. 強制対流熱伝達：強制対流による平板と管内の熱伝達，直交流をうける物体廻りの熱伝達などに関する実用公式。 6. 自然対流熱伝導：流れを強制的に起こさずに温度上昇による密度差すなわち浮力の作用によって生ずる自然対流熱伝達の解析と共に各種物体の自然対流熱伝達の実験式。 7. 沸騰と凝縮：相変化を伴う熱伝達の内，最も重要な凝縮と沸騰熱伝達。 8. 熱放射：熱放射の基礎，固体面又はガス体から放出または吸収される熱放射，放射エネルギーを放出する物体面とそれを受ける受熱面の性質と形態。 9. 熱交換器：高温の流体から低温の流体に熱を伝える熱交換器の熱計算。 <p>授業の進め方： 教科書に沿った講義と演習問題（レポート）。</p> <p>成績評価方法： 各授業毎のレポートの評価，中間と期末テストの結果から判定。</p> <p>履修上の注意： 熱力学の修得，理解が必要。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：八田夏夫著，「熱の流れ」，森北出版(株) 参考文献：谷下市松著，「伝熱工学」，裳華房， J.P.ホールマン著「伝熱工学」，ブレイン図書</p> <p>学生へのメッセージ： 演習問題に習熟していく事。</p>			

生産プロセス工学 Manufacturing Process Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	森脇俊道, 柴坂敏郎		
<p>授業の目的： 多くの工業製品は、部品素材に必要な形に加工し、他の部品と組み合わせ、性能試験をした後、市場に出荷される。製品の生産には、部品素材に必要な形を付与する時どのような加工法を用いるか、その際の加工装置にどのような機能、性能を持たせるか、さらにはそれらによる生産工程を如何に合理的に運用するかなどの知識が必要とされる。本講義では、部品素材に必要な形を付与する生産プロセスを対象とし、加工法の原理および具体的な加工方法を学ぶ。</p> <p>到達目標： 種々の加工法の特質に関する知識を身につけるとともに、機械部品形状が与えられたとき、適切な加工法が選定できること。さらに、より高度には機械から形状を想定したとき、その形状が製作可能であるかどうかの判断ができること。</p> <p>授業内容： 1. 概要：生産プロセスの機械工学での位置付け、モノの作られ方とモノづくりの技術史 2～3. 塑性加工：塑性加工原理（塑性加工とは）、各種塑性加工法 4～6. 切削加工：切削加工原理（切削機構、被削性）、各種切削加工法 7. 研削加工：研削加工原理、各種研削法 8～9. 鋳造：鋳造原理、砂型鋳造、特殊鋳造 10. 精密加工：精密砥粒加工原理、各種砥粒加工法、超精密加工 11～12. 特殊加工：熱的加工法、電気化学的加工法、機械的加工法 13. 溶接：融接、圧接、溶断、ろう付け</p> <p>授業の進め方： 多くの加工法があることから、講義を主体として授業は進め、講義内容は図形的な要素が多いことから OHP あるいは実際の製品を用いる。演習的要素として、使用工具、機械部品など実際の加工形状に触れることにより加工法の理解と重要性を体得させる。また、機械部品からその製作法と問題点などについてレポートにまとめさせる。</p> <p>成績評価方法： 授業中でのレポートと学期末試験により成績を評価する。学期末試験は約 7 割程度、レポートは 3 割程度の評価とする。</p> <p>履修上の注意： 機械設計の基礎的素養となるので、機械部品と製作法の関係十分理解すること。加工原理の理解には材料工学、材料力学、機械力学、流体力学などが必要とされるのでそれらの既修得が望ましい。また、生産工学の大系として、生産システム、生産機械工学の修得を希望する。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 講義資料はプリント配布する。 参考図書：機械工学便覧 加工学・加工機器 日本機械学会編 丸善、基礎切削加工学 杉田他 共立出版</p> <p>学生へのメッセージ： 気軽な来室による質問などは歓迎します。特に、5 時以後の夕方に時間的な余裕があります。教員 2 名が担当しますが不在の場合には、メールでの質問は大歓迎です（この場合は教員 2 名に送信して下さい）。</p>			

連続体力学 Continuum Mechanics			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	長谷部忠司		
<p>授業の目的： 本講義では、機械工学科の基礎科目である各種力学の根幹をなす連続体力学の基礎的な知識を与えることを目的としている。連続体力学は、固体、液体および気体の力学的振る舞い、すなわち空間・時間内に連続的に存在する物体の変形や流動（運動）等とそれらを引き起こす力との関連を、エネルギーと物質の概念を通して取扱うものである。</p> <p>到達目標： 質点系・剛体等を取扱う基礎力学に始まり、材料力学、流体力学、機械力学、熱力学等で学んだ個々の力学を改めて統一的に見なおし、それらの力学に共通する概念と取扱いについて理解すると共に、学部後半で学ぶ、弾性力学、固体力学、流体力学、熱・物質移動学、計算力学等への応用のための基礎を理解することを目指す。</p> <p>授業内容： はじめに、連続体及び連続体力学の考え方について概説した後、連続体力学において不可欠の、マトリクス代数学、総和規約について述べる。ベクトル、テンソルの一般的な性質については、直交デカルト座標を参照して説明する。続いて、連続体の変形を考える上で重要な変位、ひずみ、力、応力の概念を示し、連続体に対して一般に成立する各種保存則を変位、ひずみ、応力、温度等の場の変数の支配方程式の形で与える。さらに、各種流体と固体の応答については、線形構成式を中心にその代表的なものとして、Newton 流体、線形弾性体の構成式等を示す。これらの構成式と各種保存則から、Navier Stokes の式、Navier の式、熱伝導方程式等を導出する。これらは、後続の講義科目で基礎となる式で、学部の各種力学の講義で登場する多くの基礎式を網羅することになる。</p> <p>授業の進め方： 全受講者を4～6名のグループに分け、全員のE-mailアドレスを事前に登録し、連絡用に用いる。毎回授業終了後に、授業内容に関するレポートおよび質問を各グループから受け付け、質問に対しては、次回講義の際、あるいはホームページ内の掲示板（http://solid.mech.kobe-u.ac.jp/edu/cont/）にて回答する。なお、本講義に関する連絡事項および過去の中間・期末試験に関する情報は、同ページにおいて見ることが出来る。</p> <p>成績評価方法： 講義と並行して、適宜理解度を深めるための演習とそれを検証する中間試験を行う。成績は、講義内容に関する質問とレポート、演習、中間試験および期末試験の結果により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 講義で用いる数学的知識に関しては、専門基礎科目として2年前期までに学んだ知識を持てばよく理解できるような内容となっているが、出来る限り、本講義が独立した形で内容が理解出来るように配慮している。また、機械工学の基礎的な力学を統一的に理解することを目的としているので、2年前期までの各種力学に関連する必修科目は、よく理解しておくことが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：富田佳宏 著「連続体力学の基礎」（養賢堂） このテキストは、本講義用に書き下ろされたもので、基本となる基礎式の導出過程、あるいは応用について深い理解を得るために、多くの例題あるいは演習問題を各章中に配し、詳細な解答を付けている。 参考書：講義にて知らせる。</p> <p>学生へのメッセージ： 本講義後続の各種力学の講義の基礎となる内容であるので、受講者は、今期中に講義内容を理解し、単位を修得するよう努力されたい。 講義内容についての質問は随時受け付けているので、講義担当者（長谷部忠司 助教授）あるいは補助者（屋代如月 助手）のところまで来られたい。</p>			

弾性力学 Theory of Elasticity			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	田中 拓		
<p>授業の目的： 機械や構造物を安全かつ経済的に設計するためには、固体材料に関する力と変形の力学が必要となる。この種の力学の中で最も初歩的な材料力学では、棒、はり、軸などの基本的な機械構造要素を対象として、これらに作用する応力とひずみの状態を様々な仮定によって単純化して解析する。本講義の弾性力学は、材料力学と比べてより精密な解析や、応力集中部をはじめとする複雑な形状要素の解析を行うもので、材料力学のアドバンスト・コースとも言える。</p> <p>本講義の序盤では、弾性力学の基礎方程式を解説するが、数学的取り扱いに偏らずに、図解説明を通して弾性力学の感覚を養うことも目的とする。講義の中盤では、基礎理論の応用例として、比較的単純な二次元問題や薄板の曲げ問題などの解法を修得する。講義の終盤では、弾性問題の最も代表的な数値解析法である有限要素法の基礎について説明する。</p>			
<p>到達目標： 弾性問題の解析における基礎知識の修得および問題解決能力の養成を目標とする。具体的には、弾性解析のための基礎理論を理解すること、簡単な二次元弾性問題が解けること、簡単な応力集中問題の解をもとに強度計算ができること、薄板の曲げなどの基本的な問題が解けること、および弾性問題の数値解法の基礎を理解することが目標となる。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 応力, (2) ひずみ, (3) 応力とひずみの関係, (4) 基礎方程式と境界条件, (5) 二次元弾性論と応力集中, (6) 薄板の曲げ, (7) ひずみエネルギーとエネルギー原理, (8) 弾性問題の数値解法 			
<p>授業の進め方： 配布資料に沿って講義を進める。実際の弾性力学の問題を解く能力を養成するために、随時例題を盛り込み、さらに演習問題のレポート提出を期間中に数回課す。</p>			
<p>成績評価方法： 期末試験の成績（70％）にレポートの成績（30％）を加えて総合成績を判定する。</p>			
<p>履修上の注意： 材料力学と連続体力学を履修しておくこと。また、偏微分の知識を前提とする。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は指定しない。弾性力学に関する参考書は数多く、例えば以下のようなものがある。</p> <p>村上敬宜著 「弾性力学」 （養賢堂、1985年） 井上達雄著 「弾性力学の基礎」 （日刊工業新聞社、1979年） 小林繁夫、近藤恭平共著 「弾性力学」 （培風館、1987年）</p>			
<p>学生へのメッセージ： 質問は随時受け付けるので、遠慮なく担当者のところまで来て下さい。弾性力学では非常に多くの数式を扱うこととなりますが、必要とされる数学的知識は限られたものであり、修得意欲さえあれば見た目ほど難しいものではありません。</p>			

流体力学 I		Fluid Mechanics I	
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	葛原道久		
<p>授業の目的： 連続体としての流体の力学を基礎から講述する。流れを場としてとらえ，場に対して保存則を適用した基礎方程式の意味と働きを理解できるようにする。また流体力学の基礎として，非粘性，非圧縮性流体の力学を学習し，その適用性および限界を理解するとともに，複雑な流体運動を解析的に解くことができる力を養う。</p> <p>到達目標： 流体力学における数々の概念の意味を理解し，これらを用いて基礎的な問題が解ける。また複雑な流体现象を，方程式と境界条件でどのように表しうるかが分かるようにする。</p> <p>授業内容： 基礎的な事項 流体の定義，連続性，速度，加速度，変形速度，渦度，循環，応力テンソル，ニュートン流体，Biot-Savart の法則 基礎方程式 連続の式，流れの関数，Navier-Stokes 方程式，エネルギー消散の式，渦度方程式，エネルギー方程式，流れの相似性，次元解析 非粘性流体流れ 循環の保存，渦線の動き，渦なし流れでの速度ポテンシャル，Bernoulli の方程式， 非粘性流体の非回転流れ Laplace 方程式と解の一意性，一様流れと3次元特異点，点わき出しと点吸い込み，2重わき出し，解の重ね合わせ，球を過ぎる流れ，付加質量，特異点に働く力 2次元の非回転流れ 複素ポテンシャル，等角写像，円柱を過ぎる流れ，Joukowski 翼型，Blasius の定理</p> <p>授業の進め方： 授業で流体力学の基礎および考え方を講述し，適宜行う演習により授業内容のより深い理解をはかるとともに，問題解決の力を養うことを目指す。</p> <p>成績評価方法： 期末試験，中間試験，および出席を考慮して成績を評価する。</p> <p>履修上の注意： 連続体力学と微積分学，および流体工学の知識を前提としている。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：「流体力学－理論への入門」チャ・シュン・イー著 葛原ら訳，アイピーシー</p> <p>学生へのメッセージ： 特にオフィスアワーはもうけないが，疑問点があればいつでも質問に応じる。</p>			

生産システム工学 Manufacturing System Theory			
学期区分	3年前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	白瀬 敬一		
<p>授業の目的： 身の回りの工業製品は要求仕様を満足するように構造や形状が決められ、個々の部品を加工して組み立てることで仕様として与えられた機能を実現している。こうした工業製品を適正な品質と価格でタイムリーに提供するためには、設計から製造に至る生産プロセスの無駄を廃し、生産システムを合理的に運用する必要がある。ここでは生産システムにおける“ものづくり”の考え方、生産システムの構成と変遷、生産技術の現状と問題点を理解することを目的とする。</p> <p>到達目標： 工業製品を適正な品質と価格でタイムリーに提供することの難しさ、生産システムや生産技術の現状と問題点を理解し、次世代の生産システムを創意・工夫できるようなセンスを磨く。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生産システムにおける“ものづくり” 工業製品を適正な品質と価格でタイムリーに提供することの難しさと、エンジニアの創意と工夫で変貌を遂げてきた生産システムの変遷について説明する。 2. 工業製品の設計と生産の流れ 人々のニーズを満たす（要求された仕様を満足する）工業製品が、どのようなことを考えて設計され、どのような機械や設備を使用して生産されるのかを考えながら、生産システムの概要を説明する。 3. 生産システム 生産システムの主要な構成要素として製品設計、生産設計、生産管理、生産工程、設備保全が挙げられる。これら構成要素の関係や役割を簡単に述べた後、生産設計に含まれる工程設計、作業設計について説明する。生産設計では生産のしやすさを考慮した設計の考え方、工程設計では加工法や加工順序の選択、作業設計では最適加工条件の決定などを説明する。 4. 生産システムとコンピュータ ハードウェアではNC工作機械やロボットの制御がコンピュータ化され、多品種の製品生産に柔軟に対処できるFMSが登場した。ソフトウェアではコンピュータを援用した設計・生産（CAD・CAM）、設計案の性能評価（CAE）、工程設計（CAPP）が実用化され、工場の自動化（CIM）や仮想工場（ヴァーチャルファクトリ）に代表される最新の技術動向について説明する。 <p>授業の進め方： プリントを配布する。講義ではOHPやPCプロジェクタ、ビデオを用いて解説をする。</p> <p>成績評価方法： 期末試験の結果で成績を評価する。成績不良の場合には再試験を実施するが、授業の出席回数が少ない場合には再試験の受験を認めない。</p> <p>履修上の注意： 2年後期の「生産プロセス工学」、3年後期の「生産機械工学」と密接な関係にある。また、設計という観点では材料力学、材料工学、流体工学、機械力学、熱力学などの機械工学を網羅する総合的な知識が求められる。機械工学に関わる知識を総動員して“ものづくり”の本質を見極めて欲しい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 特定の教科書は用いない。参考図書を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NEDEK研究会「生産工学入門」、森北出版　・人見「入門編生産システム工学」、共立出版。 ・岩田・中沢共著「生産工学」、コロナ社　・藤村・安井共著「工作機械と生産システム」、共立出版 ・101選編集委員会編「やさしい生産加工技術101選」、工業調査会　など <p>学生へのメッセージ： 現状の生産システムは、多くのエンジニアの創意と工夫で発展を遂げてきた。将来を担うエンジニアとして、生産システムや生産技術の現状と問題点を理解し、その解決のために創意と工夫ができるセンスを磨いてください。</p>			

計算力学 Computational Mechanics			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	田川雅人		
<p>授業の目的： 材料、構造、流体、熱等の場の方程式で記述される諸現象を、コンピュータを用いて数値的に解析する際に必要となる基礎知識を講義する。離散化手法としては差分法、有限要素法を取りあげ、1次元と2次元の楕円型微分方程式の境界値問題、および放物型、双曲型微分方程式の初期値境界値問題を扱う。</p> <p>到達目標： 卒論や修論などで数値計算を行う際の基礎をしっかりと身に付けることを狙っている。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 物理現象と偏微分方程式 現象の数値モデル 拡散、波動、定常現象に対応する偏微分方程式 非線形現象と数値モデル (2) 数値計算手法の概説 差分法 有限要素法 (3) 1次元シミュレーション 楕円型方程式の境界値問題 放物型および双曲型方程式の初期値・境界値問題 (4) 大規模な連立方程式の数値解法 クレマーの方法・ガウス消去法・三項方程式・SOR法・ADI法・CG法・多重格子法 (5) 2次元シミュレーション 境界適合型計算格子と一般座標変換 楕円型方程式の境界値問題 放物型および双曲型方程式の初期値・境界値問題 (6) 非線形問題と風上差分 (7) 非圧縮粘性流体の数値解析 <p>授業の進め方： 基礎的な講義の合間に随時実際の本格的数値シミュレーションの可視化の画像を見せるなどしてシミュレーション技術の有用性多様性を認識させる。</p> <p>成績評価方法： 期末試験を最重要視するが、講義への出席、レポート提出などを考慮する。</p> <p>履修上の注意： 微分方程式、偏微分方程式、フーリエ級数、コンピュータプログラミング、流体力学、構造力学、熱伝導などの基礎知識を持っていることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： プリントを主体とするが副読本として以下の文献を参照すること</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 偏微分方程式に数値シミュレーション…登坂宣好、大西和柴著…東京大学出版会 (2) 有限要素法概要…菊地文雄著…サイエンス社 (3) 数値流体力学シリーズ ①非圧縮性流体力学 ②圧縮性流体力学…東京大学出版会 (4) 流体力学の数値計算法…藤井孝蔵著…東京大学出版会 <p>学生へのメッセージ： 数値シミュレーション技術の基礎としての計算力学は、聴講するだけでなく、自ら計算をしてみることが理解を深めるために必要である。</p>			

安全工学・工学倫理 Education for Mechanical safety and Engineering ethics			
学期区分	3年後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	森田喜保		
<p>授業の目的：</p> <p>目的・方針：人間が安住できる地球の寿命が年代と共に短縮されつつあり、その責任の多くは科学技術にあるといっても差し支えない。</p> <p>オゾン層の破壊や温暖化など人類の安全・福祉を脅かす様々な課題に少しは対処できる技術者の育成が急務となっている。これらの点について工学倫理を含めて、技術哲学を修め、専門職としての責務を自覚し、プラス志向で社会に貢献できる技術者を育成する。</p> <p>習得スキル：</p> <p>社会人として人類の健全な発展に寄与できる技術者・研究者で、今後ますます増加すると危惧される多くの社会環境問題に軽傷を鳴らし、世界をリード支援できる技術者能力。社会人としての自律力を備え、工学倫理観・世界観を有する素質。</p> <p>内 容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 講義の意義（工学倫理の重要性）と構成。講義の進め方。成績評価方法（配点を含め）。試験方法（持ち込み資料は手書きのA4用紙1枚）。英文の倫理事例の要約とコメントを毎回宿題として実施。 2. チャレンジャー号の事故についての倫理的分析：コロンビア号の事故と比較して。 3. モラルハザードのいろいろ：岡本浩一著「無責任の構造」を参考に組織と個人の問題について議論。 4. 大切な安全意識：日頃発生している多くの事故を中心にハインリッヒの法則や危険予知の重要性。整理整頓が安全の基本。ルールの重要性など。 5. JABEEの必要性：談合、内部告発など社会的な問題と技術課題についての議論 6. NSPEの倫理規定：綱領としての紹介 7. PL法について：法的位置づけ、施行の経緯、欠陥の意味、事例の紹介 8. コミュニケーションリスク：社会人として非常に重要な事項と理解したい。 9. 東海村臨界事故についての議論 10. 地球環境への配慮：課題が山積。省エネ、産業廃棄物問題など 11. 地球環境問題への取り組み：温暖化、ダイオキシン対策など 12. 技術者の心得：企業経験談。森田語録 13. 技術者の役割：ユーザとの付き合い。品質管理・納期の重要性 14. 工学と社会：技術者としてのプライド。責任感。世のリーダーとして。 15. 工学倫理総括 			
<p>教科書・参考文献など：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. E. Harris, M. S. Pritchard and M. J. Rabins（日本技術士会訳）「科学技術者の倫理」丸善 2. S. H. Unger 「Controlling Technology」 John Willy & Sons 3. 石 弘之「地球環境報告Ⅱ」 岩波新書。 4. 岡本浩一「無責任の構造」 PHP 新書 5. 加藤尚武「技術と人間の倫理」 NHK ライブラリー 6. 江崎玲於奈「個人人間の時代」 読売新聞社 7. その他 			

基礎力学Ⅱ		Mechanics Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	藤居義和		
<p>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。</p> <p>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ひとつは、その系を数式化するとき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。</p> <p>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、エネルギー保存則 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</p> <p>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お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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
<p>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あるので、図書館や大きな書店などで、自分にあったものを搜してみてください。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。</p> <p>学生へのメッセージ： 一見複雑でその解法が灘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。</p>			

原子物理工学 Atomic Physics in Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	鈴木康文		
<p>授業の目的： 20世紀に始まった現代物理学は、これまで、様々な分野の実験装置や科学機器の考案に寄与し、社会の発展に貢献してきた。従来の機械にさらに改良を加えようとする努力から、新たな現象の発見が生まれ、その現象を理解するために、新たな物理学が生まれる。このように、20世紀は物理学と工業技術がお互いに競って進歩し続けてきた時代であった。両者の深い関連を意識し、さらに物理現象の説明を通して原子や固体の諸性質に対する基礎的な考え方を教育することを目的とする。</p> <p>到達目標： 物理学と工学機器との関連性を十分に学習するためには本授業内容だけでは不足である。カリキュラム上、本授業は高等学校で学んだ現代物理学から、3回生で学ぶ量子力学への移行を前提としているので、上回生では量子力学などの現代物理学を学んでもらいたい。本授業では、物理学の基礎的考え方、簡単な数式の記述、原子や固体の諸性質が理解できるようになることと、授業で紹介した機械の原理がわかるようになることを目標とする。</p> <p>授業内容： 前半では、歴史をさかのぼり、古典物理学から現代物理学を生んだ背景について、いくつかの実験事実の発見と、それらを解釈するための物理学の進歩を中心に述べる。 1.1 電子と原子（電子の発見、光量子説、光電効果、コンプトン効果、原子模型電子の波動性） 1.2 熱放射に関する研究（シュテファン-ボルツマンの法則、ウィーン放射公式、レイリー・ジーンズの放射公式、プランクの内挿式、プランクの量子仮説） 後半では、原子物理学や固体物理学への入門のために、いくつかのテーマを取り上げ、講述する。 2.1 原子物理学序論（ハイゼンベルグの不確定性関係、電子の波動方程式、一電子原子、多電子原子） 2.2 固体物理学序論（固体の原子構造、結晶の構造、固体中の電子状態） 全般をとおり授業内容と関連のあるいくつかの機械を取り上げ、それらのなかで物理学がどのように応用されているかを述べる。</p> <p>授業の進め方： 概して配布テキスト（自筆）に添って進める。 実験に至る歴史的背景や、実験結果を理論的に説明するための数式は板書する。</p> <p>成績評価方法： 毎回出席をとり、時間に余裕があれば簡単な演習問題を解いてもらう。出席点は成績評価の1/4とする。 1回くらいレポートを課し、そのレポート点を成績評価の1/4とする。 成績評価の残り1/2は学期末の試験による。試験はテキスト、ノート、参考書、印刷物のコピー、電卓などは持ち込み可とするが、他人の本授業のノートのコピーの持ち込みは不可とする。 上記の方法で受験した受講生全員の成績をいったん集計する。全体の成績をみた後、まず個々人の合否の判定を行う。この段階で出席点が十分の人はできるだけ不合格にしないよう配慮する。次に合格者の全体の成績をみて、合格者が優、良、可それぞれになるべくバランスよく入るよう配慮する。</p> <p>履修上の注意： 本授業は物理学の工業・産業への応用を学ぶことを一つの目標にしているが、一方で高校で学んだ物理から、大学で習う現代物理学への架け橋となるよう配慮している。そのため、一回生で正規に履修してしまうことが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 参考書：原 康夫著『現代物理学』（裳華房） 小出昭一郎著『現代物理学』（基礎物理学5）（東京大学出版会） 和田正信著『放射の物理』（物理学 One Point 19）（共立出版） 阿部正紀著『（初めて学ぶ）量子科学』（培風館）</p> <p>学生へのメッセージ： 私は本学に常勤する教員ではありませんので、受講生諸君とは授業のとき以外は、まず会えません。単位や成績のことなど至急に連絡を取りたい場合は以下に電話、FAX、またはメールを入れてください。 tel/fax 0729-78-3370 e-mail : susuki@cc.osaka-kyoiku.ac.jp</p>			

機構学 Mechanism and Mechatronics			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	大須賀一		
<p>授業の目的： 全ての機械（自動車、ロボット、メカトロニクスシステムなど）には何らかの運動要素が含まれており、それらが組み合わさってその機械全体の動きが生み出される。この運動要素を「機構」と呼び、どのような機構が考えられ、ある所望の運動を実現するためにはどのような機構を構成すればよいかを数理的に考察する学問が「機構学」である。本講ではいろいろな具体例を挙げながら機構学の基礎を身につけることを目指す。</p> <p>到達目標： まずいくつかの機械をとりあげ、その中に機構がどのように入っているかを概観する。次に、具体的な機構の例を数多く示し、機構の3次元運動のイメージを体感する。そして、いろいろな機構の運動解析や機構設計などについてその方法論を理解する。</p> <p>授業内容： 本講では以下の内容を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロローグ 2. ベクトルとフレーム 3. 回転変換 4. 姿勢と姿勢変換 5. 成分演算と投影、微分関係 6. 歯車列、カム装置、リンク装置 7. 立体カム機構 8. シリアルロボット 9. パラレルロボット 10. エピローグ <p>授業の進め方： テキストの内容に則って進める（ただし適宜順序は入れ替えることもある）。基本的にはパワーポイントやビデオなどによる視覚的な講義を行い、簡単な実演なども行う。また、適宜補足資料を配付する。</p> <p>成績評価方法： 数回のレポートと期末試験により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 力学、線形代数、関数解析など基礎知識を身につけているとよい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：牧野洋著：次元機構学（日刊工業新聞社） 参考書：高行男著：機構学入門（山海堂） J. Angeles 著、その他：カム機構の最適化（日刊工業新聞社） 小峯龍男著：Mathematicaによるメカニズム（東京電機大学出版局） 伊藤茂編：メカニズムの事典—機械の素・改題縮刷版（理工学社）</p> <p>学生へのメッセージ： 機構学は機械の設計には欠かせない学問です。是非とも受講してください。出席はとりません。すなわち最終試験に合格する自信があれば無理に出てくる必要はありません。ただし、出席するならば時間の最初から出席し、私語は慎むこと。</p>			

材料強度学		Strength and Fracture of Materials	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	中井善一, 田中 拓		
<p>授業の目的: 本講義の目的は、固体材料に力が加わったときに、加えた力に対して固体材料が示す抵抗を、普遍的で使いやすい形で定量化するとともに、それを用いて、機械および構造物の強度を評価し、それらが定められた使用期間中、安全性を保証できるよう設計し、あるいは必要な点検と保守を加えることにより、実際に安全を保証するための諸体系を構成するために必要な知識と資料を提供することである。</p> <p>到達目標: 固体材料の強度と破壊のメカニズムを理解することによって、強度設計を行う能力を養うとともに、破壊事故が起こった場合に、その原因を究明することのできる基礎的な学力を身につける。</p> <p>授業内容: 本講義では、まず、変形および破壊の駆動力について述べ、それら駆動力が、どのような強度現象に対して有効であるかを説明する。次に、固体材料の破壊のメカニズムとその微視機構についての概論を述べる。その後、静的破壊、破壊じん性、疲労強度、高温強度、環境強度、および材料強度と設計について述べる。静的破壊および破壊じん性は、単調増加荷重のもとで起こる非時間依存性の破壊であって、機器・構造物の最終的な不安定破壊の原因となる現象である。疲労破壊は、繰り返し数依存型の破壊現象である。実機の破壊事故原因の大部分は、この疲労によるものであると言われており、最も重要である。高温強度とは、高温疲労や高温クリープのように、絶対温度で表した融点の1/2以上の温度域で顕著となる破壊現象であって、エネルギー関連機器などの高温で使用される機器の設計に不可欠な知識である。環境強度は、腐食疲労や応力腐食割れ、水素ぜい化などのように、腐食あるいは水素環境中で起こる時間依存型の破壊現象である。海洋構造物や化学プラント、発電設備などの設計に必要となるものである。最後に、これら材料強度の知識を設計に用いる場合に考慮すべき事項を述べる。</p> <p>授業の進め方: 授業内容の理解を促進するとともに、学生の理解度を授業内容に反映させるため、授業時間中に演習を行う。さらに、講義の進捗状況に応じて、課題を与え、レポートを提出させる。なお、講義に関する各種連絡は、原則として講義中に行う。</p> <p>成績評価方法: 中間試験(40点)、演習(10点)、レポート(10点)の合計で成績を評価する。試験には、教科書、ノート等の持ち込みを認める。ただし、出席回数が全講義回数の2/3以下のものは、成績評価の対象としない。</p> <p>履修上の注意: 材料力学、および材料工学Iを既に履修し、それらの内容を十分に理解していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 大路清嗣, 中井善一著「材料強度学」</p> <p>学生へのメッセージ: 本講義内容の理解のためには、予習・復習を行い、演習問題を各自独力で解くことが不可欠です。講義に関する質問は随時受け付けていますが、講義中でも、遠慮せずに質問して下さい。</p>			

機械力学Ⅱ		Machine Dynamics Ⅱ	
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	未定		
<p>授業の目的： 本講義は機械力学Ⅰと連続して行われるものであり、両者を履修することによって、機械力学のほとんどの範囲を学習したことになる。従って目的は機械力学Ⅰと同様であり、機械・構造物に発生する振動を解析するための考え方や発生した振動に対する対策の方法について理解することを目的とする。</p> <p>到達目標： 機械・構造物の動力学系としての数学モデルの構築、運動方程式の誘導、振動現象の解析ができること、そして解析の結果得られた解と実際の物理現象との関連を理解できることが目標である。</p> <p>授業内容： 機械力学Ⅰに比べて、解析対象がやや高度化あるいは実物に近くなる。 以下の順で講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 連続体の振動（弦の振動、棒の縦振動及びねじり振動、はりの曲げ振動） 2. 有限要素法による連続体の振動（有限要素法の概要、理論、要素の特性行列、全体系の運動方程式とその解法、問題処理のプロセスと作業上の配慮項目） 3. 回転体の振動（危険速度とふれまわり、つり合わせ） 4. 振動計測とデータ処理（振動計測、データ処理、実験モード解析、振動診断） 5. 自励振動（自励振動の発生機構、安定判別） 6. 非線形振動（自由振動、強制振動） <p>授業の進め方： 講義と演習（レポート）を組み合わせで行う。講義に関連する内容の演習を、次回の講義までの宿題とする。</p> <p>成績評価方法： 定期試験と中間試験の成績、提出レポートなどを総合的に判断して最終的な成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 基礎力学Ⅰ&Ⅱ、線形代数学Ⅰ&Ⅱ、機械力学Ⅰを履修していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：「工業振動学」中川・室津・岩壺共著、森北出版</p> <p>学生へのメッセージ： 諸君の乗っている自動車やバイクも、エンジンをかけると振動や騒音を発生する。また風や地震によって建物も振動する。このように機械・構造物の振動現象は身の回りの至る所で見ることができる。本講義（機械力学Ⅰ・Ⅱ）は、そのような振動現象を解析・評価し、対策を講じるための基礎となるものである。 数学的な内容を扱うためどうしても数式が多くなるが、できるだけ実物をイメージした講義を心掛けたいと思っている。 オフィスアワーは特に設けないので、疑問が生じたら担当教員室へ直接出向くか、電子メールを利用して質問をすること。</p>			

熱力学Ⅱ Thermodynamics Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	能登勝久		
<p>授業の目的： 「熱力学Ⅰ」では基礎事項を対象にしたが、「熱力学Ⅰ」では「熱力学Ⅰ」での基礎事項の拡張や実際の熱機関への応用が主になる。熱力学で修得した熱力学の基礎事項を、一般的に拡張すること、燃焼による発熱、各種の熱機変の熱力学特性などを理解すること。すなわちどんな物質に対しても成立する熱力学の一般関係式を扱う。熱エネルギーは燃料の燃焼によって発生するため、燃焼の基礎を解説する。ガスサイクル、実在気体を作動流体とする蒸気サイクルや冷凍機関について講述する。</p> <p>到達目標： 熱力学の一般関係式の運用、燃焼現象の理解、各種の熱機関の諸効率などが求められるようになること。</p> <p>授業の内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熱力学の一般関係式：マクスウェルの熱力学関係式、ギブスーヘルムホルツの式、比熱に関する式、絞り膨張と自由膨張、圧縮率と弾性係数、状態式に関する式、クラペイロンの式 2. 燃焼：基礎式、発熱量、空気量、燃焼ガス成分、燃焼温度 3. ガスサイクル：内燃機関の諸効率、オットーサイクル、ディーゼルサイクル、サバテサイクル、ガスタービン、ブレイトンサイクル 4. 蒸気サイクル：ランキンサイクル、再熱サイクル、再生サイクル 5. 冷凍機、ヒートポンプのサイクル、液化装置のサイクル <p>授業の進め方： 教科書と板書。ときどきレポート課題をだす。</p> <p>成績評価方法： テストとレポートで評価する。</p> <p>履修上の注意： 熱力学Ⅰをマスターしていることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 谷下市松著「工業熱力学（基礎編）」裳華房。</p> <p>学生へのメッセージ： 「熱力学」は抽象的な理論から実用的な熱機関や冷暖房装置にまで適用できる実に壮大な科学であることを味わって欲しい。</p>			

電気工学概論				
学期区分	後期	区分・単位	選択	2単位
担当教員	菊永敏之			
<p>授業の目的： 電気の歴史，電磁気学と電気・電子回路の基礎，種々の電気機器の仕組みや動作原理を学習しながら，電気・電子工学の基礎理論を修得する。</p> <p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 比較的簡単な電気回路，電子回路についてその動作が理解できること。 2. 身近な電気機器がどのような原理で動いているかを説明できること。 3. 実験装置の設計や計測装置の製作にあたって必要な電気部品を想定できること。 <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 序論：電気 of 歴史 1. 電荷と電界：電位，勾配，コンデンサ，静電エネルギー 2. 電流と磁界：電流によって発生する磁界，磁束密度，磁気回路 3. 電磁誘導：モータ，インダクタンス 4. 電気回路：交流回路，インピーダンス，過渡現象 5. 電力工学：3相交流，変圧器，回転機，電力の発生・輸送 6. 電気計測：電圧計，電流計，電磁気測定 7. 半導体：半導体物性，トランジスタ，パワーデバイス，メモリ 8. 電子回路：トランジスタの等価回路，増幅回路，発振回路，論理回路，電源 9. 電気工学の応用：エネルギー貯蔵，電気自動車，加速器・核融合 <p>授業の進め方：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 実物の回覧，プロジェクターなどを使って直感的に理解しやすくする。 2. プリントによる演習などによって理解を深める。 <p>成績評価方法： 出席，講義毎の理解度テスト，レポート，学期末試験</p> <p>履修上の注意： 電磁気学と微分方程式解法を修了していることが望ましい。</p>				
<p>教科書・参考文献など： 教科書 北村池，「電気工学概論」，電気学会（出版元：オーム社）</p> <p>学生へのメッセージ： 電気機器に親しむ「きっかけ」をつかんで欲しい。</p>				

システムシンセシス System Synthesis			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	田浦俊春		
<p>授業の目的： 工業製品や、それらのシステム（製造システムや資源循環システム等）を構築するための方法論について学習する。一般的に、システムを構築するためには、その性質や振る舞いを理解する分析的手法（アナリシス）と、それらを基に新たな原理や構造を構築していく総合的手法（シンセシス）の双方が必要であると云われている。本講では、後者に関する手法のなかで、特にシステムを合理的にシンセシスするための方法論について学び、工業製品や生産システムの設計に必要な基本的な考え方を理解する。</p> <p>到達目標： 工業製品や生産システムの設計において、いくつかの選択肢のなかから合理的に最適解を選択することの必要性と意味を理解するとともに、種々の手法の原理を理解し、実際の問題に応用できるようにする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アナリシスとシンセシス 2. 人工システムの各種モデル 3. 問題設定の方法論 4. 最適化法（線形計画法の基本） 5. " （線形計画法の応用） 6. " （動的計画法の基本） 7. " （動的計画法の応用） 8. 意思決定法（基本的考え方） 9. " （ミニマックス原理他） 10. 発想支援方法論（KJ法） 11. " （ブレインストーミング法） 12. ケーススタディその1 13. ケーススタディその2 <p>授業の進め方： 教室における講義が主であるが、必要に応じて演習も行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験の成績、レポート、出席状況などを総合的に考慮して評価する。</p> <p>履修上の注意： 問題意識をもって聴講することが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>近藤次郎著「システム工学」（丸善） 渡辺茂著「システムと最適化」（共立出版） 松原望著「意思決定の基礎」（朝倉書店） 佐藤充一著「問題構造学入門」（ダイヤモンド社）</p> <p>学生へのメッセージ： シンセシスの考え方の重要性和難しさを是非理解して欲しい。</p>			

材料工学Ⅱ		Engineering Materials Ⅱ	
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	保田英洋		
<p>授業の目的： 材料開発のテンポがあがるとともに材料が多様化し、材料の選択には種々の材料の特性を知り、その特性の活用を図ることが必要である。そのために、金属、セラミックス、ポリマー、複合材料等の実用的な工業用材料について取りあげ、それらの基本的特性、微視的構造の出現機構とそれに関連した材料特性の制御法を学び、材料を活用する知恵を磨くことを目的とする。さらに、材料工学における最新のトピックスや開発中の新しい工業用材料についての解説も交え、それらが現在かかえる問題点を示すとともに、材料工学において今後開拓すべき分野についても示唆する。</p> <p>到達目標： 機械工学において、構造物、用具、エンジン、電機部品製造装置、貯蔵装置等の設計を行う上でのブレークスルーには、新規材料の開発や従来の材料の改良が重要な役割を果たす。技術者は材料の性質を従来以上によく理解し、ある材料を他の材料で置き換え、これによって生じるポテンシャルを最大限に引き出して製品を開発する必要がある。競合する材料の諸性質を正確に対比し、優劣を判断するための各種素材の基本的性質、それを制御する方法、材料の成形・接合・仕上げ法、および材料選定を成功させる合理的な方法を理解することを目標とする。</p> <p>授業内容： 1. 工業用材料の基礎 2. 金属材料 3. 半導体材料 4. セラミックス 5. 高分子材料 6. 複合燃料</p> <p>授業の進め方： 授業はノート講義とする。</p> <p>成績評価方法： 授業時間中に定期的に行う簡単な演習やレポートの成績および期末試験の成績を総合して判定する。</p> <p>履修上の注意： 物理学、化学に関する初歩的な知識をもつことを必要条件とし、材料工学Ⅰを履修していること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書として、「改訂 機械材料学」(社日本材料学会)、参考書として詳細を網羅した「材料工学の基礎(朝倉書店)」、「レスリー鉄鋼材料学」(丸善)「金属材料」(朝倉書店)等を適宜参照されたい。</p> <p>学生へのメッセージ： 一般的に、原子のレベルで制御された材料が、組あがった機械・構造物の目に見える特性の「縁の下の力持ち」としての能力を発揮します。「どのようなところにどのような材料が使われているか？」から「どこにはどんな材料を使えばよいか。」が考えられることが重要です。簡単なことでも質問は大歓迎です。</p>			

制御工学Ⅱ Control Engineering (part 2)		前 期	区分・単位	選 択	2 単位
担 当 教 員	深尾隆則				
<p>授業の目的： 制御工学Ⅰではモデルとして周波数伝達関数や伝達関数を用いた古典制御理論を学んだ。本講義では、モデルとして状態方程式を用いた制御理論である現代制御理論に関する基礎知識を得る。</p> <p>到達目標： まず、古典制御理論と現代制御理論制御との関連を含めて制御理論全般が概観できるようになる。そして、モデルとして状態方程式を用いた制御理論である現代制御理論の基本的な考え方が理解でき、さらに先の先端制御理論への準備が整う。</p> <p>授業内容： 本講では制御工学Ⅰの復習から入り、古典制御理論と現代制御理論との対比を行うことから始める。具体的には、以下のような内容を講述する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロローグ 2. 現代制御論とは 3. 状態方程式 4. 可制御性と可観測性 5. 伝達関数行列と状態方程式表現 6. 安定性 7. 極配置 8. オブザーバ 9. 最適制御 10. エピローグ <p>授業の進め方： テキストの内容に則って進める（ただし適宜順序は入れ替えることもある）。基本的にはパワーポイントやビデオなどによる視覚的な講義を行う。また、適宜補足資料を配付する。</p> <p>成績評価方法： 数回のレポートと期末試験により総合的に評価する。</p> <p>履修上の注意： 力学、複素関数論、フーリエ解析などの基礎知識を身につけているとよい。</p>					
<p>教科書・参考文献など： 教科書：吉川恒夫、井村順一著 「現代制御論」 （昭晃堂） 参考書：大須賀公一、足立修一著 「システム制御へのアプローチ」 （コロナ社） 梶原宏之著：線形システム制御入門 （コロナ社） 前田肇著：線形システム （朝倉書店）</p> <p>学生へのメッセージ： 出席はとりません。すなわち最終試験に合格する自信があれば無理に出てくる必要はありません。ただし、出席するならば時間の最初から出席し、私語は慎むこと。本講義は制御に関する一つの物語になっています。講義全体の大きなストーリーを掴むよう心がけてください。</p>					

エネルギー変換工学 Energy Conversion Technology			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	竹中信幸		
<p>授業の目的： 受講済みの必修科目である熱力学，流体力学，熱物質移動学の知識を基礎として，エネルギー変換にかかわる基本的事項を理解させる。発電等のエネルギー変換システムの事例とその効率について理解させ，高効率のエネルギー変換技術の可能性を検討させる。</p> <p>到達目標： 継続的にエネルギー問題に関心を持つようにする。各種ガスサイクル，相変化サイクルや直接変換サイクルの基礎を理解し，複合サイクルやコージェネレーション等の応用事例の知識を持たせる。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギーの基礎 2. 各種発電システムの原理 3. エネルギー変換における熱力学 4. エネルギー変換における流体力学 5. エネルギー変換における熱物質移動 6. 各種ガスサイクル 7. 原子力発電の原理 8. ランキンサイクル 9. 新しいエネルギーシステム <p>授業の進め方： 授業は板書で行う。 エネルギー変換に関する最近の話題について，適宜プリントを配布して説明する。 2，3回のレポート課題あり。</p> <p>成績評価方法： 試験を行う。ノート持ち込み可。コピー不可。 授業で行った基礎的事項の計算問題と論述問題。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書なし。 参考書は，熱力学，熱物質移動で使用の教科書</p> <p>学生へのメッセージ： エネルギー問題は今後共に重要な問題であり，機械工学に携わるものとしてはもちろんのこと，一般常識としても，基本事項を身につけ，継続的に関心を持ち続けることが望ましい。</p>			

量子力学 Quantum Mechanics			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	田中章順		
<p>授業の目的： 量子力学は、機械工学の基礎となる物理学の中で、特に材料の構造を原子レベルの微細な領域で扱う時などに重要な基礎を与える力学です。機械材料の力学的性質を解析する際には、原子がどのように結びついて物質を形成しその結合力がどのようにして発生しているのか、そして、その材料の物性がどのような微視的起源で発生しているのかを理解するとき必要があります。また、材料の微視的構造をX線や電子線などで調べるとき、その測定結果がどのような力学的法則のもとで得られているのかを理解することが、測定結果を解析する上で必要になります。また、物質をナノスケールで設計し構築する試みにおいても、その微視的な構造の世界を支配する力学の第一原理に基づいた理論計算は必要不可欠なものです。この微視的な構造の世界を支配している量子力学の基本概念を分かりやすく講述し、いくつかの具体例に適用させることによって本質的な理解へと導くことを目的とします。</p>			
<p>到達目標： 広く多くの分野に利用され科学技術の基礎として役立っている量子力学ですが、その理論の本質的な部分の理解については現代においても学問の対象になっており、それを利用している技術の専門家でさえも深く理解することは困難なものです。また、近年この量子力学の解釈についていろいろな考え方が急速に進み新展開の局面にあり、21世紀の科学技術の基礎となる新しい量子力学が生まれようとしています。本講義においては、この微視的な構造の世界を支配している量子力学の基本概念の本質的な理解を得るために、波の重ね合わせの概念を中心に講述し、量子力学の基本方程式であり多くの分野において利用されているシュレディンガー方程式を理解し、簡単な系におけるシュレディンガー方程式を自ら導出できるところまでを到達目標とします。</p>			
<p>授業内容： 1. 量子力学の形成：光の二重性、物質の二重性、物質波、粒子と波 2. 量子力学の原理：波の重ね合わせ、粒子と波束、不確定性原理、状態の記述、波動関数、物理量とエルミート演算子、固有値と固有関数、シュレディンガー方程式、波束の運動、状態の時間的变化 3. 量子力学の適用：自由粒子、ポテンシャル中の粒子、固体内の電子、トンネル効果</p>			
<p>授業の進め方： ノート講義です。OHPと板書によって進めますが、概念の理解を助けるために、適時ビデオを使いビジュアルに示します。また、理解を深めるために、適時演習を行います。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お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て進めます。</p>			
<p>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。</p>			
<p>履修上の注意： 基礎力学Ⅰ、機械基礎数学、基礎力学Ⅱ、電磁気学、を履修していることが望ましい。また、フーリエ解析は量子力学の基本概念の理解の助けとなります。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 参考書は非常に沢山あります。自分に最も良く合ったものを選ぶことが大切です。また、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。</p>			
<p>学生へのメッセージ： 量子力学は、相対性理論と並んで、この世の中を支配している物理学的法則の最も根底に位置する学問です。一見難解に見える学問ですが、開き直れば、その基本概念の本質にふれることが出来ます。そして、この世の中を支配している力学を新しい視点から理解する喜びを味わって下さい。</p>			

固体力学 Mechanics of Solids			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	富田佳宏		
授業の目的： 機械工学において対象とする材料は、金属材料、高分子材料から木材あるいは生体材料まで多種多様であり、その応答も弾性変形とは大きく異なる。このような材料が最近多用されるようになり、その変形応答のモデル化ならびに設計法について理解することが機械、構造を設計する上で重要となっている。過酷な条件のもとで稼働する機械や構造物の設計においては、弾制限を超えた応力状態を想定した設計が行われる場合が多く、また、このような機械や構造物の安全性や成形性を考える場合、材料の非弾性的な応答を知り、その変形状態を予知することが不可欠となる。本講義では、連続体力学の非線形固体材料への特殊化の実際とその構成式、境界値問題の解析法、力学的最適設計の方法などについて述べる。			
到達目標： 弾塑性材、ひずみ速度依存性材、高分子材、生体材料等の構成式の表現方法、非弾性変形問題の数値シミュレーション法として多用されている有限要素法、最適設計法の基礎を理解する。			
授業内容： 材料の非弾性変形の特徴について述べ、弾塑性材料の降伏条件、流れ法則、弾塑性構成式の導出過程を詳しく述べ、後続の有限要素法に導入しやすい形式で表す。ついで、材料の変形応答のひずみ速度依存性を考慮するために粘弾塑性材料の構成式、ゴムやポリマーなどの高分子材料の構成式、生体材料の構成式について説明を加える。このような各種固体の変形挙動を解析するための指導原理となる変分原理や重み付き残差法について述べ、非線形有限要素法を導出する。最後に、材料や構造の最適設計法、生体に学ぶ新しい概念の設計法について概説する。			
授業の進め方： 教科書ならびに配布プリントを資料として講義を行う。講義と並行して適宜理解度を深めるための演習およびレポートならびに理解度を検証するテストを行う。			
成績評価方法： 成績は、演習、レポート、中間テスト及び期末テストにより総合的に評価する。			
履修上の注意： 材料力学、連続体力学、弾性力学及び計算力学等を履修し、理解していることが望ましい。			
教科書・参考文献など： 教科書：富田佳宏著 弾塑性力学の基礎と応用 森北出版、富田佳宏著 連続体力学の基礎 養賢堂（連続体力学教科書）、富田佳宏 中井善一他著 材料力学 朝倉書店（材料力学教科書） いずれも、講義用に書き下ろされたもので、基本となる原理、基礎式の導出過程、応用について深い理解を得るために多くの例題と演習問題、詳細な解答をつけている。 参考書：講義にて知らせる。			
学生へのメッセージ： 講義内容についての質問は随時受け付けているので、講義担当者（富田佳宏教授）のところまで来られたい。特別な理由により、テストを受けられない場合は、上記までテスト開始以前に連絡をすること。連絡無しに、テストに欠席した場合は、単位が得られない。次年度新規に本講義を受講しなければならない。その場合、同時に開講されている講義科目は受講できない。講義についての各種連絡は講義車に行く。欠席する場合は、連絡事項についての情報の確認をしておくように。 固体力学に関する各種情報は、固体力学研究室のホームページ（ http://solid.mech.kobe-u.ac.jp ）においても掲載している。成績等についても、ホームページあるいはe-mail等にて知らせる。			

流体機械 Fluid Machinery					
学期区分	後期	区分・単位		選択	2単位
担当教員	細川茂雄				
<p>授業の目的： 流体機械は、流体力学、流体力学で講述された流体の特性を積極的に利用した工業機器であり、幅広い分野で利用されている。流体力学、流体力学は、これらの機器の特性・作動原理の理解、開発・設計の基礎をなすものであり、本講義では流体力学の工業的利用形態の一つとして流体機器を取り上げ、講述する。 流体機械の種類と特性、流体力学的な動作原理の解説を通し、流体機械を利用、設計する上での基礎知識を得るとともに、流体力学の応用力を伸ばすことを目的とする。</p> <p>到達目標： ポンプ、圧縮機等、代表的な流体機械の動作原理を理解するとともに、それらを利用できる基礎知識を身に付けることを目標とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> はじめに 流体機械の定義、流体機械の種類について概説する。 流体力学の復習と管路設計 ベルヌーイの式および管路損失について復習するとともに配管部品の種類・規格について概説する。 水車 水力発電と水車の概説、水車の種類と特性およびその動作原理を解説するとともに、流体機械における相似法則について概説する。 ポンプ ポンプの種類を解説するとともに、ターボ機械の動作原理を理解するための基礎知識を解説する。また、キャビテーション、水撃現象などの流体機械で重要な流動現象について解説する。 送風機と圧縮機 送風機・圧縮機の種類を概説した後、ターボ形送風機・圧縮機の動作原理と特性および容積形圧縮機の動作原理と特性について解説する。 流体継手・トルクコンバータ 流体継手およびトルクコンバータの構造および動作原理を解説する。 <p>授業の進め方： 配布プリントに沿って講義するとともに、適宜、演習問題を行う。 複雑な機器の構造などはプリント等で図示する。</p> <p>成績評価方法： 期末試験の結果で成績を評価する。</p> <p>履修上の注意： 流体力学を修得していることが望ましい。</p>					
<p>教科書・参考文献など： プリントを配布する。参考書：「流体機械」大橋秀雄，森北出版，「流体機械」村上光清・部谷尚道，森北出版</p> <p>学生へのメッセージ： 疑問点は、積極的に質問してください。流体機械は人の暮らしを支える身近で重要な機械・設備の要素です。身近な流体機械を探して講義内容と結び付けてください。</p>					

流体力学Ⅱ Hydrodynamics Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	蔦原道久		
<p>授業の目的： 流体力学を実際の工学に応用する大きな目的の一つは、航空機、自動車のような流体中を運動する物体に作用する流体力を求め、抵抗を減少させる形状を求めたり、あるいは流体を搬送する流体機械、配管系の効率を向上させるための設計などを行うことである。実際の流れでは、流体の粘性と乱れが物体に及ぼす力を支配するため、現象の解明に必要な境界層理論、乱流理論の基礎的な考え方を論じる、流体機械の内部流れや配管系内の流れのほとんどは乱流であり、時間的にも空間的にも不規則な変動を伴っている。講義では乱流理論の基礎の解説を行い、基礎方程式、乱流速度分布則のような工学的取り扱いと解析に必要な乱流モデルを概説する。また、高速で飛行する航空機の翼や高速で吹き出す気体の流れでは、密度変化が無視できず圧縮性を考慮した解析が必要となり、圧縮性流れの基礎についても論じる。</p>			
<p>到達目標： 流体の運動の基礎方程式を理解し、流体力を支配する境界層流れの理論と理論解のある代表的な流れを把握し、物体抵抗の原因となる剥離現象のメカニズムを理解する。乱流に関しては、乱流を記述する統計量や基礎方程式、エネルギーの散逸などのメカニズムを、圧縮性流れに関しては1次元流れで密度変化を考慮したときの流れの基礎式、衝撃波の発生メカニズムなどを理解する。</p>			
<p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 境界層流れ <ol style="list-style-type: none"> 1. 粘性流体の流れの基礎式と種々の流れの解 2. 境界層と流れの遷移 3. 境界層と境界層方程式 4. 境界層方程式の解法 5. 乱流への遷移現象と解析 2) 乱流 <ol style="list-style-type: none"> 1. 乱流の基礎（乱れの統計量、レイノルズ方程式とレイノルズ応力、エネルギー方程式とエネルギー散逸・乱れエネルギー） 2. 壁面での乱流（乱流境界層とその構造、乱流境界層の計算法、乱流モデル、管内乱流） 3. 自由乱流と等方性乱流（混合層と噴流、後流と物体の抗力、等方性乱流の性質、スペクトルとエネルギーの変化及びカスケード過程） 3) 圧縮性流体の流れ <ol style="list-style-type: none"> 1. 圧縮性流体の性質、音速、マッハ数 2. 定常一次元圧縮性流れの基礎式 3. ノズル・デイフューザの流れ 4. 衝撃波の形成と垂直衝撃波 5. 摩擦損失のある流れ 			
<p>授業の進め方： 授業は板書およびOHP等を使用し、補足資料を配布する。</p>			
<p>成績評価方法： 講義のある単元をまとめて課題を出題し、レポート作成を通じて理解の助けとする。回答は講義中に行う予定。期末試験の成績にレポートの成績を加味して総成績を判定する。</p>			
<p>履修上の注意： 流体工学、流体力学Ⅰの内容を理解しておくこと。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書には中村育雄・大坂英雄著「工科系・流体力学」（共立出版）を用いる。参考書として、境界層および乱流については日野幹雄著「流体力学」（朝倉書店）、圧縮、性流体の力学については、深野徹著「流体工学（Ⅱ）」（裳華房）および松尾一泰著「圧縮性流体力学」（理工学社）を推薦する。</p>			
<p>学生へのメッセージ： 流体力学の講義では本講義に限らず、方程式が数多く登場しますが、式を覚えるのではなく、その式が何を表すのか、物理的にどんな意味をもつのかを常に考えるようにして下さい。質問は常に歓迎しますので、講義の際はもちろん気軽に居室へ来てください。（居室：自然科学総合研究棟1号館602室）</p>			

生産機械工学 Machine Tool Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	鈴木浩文		
<p>授業の目的： 多くの工業製品は要望に基づいて設計（材料，形状，寸法の決定）され，部品素材を必要な形に加工し，他の部品とともに組み立てられ，性能試験をした後に市場に出荷される。製品性能は設計とともに生産（製造）過程（プロセス）にも大きく依存し，設計と生産は表裏一体の関係をもつ。製品の生産には，必要な形を付与する時どのような加工方法を用いるか，その際の加工装置にどのような機能・性能を持たせるか，さらにそれらによる生産工程を如何に合理的に運用するか等の知識が必要とされる。本科目では，各種生産機械のうち工作機械を代表例として，加工装置の構造・機能・性能について具体的に学ぶ。</p> <p>到達目標： 工作機械の基本的な構造，構成機械要素，運動機構，センシング・制御技術，さらにシステム化手法などの基礎的知識を習得する。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作機械の概要 2～4. 工作機械の基本的な構造構成 5～6. 工作機械の自動化と制御 7～8. 工作機械と加工システム 9～10. 工作機械と計測システム 11～12. 工作機械の試験および検査 13. 工作機械および加工システムの信頼性と保全対策 <p>授業の進め方： 資料のプリント配布とそのOHPに基づいて講義を進める。また理解を深めるため，3回程度の調査レポートおよびまとめ課題を与えるとともに，自動化工場などの機械の動きに関するビデオも活用する。</p> <p>成績評価方法： 学期末テストにより評価する。レポートは参考成績とする。</p> <p>履修上の注意： 機械工学実習で困う方について体験的に学び，生産プロセス工学で多くの加工方を原理的に理解していることを前提として講義を進める。関連科目として制御工学，機械力学，フーリエ解析などを理解していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 講義資料はプリント配布する。配布資料の出展は主に「工作機械工学，伊東・森脇，コロナ社」である。 参考図書：基礎的事項に関する関連図書は自然科学系図書館に多数有る。</p> <p>学生へのメッセージ： 気軽な来室による質問なども歓迎します。特に，5時以降の夕方に時間的余裕があります。不在の場合にはメールでの質問も大歓迎です。 鈴木浩文：自然科学研究棟3号館地下1階 B17 Tel 078-803-6149 Email: suzuki@mech.kobe-u.ac.jp</p>			

知能システム工学 Intelligent System Theory			
学期区分	3年後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	大倉和博		
<p>授業の目的： 人間が創造してきた人工物だけでなく取り巻く環境も本来複雑であって、人工物が高度に複雑になればなるほど環境の複雑さも意識しなければならなくなる。それに伴い、制御対象や環境の適切なモデル化の詳細度も必然的に高まり、システムの挙動を表す微分方程式系が導出できない、もしくは導出できても実質的に解けない場合に頻繁に出くわしてしまう。それゆえ、所望の所望の挙動を生成するには、問題をどのようにとらえ表現するか、そして、どの解法を適用すれば良いのかが重要になる。 本講義では、与えられた環境の下で人工物に適切な挙動を獲得させるための基本的な方法論、いわゆる計算知能の基礎知識を習得することを目的とする。</p> <p>到達目標： 人工物とそれを取り巻く環境において、問題を切り出すための考え方、および知的な振る舞い生成に関する基本的な計算手法について学ぶ。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 序論：知能機械（問題表現，人工知能，非記号論的人工知能，人工生命） (2) 人工知能からのアプローチ(1)（知識表現，問題解決，探索） (3) 人工知能からのアプローチ(2)（述語論理，推論） (4) 非記号論的人工知能（自律性，エージェント） (5) 最適化基礎（組み合わせ最適化，オペレーションズリサーチに基づく方法） (6) 進化アルゴリズム(1)（基礎的枠組み，遺伝的アルゴリズム） (7) 進化アルゴリズム(2)（進化的プログラミング） (8) 強化学習(1)（基礎的枠組み，確率的学習オートマトン） (9) 強化学習(2)（Q学習） (10) ニューラルネットワーク(1)（基礎的枠組み，フィードフォワード型） (11) ニューラルネットワーク(2)（リカレント型） (12) 適用事例（自律移動ロボット制御計設計） (13) 適用事例（協調ロボットシステム制御計設計，生産システム設計） <p>授業の進め方： OHPまたはプロジェクトを用いた講義を主とし、適宜演習を行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験60%，レポート・クイズ40%。</p> <p>履修上の注意： 演習にて計算機プログラム作成を行うため、ある程度の計算機プログラミング技量を供えているのが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は用いないがプリント配布する。 本講義で対象とする領域は新しい学問分野であり、日々進化・成長し続けている。そのため、これといった決め手の参考書はまだ無いが、知能システム・計算知能等をキーワードとした関連図書を探すと良い。「適応化・知能化・最適化法」日本機械学会 編（技報堂出版）、「インテリジェントシステム」福田敏男 編著（昭晃堂）、「知能工学概論」廣田 薫 編著（昭晃堂）など。</p> <p>学生へのメッセージ： オフィスアワーは特に設けませんが、研究室訪問や電子メールによる意見・質問などは歓迎します。</p>			

統計力学 Statistical Mechanics			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	田川雅人		
<p>授業の目的： 熱力学で学んだ内部エネルギー・圧力・エントロピーや流体力学・流体工学で学んだ流速・粘性係数等は，気体・液体等の流体を連続体として捉えた場合の巨視的物物理量であり，その物理的意味をより深く理解するには流体を構成する個々の分子の運動とその統計的性質を把握しなければならない。本講義では，熱力学・流体力学のさらなる理解を深めるために，分子の運動量やエネルギー等の微視的変数から巨視的変数を捉えなおすことが目的である。</p> <p>到達目標： 温度・内部エネルギー・エントロピー・圧力・流速・粘性係数・熱伝導係数等の巨視的変数，熱力学の第一，第二法則，連続の式，ナビエーストークスの式が，分子や原子の運動の統計平均の結果として得る方法を修得することにより，微視的世界と巨視的世界の関係を把握する。また，微小機器の設計・開発に必要な微視的熱流動現象を解析するための基礎力を身に付ける。</p> <p>授業内容： 以下1－5は竹中，6－10は富山が担当する。 1. 気体分子運動論（気体の状態方程式と圧力の意味） 2. 確率と統計の基礎（状態数の導入） 3. エネルギーとエントロピー（微視的変数と巨視量の関係） 4. 熱力学の第一，第二法則 5. 輸送係数 6. Maxwell の速度分布関数 7. 数密度分布関数とリウビル方程式 8. 分子間衝突過程 9. ボルツマン方程式 10. 流体力学の基礎方程式とボルツマン方程式の関係</p> <p>授業の進め方： 配布プリントを用いて板書講義する。また，確率・統計の基本を理解するための簡単な実験や簡単な演習も講義中に実施する。</p> <p>成績評価方法： 学期末試験とレポートを基に評価する。両者の成績評価における比率は講義において説明する。</p> <p>履修上の注意： 熱力学・流体力学・流体工学で既習した熱力学の第一法則・第二法則，内部エネルギー・エントロピー・温度・圧力・状態方程式・流速・粘性係数・連続の式・ナビエーストークスの式に関する基礎知識を前提とする。従って，熱力学，流体力学，流体工学を修得していることが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考書など： 参考書として，「工業熱力学入門」竹中・小澤著，コロナ社，「統計熱物理学」藤田著，裳華房を推薦する。</p> <p>学生へのメッセージ： 事前準備として熱力学・流体力学の復習をしておくこと。講義中わかりにくいことがあれば積極的に質問すること。</p>			

シミュレーション工学 Simulation Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	能登勝久		
<p>授業の目的： 最近、理論、実験につぐ第三の研究法としてのコンピュータシミュレーションが非常に注目されるようになって来た。空間スケールが極端に大きい現象（地球規模の現象など）、空間スケールが小さい現象（分子群の挙動など）、時間スケールが長い現象（将来の予測）、実験が不可能な危険な現象（原子炉の爆発による核物質の拡散など）などはどうしてもシミュレーションによらなければならない。さらにシミュレーションによって芽生えた分野もある。一例としては分子動力学である。カオスはシミュレーションを抜きにしては語れない。機械設計にはVR（ヴァーチャル・リアリティ）が援用されるようになった。このようにシミュレーションは確固とした第三の手法として確かにその可能性を有する。シミュレーションは非常に若々しく発展段階中で、将来が非常に楽しみな分野である。このように発展段階中にあるシミュレーションの考え方と手法について基本的な事柄から出発して最近の研究動向を交えて講義する。</p> <p>到達目標： 種々の現象を、モデル化し、基礎方程式系を定式化し、差分法で離散化し、プログラミングし、計算を実行し、得た数値データ群を図形化できることを通してシミュレーションの考え方を修得することが目的である。</p> <p>授業内容： 次の順序で進める。最近の研究動向にも触れる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. なぜシミュレーションか？（理論と実験的手法との相違） 2. 現象のモデル化 3. 基礎方程式系の定式化 4. アルゴリズム 5. スキームと離散化と近似精度 6. 打ち切り誤差と数値粘性 7. プログラミング 8. 丸め誤差と数値安定性 9. 数値解の妥当性 10. 数値データ群の図形表示 11. カオスとシミュレーションの関係 12. 複雑系とシミュレーションの関係 13. 分子動力学とシミュレーションの関係 <p>授業の進め方： 講義と演習（レポート）を組み合わせで行う。レポートは細かな内容のものが数個で、最後のレポートはある課題に対して上記の授業内容の1～10に基づいて、実際にプログラミングし、コンピュータで数値計算を実行するものである。</p> <p>成績評価方法： 定期試験とレポートで最終成績を決める。なお定期試験では考え方を問う。</p> <p>履修上の注意：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 計算力学を履修していること。 2. 本科目が興味深くなるためには、数学系の科目、物理系の科目、力学系の科目の力が重要である。 3. シミュレーションを応用できるための対象とする現象は機械工学の諸科目で扱われる。 4. 試験直前の集中的な勉強のみでは実力は養成されない。毎回の講義後の復習を必ず積み重ねる習慣をつけること。 			
<p>教科書・参考文献など： 教科書はない。参考書としては例えば、矢部ら著「シミュレーション物理入門」（朝倉書店）など。</p> <p>学生へのメッセージ：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. シミュレーション工学の学問体系は諸君より若く、現在、急速に発展中であって、今後、極めて発展する分野である。 2. オフィスアワーは特に設けない。質問があれば適宜質問に来ること。 			

機械工学基礎 Fundamental Mechanical Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	全教員		
<p>授業の目的： 機械工学科に入学してきた学生が社会に寄与できる技術者・研究者になる夢を持てるよう、機械工学の概要、歴史、社会での役割、面白さ、難しさなどを概観・体験する。これによって、自発的に勉強・研究に取り組む今後の勉学環境へのソフトランディングを図る。</p> <p>到達目標： 機械工学の概要とその重要性を理解する。これによって、機械工学への興味を育み、自発的に学ぶ心構えを身に付ける。</p> <p>授業内容： 機械工学に関する入門的講義を行い、種々の角度から機械工学の歴史、社会的役割、工夫、仕組みなどを学ぶ。学科内研究室と企業の機械開発・製造現場の見学、レポート提出に必要なパソコン講習を行う。最後にグループで機械設計製作を体験し、機械工学の面白さ、大切さ、難しさ、共同作業を体感する。</p> <p>(1) はじめに：機械工学とは何か、機械工学の歴史、社会的役割、可能性について平易な言葉で解説する。 (2) 機械工学の具体的紹介「産業と機械工学」：各産業から下記のテーマを設定し、各テーマと機械工学との関わりを具体的に紹介する。 (2-1) 工学の歴史：ピラミッドはどのように作られたのか？など。 (2-2) 土木・建築・農業と機械工学：驚異のトンネル掘削技術など。 (2-3) 電力産業と機械工学：蒸気は偉大なエネルギー源！など。 (2-4) 輸送産業と機械工学：自動車、航空機、船舶、宇宙船に夢を乗せて。 (2-5) 地球環境と機械工学：今真剣に取り組まないと大変な事態に！ (2-6) 情報産業と機械工学：その技術進歩の目覚ましさ！</p> <p>(3) パソコン講習と学内研究室見学 (4) 工場見学：企業の機械開発製作現場を見学し、現場技術者と交流する。 (5) 機械製作：グループ対抗で実際に機械を作る。最後は全作品の発表会。</p> <p>授業の進め方： (1) はじめに：機械工学の概要を平易な言葉で講義する。学科長担当。 (2) 機械工学の具体的紹介：各産業からテーマ設定し、機械工学との関連を講義する。教授が担当。 (3) パソコン講習と学内研究室見学：グループに分かれて順に行う。パソコン講習は実習形式。全教員担当。 (4) 工場見学：学外企業の機械開発製作現場を見学する。 (5) 機械製作：グループ共同作業で機械製作。全助教授と全助手担当。</p> <p>成績評価方法： 授業の出席状況、レポート及び機械製作の作品と発表を基に厳格に行う。</p> <p>履修上の注意： 特になし</p>			
<p>教科書・参考文献など： テキストとしてプリント配布。</p> <p>学生へのメッセージ： 機械工学の世界へようこそ！ 機械工学の楽しさ、可能性、社会的意義と難しさを体感しましょう！</p>			

機械工学実習 Manufacturing Engineering Practice			
学期区分	前期・後期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	森脇俊道		
<p>授業の目的： 機械工学の目的の一つは、人類・社会に貢献する各種製品を製造することにある。こうしたいわゆるモノづくりの方法論を習得し、関連する学問内容を理解するためには、単に座学で学ぶだけでは不十分で、実際に自ら手足を動かして具体的な方法論を体得することが重要である。ここでは代表的な機械生産の基礎と方法を実習という形で体験し、各種の機械装置の基本的な操作方法を習得し、各種加工プロセスに対する理解を深めるとともに、機械生産に関連する学問の基礎を学ぶ。</p> <p>到達目標： 機械生産に用いられる各種機械装置・工具などの基本的な原理と操作・使用方法を習得し、自ら操作・使用できるようになること。ならびに、各種加工プロセスの基本的な原理を理解し、実際に生じる加工現象を観察して分析、評価する能力を養うこと。</p> <p>授業内容： 実習は下記の5項目について行う。 (1) 機械加工：代表的な工作機械である旋盤、形削り盤、フライス盤を用いて、基本的な切削加工を行う。 (2) 溶接：ガス溶接および電気溶接の基本操作と溶接実習を行う。 (3) 手仕上げ：野書き、やすりがけ、ボール盤による穴あけなど、基本的な作業と加工の実習を行う。 (4) 鍛造：熱間鍛造によるたがね作りを通じて鍛造作業の実習を行うとともに、焼き入れなどの熱処理による金属材料の改質を体験する。 (5) NC加工：数値制御工作機械のプログラミングと工作機械の操作、加工を行う。</p> <p>授業の進め方： 各実習の始めに基本的な機械装置の操作法、加工の原理、実習における注意事項などの説明を行い、各担当技官の指導のもとに実作業を体験する。</p> <p>成績評価方法： 基本的には実習終了後にレポートを提出させ、その内容に基づいて成績評価を行う。その他、実習時における作業態度も一部成績に反映されることがある。</p> <p>履修上の注意： 実際に金属加工を行う実機を用いての実習であるため、危険が付きものである。服装（実習に適した服装、運動靴など）に注意し、前日は十分睡眠を取って体調を整えるなど、災害予防に努めることが第一である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 特になし。ただし後で履修する生産プロセス工学、生産機械工学に関連した参考書は有用である。</p> <p>学生へのメッセージ： とにかく先ず自分の体で実際に体験することが重要で、その意味で積極的に機械・装置に接すること。担当の技官は、将来卒業研究等で実験装置を試作、依頼加工したりする場合にも相談相手になってくれる人達ばかりで、勤務時間内はいつでも相談可能。</p>			

機械製図 Machine Drawing			
学期区分	前期・後期	区分・単位	必修 1単位
担当教員	未定		
<p>授業の目的： 機械製図とは、機械を製作する際に必ず必要なもので、設計者の意図を製作者に伝える共通言語である。正確な図面を描かないと思うような機械を製作することはできない。機械製図は機械設計、機械製作の最低限の基礎である。JIS 機械製図法に従う製図法の基礎を習得する。さらに、コンピュータを利用した製図を行う CAD の基礎を習得する。</p> <p>到達目標： 図面の作成法、三角法による立体の表現、寸法の記述法、ネジや特殊な形状の表現法、公差、はめあい、表面粗さの記述法、加工法や材質の指定方法などを習得する。図面を製図規則に準じて正しく描けること。</p> <p>授業内容： 製図の基礎について講義を行い、製図の演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械製図の基礎 授業方法、JIS 製図について、製図用具、図面の作成法、線の引き方、文字の書き方・課題 1 2. 三角法による立体形状の記述 図形の表し方、一角法と三角法、寸法の記入法・課題 2 3. 主要機械部品の図示 ねじ、歯車、軸受け製図、組立図、部品図・課題 3 4. 公差、表面粗さの表示 はめあい、公差、表面粗さ・課題 4 5. CAD 製図 コンピュータの使用法、CAD 製図について、CAD ソフトの使用法・課題 5 <p>授業の進め方： 授業時間の前半に製図の基礎について講義を行い、講義のあと、製図の演習を行う。演習時間中に検図を行う。</p> <p>成績評価方法： 課題の図面について、製図演習時間内の決められた時間に提出する。製作できない図面を作成した場合は、再提出を求める。課題の全てを提出することが、単位取得の条件である。図は製図規則に準じていること。その正確さと分かりやすさで判定する。</p> <p>履修上の注意： 機械製図は、機械設計および演習など、製図に関する授業の基礎であり、卒業研究で機械を製作する場合にも必要である。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 大西著「JIS 規則にもとづく標準製図法」(理工学社)、製図用具 (授業で指示)、Solid works</p>			

機械設計及び演習 I Machine Design and Training I			
学期区分	前期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	柴坂敏郎, 池田順平, 眞鍋宣夫		
<p>授業の目的： 機械設計とは、求められる機能を満足する機構や形状を、機械工学の知識をもとに具体化することである。本演習では、機械設計に必要な予備知識として各種機械要素について学ぶとともに、実際の機械を対象に、力学的計算から製図までの一連の設計作業を実践的に体験することで、機械設計を行うために必要な能力の修得を目指す。</p> <p>到達目標： (1) 主要機械要素を機械設計に適切に用いる能力の修得 (2) 各種力学知識を機械設計に適切に応用する能力の修得 (3) 機械設計を手順に従い、適切に遂行する能力の修得</p> <p>授業内容： (1) 各種機械要素に関する知識の学習（前半3回） ・ねじ：ねじの定義と記号，用途と種類，締付けねじの基礎力学と設計 ・軸：軸の種類と強度，軸の締結の種類と設計，軸継手の種類と選択 ・歯車：歯車の種類と名称および記号，インボリュート平歯車の設計 ・軸受け：すべり軸受け，転がり軸受け ・カム，クラッチ，ブレーキ (2) 実際の機械を対象にした設計演習（後半10回） 例題としては，タービン，ポンプ等を想定している。 力学的計算から製図までの一貫した設計手順を10回で行う。</p> <p>授業の進め方： (1) 前半3回 ・講義を中心とするが，一部演習も行う (2) 後半10回 ・2～3班に分かれて演習を行う。 ・計算等は教室で行い，製図は製図室で行う。</p> <p>成績評価方法： 前半，後半についての評価を総合して判断する。 (1) 前半：演習，小テストの結果，および出席などを考慮して判断する。 (2) 後半：提出物や出席などを考慮して判断する。</p> <p>履修上の注意： 機械設計は機械工学科で学ぶ全ての内容をふくむ総合的な演習である。従って，履修条件とはしないが，既開講科目は履修済みであることが望ましい。特に，基礎力学，材料力学，機械力学，材料工学などに関する知識は修得済みとの前提のもとに演習を進める。</p>			
<p>教科書・参考文献など： (1) 前半 教科書：瀬口・尾田・室津共著「機械設計工学1 [要素と設計]」（培風館），講義に関連する JIS 規格資料，および演習課題についてはプリントを配付する。 参考書：日本機械学会編「機械工学便覧 B1 機械要素設計・トライボロジー」など (2) 後半 プリントにて配付する</p> <p>学生へのメッセージ： 質問は大いに歓迎します。メール等を使って遠慮なく質問してください。</p>			

機械工学実験 Mechanical Engineering Laboratory			
学期区分	通年	区分・単位	必修 2単位
担当教員	全教員		
<p>授業の目的： 機械工学科における講義に基づいて、機械工学に関する基礎的な現象あるいは機械の特性に関する実験を行い、機械工学の基礎的な現象とその測定方法、データ処理法に関する知識を体得させる。また、理論と実際の現象との類似点、相違点に関する感覚も養う。</p> <p>到達目標： 機械工学の基礎的な実験手法を体得し、実験結果を吟味し考察する力を養う。</p> <p>授業内容： 以下の各テーマに関する実験を実施する予定。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 構造物の防振メカニズムと回転軸のふれまわり振動 ② 自動制御基礎実験 ③ 固体材料における弾性変形の測定 ④ 金属材料の微視組織と強度の関係 ⑤ 切削加工実験 ⑥ ピトー管および球の抵技の実験 ⑦ 内燃機関の性能特性 ⑧ 熱伝達実験 ⑨ 計算機実験Ⅰ（有限要素法） ⑩ 計算機実験Ⅱ（差分法） ⑪ アナログ回路 ⑫ デジタル回路 <p>授業の進め方： 各実験の最初に内容と実験手順等の説明を行う。実験の終了後は結果をまとめて考察を行い、実験レポートを作成する。</p> <p>成績評価方法： 実験終了後、「実験の目的、方法、実験結果、考察、課題に対する解答」を整理した実験レポートを各自提出し、その内容に基づいて成績の評価を行う。</p> <p>履修上の注意： テキストの「機械工学実験指導書」により各自予習を行い、内容を十分に把握しておくこと。実験中は安全に注意すること。（実験指導書、「安全の手引き」（入学時に配布）を熟読しておく。）</p>			
<p>教科書・参考文献など： 「機械工学実験指導書」をテキストとして用いるので、学期の始めに各自大学生協で購入のこと。</p>			

機械設計及び演習Ⅱ Machine Design and Training Ⅱ			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	田浦俊春, 白瀬敬一, 大須賀公一, 大倉和博		
<p>授業の目的： 「機械設計および演習Ⅰ」で修得した設計能力のさらなるレベルアップを目指し、正解のない問題へ挑戦する能力をプロジェクト方式で身につける。具体的には、高度の創造性が要求される新規設計を行うことのできる能力の修得を目的とする。一方で、創造性の高い設計といえども、脈絡もなく思考を進めることは有効ではないので、体系化されている設計方法論について学び、手順の重要性について理解することも行う。</p> <p>到達目標： 新規設計におけるデザイン能力を身につけることを目的とする。正解のない問題に対し、自ら問題点を整理し、必要な情報を収集し、互いに協力しながら、具体的な機械システムを構想・具体化する能力の修得を目指す。</p> <p>授業内容： (1) 設計方法論についての講義（1回） ・設計とはなにか？ ・概念設計過程 ・基本設計過程 ・詳細設計過程 (2) 正解のない問題を対象とした設計演習（後半12回）</p> <p>授業の進め方： (1) 前半1回 ・講義により行う (2) 後半12回 ・2～3班に分かれて演習を行う。 ・主として教室で行うが、CAD室を活用する場合もある。</p> <p>成績評価方法： 演習の成果物、レポート、出席状況などを総合的に考慮して評価する。</p> <p>履修上の注意： 本演習は機械設計に関する演習の総仕上げを行うものであるため、「機械製図」および「機械設計及び演習Ⅰ」で学んだ製図や各種機械要素に関する知識だけでなく、いままでに機械工学科で学習した全ての知識を総動員することになる。従って今までに習ったことを復習しておくことが望ましい。また、積極的な学習態度が望まれる。</p>			
<p>教科書・参考文献など： (1) 講義 G. ポール/W. バイツ著, ケン・ワラス編「工学設計」(培風館) (2) 演習 プリントにて配付する</p> <p>学生へのメッセージ： 本演習では、正解のない問題に挑戦することの喜びと苦しみを味わってほしいと思います。自分で納得できるような設計をしてください。そして、将来までとっておきたいようなレポートを書いてください。</p>			

応用機械工学演習 Practice of Applied Mechanical Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	機械工学科教員全員（テーマ毎に担当決定）		
<p>授業の目的： 3年生までの科目は学生にとって受動的な種類のものが多いが、本演習は自らプロジェクトを進めるという方法で学習を進める。プロジェクトを提案し、推進し、完成させ、発表するというプロセスを通じ、一流エンジニアになる基本として自主性、創造性、協調性などを修得する。</p> <p>到達目標： 自ら提案したテーマを達成し、発表会で成果を発表すること。これにより、物事の達成の難しさ及び達成によって得られる喜びと自信を体得する。</p> <p>授業内容： 学生自ら、又は教員との協議の結果生まれた各種テーマについて、期間、予算を考慮し、実施可能なものについて、3～8名のグループで調査や実験の計画、設計、製作、評価を行う。</p> <p>授業の進め方： 学生のグループからテーマを提案又は、教員のヒントを得て学生がテーマをまとめて提案の後、適切な指導教員を決定し実習を行う。期末には成果発表会を実施し、優秀なグループには賞を与える。テーマは例えば新しいロボット、ソーラカー、モデル実験装置、新しいソフトウェアや新技術の調査など学生が是非やりたいというものを毎年募集する。</p> <p>成績評価方法： テーマの内容、実施状況、成果を総合判断する。</p> <p>履修上の注意： 本演習は中味がハードであり途中でやめることが出来ないの、やる気のある学生のみが参加すること。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 特になし。</p> <p>学生へのメッセージ： 是非楽しいテーマ；良いテーマを提案して下さい。そのためには普段からアイデアをねっておくことが大切です。</p>			

外国書講読		Reeding of Books in Foreign Language	
学期区分	前期	区分・単位	選択 1単位
担当教員	機械工学科各教員		
<p>授業の目的： 機械工学関係の外国語の本，特に英語で書かれた本を読み，機械工学を中心とした科学技術英語を理解する能力を身に付ける。また将来専門的な学術論文を講読するための基礎力を養うとともに，英語の論文を執筆したりするための，英語の語法，表現法について学ぶ。</p> <p>到達目標： 科学技術文献に現れる基礎的な語法，表現法を学び，読解と作文の基礎力を身に付ける。</p> <p>授業内容： 指定されたテキスト，配布資料等を講読する。詳細は各教員が授業の最初に説明する。</p> <p>授業の進め方： テキスト，資料を講読し，英語の語法，表現法を学ぶ。具体的な授業の進め方については，各教員が授業の最初に説明する。</p> <p>成績評価方法： レポート等の提出物，出席などを総合して成績を評価する。</p> <p>履修上の注意： 配布された文献や資料を単に英語から日本語に翻訳するだけでなく，たとえば結果を述べるための表現，実験装置などの説明に関する表現など，科学技術英語に特有な表現を各自が整理して身につけていく，というような積極的な態度が望まれる。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 各教員が指定する。</p> <p>学生へのメッセージ： 講義中で取り上げるもの以外にも，各自が積極的に外国語の文献を読んで下さい。また長文を短時間で読み，概要を把握していく訓練も心がけて下さい。</p>			

先端機械工学通論 Review of Advanced Mechanical Engineering			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員		各研究分野主任教員	
<p>授業の目的： 入学時に機械工学で機械工学基礎への入門講義を行っているが、その後数多くの専門講義を受けた後、本講義ではこれらの各専門がどのように実際の問題に使われ、研究がすすめられているかを知ることにより、機械工学の先端の概要をつかむとともに、4年生での卒業研究のテーマ選択にも役立つ。</p> <p>到達目標： 3年生で各専門科目は比較的、各論的に習ってきたが、本講義により全体の流れを頭で整理する。 また、最新の各分野の研究や応用の現状を知り、将来の卒業研究や就職や進学への進路についての希望や選択についての知見を得る。</p> <p>授業内容： 1. 各研究分野に関連し、これまでの講義と分野の技術全般との関連まとめ。 2. 各研究分野に関連した現実社会との関連。 3. 各研究分野の最近の技術発展動向。 4. 各研究分野の大学内での研究状況の紹介。</p> <p>授業の進め方： 各研究分野主任教員より、上記の内容をオムニバス方式でビジュアルな資料を交え講義する。</p> <p>成績評価方法： 各教員毎に異なるが、各教員から提出された成績を集計して科目の成績とする。</p> <p>履修上の注意： 出席して各教員の話聞く必要があり、出席を基本とする。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 機械工学科ガイダンス資料など、プリントはその都度配布する。</p> <p>学生へのメッセージ： 卒研に進む前の準備として役立つので、是非受講して下さい。</p>			

先端機械工学詳論Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ		Special lectures of Advanced Mechanical Engineering Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ																			
学期区分	4年前期・後期	区分・単位	Ⅰのみ 必修 2単位																		
担当教員	未定																				
<p>授業の目的： 現在の機械工学における先端分野を学習することで、習得した機械工学の基礎知識を有機的に結び付け、さらに理解を深める。また、実社会の問題に対して機械工学がどのように応用されているか知ることで、今後の工学探求の動機付けとし、より幅広い機械工学の知見を得る。</p> <p>到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械工学の基礎知識を有機的に関連付ける。 ・機械工学の幅広い知識、先端分野の動向に対する知見を得る。 <p>授業内容： 下記の機械工学先端分野から2テーマを選択して受講する。</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) バイオメカニクス</td> <td>(10) 空気調和と地球環境</td> </tr> <tr> <td>(2) 材料表面制御工学</td> <td>(11) モニタリング診断</td> </tr> <tr> <td>(3) マイクロマシン・マイクロエンジニアリング</td> <td>(12) ロボット・メカトロニクス</td> </tr> <tr> <td>(4) 省エネルギー工学</td> <td>(13) オプト・エレクトロデバイス工学</td> </tr> <tr> <td>(5) エンジン工学</td> <td>(14) 先端精密工学</td> </tr> <tr> <td>(6) 気液二相流工学</td> <td>(15) 知能機械論</td> </tr> <tr> <td>(7) 原子力工学</td> <td>(16) 塑性加工学</td> </tr> <tr> <td>(8) 自動車性能論</td> <td>(17) 溶接工学</td> </tr> <tr> <td>(9) 航空宇宙工学</td> <td>(18) 統計的品質管理</td> </tr> </table> <p>授業の進め方： 4半期を一区切りとした講義が行われるので、2テーマを選択し受講する。</p> <p>成績評価方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各テーマの成績評価法は、各テーマ教員に確認のこと。 ・3テーマ以上を選択した場合、成績上位の2テーマを先端機械工学詳論Ⅰの成績とする。 <p>履修上の注意：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取得テーマ数と取得科目の関係は以下の通りとなる。 2テーマ取得…先端機械工学詳論Ⅰ 4テーマ取得…先端機械工学詳論Ⅰ，ⅡまたはⅠ，Ⅳ 6テーマ取得…先端機械工学詳論Ⅰ，Ⅱ，ⅢまたはⅠ，Ⅱ，Ⅳ 8テーマ取得…先端機械工学詳論Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ ・テーマは各年度ごとに変更になることがあるので確認のこと。 				(1) バイオメカニクス	(10) 空気調和と地球環境	(2) 材料表面制御工学	(11) モニタリング診断	(3) マイクロマシン・マイクロエンジニアリング	(12) ロボット・メカトロニクス	(4) 省エネルギー工学	(13) オプト・エレクトロデバイス工学	(5) エンジン工学	(14) 先端精密工学	(6) 気液二相流工学	(15) 知能機械論	(7) 原子力工学	(16) 塑性加工学	(8) 自動車性能論	(17) 溶接工学	(9) 航空宇宙工学	(18) 統計的品質管理
(1) バイオメカニクス	(10) 空気調和と地球環境																				
(2) 材料表面制御工学	(11) モニタリング診断																				
(3) マイクロマシン・マイクロエンジニアリング	(12) ロボット・メカトロニクス																				
(4) 省エネルギー工学	(13) オプト・エレクトロデバイス工学																				
(5) エンジン工学	(14) 先端精密工学																				
(6) 気液二相流工学	(15) 知能機械論																				
(7) 原子力工学	(16) 塑性加工学																				
(8) 自動車性能論	(17) 溶接工学																				
(9) 航空宇宙工学	(18) 統計的品質管理																				
<p>教科書・参考文献など： 各テーマごとに異なるので、各テーマ教員に確認のこと。</p> <p>学生へのメッセージ： 習得した機械工学の基礎知識がどのように応用され、役立っているか理解して下さい。</p>																					

工業経済 Industrial Economics		後期	区分・単位	選択	2単位
学期区分					
担当教員	近藤 義晴				
<p>授業の目的： 工業（企業）上の現代的テーマに即して、「脱工業化・サービス社会」あるいは「情報化・知識集約社会」における「工業」「イノベーション競争」の時代における工業企業の競争戦略の様相を考えること。</p> <p>到達目標： 上述のテーマに即して、考察の基本的フレームワークと日本企業の特徴および問題点を理解すること。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 生産システムの発展 <ol style="list-style-type: none"> 1) 企業経営システムと生産システム 2) 生産システムの歴史的発展 3) トヨタシステム——「日本的生産システム」 4) アセンブリメーカーとサプライヤーの関係 5) 製版統合システム 2 イノベーション・マネジメント（特に製品開発） <ol style="list-style-type: none"> 1) 製品開発戦略——その組織的側面を中心に 2) ベンチャー企業の役割 3) 産官学連携 3 「デファクト・スタンダード」をめぐる競争 <ol style="list-style-type: none"> 1) 「デファクト・スタンダード」の意義 2) 企業間競争と協調の構図 <p>授業の進め方： 上記の項目に即してプリントを配布し、解説を通して内容を深める。その途上で受講者への質問も試みる。</p> <p>成績評価方法： 最終テストの成績を中心にするが、途中で小テストあるいはレポートを課すこともある。</p> <p>履修上の注意： 特記事項なし。</p>					
<p>教科書・参考文献など： 教科書は使用しないが、以下を参照のこと。 宗像正幸 「技術の理論——現代工業経営問題への技術論的接近——」 同文館、1989。 門田安弘 「生産マネジメントⅠ・Ⅱ」 日本経済新聞社、2001。 一橋大学イノベーション研究センター編 「イノベーション・マネジメント入門」 日本経済新聞社、2001。 このほか、適宜講義中に紹介。</p> <p>学生へのメッセージ： 新聞等によって現実の動きをフォローしておくことが望ましい。</p>					

データ解析 Data Analysis					
学期区分	後期	区分・単位		選択	2単位
担当教員	関谷 昭				
<p>授業の目的： 一般情報処理教育の一環として、データ解析の基本的な手法について講述する。 主として、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率・統計、多変量解析等の理論的概念の基礎を解説する。 2. 計算機を利用した理論の実践利用・活用法を講述する。 <p>到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率・統計、多変量解析等の基礎を理解する。 2. 計算機の仕組み、特徴、利用法を理解する。 3. プログラム（特に、データ解析に関する）が解読、理解できる能力をつける。 <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ソフトウェアの構成計算機の概要 計算機のハード／ソフト面の仕組みを把握し、それを生かしたプログラミングについて解説 2. 確率・統計の基礎 確率分布関数を中心に、各種統計量の意味と役割を概説 3. 線形代数の基礎 データ解析で中心的な位置を占める行列計算について概説 4. 数値シミュレーション技法 回帰分析を中心にモデル構築の基礎を概説 5. 多変量解析 成分分析、因子分析、判別分析等の多変量解析の基本事項を概説 6. 上記の演習 上記の実践面として計算機を活用したプログラミング演習を行う。プログラミング言語は主として Fortran および C 言語を使用する。 <p>授業の進め方： 各テーマ毎に講義内容をまとめレジメを配布し、それに基づくノート講義を行う。 また、各テーマ後との講義内容に沿った課題を出題し、計算機を利用した演習を行う。 計算機演習ではメールを利用した個別指導により、各自の理解度の向上とスキルアップを配慮。</p> <p>成績評価方法： 課題演習における提出レポート内容を中心にして成績を評価する。 また、補助的に演習時のメール交換による各自の理解度や課題へのチャレンジ精神も考慮する。</p> <p>履修上の注意： eMail や Web 閲覧などの初歩的な計算機操作ができること。</p>					
<p>教科書・参考文献など： ノート講義により教科書は指定せず。 ただし、参考にすべき資料として、加賀敏郎・橋本茂司「回帰分析と主成分分析」（日科技連）等の市販の図書を適宜利用。</p> <p>学生へのメッセージ： 今後あらゆるものに計算機が入り込んでくる時代になることは自明である。 そういった時にあって計算機を使う道具から、使える道具にするのは個人の意識の持ち方である。</p>					

計測工学 Engineering Metrology			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	大前 伸夫		
<p>授業の目的： 機械工学分野に関連する計測の重要性について講述する。例えば設計を行う時、その設計値は理想値（あるいは仮想値）であって、実際に加工して得る値は現実値である。現実値と理想値の差に関して、許し得る最大値と最小値の差が交差であって設計のビジョンやシビアリティ、または特殊性などに依存して変化する。物理量・機械量についていかに精密に（あるいは正確に）測定するかという問題を提起し、講義を行う。</p> <p>到達目標： 原理や基礎知識を理解することは勿論であるが、講義の成果として卒業研究テーマにおける工夫や改良に活用でき、また社会人として常識あるエンジニアを育てることを目的とする。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 測定論 精密度を正確度、あいまいさ 2) 系統的誤差と偶然誤差 3) アナログとデジタル 4) 寸法の測定 ノギス、マイクロメータから走査トンネル顕微法まで 5) 角度の測定 6) 真円度、円筒度等の形状測定 7) 表面あらさの測定 8) 質量の測定 9) 温度の測定 10) 抵抗、電流の測定 11) 周波数の測定、など <p>授業の進め方： 本年度はテキストを定めていない。従って、プリントの配布、OHPによるプレゼンテーション、ビデオ等で講義を進めるが、測定器の実物を紹介することもある。</p> <p>成績評価方法： 試験70点、出席／レポート30点の合計100点満点で評価する。</p> <p>履修上の注意： 講義の後半では測定する項目を予告し、予習に関する課題を与えることがある。 たとえ基本的な理解であっても参考書などを読むか、図書館等にて調査することが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 参考書：計測工学（第2版）松代、吉田編著（産業図書） 精密測定等 築添著（養賢堂）など</p> <p>学生へのメッセージ： 予習も復習も大事ですが、何よりも授業時間中に理解すること。 平成13年度は有効数字の桁数もまともに回答できない受講生がいた。常識の欠如を残念に感じる。</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>授業の目的： 各学生が1つの研究分野に1年間所属し、指導教員の元で1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じて、これまでに勉強してきた様々な知識の活用・実践・応用をはかり、より深い理解を目指す。さらに、与えられたテーマに対して個人が問題点を抽出し、文献を調べ、解決法を自らの力で見いだすことが重要である。また新しい知識・技術の創造・開発を通じて機械工学の研究者・エンジニアに必要な能力の養成を行う。</p> <p>到達目標： 所属する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、技術を用いた研究を行い、その成果を卒業論文としてまとめること。また各自の研究内容をプレゼンテーションできるスキルを養うこと。</p> <p>授業内容： 所属する研究分野によって異なる。各研究分野の内容については機械工学科のホームページ等を参照すること。あるいは随時、直接教員に質問することも歓迎する。</p> <p>授業の進め方： 詳細は研究分野によって異なるが、基本的には (1) 問題抽出と研究企画, (2) 基礎技術の習得, (3) 研究の計画・実行, (4) 得られた結果の解析とまとめ・プレゼンテーションというステップに分けられる。</p> <p>成績評価方法： 各研究における日々の研究への取り組みの状況や研究に対する意欲等を別に定める基準に従って定期的な評価を行い、卒業論文発表会における研究成果の評価とあわせ、総合的な判断が行われる。具体的には、10月に「卒業研究チェックシート（10月用）」に基づいて研究の進捗状況のチェックを行い、それ以降の研究の進め方を確認する。卒業研究を提出して発表を終了したときに「卒業研究チェックシート（2月用）」に基づいて一年間の成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 卒業研究を申請しようとする学生は、機械工学科内規(3)により定められた申請条件を満足していなければならない。 研究室配属後は生活の大部分が卒業研究中心となる。毎日研究室に出てきて勉強、研究に励むこと。また教員、研究者、学生と協調した研生活を送ること。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>学生へのメッセージ：</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方： 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意： 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 講義中に指示する。</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Cauchy 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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方: 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意: 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 講義中に提示する。</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Dirichlet-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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方: 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意: 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>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。</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方: 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意: 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 講義中に指示する。</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方: 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意: 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 講義中に指示する。</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>左の数字は講義の回数を意味していません。</p> <p>授業の進め方： 講義を中心に進める。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意： 最初の講義の時に詳しく説明する。</p>			
<p>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）</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意: なし</p>			
<p>教科書・参考文献など: 未定</p>			

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:				
<p>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。</p>				
到達目標:				
<p>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則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。</p>				
授業内容:				
<p>応用との関連に留意して適時例題を取り入れる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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:				
<p>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お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。</p>				
成績評価方法:				
<p>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。</p>				
履修上の注意:				
<p>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。</p>				
教科書・参考文献など:				
<p>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。</p>				
学生へのメッセージ:				
<p>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。</p>				

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		
<p>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。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 別に指示する。</p> <p>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と身につけよう。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</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>授業内容： ボルツマン分布則、エントロピーの統計的基礎、系の持つ種々のエネル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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
<p>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）</p> <p>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。</p>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>履修上の注意： まじめに聴いてくればよい。</p>			
<p>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。</p> <p>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。</p>			