

VI 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及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（Fundamental Mechanical Engineering）を1年前期に、3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）を組み入れるとともに、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年後期に配するなど、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%程度は大学院博士課程前期課程へ進学し、さらに深い研究達成を希望するものに対して、博士課程後期課程への途が開かれている。

2. 機械工学科の構成

2007. 4. 1 現在

	教育・研究分野	教授 (室番)	准教授・講師 (室番)	助教・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)	蔦原 道久 (自1-603)	片岡 武 (自1-602)	田口 智清 (自2-510)	中崎 千善 (5E-202)		
	混相熱流体工学 (MH-2)	竹中 信幸 (自1-601)	浅野 等 (5E-407)				
	エネルギー変換工学 (MH-3)	平澤 茂樹 (5E-408)			杉本 勝美 (3E-203)		
	エネルギー環境工学 (MH-4)	富山 明男 (自1-607)	細川 茂雄 (自1-606)	宋 明良 (自2-511)			
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)		古宇田由夫 (自3-225)	住友まゆみ (5E-301)	
			屋代 如月 (自3-221)				
	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)			
				塩澤 大輝 (自3-121)			
				横田久美子 (自3-120)			
材料物性学 (MM-3)	保田 英洋 (5E-401)	田中 章順 (5E-402)			井之上章子 (自1-603)		
		田川 雅人 (5E-403)					
表面・界面工学 (MM-4)	大前 伸夫 (自3-215)		木之下 博 (自3-123)			田崎 彩野 (5E-302)	
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)			福井喜一郎 (5E-203)	
	機械ダイナミックス (MA-2)	神吉 博 (5E-411)	安達 和彦 (5E-412)				
			松田 光正 (5E-406)				
	コンピューター 統合生産工学 (MA-3)			柴坂 敏郎 (自3-113)	中本 圭一 (自3-B17)	道脇 昭 (自3-B18)	
				鈴木 浩文 (自3-114)			
	知能システム創成学 (MA-4)	白瀬 敬一 (自3-403)		阪口 龍彦 (自3-409-2)			
創造設計工学 (MA-5)	田浦 俊春 (自3-402)	妻屋 彰 (自3-401)					
研究基盤センター			藤居 義和 (分析C-303)				

3. 履修科目一覧表（工学基礎，機械専門科目）

（◎印は必修，無印は選択科目）

記 号	授 業 科 目	単 位 数	毎 週 の 授 業 時 間								担 当 教 員	備 考	
			1		2		3		4				
			前	後	前	後	前	後	前	後			
◎	基礎解析Ⅰ(U)	2	2										
◎	線形代数学Ⅰ(U)	2	2										
	基礎解析Ⅱ(U)	2		2									
	線形代数学Ⅱ(U)	2		2									
	微積分演習(U)	1		2									
	数理統計学(U)	2		2									
	物理学C 3(U)	2		2									
	情報科学(U)	2		2									
	物理学実験(U)	2		4									
	数学演習(T)	1	2								宋		
	ベクトル解析(T)	2		2									
	複素関数論(T)	2			2								
◎	常微分方程式論(T)	2			2								
	複素関数論演習(T)	1			2						藤居		
	常微分方程式論演習(T)	1			2						阪口		
	フーリエ解析(T)	2				2							
	偏微分方程式(T)	2					2						
	工業所有権法(T)	1						1			石井，山下		
◎	基礎力学Ⅰ	3	4								松田，屋代		
◎	機械基礎数学	3	4								田中（章），田口		
	原子物理工学	2	2								鈴木（康）		
	基礎力学Ⅱ	2		2							藤居		
◎	材料力学	3		4							富田，中井，長谷部，田中（拓），屋代，塩澤		
◎	熱力学Ⅰ	3		4							平澤，浅野		
◎	機械力学Ⅰ	3			4						神吉，安達		
◎	流体工学	3			4						富山，細川，宋		
	材料工学Ⅰ	2			2						保田		
	機構学	2			2						大須賀		
	熱力学Ⅱ	2			2						平澤		
◎	生産プロセス工学	3				4					柴坂，鈴木（浩）		
	材料工学Ⅱ	2				2					保田		
	機械力学Ⅱ	2				2					安達		
	制御工学Ⅰ	2				2					大須賀		
	流体力学Ⅰ	2				2					蔦原		
	連続体力学	2				2					長谷部		
	熱・物質移動学	2				2					竹中		
	計測工学	2				2					大前		
	電気工学概論	2				2					中田		
◎	データ解析	2				2					長谷部，木之下，中本，塩澤		
	システムシンセシス	2					2				田浦		
	量子力学	2					2				田中（章）		
	材料強度学	2					2				中井，田中（拓）		

	弾性力学	2					2					田中 (拓)
	制御工学Ⅱ	2					2					深尾
	流体力学Ⅱ	2					2					片岡
	計算力学	2					2					田川
	エネルギー変換工学	2					2					竹中
	生産機械工学	2					2					鈴木 (浩)
	統計力学	2						2				田川
	固体力学	2						2				富田
	流体機械	2						2				片岡
	シミュレーション工学	2						2				未定
	生産システム工学	2						2				白瀬
	知能システム工学	2						2				妻屋
◎	安全工学・工学倫理	2						2				東海林
	工業経済	2						2				田中 (悟)
◎	機械工学基礎	3	4									全教員
◎	機械工学実習	1			3	3						白瀬
◎	機械製図	1			3	3						鈴木 (浩), 妻屋, 中本
◎	機械工学実験	2					4	4				全教員
◎	機械創造設計演習Ⅰ	4					8					柴坂, 池田, 川上, 佐藤
◎	機械創造設計演習Ⅱ	4						8				田浦, 白瀬, 大須賀, 妻屋
	応用機械工学演習	2						4				全教員
◎	英語特別演習	2							2	2		全教員
◎	先端機械工学詳論Ⅰ	2					2					未定
	先端機械工学詳論Ⅱ	2					2					未定
	先端機械工学通論	2						2				研究分野主任教員
	先端機械工学詳論Ⅲ	2						2				未定
	先端機械工学詳論Ⅳ	2						2				未定
◎	卒業研究	10							10	10		全教員

週授業時間数 (専門科目)

記号	授業科目	時間数	1		2		3		4		備考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	100	16	8	16	12	14	14	10	10	
	選択	105	4	20	12	18	22	25	2	2	
	合計	205	20	28	28	30	36	39	12	12	

単位数 (専門科目)

記号	授業科目	単位数	1		2		3		4		備考
			前	後	前	後	前	後	前	後	
◎	必修	58	13	6	9	6	7	7	5	5	
	選択	95	3	17	10	18	22	23	1	1	
	合計	153	16	23	19	24	29	30	6	6	

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。

これらの科目の単位は最終期に与える。

4. 履修上の注意

- (1) 総準備単位数 189単位
- (a) 教養原論 16単位
- (b) 外国語科目 15単位
- (c) 健康・スポーツ科学 4単位
- (d) 情報科目 3単位
- (e) 専門科目 151単位
- 必修科目 58単位
- 選択科目 93単位
- (2) 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 16単位以上
- (b) 外国語科目
- 外国語第1（英語） 6単位（オーラルⅠ～ⅢおよびリーディングⅠ～Ⅲ）
- 外国語第2 4単位（ⅠA, ⅠB, ⅡA, ⅡB[#]）
- [#] S A, S BをⅡA, ⅡBに読替可能
- (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 58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* } 計 41単位以上
- *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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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18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には神戸大学工学部規則第10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、機械創造設計演習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30以上である。

外国語科目に関する追記

- ※ 英語アドバンスⅠA, ⅠB, ⅠCは卒業要件の選択科目と認める。
- ※ 第2外国語はⅢA, ⅢBのみ卒業要件の選択科目と認める。
- ※ 第3外国語は卒業要件の単位として認めない。

5. 工学部機械工学科 履修体系概念図

		1年前期	1年後期	2年前期	2年後期	3年前期	3年後期	4年前後期	
一般教養	語学	英語 ^U ×2 第2外国語 ^U ×2	英語 ^U ×2 第2外国語 ^U ×2	英語 ^U ×2 英語 ^U 第2外国語 ^U	英語 ^U ×2 第2外国語 ^U			英語特別演習	
	健スポ	健・スポ実習 I ^U 健・スポ講義 ^U	健・スポ実習 II ^U						
	教養	教養原論 ^U ×2	教養原論 ^U ×2	教養原論 ^U ×2	教養原論 ^U ×2				
工学基礎	数学	基礎解析 I ^U 線形代数学 I ^U 数学演習 ^T	基礎解析 II ^U 線形代数学 II ^U ベクトル解析 ^T 微積分演習 ^U 数理統計学 ^U	複素関数論 ^T 複素関数論演習 ^T 常微分方程式論 ^T 常微分方程式論演習 ^T	フーリエ解析 ^T	偏微分方程式 ^T			
	物理	原子物理学	物理学C3 ^U 物理学実験 ^U		電気工学概論				
	情報	情報基礎 ^U	情報科学 ^U		データ解析	量子力学 計算力学	統計力学 シミュレーション工学		
機械専門		機械工学基礎 基礎力学 I 機械基礎数学	基礎力学 II	機械工学実習 機械製図 機械総合	データ解析 機械工学実習 機械製図 計測工学	機械工学実験 機械創造設計演習 I 先端機械工学詳論 I 先端機械工学詳論 II	機械工学実験 機械創造設計演習 II 応用機械工学演習 先端機械工学詳論 III 先端機械工学詳論 IV 先端機械工学通論		
		機械基礎		機構学	生産プロセス工学	生産機械工学 システムシンセシス	生産システム工学 知能システム工学		
			設計生産	機械力学 I	機械力学 II 制御工学 I	制御工学 II			
			材料力学		材料工学 I	材料工学 II	弾性力学 材料強度学	固体力学	卒業研究
			材料物理		熱力学 I	熱力学 II	連続体力学 熱・物質移動学	エネルギー変換工学	
				熱流体	熱力学 I	熱力学 II	流体工学 I	流体工学 II	流体機械
	技術者教養						安全工学・工学倫理 工業経済 工業所有権法 ^T		

アンダーライン: 必修科目(週2コマ), 太字: 必修科目, 細字: 選択科目, U: 大教センター開講科目, T: 工学部開講科目

複素関数論演習 Exercises on Complex Variables															
学期区分	前期	区分・単位	選択 1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「複素関数論」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，「複素関数論」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。</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	阪口龍彦		
<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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>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, 屋代如月		
<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、質点ならびに剛体の静力学、運動学および動力学を学習し、それらの機械工学への応用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。本講義の前半ではまず、静力学、すなわち静止状態での力学を扱い、高校までに学んだ力の釣り合いについて復習するとともに、高校では学ばない力のモーメントについて説明し、種々機械、構造物に作用する力の具体的求め方を学ぶ。後半では動力学、すなわち物体の運動状態での力学を説明する。高校までに学んだ質点の速度、加速度について復習するとともに、高校では学ばない剛体の速度、加速度の求め方を扱う。その上で、質点ならびに剛体の運動方程式の基本的な求め方を学ぶ。最後に、力学的エネルギーに基づく動力学問題の解法について述べる。教科書に沿って講義は以下の順で進める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 力および力のモーメント 2. 集中力と支点の反力 3. 分布力と重心 4. 摩擦および仕事と動力 5. 質点および剛体の運動学 6. 質点の動力学 7. 剛体の動力学 8. エネルギーと運動量 <p>授業の進め方: 本講義は一週間に二回開講され、二つの講義室で別々の教員が同時に行う。講義の理解を助けるために、演習を組み合わせで行う。また、講義の理解度を見るために、3回の中間試験を行う。</p> <p>成績評価方法: 定期試験および中間試験の成績、演習等を総合的に判断して評価する。</p> <p>履修上の注意: 高等学校での数学、物理学は十分理解しているものとして講義を進める。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 教科書：荻原芳彦著「よくわかる工業力学」(オーム社) 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：岡山秀勇訳「メリアム 工業力学/動力学編 I, II」(サイエンス社) 長谷川節訳「工科のための力学(上)(下)」(ブレイン図書)</p> <p>学生へのメッセージ: 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すること。 メールアドレス：matsuda@mech.kobe-u.ac.jp (松田), yashiro@mech.kobe-u.ac.jp (屋代)</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, 田口智清		
<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. 多変数関数 <ol style="list-style-type: none"> 1-1 変数関数 1-2 偏導関数 1-3 2重積分 2. ベクトル解析 <ol style="list-style-type: none"> 2-1 空間ベクトル, 内積と外積 2-2 ベクトル関数の演算 2-3 曲線, 曲面, 点の運動 2-4 スカラー場, ベクトル場, 勾配, 発散, 回転 2-5 線積分, 面積分 2-6 積分定理 3. 微分方程式 <ol style="list-style-type: none"> 3-1 微分方程式の作成 3-2 変数分離型微分方程式, 同次形微分方程式 3-3 線形微分方程式, 完全微分方程式 3-4 高階微分方程式 <p>授業の進め方: 板書を中心に講義を行う。またほぼ1回の講義ごとに、当該講義内容に関する演習を行う。演習時間終了時に模範解答を配布し、解説を行う。</p> <p>成績評価方法: 講義大項目毎に試験を実施し、これらの3回の試験により成績を評価する。</p> <p>履修上の注意: 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 市販の「物理数学」, 「応用数学」, 「工業数学」や、個別の内容としては「微分・積分」, 「ベクトル解析」, 「微分方程式」といった語がついた参考書がたくさん出版されており、本講義での内容は工学分野で頻繁に用いられる数学の基礎であり全ての書籍に網羅されている内容なので、特に指定はしない。</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>			

原子物理工学		Atomic Physics in Engineering	
学期区分	前期	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： 本授業は高等学校で学ぶ物理Ⅱの現代物理学分野から本学で学ぶ量子力学への移行を目的としている。高等学校の物理Ⅱの選択項目である『原子と原子核』の内容をざっと復習した後、本題に入る。本授業では、現代物理学の基礎的考え方や簡単な数式の記述を理解すること、原子や分子、固体の諸性質が理解できるようになること、授業で紹介した機器の原理が分かるようになることを到達目標とする。</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、出席点は成績評価の1/4とする。 1回レポートを課し、レポート点を成績評価の1/4とする。 学期末の試験を行う。試験の得点は成績評価の1/2とする。試験はテキスト、ノート、参考書、電卓などの持ち込みを可とする。</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 量子化学』（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>			

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>			

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 演習担当: 長谷部忠司, 田中 拓, 屋代如月, 塩澤大輝		
<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は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、7～8回行い応用力を養う。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、固体力学研究室ホームページ(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>			

熱力学 I Thermodynamics I			
学期区分	後 期	区分・単位	必 修 3 単位
担当教員		平澤茂樹, 浅野 等	
<p>授業の目的:</p> <p>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:</p> <p>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. エネルギー・環境問題における熱力学の役割 2. 状態方程式, 内部エネルギー, 比熱 3. 熱力学の第1法則, 等温・等積・等圧・断熱過程 4. 系, 状態量, 熱力学の第0法則 5. エンタルピー, エントロピー 6. サイクル, カルノーサイクル 7. 熱力学の第2法則, クラジウスの原理, トムソンの原理 8. スターリングエンジン 9. エントロピー増大 10. 自発的に起こる変化, 平衡条件 11. 自由エネルギー 12. 定常流動系, 最大仕事 13. 有効エネルギー, エクセルギー <p>授業の進め方:</p> <p>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:</p> <p>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:</p> <p>特になし</p>			
<p>教科書・参考文献など:</p> <p>教科書: JSME テキストシリーズ 熱力学 (日本機械学会)</p> <p>参考文献: 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:</p> <p>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。演習では、関数電卓を使用しますので、必ず携帯しておいて下さい。</p>			

機械力学 I		Machine Dynamics I	
学期区分	前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	神吉 博, 安達和彦		
<p>授業の目的:</p> <p>自動車や鉄道車両は走行中に、飛行機やヘリコプターは飛行中に、また船舶は航行中にいろいろな力を受けて振動する。各種の産業機械は動力部や可動部が原因となり振動する。建物や橋は風や地震が原因となり振動する。機械力学は機械・構造物に発生する振動を工学の立場から論じる。</p> <p>機械力学 I では、機械・構造物に発生する振動を解析するための基本的な考え方、振動の小さい機械を設計する基礎と、発生した振動を低減または抑制する方法を理解することを目的とする。</p> <p>到達目標:</p> <p>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。数学モデルによる振動解析の結果と実際の物理現象との関連を理解できること。</p> <p>特に機械力学 I では、最低限、1自由度系と2自由度系の振動を完全に理解できること。</p> <p>授業内容:</p> <p>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, 二つの単振動の合成, 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. 1自由度系の振動 (非減衰自由振動, 固有振動数の計算法, 減衰自由振動, 強制振動, 過渡振動) 4. 多自由度系の振動 (2自由度系の振動, 多自由度系の振動の一般論) 5. 連続体の振動 (弦の振動, 棒の縦振動およびねじり振動, はりの曲げ振動, 連続体の固有振動数の計算法) <p>授業の進め方:</p> <p>板書中心の講義と、毎回の講義で講義内容のポイントとなる事項について小テストを行う。講義に関連する内容のレポートを次回の講義までの宿題とする。</p> <p>成績評価方法:</p> <p>中間試験, 学期末試験, 小テストおよびレポートを総合的に評価する。上記の到達目標への達成度を中間試験と学期末試験の成績に重点において評価し、成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意:</p> <p>基礎力学 I および II で学んだ力学の知識を利用する。また線形代数学 I の行列に関する知識も利用する。この講義は、より実的な振動を扱う機械力学 II や、振動を制御することもできる制御工学 I・II の講義へつながる。</p>			
<p>教科書・参考文献など:</p> <p>教科書: 「工業振動学」, 中川・室津・岩壺 共著, 第2版, 森北出版</p> <p>参考書: 「振動の工学」, 鈴木 著, 機械工学基礎コース, 丸善 (内容は比較的易しい)</p> <p>「機械力学 I ー線形実践振動論ー」, 井上・松下 著, 機械工学基礎講座, 理工学社</p> <p>「振動の考え方・とらえ方」, 井上・木村・古池・佐藤・佐藤・鈴木・田中・森井・矢鍋 共著, オーム社</p> <p>演習書: 「例題で学ぶ 振動工学」 鈴木 編, 丸善</p> <p>数学関係の参考書: (内容が易しい)</p> <p>「キーポイント フーリエ解析」, 船越 著, 理工系数学のキーポイント9, 岩波書店</p> <p>その他の文献:</p> <p>「機械振動論」, デン・ハルトック 著, 谷口・藤井 共著, 改訂版, コロナ社 (古典的名著, 教科書ではあるが実例が豊富で機械工学 I と II の内容を網羅している)</p> <p>「振動をみる」, 田中・大久保 共著, テクノライフ選書, オーム社</p> <p>「振動を制する ダンピングの技術」, 鈴木 著, テクノライフ選書, オーム社</p> <p>「モード解析入門」, 長松 著, コロナ社</p> <p>「モード解析ハンドブック」, モード解析ハンドブック編集委員会 編, コロナ社</p> <p>「技術屋の心眼」, E. S. ファーガソン 著, 藤原・砂田 訳, 平凡社</p> <p>学生へのメッセージ:</p> <p>機械力学 I の講義では、振動現象の解析と評価、振動の対策のために最も重要な基礎をみなさんに講義します。機械力学の知識なくして、振動や騒音の問題は解決できません。理論的にじっくりと考え、振動という物理現象を正しく理解する能力を身に付けましょう。</p> <p>板書量も多いですが、教科書と自筆ノートが、将来、現場で振動や騒音と問題に直面したとき、きっとみなさんの役に立ちます。</p>			

流体工学 Fluid Engineering			
学期区分	前期	区分・単位	必修 3単位
担当教員	富山明男, 細川茂雄, 宋 明良		
<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 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回の授業で流体工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: 参考書: 「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	選択 2単位
担当教員	保田英洋		
<p>授業の目的： 固体中の原子と電子のふるまいに基づく材料物性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，結晶の対称性と結晶構造を同定するための回折現象，結晶中の自由電子とその並進対称性の問題，原子の運動によっておこる格子振動等について取りあげる。原子・電子レベルの素過程が種々の材料の諸性質を決定するが，それを理解するために必要な基本的内容について説明する。</p> <p>到達目標： 材料を結晶構造や電子構造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，様々な条件下で使用される材料の諸性質に関して理解してゆくため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. 物質の結晶構造 2. 結晶結合 3. 結晶による回折 4. 自由電子論 5. エネルギーバンド 6. 格子振動 <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，「キッテル固体物理学入門 上」（丸善）を使用する。参考書としては，「固体物理学 ー新世紀物質科学への基礎ー」（シュプリンガー），「バーンズ固体物理学②固体論の基礎，同③固体の電子論」（東海大学出版会）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の結晶構造変化を利用して機械的な動作をするものも出てきている。今後，小さな機械を創るためには，部品を組み立てるという概念が取り除かれ，材料自身が高機能化され，ミクロなスケールで構造化されることが必要となっている。こうした背景から，材料を常に原子のレベルで観ることを念頭に置いて受講することを希望する。授業中の質問は大歓迎です。</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	大須賀公一		
<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>			

熱力学Ⅱ Thermodynamics Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	平澤茂樹		
<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Ⅱ」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Ⅰ」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-ヘルムホルツの式、比熱に関する式、ジュールトムソン効果、絞り膨張と自由膨張、クラペイロンクラウジウスの式 2. 化学反応、ギブス自由エネルギー、化学平衡 3. 燃焼、空気量、理論火炎温度 4. 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 5. 蒸気の状態変化、相平衡、実在気体 6. ランキンサイクル、再熱サイクル、再生サイクル、複合サイクル 7. 冷凍機、ヒートポンプのサイクル、液化装置のサイクル、空気調和 <p>授業の進め方： 教科書と板書による講義と演習で進める。</p> <p>成績評価方法： 期末試験と演習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： 教科書：JSME テキストシリーズ「熱力学」 参考文献：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壮大な科学である。</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	柴坂敏郎, 鈴木浩文		
<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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 ～3. 塑性加工：塑性加工原理（塑性加工とは）、各種塑性加工法 ～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 研削加工：研削加工原理、各種研削法 ～9. 鋳造：鋳造原理、砂型鋳造、特殊鋳造 精密加工：精密砥粒加工原理、各種砥粒加工法、超精密加工 ～12. 特殊加工：熱的加工法、電気化学的加工法、機械的加工法 溶接：融接、圧接、溶断、ろう付け <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： 授業の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を十分理解すること。加工原理の理解には材料工学、材料力学、機械力学、流体工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。メールでの質問は大歓迎です。</p>			

材料工学Ⅱ		Engineering Materials Ⅱ	
学期区分	後期	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. 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） 2. 結晶格子欠陥（点欠陥，転位，面欠陥） 3. 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） 4. 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） 5. 加工と熱処理（加工硬化，回復・再結晶，析出） <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： 材料工学Ⅰを履修していることと，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）を使用し，「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），「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歓迎します。</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	安達和彦		
<p>授業の目的： 本講義は機械力学Ⅰに引き続いて行われ、機械力学ⅠとⅡを合わせて履修することにより、機械力学のほとんどの範囲を学習できる。 本講義では、機械力学の基礎的な内容（機械力学Ⅰ）を理解した上で、自励振動、非線形振動など現実の機械に発生する振動を解析するための知識を身に付けることを目的とする。さらに、産業機械で振動が特に問題になる回転体の振動や振動計測についての知識など実務に役立つ技術を身に付けることを目指す。</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し、振動現象の解析ができること。数学モデルによる振動解析の結果と実際の物理現象との関連を理解できること。特に自励振動や非線形振動など現実の機械に発生する振動現象について理解できること。</p> <p>授業内容： 以下の順で講義を行う。 1. 機械力学Ⅰの復習 2. 不規則振動（不規則振動の解析、自己相関関数、相互相関関数、パワスペクトル密度関数） 3. 自励振動（1自由度系の自励振動、多自由度系の自励振動、安定の定義、線形系の安定判別） 4. 非線形系の振動（非線形振動、非線形微分方程式の解法、非線形振動の特徴） 5. 回転体の振動（危険速度、ふれまわり、ロータのつり合わせ） 6. 振動計測とデータ処理（振動計測、データ処理、振動試験）</p> <p>授業の進め方： 板書中心の講義と、毎回の講義で講義内容のポイントとなる事項について小テストを行う。講義に関連する内容のレポートを次回の講義までの宿題とする。</p> <p>成績評価方法： 学期末試験、小テストおよびレポートを総合的に評価する。上記の到達目標への達成度を中間試験と学期末試験の成績に重点において評価し、成績評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 機械力学Ⅰで基礎を学び、本講義で実際の現象に適用する。基礎力学Ⅰで修得した力学の基礎を用いる。</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, 第2版, 森北出版 参考書：「振動の工学」, 鈴木 著, 機械工学基礎コース, 丸善（内容は比較的易しい） 「機械力学Ⅱ－非線形振動論－」, 井上・末岡 著, 機械工学基礎講座, 理工学社 「振動の考え方・とらえ方」, 井上・木村・古池・佐藤・佐藤・鈴木・田中・森井・矢鍋 共著, オーム社 「モード解析入門」, 長松 著, コロナ社 「モード解析ハンドブック」, モード解析ハンドブック編集委員会 編, コロナ社 数学関係の参考書：（内容が易しい） 「キーポイント フーリエ解析」, 船越 著, 理工系数学のキーポイント9, 岩波書店 その他の文献： 「機械振動論」, デン・ハルトック 著, 谷口・藤井共著, 改訂版, コロナ社（古典的名著, 教科書ではあるが実例が豊富で機械力学ⅠとⅡの内容を網羅している）</p> <p>学生へのメッセージ： 機械力学Ⅱの講義では、現実の機械に発生する自励振動や非線形振動を解析するための知識、産業機械で振動が特に問題となる回転体の振動や振動計測についての知識をみなさんに講義します。機械力学の知識なくして、振動や騒音の問題は解決できません。理論的にじっくりと考え、振動という物理現象を正しく理解する能力を身に付けましょう。 板書量も多いですが、教科書と自筆ノートが、将来、現場で振動や騒音と問題に直面したとき、きっとみなさんの役に立ちます。</p>			

制御工学 I		Control Engineering (part 1)	
学期区分	後期	区分・単位	選択 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解解析 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>			

流体力学 I		Fluid Mechanics I	
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： 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。また複雑な流体現象を，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」今井 功著，岩波物理テキストシリーズ9 岩波書店 参考文献：「流体力学－理論への入門」チャ・シュン・イー著 蔦原ら訳，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>			

連続体力学		Continuum Mechanics		
学期区分	後期	区分・単位	選択	2単位
担当教員	長谷部忠司			
<p>授業の目的： 連続体力学の枠組みを学ぶことを通して、機械工学科で学ぶ複数の基礎力学科目（材料力学、流体力学、熱力学、機械力学）を一般的な観点から統一的に理解するとともに、さらに高度な各種数値解析を行う上で必要十分な基礎的能力を習得することを目的とする。本講義で得た知識は、後続の弾性力学、固体力学、流体力学等の三次元連続体を取り扱う力学を学ぶ上での不可欠な基礎をなす。また、設計・製造における CAE 技術の基礎となる有限要素法等を理解し実際に使用する上での基盤を築くことができる。</p> <p>到達目標： 連続体力学は応用数学の一分野と看做すことができ、閉じた理論体系の中で、各種幾何学量および物理量を厳密な形で導出していく。ここではテンソルの概念が中心をなし、その広範囲な適用性の故、内容は極めて抽象的である。本講義では、連続体力学を通してテンソル解析の一端を実践的に習得するとともに、学術研究のみならず実際の設計・製造におけるこうした抽象的な学問体系のもつ、普遍的かつ強力な側面を体感し、高度な視点で研究や実際のものづくり等を捉える能力について考える機会を提供したい。</p> <p>授業内容：</p> <p>第1回 連続体力学の概要： 連続体力学の位置付け・応用例。連続体とは何か？テンソルとは何か？ 物体と配置，物質表示と空間表示，物質時間導関数。</p> <p>第2回 変形と運動学(1)～変形とは何か？～：変形勾配テンソルと極分解。直交テンソルとその性質。</p> <p>第3回 変形と運動学(2)～ひずみの測度とひずみテンソル～： Green-Lagrange および Almansi-Euler ひずみテンソル，微小ひずみテンソル</p> <p>第4回 変形と運動学(3)～速度勾配テンソル～： 非線形問題と増分解析，ひずみ速度テンソル。スピントテンソルと軸性ベクトル。</p> <p>第5回 物理基本法則と応力(1)～体積積分の物質時間導関数～： 各種物理量の体積積分標記，Green-Gauss の発散定理</p> <p>第6回 物理基本法則と応力(2)～質量保存則と連続の式～： 全体系と局所系。</p> <p>第7回 物理基本法則と応力(3)～運動量の保存則と力の概念～： 力とは何か？ 表面力と応力ベクトル</p> <p>第8回 物理基本法則と応力(5)～運動方程式と応力テンソル： 応力ベクトルと応力テンソル，応力テンソルの対称性</p> <p>第9回 物理基本法則と応力(6)～各種応力テンソルと相互関係：Cauchy 応力，第一種・第二種 Piola-Kirchhoff 応力，Kirchhoff 応力テンソル，応力速度。</p> <p>第10回 運動学と力学を結ぶ構成式(1)～Hooke 弾性体の構成式～： 幾何学量と力学量，弾性と塑性，弾性力学と塑性力学</p> <p>第11回 運動学と力学を結ぶ構成式(2)～Newton 粘性流体の構成式～： 流体の分類と現象論，Stokes の式，Navier-Stokes の式</p> <p>第12回 まとめ(1)～有限要素法定式化に向けて～： 境界値問題，有限要素法の考え方と定式化</p> <p>第13回 まとめ(2)～さらなる学習に向けて～： 熱力学第2法則と構成式の定式化，一般化連続体力学の概要，最先端のマルチスケール固体力学</p> <p>授業の進め方： 平成18年度より，ppt 中心の授業スタイルに切り替えている。毎回講義内容に関するオリジナルプリントを配布し，スクリーン上に図や式を表示しながら詳細な説明を加える形式を採る。専門用語については，英語標記を必ず併記するとともに，発音についても説明を加える。また，受講生からの要望に応じて英語での説明・講義を行う。</p> <p>成績評価方法： 随時基礎事項および練習問題に関するレポートを課し，授業の受講態度や内容を加味して平常点とする。学期末の試験期間中に試験を実施し，平常点（30%程度考慮）と併せて総合的に評価する。必要に応じて中間試験を実施する（平常点算出の際に加算）。</p> <p>履修上の注意： 材料力学および基礎力学を習得していることが望ましい。</p>				
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>教科書： 富田佳宏著，連続体力学の基礎，養賢堂。標準教科書として使用する。</p> <p>参考書： (1)久田俊明著，非線形有限要素法のためのテンソル解析の基礎，倍風館 テンソル解析の具体的かつ豊富な演習問題が含まれており，高度なテンソル演算を習得するためには併用することが望ましい。</p> <p>(2)A. J. M. Spencer, Continuum Mechanics, Dover (ISBN 0-486-43594-6) 本科目を英語で学習したい場合に参照されたい。</p> <p>(3)その他：適宜，講義中に紹介する。</p> <p>学生へのメッセージ： 本講義は後続の各種力学の講義の基礎となる内容であるので，できるだけ受講し，講義内容を理解しておくことが望ましい。</p>				

熱・物質移動学 Heat and Mass Transfer			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	竹中信幸		
<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. 熱伝達と境界層理論：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. 自然対流熱伝達：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： 流体工学，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>			

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公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) 表面あらかの測定 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80点、レポート等20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。 毎年有効数字の桁数もまともに回答できない受講生がいます。常識の欠如を残念に感じる。</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	中田修平			
<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・電子工学の基礎知識を修得する。</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：授業内容の概要，工学と技術，電気の歴史 1. 電荷と電界：電位，電界，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，電磁誘導，インダクタンス 3. 電気回路：交流回路，インピーダンス，共振回路，過渡現象 4. 電気機器：モータ，発電機，変圧器 5. 電力工学：3相交流，電力の発生・輸送，パワーエレクトロニクス 6. 半導体：半導体物性，トランジスタ，パワーデバイス 7. 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，電源回路 8. 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，リニアモーターカー <p>授業の進め方：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 電気部品，電気機器の実物回覧，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. 授業毎の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： 電気磁気学の基礎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： 参考書 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： 電気回路，電気機器に親しむ「きっかけ」をつかんで欲しい。</p>				

データ解析 Data Analysis			
学期区分	後期	区分・単位	必修 2単位
担当教員	長谷部忠司, 木之下博, 中本圭一, 塩澤大輝		
授業の目的: 機械工学における情報処理教育の基礎として, データ解析の基本的な概念を学び, プログラミングに関する講義および演習を通して以下の能力を身につける。 <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。 2. 計算機を利用したデータ解析能力。 			
到達目標: 1. 確率・統計, 多変量解析等の基礎を理解する。 2. データ解析に関するプログラミング能力を身につける。			
授業内容: 1. 確率・統計の基礎 (3回) <ol style="list-style-type: none"> (a) データの整理 データの持つ情報を失うことなく, データ全体を的確に表現するために使用される, 平均値, 標準偏差および分散などのデータの縮約値を理解する。 (b) 確率の基礎と確率分布 離散型分布である2項分布およびポアソン分布, 連続分布である正規分布, 一様分布や指数分布の特性について述べ, それらの確率分布の期待値, 分散について解説する。 2. データ解析手法 (3回) <ol style="list-style-type: none"> (a) サンプリングデータからの統計量の算出方法や, 最小二乗法などのデータ解析法について講述し, それらのプロセスをフローチャート化する方法を学ぶ。 (b) 上記フローチャートに基づく Fortran および C 言語でのプログラミングについて解説する。 (c) 回帰分析を中心にモデルの基礎を解説する。 3. プログラミング言語の解説と演習 (3 + 4回) <ol style="list-style-type: none"> (a) Fortran および C 言語の基礎 (講義) 四則演算, ループ, 関数, 変数などについて, サンプルプログラムを交え, 両言語を対比しながら解説する。 (b) Fortran および C 言語の応用 (講義) サブルーチン, ファイル入出力などについて, サンプルプログラムを交えて, 両言語を対比しながら解説する。 (c) 統計処理プログラムの作成 (演習) 平均, 分散, 標準偏差, 偏差値を求める Fortran および C 言語プログラムを作成する演習を行う。 (d) 最小二乗法プログラムの作成 (演習) 最小二乗法を用いて与えられたデータに多項式をあてはめるプログラムを作成する演習を行う。 			
授業の進め方: 各テーマ毎に講義内容に関するプリントを配布し, それに基づく講義を行う。理解を深めるために毎回講義終了時にレポート課題を提示する。計算機演習では, 各言語の一般的な問題から本科目に関する問題まで, スムースに移行できるよう配慮する。			
成績評価方法: 毎回の出席および提出レポート内容 (50%) および期末試験 (50%) を総合して成績を評価する。			
履修上の注意:			
教科書・参考文献など: 教科書: テーマ毎にプリントを配布。 参考書: 富田豊「初心者のための FORTRAN77プログラミング第2版」共立出版 川崎晴久, 「C & FORTRAN による数値解析の基礎」共立出版 加賀敏郎, 橋本茂司「回帰分析と主成分分析」日科技連 岡本雅典, 鈴木義一郎, 杉山高一「基本統計学」実教出版株式会社,			
学生へのメッセージ: 様々な実験データを収集し, 解析するためには計算機を活用することは必修である。積極的な姿勢で取り組み, 最も基本的なデータ解析手法を実際に計算機を使いながら身につけてもらいたい。			

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、すでに存在するものに対して、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、未だ存在していない原理や構造を新たに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、特にシステムを創造的かつ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： シンセシスにより新たな知識や概念を創成することと、創成された知識や概念を合理的に最適化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. 推論による知識創成（その1） 3. 推論による知識創成（その2） 4. アナロジー／メタファーによる概念創成 5. 合成による概念創成（その1） 6. 合成による概念創成（その2） 7. 最適化法（線形計画法） 8. 〃 （動的計画法その1） 9. 〃 （動的計画法その2） 10. 思決定法（基本的考え方） 11. 〃 （ミニマックス原理他） 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： 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>			

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、特に材料の構造や物性を原子レベルで扱う時に不可欠な学問体系である。量子力学の基本概念を理解することにより、材料・物質に対するミクロな見方、考え方を習得することを目的とする。</p> <p>到達目標： 量子力学誕生のきっかけとなった古典物理学では説明できない事象とは何かという点から導入し、光と物質の二重性の概念、シュレーディンガー方程式、原子構造など原子レベルの現象を記述できる量子力学の基本概念を理解し、最終的には簡単な系における量子力学の基本方程式であるシュレーディンガー方程式を自力で導出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. 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、シュレーディンガー方程式、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>授業の進め方： 板書を中心に講義を行う。基本概念の理解を深めるために、適時演習を行い、演習時間終了時に模範解答を配布し、解説を行う。</p> <p>成績評価方法： 学期末試験を実施し、その結果により成績を評価する。</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： 市販の「量子力学」という語がついた参考書がたくさん出版されており、本講義での内容は量子力学の一般論であり全ての書籍に網羅されている内容なので、教科書は特に指定はしない。</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>			

材料強度学		Strength and Fracture of Materials	
学期区分	前期	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:</p> <p>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、安全性を保證できるように設計し、あるいは必要な点検と保守を加えることにより、実際に安全を保證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:</p> <p>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:</p> <p>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、および硬さと衝撃値について述べる。静的破壊および破壊じん性は、単調増加負荷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。硬さおよび衝撃値は材料の強度特性を簡便に評価する方法である。</p> <p>授業の進め方:</p> <p>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:</p> <p>中間試験(40点)、演習(10点)、レポート(10点)、期末試験(40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:</p> <p>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:</p> <p>大路清嗣, 中井善一著「材料強度」(コロナ社)</p> <p>学生へのメッセージ:</p> <p>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>			

弾性力学 Theory of Elasticity			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	田中 拓		
<p>授業の目的：</p> <p>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：</p> <p>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析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) 弾性問題の数値解析法 <p>授業の進め方：</p> <p>教科書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：</p> <p>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：</p> <p>材料力学を履修しておくこと。また、連続体力学も履修しておくことが望ましい。偏微分の知識を前提とする。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>当授業用の書き下ろし教科書を使用する。入手については学期開始前に掲示で連絡する。</p> <p>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）</p> <p>井上達雄著 「弾性力学の基礎」 （日刊工業新聞社，1979年）</p> <p>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：</p> <p>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>			

制御工学Ⅱ		Control Engineering (part 2)	
学期区分	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、さらに先端制御理論を知ることができる。</p> <p>授業内容： 本講では現代制御論とその発展に関する制御理論を学ぶが、その応用例題として自動車のサスペンションシステムやステアリングシステムを考える。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. 現代制御論とは 2. モデリング，状態方程式 3. 安定性，可制御性 4. 極配置 5. 可観測性，オブザーバ 6. 最適レギュレータ 7. H_{∞}制御 8. H_{∞}標準問題 9. 非線形システムの安定性 10. ロボットの制御 <p>授業の進め方： テキストの内容を基に，理解しやすいと考える順に内容を入れ替えて進める。理解を助けるために，毎回授業内容をまとめた資料を配付する。</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： 基礎力学，複素関数論，常微分方程式論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) 森泰親著「演習で学ぶ現代制御論」(森北出版) 野波健蔵，西村秀和著「MATLABによる制御理論の基礎」(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。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。また，ロボット制御の基礎にもなりますので，志のある人はしっかり理解して下さい。</p>			

流体力学Ⅱ Hydrodynamics Ⅱ			
学期区分	前期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	片岡 武		
<p>授業の目的： 流体力学Ⅰで学んだ基礎的事項をもとにして、我々が日常経験する実際の流れにより近い流体運動についての理解を深めることを目的とする。具体的には、渦運動、物体を過ぎる遅い流れ、および物体を過ぎる速い流れをイメージする。渦運動の本質を記述するため、完全流体の流れを支配するオイラー方程式系を取り扱う。物体を過ぎる流れにおいては、流体の粘性が物体に及ぼす力が支配的なため、粘性を考慮した基礎方程式であるナビエ・ストークス方程式を取り扱う必要がある。とくに速い流れの現象解明に必要な境界層理論の基礎的な考え方を解説する。</p> <p>到達目標： 最初に流体现象を支配する基礎方程式、つまり質量保存則、運動量保存則、エネルギー保存則の物理的意味と導出法を把握する。そこから導出されるオイラー方程式系をもとに、渦運動についての解説をおこない、その流れの特徴およびその物理現象を理解する。レイノルズ数が小さい遅い流れに対しては、ストークス方程式が用いられるが、その理論解の特徴と問題点等を解説する。物体を過ぎる速い流れに対しては、境界層流れの基礎方程式をナビエ・ストークスの方程式から導き、理論解、近似解を学ぶ。</p> <p>授業内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流体の振舞を支配する方程式 <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 はじめに 1. 2 保存則 1. 3 導出 1. 4 Newton 流体, Fourier の法則 1. 5 非圧縮性流体 (密度一定の流体) の振舞を支配する方程式系 1. 6 渦に関する定義 2. 非圧縮性完全流体 <ol style="list-style-type: none"> 2. 1 支配方程式と境界条件 2. 2 渦の諸定理 2. 3 渦なし流れ 2. 4 渦領域をもつ流れ 3. 非圧縮性粘性流体 <ol style="list-style-type: none"> 3. 1 応力テンソル 3. 2 支配方程式と境界条件 3. 3 簡単な流れ (線形流) 3. 4 Reynolds の相似則 3. 5 Stokes 近似 3. 6 Oseen 近似 3. 7 境界層 <p>授業の進め方： 講義するとともに、適宜、演習問題を行う。</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Ⅰ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： 参考書：「流体力学」巽 友正著 培風館</p> <p>学生へのメッセージ： 数多くの式が登場しますが数式の導出にとらわれるのではなく、その式が何を表すのかという物理的な説明ができるように心がけて下さい。</p>			

計算力学 Computational Mechanics			
学期区分	前期	区分・単位	選択 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值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 精度と誤差 (4) 大規模な連立方程式の数値解法 クレマーの方法・ガウス消去法など (5) 2次元、3次元シミュレーション モデル化と実際の適用例 <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： 板書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>			

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>			

生産機械工学 Machine Tool Engineering			
学期区分	前期	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： 機械工学実習で加工法について体験的に学び，生産プロセス工学などで多くの加工法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114室 Tel 078-803-6149 Email : suzuki@mech.kobe-u.ac.jp</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・流体力学で学んだ流速・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，熱力学の第一，二法則，連続の式，ナビエーストークスの式等が，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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 2. 状態数 3. ボルツマン分布 4. 気体分子運動論 5. 平均自由行程 6. 分布間衝突過程 7. 固体比熱 8. 古典統計と量子統計 9. 電子放射とフェルミ分布 <p>授業の進め方： 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，量子力学，材料工学を修得している方が望ましい。</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・材料工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>			

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		
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
<p>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。</p> <p>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。 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。</p>			

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	片岡 武		
<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学機器であり、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。 流体機器の種類と特性、流体力学的な動作原理の解説を通し、流体機器を利用、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作動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作動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、ターボ機械の作動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体现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・圧縮機の作動原理と特性および容積形圧縮機の作動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作動原理を解説する。 <p>授業の進め方： 講義するとともに、適宜、演習問題を行う。</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： 参考書：「流体機械」大橋秀雄，森北出版，「流体機械」村上光晴・部谷尚道，森北出版</p> <p>学生へのメッセージ： 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>			

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	未定		
<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： 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。</p>			

生産システム工学		Manufacturing System Theory	
学期区分	後 期	区分・単位	選 択 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、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（FA）に貢献している。こうした生産システムの変遷とコンピュータの関わりとともに、コンピュータ統合生産（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年前期の「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>			

知能システム工学 Intelligent System Theory			
学期区分	後 期	区分・単位	選 択 2 単位
担当教員	妻屋 彰		
<p>授業の目的： 様々な要求のため、今日の人工物はますます複雑・高度なものへとなっている。それに伴い、機械や装置の設計開発において、優れた要素開発を行うだけでなく、それらをどのように組み合わせることにより実現できるかという点が重要になってきている。本講義では、どのように問題を見つけ出して整理し、そのポイントにあわせた技法を組み合わせることで解決案を考案し、評価・決定するか、という創造活動の方法論と個々の技法の集まりであるシステム工学について、その基本的な考え方を理解し、用いられる技法とその利用方法を学ぶことを目的とする。</p> <p>到達目標： システム工学の基本的な考え方を理解するとともに、システム開発の各過程で用いられる技法を学び、実際のシステム開発において、問題設定とその解決を行うための基礎能力を身につける。</p> <p>授業内容： 以下の項目について、概ねこの順序で進める。また、近年の研究・技法や実際の事例、周辺分野での関連するトピックなどについても適宜紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. システムとシステム工学 2. システムの価値と評価 3. プロジェクト・スケジューリング 4. データの統計的手法と要因の発見 5. システムのモデリングとシミュレーション 6. 最適化手法 7. システムの信頼性 <p>授業の進め方： 基本的にはプロジェクトを使用した講義で進める。基礎的内容を確認できるよう、ほぼ毎回、授業時間中の10分程度で簡単なクイズを行う。</p> <p>成績評価方法： 定期試験60%、クイズ（出席含む）・レポート40%</p> <p>履修上の注意： 「システム工学」という学問の性質上、機械工学の各分野に関連するが、特に、「システムシンセシス」や「生産システム工学」などの設計・生産に関連する科目は関連性が高いため、履修している（あるいは履修中である）ことが望ましい。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書は使用しない。参考文献は講義中に紹介する。</p> <p>学生へのメッセージ： システム工学は確固たる理論的体系のある学問では（少なくとも現時点では）ありませんので、雑駁としていてわかりにくいかもしれませんが、自分の持っている多くの工学知識を組み合わせることで人工物を創造する、という皆さんの多くが将来行うであろうことへの一助になると思いますので、考え方をしっかりと自分のものにして下さい。質問などは、授業時間後でも研究室に来てもらってもかまいません。気軽に質問して下さい。</p>			

安全工学・工学倫理 Education for Mechanical safety and Engineering ethics				
学期区分	後 期	区分・単位	必 修	2 単位
担当教員	東海林 泰夫			
<p>授業の目的：</p> <p>近年、技術システムが巨大化かつ複雑・多様化してきたため、技術者にはより専門的な知識が要求されるようになった。一方で、技術があまりにも高度化しすぎてしまった結果、われわれ技術者の思惑とは異なり、技術の進歩が社会環境を益々悪くする一因にもなっている。すなわち、技術者それぞれの個人レベルのみでは、社会や技術システム全体への見通しや意志決定の方式がうまく機能しない状況になってきた。しかし、人類の存亡にかかわる技術を生業とする技術者には、専門家としての責任と社会からの期待がある。これからの時代の技術のあるべき姿を目指して、技術哲学をベースとした工学倫理・安全工学を修めることで、人類の健全で永続的な発展に寄与しうる責任感と使命感をもった技術者を育成する。</p> <p>習得スキル：</p> <p>企業内で活動する研究者・技術者あるいは技術マネージャーとして、技術を通じて「安全と安心」や「地球環境問題」についての社会的責務を果たすことができる素養、能力および倫理観。</p> <p>職務において相反する価値のはざまに倫理的な問題に遭遇したとき、速やかに意志を決定し、対応法やとるべき行動の方向性を見出すことができる技術者としての能力。</p> <p>内 容：</p> <ol style="list-style-type: none"> はじめに 講義の進め方と成績評価方法、なぜいま技術者の倫理か（専門職としての倫理）、工学倫理の位置づけ、ハインツのジレンマと創造的第3の解決法、倫理とモラルと道徳、マンハッタン計画（原爆開発プロジェクト）と科学者・技術者、技術倫理と技術者倫理 事例研究1 スペースシャトル・チャレンジャー号事故&コロンビア号事故と組織文化、シティーコープ・ビル崩壊 事例研究2 防止の成功例、ドイツ高速鉄道の脱線事故など 事例と倫理的考察 技術者倫理 技術者の社会的責任、二律背反（ジレンマ）、決疑論（線引き法）、ヒポクラテスの誓いとパターナリズムの弊害、技術者の説明責任、技術者の心眼、技術者の覚悟 事例研究3 フォード・ピント事件と費用・便益分析、功利主義の限界、三菱（ふそう）自動車の欠陥隠し事件、JCOの臨界事故と企業体質、東京電力の原発トラブル隠し事件と悲劇 事例研究4 の原子力技術、知力と体力、 ビジネス倫理 マスコミ報道の現状と対応、企業の社会的責任（ステイクホルダー）、集団心理と企業風土、意志決定のトリック、内部告発の現状と課題、倫理的利己主義（フリードマン） 環境倫理1 公害とPPPの原則、環境倫理学の3つの課題（地球の有限性、世代間倫理、生物保護）、地球環境問題と人間中心主義の限界、土地倫理から生態系中心主義へ、 環境倫理2 ディープエコロジー、エネルギー問題の現状、共有地の悲劇、地球温暖化問題（気候変動枠組み条約）を巡る国際状況、石油枯渇問題を考える 倫理学入門 ホッブスの自然状態、功利主義（最大多数の最大幸福）、個人を保護する視点の必要性、義務論（カント）、正義論（ロールズ）、徳倫理（アリストテレス）、倫理と法 応用倫理、生命倫理と環境倫理、経済倫理（利他主義と救命艇状況） 事例研究5 水俣病事件と職業倫理、トヨタの欠陥隠しと電子化偏重の課題、回転ドア事故と「技術の系譜」の問題、ハインリッヒの法則、雪印乳業の食中毒事件、牛肉偽造事件、営団地下鉄/日比谷線の脱線衝突事故と鉄道技術の課題 事例研究6 安全工学 事故調査の必要性と課題、安全に関連した心理学、ヒューマンファクター、組織事故、事故にともなう風評被害、「安全と安心」についての技術者の役割と責任 ま と め 技術コンサルタントのジレンマ、研究者の倫理と事例、日本の技術者の現状と立場、技術者としての存在価値をもつ、授業の総括 				
<p>教科書・参考文献など：</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 村田 純一：「現代社会の倫理を考える13－技術の倫理学」、丸善（2006） ○ 松木 純也：「基礎からの技術者倫理－技を生かす眼と心」、電気学会（2006） ○ 佐々木 力：「科学論入門」、岩波新書（1996） ○ 加藤 尚武：「環境倫理学のすすめ」（1991）& 「新・環境倫理学のすすめ」（2005）、丸善ライブラリー ○ 熊野 純彦：「西欧哲学史」、岩波新書（2006） ○ 村上陽一郎：「安全と安心の科学」、集英社新書（2005） など 				

工業経済 Industrial Economics			
学期区分	後期	区分・単位	選択 2単位
担当教員	田中 悟		
<p>授業の目的： 近年、イノベーション・グローバル化・規制緩和の進展を通じて、企業戦略は大きく変化し、これが日本の産業に大きな影響を与えている。本講義では、経済学（ビジネス・エコノミクス／産業組織論）の立場から、企業が用いる戦略の意味と効果について考える。講義の後半では、昨今のイノベーションをめぐる企業間競争と企業間協調についてやや詳しい検討を加え、イノベーションが産業の競争構造にどのような影響を及ぼすのかを、現在進行している知的財産権の強化政策の意味を交えながら考えていく。</p> <p>到達目標： 企業戦略の有り様を規定する経済的メカニズムを把握すると共に、イノベーションをめぐる企業行動と知的財産権制度が市場競争に与える効果の概観を理解することが期待される。</p> <p>授業内容： 講義はおおむね以下の順で進められる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ビジネス・エコノミクス（産業組織論）の基礎理論：競争と独占の経済理論 企業戦略を考察する上で必要不可欠な経済学的な論理について概説する。 ② 価格支配力を持つ企業の企業戦略 企業が採用する価格戦略・製品戦略について、現実の例を挙げながら紹介する。 ③ 競争と協調の企業戦略 企業が直面する市場環境に応じて、企業がどのように他企業と競争ないしは協調を行うかを考える。 ④ イノベーションをめぐる企業戦略 知的財産権制度の経済的意味と内容について概説した上で、イノベーションをめぐる重要な企業行動（研究開発活動・ライセンス・技術標準の形成と維持）の意味と効果について考察する。 ⑤ 知的財産権をめぐる政策とその功罪 上記④の内容をベースにししながら、近年の知的財産権強化政策（プロ・パテント政策）の功罪について考える。 <p>授業の進め方： 基本的には講義形式で授業を行うが、講義の後半部（上記④⑤部分）においては質疑応答を交えながら授業を進める。</p> <p>成績評価方法： 授業中に数回行われる課題・宿題（30％）と定期試験の結果（70％）を総合して評価を行う。</p> <p>履修上の注意： 特になし。</p>			
<p>教科書・参考文献など： 教科書：特に指定しない。 参考書：伊藤元重（2004）『ビジネス・エコノミクス』（日本経済新聞社） 浅羽茂（2004）『経営戦略の経済学』（日本評論社） 長岡貞男・平尾由紀子（1998）『産業組織の経済学』（日本評論社） Varian, H.R., Farrell, J. & C. Shapiro. (2004), The Economics of Information Technology: An Introduction, Cambridge University Press. 竹田和彦（2004）『特許の知識（第7版）』（ダイヤモンド社） * その他の参考書は、授業中に適宜指示する。</p> <p>学生へのメッセージ： 講義内容は積み重ね的な要素が強いので、講義へ出席し内容を理解していくことが望ましい。</p>			

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	白瀬敬一		
<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。また、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学科CAD室講習などを行う。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」：各産業から代表的なテーマを設定し、各テーマと機械工学との関わりを具体的に紹介する。 (3) CAD室講習とラボツアー：学科CAD室の使用心得を説明し、機械製作のためにインターネットから情報を収集する方法を紹介する。また各研究室を見学し、最先端の研究に触れる。 (4) 先輩からメッセージ：機械工学科を卒業して企業の第一線で活躍されている先輩を講師に招き、企業の現場での体験を聞く。 (5) 企業見学：機械に関わる企業の生産現場を見学し、ものづくりの本質に親しむ。 (6) 機械製作：少人数グループで3種類程度のテーマについて模型を製作する。いかに工夫して性能の良いものを作るか？ 機械工学（流体力学、熱力学、材料力学、機械力学、制御・機械加工など）を勉強すると性能アップに結び付く。最後は作品発表。</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解説する。 (2) 機械工学の具体的紹介：各産業からテーマを設定し、機械工学との関連を講義する。主に教授が担当。 (3) CAD室講習とラボツアー・グループに分かれて順に行う。CAD室講習は実習形式。全教員担当。 (4) 先輩からのメッセージ：機械工学科OBが自身の企業現場での体験を講義する。機械工学科卒業生が担当。 (5) 企業見学：地元企業の生産現場を見学する。 (6) 機械製作：少人数のグループ共同作業。グループ対抗の作品発表会を実施。全教員担当。</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への取組みと作品および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	白瀬敬一		
<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：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 機械加工：代表的な工作機械である旋盤を用いて、基本的な切削加工を行う。 (2) 溶接：ガス溶接およびアーク溶接の溶接作業と製品の製作プロセスを学ぶ。 (3) 手仕上げ：罫書き、やすりがけ、ボール盤による穴あけなど、基本的な手作業と、フライス盤を用いた切削加工を行う。 (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) F A：FMCを用いたNCプログラミングと切削およびシステム運転を行う。 (6) 機械解剖：エンジン付ポンプの分解、組み立てを行い、そのメカニズムの理解や機械要素の使い方を実践的に学ぶ。 <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、各担当職員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、危険がつきものである。服装〔作業着を着用すること(各自持参)、帽子を着用すること(実習工場に配備)、作業に適した履物(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： 機械工学実習指導書。なお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。担当の職員は、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	鈴木浩文, 妻屋 彰, 中本圭一		
<p>授業の目的: 機械製図とは、機械を製作する際に必要なもので、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 CAD 製図について、三次元 CAD ソフト (Solid works) による製図実習・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、機械創造設計演習など、製図に関する授業の基礎であり、ものづくりの原点である。卒業研究のみならず企業で機械・機器を製作する場合に必要であり、設計者が製作者にその形状・機能を正確に伝えるための言語としてとえられる。ただ課題を写す作業をするのではなく、課題の三次元構造を理解した上で、的確に製作者に伝えるよう丁寧に作図すること。</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抗の実験 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>			

機械創造設計演習 I Machine Design and Training I			
学期区分	前期	区分・単位	必修 4単位
担当教員	柴坂敏郎, 池田順平, 川上 孝, 佐藤修一		
<p>授業の目的:</p> <p>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。この設計演習 I では、機械設計に必要な予備知識として各種機械要素の設計手順を学ぶとともに、実際の機械を対象に、設計仕様を満足するための検討（強度計算、形状や寸法の決定）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、機械設計に必要な能力を修得する。</p> <p>また、設計支援ツールとして広く用いられるようになった MATLAB を利用して、基礎的なプログラミング、数値解析やシミュレーション、制御系設計を体験しながら設計支援ツールの活用に必要な能力を修得する。</p> <p>到達目標:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 機械設計において主要な機械要素を適切に利用する能力の修得 (2) 機械設計において各種工学知識を活用する能力の修得 (3) 制御系設計において設計支援ツール MATLAB を活用する能力の修得 <p>授業内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主要な機械要素に関する基礎知識の学習 <ul style="list-style-type: none"> ・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，軸締結の種類，軸継手の種類，軸締結の設計と軸継手の選択 ・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 ・その他機械要素：カム，クラッチ，ブレーキ等 (2) 実際の機械を対象にした設計製図 <ul style="list-style-type: none"> ・タービンやポンプ等を対象とした設計演習 ・設計仕様を満足するための検討（強度計算，形状や寸法の決定）から製図までの一連の設計作業 (3) 設計支援ツール MATLAB による制御系設計 <ul style="list-style-type: none"> ・基礎的なプログラミング ・制御系設計における数値解析とシミュレーション ・倒立振り子・台車系における実機実験 <p>授業の進め方:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主要な機械要素に関する基礎知識の学習 <ul style="list-style-type: none"> ・講義を中心に演習も行う (2) 実際の機械を対象にした設計製図 <ul style="list-style-type: none"> ・2～3班に分かれて演習，講義室での設計作業と製図室での製図作業 (3) 設計支援ツール MATLAB による制御系設計 <ul style="list-style-type: none"> ・3～4人の小グループで MATLAB を利用した演習 <p>成績評価方法:</p> <p>出席状況，演習，レポートや設計図などの提出物，を総合的に考慮して評価する。</p> <p>履修上の注意:</p> <p>機械設計は機械工学科で学ぶ全ての内容を含む総合的な演習である。従って，履修条件ではないが，既に開講された科目を履修していることが望ましい。特に，基礎力学，材料力学，機械力学，熱力学，流体工学，材料工学，制御工学などに関する知識は修得しているという前提で演習を進める。</p> <p>教科書・参考文献など:</p> <p>教科書：瀬口・尾田・室津共著「機械設計工学 I [要素と設計]」（培風館）</p> <p>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</p> <p>その他に必要な資料，演習課題についてはプリントを配布する。</p> <p>学生へのメッセージ:</p> <p>設計をするためには機械工学科で学ぶ全ての知識を総動員しなければいけません。考えれば考えるほどいろんな疑問が湧くと思いますから質問は大いに歓迎します。</p>			

機械創造設計演習Ⅱ Machine Design and Training Ⅱ			
学期区分	後 期	区分・単位	必 修 4 単位
担当教員	田浦俊春, 白瀬敬一, 大須賀公一, 妻屋 彰 他		
<p>授業の目的: 「機械創造設計演習Ⅰ」で修得した設計能力の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。 また、非常に簡単な機械装置を設計し、実際に設計図に基づいて加工・組立することで、機械創造の手順を経験し、材料の選択、形状や寸法の決定、公差や精度の決定といった設計の重要性を理解する。</p> <p>到達目標: (1) 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。 (2) 機械設計から加工・組立に至る一連の機械創造の手順を経験する。</p> <p>授業内容: (1) 設計方法論の学習 ・設計とは何か? ・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 (3) 簡単な機械装置の設計・部品加工・組立 ・設計図の検討 ・部品加工と装置の組立</p> <p>授業の進め方: (1) 設計方法論の学習 ・講義により行う (2) 正解のない問題を対象とした設計演習 ・2～3班に分かれて演習を行う (3) 簡単な機械装置の設計・部品加工・組立 ・5～6人の小グループでスターリングエンジン等の機械装置を製作する</p> <p>成績評価方法: 出席状況、演習、レポートや設計図などの提出物、を総合的に考慮して評価する。</p> <p>履修上の注意: 機械創造設計演習Ⅱは、機械設計に関する講義や演習の総仕上げを行うものであり、「機械製図」および「機械創造設計演習Ⅰ」で学んだ製図や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。この機会に今までに習ったことを復習するなど、積極的な学習態度が望まれる。</p>			
<p>教科書・参考文献など: 教科書：G. ポール, W. バイツ著, ケン・ワラス編「工学設計」(培風館) その他に必要な資料、演習課題についてはプリントを配布する。</p> <p>学生へのメッセージ: 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ください。納得がいくまで考えて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。 また、機械装置の設計・部品加工・組立では、機械を創造するという喜びと苦しみを体験してください。</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ため、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>			

英語特別演習			
学期区分	通年	区分・単位	選択 2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。さらにプレゼンテーション手法についても実践的な練習を行なう。</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，配布資料あるいは学術論文等を講読する。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，プレゼンテーション及び理解度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。また相手に伝わるプレゼンテーションの手法についても各自の積極的な工夫が必要である。そのためには，まず内容を十分理解することが必要不可欠であることを忘れてはならない。</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>			

先端機械工学詳論Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ		Special lectures of Advanced Mechanical Engineering Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ																			
学期区分	前期・後期	区分・単位	Ⅰのみ 必修 2単位，Ⅱ～Ⅳは選択各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： ・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> <p>授業内容： 下記の機械工学先端分野のうち当該学期に開講される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： ・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> <p>履修上の注意： ・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。</p>				(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>																					

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てる。</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の見学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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>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>			

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、学生と協調した研究生活を送ること。</p>			
<p>教科書・参考文献など：</p> <p>学生へのメッセージ：</p>			