

応用数学Ⅱ Applied Mathematics Ⅱ		(選択 2 単位) 2 年前期	岩淵 弘*	M-BAS301
授業テーマ・内容 一変数関数の微分方程式の基本的な解法について解説する。微分方程式論は自然科学や社会科学、工学において様々な現象を定量的に解析する為に不可欠な理論である。微分積分学を一通り履修した学生が更に進んで解析の手法を理解し各専攻分野において応用する力を得られるようにする。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 微分方程式の基礎を理解することによって様々な現象に応用する力をつける。一変数関数の微分積分学の標準的な教程と線形代数学の基礎について理解している学生が、変数分離形や線形微分方程式の解の構造を理解し、その解法を習得することを目標とする。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 60% 中間試験 ー% 小テスト 20% レポート ー% 演習課題 20% 平常点 ー%			テキスト やさしく学べる微分方程式 石村 園子著 共立出版 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
履修条件			備 考	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	基礎知識の確認	微分積分学の復習	予)微分と積分の基本公式を確認する(2 時間) 復)基本公式練習プリント(2 時間)	
第 2 週	微分方程式と解	微分方程式の解曲線群	予)関連用語を理解する p.2-19(2 時間) 復)練習問題を解く p.7-12 練習問題 1-6(2 時間)	
第 3 週	変数分離形(1)	変数分離形の微分方程式とその解法	予)変数分離形とはなにか p.22-29(2 時間) 復)練習問題を解く p.25-29 練習問題 12,13 (2 時間)	
第 4 週	変数分離形(2)	微分方程式と初期値問題	予)初期値問題とはなにか p.30-33 (2 時間) 復)練習問題を解く p.31 練習問題 14 (2 時間)	
第 5 週	変数分離形(3)	関数の置き換えによって変数分離形になる場合	予)関数の置き換えについて p.34-37 (2 時間) 復)練習問題を解く p.35-37 練習問題 15,16 (2 時間)	
第 6 週	まとめ	既習内容についてまとめる	予)総合練習問題を解く p.38-39 (2 時間) 復)既習内容について復習する (2 時間)	
第 7 週	線形微分方程式(1)	線形性と 1 階線形微分方程式	予)関連用語を理解する p.40-43 (2 時間) 復)定理の証明を理解する p.41-43 定理 2.3 (2 時間)	
第 8 週	線形微分方程式(2)	積分因子による解法	予)積分因子による解法について p.44-49 (2 時間) 復)練習問題を解く p.45-47 練習問題 17,18 (2 時間)	
第 9 週	線形微分方程式(3)	線形微分方程式の一般解と特殊解	予)線形空間の基本事項について p.52-63 (2 時間) 復)練習問題を解く p.63 練習問題 19 (2 時間)	
第 10 週	2 階線形微分方程式(1)	2 階線形微分方程式の基本解	予)2・3 次の行列式の定義について (2 時間) 復)定理の証明を理解する p.59,64 定理 3.6,3.7 (2 時間)	
第 11 週	2 階線形微分方程式(2)	定数係数同次方程式～判別式が非負の場合	予)特性方程式の解から基本解を求める p.66-70 (2 時間) 復)練習問題を解く p.75 練習問題 20 (2 時間)	
第 12 週	2 階線形微分方程式(3)	定数係数同次方程式～判別式が負の場合	予)複素数解から基本解を求める p.71-77 (2 時間) 復)練習問題を解く p.76-77 練習問題 21,22 (2 時間)	
第 13 週	2 階線形微分方程式(4)	定数係数非同次方程式の解法～未定係数法	予)未定係数法による特殊解の求め方 p.78-85 (2 時間) 復)練習問題を解く p.81-85 練習問題 23-25 (2 時間)	
第 14 週	2 階線形微分方程式(5)	定数係数非同次方程式の解法～定数変化法	予)定数変化法による特殊解の求め方 p.88-93 (2 時間) 復)練習問題を解く p.91-93 練習問題 27,28 (2 時間)	
第 15 週	高階線形微分方程式	3,4 階定数係数同次方程式の解法	予)高階線形微分方程式について p.94-97 (2 時間) 復)練習問題を解く p.95-97 練習問題 29-31 (2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機械振動工学 Mechanical Vibrations		(選択 2 単位) 2年後期	内藤 雪夫*	M-TEC401
授業テーマ・内容				
振動に関する知識は、設備の設計・開発や運転管理に必須であり、機械工学、航空工学、化学工学や土木工学などの工学分野において重要な領域である。 機械振動工学は機械や構造物の振動に関する学問で、機械装置の超大型化・超高速化あるいはまた超小型化・超軽量化・超精密化が進む中で、重要性が増している。本授業では、機械の振動を解析・抑制するための基礎となる事項を学ぶ。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
1 自由度系の振動を中心に、振動現象をモデル化し、運動方程式を立てて解き、系の振動を説明できる。 数式の理解だけでなく、実設備の振動現象と関連付けて理解し、機械技術者の応用力を身につける。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験 50%			① プリント	
中間試験 ー%			② 基礎振動工学 横山隆ほか著 共立出版	
小テスト 30%			参考書	
レポート ー%				
演習課題 ー%				
平常点 20%				
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
講義で小テストを実施し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。				
履修条件			備考	
力学および数学(三角関数と微積分など)の基本的な知識を有していること。			担当教員は、振動診断をはじめとする設備保全業務の製造業(鉄鋼)での実務経験を持つ。	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	講義内容の説明、振動とは	予)シラバスで授業の全体概要を確認する(約2時間) 復)身の回りの振動事例を抽出する(約2時間)	
第 2 週	振動の基本 1	振動の種類、単位、調和振動	予)三角関数の学んできたことを確認する(約2時間) 復)調和振動の基本用語を理解できる(約2時間)	
第 3 週	振動の基本 2	振動の合成、調和解析 小テスト	予)三角関数の各種公式を確認する(約2時間) 復)調和振動の合成を理解する(約2時間)	
第 4 週	振動の基本 3	小テストのポイント 運動の表し方、振動系の基本要素	予)速度、加速度の定義を確認する(約2時間) 復)小テストのポイントを理解する(約2時間)	
第 5 週	1 自由度系の振動 1	減衰のない自由振動(直線系)	予)ニュートンの運動3法則を確認する(約2時間) 復)自由物体線図、バネの振動を理解する(約2時間)	
第 6 週	1 自由度系の振動 2	減衰のない自由振動(回転系)	予)回転運動で学んできたことを確認する(約2時間) 復)回転系の運動を理解する(約2時間)	
第 7 週	1 自由度系の振動 3	エネルギー法とその応用	予)エネルギー保存の法則を確認する(約2時間) 復)各種非減衰自由振動の共通点を理解する(約2時間)	
第 8 週	1 自由度系の振動 4	減衰のある自由振動	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)	
第 9 週	1 自由度系の振動 5	強制振動	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)小テストにむけ今までの総復習をする(約2時間)	
第10週	1自由度系の振動 6	振動のトピックス、 小テスト	予)事例で振動絶縁の考え方を確認する(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)	
第11週	2自由度系の振動 1	小テストのポイント 自由振動	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)小テストのポイントを理解する(約2時間)	
第12週	2自由度系の振動 2	強制振動、動吸振器	予)動吸振器の目的・原理を考える(約2時間) 復)対象系の運動方程式の求め方を理解する(約2時間)	
第13週	多自由度系の振動	運動方程式、ラグランジュの方程式	予)対象系の自由物体線図を考える(約2時間) 復)ラグランジュ方程式の使い方を理解する(約2時間)	
第14週	連続体の振動 計測・制御	各種連続体の振動 振動計測と制御方法	予)偏微分方程式の使い方を確認する(約2時間) 復)実社会での様々な振動事例を抽出する(約2時間)	
第15週	総合復習	講義の復習	予)プリント、過去の小テストの内容を確認する(約2時間) 復)1～14週の講義内容を確認する(約2時間)	
第16週	期末試験			

材料力学Ⅱ Strength of Materials Ⅱ		(必修 2 単位) 2年前期	森 英喜	M-TEC302
授業テーマ・内容				
材料力学Ⅰで学習したように現実の材料は力を受けると弾性変形を生じ、さらに力を増すと塑性変形や破壊を生じる。この点を定量的に評価できないと設計に対して安全を保証することが出来ない。材料力学では部材を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の応力の分布を求め、部材の強さを評価した。材料力学Ⅱでは、材料力学Ⅰで学習した内容をより深く理解し使えるようになることを目標とする。また、適宜、応用的な話題にも触れていく。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
簡単な応力計算が出来るようになること、具体的には1. 単純引張り・圧縮における応力、2. 簡単なはりの曲げ応力、3. 棒のねじりにおけるねじり応力の計算が出来るようになることを目標とする。さらに座屈などにも触れ、許容応力の考え方など機械設計技術者としての基礎知識を身に付ける。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験	80%	これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学		
中間試験	－%	有光隆 技術評論社		
小テスト	－%	(材料力学Ⅰと同じ)		
レポート	－%	参考書		
平常点	20%			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。				
履修条件		備 考		
材料力学Ⅰの単位を修得していることが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	材料力学Ⅰの復習とⅡの目標	予)材料力学Ⅰの復習(2時間) 復)次回の講義の予習(2時間)	
第 2 週	仮想断面と内力の計算(1)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	予)仮想断面の考え方(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第 3 週	仮想断面と内力の計算(2)	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予)内力の計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第 4 週	簡単な応力・ひずみ計算	縦ひずみ・横ひずみポアソン比について	予)軸力・せん断力の計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第 5 週	簡単なひずみの計算	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予)ひずみの計算方法(2時間) 復)演習問題を復習すること(2時間)	
第 6 週	総合演習(1)	第1週～第5週までにに関する演習	予)フックの法則(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第 7 週	はりの曲げの計算(1)	せん断力・曲げモーメントの計算(1)	予)配布プリントの復習(2時間) 復)演習問題を復習すること(2時間)	
第 8 週	はりの曲げの計算(2)	せん断力・曲げモーメントの計算(2)	予)曲げモーメントの考え方(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第 9 週	はりの曲げの計算(3)	曲げ応力の計算方法	予)曲げモーメントの計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第10週	はりの曲げの計算(4)	応用問題	予)曲げ応力の考え方(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第11週	棒のねじり(1)	ねじり応力の計算方法	予)はりの曲げ応力の計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第12週	棒のねじり(2)	トルクを受ける棒のねじり応力	予)ねじり応力の考え方(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第13週	座屈	座屈の公式について	予)ねじり応力の計算方法(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第14週	応用演習	その他応用問題	予)座屈荷重の計算方法(2時間) 復)演習問題を復習すること(2時間)	
第15週	総合演習(2)	第7週～第14週までにに関する演習	予)配布プリントの復習(2時間) 復)配布プリントを復習すること(2時間)	
第16週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること	

材料力学Ⅲ		(選択 2 単位) 2年後期	森 英喜	M-TEC402
Strength of Materials Ⅲ				
授業テーマ・内容				
材料力学ⅠおよびⅡでは、簡単な公式を用いて引張り、曲げおよびねじりにおける材料内部の応力状態を導出した。不静定問題などの応用問題に対しても様々な公式が存在するが、煩雑かつ汎用性に乏しいものが多い。また、最近ではコンピュータの性能の著しい向上により、ものづくりの現場においても CAE 技術の導入が盛んに行われている。このような現状を鑑み、本講義では材料力学の本来の基礎および現在の応力解析手法の基礎となる弾性力学の初歩を学ぶ。特に応力およびひずみのテンソル表記と行列表記、ひずみエネルギーと仮想仕事の原理および平衡方程式などについて学び弾性力学の基礎を固める。さらにリッツ法などについても学び(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法の基礎に触れる。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
応力とひずみのテンソルおよびマトリックス表記についての知識を得る。ひずみエネルギーと仮想仕事の原理の基礎を修得する。はりの曲げの問題などの解法を通して、(編)微分方程式の一般的かつ実用的な解法についての知識を得る。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験	80%		弾性力学 荻博次著 共立出版	
中間試験	－%		参考書	
小テスト	－%		これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学	
レポート	20%		有光隆 技術評論社 (材料力学ⅠおよびⅡのテキスト)	
平常点	－%		材料力学 渋谷陽二, 中谷彰宏 コロナ社	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
配布した演習プリントについて適宜に個別チェックや質問対応を行う。さらに質問の多かった箇所や学生の到達度が低い箇所については、全体講義の中で触れていく。				
履修条件			備 考	
材料力学ⅠおよびⅡの単位を修得していることが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	材料力学ⅠおよびⅡの復習とⅢの目標	予)材料力学Ⅱの復習(2 時間) 復)次回の講義の予習(2 時間)	
第 2 週	応力について	応力の定義とテンソルおよび行列表記	予)教科書1章後半の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 3 週	ひずみについて	ひずみテンソルと工学ひずみ	予)教科書2章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 4 週	座標変換	主応力と主ひずみ	予)教科書3章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 5 週	フックの法則	フックの法則と弾性定数	予)教科書4章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 6 週	等方体近似	ヤング率・ポアソン比および剛性率	予)教科書5章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 7 週	ひずみエネルギー(1)	ひずみエネルギーの定義と計算方法	予)教科書 9 章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 8 週	ひずみエネルギー(2)	主応力とフォンミーゼス応力について	予)教科書7章と 10 章の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 9 週	仮想仕事の原理	仮想仕事の原理について	予)教科書 11 章1と2の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 10 週	リッツ法(1)	リッツ法を用いた(編)微分法定式の解法	予)教科書11章3前半の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 11 週	リッツ法(2)	立方晶における単軸応力状態の計算	予)教科書11章3後半の内容(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 12 週	はりの曲げの計算(1)	片持ちはりの計算(1)	予)教科書11章の演習問題(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 13 週	はりの曲げの計算(2)	片持ちはりの計算(2)	予)教科書11章の演習問題(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 14 週	はりの曲げの計算(3)	不静定問題(1)	予)教科書11章演習問題(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 15 週	はりの曲げの計算(4)	不静定問題(2)	予)教科書 11 章演習問題(2 時間) 復)配布プリントを復習すること(2 時間)	
第 16 週	期末試験		予)配布プリントの復習 復)試験問題を復習すること	

流体力学Ⅱ Fluid Dynamics Ⅱ		(必修 2 単位) 2年前期	浅尾慎一	M-TEC303
授業テーマ・内容 本講義では、流体とその流れの力学の基礎を学ぶ。まず、流体の基礎として流体の粘性、圧縮性などの流体の基礎的性質を説明する。次に流体運動の記述方法を説明した後に、粘性流体の力学を講義する。さらに後半では、代表的な内部流と外部流について講義する。本講義を通じて、機械技術者として必要な流体力学の基礎知識を修得させる。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 粘性流体に関する記述法を知り、基礎的な諸定理を理解するとともに、流体中の物体と流体との相互作用について、基礎的、一般的な事例を通して理解を深めることを目標とする。 流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート ー% 演習課題 20% 平常点 ー%		テキスト 流れ学 流体力学と流体機械の基礎 山田英巳、濱川洋充、田坂裕司 著 森北出版 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。				
履修条件 流体力学Ⅰを履修していることが望ましい。		備 考		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンスと復習	流体力学Ⅰの内容の復習	予) 流体力学Ⅰの内容 復) 流体力学Ⅰの内容	(約2時間) (約2時間)
第 2 週	運動量の法則(1)	検査面と質量流量	予) 運動量の法則について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 3 週	運動量の法則(2)	壁面に働く噴流の力	予) 運動量の法則について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 4 週	運動量の法則(3)	急拡大管の損失	予) 圧力損失について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 5 週	角運動量の法則(1)	角運動量保存の法則	予) 角運動量の法則について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 6 週	角運動量の法則(2)	回転体の受けるトルク	予) 角運動量の法則について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 7 週	管内の流れ(1)	層流の円管内流れ	予) 円管内流れについて 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 8 週	管内の流れ(2)	管摩擦係数	予) 管摩擦係数について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 9 週	物体まわりの流れ(1)	境界層	予) 境界層について内容 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 10 週	物体まわりの流れ(2)	境界層による摩擦抗力	予) 摩擦抗力について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 11 週	物体まわりの流れ(3)	物体に作用する流体力	予) 抗力・揚力について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 12 週	物体まわりの流れ(4)	円柱まわりの流れ	予) 円柱まわりの流れについて 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 13 週	流体機械(1)	流体機械の分類、流体機械の基礎	予) 流体機械について 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 14 週	流体機械(2)	水車とポンプ、風車	予) 水車とポンプについて 復) 演習問題(配布プリント)を解く	(約2時間) (約2時間)
第 15 週	まとめ	まとめ	予) 本講義で学習した内容 復) 本講義で学習した内容	(約2時間) (約2時間)
第 16 週	期末試験		予) ここまでの復習	(約2時間)

流体力学Ⅲ Fluid Dynamics Ⅲ		(選択 2 単位) 2年後期 浅尾慎一	M-TEC403
授業テーマ・内容 様々な流れ現象を取り扱う力学は流体力学である。本講義では、この力学の理論と応用について講義する。まず、流体、流れ現象を取り上げ、その力学の理論的骨格の概要を説明する。次に理想流体とその理論、理論の取り扱い方と応用、粘性流体、その理論の取り扱いと応用、境界層流れ、圧縮性流れなどについて講義する。更に渦、遷移、乱流、流れの複雑化現象についても言及する。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 流体とその性質、理想流体の流れの理論、速度ポテンシャルの理論とその応用、粘性流体の流れによる物体に働く力の求め方、境界層流れの様子、圧縮性流れの様子などについて演習を通じて理解を深め、流れ学の基礎力、応用力を身に付けることを目標とする。 流体力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちの一つであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート ー% 平常点 20%		テキスト 流体力学(第2版) 杉山弘、遠藤剛、新井隆景 著 森北出版 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 提出した演習課題に関して、その場で間違い等の確認を行う。また、間違いの多い個所に関しては全体的に解説を行う。			
履修条件 流体力学Ⅰ・Ⅱの両方を履修していることが望ましい。		備 考	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンスと復習	流体力学Ⅰ，Ⅱの内容の復習	予)流体力学Ⅰ，Ⅱの内容 (約2時間) 復)流体力学Ⅰ，Ⅱの内容 (約2時間)
第 2 週	流れの基礎(1)	流体運動の記述法、流体の変形と回転	予)教科書 2.1～2.4 の内容 (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 3 週	流れの基礎(2)	流体粒子の加速度	予)流体粒子について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 4 週	流れの基礎(3)	流体の変形と回転	予)流体粒子について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 5 週	理想流体の流れ(1)	速度ポテンシャル、流れ関数	予)速度ポテンシャルについて (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 6 週	理想流体の流れ(2)	複素速度ポテンシャル	予)複素関数について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 7 週	粘性流体の流れ(1)	連続の式と運動方程式	予)連続の式について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 8 週	粘性流体の流れ(2)	ナビエ・ストークス方程式とその無次元化	予)ナビエ・ストークス方程式について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第 9 週	粘性流体の流れ(3)	ナビエ・ストークス方程式の厳密解	予)微分方程式の厳密解について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第10 週	境界層流れ	平板上の層流境界層、境界層厚さ、遷移	予)境界層について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第11 週	乱流(1)	乱流の基礎、レイノルズ応力、ブシネの理論	予)乱流について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第12 週	乱流(2)	円筒内乱流、粘性底層、乱流境界層	予)乱流について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第13 週	圧縮性流体の流れ(1)	気体の熱力学、1 次元定常流、等エントロピー流れ	予)圧縮性流れについて (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第14 週	圧縮性流体の流れ(2)	垂直衝撃波、ランキン・ユゴニオの関係式	予)衝撃波について (約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く (約2時間)
第15 週	まとめ	まとめ	予)本講義で学習した内容 (約2時間) 復)本講義で学習した内容 (約2時間)
第16 週	期末試験		予)ここまでの復習 (約2時間)

熱力学Ⅱ Thermodynamics Ⅱ		(必修2単位) 2年前期	竹内誠一	M-TEC304
授業テーマ・内容				
現在の社会と産業を維持するのに必要な膨大なエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、そこには内燃機関、動力プラント、空調システム等といった様々な熱エネルギー変換技術が実在する。熱力学は第一法則と第二法則を基本として、熱に関する物理的性質を科学的に説明した学問であり、上記のエネルギー変換技術を理解するうえで重要な知識となる。 一方で、「熱」は自らの目で見るできないものであり、また熱力学で取り扱うエンタルピーやエントロピーといったものの概念は非常に抽象的で理解しづらい。そのため、熱力学の知識の修得にはより具体的な問題を取り扱い、実践を通じてその理解を深めることが必要不可欠である。 本講義では、熱力学Ⅰで学んだ基礎知識をもとに、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関のサイクルや流れを伴うガスタービンのサイクルなど、実用的なエネルギー変換技術の基礎知識を修得するとともに、演習を通じて、熱力学に関する計算力とその応用力を養う。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
熱力学Ⅰで得た基礎的事項の理解のもとに、実用的な内燃機関のサイクルや流れをとまなう理想気体などの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。 熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験	80 %	工業熱力学		
中間試験	－%	斉藤孟、小泉睦男著 共立出版		
小テスト	－%	参考書(エネルギー管理士試験受験対策用)		
レポート	－%			
演習課題	20 %			
平常点	－%	やさしい熱計算演習 高村淑彦、山崎正和 (財)省エネルギーセンター		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。				
履修条件		備考		
熱力学Ⅰを履修していることが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	ガイダンス 熱力学Ⅰの復習	ガイダンス 熱力学Ⅰの復習	予)熱力学Ⅰの内容全般を復習する(約2時間) 復)熱力学Ⅰの期末試験をやり直す(約2時間)	
第2週	熱力学の第一法則に関する演習1	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予)可逆変化に関する内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第3週	熱力学の第一法則に関する演習2	理想気体の可逆変化に関する復習・演習問題	予)可逆変化に関する内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第4週	熱力学の第二法則に関する演習	熱効率・成績係数・カルノーサイクルに関する復習・演習問題	予)熱効率、成績係数、カルノーサイクルに関する内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第5週	内燃機関	内燃機関の構造・動作メカニズム・性能に関する各種パラメータについて	予)内燃機関の構造・動作機構の調査(約2時間) 復)各種パラメータを理解する(約2時間)	
第6週	理想気体のサイクルと理論熱効率1	オットーサイクルの解説	予)オットーサイクルについて調査する(約2時間) 復)オットーサイクルについて理解する(約2時間)	
第7週	理想気体のサイクルと理論熱効率2	オットーサイクルに関する問題	予)オットーサイクルの内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第8週	理想気体のサイクルと理論熱効率3	ディーゼルサイクルの解説	予)ディーゼルサイクルを調査する(約2時間) 復)ディーゼルサイクルを理解する(約2時間)	
第9週	理想気体のサイクルと理論熱効率4	ディーゼルサイクルに関する問題	予)ディーゼルサイクルの復習をする(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第10週	理想気体のサイクルと理論熱効率5	複合サイクルの解説	予)サバテサイクルについて調査する(約2時間) 復)サバテサイクルについて理解する(約2時間)	
第11週	理想気体のサイクルと理論熱効率6	複合サイクルに関する問題	予)サバテサイクルの内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第12週	定常流れ系	定常流れ系におけるエネルギーの式、絶対仕事と工業仕事	予)定常流れ系について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第13週	流れ系における気体の状態変化	流れ系における気体の状態変化	予)定常流れ系について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第14週	ガスタービン、ジェット機関のサイクル1	理想ガスタービンサイクルの解説	予)ブレイデンサイクルを調査する(約2時間) 復)ブレイデンサイクルを理解する(約2時間)	
第15週	ガスタービン、ジェット機関のサイクル2	理想ガスタービンサイクルに関する問題	予)ブレイデンサイクルの復習をする(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第16週	期末試験			

熱力学Ⅲ Thermodynamics Ⅲ		(選択 2 単位) 2年後期	竹内誠一	M-TEC404
授業テーマ・内容 熱力学Ⅰ・Ⅱで学んだように、熱はエネルギーの一形態であり、直接利用される以外に、多くは熱機関のような熱エネルギーから機械エネルギーを取り出す装置へ応用されることにより人類に寄与している。熱力学は、このような様々な熱エネルギー変換技術を理解するうえで特に重要な知識である。 ところで、熱は高温の物体から低温の物体へと伝わるが、熱力学では熱の移動方向については第二法則で規定しているものの、熱移動がどの程度のはやさで起こるかということについては言及していない。しかし、ほとんどあらゆる工業上のプロセスは熱移動現象を含んでおり、熱の伝わり、すなわち伝熱に関する知識は、ものづくりを行う機械技術者にとって必要不可欠であるといえる。 そこで本講義の前半では、熱力学Ⅰ・Ⅱで学んだ基礎知識をもとに、蒸気などの実在気体の状態変化とそれを応用した蒸気原動所のサイクルを取り扱い、その基礎知識を修得する。後半では、熱移動現象に焦点を絞り、伝熱に関する基礎知識を修得するとともに、演習を通じてその応用力を身につける。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 熱力学Ⅰ・Ⅱの基礎的事項の理解のもとに、実在気体の状態変化や蒸気原動所のサイクルなどの具体的問題に対して、熱量や仕事量、熱効率などの諸量が計算できる力を養成する。また、伝熱に関する基礎的事項である熱伝導や対流熱伝達などの基礎知識を修得するとともに、各種伝熱量を計算できる力を養成する。 熱力学はものづくりの最も基礎となる三力学のうちのひとつであり、機械技術者になるためには修得が必須の科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80 % 中間試験 ー % 小テスト ー % レポート ー % 演習課題 20 % 平常点 ー %		テキスト ① 工業熱力学 斉藤孟、小泉睦男著 共立出版 ② 伝熱学の基礎 吉田駿著、理工学社 参考書(エネルギー管理士試験受験対策用) やさしい熱計算演習 高村淑彦、山崎正和 (財)省エネルギーセンター		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 基本的に、ほぼ毎回演習課題を課して提出させるので、その都度、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。				
履修条件 熱力学Ⅰ・Ⅱの両方を履修していることが望ましい。		備 考		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	ガイダンス 熱力学Ⅱの復習	予)熱力学Ⅱの内容全般を復習する(約2時間) 復)熱力学Ⅱの期末試験をやり直す(約2時間)	
第 2 週	蒸気1	液・蒸気系の状態	予)液・蒸気系に関する内容を調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 3 週	蒸気2	乾き度、蒸気表	予)乾き度、蒸気表について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 4 週	蒸気3	液・蒸気系の状態変化	予)乾き度、蒸気表について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 5 週	蒸気原動所サイクル 1	ランキンサイクル	予)蒸気サイクルについて調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 6 週	蒸気原動所サイクル 2	ランキンサイクルの熱効率の改善法 逆ランキンサイクル	予)蒸気サイクルの熱効率改善法を調査する(約2時間) 復)蒸気サイクルの熱効率改善法を理解する(約2時間)	
第 7 週	熱伝導の基礎理論	熱移動の三形態、フーリエの法則と熱伝導率	予)伝熱の三形態について調査する(約2時間) 復)伝熱の三形態、熱伝導の内容を理解する(約2時間)	
第 8 週	熱伝導の基礎方程式	熱伝導方程式、一次元定常熱伝導	予)熱伝導方程式について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 9 週	一次元定常熱伝導	平板内温度分布と伝熱量、積層平板	予)単一平板の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 10 週	定常熱伝導	円管壁内の温度分布と伝熱量、多層管	予)円管の定常熱伝導について調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 11 週	熱通過(平板)	固体内熱伝導、固体表面と周囲流体との間の対流伝熱	予)平板の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 12 週	熱通過(円管)	管内流体および管外流体と円管との間の熱の授受	予)円管の定常熱伝導を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 13 週	対流伝熱	対流伝熱の基礎、熱伝達率、対流伝熱の相似則	予)対流伝熱に関する内容を調査する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 14 週	強制対流伝熱	境界層と熱伝達	予)対流伝熱の相似則について復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 15 週	熱交換器、放射伝熱	二重管式熱交換器、放射伝熱の理論	予)円管の熱通過を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)	
第 16 週	期末試験			

機械製作法 Mechanical Technology		(選択 2 単位) 2 年後期	杉村延広*	M-TEC405
授業テーマ・内容 機械製品の生産(ものづくり)技術に関する基本原理について講義を行う。すなわち、各種の機械製品の生産を行うために必要なものづくり技術の基本原理解および特徴、機械生産技術とコンピュータ技術およびシステム化技術との関係について学ぶ。本講義では、ものづくりの歴史及び自動車の生産プロセスの概要などについて学ぶとともに、機械生産における精度の重要性を理解する。さらに、具体的なものづくりプロセスとして、金属を溶融して成型する鋳造加工、金属を変形して成型する塑性加工、金属の表面を除去して成型する切削加工の原理、および切削加工のシステム化技術について学ぶ。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 機械製作法の到達目標は以下とする。 1. 製品の生産プロセスを理解して応用する。 2. 鋳造加工プロセスおよび塑性加工プロセスおよびを理解して応用する。 3. 切削加工プロセスおよびそのシステム化を理解して応用する。 「機械工学」「ものづくり」に携わる中堅技術者として基礎的な知識・技術を修得するための科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 40% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート 40% 演習課題 ー% 平常点 20%			テキスト ①はじめての生産加工学 1 基本加工技術編 (KS 理工学専門書) 帯川他著 講談社(2016) ②授業で使用するスライド投影資料を共有フォルダにアップロードしておく。各自授業開始前(終了後)に印刷しておくこと。 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック レポート、演習課題の主なものに付き解説を行う。				
履修条件・備考 本講義に必要な金属材料の知識は、本講義を理解できるよう本講義で基礎を学ぶ。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ものづくりの歴史と概要	ものづくりの歴史 産業革命	予)配布資料(2 時間) 復)産業革命の意味(2 時間)	
第 2 週	製品の品質と精度	寸法公差 表面あらさ	予)寸法公差とは(2 時間) 復)寸法公差と表面あらさ(2 時間)	
第 3 週	鋳造加工(1)	鋳造加工の概要 鋳造加工の特徴	予)鋳造加工とは(2 時間) 復)鋳造加工の特徴(2 時間)	
第 4 週	鋳造加工(2)	鋳造加工のプロセス 鋳造加工用砂型および金型	予)鋳造加工のプロセス(2 時間) 復)砂型および金型(2 時間)	
第 5 週	鋳造加工(3)	Fe-C の状態図 鋳造用材料の特徴	予)炭素鋼とは(2 時間) 復)Fe-C の状態図(2 時間)	
第 6 週	塑性加工(1)	金属の変形プロセス 鍛造加工の特徴	予)塑性と塑性加工とは(2 時間) 復)鍛造加工の特徴(2 時間)	
第 7 週	塑性加工(2)	圧延加工 引抜き加工・押出し加工	予)圧延加工とは(2 時間) 復)引抜き加工・押出し加工(2 時間)	
第 8 週	塑性加工(3)	鍛造加工 板材の成型	予)鍛造加工の整理(2 時間) 復)板材の成型(2 時間)	
第 9 週	切削加工(1)	切削加工の概要 切削加工の特徴	予)切削加工とは(2 時間) 復)切削加工の特徴(2 時間)	
第 10 週	切削加工(2)	2 次元切削モデル 切削プロセスにおける力学	予)切削モデルとは(2 時間) 復)切削プロセスにおける力学(2 時間)	
第 11 週	切削加工(3)	切削加工用工具 切削加工における被削性	予)被削性とは(2 時間) 復)切削加工用工具(2 時間)	
第 12 週	切削加工(4)	切削加工用工作機械の概要 旋盤	予)切削加工用工作機械とは(2 時間) 復)旋盤(2 時間)	
第 13 週	切削加工(5)	フライス盤 その他の工作機械	予)切削加工用工作機械の種類(2 時間) 復)フライス盤(2 時間)	
第 14 週	生産システム(1)	生産システムの概要 NC 工作機械	予)生産システムとは(2 時間) 復)NC 工作機械(2 時間)	
第 15 週	生産システム(2)	生産システムの自動化 生産システムの運用と管理	予)生産管理とは(2 時間) 復)生産システムの自動化(2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機構学		(選択 2 単位) 2年前期	牧田太郎	M-TEC305
Mechanism				
授業テーマ・内容				
「メカに強い」の「メカ」とは英語の Mechanism(メカニズム)の略称で、機構学において学ぶのはこのメカニズムの基本的内容である。メカニズム、すなわち機構を知ることは、近年ブラックボックス化されている機械の複雑なメカニズムの「扉」を開く第一歩となる。 機構学を学ぶこと、すなわち機械が持つ機構の基本を理解することは機械を設計する上で必須条件となる。機構学を学びその内容をより深く理解することは、技術者の出発点と言える。(教科書の「はしがき」より引用) 回転運動の基礎を学んだ後、摩擦伝動装置・歯車装置・巻掛け伝動装置・リンク装置・カム装置について、運動の伝達の基礎事項について概説し、演習を行って知識の定着をはかる。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
(a) 標準平歯車の寸法を求めることができる。(b) 基礎的な歯車の強度設計ができる。(c) 巻掛け伝動装置の張り側の張力とゆるみ側の張力を求めることができる。(d) 往復スライダクランク機構のピストン速度を計算できる。 本科目は機械工学・ものづくり創造工学の基本原理解を身に付けるために必須の科目である。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験	80%		機構学入門	
中間試験	—%		高 行男著 東京電機大学出版局	
小テスト	—%			
レポート	—%		参考書	
演習課題	—%		「機械設計」の教科書	
平常点	20%			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
時間内の演習や、宿題をチェックし、間違いが多い点などについて注意喚起と解説を行う。 期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。				
履修条件			備 考	
「機械設計」を履修していることが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	機械の運動	ガイダンス、平面運動 (回転運動の仕事、動力、円周速度、角速度)	予) シラバスで受講内容を確認 (0.5 時間) 復) 駆動トルク・円板の回転数 (1 時間)	
第 2 週	摩擦伝動装置	ころがり接触、速度比、円すい車、円筒摩擦車 (速度、中心距離、頂角、押し付け力)	予) ころがり接触とは (1 時間) 復) 原車と従車の直径・押し付け力 (1.5 時間)	
第 3 週	歯車装置(1)	すべり接触、歯形曲線、歯車の種類 (インボリュート曲線、平歯車、かさ歯車)	予) すべり接触とは (2 時間) 復) 自動車における歯車の役割 (2 時間)	
第 4 週	歯車装置(2)	歯車各部の名称と寸法 (モジュール、歯数、ピッチ円直径、中心距離)	予) 歯車各部の名称 (2 時間) 復) 標準平歯車の寸法 (2 時間)	
第 5 週	歯車装置(3)	かみ合い率、干渉と切り下げ、転位歯車 (限界歯数、転位量、転位係数)	予) 円・法線ピッチ、基礎円直径とは (2 時間) 復) 転位平歯車の寸法 (2 時間)	
第 6 週	歯車装置(4)	歯車伝動 (速度比、変速比、曲げ強さ、面圧強さ)	予) 圧力角・並歯・歯形係数とは (2 時間) 復) 歯数・伝達力・所要動力 (2 時間)	
第 7 週	歯車装置(5)	歯車列 (中心固定の歯車列、遊星歯車装置)	予) 遊び歯車とは (1 時間) 復) 差動歯車列の速度比 (2 時間)	
第 8 週	巻掛け伝動装置(1)	ベルト伝動、速度比、ベルトの長さ (平ベルト、平行掛け、十字掛け、巻掛け角度)	予) 巻掛け伝動とは (2 時間) 復) ベルトの速度・巻掛け角度 (2 時間)	
第 9 週	巻掛け伝動装置(2)	ベルト伝動における伝達力・伝達動力 (張り側・ゆるみ側の張力、有効張力、速度)	予) 弧長と指数関数の復習 (2 時間) 復) 張り・ゆるみ側の張力、有効張力 (2 時間)	
第 10 週	巻掛け伝動装置(3)	溝付き摩擦車、V ベルト、ローラチェーン (摩擦伝達力、見かけの摩擦係数、速度)	予) V ベルトの JIS 規格 (2 時間) 復) 張り側とゆるみ側の張力の比 (2 時間)	
第 11 週	機械と機構	機械の定義、機構、瞬間中心、伝達の方法 (機械の種類、効率、機素、対偶、伝動装置)	予) 機械の構成の具体例 (2 時間) 復) 軸と軸受の役割 (2 時間)	
第 12 週	リンク装置(1)	連鎖と機構、てこクランク機構 (3 つの連鎖、4 つの回り対偶、揺動する角度)	予) 4 つの面対偶について (1 時間) 復) てこの揺動する角度 (2 時間)	
第 13 週	リンク装置(2)	往復スライダクランク機構 (ピストンの速度と加速度)	予) 回り対偶とすべり対偶とは (2 時間) 復) ピストンの平均速度 (2 時間)	
第 14 週	カム装置	カム伝動、カムの種類、変位線図、輪郭	予) カムとカム装置とは (2 時間) 復) 単振動の式について (2 時間)	
第 15 週	総合演習	歯車装置、巻掛け伝動装置に関する演習	予) 既習問題の計算法、計算手順 (2 時間) 復) 既習問題との共通点、相違点 (2 時間)	
第 16 週	期末試験		予) 試験勉強 (4 時間) 復) 答え合わせ (2 時間)	

機械設計製図 Machine Design and Drawing		(必修 2 単位) 2年後期 牧田太郎、堀 靖仁	M-TEC406
授業テーマ・内容 機械製図法、機械設計及び各科目で習得した知識を活用し、汎用機械類の所定の機能を実現するための各部の材料・寸法等を適切に吟味・決定し、JIS機械製図規格に準拠して図面作成を行う。設計テーマとしてラム式油圧ジャッキを扱う。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 汎用機械の一つである油圧ジャッキを題材として、各自に与えられた最大持ち上げ荷重と揚程をもとに設計計算を行い、ジャッキの組立図、部品図を完成させることにより、機械の設計製図の全体像を理解させる。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート ー％ 設計計算書・図面 80％ 平常点 20％		テキスト プリント配布 参考書 機械設計製図便覧 津村・大西共著 オーム社	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 設計書および図面について各段階でチェックを行い、授業中に注意点の説明を行う。			
履修条件 原則として、「機械製図法」を単位修得しておくこと。 未習得者については、担当教員と相談しなければならない。		備 考	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス①	設計についてのガイダンスを行い、受講上の留意事項を説明する。	予)シラバスでの受講内容の確認(約1時間) 復)留意事項の確認(約1時間)
第 2 週	ガイダンス②	油圧ジャッキの設計手順について、部品ごとに計算手順の概要を説明する。	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)油圧ジャッキの構造、部品名(約1時間)
第 3 週	設計計算の説明及び課題計算①	シリンダ部品の設計計算①	予)油圧ジャッキの配布プリント(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第 4 週	設計計算の説明及び課題計算②	シリンダ部品の設計計算②	予)内圧を受ける薄肉円管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第 5 週	設計計算の説明及び課題計算③	シリンダ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第 6 週	設計計算の説明及び課題計算④	プランジャ部品の設計計算①	予)内圧を受ける薄肉鉛管の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第 7 週	設計計算の説明及び課題計算⑤	プランジャ部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第 8 週	設計計算の説明及び課題計算⑥	ラム部品の設計計算①	予)圧縮荷重を受ける丸棒の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認(約1時間)
第 9 週	設計計算の説明及び課題計算⑦	ラム部品の設計計算②	予)せん断荷重、面圧を受ける矩形断面材料の応力(約1時間) 復)個別計算の見直し、確認
第10週	設計計算の説明及び課題計算⑧	ラム部品のスケッチ作成	予)製図の基礎事項(約1時間) 復)スケッチの寸法の照合(約1時間)
第11週	図面作成①	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成①	予)シリンダ部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第12週	図面作成②	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成②	予)プランジャのスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第13週	図面作成③	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成③	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第14週	図面作成④	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成④	予)ラム部品のスケッチの確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)
第15週	図面作成⑤	油圧ジャッキの部品図・組立図の作成⑤ 課題図面の提出及び評価	予)全部品の寸法の確認(約1時間) 復)作成図の寸法の照合(約1時間)

機

械

機械CAD Mechanical Computer Aided Design		(選択 2 単位) 2 年前期	二井見博文	M-TEC306
授業テーマ・内容				
物作りの現場では機械製図法や機械設計法の実務に通じた技術者・技能者が強く求められている。機械 CAD は、1 年次で学んだ機械製図法 I・II、機械設計を基礎とし、2 年後期の機械設計製図へ発展させる役割を担う。設計計算、簡単なスケッチを元に、3 次元モデリングを行う。演習では、3 次元 CAD ソフトウェア Autodesk Inventor を使用する。この演習を通じて、機械設計を実践的に学ぶことを目的とする。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
基本的な設計計算が出来るようになる。 手描きのスケッチから 3 次元、モデリングが出来るようになる。 図面を読み取り、3 次元モデリングが出来るようになる。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
提出課題 60% レポート 40%			プリント	
			参考書 JIS にもとづく標準設計図法 第 14 版	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
提出した演習課題の間違ひの多い個所に対し、説明を追加し、フィードバックする。				
履修条件			備 考	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	CAD 概論	CAD の概要説明	予) CAD の調査(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 2 週	部品の作成①	さいころのモデリング	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 3 週	部品の作成②	モデルの作成(押し出し、回転、シェル)	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 4 週	部品の作成③	作業フィーチャ・パターン	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 5 週	部品の作成④	スケッチと拘束	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 6 週	アッセンブル①	ロボットの組立	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 7 週	アッセンブル②	油圧ジャッキの組立	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 8 週	アッセンブル③	減速機の部品作成と組立	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 9 週	2 次元図面①	V ブロック、平プーリー	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 10 週	2 次元図面②	平歯車、傘歯車	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 11 週	2 次元図面③	フランジ型固定継手	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 12 週	モデリング演習①	自分で設定した課題に取り組む	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 13 週	モデリング演習②	自分で設定した課題に取り組む	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 14 週	モデリング演習③	自分で設定した課題に取り組む	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	
第 15 週	モデリング演習④	自分で設定した課題に取り組む	予) 予習プリント(2時間) 復) 配布プリント(2時間)	

CAE 基礎 Basic Computer Aided Engineering		(選択 2 単位) 2年後期 竹内誠一	M-TEC407
授業テーマ・内容			
CAE は Computer Aided Engineering の略語であり、コンピュータ技術を用いて、工業製品の設計や製造、生産工程等の設計支援を行うこと、またはツールそのものを指す。設計段階で行う数値シミュレーションはその一つであり、これを活用すれば、例えば、調査が困難な物体内部の応力や温度分布などが可視化でき、製品の不具合を引き起こす原因を予め予測することを可能にしたり、また、条件を変えて解析を行う事で、様々な検証を容易に行うことができ、製品の試作コストを低減させることができるなど、そのメリットは非常に大きい。近年では、PC の性能向上化や IT の高度化により、解析できる現象也多岐に亘っており、また、高度な解析が非常に容易に行えるようになってきたことから、様々なものづくりの現場で CAE は活用されている。 しかし一方で、現象を理解できる専門知識や、解析を行う際に必要となる基礎知識を全く持ち合わせていなければ、有効なソフトウェアもブラックボックスとして用いることになり、解析結果を的確に評価できずに、誤った結果を正しい結果と認識してしまうことも大いにあり得る。そこで、本講義では、数値シミュレーションの解析結果を正しく理解できるようになることを目的に、数値解析に関する基礎的な知識を学ぶ。この講義では、座学だけでなくプログラミング演習も行い、解析が容易な単純な現象を採りあげて、自らでプログラムを作成して解析を行うことで、上記の基礎知識を身につけさせる。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
数値シミュレーションの基礎的な知識を身につけ、CAE をブラックボックスとして用いるのではなく、理解したうえで有効に使えるようになることと、得られた解析結果を正しく評価できるようになることがねらいである。また、プログラミング演習を通じて、簡単なプログラミングが行える能力をも養う。 CAE を学ぶことで、これまでに座学で学んだ機械工学の専門知識をより深く理解することができる。また、CAE は既に実際の設計現場で使用されていることから、CAE に関する知識は、これからの機械技術者にとって、是非とも理解しておくべき内容である。 なお、実習中心の科目であるので、毎回の出席および授業態度が評価の大きなポイントとなることを明記しておく。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	－％	テキストや講義資料は共有の講義フォルダの中に入れておくので、各自で見えておくこと。	
中間試験	－％		
小テスト	－％		
レポート	70 ％	参考書	
演習課題	－％	実践 Fortran95 プログラミング 第 3 版	
平常点	30 ％	田辺誠、平山弘著 共立出版	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
提出されたレポートをチェックし、間違いの多かったポイントを中心に解説を行う			
履修条件		備 考	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	ガイダンス、「CAE」について解説する。	予)シラバスを読む(約 2 時間) 復)CAE に関する調査を行う(約 2 時間)
第 2 週	簡単な応力計算	CAE ソフトを用いて簡単な応力計算を行う。	予)材料力学の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 3 週	たわみの計算	CAE ソフトを用いて梁のたわみを計算する。	予)材料力学の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 4 週	熱伝導の計算	CAE ソフトを用いて熱伝導の計算を行う。	予)熱力学の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 5 週	流れの計算	CAE ソフトを用いて流れの計算を行う。	予)流体力学の内容を復習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 6 週	レポート指導	ここまでの内容に関して、レポート指導を行う。	予)ここまでの内容を復習する(約 2 時間) 復)レポートの見直し、修正を行う(約 2 時間)
第 7 週	プログラミング 1	Fortran によるプログラミング演習(1) プログラムの記述方法	予)配布プリントを熟読する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 8 週	プログラミング 2	Fortran によるプログラミング演習(2) 式の計算と結果の出力	予)配布プリントを熟読する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 9 週	プログラミング 3	Fortran によるプログラミング演習(3) IF 文	予)配布プリントを熟読する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 10 週	プログラミング 4	Fortran によるプログラミング演習(4) DO 文・配列	予)配布プリントを熟読する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 11 週	プログラミング 5	Fortran によるプログラミング演習(5) 総合演習	予)配布プリントを熟読する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 12 週	定常熱伝導 1	単一平板の一次元定常熱伝導問題を採り上げ、熱伝導方程式の差分化と解析方法を解説する。	予)熱伝導について学習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 13 週	定常熱伝導 2	多層平板の一次元定常熱伝導問題を採り上げ、解析プログラムの作成と解析を行う。	予)熱伝導について学習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 14 週	非定常熱伝導	単一平板の一次元非定常熱伝導問題を採り上げ、解析プログラムの作成と解析を行う。	予)熱伝導について学習する(約 2 時間) 復)演習課題を実施し、レポートを作成する(約 2 時間)
第 15 週	総合演習	総合演習	予)これまでの内容を復習する(約 2 時間) 復)総復習を行う(約 2 時間)

機械工学実験Ⅱ Experiments in Mechanical Engineering Ⅱ		(必修3単位) 2年前期 機械工学科教員	M-SYN301
授業テーマ・内容			
講義によって得られた機械工学の専門知識を机上だけのものに留めず、実験を通じて更に理解を深めることが本実験の目的である。実験を通しての専門知識の理解が、応用に供しうる能力の向上につながると考えられる。 実験項目は以下のような機械工学の各分野の基礎的な内容について実施するが、技術者としての基礎知識や基本技術は、各々の実験を真剣かつ積極的に行うことによってはじめて修得可能となるのである。また実験では、計画、実行、データ処理、結果の考察など、実験についての一連の内容を報告書としてまとめ、実験内容についての自己の見解を示すことが必要である。実験では1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
実験を通じて様々な現象を自らで体験し、レポートミーティングで実験内容を議論することで、機械工学の専門知識の理解をより深いものにすることが本科目のねらいである。また、各実験およびレポートミーティングでの議論で得られた成果をレポートにまとめ上げることは、工学系の報告書の作成法の修得と文章表現力の向上に繋がる。 この科目は機械工学とその活用に必要な数学・自然科学・情報技術の知識と能力を修得し、機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート 60％ 演習課題 ー％ 平常点 40％		機械工学実験指導書	
		参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
レポート指導の際、レポートの内容、および、書き方を指導する。			
履修条件		備 考	
原則として、機械工学実験Ⅰの単位を修得していること。実験は10名程度のグループで行う。授業計画にある単元についてはグループごとに実施する週が異なるので注意すること。詳細については第1週の実験講義にて説明する。		1テーマでも欠席又はレポート未提出の場合は不合格となるので注意すること。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第1週	実験講義	実験の進め方について 工科系レポートの作成法に関する講義	予)機械工学実験Ⅰの内容(約1.5時間) 復)レポート作成法(約1.5時間)
第2週	熱処理と組織の変化	熱処理と組織の変化	予)金属組織について(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第3週	レポートミーティング(1)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第4週	シャルピー衝撃試験	シャルピー衝撃試験	予)シャルピー衝撃試験について(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第5週	レポートミーティング(2)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第6週	はりの曲げにおける解析解と数値解の比較	はりの曲げにおける解析解と数値解の比較	予)はりの曲げについて(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第7週	レポートミーティング(3)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第8週	Excelを用いた流体の数値シミュレーション	Excelを用いた流体の数値シミュレーション	予)完全流体について(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第9週	レポートミーティング(4)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第10週	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅱ	熱伝導および熱伝達の基礎実験Ⅱ	予)熱伝導・熱伝達について(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第11週	レポートミーティング(5)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第12週	ロボット制御Ⅱ	ロボット制御Ⅱ	予)制御工学について(約1.5時間) 復)実験内容をレポートにまとめる(約1.5時間)
第13週	レポートミーティング(6)	レポートミーティング	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第14週	全体レポート指導	全体レポート指導	予)指導教員の指示に従う(約1.5時間) 復)指導教員の指示に従う(約1.5時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)担当教員の指示に従う(約1.5時間) 復)総復習(約1.5時間)

工業材料 Engineering Materials		(選択 2 単位) 2 年前期	樋口善彦	M-TEC307
授業テーマ・内容 本講義では、材料のミクロ構造とその特徴、およびこれによって構成される実用材料(マクロ材料)の種類と性質について学び、ものづくりに役立つ工業材料の基礎を幅広く学習する。すなわち、はじめに材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)について学習し、その後に各種材料;金属材料(鉄鋼材料、非鉄金属材料)、プラスチック材料、セラミックス材料、複合材料の種類や用途について解説する。なお、各種材料においては、できるだけ身近な物を取り上げ、日々の生活にそれぞれ重要な役割を果たしていることを説明する。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 材料工学の基礎となる物質の構造とそれらの物性(物理的性質、化学的性質、機械的性質)をマスターして幅広いものづくりに役立つようにする。また、各種の工業材料については、それらの種類や用途の概略を理解し、最適な工業材料の適用法を修得する。 有効な加工を行うために必要な知識を習得するのに必須の科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート ー% 演習課題 20% 平常点 ー% 期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること			テキスト ものづくりに役立つ工業材料の基礎 町田輝史 著 (日刊工業新聞) 参考書 「機械製作法」のテキスト	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。				
履修条件			備 考 担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	講義内容概説	講義内容説明、工業材料の包括的特性	予) 工業材料の例を調べる(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 2 週	材料特性(1)	物理的性質	予) 物理的性質の内容調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 3 週	材料特性(2)	化学的性質および腐食	予) 化学的性質と腐食を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 4 週	材料特性(3)	機械的性質と用途	予) 機械的性質の種類を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 5 週	部材の降伏と破壊	弾性破壊条件および降伏条件	予) 延性・脆性破壊を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 6 週	金属の強度と組織	結晶の原子配列と強度	予) 金属強度発現原理を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 7 週	鉄鋼材料(1)	鉄－炭素系状態図と組織	予) 状態図と組織の関係を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 8 週	鉄鋼材料(2)	炭素鋼の熱処理	予) 熱処理法と組織の調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 9 週	鉄鋼材料(3)	実用鋼の種類と用途	予) JIS 鋼の種類を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 10 週	非鉄金属材料(1)	アルミニウム、銅、およびその合金	予) Al,Cu の使用例を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 11 週	非鉄金属材料(2)	マグネシウム、ニッケル、チタン、およびその合金	予) Mg,Ni,Ti の使用例を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 12 週	プラスチック	プラスチックの性質、種類および用途	予) プラスチックの種類と使用例調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 13 週	セラミック系材料	セラミックスの種類と用途	予) セラミックスの性質を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 14 週	複合材料	複合材料の特性	予) 複合材料の性質を調査(約 2 時間) 復) 学習内容の復習(約 2 時間)	
第 15 週	総合学習	演習課題	予) 学習内容振り返り(約 2 時間) 復) 演習内容まとめ(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

燃焼工学 Combustion Engineering		(選択 2 単位) 2 年前期	竹内誠一	M-TEC308
授業テーマ・内容				
物を燃やせば、高密度の熱エネルギーを容易に得ることができる。現代社会において、熱エネルギーの供給の大部分は化石燃料を燃焼させることによってまかなわれており、人類はこの「燃焼」という現象に大きく依存しているといえる。その一方で、燃焼がもたらす地球環境汚染や燃料資源の枯渇が問題視されており、燃料資源の有効利用技術の革新や代替エネルギー源の開発、さらには低汚染燃焼技術の開発といったものが強く望まれている状況にある。燃焼工学はそれら社会的要請に対応できる工学分野であり、燃焼工学に課せられる期待は非常に大きいものであるといえるだろう。 本講義では、燃焼現象の物理的・化学的性質、各種燃料の燃焼形態と燃焼過程など、燃焼現象の基礎知識を修得する。また、燃焼管理をするうえで必要不可欠な燃焼計算の基礎を学ぶ。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
各種燃料の燃焼形態と燃焼過程といった燃焼現象に関する基礎知識を修得するとともに、燃焼装置の設計や維持・管理をするにあたって、適正な燃焼管理を行うために必要となる諸量(燃焼反応、理論空気量と空気比、火炎温度、燃焼ガス量など)を計算できる力を養成する。また、燃焼によって発生する有害物質の生成機構とその抑制方法を理解し、技術者として環境問題に取り組む意識を高めることがねらいである。 燃焼工学は、人類社会を支える熱エネルギーの生成に関わる非常に重要な知識であり、自動車や航空機、船舶用のエンジン、ボイラーや焼却施設など、幅広い分野で用いられている工学分野である。燃焼に関する知識は、機械技術者を目指す学生にとって修得しておくべき重要な知識であるといえる。				
成績評価の方法・評価基準		テキスト		
期末試験 80 % 中間試験 － % 小テスト － % レポート － % 演習課題 20 % 平常点 － %		燃焼工学入門 水谷幸夫著、森北出版		
		参考書(エネルギー管理士試験受験対策用) 新版 熱計算入門Ⅲ 燃焼計算 山崎正和著 (財)省エネルギーセンター		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
提出された演習課題に対して、チェックして間違っている箇所等を説明する。また、間違いの多かった所等は全体的に解説を行う。				
履修条件		備 考		
基礎化学演習を履修していることが望ましい。				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス エネルギー情勢	ガイダンス 日本と世界のエネルギー情勢について	予) 各国のエネルギー情勢を調査する(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 2 週	燃料論 1	固体燃料について	予) 固体燃料の種類や特徴を調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 3 週	燃料論 2	液体燃料について	予) 液体燃料の種類や特徴を調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 4 週	燃料論 3	気体燃料について	予) 気体燃料の種類や特徴を調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 5 週	燃焼計算 1	燃焼反応式(総括一段反応と素反応)、 反応速度について	予) 化学の内容を復習する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 6 週	燃焼計算 2	理論酸素量と理論空気量	予) 理論空気量の計算方法を調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 7 週	燃焼計算 3	空気比、燃焼ガス量	予) 空気比について調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 8 週	燃焼計算 4	断熱理論燃焼温度と断熱平衡燃焼温度	予) 燃焼温度の計算方法について調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 9 週	燃焼計算 5	燃焼効率、熱勘定 総合演習	予) これまでの内容を復習する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)	
第 10 週	気体燃料の燃焼	気体燃料の燃焼(予混合火炎と拡散火炎)、 火炎伝播と燃焼速度について	予) 気体燃料の燃焼形態について調査する(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 11 週	層流予混合火炎	層流予混合火炎の理論について	予) 流体力学の復習をする(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 12 週	乱流予混合火炎	乱流予混合火炎の理論について	予) 流体力学の復習をする(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 13 週	拡散燃焼	拡散燃焼(層流・乱流)について	予) 拡散燃焼について調査する(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 14 週	液体燃料の燃焼 固体燃料の燃焼	液体燃料の燃焼、固体燃料の燃焼について	予) 燃料論 1、2 の復習をする(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 15 週	燃焼生成物	汚染物質の生成機構と抑制について	予) 各種汚染物質について調査する(約 2 時間) 復) 学習内容の復習を行う(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機械計測 Mechanical Measurement Technology		(選択 2 単位) 2年前期 村田安繁*	M-TEC309
授業テーマ・内容 計測は、あらゆる製品やサービスの品質を客観的に評価し管理する為に活用されている技術であり、その精度を確保する為の計測方法と計測データの取扱いについて理解、習得することを目的とする。 具体的には 長さ、力、温度、その他の機械工学で重視される物理量を中心に、その計測方法と原理・特徴、最新の計測機器に関すること、及び、計測したデータ統計的に取扱うことを学ぶ。 この目的の為に、約半分の講義の終わりに演習課題を配付する。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 ①SI基本単位、機械工学に関係深い組立単位と次元の完全習得 ②長さ、力、温度、その他の測定の方法、原理、特徴の理解 ③不確かさを含む計測データ取扱い、計算方法の習得 を目標とする。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 50% 中間試験 ー% 演習課題・小レポート 30% 平常点 20%		テキスト 図解 よくわかる機械計測 武藤一夫 共立出版株式会社 参考書 新レベル表対応版 QC検定受検テキスト2級 細谷 克也、他 日科技連出版社	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 小テストの解答については後の講義にて解説し、質問があれば回答する。			
履修条件 関数電卓、定規を持参すること(パソコン持参は任意)。 一部において、授業内容を補足する小問題や WEB を視聴して内容を報告する小レポートの提出を演習課題とする。		備 考 担当教員に製造業(電気、機械)の実務経験あり	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	計測の基本概要 1	計測の意味、計測の小史、計測と計測工学の定義、センサ	予)「機械計測」を検索して調べる 1 時間 復)SI 基本/組立単位、次元の理解 1 時間
第 2 週	計測の基本概要2	計測工学における測定法/測定方式、計測工学に使う測定器の用語、標準とトレーサビリティ	予)配付資料を読み理解する 1 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 1 時間
第 3 週	計測の基礎知識	MKS 単位系から国際単位系(SI)へ、単位、次元、測定の精度	予)配付資料を読み理解する 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 4 週	長さの測定1	測定の基礎、長さの測定	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 5 週	長さの測定2	長さの測定における原理と諸影響	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)確率分布、有効数字の理解 2 時間
第 6 週	角度・面の測定1 まとめ1	角度測定の基礎事項、角度測定における単一角度基準、各種測定器による角度の測定、	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)不確かさと計算方法の理解 2 時間
第 7 週	角度・面の測定2 まとめ1	テーパ角の測定、面粗さの測定と製品精度、幾何公差(真直度、平面度など)の測定 ここまでのまとめと補足	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 8 週	座標による測定	座標による測定の基礎事項、3 次元測定の基礎事項/役割/CAD との連携	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 9 週	質量・力・圧力・密度の測定 温度・湿度・熱量の測定1	質量/力・トルク・ひずみ/圧力/密度の測定 温度の測定	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 10 週	温度・湿度・熱量の測定2 時間・振動の測定	湿度/熱量の測定 時間/速度・回転数の測定、振動の測定	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 11 週	音の測定 流体・粘度・その他の測定	音/音と振動の周波数分析/超音波の測定(超音波センサ)/AE の測定(AE センサ)	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 12 週	電気量の測定1	電気量の測定、センサ増幅回路、インタフェース	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 13 週	電気量の測定2 計測の測定データの取扱い 1	コントローラ、インタフェース(アクチュエータ駆動回路) 有効数字と誤差の表し方	予)教科書の該当部を読み考える 2 時間 復)測定方法と原理・特徴の理解 2 時間
第 14 週	計測の測定データの取扱い 2	測定データの基本的な統計処理法、データの補間と統計処理、不確かさ(配付資料による)	予)配付プリントを読み考える 2 時間 復)配付課題の復習 2 時間
第 15 週	まとめ2	1～14 週の内容確認と補足、 資料・ノート確認、アンケート	予)資料・ノート整理 2 時間 復)配付課題の演習、試験準備 6 時間
第 16 週	期末試験	1～15 週の内容の理解度をみる	予)試験準備 0 時間 復)間違いを調べて修正(提出) 2 時間

自動制御 Automatic Control		(選択 2 単位) 2年後期	内藤雪夫*	M-TEC408
授業テーマ・内容				
自動制御は、人間による判断・操作の代わりにプログラムなどにより対象物を自動的に動作させる技術であり、機械や製造プロセスなど幅広い分野で応用されている。 自動制御は、「あらかじめ定められた順序に従って制御の各段階を逐次進めていく『シーケンス制御』」と「制御量を目標値と比較し、両者を一致するような修正動作を行う『フィードバック制御』」に大きく分類される。本授業では、『フィードバック制御』の基礎となる古典制御理論を中心に、対象物や制御系の表現方法、特性評価方法、安定性評価などの基本となる事項を学ぶ。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
ラプラス変換とそれを用いた伝達関数、基本的なブロック線図、過渡応答、周波数応答とボード線図、及びフィードバック制御系の特性とその評価、制御からみた機械の設計など制御の基礎を修得する。 理論や数式の理解だけでなく、実設備の制御と関連付けて理解することで応用力を身につける。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験 50%			① プリント	
中間試験 10%			② やさしい 機械制御 金子敏夫著 日刊工業新聞社	
小テスト 30%				
レポート 10%			参考書	
演習課題 10%				
平常点 20%				
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
講義で2回小テストを実施し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。				
履修条件			備 考	
数学(微積分、ベクトル、複素数、直交座標・極座標など)の基本的な知識を有していること。			担当教員は、製造業(鉄鋼)での自動制御モデルの開発・導入の実務経験を持つ。	
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	ガイダンス	講義内容の説明、各種自動制御	予)シラバスで授業の全体概要を確認する(2 時間) 復)身の回りの自動制御事例を抽出する(2 時間)	
第 2 週	ラプラス変換	ラプラス変換、ラプラス逆変換	予)ラプラス変換、逆変換の内容を確認する(2 時間) 復)ラプラス変換、逆変換の問題を解く(2 時間)	
第 3 週	伝達関数(1)	比例要素、微分要素、積分要素	予)伝達関数使用の狙い を考える(2 時間) 復)伝達関数の使い方を理解する(2 時間)	
第 4 週	伝達関数(2)	1次遅れ要素、2次遅れ要素、むだ時間要素 小テスト	予)各要素の伝達関数を考える(2 時間) 復)伝達関数を用いて微分方程式を解く(2 時間)	
第 5 週	ブロック線図	小テストのポイント 基本結合則、等価変換	予)等価変換の狙い を考える(2 時間) 復)各種変換方法、小テストのポイントを理解する(2 時間)	
第 6 週	過渡応答	入力の種類と特性評価方法、 主要要素のステップ応答	予)ステップ応答の意味を考える(2 時間) 復)基本要素のステップ応答波形を理解する(2 時間)	
第 7 週	周波数応答(1)	周波数伝達関数、ベクトル軌跡	予)周波数応答の意味を考える(2 時間) 復)ベクトル軌跡を描く(2 時間)	
第 8 週	周波数応答(2)	ボード線図の描き方、 主要要素のボード線図(比例、積分、微分)	予)ボード線図の描き方を考える(2 時間) 復)基本要素のボード線図を描く(2 時間)	
第 9 週	周波数応答(3)	主要要素のボード線図(1 次遅れ、2 次遅れ) 結合システムのボード線図	予)ボード線図利用の狙い を考える(2時間) 復)結合システムのボード線図を描く(2 時間)	
第 10 週	フィードバック制御の 特性(1)	フィードバック制御の特長 定常特性と評価、	予)フィードバック制御の特長を考える(2 時間) 復)小テストにむけ今までの総復習をする(2 時間)	
第 11 週	フィードバック制御の 特性(2)	閉ループ制御系の周波数応答 小テスト	予)事例でフィードバック制御効果を理解する(2 時間) 復)フィードバック制御の評価項目を理解する(2 時間)	
第 12 週	フィードバック制御系の 安定性と評価	小テストのポイント 安定限界、安定評価	予)どのような状態が安定かを考える(2 時間) 復)安定性評価方法、小テストポイントを理解する(2 時間)	
第 13 週	制御からみた機械の 設計	機械、制御の設計・解析ポイント 制御系設計・補償の各種手法	予)機械と制御の関係を考える(2 時間) 復)PID 制御の原理を理解する(2 時間)	
第 14 週	古典制御と現代制御	古典制御、現代制御	予)古典制御の限界を考える(2 時間) 復)古典制御、現代制御の特徴を理解する(2 時間)	
第 15 週	総合復習	講義の復習	予)プリント、過去の小テストの内容を確認する(約2 時間) 復)1～14 週の講義内容を確認する(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

電気工学概論 Introduction to Electrical Engineering		(選択2単位) 2年後期	牧 哲朗	M-BAS401
授業内容・ねらい 現在、工業のあらゆる分野において、電気電子工学の知識・技術が必要とされている。また、今日の高度情報社会の進歩は留まる所を知らず、拡大発展し続けているが、これは電気電子工学の高度化を基に、あらゆる社会の仕組みがシステム化され、膨大な情報量が必要とされていることを意味する。エンジニアにとって電気電子工学の知識は、もはや分野を問わず必須なものであるといっても過言ではない。本講義では、工業の各分野で必要とされている電気電子工学全般の基礎について学ぶ。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 電気工学の基本となる電磁気学の基礎原理(クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則、フレミングの左手・右手の法則等)と電気回路の基礎(キルヒホッフの第1・第2法則、交流回路理論、共振回路等)を習得し、工業の各分野でどのように応用されているか理解することを目指す。 機械工学、情報処理工学に関連する幅広い基礎知識を身に付けるために必要な科目である。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 ー％ 中間試験 ー％ 小テスト ー％ レポート ー％ 演習課題 70％ 平常点 30％		テキスト 電気・電子入門 日高邦彦 清水五男 実教出版 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 講義中に質問・演習を課し、間違いの多いポイントを中心に解説を行う。				
履修条件		備 考		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	直流回路	電流と電圧	予) 電圧と電流(約2時間) 復) オームの法則(約2時間)	
第2週	直流回路の計算	回路計算	予) オームの法則による計算(約2時間) 復) キルヒホッフの法則による計算(約2時間)	
第3週	電流の熱作用と電力	電力と電力量	予) 電力の概念(約2時間) 復) ジュール熱(約2時間)	
第4週	電流による磁界	クーロンの法則、アンペアの右ねじの法則	予) 磁石の性質(約2時間) 復) アンペアの右ねじの法則(約2時間)	
第5週	電磁力と直流電動機	フレミングの左手の法則	予) 電磁力の事前把握(約2時間) 復) 直流電動機(約2時間)	
第6週	電磁誘導と直流発電機	フレミングの右手の法則	予) 電磁誘導の事前把握(約2時間) 復) 直流発電機(約2時間)	
第7週	交流回路	交流回路の基礎	予) 直流と交流の違い(約2時間) 復) 瞬時値、実効値、位相(約2時間)	
第8週	複素数	複素数とベクトル、複素表示	予) オイラーの公式の事前把握(約2時間) 復) フェーザー表示の理解・計算(約2時間)	
第9週	交流回路の計算(1)	記号法による計算(1)	予) 正弦波交流の表し方(約2時間) 復) R, L, C の働き(約2時間)	
第10週	交流回路の計算(2)	記号法による計算(2)	予) 交流回路のオームの法則(約2時間) 復) R, L, C の組み合わせ回路(約2時間)	
第11週	共振回路	直列共振	予) インピーダンスの事前把握(約2時間) 復) 共振周波数の理解・計算(約2時間)	
第12週	交流回路の電力	電力、力率、無効電力	予) 交流の位相の確認(約2時間) 復) 交流の電力(約2時間)	
第13週	総合演習	電気工学概論の総合演習	予) 教科書の内容確認(約2時間) 復) 演習の整理(約2時間)	
第14週	総合復習(1)	電気工学概論の総まとめ(1)	予) 教科書の内容確認(約2時間) 復) ノートの整理(約2時間)	
第15週	総合復習(2)	電気工学概論の総まとめ(2)	予) 教科書の内容確認(約2時間) 復) ノートの整理(約2時間)	

情報工学概論		(選択 2 単位) 2年後期	M-BAS40
Introduction to Computer Science		金子豊久	2
授業テーマ・内容			
最近のコンピュータの普及とその利用技術のめざましい進歩により、情報化の波があらゆる産業へと浸透しつつある。それに伴って、コンピュータサイエンス分野の専門家はもとより、他分野に属しながらもコンピュータやネットワークを利用するワークスタイルは日常的になっている。 本講義では、このような状況を踏まえ、情報処理技術が実際の専門技術にどう結びつくのかを探求しながら、幅広い情報処理技術のハードウェアならびにソフトウェア、数値計算法、オペレーティングシステム、ネットワーク、セキュリティと情報モラル等の基礎知識を修得することを目的としている。 また、職業人に必要となる情報技術に関する基礎的な素養としての「IT 力」を測るための国家試験である「情報処理技術者試験(IT パスポート試験)」取得も目指した質の高い知識を修得する。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
(1) 情報工学に関する技術の基本的な概念や仕組みを理解する。(2) 基礎的な技術用語を説明できる。(3) さらに情報技術を専門分野に応用できる知識を修得する。 情報技術を工学の諸問題の解決に応用できるようになるために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験	60%	コンピュータ概論—情報システム入門 第 8 版	
中間試験	—%	共立出版株式会社	
小テスト	—%	参考書	
レポート	—%	IT パスポート試験対策テキスト CBT 試験対応	
演習課題	40%	富士通エフ・オー・エム株式会社	
平常点	—%	情報倫理ハンドブック noa出版	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
ICT 関連ニュースに関する解説、実施した演習問題に関する解説およびディスカッションを行う。			
履修条件		備 考	
演習室のコンピュータ台数の制約により、人数制限有。		e-Learning システムを活用して授業内容、予復習課題、テキスト補足教材や資料を提示すると共に、レポートの提出や講義演習アンケートも実施する。	
		☆	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	コンピュータとその利用	身近にある情報システム	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(0.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 2 週	ビジネスと情報システム	企業情報システム、インターネットビジネス	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 3 週	コンピュータの誕生からネットワーク社会へ	コンピュータの歴史、コンピュータネットワークと社会	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 4 週	情報の表現(1)	N 進数	予)計算原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 5 週	情報の表現(2)	数値データ・文字データの表現	予)計算原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 6 週	情報の表現(3)	画像データ・音声データの表現	予)専門用語の理解(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 7 週	ハードウェアの仕組み(1)	パソコンの構成・装置の概要	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 8 週	ハードウェアの仕組み(2)	計算のできる仕組み	予)動作原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 9 週	ハードウェアの仕組み(3)	記憶のできる仕組み	予)動作原理の理解(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 10 週	ソフトウェアの役割(1)	ソフトウェア総論	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 11 週	ソフトウェアの役割(2)	プログラミング言語、アルゴリズム	予)動作原理の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 12 週	ソフトウェアの役割(3)	ファイル、データベース	予)専門用語の理解(2.5 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 13 週	ネットワークと情報システム(1)	ネットワークの基礎、LAN、WAN	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 14 週	ネットワークと情報システム(2)	インターネットの仕組み、情報システムの構成と企業ネットワーク	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめおよび演習問題の実施(2 時間)
第 15 週	情報倫理と情報セキュリティ	情報倫理、リスクとセキュリティ対策	予)専門用語の理解(2 時間) 復)テキストのまとめ(2 時間)
第 16 週	期末試験		

産業組織と工学倫理 Industrial Organization and Ethics		(必修 2 単位) 2年後期	加藤木 健*	M-SYN401
授業テーマ・内容				
耐震強度偽装、自動車のリコールなど技術に関係する企業不祥事が多発している。また、技術の進歩は私たちの生活を便利にする一方、環境問題など社会へのさまざまな負の側面も引き起こしている。技術者は企業組織の中で専門的知識を基に様々な仕事をしており、これらの問題に無関係な立場ではない。技術の効用を技術者の判断に委ねられる場合もある。そのために、技術者は、一般の人々が受ける利害得失を考え、企業が遵守すべきコンプライアンスを考慮しながら、社会的に適切な行動をとることが求められる。つまり、技術者としての工学倫理の理解が必要となる。				
この科目では、産業組織の中での技術者活動について考える。ケーススタディの討論を通じて工学倫理的な考え方と、職場での安全意識や生産管理、品質管理、機械設備の保全活動、技術者に必要な原価意識など実践的な内容の修得を目標とする。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連				
産業組織の中で、技術者の保有すべき工学倫理と生産活動に関する基盤的知識を身に付けることができる。特に、ものづくりの生産現場で役に立つ、製品設計、安全活動、生産管理、品質管理、原価管理、設備保全、改善活動、データ解析、などの実践的な知識が修得できる。				
成績評価の方法・評価基準			テキスト	
期末試験	70%		「はじめての技術者倫理」 北原義典 著 講談社	
中間試験	－%			
小テスト	30%		プリント冊子配布（または WEB 上に事前掲載）	
レポート	－%		参考書	
演習課題	－%			
平常点	－%			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック				
講義内容を理解・考察し、内容に対する高度な疑問点を考えさせ、講義の終わりに質問事項として全員に提出させる。担当教員は質問事項を分類・分析し、主要事項については次の講義の冒頭で取り上げ、解説を行うことにより、受講生の講義内容への理解を深める。				
履修条件		備考		
		担当教員は製造現場(鉄鋼、工業用センサー)において、開発設計、システム設計、生産管理、品質管理、安全管理、原価管理、環境管理、設備保全の実務経験を持つ。企業経営の経験も持つ。		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	技術者の社会的責任と倫理	専門職の倫理、倫理と法律	予)テキストのまえがきの記述を理解する(2 時間) 復)倫理と法律の補完関係を確認する(2 時間)	
第 2 週	技術者の行動規範	技術者の行動規範、リスク管理	予)テキスト第 2 章を読んでおく(2 時間) 復)リスクマネジメントについて考察する(2 時間)	
第 3 週	研究倫理	研究者の行動規範、研究ノート	予)テキスト第3章を読んでおく(2 時間) 復)研究ノートの重要性を理解する(2 時間)	
第 4 週	説明責任	説明責任、リスクコミュニケーション	予)テキスト第 4 章を読んでおく(2 時間) 復)説明責任遂行に必要な事項を考察する(2 時間)	
第 5 週	知的財産の保護	特許・実用新案、職務発明、営業秘密	予)テキスト第 5 章を読んでおく(2 時間) 復)産業財産権、営業秘密を整理する(2 時間)	
第 6 週	内部告発	CSR、SGDs、内部告発	予)テキスト第 6 章とプリント CSR を読む(2 時間) 復)内部告発の許される条件を考察する(2 時間)	
第 7 週	製造物責任、品質管理	製造物責任法(PL 法)、TQC	予)テキスト第 7 章を読んでおく(2 時間) 復)PL 法について理解する(2 時間)	
第 8 週	ヒューマンエラー	安全、ヒヤリハット活動(予防)	予)テキスト第 8 章を読んでおく(2 時間) 復)安全管理と品質管理の共通性を理解する(2 時間)	
第 9 週	モノからコトへ	サプライチェーンとエンジニアリングチェーン	予)WEB 掲載の冊子を読んでおく(2 時間) 復)ものづくりの変化について考察する(2 時間)	
第 10 週	情報ネットワーク社会と倫理	個人情報、知的財産権の取り扱い	予)テキスト第 12 章を読んでおく(2 時間) 復)情報漏洩の危険性を理解する(2 時間)	
第 11 週	情報新技術と倫理	AI、ビッグデータ、VR、AR、MR と倫理	予)テキスト第 13 章を読んでおく(2 時間) 復)AI の人間行動に及ぼす影響を考察する(2 時間)	
第 12 週	環境保全と倫理	環境、資源、エネルギー	予)テキスト第 14 章を読んでおく(2 時間) 復)サステナビリティについて理解する(2 時間)	
第 13 週	生産管理、設備保全	IoT、AI、ロボット、予知保全	予)IoT、AI について調べておく(2 時間) 復)第4次産業革命について理解する(2 時間)	
第 14 週	原価管理	原価計算、損益分岐点	予)損益分岐点について調べる(2 時間) 復)原価計算の重要性を復習し理解する(2 時間)	
第 15 週	多様性社会と技術者倫理・デザイン思考	コネクティブ社会、IoT、AI、ロボット	予)テキスト第 15 章を読んでおく(2 時間) 復)講義全体を理解し、期末試験に備える(3 時間)	
第 16 週	期末試験			

卒業研修 Graduation Research		(必修 4 単位) 2年前後期 機械工学科教員	M-SYN302
授業テーマ・内容			
本科目は、学生が授業によって修得した知識の上に立って、直面する問題を総合的にとらえ、自ら追及・解明していく能力を高めることをねらいとする。 1年間にわたり行った研究の成果は、最終的にレポートとしてまとめさせると共にこれを発表させ、発表能力の向上をも図る。なお、テーマは未定であり、各教員ごとに異なる。参考として昨年度のテーマを以下に記す。 ・直感的操作可能なロボットコントローラの開発 ・ゴミ箱ロボットの開発 ・不整地移動ロボットの開発 ・WiFi による球体ロボットの制御と CO2 の濃度測定 ・水モデルを用いたスラグフォーミング実験 ・高能率熱交換器の製作 ・3D CAD を用いた立体作品の製作 ・アルキメディアン・スクリューの性能評価 ・ロス・ヨーク機構を用いたスターリングエンジンで走行する模型車「燃焼 3 号機Ⅱ」の設計と開発 ・お湯で作動する α 型スターリングエンジンを動力源とする模型車の設計と開発 ・お湯で作動する γ 型スターリングエンジンを動力源とする模型車の設計と開発 ・ドローンに関する研修 ・段ボールによる変速ギア Box の製作 ・変速機を用いた巻き上げ装置の開発 ・曲りはりを用いたひずみ測定についての研究 ・Ansys Fluent を用いた講義室の流れのシミュレーション ・Ansys Fluent を用いた二相流の流体解析シミュレーション ・数値シミュレーションによる流体の特性に関する研究 ・AI 技術を用いた画像認識装置の性能向上に関する研究 ・天然褐色色素をもちいたアルミニウムアノード酸化皮膜のメタルフリー染色 ・カテキン類による白髪染めにおける引張特性の変化と紫外線照射の影響 ・アントシアニン色素を用いた健康毛の白髪染めにおける添加剤の効果 ・絹織物の 1 軸延伸引張試験法とタンニン酸と鉄化合物による染色機能加工			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
これまでの知識習得型の授業より前進し、自らで問題を発見してその解決法を見出すといった問題解決能力を養うことがねらいである。また研究成果をレポートとしてまとめ、発表する事で工学系の優秀な文章の書き方やその表現法の修得、さらにはプレゼンテーション能力の向上も図る。 この科目は機械技術者として、他者と協調・協働して計画的に課題の探求や解決をするために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験 ー%		他は各担当教員が指定する。	
中間試験 ー%			
小テスト ー%			
レポート ー%			
演習課題 ー%			
平常点 100%			
(平常の研究活動状況、最終レポート、発表会への出席および発表内容を総合して評価する。)			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
卒業研修発表会において、学科教員による講評を行う。			
履修条件		備 考	
授業計画			
学生は担当教員ごとにグループに分かれ、教員の立てた研究計画に基づき一年間にわたり研究活動を行う。 2年後期末試験終了後最終レポートを作成する。 研究成果の発表は2年次後期の2月下旬～3月初旬に計画される発表会において全員が発表し、質疑応答を受け教員全員の評価により単位認定を行う。			

金属物理化学 Physical Chemistry of Metals		(選択 2 単位) 2 年前期	樋口善彦	M-MET301
授業テーマ・内容 材料物理化学における材料の基礎的事項を学習した後、1 年後期の化学熱力学で学んだ熱力学を更に詳しく学習し、材料を対象とした物理化学的現象をより具体的な形で応用(解析)できるようにする。 本科目は金属工学特設科目である。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 金属の高温反応(製鉄、製鋼、非鉄金属精錬、スケール生成、高温酸化など)、ならびに、電気化学反応(腐食など)の諸現象について具体例をあげながら物理化学の観点から解析できるようにする。標準自由エネルギー、平衡定数の利用方法を習得するとともに、金属製造プロセスへの理解を深める。				
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 10% 小テスト 10% レポート 20% 演習課題 10% 平常点 10% 期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること		テキスト 金属物理化学 日本金属学会 鉄鋼製錬 日本金属学会 参考書		
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 毎回、講義内容に即した小テスト、宿題を課し、講義に反映させる。				
履修条件 化学熱力学を単位修得していることが望ましい。		備 考 担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。		
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第 1 週	講義内容概説	講義内容説明	予)化学熱力学の内容確認(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 2 週	物質の3態	気体、液体固体の構造	予)固液気の 3 相変化を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 3 週	自由エネルギー変化	化学反応、相変化と自由エネルギー変化	予)自由エネルギー変化を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 4 週	化学平衡	自由エネルギー変化と平衡、平衡定数	予)化学平衡の概念を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 5 週	活量	活量の概念と使い方	予)濃度と活量の違いを調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 6 週	活量係数	活量係数を用いた活量算出	予)活量係数の意味を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 7 週	製鉄(1)	製鉄プロセスへの物理化学の適用	予)酸化鉄の CO 還元を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 8 週	製鉄(2)	製鉄プロセスへの物理化学の適用	予)酸化鉄の固体 C 還元を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 9 週	製鋼(1)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼脱酸平衡を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 10 週	製鋼(2)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼の脱ガス反応を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 11 週	製鋼(3)	製鋼プロセスへの物理化学の適用	予)溶鋼メタルスラグ反応を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 12 週	非鉄金属	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予)Ti 製造時の反応を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 13 週	高温酸化、スケール	金属表面酸化への物理化学の適用	予)鋼材の高温酸化反応を調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 14 週	電気化学	電気化学の基礎と腐食反応への適用	予)電気化学利用のセンサを調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)	
第 15 週	総合演習	課題演習	予)これまでの授業内容の確認(約 2 時間) 復)演習課題の復習(約 2 時間)	
第 16 週	期末試験			

機械

機械

鉄鋼製錬学 Ferrous Process Metallurgy		(選択 2 単位) 2年後期	M-MET401
		樋口善彦	
授業テーマ・内容			
鉄鋼製錬の対象となる製鉄および製鋼プロセスへの理解を深めるため、原料処理(焼結鉱およびコークス製造処理)から高炉内反応による溶鉄製造、また溶鉄予備処理から転炉、二次精錬ならびに連続鋳造による鋼母材製造までを具体的な事例に基づき詳細に解説する。また、各種鋼材に求められる特性を実現するための製鋼工程での取り組み内容についても解説する。さらに、チタン製造などで用いられる特殊精錬についても解説する。 本科目は金属工学特設科目である。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連			
一連の鉄鋼製錬プロセスを習得し、鋼材製造の中で上工程と呼ばれる製鉄および製鋼プロセスの内容を正確に会得する。			
成績評価の方法・評価基準		テキスト	
期末試験 80%		鉄鋼製錬 日本金属学会	
中間試験 ー%			
小テスト ー%		参考書	
レポート ー%			
演習課題 20%			
平常点 ー%			
期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること			
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。			
履修条件		備 考	
		担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	講義内容概説	講義内容説明	予)鉄鋼上工程プロセスの確認(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 2 週	製鉄プロセス	原料から製品までの製鉄プロセス	予)製鉄プロセスの調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 3 週	製鉄プロセス(1)	鉄鉱石から溶鉄製造までのプロセス	予)原料事前処理法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 4 週	製鉄プロセス(2)	高炉内での鉄鉱石の還元反応	予)高炉内反応の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 5 週	製鋼プロセス(1)	スラグを用いた脱りん・脱硫処理	予)溶鉄予備処理法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 6 週	製鋼プロセス(2)	転炉内脱炭プロセス	予)転炉酸素上吹き法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 7 週	製鋼プロセス(3)	溶鋼の脱酸反応	予)二次精錬法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 8 週	製鋼プロセス(4)	真空脱ガス装置と脱ガス反応速度	予)脱ガス処理法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 9 週	製鋼プロセス(5)	ステンレス製造	予)ステンレス精錬法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 10 週	製鋼プロセス(6)	連続鋳造と凝固基礎	予)凝固と鋳造技術の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 11 週	製鋼と鉄鋼材料品質(1)	薄板・厚板	予)鋼板品質への製鋼影響調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 12 週	製鋼と鉄鋼材料品質(2)	鋼管・棒線	予)管・線品質への製鋼影響調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 13 週	特殊精錬(1)	VAR、ESR、プラズマ炉など	予)特殊溶解法の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 14 週	特殊精錬(2)	特殊溶解法と品質	予)特殊溶解法と品質の調査(約 2 時間) 復)学習内容の復習(約 2 時間)
第 15 週	総合演習	課題演習	予)これまでの内容確認(約 2 時間) 復)演習のまとめ(約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

金属強度学 Strength and Fracture of Metals		(選択 2 単位) 2年前期 樋口善彦	M-MET302
授業テーマ・内容 金属材料の強度を中心とした力学的性質を理解するために、金属材料の微視的構造(結晶や原子空隙、格子間原子、転位、粒界、積層欠陥などの格子欠陥)とその特性を明らかにした上で、塑性変形、硬化(強化)などの現象を学ぶ。以上で学習した内容をもとに、金属材料が実際に利用される製品の特徴と利用方法を学ぶ。 本科目は金属工学特設科目である。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 金属材料の強度に関する現象を微視的立場から理解した上で、材料の強度や特徴が製品ごとにどのように活用されているかを説明できることを目標とする。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 80% 中間試験 ー% 小テスト ー% レポート ー% 演習課題 ー% 平常点 20% 期末試験受験資格:授業回数の 2/3 以上を出席していること		テキスト プリント資料配布 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック 毎回、講義内容のまとめを課し、講義に反映させる。			
履修条件 金属組織学、鉄鋼材料学を履修していることが望ましい。		備 考 担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験あり。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	金属の結晶構造	結晶構造と格子欠陥	予) 結晶の幾何学把握(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 2 週	応力ひずみ曲線図	弾性変形と塑性変形	予) 各種変形挙動を調査(2時間) 復) 学習内容の復習認(2時間)
第 3 週	転位運動	転位増殖機構	予) 転位運動障害因子を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 4 週	金属多結晶体の変形	多結晶体のすべり変形と強化方法	予) 単結晶変形との比較(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 5 週	回復・再結晶	回復再結晶による結晶構造の再構築	予) 塑性加工と焼鈍しを調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 6 週	クリープ	高温環境でのクリープ現象	予) 弾性域長時間変形を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 7 週	疲労	疲労破壊と疲労強度	予) 疲労発生原因を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 8 週	溶接	溶接条件と溶接強度	予) 溶接での組織変化を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 9 週	鋼構造	鋼構造の強度	予) 鋼構造の強化方法調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 10 週	厚板	厚板の強度支配因子	予) 厚板強化方法を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 11 週	鋼管	鋼管の強度支配因子	予) 鋼管強化方法を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 12 週	棒線	棒線の強度支配因子	予) 棒線強化方法を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 13 週	メッキ材料	メッキ材料の強度支配因子	予) メッキ材の強化方法調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 14 週	特殊鋼	ステンレス・高合金の強度支配因子	予) 特殊鋼強化機構を調査(2時間) 復) 学習内容の復習(2時間)
第 15 週	総合演習	既習内容を関連付ける演習	予) 既学習内容の把握(2時間) 復) 演習内容の復習(2時間)
第 16 週	期末試験		

金属加工学 Metal Working		(選択 2 単位) 2年後期 久次米利彦	M-MET402
授業テーマ・内容 金属は外力を加えることによって変形させることができる。この性質を利用した塑性加工によって、多くの金属製品が製造されている。本講義では、塑性加工のはたらきについて解説する。次に各種の塑性加工法を解説する。また材料の性質とその利用法について解説する。 本科目は金属工学特設科目である。			
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 塑性加工に関する知識を身につけ、塑性加工法について学習すること、また加工と組織との関係について学習することを目標とする。材料の加工に関する知識を習得するために必要な科目である。			
成績評価の方法・評価基準 期末試験 60% 中間テスト ー% 小テスト ー% レポート ー% 演習課題 20% 平常点 20%		テキスト 基礎塑性加工学 第3版 川並高雄(ほか)著 森北出版 参考書	
課題(試験やレポート等)に対するフィードバック			
履修条件		備 考 講義で使用する資料を事前に e ラーニングで公開している。また、講義中に補足したプレゼン資料を PDF ファイルにして e ラーニングで公開している。担当教員に製造業(鉄鋼)の実務経験がある。	
授業計画			
週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	ガイダンス	講義内容の説明	予) 塑性加工について確認(2 時間) 復) 内容の確認(2 時間)
第 2 週	塑性加工の基礎	塑性加工とは何か	予) 塑性加工の基礎などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 3 週	塑性加工の働き	塑性加工法の利用、目的	予) 塑性加工の目的などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 4 週	素材の作り方1	板の圧延	予) 板の圧延などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 5 週	素材の作り方2	形鋼の圧延	予) 形鋼の圧延などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 6 週	素材の作り方3	棒・線の圧延、鋼管の圧延	予) 棒・線・管の圧延などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 7 週	加工法のいろいろ1	せん断加工、曲げ加工	予) せん断加工などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 8 週	加工法のいろいろ2	深絞り加工、張り出し加工	予) 深絞り加工などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 9 週	加工法のいろいろ3	引抜き加工、押し出し加工	予) 引抜き加工などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 10 週	加工法のいろいろ4	鍛造、プラスチックの加工	予) 鍛造加工などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 11 週	材料の性質とその利用法1	金属材料の特性	予) 材料の性質などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 12 週	材料の性質とその利用法2	加工による材質の変化	予) 材料の性質などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 13 週	トライボロジー1	摩擦と潤滑	予) 摩擦などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 14 週	トライボロジー2	工具材料	予) 工具材料などについて確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイル内容確認(2 時間)
第 15 週	まとめ	総まとめ	予) 1 週から 14 週の内容確認(2 時間) 復) 公開した PDF ファイルを見直し(2 時間)
第 16 週	期末試験		

機

械