

授業テーマ・内容

本講義は、本学から4年制大学へ編入を希望する学生、および、より深く専門科目を理解することを目指す学生を対象とし、微分方程式とその解法の一部を学ぶ。微分方程式は自然現象や社会現象を科学的に取り扱う際によく用いられる数式の一つである。本講義ではそのうち、常微分方程式とその基礎的な解法について学ぶ。具体的には、常微分方程式とその解について理解し、変数分離形、1階線形微分方程式、2階定数係数線形微分方程式といった微分方程式の解法を身につけることを目的とする。微分方程式を解く際には積分計算が必要であるため、計算が複雑となることが多い。そのため、演習の時間を多く取り、解法の理解および計算に習熟してもらうことを目指す。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

微分方程式を理解し、変数分離系、1階線形微分方程式、2階定数係数線形微分方程式などの基本的な微分方程式の解法を身につけ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	—%
小テスト	20%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%

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) 配布プリント(2時間)
第2週	微分方程式と解	微分方程式の解とは何か	予) テキスト p.2-19(2時間) 復) テキスト p.7-12 練習問題(2時間)
第3週	一般解と特殊解	微分方程式の解曲線群と初期値問題	予) テキスト p.22-29(2時間) 復) テキスト p.25-29 練習問題(2時間)
第4週	変数分離形(1)	変数分離形の微分方程式とその解法	予) テキスト p.30-33(2時間) 復) テキスト p.31 練習問題(2時間)
第5週	変数分離形(2)	式変形によって変数分離形になる場合	予) テキスト p.34-37(2時間) 復) テキスト p.35-37 練習問題(2時間)
第6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) テキスト p.38-39(2時間) 復) テキスト p.38-39 練習問題(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) テキスト p.40-43(2時間) 復) テキスト p.41-43 定理の証明(2時間)
第8週	線形微分方程式(2)	1階線形微分方程式の解法と積分因子	予) テキスト p.44-49(2時間) 復) テキスト p.45-47 練習問題(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) テキスト p.52-63(2時間) 復) テキスト p.63 練習問題(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) テキスト p.64-65(2時間) 復) テキスト p.64-65 定理の証明(2時間)
第11週	2階線形微分方程式(2)	基本解とロンスキー行列式	予) テキスト p.66-74(2時間) 復) テキスト p.66-73 定理の証明(2時間)
第12週	2階線形微分方程式(3)	同次方程式と非同次方程式	予) テキスト p.75-77(2時間) 復) テキスト p.75-77 練習問題(2時間)
第13週	2階線形微分方程式(4)	定数係数同次方程式の一般解	予) テキスト p.78-81(2時間) 復) テキスト p.81 練習問題(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—未定係数法	予) テキスト p.82-85(2時間) 復) テキスト p.83-85 練習問題(2時間)
第15週	2階線形微分方程式(6)	定数係数非同次方程式の解法—定数変化法	予) テキスト p.88-93(2時間) 復) テキスト p.91-93 練習問題(2時間)
第16週	期末試験		

機械振動工学

(選択2単位) 2年後期

脇谷俊一

授業テーマ・内容

振動に関する知識は、種々の機器の設計や開発に関わる機械工学、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である。機械振動工学は、機械の運動に起因し発生する振動現象を取り扱う。この機械振動工学は、ものづくりに必要な機械力学の主要な分野であり、重要な位置を占めている。ここでは修得した工業力学を基礎として、機械の要素およびシステムの振動を解析するための基礎となる振動系についての基礎および振動の計測・制御を学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

主に1自由度系のモデル化と運動方程式を習得し、振動工学の概要を理解するとともに、振動の評価や振動の制御に応用できる能力の養成を目指す。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	10%

テキスト

プリント

参考書

機械振動学 岩田佳雄他共著 数理工学社

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

基本的な力学・数学(三角関数・指数関数と微積分など)の知識を有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	概要	振動とは	予)工業力学テキスト第11章学習(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第2週	振動の種類	自由振動、強制振動、自励振動、不規則振動	予)調和振動(約2時間) 復)振動の振幅、角振動数、速度(約2時間)
第3週	調和振動とその合成	振動の表示、単位	予)振動のベクトル表示(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第4週	1自由度系の自由振動1	減衰のない自由振動	予)ばねの復元力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第5週	1自由度系の自由振動2	回転系の振動、慣性モーメント	予)慣性モーメント(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第6週	1自由度系の自由振動3	減衰のある自由振動(過減衰、臨界減衰)	予)粘性減衰力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第7週	1自由度系の自由振動4	減衰のある自由振動(不足減衰)	予)減衰固有角振動数(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第8週	1自由度系の自由振動5	減衰のある自由振動(減衰比、対数減衰率) クーロン摩擦のある自由振動	予)対数減衰率(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第9週	1自由度系の強制振動1	減衰のない強制振動	予)運動方程式(約2時間) 復)共振の理解(約2時間)
第10週	1自由度系の強制振動2	減衰のある強制振動(力および変位による励振)	予)運動方程式(約2時間) 復)加振力・変位励振の理解(約2時間)
第11週	1自由度系の強制振動3	振動の絶縁、力の伝達率、変位の伝達率	予)基礎に働く力(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第12週	2自由度系の強制振動1	減衰のない強制振動、動吸振器	予)復元力(約2時間) 復)運動方程式の理解(約2時間)
第13週	2自由度系の強制振動2	減衰のある強制振動	予)運動方程式(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第14週	回転軸の振動	危険速度	予)運動方程式(約2時間) 復)危険速度の理解(約2時間)
第15週	振動の計測・制御	サイズモ系の原理、振動の受動・能動制御	予)サイズモ振動計(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第16週	期末試験		

機
械

統計学基礎

(選択2単位) 2年後期

堀 靖仁

授業テーマ・内容

技術者にとって、大量のデータを効率よく、精度よく、迅速に処理する「データ処理法」を習得することは必要不可欠である。データを処理する場合には統計的な手法が用いられることも多い。この授業では、統計解析の基礎知識を身に付けることを目的とする。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

(1) 統計解析でその基礎となる平均と標準偏差について理解する。(2) その応用として正規分布、推定、検定の基礎について学ぶ。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	20%

テキスト

参考書

高校の「数学 I」「数学 B」の教科書 統計学概論 岡田泰栄著 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

授業で演習問題を課して、演習問題から試験問題を出す。

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	授業の進め方、評価方法について説明する。	予) シラバスを読む(約 2 時間) 復) 用語について復習する(約 2 時間)
第 2 週	代表値と散布度	代表値、散布度、平均値と標準偏差の性質	予) 平均値と標準偏差(約 2 時間) 復) 平均値と標準偏差(約 2 時間)
第 3 週	回帰と相関	相関関係、回帰直線、相関係数	予) 回帰直線(約 2 時間) 復) 回帰直線(約 2 時間)
第 4 週	確率の表し方	確率の基本的な性質、統計的確率、確率の定義の一般化	予) 確率について(約 2 時間) 復) 確率について(約 2 時間)
第 5 週	独立事象と従属事象	乗法定理、原因の確率、重複試行の確率	予) 重複試行(約 2 時間) 復) 重複試行(約 2 時間)
第 6 週	母集団と標本	任意抽出、確率変数、二次元の場合	予) 確率変数(約 2 時間) 復) 確率変数(約 2 時間)
第 7 週	期待値(平均値)	期待値の計算、期待値の性質、和の平均値、和の分散	予) 期待値(約 2 時間) 復) 期待値(約 2 時間)
第 8 週	標本平均	無限母集団からの抽出、有限母集団からの抽出	予) 母集団と有限集団(約 2 時間) 復) 母集団と有限集団(約 2 時間)
第 9 週	確率分布(離散分布)	二項分布、超幾何分布、ポアソン分布、3 つの分布の比較	予) 二項分布、超幾何分布、ポアソン分布(約 2 時間) 復) 二項分布、超幾何分布、ポアソン分布(約 2 時間)
第 10 週	確率分布(連続分布)	一様分布、正規分布、中心極限定理、正規分布から導かれる標本分布	予) 正規分布(約 2 時間) 復) 正規分布(約 2 時間)
第 11 週	母数の推定(点推定)	母数と統計量、点推定の条件	予) 母数と統計量について(約 2 時間) 復) 母数と統計量について(約 2 時間)
第 12 週	母数の推定(区間推定)	平均値の推定、分散の推定、比率の推定、相関係数の推定	予) 平均値と分散の推定(約 2 時間) 復) 平均値と分散の推定(約 2 時間)
第 13 週	仮説の検定(1)	検定の原理、平均値の検定	予) 検定の原理、平均値の検定(約 2 時間) 復) 検定の原理、平均値の検定(約 2 時間)
第 14 週	仮説の検定(2)	分散の検定、比率の検定	予) 分散の検定、比率の検定(約 2 時間) 復) 分散の検定、比率の検定(約 2 時間)
第 15 週	仮説の検定(3)	χ^2 検定	予) χ^2 検定(約 2 時間) 復) χ^2 検定(約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

機
械

材料力学演習

(選択必修2単位) 2年前期

森 英喜

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證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。材料力学演習では、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

力・モーメントのつり合いからはじまり、内力および曲げモーメントの計算を一通り計算できるようになること、さらに簡単なはりの曲げ応力の計算が出来るようになることを目標とし、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

期末試験	60%
中間試験	—%
小テスト	20%
レポート	—%
平常点	20%

テキスト

これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学
有光隆 技術評論社
(材料力学と同じ)

参考書

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

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IIとの違い・演習の目標について	予) テキストを熟読のこと(約2時間) 復) 次回の講義の予習(約2時間)
第2週	仮想断面と内力の計算(1)	力・モーメントのつり合い	予) 仮想断面の考え方(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第3週	仮想断面と内力の計算(2)	軸力・せん断力および垂直応力・せん断応力	予) 内力の計算方法(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第4週	簡単な応力計算	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予) 軸力・せん断力の計算方法(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第5週	簡単なひずみの計算	縦ひずみ・横ひずみポアソン比について	予) ひずみの計算方法(約2時間) 復) 演習問題を復習すること(約2時間)
第6週	応力-ひずみ関係の計算	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予) フックの法則(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)と
第7週	総合演習(1)	第1週～第6週までにに関する演習	予) 配布プリントの復習(約2時間) 復) 演習問題を復習すること(約2時間)
第8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) 曲げモーメントの考え方(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第9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) 曲げモーメントの計算方法(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第10週	はりの曲げの計算(3)	応用問題(1)	予) 曲げ応力の考え方(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第11週	はりの曲げの計算(4)	応用問題(2)	予) はりの曲げ応力の計算方法(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第12週	曲げ応力の計算(1)	断面二次モーメント・断面係数(1)	予) 断面二次モーメントの計算(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第13週	曲げ応力の計算(2)	断面二次モーメント・断面係数(2)	予) 断面係数の計算方法(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第14週	曲げ応力の計算(3)	応用問題	予) 複雑な曲げ応力状態(約2時間) 復) 演習問題を復習すること(約2時間)
第15週	総合演習(2)	第8週～第15週までにに関する演習	予) 配布プリントの復習(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約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

機
械

材料力学Ⅱ

(選択必修2単位) 2年前期

牧田太郎

授業テーマ・内容

材料力学Ⅰの内容を受けて、一般的な材料力学の基礎を学ぶ。

まず機械工学実験で行った硬さ試験について、材料力学の基本的な考え方をもとにして解説出来ることを確認する。次に、材料力学Ⅰで学んだ引張圧縮問題から発展する形で熱応力の考え方を学び、さらにその先に溶接部の破壊などに関わる残留応力の問題が存在することを学ぶ。また、同時に応力集中についても紹介する。

曲げ問題については、材料力学Ⅰにおいてごく狭い範囲の応用しか出来ない形式で学んでいるが、材料力学Ⅱの授業では仮想断面・力とモーメントのつり合いといった観点から改めて学習し、応用可能な知識とする。ここでは微小要素の考え方とそれに続く積分計算についても確認する。また、それらの曲げ問題に関して習得した考え方を、その後に紹介するねじり、座屈などにも適用できるようにする。なお、トピック紹介については学生からのリクエストがあった場合応じる可能性がある。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

材料力学分野において、良質なエンジニアになりうる基礎能力を身につける。

既存の公式を利用するにあたり、記号の取り違いなどをしないのはもちろんであるが、その公式が導出された経緯を知ることによって、基礎的なものとある程度応用的なものに対処できるようになることを目指す。また、そのことを一例として、舞台裏視されがちな基本を学ぶことによってより広い範囲での応用が可能となる事を学び、将来に役立てる。

材料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	—%
小テスト	—%
レポート	—%
平常点	20%

テキスト (材料力学Ⅰのテキスト)

これならわかる【図解でやさしい】入門材料力学
有光隆 技術評論社

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回の演習課題の解答を掲示し、次回の授業で、間違いが多い点等の注意点の解説を行う。

期末試験については解答および間違いが多い点等の注意点を掲示する。

履修条件・備考

材料力学Ⅰまたは相当する科目の単位を取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	材料力学演習との選択必修科目である材料力学Ⅱの紹介	予)材料力学Ⅰおよび力学の「力とモーメントのつり合い」の復習(約2時間) 復)授業内容の復習・科目選択(約2時間)
第2週	硬さ試験	材料力学の基本的な考え方をもとに硬さ試験について解説する。	予)機械工学実験Ⅰ「各種硬さの測定」の復習(約2時間) 復)授業内容の復習(約2時間)
第3週	熱応力	単純な引張圧縮問題の拡張	予)材料力学Ⅰの単純な引張圧縮問題の復習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第4週	溶接部	熱応力から発展させた残留応力の考え方および応力集中を紹介する。	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第5週	せん断	直接せん断問題に関する補足	予)材料力学Ⅰせん断の復習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第6週	曲げ(1)	はりの曲げ問題。支点を通じて作用する反力・反モーメントのつり合いによる計算	予)材料力学Ⅰおよび力学の力とモーメントのつり合いの復習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第7週	曲げ(2)	仮想断面を通じて作用するせん断力・内モーメントのつり合いによる計算	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第8週	曲げ(3)	SFD・BMDの描画法	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第9週	曲げ(4)	分布荷重を受けるはりに対し、微小要素を考えた積分によりSFD・BMDを描く	予)数学の微分積分の復習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第10週	曲げ(5)	曲げ応力計算	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第11週	ここまでのまとめ	ここまでの内容のまとめと補足	予)これまでの教科書・プリント・ノートを見直し、疑問点をピックアップ(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第12週	ねじり	ねじりモーメント(トルク)を受ける軸	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第13週	座屈	長柱の座屈	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第14週	トピック紹介	材料力学に関するトピックの紹介	予)教科書該当箇所の子習(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第15週	まとめ	ここまでの内容のまとめと補足	予)これまでの教科書・プリント・ノートを見直し、疑問点をピックアップ(約2時間) 復)授業の復習・演習の答え合わせ(約2時間)
第16週	期末試験		予)試験勉強(約2時間) 復)問題の答え合わせ(約2時間)

機
械

流体力学演習

(選択必修2単位) 2年前期

竹内誠一

授業テーマ・内容

我々は、日常、水や空気などの多種多様な流体の流れに囲まれており、船や飛行機など、その流体の流れを利用した産業機械も数多く存在している。また、空気中を移動する物体は、それを取り巻く空気の流れに非常に大きな影響を受けるため、車や電車といった高速移動する機械が、より安定した走行を行うためには、それらの周りの空気の流れがどうなっているかを知らなければならない。このようなことから、機械技術者は、流体の性質およびその流れを正しく理解して、それを機械設計に役立たせる必要があるだろう。

本講義では、流体力学 I で学習した内容に関する基本的な問題を解くことによって、流体力学 I で得た流体に関する知識をより深めるとともに、流れに関するさまざまな現象を理解することがねらいである。また、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ことを目的としている。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

流体力学 I で学習した内容に関する基本的な問題を解くことによって、流体力学 I で得た流体に関する知識をより深めるとともに、流れに関するさまざまな現象を理解することがねらいである。

流体力学 I 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。

この「流体力学演習」では「流体力学 I」で修得した知識をより確かなものへと繋げる。

成績評価の方法・評価基準

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	—%

テキスト

図解はじめての流体力学
田村恵万著 科学図書出版

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

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

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス、 流体の性質(密度)	ガイダンス、流体の密度	予)流体力学 I の内容全般(約2時間) 復)流体力学 I の期末試験のやり直し(約2時間)
第2週	流体の性質(圧縮性、粘性)	圧縮性と粘性	予)教科書の1.3~1.5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	静止流体の力学(1)	力と圧力、絶対圧力とゲージ圧力	予)教科書の2.1、2.2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4週	静止流体の力学(2)	パスカルの原理、圧力と深さの関係	予)教科書の2.3、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5週	静止流体の力学(3)	マンメーター	予)教科書の2.5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6週	静止流体の力学(4)	側面壁に働く力	予)教科書の2.6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7週	静止流体の力学(5)	浮力	予)教科書の2.7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8週	一次元流れ(1)	連続の式	予)教科書の3.1~3.4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9週	一次元流れ(2)	ベルヌーイの定理	予)教科書の3.5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10週	一次元流れ(3)	トリチェリの定理	予)教科書の3.6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11週	管内の流れ(1)	層流と乱流、Reynolds 数	予)教科書の5.1~5.3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12週	管内の流れ(2)	管内流れにおける管摩擦損失	予)教科書の5.4、5.5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13週	管内の流れ(3)	管摩擦係数と流れ、管の粗さの関係	予)教科書の5.6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14週	運動量の法則	流体の力	予)教科書の4.1~4.3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15週	まとめ	総合演習	予)これまで学習した内容(約2時間) 復)これまでに行った演習問題(約2時間)
第16週	期末試験		

機

械

流体工学Ⅱ

(選択必修2単位) 2年前期

浅尾慎一

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、粘性を有しない完全流体の流れの力学を講義する。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工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

完全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。

流体工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	—%
小テスト	—%
レポート	—%
平常点	20%

テキスト

流体力学入門 石綿良三著 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・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	流体工学Ⅰの内容の復習	予)教科書1章の内容(約2時間) 復)教科書1章の内容(約2時間)
第2週	運動量の法則(1)	検査面と質量流量	予)教科書9.1の内容(約2時間) 復)教科書9.1の内容(約2時間)
第3週	運動量の法則(2)	壁面に働く噴流の力	予)教科書9.2の内容(約2時間) 復)教科書9.2の内容(約2時間)
第4週	運動量の法則(3)	急拡大管の損失	予)教科書9.2の内容(約2時間) 復)教科書9.2の内容(約2時間)
第5週	角運動量の法則	回転体の受けるトルク	予)教科書9.3の内容(約2時間) 復)教科書9.3の内容の章末問題(約2時間)
第6週	流体の運動方程式(1)	流体の変形と回転の記述方法	予)教科書2.2の内容(約2時間) 復)教科書2.2の内容(約2時間)
第7週	流体の運動方程式(2)	流体の加速度の記述方法	予)教科書5.1の内容(約2時間) 復)教科書5.1の内容(約2時間)
第8週	流体の運動方程式(3)	連続の式	予)教科書5.2の内容(約2時間) 復)教科書5.2の内容(約2時間)
第9週	流体の運動方程式(4)	ナビエ・ストークス方程式	予)教科書5.3~5.4の内容(約2時間) 復)教科書5.3~5.4の内容(約2時間)
第10週	流体の運動方程式(5)	ナビエ・ストークス方程式を用いた簡単な解析解	予)教科書5.3~5.4の内容(約2時間) 復)教科書5.3~5.4の内容(約2時間)
第11週	完全流体の流れ(1)	ポテンシャル流	予)教科書6.1~6.2の内容(約2時間) 復)教科書6.1~6.2の内容の章末問題(約2時間)
第12週	完全流体の流れ(2)	複素ポテンシャル流	予)教科書6.3の内容(約2時間) 復)教科書6.3の内容の章末問題(約2時間)
第13週	物体まわりの流れ(1)	境界層	予)教科書8.1の内容(約2時間) 復)教科書8.1の内容(約2時間)
第14週	物体まわりの流れ(2)	揚力と抗力	予)教科書8.2の内容(約2時間) 復)教科書8.2の内容の章末問題(約2時間)
第15週	まとめ	まとめ	予)第1週から第14週に学習した内容(約2時間) 復)第1週から第15週に学習した内容(約2時間)
第16週	期末試験		予)ここまでの復習(約2時間)

機
械

熱力学演習

(選択必修2単位) 2年前期

竹内誠一

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」は自らの目で見ることが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、熱力学の知識の習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。

本講義では熱力学に関する基礎的および応用的な問題を実際に解くことで、熱力学の基礎を習得するとともに、熱力学に関する計算力と応用力を身に着けることを目的とする。尚、本講義ではエネルギー管理士にも対応した演習問題も取り扱う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

熱力学に関する基礎的および応用的な問題を実際に解くことによって、熱力学 I で得た熱に関する基礎的な知識をより深めるとともに、熱力学に関する計算力とその応用力を養うことがねらいである。

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。この「熱力学演習」では「熱力学 I」で修得した知識をより確実なものへと繋げるとともに、「熱力学 I」では学習していない内容も学ぶ。

成績評価の方法・評価基準

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	—%

テキスト

工業熱力学
齊藤孟、小泉睦男著 共立出版

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・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 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(約2時間) 復) 熱力学 I の期末試験のやり直し(約2時間)
第2週	エントロピー	エントロピーの計算と T-S線図	予) 教科書の 5.1~5.5 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	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演習問題 1	予) 可逆変化に関する内容(約2時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第4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演習問題 2	予) 可逆変化に関する内容(約2時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第5週	熱力学の第一法則に関する演習 3	理想気体の可逆変化に関する演習問題 3	予) 可逆変化に関する内容(約2時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第6週	熱力学の第二法則に関する演習 1	熱力学第二法則、熱効率に関する演習問題 1	予) 熱効率、成績係数(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	熱力学の第二法則に関する演習 2	熱力学第二法則、熱効率に関する演習問題 2	予) カルノーサイクル(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	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(約2時間) 復) 内燃機関に関するパラメータ(約2時間)
第9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) 教科書の 6.1、6.2 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10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) 教科書の 6.1、6.2 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11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) 教科書の 6.3 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12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) 教科書の 6.3 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13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) 教科書の 6.4 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14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) 教科書の 6.4 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15週	理想気体のサイクルと理論熱効率 7	ブレイトンサイクル	予) 教科書の 6.7 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16週	期末試験		

機
械

熱力学Ⅱ

(選択必修2単位) 2年前期

脇谷俊一

授業テーマ・内容

エネルギーは機械的な仕事をなす能力であるが、熱力学Ⅰで学んだように、熱はこのエネルギーの一形態である。熱は直接利用される以外に、多くはガソリン機関やガスタービンなどの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。ここでは、熱力学Ⅰで学んだ基礎知識をもとに、実用的な流れをとまなう気体の状態変化や蒸気などの実在気体の状態変化を主として扱い、それらを応用したガスタービンや蒸気原動所のサイクルについて講義を行う。また、熱伝導現象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

熱力学Ⅰの基礎的事項の理解のもとに、流れをとまなう理想気体や蒸気などの具体的問題に対し熱量や仕事などの諸量が計算できる力を養成する。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	10%

テキスト

工業熱力学
齋藤孟、小泉睦男著 共立出版

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

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、温度	ガイダンス、熱力学Ⅰの復習	予)熱力学Ⅰの内容全般(約2時間) 復)教科書1章(約2時間)
第2週	熱力学の第一・第二法則	熱力学Ⅰの復習	予)教科書2~5章(約2時間) 復)熱力学の第一・第二法則(約2時間)
第3週	理想気体のサイクル1	定容サイクル、定圧サイクル、複合サイクル	予)教科書6.1, 6.2, 6.3の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第4週	理想気体のサイクル2	スターリングサイクル、ブレイトンサイクル	予)教科書6.7の内容(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第5週	定常流れ系	連続の式、エネルギー式	予)教科書7.1, 7.2の内容(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第6週	エンタルピーと工業仕事	絶対仕事と工業仕事	予)教科書7.4の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第7週	流れ系のエントロピー変化と気体の状態変化	エクセルギーバランス、可逆・不可逆断熱変化	予)教科書7.5, 8.1の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第8週	ガスタービンサイクル	ガスタービンの熱効率、ノズル	予)教科書8.2の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第9週	蒸気1	液・蒸気系の状態	予)教科書9.1の内容(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第10週	蒸気2	乾き度、蒸気表	予)教科書9.1の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第11週	液・蒸気系の状態変化	各種変化過程	予)教科書9.2の内容(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第12週	蒸気原動所サイクル	ランキンサイクル	予)教科書9.3の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第13週	湿り空気	湿り空気の状態量	予)教科書10.1~10.5の内容(約2時間) 復)配布プリントの内容(約2時間)
第14週	伝熱1	熱伝導	予)教科書11.1~11.3の内容(約2時間) 復)配布プリントの問題を解く(約2時間)
第15週	伝熱2	熱伝達、熱交換器	予)教科書11.4~11.6の内容(約2時間) 復)配布プリント内容(約2時間)
第16週	期末試験		

機
械

機構学		(選択2単位) 2年前期		二井見博文
授業テーマ・内容 機械を構成する上で主要な要素となる種々の機構について、運動を解析する上で必要な基本的事項を解説し、その後、リンク機構、摩擦伝動機構、歯車伝動機構について、各要素の動作や機能を決定する基本物理量の意味や数量的取り扱いを演習を交えて解説する。さらに、各機構の図式解析や数量解析の方法についても概説する。				
到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連 機械要素の回転運動を解析する上で必要となる変位、速度、加速度の関係を理解するとともに、具体的な機構について、基本的物理量の意味と算出法、実際の場面での用例を理解する。機械の基本原理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 高 行男著 山海堂		
中間試験	—%	参考書		
小テスト	—%	「機械設計」のテキスト		
レポート	—%			
演習課題	—%			
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				
履修条件・備考				
授業計画				
週	単元	内容	予習/復習	
第1週	機械と機構	機械と機構の定義、違いについて解説する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)機械の定義(2時間)	
第2週	機構学における基礎数学 —運動と変位、速度	物体の直線運動における変位と速度の定義を解説し、定義式を明示して例題を解く。	予)速度の意味、定義式(2時間) 復)計算の手順、単位の確認(2時間)	
第3週	回転体の運動①—周速度と角速度	物体の回転運動における角変位と角速度の定義を解説し、定義式を知って例題を解く。	予)角速度の意味、定義式(2時間) 復)計算の手順、単位の確認(2時間)	
第4週	回転体の運動②—角速度と回転速度(回転数)	物体の回転運動における角速度と回転速度の違いを解説し、単位変換の例題を解く。	予)角速度と回転速度の違い(2時間) 復)単位変換の手順、単位の確認(2時間)	
第5週	回転体の運動と瞬間中心	円盤の転がり運動を例に、瞬間中心の意味と作図による求め方を解説する。	予)円の半径と接線の作図法(2時間) 復)瞬間中心の作図法(2時間)	
第6週	リンク機構①—四節回転連鎖、その1	機素、対偶について解説し、四節回転連鎖の構成要素について解説後、各機素の運動範囲を図示するとともに、実物模型を提示する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)四節回転連鎖を構成する各機素の運動範囲の作図法の確認(2時間)	
第7週	リンク機構②—四節回転連鎖、その2	四節回転連鎖の瞬間中心の求め方について解説し、固定節を変えてノート上で作図、作業を進める。	予)瞬間中心の性質と求め方(2時間) 復)四節回転連鎖の各機素を固定節とした時の作図法の確認(2時間)	
第8週	摩擦伝動機構①—速度比	摩擦伝動機構の伝動原理を解説し、摩擦車の直径、回転数と速度比を計算する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)速度比の計算式、計算の手順(2時間)	
第9週	摩擦伝動機構②—押し付け力と伝達動力	摩擦伝動機構の伝達動力と押し付け力との関係式を示し、例題の解法を解説する。	予)外接2円の作図法(2時間) 復)計算式、計算の手順(2時間)	
第10週	歯車伝動機構①—歯車の基礎	歯車伝動機構に使われる歯車について、基本的な寸法諸元について解説する。	予)シラバスでの受講内容の確認(2時間) 復)歯車諸元の確認(2時間)	
第11週	歯車伝動機構②—モジュールと速度比	歯車伝動機構に使われる歯車のピッチ円直径、歯数と速度比・変速比について解説し、例題を解く。	予)摩擦伝動機構の速度比定義式(2時間) 復)計算式、計算の手順(2時間)	
第12週	歯車伝動機構③—歯車列における速度比	3個以上の歯車を使った歯車伝動機構(歯車列)の速度比の求め方を解説する。	予)歯車列の定義と構造(2時間) 復)歯車列における速度比の求め方(2時間)	
第13週	歯車伝動機構③—実際の歯車列機構、その1	歯車伝動機構の実際例として、自動車用変速機を例に、構造、歯車諸元等を紹介する。	予)自動車用変速機の構造(図書館)(2時間) 復)歯車諸元の実例の確認(2時間)	
第14週	歯車伝動機構④—実際の歯車列機構、その2	自動車用変速機の各速度位置での速度比の計算法を解説し、ノート上で計算を進めるとともに、実際の変速機で速度比を確かめる。	予)速度比の計算式、計算手順(2時間) 復)歯車列における速度比の求め方(2時間)	
第15週	まとめ、演習	リンク機構、各種動力伝動機構について、補足の演習問題を解く。	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			

機
械

機械設計製図基礎

(選択必修2単位) 2年後期

二井見博文

授業テーマ・内容

機械設計製図基礎では、機械設計製図と同じく、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。特に、強度計算および寸法吟味の詳細を丁寧に解説することによって、これまでの関連講義の再理解および実際の設計における基礎を修得することを目的とする。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

汎用機械の一つである油圧ジャッキを題材として、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	－%
中間試験	－%
小テスト	－%
レポート	－%
設計計算書・図面	70%
平常点	30%

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

履修条件・備考

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。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	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)シラバスの確認(1時間) 復)次回の講義の予習をしておくこと(1時間)
第2週	設計手順の説明	油圧ジャッキの設計手順について、部品ごとに計算手順を説明する	予)油圧ジャッキの配布プリント(1時間) 復)油圧ジャッキの構造、部品名(1時間)
第3週	レバー・プランジャの設計	油圧ジャッキにおいてレバー・プランジャの設計計算を行い、寸法を決定する	予)油圧ジャッキの配布プリント(1時間) 復)設計計算の見直し、確認(1時間)
第4週	シリンダの設計(1)	油圧ジャッキにおいてシリンダの設計計算を行い、寸法を決定する	予)内圧を受ける薄肉円管の応力(1時間) 復)設計計算の見直し、確認(1時間)
第5週	シリンダの設計(2)	油圧ジャッキにおいてシリンダの設計計算を行い、寸法を決定する	予)シリンダの設計方法(1時間) 復)スケッチの寸法の照合(1時間)
第6週	プランジャポンプの設計(1)	油圧ジャッキにおいてプランジャポンプの設計計算を行い、寸法を決定する	予)内圧を受ける薄肉鉛管の応力(1時間) 復)設計計算の見直し、確認(1時間)
第7週	プランジャポンプの設計(2)	油圧ジャッキにおいてプランジャポンプの設計計算を行い、寸法を決定する	予)プランジャポンプの設計方法(1時間) 復)スケッチの寸法の照合(1時間)
第8週	補助ねじの設計(1)	油圧ジャッキにおいて補助ねじの設計計算を行い、寸法を決定する	予)圧縮荷重を受ける丸棒の応力(1時間) 復)設計計算の見直し、確認(1時間)
第9週	補助ねじの設計(2)	油圧ジャッキにおいて補助ねじの設計計算を行い、寸法を決定する	予)せん断荷重における応力(1時間) 復)設計計算の見直し、確認(1時間)
第10週	製図作業(1)	油圧ジャッキの部品図・組立図を作成する	予)製図の基礎事項(1時間) 復)スケッチの寸法の照合(1時間)
第11週	製図作業(2)	〃	予)シリンダ部品のスケッチの確認(1時間) 復)作成図の寸法の照合(1時間)
第12週	製図作業(3)	〃	予)プランジャのスケッチの確認(1時間) 復)作成図の寸法の照合(1時間)
第13週	製図作業(4)	〃	予)ラム部品のスケッチの確認(1時間) 復)作成図の寸法の照合(1時間)
第14週	製図作業(5)	〃	予)ラム部品のスケッチの確認(1時間) 復)作成図の寸法の照合(1時間)
第15週	製図作業(6)	課題図面の提出及び評価	予)全部品の寸法の確認(1時間) 復)作成図の寸法の照合(1時間)

機

械

機械設計製図

(選択必修2単位) 2年後期

牧田太郎、堀 靖仁

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	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
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・備考

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。

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

(選択2単位) 2年前期

二井見博文

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

提出課題 60%
レポート 40%

テキスト

資料を配布する

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	ガイダンス	AutoCAD 解説・CAD ソフト初期設定 Autodesk Inventor (3DCAD の基本操作)	予)授業計画を確認(2時間) 復)プリント(1)を復習する(2時間)
第2週	油圧ジャッキのアセンブリ(1)	図面を見ながら油圧ジャッキを組み立てる.	予)プリント(2)(2時間) 復)プリント(2)の復習
第3週	油圧ジャッキのアセンブリ(2)	図面を見ながら油圧ジャッキを組み立てる.	予)プリント(3) (2時間) 復)プリント(3)の復習(2時間)
第4週	油圧ジャッキの図面の作成	3次元モデルから2次元図面を作成する.	予)プリント(4)(2時間) 復)プリント(4)の復習(2時間)
第5週	減速機的设计(1)	基本設計	予)プリント(5) (2時間) 復)プリント(5)の復習(2時間)
第6週	減速機的设计(2)	歯車のシステム設計	予)プリント(6) 復)プリント(6)の復習
第7週	減速機的设计(3)	軸の設計	予)プリント(7)(2時間) 復)プリント(7)の復習(2時間)
第8週	減速機的设计(4)	ケーシングの設計	予)プリント(8)(2時間) 復)プリント(8)の復習(2時間)
第9週	手巻ウインチの設計(1)	ワイヤーロープ	予)プリント(9)(2時間) 復)プリント(9)の復習(2時間)
第10週	手巻ウインチの設計(2)	歯車の設計	予)プリント(10)(2時間) 復)プリント(10)の復習(2時間)
第11週	手巻ウインチの設計(3)	軸の設計	予)プリント(11) (2時間) 復)プリント(11)の復習(2時間)
第12週	手巻ウインチの設計(4)	軸受, ブレーキ, つめ車, フレーム	予)プリント(12)(2時間) 復)プリント(12)の復習(2時間)
第13週	モデリング演習(1)	自分で設定した課題に取り組む	予)プリント(13)(2時間) 復)プリント(13)の復習(2時間)
第14週	モデリング演習(2)	自分で設定した課題に取り組む	予)プリント(14) (2時間) 復)プリント(14)の復習(2時間)
第15週	モデリング演習(3)	自分で設定した課題に取り組む	予)プリント(15) (2時間) 復)プリント(15)の復習(2時間)

機

械

CAE 基礎

(選択2単位) 2年後期

竹内誠一

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の性能向上やITの高度化により、解析できる現象も多岐に亘っており、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、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。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	－%
中間試験	－%
小テスト	－%
レポート	－%
演習課題	70%
平常点	30%

テキスト

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、各自で見てください。

参考書

実践Fortran95 プログラミング 第3版
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)材料力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(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)材料力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(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)熱体力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(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)流体力学の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第6週	レポート指導	ここまでの内容をレポートにまとめるので、レポート課題の指導を行う。	予)ここまでの内容(約2時間) 復)演習課題の作成(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)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(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)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(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)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(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	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(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) 配列	予)配布プリントの熟読(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第12週	差分	簡単な振動問題を探り上げ、差分および解析用プログラムについて解説する。	予)機械工学実験Ⅱの内容の復習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第13週	熱伝導問題	一次元熱伝導方程式の差分化、解析プログラムについて解説する。	予)熱伝導についての学習(約2時間) 復)プログラム作成手順の確認(約2時間)
第14週	非定常熱伝導	一次元非定常熱伝導の問題を探り上げ、解析プログラムの作成と解析を行う。	予)熱伝導についての学習(約2時間) 復)演習課題の作成(約2時間)
第15週	総合演習	総合演習	予)これまでの内容の復習(約2時間) 復)総復習(約2時間)

機
械

機械工学実験Ⅱ

(必修3単位) 2年前期

機械工学科教員、久保田憲司

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、応用に供する能力の向上につながると思われる。

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見聞きし体験することで、機械工学の専門知識の理解をより深いものにするのが本科目のねらいである。また、各実験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

レポートの内容及び出席状況によって評価する。

但し、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。

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	60%
演習課題	—%
平常点	40%

テキスト

機械工学実験指導書(プリント)

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。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	実験講義(1)	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)実験指導書の熟読(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	シャルピー衝撃試験	シャルピー衝撃試験	予)実験指導書の熟読(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4週	レポート指導(材料系)	レポート指導(材料系)	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5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)実験指導書の熟読(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6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)実験指導書の熟読(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	レポート指導(シミュレーション系)	レポート指導(シミュレーション系)	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	熱対流の基礎実験Ⅱ	熱対流の基礎実験Ⅱ	予)実験指導書の熟読(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	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)実験指導書の熟読(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10週	レポート指導(熱流体系)	レポート指導(熱流体系)	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11週	切削作業における工具摩耗と工具寿命に関する実験	切削作業における工具摩耗と工具寿命に関する実験	予)実験指導書の熟読(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12週	シーケンス制御	シーケンス制御	予)実験指導書の熟読(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	レポート指導(ものづくり・制御系)	レポート指導(ものづくり・制御系)	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

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

授業テーマ・内容

本講義では、材料のマイ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	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	20%
平常点	—%
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

履修条件・備考

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)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)工業材料の内容まとめ(約2時間)
第2週	材料特性(1)	物理的性質	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)物理的性質のまとめ(約2時間)
第3週	材料特性(2)	化学的性質および腐食	予)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)化学的性質のまとめ(約2時間)
第4週	材料特性(3)	機械的性質と用途	予)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)機械的性質のまとめ(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)SI単位および対応節を熟読(約2時間) 復)機械的性質のまとめ
第6週	金属の強度と組織	結晶の原子配列と強度	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)結晶構造のまとめ(約2時間)
第7週	鉄鋼材料(1)	鉄-炭素系状態図と組織	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)鉄炭素系状態図のまとめ(約2時間)
第8週	鉄鋼材料(2)	炭素鋼の熱処理	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)炭素鋼熱処理のまとめ(約2時間)
第9週	鉄鋼材料(3)	実用鋼の種類と用途	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)実用鋼のまとめ(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)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)アルミ、銅、合金のまとめ(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)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)Mg, Ni, Ti 合金のまとめ(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)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)プラスチックのまとめ(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)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)セラミックスのまとめ(約2時間)
第14週	複合材料	複合材料の特性	予)テキスト中対応節を熟読(約2時間) 復)複合材料のまとめ(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		

機
械

機械計測

(選択2単位) 2年前期

浅井外壽*

授業テーマ・内容

国際単位系(SI)を軸として、様々な計測の原理および方法について講義する。国際度量衡局(BIPM)はメートル条約により創設された。BIPMの目的は、SIを定義し運用することである。SIは世界の単位の基準であり、日本もそれに準拠し、様々な単位が使われている。機械計測では、機械工学の分野で使用頻度の高い単位を中心に扱う。また、さまざまな計測について、基本原理を講義するとともに、注意すべき点について説明する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

SI単位の修得を最初の目標とする。次に、さまざまな計測方法を理解するとともに、計測における注意点を学ぶ。実際の計測で起こりえる不確かさについて理解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	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	30%

テキスト

はじめての計測工学 改訂第2版
南 茂夫、木村 一郎、荒木 勉 講談社

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	計測工学とは	講義の概要について説明する	予)シラバス、物理量と単位、 復)物理量・単位について	1.5時間 2時間
第2週	SI単位	国際単位系(SI)について学ぶ	予)SI単位、P7～P20 復)SI単位、有効数字	1.5時間 2時間
第3週	物体を測る1	距離・長さを測る	予)2.2～2.3節(P20～P54) 復)P103 演習問題(6)(9)	2時間 2時間
第4週	物体を測る2	振動を測る	予)2.4節(P55～P66) 復)P103 演習問題(10)	2時間 2時間
第5週	物体を測る3	力、トルク、動力を測る	予)2.5節(P67～P75) 復)P103 演習問題(12)(13)(14)	2時間 2時間
第6週	物体を測る4	強さや硬さを測る 流体を測る	予)2.6～2.7節(P76～P104) 復)P103 演習問題(19)(20)	2時間 2時間
第7週	状態量を測る1	流体圧を測る	予)3.1節(P105～P112) 復)P153 演習問題(1)(2)(3)	2時間 2時間
第8週	状態量を測る2	温度を測る	予)3.2節(P127～P154) 復)P153 演習問題(6)(7)(8)	2時間 2時間
第9週	復習	SI単位、長さ、振動、力、トルク、硬さ、流体	予)これまでの演習問題の見直し 復)演習プリントの確認	2時間 2.5時間
第10週	物質を測る1	機器分析の原理 元素を測る	予)4.1～4.2節(P155～P173) 復)P192 演習問題(1)(2)(3)	2時間 2時間
第11週	物質を測る2	気体を測る 複雑な化合物を測る	予)4.3～4.4節(P174～P184) 復)P192 演習問題(8)	2時間 2時間
第12週	信号変換と処理1	センサ	予)5.1節(P193～P216) 復)P251 演習問題(5)	2時間 2時間
第13週	信号変換と処理2	AD変換	予)5.2～5.4節(P217～P252) 復)P251 演習問題(9)	2時間 2時間
第14週	計測値の信頼性	不確かさ トレーサビリティ	予)6.1～6.3節(P253～P260) 復)P260 演習問題(1)(2)(5)	2時間 2時間
第15週	まとめ	機械計測の要点をまとめる	予)これまでのノートを見直す 復)要点を整理する	2時間 2.5時間
第16週	期末試験			

機
械

産業機械

(選択2単位) 2年後期

浅尾慎一

授業テーマ・内容

産業機械は数多くある機械の中で一般機械に分類され、生産活動に使われる機械の総称であり、これらはすべて機械工学の基礎学問をベースにして設計・製造されている。本科目では、これまで機械工学の学習を進めてきた学生を対象に、実際の機械と基礎学問との関連について解説する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

SI単位での実際の計算事例の修得を最初の目標とする。次に、さまざまな産業機械の存在を知るとともに、それぞれの機械における作動原理と基礎的な計算事例を理解することを最終目標とする。

この科目は工学系技術者として求められる機械(特に産業機械)に関する教養を身につけ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	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	20%

テキスト

なし
必要に応じて資料配付を行う

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・備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	機械の定義、分類	プランツ・ルーロの機械の定義を紹介し、機械を分類する	予) 機械の定義(約2時間) 復) 機械の分類(約2時間)
第2週	回転とエネルギー	物体を回転させる際のトルクとエネルギーとの関係を解説し、例題を解かせる	予) トルク(モーメント)の定義(約2時間) 復) 計算式、計算手順、単位確認(約2時間)
第3週	エネルギーと動力	物体を動かす際のエネルギーと動力との関係を解説し、動力の単位を明らかにして例題を解かせる	予) エネルギーの定義(約2時間) 復) 計算式、計算手順、単位確認(約2時間)
第4週	原動機①	ガソリン機関の熱機関分類上の位置づけについて解説し、作動原理と特徴を解説する	予) ガソリン機関の構造(図書館約2時間) 復) ガソリン機関の作動原理と特徴(約2時間)
第5週	原動機②	ディーゼル機関の熱機関分類上の位置づけについて解説し、作動原理と特徴を解説する	予) ディーゼル機関の構造(図書館約2時間) 復) ディーゼル機関の作動原理と特徴(約2時間)
第6週	流体機械①	流体機械の分類と流体分野の主な物理量の定義・単位について解説し、例題を解かせる	予) 密度、比重量、圧力、流量等(約2時間) 復) 計算手順、単位の確認(約2時間)
第7週	流体機械②	水車、風車について、種類と特徴を解説する	予) シラバスでの受講内容の確認(約2時間) 復) 水車、風車の種類と特徴(約2時間)
第8週	流体機械③	ポンプ、送風機について、種類と特徴を解説する	予) ポンプ、送風機の構造(図書館約2時間) 復) ポンプ、送風機の種類と特徴(約2時間)
第9週	ポンプ①	ポンプの作動原理について解説し、揚程やポンプ動力を求めるための例題を解かせる	予) 揚程(水頭)の意味の確認(約2時間) 復) 揚程、ポンプ動力に関する計算手順(約2時間)
第10週	ポンプ②	ポンプの作動原理について解説し、比速度を求めるための例題を解かせる	予) ポンプの比速度の定義(約2時間) 復) 比速度に関する計算手順(約2時間)
第11週	水車①	水車の作動原理について解説し、正味出力を求めるための例題を解かせる	予) 水車の構造(図書館約2時間) 復) 正味出力に関する計算手順(約2時間)
第12週	水車②	水車の作動原理について解説し、比速度を求めるための例題を解かせる②	予) 水車の比速度の定義(約2時間) 復) 比速度に関する計算手順(約2時間)
第13週	風車①	風車の作動原理について解説し、設定風速から風車出力を求めるための例題を解かせる	予) 風車の構造(図書館約2時間) 復) 風車出力に関する計算手順(約2時間)
第14週	風車②	風車の作動原理について解説し、出力係数、トルク係数を求めるための例題を解かせる	予) 出力係数、トルク係数の定義(約2時間) 復) 各係数に関する計算手順(約2時間)
第15週	まとめ	流体機械全般に関わる補足問題を解かせる	予) 流体機械の種類、特性(約2時間) 復) 諸物理量に関する計算手順(約2時間)
第16週	期末試験		予) ここまでの復習(約2時間)

機
械

自動制御

(選択2単位) 2年後期

村尾邦明*

授業テーマ・内容

ロボットやFA 機器などのメカトロニクス技術の中心をなす自動制御を学ぶ。
 自動制御は機械を自動的に制御することであるが、単に自動的に制御するに留まらず、制御結果をフィードバックし制御量を調整することで、機械の能力以上の高精度で最適な機械動作を達成することができる。これを達成するため機械及び制御の特性の解析に始まり、制御結果をフィードバックし最適な制御を行うための機械と制御の整合性について学ぶ。具体的には制御解析の道具であるラプラス変換とこれを用いた伝達関数、ブロック線図による制御の表現方法、制御特性評価のための過渡応答、周波数応答、フィードバック制御系の特性とその安定性評価、固有振動など安定制御に関わる事項を学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ラプラス変換とこ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、制御における制御系と機械系の剛性や固有振動数の制御安定の観点からの関係となど制御の基礎を修得する。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	70%
平常点	30%
演習レポート	—%

テキスト

やさしい機械制御
 金子敏夫著 日刊工業新聞社

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

提出された演習課題に指導事項を書き込み、再提出により理解を深めさせる。必要な場合は、課題解答の説明、講義を行う。

履修条件・備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	自動制御とは	フィードバック制御、自動制御の種類	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第1章問題1, 2, 3を解く 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)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)ラプラス変換の方法、変換効果を考える 2時間
第3週	伝達関数(1)	比例要素、微分要素、積分要素	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第2章問題を解く 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	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第3章問題を解く 2時間
第5週	ブロック線図	基本結合則、等価変換	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第4章問題を解く 2時間
第6週	過渡応答	要素応答、応答特性評価、1次遅れ要素の応答、2次遅れ要素の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第5章問題を解く、演習課題1をする 2時間
第7週	周波数応答(1)	周波数伝達関数	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)周波数応答関数を考える 演習課題2をする 2時間
第8週	周波数応答(2)	ボード線図、過渡応答と周波数応答の関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第6章問題を解く、演習課題3をする 2時間
第9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徴	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)フィードバック制御効果の考察 演習課題4 2時間
第10週	フィードバック制御の特性(2)	定常特性と評価、閉ループ系の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)n形制御系の定常偏差の考察 演習課題5 2時間
第11週	フィードバック制御の特性(3)	開ループ系の応答	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第7章問題を解く 演習課題6 2時間
第12週	フィードバック制御系の安定性と評価	安定限界、安定評価	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第8章問題を解く 2時間
第13週	制御からみた機械の設計(1)	制御系の剛性、剛性、固有振動数からみた駆動部と機械部との関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)実際の機械が制御系に及ぼす影響を考える 2時間
第14週	制御からみた機械の設計(2)	駆動モータ出力と機械部の始動力との関係	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)ロストモーション最小とは何かを考える 2時間
第15週	制御からみた機械の設計(3)	速度制御の方式	予)教科書の該当部を読み考える 2時間 復)第9章問題を解く 2時間

機
械

ロボティクス通論

(選択2単位) 2年後期

二井見博文

授業テーマ・内容

ロボティクス通論では、近年発展が目覚ましいロボットに関連する科学技術(ロボティクス)について学習する。また、ロボットに使われている光技術や社会との関わりについて学習する。ロボットの歴史や種類、およびエネルギーや利用技術について講義を行うとともに、ロボットを構成するセンサ系、知能・制御系、駆動系に関連する技術や知識について概観する。ロボティクスの学修を通して、機械の基本原理を身に付け使えるようになるために必要な科目である。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ロボットを設計し、作り、動かすための基礎を学ぶ。
ものづくり人材およびリーダー人材の育成に深く関連しており、最終的にオリジナルロボットシステムを設計する人材育成を目標とする。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	20%
レポート	50%
演習課題	—%
平常点	30%

テキスト

「ロボティクス」
日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門出版委員会

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

履修条件・備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	オリエンテーション	授業の概要説明	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(2時間) 復)Internetを活用し、ロボットについて調べる。(2時間)
第2週	ロボティクス1	ロボットの歴史と定義	予)Internetでチェック 復)配布プリント内容を確認
第3週	ロボティクス2	ロボットの利用技術	予)Internetを活用し、ロボットの歴史について調べる(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第4週	ロボティクス3	教科書第1章「はじめに」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第5週	ロボティクス4	教科書第2章「分解する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第6週	ロボティクス5	教科書第3章「移動する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第7週	ロボティクス6	教科書第4章「作業する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第8週	ロボティクス7	教科書第5章「計測する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第9週	ロボティクス8	教科書第6章「駆動する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第10週	ロボティクス9	教科書第7章「制御する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第11週	ロボティクス10	教科書第8章「行動を決定する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第12週	ロボティクス11	教科書第9章「デザイン(設計)する」	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第13週	ロボティクス12	ロボットのエネルギー	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第14週	ロボティクス13	ロボットの種類と政策	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)配布プリント内容を確認(2時間)
第15週	総括	今までの授業のまとめ	予)教科書内容をチェック(2時間) 復)今までの授業内容をまとめておくこと(2時間)

機

械

自動車工学

(選択2単位) 2年後期

村尾邦明*

授業テーマ・内容

現代社会において、人的、物的移動手段として不可欠であり、運輸機械の一つとして重要な役割を担っている自動車について、伝動機構、操舵機構、制動機構という3種類の基本的な機能に分けて、それぞれの仕組みと機能の詳細を概説する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

自動車の基本性能のうちの走行性能について、実際の自動車諸元に基づいて駆動力、走行抵抗を算出し、走行性能曲線を描くことができるようになることを主眼とする。

この科目は工学系技術者として求められる機械に関する教養(特に自動車)を身につけ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	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	20%

テキスト

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、間違いの多い箇所に関しては全体的に解説を行う。

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、自動車の定義	「自動車」の定義を法律・規格等から紹介する	予) 道路交通法における自動車(約2時間) 復) 自動車の定義(約2時間)
第2週	自動車の分類①	法制上の定義、構造面等から自動車を分類する	予) 自動車の構造上の種類(約2時間) 復) 自動車の分類(約2時間)
第3週	自動車の分類②	構造面、機能面、機構面等から自動車を分類する	予) 自動車の構成要素(約2時間) 復) 自動車の分類(約2時間)
第4週	自動車の走行性能とは	自動車の基本性能として、「走る」・「曲がる」・「止まる」の機能について概説する	予) 自動車の実現すべき機能とは(約2時間) 復) 自動車の基本性能(約2時間)
第5週	走行性能曲線①	エンジンのトルクと自動車の駆動力の関係を解説し、駆動力の算出法を例示する	予) 回転機械のトルク(約2時間) 復) 駆動力の計算手順(約2時間)
第6週	走行性能曲線②	エンジンの回転数と自動車の車速との関係を解説し、速度領域の算出法を例示する	予) 秒速と時速の違い(約2時間) 復) 速度領域の算出法(約2時間)
第7週	走行性能曲線③	自動車の走行抵抗について解説し、算出法を例示する	予) 流体中の物体の抗力(約2時間) 復) 走行抵抗の算出法(約2時間)
第8週	走行性能曲線④	走行性能曲線の描き方を解説し、走行性能曲線を完成させる	予) 駆動力、走行抵抗の算出表(約2時間) 復) 走行性能曲線の完成(約2時間)
第9週	自動車の操舵原理	旋回時の各車輪の軌跡を示し、作図法を示して操舵の意味を解説する	予) コンパスによる円弧の描き方(約2時間) 復) 旋回時のタイヤの軌跡の作図法(約2時間)
第10週	操舵機構の構造①	操舵機構におけるアッカーマン・ジャントの理論を概説する	予) 三角比の基本公式(約2時間) 復) アッカーマン・ジャント理論(約2時間)
第11週	操舵機構の構造②	前輪の外側操舵角と内側操舵角の計算例を示す	予) 前輪の左右の操舵角の違い(約2時間) 復) 実際の車両の操舵角(約2時間)
第12週	自動車の制動原理①	定速走行時と静止時の前・後輪への荷重配分の算出法を解説する	予) 両端支持梁の反力計算法(約2時間) 復) 前・後輪に発生する反力(約2時間)
第13週	自動車の制動原理②	制動時の減速度と発生する前輪制動力・後輪制動力の関係を解説する	予) 外力と慣性力との関係(約2時間) 復) 制動時に発生する制動力(約2時間)
第14週	制動機構の構造	ドラムブレーキとディスクブレーキについて、制動原理と特徴を概説する	予) ブレーキ機構の種類(図書館)(約2時間) 復) 2種類の制動機構の特徴(約2時間)
第15週	その他の車体装備	ブレーキ力倍力機構、ABS機構等について概説する	予) ブレーキの補助機構の概要(約2時間) 復) 制動補助機構の原理(約2時間)
第16週	期末試験		

機
械

化学基礎

(選択2単位) 2年後期

松原孝典

授業テーマ・内容

私たちが日常生活を送るうえで、身の回りに「化学」に関わる場面は極めて多い。地球規模のエネルギー問題などの環境問題にも大きく関わっている。近年は、有限な材料の利用を控えて持続可能な材料を用いた開発が求められており、材料科学の基礎となる化学の役割は大きい。

化学は、物質の性質や物質相互の間の反応を研究する学問である。ものづくりにおいて、材料の基本的性質(例えば、機械的強度や熱的性質・電気的性質)を知るうえで役立つ。

講義では、物質の性質と変化を中心に、日常生活にあるような身近な化学現象をできる限り取り上げて、化学的に理解することを求める。機械工学や電気および電子工学との関連についても可能な限り配慮する。演習時間を多く設けて、頻繁に演習課題や小テストを用意する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

物質の性質の基本となる物質の構造や物質の状態と、物質間の相互作用などによる変化について基礎的事項を理解することを目標とする。物理学系科目と同様に自然科学の基礎として多くの学問に関わっている。

機械工学・電気電子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	60 %
中間試験	— %
小テスト	20 %
レポート	— %
演習課題	20 %
平常点	— %

テキスト

やさしく学べる基礎化学
基礎化学教育研究会編 森北出版

参考書

高校の「化学基礎」「化学」などの教科書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

授業で行う小テストなどを添削し、返却する。間違いが多い問題などがあれば、可能な限り授業内で解説する。

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	授業内容の説明	予) これまでの化学の学習内容の確認(約2時間) 復) テキスト1章の確認(約2時間)
第2週	物質の構成	純物質と混合物・単体と化合物	予) テキスト2章2・1の内容(約2時間) 復) テキスト2章2・1の演習問題(約2時間)
第3週	原子の構成	原子の構成・周期表	予) テキスト2章2・2の内容(約2時間) 復) テキスト2章2・2の演習問題(約2時間)
第4週	化学結合	結合様式	予) テキスト2章2・3の内容(約2時間) 復) テキスト2章2・3の演習問題(約2時間)
第5週	物質量と化学式	物質量の計算・化学反応式における量的関係	予) テキスト2章2・4の内容(約2時間) 復) テキスト2章2・4の演習問題(約2時間)
第6週	物質の状態	状態変化	予) テキスト3章3・1の内容(約2時間) 復) テキスト3章3・1の演習問題(約2時間)
第7週	気体の性質	気体の法則	予) テキスト3章3・2の内容(約2時間) 復) テキスト3章3・2の演習問題(約2時間)
第8週	溶液	溶解と濃度	予) テキスト3章3・3の内容(約2時間) 復) テキスト3章3・3の演習問題(約2時間)
第9週	総合演習(1)	第2週～第8週の内容の課題	予) 第1週～第8週の内容の復習(約2時間) 復) 演習課題の復習と関連問題の演習(約2時間)
第10週	物質の変化(1)	化学反応と熱	予) テキスト4章4・1の内容(約2時間) 復) テキスト4章4・1の演習問題(約2時間)
第11週	物質の変化(2)	化学反応の速さと化学平衡	予) テキスト4章4・2の内容(約2時間) 復) テキスト4章4・2の演習問題(約2時間)
第12週	物質の変化(3)	酸と塩基の反応	予) テキスト4章4・3の内容(約2時間) 復) テキスト4章4・3の演習問題(約2時間)
第13週	物質の変化(4)	酸化還元反応	予) テキスト4章4・4の内容(約2時間) 復) テキスト4章4・4の演習問題(約2時間)
第14週	総合演習(2)	第10週～第13週の内容の課題	予) 第10週～第13週の内容の復習(約2時間) 復) 演習課題の復習と関連問題の演習(約2時間)
第15週	総合演習(3)	無機化合物や有機化合物などの内容	予) テキスト5章～第7章の内容(約2時間) 復) 演習内容の復習(約2時間)
第16週	期末試験		予) 期末試験の対策(約2時間) 復) 期末試験の復習と関連問題の演習(約2時間)

機
械

電気工学概論

(選択2単位) 2年後期

牧 哲朗

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)、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)、電子工学の基本となる電子デバイス(半導体、ダイオード、トランジスタ)と電子回路(増幅回路)の基礎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	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	30%

テキスト

電気・電子概論
伊理正夫監修 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	交流回路計算	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	共振回路	直列共振・並列共振	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10週	交流電力	電力、力率、無効電力、電力量	予) 交流の位相の確認(約2時間) 復) 交流の電力(約2時間)
第11週	電気電子素子(1)	半導体、ダイオード	予) 半導体の確認(約2時間) 復) ダイオードの動作原理(約2時間)
第12週	電気電子素子(2)	トランジスタ	予) pn接合の性質の確認(約2時間) 復) トランジスタの動作原理(約2時間)
第13週	電子回路(1)	オペアンプの基礎	予) 増幅回路(約2時間) 復) オペアンプの動作原理(約2時間)
第14週	電子回路(2)	オペアンプの基本回路	予) 反転増幅回路(約2時間) 復) 非反転増幅回路(約2時間)
第15週	総合復習	電気工学概論の総まとめ	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16週	期末試験		

機
械

情報工学概論

(選択2単位) 2年後期

金子豊久

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。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	60%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	40%
平常点	—%

テキスト

はじめての情報通信技術と情報セキュリティ
諏訪敬祐・関良明共著
丸善出版株式会社

参考書

IT パスポート試験対策テキスト CBT 試験対応
富士通エフ・オー・エム株式会社
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

ピックアップされた ICT 関連ニュースや復習用教材に関する解説を行う。

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。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	基礎理論(1)	情報通信の概要	予)シラバスで授業概要を把握しておくこと(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 2 週	基礎理論(2)	情報とは、情報量	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 3 週	基礎理論(3)	2進数、基数変換	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 4 週	基礎理論(4)	論理演算と論理回路	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 5 週	コンピュータシステム(1)	コンピュータの構成要素	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 6 週	コンピュータシステム(2)	システム構成要素	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 7 週	コンピュータシステム(3)	ソフトウェア	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 8 週	コンピュータシステム(4)	ハードウェア、デジタル情報機器	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 9 週	コンピュータネットワークとインターネット(1)	通信プロトコル	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 10 週	コンピュータネットワークとインターネット(2)	インターネットとプロトコル	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 11 週	コンピュータネットワークとインターネット(3)	インターネットの利用	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 12 週	情報通信システム	情報通信システムとサービス	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 13 週	情報セキュリティ(1)	情報セキュリティの社会的な背景、役割	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 14 週	情報セキュリティ(2)	情報セキュリティの基本技術	予)専門用語の理解(2時間) 復)授業ノートのまとめ・復習用教材の実施(2時間)
第 15 週	情報セキュリティ(3)	リスクとセキュリティ対策	予)専門用語の理解・ICT 関連ニュースのピックアップ(2時間) 復)授業ノートのまとめ(2時間)
第 16 週	期末試験		

機

械

産業組織と工学倫理

(必修2単位) 2年後期

加藤木 健*

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というだけではなく、環境問題など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や、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、安全活動・生産管理、品質管理、原価管理、設備保全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

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	20%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	—%

テキスト

「技術者の倫理入門 第4版」
杉本泰治・高城重厚 著 丸善
プリント配布

参考書

たとえば、「生産管理」
朝尾正、森健一ほか 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

履修条件・備考

事例研究ではグループ討議を行う。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業内容、進め方の説明	予)テキストのまえがきの記述を理解する(2時間) 復)技術者倫理の学習の意味をまとめる(2時間)
第2週	モラルへのとびら	倫理、モラル、法律	小テスト 予)テキスト第1章の倫理を調べておく(2時間) 復)倫理と法律の補充関係を確認する(2時間)
第3週	組織の中の技術者	技術者の責務、事例研究:チャレンジャー号	予)テキスト第3章チャレンジャー号の予習(2時間) 復)組織と個人の倫理について考察する(2時間)
第4週	注意義務	注意義務、過失、事例研究:雪印乳業	予)テキスト第8章を読んでおく(2時間) 復)注意・過失を理解しまとめておく(2時間)
第5週	製造物責任(PL)法	欠陥、過失、安全規格、	小テスト 予)テキスト第8章PL法ガイドを読んでおく(2時間) 復)欠陥の定義をしっかりと理解する(2時間)
第6週	内部告発	事例研究「ギルベインゴールド」の視聴	予)テキスト第12章の内容を調べる(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	技術者の財産的権利	特許・実用新案、職務発明、営業秘密	予)テキスト第14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8週	職場での安全活動	安全、5Sと3ム、事例研究:ヒヤリハット活動	予)WEBで5Sと3ムについて調べておく(2時間) 復)なぜ5Sが要求されるのかを整理する(2時間)
第9週	ヒヤリハット事例討議と発表	グループ討議、発表	予)事例討議結果をまとめておく(2時間) 復)ヒヤリハット活動の意義を考察する(2時間)
第10週	品質管理(QC)活動	小集団活動、QCサークル、QC7つ道具	予)参考図書第6章の内容を調べる(2時間) 復)QC7つ道具の使い方を確認する(2時間)
第11週	生産管理、検査法	生産活動、抜取検査、管理図	予)参考図書第1章の内容を調べる(2時間) 復)生産の目的QCDを理解する(2時間)
第12週	機械・設備の保全	機械の劣化、保全活動、メンテナンス、予防保全、演習問題	予)機械のメンテナンスについて調べる(2時間) 復)保全方式、バスタブ曲線をまとめる(2時間)
第13週	原価管理	売り上げと利益、損益分岐点分析、作図演習	予)損益分岐点分析について調べる(2時間) 復)図表の書き方、読み方を復習する(2時間)
第14週	環境と技術者	持続可能な開発、環境配慮設計、3R	予)テキスト第13章を読んでおく(2時間) 復)持続可能な社会を自分で考える(2時間)
第15週	総合演習	これからの技術者、総合演習	予)講義全般で重点項目をまとめる(2時間) 復)講義全体を理解し、期末試験に備える(2時間)
第16週	期末試験		

機
械

卒業研修

(必修4単位) 2年前後期

機械工学科教員

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。

1. 綿布に対する天然機能性材料の新しい可視化技術の開発
2. 造塊プロセスにおける中間鍋内流動の制御方法に関する検討
3. マイクロスコピックフェーズフィールド法による転位進展の解析
4. 鋳造用ストリップキャスターの製作
5. 機械保全の総合研究
6. 洗濯が及ぼす綿およびポリエステル製Tシャツの寸法変化の計測
7. 4本指ハンドを備えた移動ロボットの開発
8. 曲がりばりを用いたひずみ測定装置の開発に関する研究
9. 垂直型鋳込み装置の作製
10. 階段昇降可能な全方向移動ロボットの開発
11. ピタゴラス装置の作成および解析
12. 流力振動発電の研究
13. Linuxによる並列コンピューティングに関する研究
14. ロス・ヨーク機構を用いたスターリングエンジンに関する研究
15. ペースト用3Dプリンターの製作

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

期末試験	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
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。)

テキスト

他は各担当教員が指定する。

参考書

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。

機

械

金属物理化学

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

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。

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	70%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	30%
演習課題	—%
平常点	—%
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

参考書

鉄鋼製錬 日本金属学会
金属製錬工学 日本金属学会

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

化学熱力学を単位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	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)化学熱力学との対応を把握(約2時間)
第2週	物質の3態	気体、液体固体の構造	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第3週	内部エネルギーとエンタルピー	種々のエンタルピー	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第4週	エントロピー	種々のエントロピー	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第5週	自由エネルギー変化と平衡	自由エネルギー変化と平衡、平衡定数	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第6週	溶液	2元系溶液の活量	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第11週	非鉄金属(1)	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第12週	非鉄金属(2)	非鉄金属製錬への物理化学の適用	予)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)教科書該当箇所の項目確認(約2時間) 復)演習問題のノートへの整理(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)演習問題のノートへの整理(約2時間)
第16週	期末試験		

機

械

鉄鋼製錬学

(選択2単位) 2年後期

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銑製造、また溶銑予備処理から転炉、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。

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

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	—%
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

鉄鋼製錬 日本金属学会

参考書

金属製錬工学 日本金属学会

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	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)内容まとめ(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)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)製鉄プロセス概要まとめ(約2時間)
第3週	製鉄プロセス(1)	鉄鉱石から溶銑製造までのプロセス	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)溶銑製造プロセスまとめ(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)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)高炉内反応まとめ(約2時間)
第5週	製鋼プロセス(1)	転炉内脱炭反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)転炉内反応まとめ(約2時間)
第6週	製鋼プロセス(2)	スラグ-メタル間反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)スラグ-メタル間反応まとめ(約2時間)
第7週	製鋼プロセス(3)	脱酸反応	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)脱酸反応まとめ(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)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)脱ガス反応まとめ(約2時間)
第9週	製鋼プロセス(5)	ステンレス製造	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)ステンレス製造まとめ(約2時間)
第10週	製鋼プロセス(6)	連続鋳造と凝固基礎	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)連続鋳造まとめ(約2時間)
第11週	製鋼と鉄鋼材料品質(1)	薄板・厚板	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)鉄鋼材料への影響まとめ(約2時間)
第12週	製鋼と鉄鋼材料品質(2)	鋼管・棒線	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)鉄鋼材料への影響まとめ(約2時間)
第13週	特殊精錬	VAR、ESR、プラズマ炉など	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)特殊精錬まとめ(約2時間)
第14週	その他の金属製錬	チタンなど	予)テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復)その他の金属製錬まとめ(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		

機
械

鉄鋼材料学

(選択2単位) 2年前期

樋口善彦

授業テーマ・内容

鉄鋼材料の生産量は全金属の95%を占める。このように多量に使われる理由の一つは、合金元素の添加、熱処理、加工の組み合わせによる組織制御を通じて、その性質をニーズに応じて幅広く調整することができるために、用途が広いことである。例えばその強度レベルの幅についていえば、マイクロ組織の違いによって数10MPaから3000MPaと広範囲に変化する。

本講では、金属組織学および金属強度学で学んだ基礎知識の上に立って、鉄鋼材料の多様な性質を、その性質を発現するマイクロな機構、すなわち転位運動におよぼす組織変化の影響などに対応づけて学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

基本的な鉄-炭素の状態図と組織について理解するとともに、合金元素の添加、熱処理、加工の組み合わせによる組織制御とそれらの性質について習得する。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	80%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	20%
演習課題	—%
平常点	—%
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

鉄鋼材料の科学
内田老鶴圃

参考書

金属材料学 武井英雄著 オーム社
鉄鋼材料学 門間改三著 実教出版

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

金属組織学及び金属強度学を単位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	講義内容概説	講義内容説明	予) 金属組織学の内容確認(約2時間) 復) 講義内容のまとめ(約2時間)
第2週	鋼の基本的性質(1)	鉄の結晶構造	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 結晶構造のまとめ(約2時間)
第3週	鋼の基本的性質(2)	鉄-炭素状態図	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 鉄-炭素状態図のまとめ(約2時間)
第4週	鋼の基本的性質(3)	鋼の熱処理	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 鋼の熱処理のまとめ(約2時間)
第5週	鉄を強くする手段(1)	固溶強化、析出強化、加工硬化	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 金属の強化法のまとめ(約2時間)
第6週	鉄を強くする手段(2)	結晶粒微細化	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 金属の強化法のまとめ(約2時間)
第7週	鉄鋼材料の破壊現象	破壊靱性	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 破壊現象のまとめ(約2時間)
第8週	構造用鉄鋼材料の材質設計(1)	降伏強さと結晶粒サイズ	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 結晶粒微細化方法のまとめ(約2時間)
第9週	構造用鉄鋼材料の材質設計(2)	材料強度と延性、脆性	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 材質設計のまとめ(約2時間)
第10週	種々の鉄鋼材料の材質制御(1)	特殊鋼	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 特殊鋼のまとめ(約2時間)
第11週	種々の鉄鋼材料の材質制御(2)	合金鋼	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 合金鋼のまとめ(約2時間)
第12週	鉄鋼材料の表面科学	腐食、高温酸化	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 表面科学のまとめ(約2時間)
第13週	鉄鋼材料の表面改質	表面処理法	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 表面処理法のまとめ(約2時間)
第14週	鉄鋼材料と社会	社会に使用される鉄鋼材料	予) テキスト中対応節の内容確認(約2時間) 復) 鉄鋼材料使用例のまとめ(約2時間)
第15週	総合演習	演習課題	予) これまでの学習内容確認(約2時間) 復) 演習内容まとめ(約2時間)
第16週	期末試験		

機
械

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。

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	—%
小テスト	—%
レポート	—%
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

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)テキストの内容を確認(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)テキスト第1章を熟読(2時間) 復)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)テキスト第2章を熟読(2時間) 復)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)テキスト第3章 p.27 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第3章 p.30 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第3章 p.34 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第4章 p.44 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第4章 p.51 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第4章 p.56 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第4章 p.65 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第5章 p.82 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第5章 p.87 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第6章 p.97 までを熟読(2時間) 復)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)テキスト第6章 p.107 までを熟読(2時間) 復)PDFファイル内容確認(2時間)
第15週	まとめ	総まとめ	予)これまでの総復習(2時間) 復)わからなかった内容を確認(2時間)
第16週	期末試験		