

工学解析演習

(選択2単位) 1年前期

松原孝典

授業テーマ・内容

流体の運動や熱移動など自然界にある様々な物理法則は数学を使って表現され、機械は様々な物理法則に基づいて設計、製作されている。そのため、ものづくりを行う機械エンジニアにとって数学の基礎知識は必要不可欠である。

本演習では、数学の基礎知識の修得とそれらを積極的に活用する応用力を身に付ける。1次関数・2次関数・三角関数・指数関数・対数関数のような初等関数とベクトルに関する演習を実施する。なお、自らの理解度を確認してもらうため、ほぼ毎回小テストを行う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

工学の専門科目を理解するために必要な数学の基礎知識の修得と基礎的な計算力の向上を図る。さらに、数学的な思考を身に付け、機械技術への応用力を養うことがねらいである。

本演習では、機械工学の専門科目(3力学や機械設計関連科目)を理解するために必要となる基礎的な数学を取り扱う。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	80 %
中間試験	— %
小テスト	10 %
レポート	— %
演習課題	10 %
平常点	— %

テキスト

工学系学生のための数学入門
石村 園子 著
共立出版
2017年発行

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

演習内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、可能な限り演習内で解説する。

履修条件

備考

グラフ作成などのため、ものさし等を用意すること。また、学内 Web システムを利用し、講義資料を配布する。

下記、予習/復習欄の○および〈 〉は、使用テキストのなかで授業内容に關係する章番号および節番号をそれぞれ示す。

授業計画

週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習
第1週	ガイダンス/ 式の計算	機械工学における基礎的な数学の重要性/授業内容の説明/式の計算	予) これまでの数学学習内容の整理 (約2時間) 復) 式の計算の演習 ①〈1〉⑩〈1〉 (約2時間)
第2週	方程式	方程式の概念/方程式の解法	予) 1次/2次方程式の解法の確認 ①〈2〉 (約2時間) 復) 1次/2次方程式の演習 ⑩〈1〉 (約2時間)
第3週	1次関数	関数の概念/関係式の作成/工学におけるグラフの重要性/1次関数のグラフ	予) 1次関数の内容の確認 ②〈0〉〈1〉 (約2時間) 復) 関係式作成/1次関数のグラフの演習⑩〈2〉 (約2時間)
第4週	2次関数	2次関数のグラフ(放物線・円・楕円など)/微分を活用する極値の求め方	予) 2次関数の内容の確認 ②〈1〉〈2〉〈3〉〈4〉 (約2時間) 復) 2次関数のグラフの演習 ⑩〈2〉 (約2時間)
第5週	三角関数 (1)	三角比/角度の変換/一般角	予) 三角比に関わる内容の確認 ⑤〈1〉〈2〉 (約2時間) 復) 三角比/角度の変換/一般角の演習⑩〈5〉 (約2時間)
第6週	三角関数 (2)	三角関数の性質や値/三角関数のグラフ	予) 三角関数に関わる内容の確認 ⑤〈3〉〈4〉 (約2時間) 復) 三角関数の値/グラフの演習 ⑩〈5〉 (約2時間)
第7週	三角関数 (3)	逆三角関数/三角関数の公式	予) 逆三角関数/三角関数の公式 ⑤〈5〉 (約2時間) 復) 逆三角関数/三角関数の公式の演習⑩〈5〉 (約2時間)
第8週	総合演習 (1)	第1週～第7週の内容に関する演習課題	予) 第1週～第7週の内容の整理 (約2時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (約2時間)
第9週	指数関数 (1)	指数関数の性質/指数法則	予) 指数関数の内容の確認 ③〈1〉 (約2時間) 復) 指数/指数法則の演習 ⑩〈3〉 (約2時間)
第10週	指数関数 (2)	指数関数のグラフ/工学で重要な指数関数($y=e^x$)と表記/指数方程式	予) 指数関数の内容の確認 ③〈2〉〈3〉 (約2時間) 復) 指数関数のグラフの演習 ⑩〈3〉 (約2時間)
第11週	対数関数 (1)	対数の定義・性質・法則/工学で重要な対数(常用対数 $\log_{10}x$ /自然対数 $\log_e x$)	予) 対数に関する内容の確認 ④〈1〉 (約2時間) 復) 対数の定義や対数法則の演習 ⑩〈4〉 (約2時間)
第12週	対数関数 (2)	対数の底の変換/指数関数と対数関数の関係/対数関数のグラフ	予) 対数関数に関する内容の確認 ④〈1〉〈3〉 (約2時間) 復) 対数の底の変換/対数関数のグラフ ⑩〈4〉 (約2時間)
第13週	ベクトル (1)	ベクトルの性質/演算/空間ベクトルの成分表示	予) ベクトルに関する内容の確認 ⑥〈1〉〈2〉 (約2時間) 復) ベクトルの演算/成分表示の演習 ⑩〈6〉 (約2時間)
第14週	ベクトル (2)	ベクトルの内積/外積	予) ベクトルの内積/外積の確認 ⑥〈2〉 (約2時間) 復) ベクトルの内積/外積の演習 ⑩〈6〉 (約2時間)
第15週	総括	第1週～第14週の内容の総括/期末試験の説明	予) 第1週～第14週の内容の復習 (約2時間) 復) 第1週～第14週の内容の整理 (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

微分積分学

(選択2単位) 1年前期

竹内誠一

授業テーマ・内容

自然界に存在する様々な物理法則は数学を用いて表現されている。それらの多くは、時間的または空間的な変化量に関する式、すなわち微分方程式として表現されており、その解を求めるには積分が必要となる。そのため、様々な物理法則を工学的に応用し、ものづくりを行う機械技術者にとって、微分と積分は修得しておかなければならない最も重要な概念のひとつとなる。

そこで本講義では、微分と積分についての講義・演習を通じて、それらの基礎知識を修得するとともに、それらを積極的に活用する応用力を身に付ける。また、微分と積分の計算を通して、三角関数や指数・対数関数などの初等関数の振る舞いやグラフについて理解を深めていく。なお、自らの理解度を確認してもらうため、毎回授業の終わりに簡単な小テストを行う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

本講義のねらいは、機械工学の専門を理解するために必要な微分・積分に関する基礎知識の修得と数学的な思考を身に付け、機械技術への応用力を養うことである。目標は、微分と積分の概念について理解するとともに、有理関数や無理関数、三角関数、指数・対数関数などの初等関数について、微分や積分の計算ができるようになることである。

様々な物理法則を理解するためには微分・積分の基礎知識が必要不可欠であり、卒業後、機械技術者として社会で活躍していくためにはなくてはならない知識のひとつである。

成績評価の方法・評価基準

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

テキスト

新微分積分 I
高遠節夫他 5名 大日本図書

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

毎回授業の最後に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、可能な限り演習内で解説する。

履修条件

備考

演習プリントは別途配布する。授業中に解けなかった問題は復習時に解いておくように。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス 関数	授業内容の説明 数の分類、関数、変化率	予)これまでの数学の学習内容を確認する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第2週	平均変化率と微分係数	平均変化率、微分について、関数の極限	予)関数の極限值について調査し理解する(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	導関数	微分係数、導関数	予)導関数について調査し理解する(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	積の微分・商の微分	積の微分・商の微分	予)微分法について調査し理解する(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	合成関数の微分	合成関数の微分、分数と累乗根の微分	予)微分法について調査し理解する(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	様々な関数の微分1	三角関数の微分	予)三角関数の内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第7週	逆関数の微分	陰関数の微分、逆関数の微分、逆三角関数の微分	予)逆三角関数の内容を復習する(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	様々な関数の微分2	指数関数・対数関数の微分、対数微分法	予)指数関数・対数関数の内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第9週	微分の応用	増減表とグラフ	予)増減表について調査し理解する(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	微分の応用と発展	ロピタルの定理、高次導関数、偏微分	予)関数の極限值の内容を復習する(約2時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約2時間)
第11週	中間まとめ	ここまでのまとめと演習	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12週	不定積分	微分と原始関数	予)不定積分について調査し理解する(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	定積分	定積分と図形の面積	予)定積分について調査し理解する(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	積分法1	置換積分	予)積分法について調査し理解する(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	積分法2	部分積分	予)積分法について調査し理解する(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		

微分積分学演習

(選択2単位) 1年後期

二井見博文

授業テーマ・内容

数学の様々な分野のなかでも応用面においてとくに重要なのは微分積分であるが、単なる知識に留まらず実際に使えるようになるためには計算練習を繰り返す必要がある。この講義では微分積分学において習得した種々の関数の微分法や積分法について理解を深め、さらに高度な積分法の定理について演習する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

冪関数、三角関数、指数関数、対数関数の微分や積分の計算を演習する。また、重積分や微分方程式について理解する。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	100%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	—%

テキスト

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

履修条件

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	関数のグラフと微分①	冪関数・三角関数のグラフと微分	予)微分積分学の既習内容の復習(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	関数のグラフ微分②	指数関数・対数関数のグラフと微分	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第3週	微分①	微分演習	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第4週	微分②	積の微分公式	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第5週	微分③	合成関数の微分	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第6週	微分④	2変数関数の偏微分	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第7週	積分①	積分演習	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第8週	積分②	部分積分	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第9週	積分③	置換積分	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第10週	重積分①	重積分の解き方	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第11週	重積分②	極座標変換による解放	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第12週	微分方程式①	変数分離形	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第13週	微分方程式②	物理と微分方程式	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第14週	まとめ①	演習課題	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第15週	まとめ②	演習課題	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第16週	期末試験		

機
械

線形代数学

(選択2単位) 1年前期

丸井洋子*

授業テーマ・内容

線形代数学は、微分積分学と並んで大学初年度に学ぶ数学の2本柱の一つである。
 まず最初に登場するのが「行列」であり、これは数を長方形の形に並べたものである。
 行列を用いると、連立一次方程式を x, y, z などの文字を全く使わずに、数の加減乗除のみで速く効率よくかつ見通しよく解けるようになる。しかも、文字や式の数が多くなるほど威力を発揮するので、このアルゴリズムをぜひマスターしてほしい。
 また、行列から得られる「行列式」とは、ある「値」のことである。行列式の定義は天下りに与えられるので、最初は戸惑いを覚えるかもしれない。しかし、行列式を用いると、連立一次方程式や逆行列を求めるための一般的な公式が得られるので、行列とはまた異なる魅力を発見するはずである。また、最後のトピックとして、行列の対角化について述べる。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

行列・行列式の基本変形とそれらを用いた連立一次方程式の解法、行列の対角化の方法を習得すること。

成績評価の方法・評価基準

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

テキスト

大学入門ドリル 線形代数
 「行列と行列式」「ベクトルと固有値」
 丸井洋子著 東京電機大学出版局

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

1. 「線形代数学演習」と併せて履修登録すること。
2. 「線形代数学A」を単位取得している者は履修できない。

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要説明	予) シラバスを読む(2時間) 復) 高校数学の復習(2時間)
第2週	行列の基本変形と階数	行の基本変形と階数	予) 行の基本変形のしかたを把握する(2時間) 復) 基本変形を用いて階数を求める方法の確認(2時間)
第3週	連立一次方程式	掃き出し法による連立一次方程式の解法	予) 行基本変形と連立一次方程式との関連を把握する(2時間) 復) 掃き出し法による連立一次方程式の解法を習得する(2時間)
第4週	斉次連立一次方程式と逆行列	解に自由度のある連立一次方程式の解法 逆行列	予) 掃き出し法のしかたを確認(2時間) 復) 掃き出し法による逆行列の計算法を把握する(2時間)
第5週	2次・3次の行列式の定義と計算法	行列式の定義と計算法	予) 行列式の定義を把握する(2時間) 復) 行列式の定義による計算法の確認(2時間)
第6週	行列式の性質(1)	行列式の性質を用いた計算法	予) 行列式の性質を把握する(2時間) 復) 行列式の性質を用いて値を求める方法の確認(2時間)
第7週	行列式の性質(2)	余因子展開	予) 余因子の定義と計算法を把握する(2時間) 復) 余因子を用いた行列式の計算法の確認(2時間)
第8週	逆行列とクラメールの公式・中間テスト	余因子を用いた逆行列の求め方、クラメールの公式・中間テスト	予) 余因子の求め方の確認(2時間) 復) 行列式を用いた逆行列の計算とクラメールの公式の確認(2時間)
第9週	ベクトルとその性質	ベクトルと一次独立・一次従属	予) 一次結合、一次独立、一次従属の確認(2時間) 復) 一次独立性を判定する方法の確認(2時間)
第10週	固有値と固有ベクトル(1)	行列の固有値と固有ベクトル	予) 行列の固有値の定義の把握(2時間) 復) 固有値と固有ベクトルの求め方の確認(2時間)
第11週	固有値と固有ベクトル(2)	固有ベクトルと対角化	予) 固有値と固有ベクトルの求め方の確認(2時間) 復) 行列の対角化の確認(2時間)
第12週	ベクトルとその内積・直交行列	内積と正規直交基底、直交行列	予) 内積の計算法の把握(2時間) 復) 直交行列の定義の確認(2時間)
第13週	行列の対角化(1)	対称行列の固有値と固有ベクトル	予) 対称行列の定義の確認(2時間) 復) 対称行列の対角化の確認(2時間)
第14週	行列の対角化(2)・二次形式	対称行列の対角化・二次形式	予) 対称行列の対角化の確認(2時間) 復) 二次形式の標準化の確認(2時間)
第15週	二次形式	二次形式	予) 二次形式の標準化の確認(2時間) 復) 二次曲線の求め方の把握(2時間)
第16週	期末試験		

機
械

線形代数学演習

(選択2単位) 1年前期

丸井洋子*

授業テーマ・内容

線形代数学の講義で学ぶ内容を体得するためには、各項目に対する十分な量の演習問題を解くことが不可欠である。具体的な問題を自ら手を動かして考えてこそ、抽象的な定理を理解することができる。授業は座学との同時進行を心がける。
使用するテキストの各章のすべての問題には巻末に解答が与えられている。これらの解答を参考にしても良いが、ぜひ自分で別解を考えて理解を深めてほしい。解法は一通りではない場合が多く、より良い解法を試みるうちに一間から多くのことを得られるはずである。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

行列・行列式の基本変形とそれらを用いた連立一次方程式の解法、行列の対角化の方法を習得すること。

成績評価の方法・評価基準

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

テキスト

大学入門ドリル 線形代数
「行列と行列式」「ベクトルと固有値」
丸井洋子著 東京電機大学出版局

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

「線形代数学」と併せて履修登録すること。

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	授業の概要説明	予)シラバスを読む(2時間) 復)高校数学の復習(2時間)
第2週	行列の基本変形と階数	行の基本変形と階数	予)行の基本変形のしかたを把握する(2時間) 復)基本変形を用いて階数を求める方法の確認(2時間)
第3週	連立一次方程式	掃き出し法による連立一次方程式の解法	予)行基本変形と連立一次方程式との関連を把握する(2時間) 復)掃き出し法による連立一次方程式の解法を習得する(2時間)
第4週	斉次連立一次方程式と逆行列	解に自由度のある連立一次方程式の解法 逆行列	予)掃き出し法のしかたを確認(2時間) 復)掃き出し法による逆行列の計算法を把握する(2時間)
第5週	2次・3次の行列式の定義と計算法	行列式の定義と計算法	予)行列式の定義を把握する(2時間) 復)行列式の定義による計算法の確認(2時間)
第6週	行列式の性質(1)	行列式の性質を用いた計算法	予)行列式の性質を把握する(2時間) 復)行列式の性質を用いて値を求める方法の確認(2時間)
第7週	行列式の性質(2)	余因子展開	予)余因子の定義と計算法を把握する(2時間) 復)余因子を用いた行列式の計算法の確認(2時間)
第8週	逆行列とクラメルの公式	余因子を用いた逆行列の求め方、クラメル公式	予)余因子の求め方を確認(2時間) 復)行列式を用いた逆行列の計算とクラメル公式の確認(2時間)
第9週	ベクトルとその性質	ベクトルと一次独立・一次従属	予)一次結合、一次独立、一次従属の確認(2時間) 復)一次独立性を判定する方法の確認(2時間)
第10週	固有値と固有ベクトル(1)	行列の固有値と固有ベクトル	予)行列の固有値の定義の把握(2時間) 復)固有値と固有ベクトルの求め方の確認(2時間)
第11週	固有値と固有ベクトル(2)	固有ベクトルと対角化	予)固有値と固有ベクトルの求め方の確認(2時間) 復)行列の対角化の確認(2時間)
第12週	ベクトルとその内積・直交行列	内積と正規直交基底、直交行列	予)内積の計算法の把握(2時間) 復)直交行列の定義の確認(2時間)
第13週	行列の対角化(1)	対称行列の固有値と固有ベクトル	予)対称行列の定義の確認(2時間) 復)対称行列の対角化の確認(2時間)
第14週	行列の対角化(2)	対称行列の対角化	予)対称行列の対角化の確認(2時間) 復)二次形式の標準化の確認(2時間)
第15週	二次形式	二次形式	予)二次形式の標準化の確認(2時間) 復)二次曲線の求め方の把握(2時間)

機
械

線形代数学 A

(選択 2 単位) 1 年後期

松原孝典

授業テーマ・内容

理工系の学生にとって、微分や積分と並んで重要な数学である「行列・行列式・ベクトル」について基本的事項を基礎から解説する。理工系の問題における多くの量は、方向と大きさをもったベクトル量であり、ベクトル表示が多用される。また、多数の数の配列を単一の対象として扱う行列を使うと、理工系の問題に多く現われる連立1次方程式などを非常に簡潔に計算できる。本講義では、これらの基礎的概念を理解し、その演算方法を身に付けることを目的とする。また、理解を深めるため、頻繁に小テストを行う。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

行列・行列式・ベクトルの基本的事項について理解し、演習を通じてこれらの計算方法を習得することを目標とする。本講義では、機械工学の専門科目(3 力学や機械設計関連科目)に関わる基礎的な数学を取り扱う。

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

工学系数学テキストシリーズ 線形代数
上野 健爾 監修 工学系数学教材研究会 編
森北出版
2015 年発行

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

小テストや演習課題は、添削して返却する。間違いが多い問題などがあれば、可能な限り講義内で解説する。

履修条件

「線形代数学」を単位修得している者は履修できない。

備考

学内 Web システムを利用し、講義資料を配布する。
下記、予習／復習欄の()内の数字は、使用テキストのなかで授業内容に関係する項を示す。

授業計画

週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習
第 1 週	ガイダンス / 行列の導入と演算	機械工学における線形代数学 / 授業内容の説明 / 行列とは / 行列の演算	予) 行列の基礎的事項の確認(3.1) (3.2) (約2時間) 復) 行列の型や成分 / 演算(3.1) (3.2) (約2時間)
第 2 週	行列の積	行列の積 / 行列の種類	予) 行列の積の計算方法の確認(3.3) (約2時間) 復) 行列の積の計算の演習(3.3) (約2時間)
第 3 週	逆行列 (1)	逆行列とは / 2 行 2 列の逆行列の公式 / 逆行列を用いた連立 1 次方程式の解法	予) 逆行列の役割の確認(3.4) (3.5) (約2時間) 復) 逆行列 / 連立 1 次方程式の演習(3.4) (3.5) (約2時間)
第 4 週	連立 1 次方程式	基本変形による連立 1 次方程式の解法(掃き出し法)	予) 基本変形による連立方程式の解法の確認(5.1) (約2時間) 復) 基本変形による連立方程式の解法の演習(5.1) (約2時間)
第 5 週	総合演習 (1)	第 1 週～第 4 週の内容の演習課題	予) 第 1 週～第 4 週の内容の整理 (約2時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (約2時間)
第 6 週	行列の階数と連立 1 次方程式	階段行列 / 行列の階数 / 自由度 / 連立 1 次方程式の解法(解が無数にあるとき)	予) 行列の階数と連立方程式に関する確認(5.3) (5.4) (約2時間) 復) 連立 1 次方程式の解法の演習(5.3) (5.4) (約2時間)
第 7 週	逆行列 (2)	基本変形による逆行列の計算	予) 基本変形による逆行列の計算方法の確認(5.2) (約2時間) 復) 基本変形による逆行列の計算方法の演習(5.2) (約2時間)
第 8 週	総合演習 (2)	第 6 週・第 7 週の内容の演習課題	予) 第 6 週・第 7 週の内容の整理 (約2時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (約2時間)
第 9 週	行列式 (1)	行列式とは / 行列式の計算方法(1 次 / 2 次 / 3 次; サラスの公式)	予) 行列式の意味や計算方法の確認(4.1) (約2時間) 復) 行列式の計算方法の演習(4.1) (約2時間)
第 10 週	行列式 (2)	行列式の性質	予) 行列式の性質の確認(4.2) (4.3) (約2時間) 復) 行列式の性質を用いた計算演習(4.2) (4.3) (約2時間)
第 11 週	行列式 (3)	行列式の展開 / 余因子	予) 行列式の展開方法の確認(4.4) (約2時間) 復) 行列式の展開方法の演習(4.4) (約2時間)
第 12 週	総合演習 (3)	第 9 週～第 11 週の内容の演習課題	予) 第 9 週～第 11 週の内容の整理 (約2時間) 復) 演習課題や関連問題の整理 (約2時間)
第 13 週	空間ベクトル	行列によるベクトルの表現 / ベクトルの成分表示 / 演算 / 内積 / 外積	予) ベクトルの基礎的事項の確認(1.4) (2.1) (4.6) (約2時間) 復) ベクトルの基礎的事項の演習(1.4) (2.1) (4.6) (約2時間)
第 14 週	線形変換と固有値	線形変換 / 固有値 / 固有ベクトル / 対角化	予) 線形変換と固有値の確認(6.1) (6.2) (7.1) (7.2) (約2時間) 復) 線形変換と固有値の計算(6.1) (6.2) (7.1) (7.2) (約2時間)
第 15 週	総括	第 1 週～第 14 週の内容の総括 / 期末試験の説明	予) 第 1 週～第 14 週の内容の復習 (約2時間) 復) 第 1 週～第 14 週の内容の整理 (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

応用数学 I

(選択 2 単位) 1 年後期

廣田正行

授業テーマ・内容

この講義では、本学から 4 年制大学への編入を志す学生、また、より深く専門科目が理解できるための高等数学の勉学を希望する学生を対象としている。前半部分では、1 変数関数の微分・積分の高度な応用や、一步踏み込んだ解説を行う。また、通常の微分積分学の講義では扱わないような難しい問題に取り組むことにより、よりいっそうの理解力の向上を目指す。後半部分では、2 変数関数の微分・積分である偏微分、重積分について、その基礎から高度な応用までを学修する。偏微分と重積分は自然科学や工学で扱う多くの事象を考えていく上で不可欠である。この講義の終了段階では、4 年制大学での専門の講義に十分ついて行けるだけの学力が修得され、さらには、微分積分が自在に使える力が養成される。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

微分や積分を単に計算問題として解けるようになるだけでなく、その式のもつ意味、ならびに、その式から得られた解のもつ意味をしっかりと理解し、利用できる力を身につける。

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

プリント

参考書

「微分積分学」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

1 変数関数の微分・積分の基礎を完全に理解していること。

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	1 変数の微分	特殊な 1 変数関数の微分法	予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 2 週	極限值	ロピタルの定理と不定形の極限值	予) 1 変数関数の極限値の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 3 週	グラフの概形	複雑なグラフの概形	予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 4 週	テイラー展開とマクローリン展開	テイラー展開とマクローリン展開	予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 5 週	1 変数の積分	特殊な 1 変数関数の積分	予) 基本的な関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 6 週	面積・体積・曲線の長さ	複雑な面積・体積・曲線の長さの求め方	予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 7 週	総合演習(1)	1 変数の微分・積分の総合演習	予) ここまでの復習 (2 時間) 復) 苦手箇所の復習 (2 時間)
第 8 週	偏微分法(1)	2 変数関数の領域とそのグラフ	予) 1 変数関数のグラフの復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 9 週	偏微分法(2)	偏微分法の基礎	予) 1 変数関数の微分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 10 週	偏微分法(3)	高次偏導関数	予) 偏微分法の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 11 週	全微分と合成関数の偏微分	全微分と合成関数の偏微分法	予) 偏微分法の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 12 週	重積分(1)	累次積分	予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 13 週	重積分(2)	積分順序の変更	予) 1 変数関数の積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 14 週	総合演習(2)	偏微分・重積分の応用	予) 偏微分・重積分の復習 (2 時間) 復) 講義ノートの復習と関連問題の演習 (2 時間)
第 15 週	総復習	補足と総復習	予) ここまでの総復習 (2 時間) 復) 苦手箇所の復習 (2 時間)
第 16 週	期末試験		予) ここまでの総復習 (2 時間) 復) わからなかった問題の復習 (2 時間)

機
械

物理学基礎

(選択2単位) 1年前期

島田 恵里奈*

授業テーマ・内容

自然科学の一分野である物理学は自然界にみられる様々な現象や物質の構造などについて、量的に調べていこうとする学問であり、理工学の基礎のひとつでもある。したがってこれを理解することが、専門科目の理解にとって必要である。また、工学の基礎として重要な科目であり、技術者を志す者は十分に理解しておく必要がある。本講義では、高等学校で物理を履修しなかった学生や物理に自信のない学生などが理解できるように、物理学のごく初歩から説明し、数式の使用を最小限に留め、最低限の微積分学の知識を用い平易な説明を試み、物理学の基礎的な内容について講義する。その一方で最新の物理学の重要な発展にも触れるとともに、演習問題による理解の確認を重視する。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

力学、熱力学、波動、電磁気学の各分野の基本概念を理解し、基礎的な演習問題が解けるようにすることを目標とする。そして最終的には物理学の基礎を習得し、他の科目との関連性についても理解を深める。

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	10%
演習課題	—%
平常点	30%

テキスト

大学新入生のための物理入門 第2版
廣岡 秀明著 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	ガイダンス	講義内容の説明	予)高校で習った内容の確認 (2時間) 復)内容の確認 (2時間)
第2週	単位と物理量	SI単位、換算	予)テキストの内容確認 (2時間) 復)内容の確認 (2時間)
第3週	力のつり合い	力の表し方とつり合い、作用と反作用	予)テキスト第1章を熟読 (2時間) 復)テキスト第1章の章末問題 (2時間)
第4週	大きさのある物体	力のモーメント、圧力	予)テキスト第2章を熟読 (2時間) 復)テキスト第2章の章末問題 (2時間)
第5週	運動の表し方	平均と瞬間の速さ・加速度	予)テキスト第3章を熟読 (2時間) 復)テキスト第3章の章末問題 (2時間)
第6週	運動の法則	ニュートンの運動の法則	予)テキスト第4章を熟読 (2時間) 復)テキスト第4章の章末問題 (2時間)
第7週	いろいろな運動	張力、摩擦力、直線運動	予)テキスト第5-7章を熟読 (2時間) 復)テキスト第5-7章の章末問題 (2時間)
第8週	仕事	仕事とは、仕事量、仕事の原理	予)テキスト第8章を熟読 (2時間) 復)テキスト第8章の章末問題 (2時間)
第9週	エネルギー	位置エネルギーと運動エネルギー	予)テキスト第9章を熟読 (2時間) 復)テキスト第9章の章末問題 (2時間)
第10週	運動量	力積、運動量、運動量保存の法則	予)テキスト第10章を熟読 (2時間) 復)テキスト第10章の章末問題 (2時間)
第11週	熱の表し方	熱と温度、熱力学の法則	予)テキスト第11章を熟読 (2時間) 復)テキスト第11章の章末問題 (2時間)
第12週	気体分子の運動	圧力と温度、内部エネルギー	予)テキスト第12章を熟読 (2時間) 復)テキスト第12章の章末問題 (2時間)
第13週	波の表し方	横波と縦波、波の重ね合わせ	予)テキスト第13章を熟読 (2時間) 復)テキスト第13章の章末問題 (2時間)
第14週	波の進み方	ホイヘンスの原理、反射と屈折	予)テキスト第14-15章を熟読 (2時間) 復)テキスト第14-15章の章末問題 (2時間)
第15週	光波、レンズの性質	光の性質、レンズの焦点と像	予)テキスト第18-20章を熟読 (2時間) 復)テキスト第18-20章の章末問題 (2時間)
第16週	期末試験		

機
械

工業力学

(選択2単位) 1年前期

森 英喜

授業テーマ・内容

「材料力学」、「流体力学」および「熱力学」は合わせて「三力学」と呼ばれ、機械工学の基礎をなしている。「工業力学」は、これら三力学、特に材料力学を学ぶために必要な基礎となる「力学」の足場を固める科目である。「力学」(mechanics)は「物体に作用する力の関係を扱う学問」である。「材料力学」の問題を解く際には、静止している物体に働く力を全て求めることが出発点であり、この基礎固めを行う。具体的には、形と大きさを持った剛体に対する力とモーメントのつりあい式を立て、解くことが出来るようになることを第一目標とする。また、流体力学や熱力学に関連する話題にも適宜に触れていく。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

本講義では、後期にある材料力学 I の基礎固めとして力のつりあい式が立てられる、モーメントのつりあい式を立て、具体的に数値を得られるようになることを目標とする。また、流体力学や熱力学への導入をはかる。

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	—%
平常点	20%

テキスト

工業力学 [第3版・新装版]
青木弘・木谷晋共著 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

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	講義内容の説明・簡単なアンケートの実施	予)力について調べる(約2時間) 復)配布プリントで学習すること(約2時間)
第2週	ベクトル	力とベクトルの性質について	予)ベクトルの性質について(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	力のつり合い	質点に働く力のつりあい	予)力の分解・合成について(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	質点と剛体	接触点、支点到働く力	予)剛体に働く力について(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	力とモーメントのつり合い(1)	剛体に働く力のつり合い	予)モーメントについて(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第6週	力とモーメントのつり合い(2)	はりにおけるモーメントのつり合い	予)モーメントのつりあい(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	演習	第2~6週の内容に関する演習	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8週	重心(1)	物体の重心と図心	予)重心の定義・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9週	重心(2)	座標系での重心の求め方	予)重心の公式について(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	重心(3)	積分を用いた重心の求め方	予)積分と重心について(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	流体力学の基礎(1)	パスカルの定理とその周辺	予)パスカルの定理について(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	流体力学の基礎(2)	水力学の基礎	予)水圧などについて(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	熱力学の基礎(1)	比熱・熱量保存の法則	予)比熱について(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	熱力学の基礎(2)	気体のする仕事など	予)仕事について(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	講義の復習	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

機械工学演習

(選択2単位) 1年前期

堀 靖仁

授業テーマ・内容

機械工学においては、基礎理論を数式等で理解するだけでなく、実際に各変数に値を代入し、計算をして、最終的に具体的な値を求めることが重要となる。これは、実際にものづくりをする際に必要不可欠なことである。また、数値代入とそれに伴う計算は理論の理解を助ける役割も担う。本演習では、数値代入の際に重要な物理量を表す単位、計算を行う上で重要な有効数字の考え方の演習を行い、それらの演習を行うため、関数電卓を活用する。さらに、実際に手を動かすことによって基本概念の修得および応用をはかる。また、本演習は三力学(「材料力学」「流体力学」「熱力学」)を始め、「機械設計」「機械計測」「機械工学実験」「機械設計製図」など、機械工学全般の基礎となる。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

本演習では、10のn乗倍の単位のSI接頭語が使える、有効数字の四則計算ができる、60分法と弧度法の相互変換ができる、SIと工学単位系の相互換算ができる、関数電卓を活用し基本的な初等関数の計算・統計計算ができる、ことを目標とする。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	40%
中間試験	—%
小テスト	10%
レポート	40%
演習課題	—%
平常点	10%

テキスト

工業力学 [第3版・新装版]
青木弘・木谷晋共著 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

授業の毎回到演習問題を行い、最終回に復習の総合演習を行う。

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	工業力学演習の概要を説明する	予)シラバスを読む(約2時間) 復)数学・物理の基礎を復習すること(約2時間)
第2週	比・三角比(1)	比の表記・計算	予)比の計算(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第3週	比・三角比(2)	度数と弧度法	予)弧度法、三角比(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	技術計算の基礎	累乗の計算、接頭語、浮動小数点表示	予)累乗の計算、接頭語、浮動小数点(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	単位(1)	SI(国際単位系)の基本単位と組立単位	予)SI単位の基本単位と組立単位(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第6週	単位(2)	単位換算と接頭語の活用	予)単位換算と接頭語(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	単位(3)	単位のある計算	予)単位(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第8週	総合演習(1)	第1～7週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容(約2時間) 復)演習問題を復習すること(約2時間)
第9週	数値計算演習(1)	基本操作、固定小数点表示、浮動小数点表示	予)関数電卓の取扱説明書(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	数値計算演習(2)	三角関数・逆三角関数	予)三角関数・逆三角関数(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	数値計算演習(3)	指数・対数関数	予)指数・対数関数(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	数値計算演習(4)	統計計算	予)統計計算(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	三力学への導入(1)	固体、流体	予)材料力学、流体力学(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	三力学への導入(2)	熱	予)熱力学(約2時間) 復)配布プリントを復習すること(約2時間)
第15週	総合演習(2)	第9～14週の内容に関する復習	予)これまでの授業の内容(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		

機
械

材料力学 I

(必修2単位) 1年後期

森 英喜

授業テーマ・内容

高校までの物理で扱った物体は多くの場合、力を受けても変形しない剛体と仮定されていた。しかし現実の材料は荷重を受けると弾性変形を生じ、さらに荷重が増すと塑性変形を生じ、ついには破壊する。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出来ない。材料力学では材料を力に比例して変形する弾性体と仮定して物体内部の力の分布を求め、部材の安全性を評価する。

材料力学 I では、安全設計の基準となる応力の考え方および基本的な計算方法を修得することを目指す。まず一軸引張り状態における例題を通じ応力の基本的な計算方法を学ぶ。さらに応用範囲が広い、はりの曲げ問題に対する公式等を学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

1. 応力の考え方・応力による安全評価の仕方
2. 基本的な応力計算の手法
3. 材料に関する機械技術者としての基礎知識

を修得し、機械設計技術者としての基礎知識を身に付けるとともに、材料力学 II および III への基礎を固める。

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	10%
演習課題	—%
平常点	10%

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

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 I の目標について	予) 応力について調べる(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(1)	単純引張りにおける軸力・せん断力	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	簡単な応力計算(2)	単純引張りにおける垂直応力・せん断応力	予) 応力の計算方法(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	フックの法則、縦弾性係数、横弾性係数	予) ひずみおよびフックの法則(約2時間) 復) 配布プリントを復習すること(約2時間)
第7週	総合演習(1)	第1週～第6週までにに関する演習	予) これまでの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)	曲げ応力の計算方法	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)	はりの曲げの応用問題(1)	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	はりの曲げの計算(5)	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13週	はりの曲げの計算(6)	応用問題	予) これまでのプリントの見直し(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	その他応用問題	棒のねじり、フープ応力、応力集中など	予) これまでのプリントの見直し(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) これまでの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
第16週	期末試験		予) これまでの配布プリントの復習 復) 試験問題を復習すること

機
械

流体力学 I

(必修 2 単位) 1 年後期

浅尾慎一

授業テーマ・内容

私たちが水や空気などの流体に囲まれて生活しているように、私たちが作り出す機械も流体に囲まれて動いている。そのため、それらの性質を正しく理解して、機械設計に役立たせる必要がある。船が水の上に浮くことも、飛行機が空を飛ぶことも流体力学により説明することができる。

本講義では、流体の挙動を力学的に扱う流体力学の基礎を学ぶ。まず、流体を学ぶ際に必要な基礎事項(単位、流体の運動と力、圧力など)について解説し、その後、実際の様々な事例について、計算処理、演習問題に取り組む。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

流体力学における基礎物理量(密度、比重量、流速、流量、圧力、水頭など)の意味を理解し、定量的な扱いができるようにするとともに、身の回りの流体現象に目を向け、流体力学との関連性を理解する。

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。この「流体力学 I」では流体力学の最も基礎的な内容を学び、「流体力学 II」と「流体力学 III」の理解へと繋げる。

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

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

備考

必要に応じて、プリント配布を行う。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	流体の性質(1)	密度、比重量について説明する。	予)密度、比重量を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 2 週	流体の性質(2)	流体の粘性と圧縮性について説明する。	予)粘性と圧縮性を調査する(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	静止流体の力学(1)	流体にかかる力について説明し、例題を計算させる。	予)力について調査する(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	静止流体の力学(2)	圧力とパスカルの原理(について説明し、圧力の決定要素を理解させる。	予)パスカルの原理を調査する(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	静止流体の力学(3)	絶対圧力とゲージ圧力について説明し、両者の違いを示す。	予)圧力を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 6 週	静止流体の力学(4)	マンオメータについて説明し、例題を計算させる。	予)マンオメータを調査する(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	静止流体の力学(5)	壁面に働く力、浮力について説明し、例題を計算させる。	予)浮力を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 8 週	流れの基礎(1)	流速、流量について説明し、例題を計算させる。	予)流量を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 9 週	流れの基礎(2)	流線、流脈線、流跡線について説明する。	予)流線を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 10 週	一次元流れ(1)	連続の式について説明し、例題を計算させる。	予)連続の式を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 11 週	一次元流れ(2)	ベルヌーイの定理について説明し、例題を計算させる。	予)ベルヌーイの定理を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 12 週	一次元流れ(3)	ピトー管、ベンチュリ管について説明し、例題を計算させる。	予)ピトー管を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 13 週	管内の流れ(1)	圧力損失について説明する。	予)圧力損失を調査する(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	管内の流れ(2)	管摩擦係数と流れ、管の粗さの関係を説明する。	予)管摩擦係数を調査する(約 2 時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 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)

熱力学 I

(必修 2 単位) 1 年後期

竹内誠一

授業テーマ・内容

熱力学は熱現象に関する経験的な法則を整理し、科学として体系化したものであり、それは熱力学の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ものである。現在、我々が利用しているエネルギーのほとんどは熱エネルギーであり、それら熱エネルギーの有効利用や近年問題となっている地球環境問題を考えるうえでも、熱力学の知識は必要不可欠である。

本講義では熱力学の基礎的な内容を講義し、また演習を通じてその理解を深めさせ、機械技術者として必要な熱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

熱力学に関する基礎的な問題を実際に解くことによって熱に関する基礎的な知識を修得するとともに、熱力学に関する計算力とその応用力を養う。

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。

この「熱力学 I」では熱力学の最も基礎的な内容を学び、「熱力学 II」と「熱力学 III」の理解へと繋げる。

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

工業熱力学
齊藤孟、小泉睦男著 共立出版

参考書

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 エネルギー・単位	熱力学の意義、 エネルギー、熱力学で出てくる単位	予) SI 単位を確認し、理解する(約 2 時間) 復) SI 単位を復習する(約 2 時間)
第 2 週	熱平衡、 熱力学の第一法則	熱平衡、熱力学第一法則	予) 熱力学第一法則について調査する(約 2 時間) 復) 熱力学第一法則を理解する(約 2 時間)
第 3 週	内部エネルギーと エネルギーの式	内部エネルギー、エネルギーの式	予) エネルギーの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 4 週	可逆変化と仕事	可逆変化と不可逆変化、仕事と $P-V$ 線図	予) 可逆変化および $P-V$ 線図の調査(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	エンタルピー	エンタルピー、可逆変化に対するエネルギーの式	予) エンタルピーについて調査する(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	理想気体の状態式	理想気体の状態方程式、ボイル・シャルルの法則	予) 理想気体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 7 週	理想気体の比熱	定容比熱、定圧比熱、比熱比	予) 比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 8 週	理想気体の可逆変化1	理想気体の可逆変化(等容変化)	予) 等容変化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 9 週	理想気体の可逆変化2	理想気体の可逆変化(等圧変化)	予) 等圧変化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 10 週	理想気体の可逆変化3	理想気体の可逆変化(等温変化)	予) 等温変化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 11 週	理想気体の可逆変化4	理想気体の可逆変化(断熱変化)	予) 断熱変化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 12 週	理想気体の可逆変化5	理想気体の可逆変化(ボルトロープ変化・不可逆変化)	予) ボルトロープ変化について調査する(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	熱力学の第二法則	熱力学第二法則、熱効率と成績係数	予) 熱力学第二法則について調査する(約 2 時間) 復) 演習問題(配布プリント)を解く(約 2 時間)
第 14 週	カルノーサイクル	カルノーサイクルの性質とその熱効率	予) カルノー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 15 週	エントロピー	エントロピーの定義と $T-S$ 線図	予) エントロピーについて調査する(約 2 時間) 復) エントロピーを理解する(約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

機械情報工学演習

(選択4単位) 1年前期

二井見博文、浅尾慎一、松原孝典

授業テーマ・内容

機械工学は、社会に役立つものを設計し生産するための基礎となる学問領域である。また、情報工学はより便利で快適な社会を実現するためのコンピュータ技術の基礎となる学問領域である。この科目では、講義、及び演習を交えて、機械工学と情報工学が融合された工学、すなわち機械情報工学に必要な背景を習得することを目的とする。

本科目は機械工学実験入門、プログラミング入門、ロボティクス、機構学入門、情報リテラシー、工学シミュレーション入門の6つの内容に分け、それぞれの観点から機械情報工学の背景にアプローチする。

機械工学実験入門では機械工学実験の意義と実験を行うために必要な基礎知識を学習する。プログラミング入門では、processing というプログラミング言語を使い、簡単なブロック崩しのゲームを作りながら、プログラミングの基本について学習する。ロボティクスでは、人間型ロボットを使い、制御方法等、ロボットの基本について学ぶ。機構学入門では、リンク機構やカム機構をつくることで、機構の基礎を学ぶ。情報リテラシーでは Office 系ソフトを用いて文書作成、データ処理、プレゼンテーションを行う。また、情報に関するモラルやマナー、セキュリティ等について理解する。工学シミュレーション入門では工学系で学ぶ力学に対するシミュレーションの基礎を学ぶ。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

本講義を通じて、機械情報工学が果たす役割を理解するとともに、機械情報工学的なセンスと基礎的計算能力の修得を目指す。また、この科目以降に開設される、機械工学実験、機械設計、機械製作法を受講する際にスムーズに理解できる、つまり、これらの科目の予備知識・背景を得ることを目指す。この科目は機械技術者として求められる機械情報に関する教養を身につけ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	100%
演習課題	—%
平常点	—%

テキスト

適宜プリントを配布する。
 新版 理系のためのレポート・論文完全ナビ
 見延 庄士郎 講談社
 情報倫理 ハンドブック
 NOA PUBLISHING FIRM.

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

本科目はグループ分けを行った上で、各テーマ毎に分かれて進行する。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	機械情報工学入門のガイダンスを行う	予)シラバスを読んでおく(約2時間) 復)講義の復習(約2時間)
第2週	情報リテラシー(1)	Office 系ソフトを用いた文書作成、データ処理、プレゼンテーション	予)Office 系ソフトについて調査(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第3週	情報リテラシー(2)	情報倫理	予)情報倫理について調査(約2時間) 復)配布プリント(約2時間)
第4週	機械工学実験入門(1)	実験レポートの書き方、簡単な実験の取り組み	予)配布プリント(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第5週	機械工学実験入門(2)	実験レポートのまとめ	予)配布プリント(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第6週	プログラミング入門(1)	コンピュータグラフィックス	予)配布プリント(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第7週	プログラミング入門(2)	オブジェクト指向プログラミング	予)配布プリント(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第8週	中間レポート指導	レポート指導	予)今までの講義内容(約2時間) 復)レポート作成を通じて内容を復習すること(約2時間)
第9週	ロボティクス(1)	ロボットの操作方法の基礎	予)ロボット について調べる(約2時間) 復)操作方法を復習する(約2時間)
第10週	ロボティクス(2)	オリジナルモーションの作成、無線コントロール	予)遠隔操縦ロボットについて調べる(約2時間) 復)無線について復習する(約2時間)
第11週	工学シミュレーション入門(1)	シミュレーションとは何か	予)シミュレーションについて調査(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第12週	工学シミュレーション入門(2)	材料系、流体系の工学シミュレーション	予)物理学について調査(約2時間) 復)レポート作成(約2時間)
第13週	機構学入門(2)	機構学とは何か、機構の製作、及び機構に関する調査	予)機構学に関する図書を読む(約2時間) 復)課題の調査、発表資料の作成(約2時間)
第14週	機構学入門(3)	機構に関するグループ発表・討論	予)前回の内容(約2時間) 復)報告・討論を通じて得られた内容(約2時間)
第15週	最終レポート指導	レポート指導	予)いままでの講義内容(約2時間) 復)レポート作成を通じて内容を復習すること(約2時間)

機械設計

(選択2単位) 1年後期

堀 靖仁

授業テーマ・内容

機械設計とは機械の構造、形状・寸法を決定する行為である。多くの機械には共通した機能を持つ機械部品が使用されているが、それらを機械要素という。本講義では、機械要素の設計方法について説明する。そのための基礎知識として、材料の強度、部材の剛性、破壊則、安全率、寸法公差、はめあい、表面粗さ等を修得させるとともに、各種の機械要素であるねじ、軸などの剛性設計、強度設計ならびに動的設計に基づく設計の手法を理解させ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) 簡単な機械要素を設計できるようになることを目標とする。(2) 最終的には、ねじジャッキの設計が出来るようになる。

成績評価の方法・評価基準

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

テキスト

機械設計法
日本材料学会編

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

14、15 週目の総合演習で全ての内容がカバーされている。

履修条件

「材料力学 I」を同時に履修することが望ましい。

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第 1 週	機械設計の概念	機械設計とは	予) 機械と設計という言葉の定義について調べておくこと (約 2 時間) 復) 機械設計の概要をまとめる。(約 2 時間)
第 2 週	強度設計の概念	代表的な材料の応力-ひずみ線図と強度設計の関係	予) 軟鋼の応力ひずみ曲線(約 2 時間) 復) 軟鋼の応力ひずみ曲線(約 2 時間)
第 3 週	安全率と許容応力と応力集中係数	安全率と許容応力との関係および切欠き部材の応力集中係数の例	予) 安全率と許容応力(約 2 時間) 復) 安全率と許容応力(約 2 時間)
第 4 週	剛性設計の概念	引張剛性、曲げ剛性、ねじり剛性	予) 材料力学(約 2 時間) 復) 材料力学(約 2 時間)
第 5 週	はめあい(1)	許容寸法、寸法許容差、寸法公差	予) 許容寸法、寸法許容差、寸法公差(約 2 時間) 復) 許容寸法、寸法許容差、寸法公差(約 2 時間)
第 6 週	はめあい(2)	公差域クラス、すきまばめ、しまりばめ、中間ばめ	予) 公差域クラス、はめあいの種類(約 2 時間) 復) 公差域クラス、はめあいの種類(約 2 時間)
第 7 週	ねじ(1)	ねじの種類と各部寸法	予) ねじの種類と各部寸法(約 2 時間) 復) ねじの種類と各部寸法(約 2 時間)
第 8 週	ねじ(2)	角ねじの力学	予) 角ねじの力学(約 2 時間) 復) 角ねじの力学(約 2 時間)
第 9 週	ねじ(3)	三角ねじの力学	予) 三角ねじの力学(約 2 時間) 復) 三角ねじの力学(約 2 時間)
第 10 週	軸(1)	軸の種類	予) 軸の種類(約 2 時間) 復) 軸の種類(約 2 時間)
第 11 週	軸(2)	軸の強度設計	予) 材料力学、材料の強度(約 2 時間) 復) 材料力学、材料の強度(約 2 時間)
第 12 週	軸(3)	軸の剛性設計	予) 材料力学、丸棒の剛性(約 2 時間) 復) 材料力学、丸棒の剛性(約 2 時間)
第 13 週	軸(4)	軸の動的設計	予) 軸の危険速度(約 2 時間) 復) 軸の危険速度(約 2 時間)
第 14 週	総合演習(1)	ねじジャッキの設計	予) ねじの力学(約 2 時間) 復) ねじの力学(約 2 時間)
第 15 週	総合演習(2)	ねじジャッキの設計	予) 軸のねじりと曲げ(約 2 時間) 復) 軸のねじりと曲げ(約 2 時間)
第 16 週	期末試験		

機械製図法 I

(必修1単位) 1年前期

牧田太郎

授業テーマ・内容

JISに基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。2年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。

最初に、製図に必要な機器の使用法、図面の構成、直線などの種類と用途を学び、基本的な線の引き方を練習する。

次に、三次元の物体を二次元の紙面上で表現するための図学的手法(投影法)を学び、いくつかの形状について実習を行う。

その後、機械製図が純粋な図学と異なる点として、寸法の記入方法と、ねじのなど主要な機械部品の製図法を学び、各種機械部品の製図実習を通じて基本的な製図知識、技能を身につける。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

後期に開講の機械製図法IIとあわせて JIS に基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目標とする。

この科目は機械技術者として求められる機械設計に関する基礎知識を身につ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	40%
中間試験	10%
レポート・小テスト	10%
実技課題	40%
平常点	20%

提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。

テキスト

「JISにもとづく標準製図法」
津村・大西 共著 オーム社
「基礎製図練習ノート」 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

毎回の課題をチェックし、次回の授業で、間違いが多い点など注意すべき点の解説を行う。

期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。

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	機械製図の概要、購入すべき物、授業の進め方と提出物・評価基準の説明	予)身近な図面を探し、撮ってくる(約0.5時間) 復)製図の意義・重要性や起源などをまとめる(約0.3時間)
第2週	製図の前提となる知識	1.直線の種類、文字の寸法とすきま 2.図法幾何学(図学)の基礎	予)製図機材の準備と確認(約0.5時間) 復)各種直線の練習(約0.5時間)
第3週	投影法(1)	一般的な投影法の種類	予)投影法について調査。地図帳を持ってくる(約0.5時間) 復)実技練習。内容を自分でまとめる(約0.5時間)
第4週	投影法(2)	機械製図で主に用いる投影法	予)投影法について調べ、まとめる(約0.5時間) 復)実技練習(約0.5時間)
第5週	投影法(3)	1.補助となる図法 2.三次元形状との対応づけ	予)三面図と三次元形状について調べる(約0.5時間) 復)実技練習。間違った点の確認(約0.5時間)
第6週	投影法(4)	1.補助となる図法(投影法からの逸脱) 2.三次元形状との対応づけ	予)省略・慣用的な図法について調べる(約0.3時間) 復)実技練習。投影法の総まとめを作る(約0.5時間)
第7週	寸法記入(1)	寸法と角度の表記法 寸法線・寸法補助線・端点記号	予)過去の授業での寸法記入法を調べる(約0.5時間) 復)実技練習。過去用いた方法の修正(約0.5時間)
第8週	寸法記入(2)	1.寸法補助記号 2.細部への寸法記入法、簡便法	予)寸法記入法についてまとめる(約0.3時間) 復)実技練習。寸法記入法についてまとめる(約0.5時間)
第9週	寸法記入法(3)	1.寸法記入上の注意 2.まとめ・質疑応答・演習	予)寸法記入法についてまとめる(約0.2時間) 復)実技練習。寸法記入法の総まとめを作る(約0.5時間)
第10週	ねじの図示方法(1)	1.ねじの概要 2.ねじの実形図示と通常図示	予)ねじについて調査。身近なねじを撮ってくる(約0.5時間) 復)実技練習。使用する線の太細をまとめる(約0.5時間)
第11週	ねじの図示方法(2)	1.ねじ部品(ボルト・ナット等) 2.その他の機械部品・部分(軸受等)	予)身近なボルト・ナットを観察。黒鉛筆を持参(約0.5時間) 復)実技練習。自分の書き方が正しいか調べる(約0.5時間)
第12週	製図実習(1)	ドラフタを用いた製図実習	予)製図機械について調べて来る(約0.5時間) 復)実技練習(約0.5時間)
第13週	製図実習(2)	最終課題(1/2)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約0.3時間) 復)実技練習(約0.5時間)
第14週	製図実習(3)	最終課題(2/2)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約0.2時間) 復)実技練習(約0.5時間)
第15週	まとめ	1.授業のまとめ、質疑 2.演習(模擬試験問題)	予)これまでの内容を見直す(約0.2時間) 復)総復習(約0.5時間)
第16週	期末試験		予)試験勉強(約1.1時間) 復)答え合わせ(約0.6時間)

機
械

機械製図法Ⅱ

(必修1単位) 1年後期

牧田太郎

授業テーマ・内容

JISに基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を学習する。2年次開講の機械設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得するために、毎回テーマを絞って解説をし、その後、図面製作等に関する演習、実習を行う。

前期の機械製図法Ⅰでは、三次元の物体を二次元の紙面上で表現するための図学的手法(投影法)を学んだ後、機械製図が純粋な図学と異なる点として、寸法の記入方法と、ねじのなど主要な機械部品の製図法を学んだ。

後期の本科目においては、「実際の機械加工の精度に限界があることから、図面通りに誤差なく作ることが出来ない」ということを踏まえ、製造時に許容する誤差(公差・はめあい状態・表面粗さ等)を指定する方法を学ぶ。実習課題も前期よりも複雑な図面の作成を行う。

今回取り扱う項目は比較的最近規格改訂が行われている。新旧の規格を比較し、規格変更への対処能力を身につけることも目指す。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

前期開講の機械製図法ⅠとあわせてJISに基づく製図法の基礎および製図器機の使用法を修得し、2年次開講の設計製図を履修する上で必要最小限の知識・技能を習得することを目標とする。

この科目は機械技術者として求められる機械設計に関する基礎知識を身につ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	40%
中間試験	—%
レポート・小テスト	—%
実技課題	40%
平常点	20%
提出物が一つでも期限内に提出されない場合、原則不合格とする。	

テキスト

「JISにもとづく標準製図法」
津村・大西 共著 オーム社
「基礎製図練習ノート」 実教出版
(機械製図法Ⅰ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

毎回の課題をチェックし、次回の授業で、間違いが多い点など注意すべき点の解説を行う。
期末試験については解答および間違いが多い点などの注意すべき点を掲示する。

履修条件

「機械製図法Ⅰ」の単位を修得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	前期の内容と後期の概要 前期末試験の解説と評価方法確認	予)前期の講義内容の見直し、後期との違い(約0.5時間) 復)後期の概要:寸法公差の表示法、表面形状(約0.5時間)
第2週	サイズ公差とはめあいの表示法(1)	1.サイズ公差の基本 2.規格の変更点	予)加工の精度とサイズ公差について調べる(約0.5時間) 復)公差関係の用語と式を理解し、覚える(約0.5時間)
第3週	サイズ公差とはめあいの表示法(2)	はめあいについて	予)はめあいについて調べる(約0.5時間) 復)演習したはめあい計算法を習得、記憶(約0.5時間)
第4週	サイズ公差とはめあいの表示法(3)	はめあいの判定の仕方	予)はめあい記号と関連図表を見る(約0.3時間) 復)はめあい記号と関連図表の見方を理解、記憶(約0.5時間)
第5週	サイズ公差とはめあいの表示法(4)	サイズ公差とはめあいのまとめ	予)すきま、中間、しまりばめの判定の理解(約0.5時間) 復)実技練習。サイズ公差とはめあいの総復習(約0.5時間)
第6週	幾何公差の表示法	基本的な幾何公差の種類と表示法	予)幾何公差について調べる(約0.5時間) 復)穴基準のはめあいによく使うはめあいの習得(約0.5時間)
第7週	表面性状の図示方法(1)	表面の粗さとパラメータについて 3次元データからの代表値の選び方	予)表面粗さについて調べる(約0.5時間) 復)表面性状と輪郭曲線パラメータを理解し覚える(約0.5時間)
第8週	表面性状の図示方法(2)	1.表面性状の図示方法 2.規格の変更点	予)表面性状の新旧図示方法について調べる(約0.5時間) 復)実技練習。正しい書き方を習得し、覚える(約0.5時間)
第9週	材料表示法など	1.JISによる金属材料記号 2.図面管理、他の工業部門製図、他	予)元素記号など、材料を表示する記号を調べる(約0.5時間) 復)JISによる金属材料記号を覚える(約0.5時間)
第10週	製図実習(1)	汎用部品の製図実習(1)	予)ドラフタの使い方(約0.3時間) 復)実技練習(約0.5時間)
第11週	製図実習(2)	汎用部品の製図実習(2)	予)汎用部品での製図の使われ方(約0.3時間) 復)実技演習(約0.5時間)
第12週	製図実習(3)	最終課題(1/3)	予)最終課題:今までの製図法の復習(約0.5時間) 復)製図課題の完成に必要な内容をまとめる(約0.5時間)
第13週	製図実習(4)	最終課題(2/3)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約0.2時間) 復)課題の完成に必要な内容をまとめる(約0.5時間)
第14週	製図実習(5)	最終課題(3/3)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約0.2時間) 復)課題の完成に必要な内容をまとめる(約0.5時間)
第15週	まとめ	1.授業のまとめ、質疑 2.演習(模擬試験問題)	予)製図課題の完成に必要な箇所を調べる(約0.2時間) 復)講義全体を自分なりに整理し、まとめる(約0.5時間)
第16週	期末試験		予)試験勉強(約1時間) 復)答え合わせ(約0.5時間)

機
械

工学基礎演習 I

(必修1単位) 1年前期

機械工学科教員

授業テーマ・内容

工学の基礎知識・技術を修得するにあたり、高校までに身に付けた修学習慣の振り返りと修正が必要となる。また今後の進路を決めるため、機械工学に対する予備知識が必要となる。そこで、本講義では、まず大学における勉強方法の指導を行う。次に、機械工学に関する幅広い教養を与える。場合によっては外部講師を呼び講演会を行うこともある。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

各自が①大学生生活や学習環境等にいち早く慣れ、高校とは違う大学での学習やシステムなどについて理解する。②今後取り組む授業について、基礎分野の重要性や専門学科での学習内容などを理解し、予備知識を得る。③2年後の進路などを意識づけする。などを目標とする。

この科目は機械技術者として求められる機械に関する教養を身につ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	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	100%
平常点	—%

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

課題提出後に簡単なレビューを行う

履修条件

備考

演習課題の提出状況を見て可否を判断する。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1回	ガイダンス、工学基礎演習の意義	工学基礎演習 I の講義内容および授業の進め方についての説明	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第2回	学内探索	学内にある施設の探索および調査	予)学生便覧の熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第3回	教科課程・履修の方法	履修の方法についての説明、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第4回	履修登録指導(1)	大学での勉強方法、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第5回	履修登録指導(2)	大学での勉強方法、履修登録の指導	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)履修する科目の決定(約1時間)
第6回	機械工学について(1)	機械工学の専門に関する内容の講義	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第7回	機械工学について(2)	機械工学の専門に関する内容の講義	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第8回	機械に関わる専門資格の紹介と取得に関する説明	エネルギー管理士(熱分野)や機械設計技術者等の資格の紹介と取得に関する説明	予)資格に関する調査(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第9回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(1)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第10回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(2)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第11回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(3)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第12回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(4)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第13回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(5)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第14回	機械工学科 各教員の専門と研究紹介(6)	機械工学科の各教員の専門と研究紹介	予)担当教員の指示に従う(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第15回	期末試験に関する注意事項、前期の学生生活を振り返って	期末試験に関する注意事項についての講義、まとめ	予)学生便覧の熟読(約1時間) 復)総括(約1時間)

機
械

工学基礎演習Ⅱ

(選択1単位) 1年後期

機械工学科教員

授業テーマ・内容

工学の専門的内容をより深く理解するためには、これまでに履修した基礎科目・専門科目の学習内容を復習し、身につけた知識を確固たるものにすることが重要である。そこでこの工学基礎演習Ⅱでは、数学や物理学をはじめとした様々な基礎知識のフォローアップを行うとともに、機械工学の専門科目に関する演習問題を解き、その理解を深めさせる。場合によっては外部講師を呼び講演会を行うこともある。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

数学や物理学の基礎知識を確固たるものとし、機械工学の専門知識の理解へ繋げることがねらいである。また演習を通じて、物事を考える能力と計算能力の向上を図る。
この科目は機械技術者として求められる機械に関する教養を身につ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	—%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	100%
平常点	—%

テキスト

随時プリントを配布する。

参考書

「工学解析演習」・「微分積分学」・「工業力学」・「材料力学Ⅰ」・「流体力学Ⅰ」・「熱力学Ⅰ」の各教科書

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

演習課題の提出状況を見て可否を判断する。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ガイダンス	講義内容および授業の進め方について	予)シラバスの熟読(約1時間) 復)講義内容の復習(約1時間)
第2週	数学の内容に関する講義	微分積分に関する内容の講義	予)微分積分の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第3週	数学の内容に関する演習①	微分積分に関する内容の演習	予)微分積分の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第4週	数学の内容に関する演習②	微分積分に関する内容の演習	予)微分積分の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第5週	物理(力学)の内容に関する講義	力学に関する内容の講義	予)力学の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第6週	物理(力学)の内容に関する演習	力学に関する内容の演習	予)力学の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第7週	機械設計に関する講義	機械設計に関する内容の講義	予)機械設計の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第8週	機械設計に関する演習	機械設計に関する内容の演習	予)機械設計の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第9週	材料力学に関する講義	材料力学に関する内容の講義	予)材料力学の内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第10週	材料力学に関する演習	材料力学に関する内容の演習	予)材料力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第11週	流体力学に関する講義	流体力学に関する内容の講義	予)流体力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第12週	流体力学に関する演習	流体力学に関する内容の講義	予)流体力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第13週	熱力学に関する講義	熱力学に関する内容の講義	予)熱力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第14週	熱力学に関する演習	熱力学に関する内容の演習	予)熱力学に関する内容(約1時間) 復)演習問題(配布プリント)を解く(約1時間)
第15週	まとめ		予)これまでの内容(約1時間) 復)総括(約1時間)

機
械

機械工学実験 I

(必修3単位) 1年後期

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、応用に供しう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。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

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
(第1週の実験講義にて購入)

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

実験は10名程度のグループで行う。授業計画にある実験項目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。

備考

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) 実験指導書の熟読(約1.5時間) 復) レポート作成法(約1.5時間)
第2週	引張試験	引張試験	予) 引張試験について(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3週	各種硬さの測定	各種硬さの測定	予) 硬さについて(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	CAEによる簡単な応力計算	CAEによる簡単な応力計算	予) 有限要素法について(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6週	Excelを用いた振動の数値シミュレーション	Excelを用いた振動の数値シミュレーション	予) 振動工学について(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	熱伝導および熱伝達の基礎実験 I	熱伝導および熱伝達の基礎実験 I	予) 熱伝導・熱対流について(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	電池の起電力測定実験	電池の起電力測定実験	予) 電池について(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10週	レポート指導(熱流体・化学系)	レポート指導(熱流体・化学系)	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	工作実習	工作実習	予) 工作機械について(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12週	ロボット制御 I	ロボット制御 I	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	レポート指導(ものづくり・ロボット系)	レポート指導(ものづくり・ロボット系)	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)

ロボティクス基礎

(選択2単位) 1年前期

二井見博文

授業テーマ・内容

今日、世界中にてデジタル化が進みロボットの活用が急速に発展している。インダストリー4.0(欧米)をはじめ、ものづくりには情報科学が重要視され、情報の共有(インターオペラビリティ)がカギとなっています。この情報共有化の国際規格として制定されたのが ISO 1584(PLIB)である。PLIB 規格では、論理的分類体系(オントロジー)により、製品/部品を分類し階層化する。また、製品/部品情報のライブラリー化により製品/部品の検索及び選定が容易となる(BtoB,SCM,PDM)。本授業では、論理的分類体系の考え方をロボットに適用し、ロボットの論理的分類体系を構築するためロボット機能モデルに注目する。このロボット機能モデルにてロボットの機能構成を理解し、情報を整理する事によってロボット学を習得して行く。

到達目標・ねらい・卒業認定に関する方針との関連

ロボットの機能モデルに注目し、授業を行う。機能モデルとは、動作/処理を抽象化するための手段であり、その機械を構成する部品の機能を理解するためである。求められる機械的動作及び処理を理解し、かつ、機能を実現するための部品を選択する能力を養う事ができる。また、これらを組み合わせる事による複雑な機能を実現するロボットや機械を設計する考え方を身に着ける。

成績評価の方法・評価基準

期末試験	100%
中間試験	—%
小テスト	—%
レポート	—%
演習課題	—%
平常点	—%

テキスト

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

履修条件

備考

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	ロボットの構成①	ロボットの歴史と定義	予)ロボットの調査(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第2週	ロボットを構成②	ロボットを構成する機能	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第3週	ロボットの構成③	ロボットの機能モデル	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第4週	駆動機能①	駆動機能と陸・海・空の移動	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第5週	駆動機能②	回転運動機能モデル	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第6週	駆動機能③	往復運動機能モデル	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第7週	作業機能①	作業機能と産業用アームロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第8週	作業機能②	アームロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第9週	作業機能③	エンドエフェクタ	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第10週	情報の入力と出力①	情報入出力機能とロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第11週	情報の入力と出力②	情報入力機能	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第12週	情報の入力と出力③	通信機能	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第13週	ロボットのデザイン①	ロボットの機能とロボットの部品	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第14週	ロボットのデザイン②	教材ロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第15週	ロボットのデザイン③	教材ロボット	予)予習プリント(2時間) 復)配布プリント(2時間)
第16週	期末試験		

機
械

基礎化学演習

(選択2単位) 1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」が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。機械工学という学問の中では、材料の基本的性質(例えば、機械的強度や熱的性質)を理解するうえで役立つ。

本演習では、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。理解を深めるため、毎回確認小テストを行う。

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。本演習は、物理学系科目とともに、機械工学で重要な基礎力学(熱力学・材料力学・流体力学)にも関連する。

機械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	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

ティンバーレイク 教養の化学
Karen Timberlake, William Timberlake 著(渡辺正、尾中篤訳)
東京化学同人 2013 年発行

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

演習内で行う小テストを添削し、返却する。間違いが多い問題などがあれば、可能な限り演習内で解説する。

履修条件

「単位」「指数表記」「有効数字」について、良く理解していることが望ましい(演習では特段説明しない)。なお、テキストの2章に詳しい説明が記述されている。

備考

学内 Web システムを利用し、講義資料を配布する。
下記、予習/復習欄の○内の数字は、使用テキストのなかで授業内容に關係する章番号を示す。

授業計画

週	単元	内容 (キーワード)	予習/復習
第1週	ガイダンス	機械工学における化学の重要性/授業内容の説明	予) これまでの化学の学習内容の整理 (約2時間) 復) 機械工学における化学の重要性を整理① (約2時間)
第2週	元素と原子	元素/周期表/原子の構造	予) 元素と原子に関する内容の確認④ (約2時間) 復) 周期表の読み方/原子の構成粒子の整理④ (約2時間)
第3週	電子配置と周期性	電子軌道/軌道図/電子配置	予) 電子配置と周期性に関する内容の確認⑤ (約2時間) 復) 電子軌道の概念/電子配置の表示法⑤ (約2時間)
第4週	化学結合	イオン結合/共有結合/ルイス構造	予) イオン結合や共有結合に関して確認⑥ (約2時間) 復) 結合の種類を電子の授受で理解⑥ (約2時間)
第5週	物質の量	物質の量/原子量/モル質量/アボガドロ定数	予) 物質の量に関する内容の確認⑦ (約2時間) 復) 物質の量と質量の関係を整理⑦ (約2時間)
第6週	反応の表記と分類	化学反応式の見方/種類/つくりかた	予) 化学反応式に関する内容の確認⑧ (約2時間) 復) 化学反応式をつくる手順を整理⑧ (約2時間)
第7週	量でみる化学反応	反応の量的関係/収率/エネルギー	予) 化学反応の量的関係に関する内容の確認⑨ (約2時間) 復) 反応式から物質の量やエネルギーを計算⑨ (約2時間)
第8週	分子やイオンの形と引き合い	分子やイオンの形/分子内の電子の引き合い/分子間の電子の引き合い	予) 分子などの形と引き合いに関して確認⑩ (約2時間) 復) 分子などの形や相互作用を電子で理解⑩ (約2時間)
第9週	気体	気体の性質/圧力 P ・体積 V ・温度 T ・物質の量 n の4つの量の関係(気体の法則)	予) 気体の性質と諸法則に関する内容の確認⑪ (約2時間) 復) 4つの量を気体の諸法則で計算する演習⑪ (約2時間)
第10週	液体	溶けるとは/パーセント濃度/モル濃度	予) 物質が溶ける理由と溶液の濃度計算の確認⑫ (約2時間) 復) 溶質と溶媒の濃度計算の演習⑫ (約2時間)
第11週	化学平衡	化学反応が起こる条件/反応の速度/化学平衡/平衡定数	予) 化学平衡に関する内容の確認⑬ (約2時間) 復) 反応速度を決める因子/平衡定数の計算⑬ (約2時間)
第12週	酸と塩基	酸と塩基の定義(アレニウス/ブレンステッド)/酸と塩基の強さ(pKa)/pH	予) 酸と塩基に関する内容の確認⑭ (約2時間) 復) pKa より酸の強さの比較/pHの計算⑭ (約2時間)
第13週	酸化と還元	酸化と還元の定義/酸化と還元の起こりやすさ/標準電極電位(E°)/半反応式	予) 酸化と還元に関する内容の確認⑮ (約2時間) 復) 酸化と還元の見分け方/起こりやすい反応⑮ (約2時間)
第14週	電池と電解	電池(仕組み/起電力/種類)/腐食(原理/対策)/電解	予) 電池と電解に関する内容の確認⑯ (約2時間) 復) 電池や電解の仕組みの考え方を整理⑯ (約2時間)
第15週	総括	第1週～第14週の内容の総括/期末試験の説明	予) 第1週～第14週の内容の復習 (約2時間) 復) 第1週～第14週の内容の整理 (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

鉄鋼工学概論

(選択2単位) 1年前期

長道常昭*

授業テーマ・内容

鉄鋼の製造工程は、鉄鉱石や石炭を原料にして高炉で鉄鉄を造る製鉄に始まり、鉄鉄から不純物を除去して鋼とする精錬、溶鋼を凝固により鋼塊とする casting、圧延に代表される熱間および冷間での加工、製品を錆から守る表面処理、金属組織を制御して所望の特性を得る熱処理へと続く。鋼板、鋼管、形鋼、線材など製品は異なるが、製鉄から casting までは共通であり、それ以降の工程でも製造原理として類似する部分も多い。

本講義では、製鉄から熱処理などの最終工程に至る一連の製造プロセスの概要、各工程における主要な設備・操業技術を解説する。また、各工程で用いられる反応や製造原理の理解を深めるために、関連する金属学についても概説する。

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

製鉄から熱処理に至る鉄鋼製造プロセス、各工程における高温化学反応・凝固現象・塑性加工・表面反応の概略、およびそれらに関連する金属学の基礎を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	—%
演習問題	—%
平常点	30%

テキスト

鉄と鉄鋼がわかる本
新日鐵住金(株)編著 日本実業出版社

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

講義中に重要点、間違いやすいポイントを繰り返し説明する。

履修条件

備考

担当教員は製鉄会社で casting、鋼板材質に関する研究の実務経験を持つ。

授業計画

週	単元	内容	予習/復習
第1週	鉄鋼業、製鉄所の概要	各種鉄鋼製品と製造工程	予) シラバス一読による授業概要の把握(約0.5h) 復) 各種鉄鋼製品と製造工程の概要理解(約2.5h)
第2週	原料、製鉄1	原料(鉄鉱石、石炭)の処理	予) 資料通読(原料処理の概要把握)(約0.5h) 復) 原料処理の理解(約3h)
第3週	原料、製鉄2	高炉の設備・反応・操業	予) 資料通読(高炉の概要把握)(約0.5h) 復) 高炉の設備・反応・操業の理解(約3h)
第4週	精錬1	溶鉄予備処理、一次精錬(転炉)の設備・反応・操業	予) 資料通読(一次精錬の概要把握)(約0.5h) 復) 一次精錬の設備・反応・操業の理解(約3h)
第5週	精錬2	二次精錬(真空脱ガス等)の設備・反応・操業	予) 資料通読(二次精錬の概要把握)(約0.5h) 復) 二次精錬の設備・反応・操業の理解(約3h)
第6週	連続 casting 1	連続 casting の設備・操業	予) 資料通読(連続 casting の概要把握)(約0.5h) 復) 連続 casting の設備・操業の理解(約3h)
第7週	連続 casting 2	铸片の表面・内部品質の改善技術	予) 資料通読(铸片改善の概要把握)(約0.5h) 復) 铸片表面・内部品質の改善法の理解(約3h)
第8週	圧延1	薄鋼板のクラウンと形状制御技術	予) 資料通読(クラウン制御の概要把握)(約0.5h) 復) 薄鋼板のクラウンと形状制御の理解(約3h)
第9週	圧延2	鋼管・形鋼の製造法	予) 資料通読(鋼管・形鋼製造法の把握)(約0.5h) 復) 鋼管・形鋼製造法の理解(約3h)
第10週	表面処理1	電気めっきの仕組みと製造法	予) 資料通読(電気めっきの概要把握)(約0.5h) 復) 電気めっきの仕組みと製造法の理解(約3h)
第11週	表面処理2	溶融めっきの仕組みと製造法	予) 資料通読(溶融めっきの概要把握)(約0.5h) 復) 溶融めっきの仕組みと製造法の理解(約3h)
第12週	熱処理1	熱処理に関連する金属学の基礎(再結晶・析出・状態図・変態線図)	予) 資料通読(熱処理金属学の概要把握)(約0.5h) 復) 熱処理関連の基礎金属学の理解(約3h)
第13週	熱処理2	焼き入れ、焼き戻し、焼きならし	予) 資料通読(熱処理の概要把握)(約0.5h) 復) 各種熱処理技術の理解(約3h)
第14週	熱処理3	制御圧延、特殊熱処理(オースフォーミング、マルテンパー等)	予) 資料通読(特殊熱処理の概要把握)(約0.5h) 復) 制御圧延、特殊熱処理技術の理解(約3h)
第15週	溶接	各種溶接法と原理、熱影響部(HAZ)の組織微細化技術	予) 資料通読(各種溶接法の概要把握)(約0.5h) 復) 各種溶接法と HAZ 組織制御の理解(約3h)
第16週	期末試験		復) 期末試験前の全体復習(約8h)

機
械

化学熱力学

(選択2単位) 1年後期

樋口善彦

授業テーマ・内容

高等学校における物理、化学に含まれる「熱」に関する項目の授業からスタートし、2年前期の金属物理化学(選択)に必要な化学熱力学の基礎を修得する。講義の内容は、自由エネルギーの導入からはじまり、化学平衡と自由エネルギーを学習して、均一系や不均一系での化学平衡を解析できるようにする。また、後半では水溶液系を中心とした電気化学の内容を学習する。化学反応に関する具体例としては生活に密着した事項を極力取り上げる。
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

化学の基礎的な項目からはじまり、化学反応が進行するかどうかを判断するために必要な自由エネルギーの概念を導入し、それを用いて化学平衡と自由エネルギー変化の関係を理解し、最終的に自身で化学平衡が解析できるようにする。

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

金属物理化学 日本金属学会

参考書

化学の基本ノート 岡島光洋著 中経出版

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

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)既習の化学分野の整理(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第2週	熱とエネルギー	熱とエネルギーの概念	予)エネルギーの概念を調査(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	自由エネルギーの導入	予)自由エネルギーの概念調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第4週	化学平衡と自由エネルギー変化	自由エネルギーによる化学平衡定数の導出	予)化学平衡について調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第5週	均一反応系の自由エネルギー変化(1)	均一反応系への自由エネルギー変化の利用方法	予)均一反応について調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第6週	均一反応系の自由エネルギー変化(2)	均一反応系への適用事例	予)均一反応への適用法調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第7週	不均一反応系の自由エネルギー変化(1)	不均一反応系への自由エネルギー変化の利用方法	予)不均一反応について調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第8週	不均一反応系の自由エネルギー変化(2)	均一反応系への適用事例	予)不均一反応への適用法調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第9週	高温化学反応での自由エネルギー変化	高温化学反応への適用例	予)高温プロセス適用例調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第10週	電気化学	電気化学における自由エネルギー	予)電気化学について調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第11週	濃淡電池	濃淡電池の起電力導出	予)濃淡電池について調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第12週	水溶液系の熱力学	水溶液系での自由エネルギー変化	予)水溶液の熱力学を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第13週	電位-pH図(1)	自由エネルギーと電位-pH図の関係	予)電位pHを各種調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第14週	電位-pH図(2)	各種電位-pH図の作成	予)電位pH図作成法を調査(約2時間) 復)学習内容の復習(約2時間)
第15週	総合演習	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

金属組織学

(選択2単位) 1年前期

久次米利彦

授業テーマ・内容

設計・製作に関わる技術者は、使用する材料の選択とその加工、熱処理を含めて設計・製作にあたり、製作されたものについて責任を負わねばならない。この意味から技術者は、材料の強度特性をよく知っておく必要があるが、破壊強度のような材料の強度特性の多くは種々の工学ハンドブックに載っているような一定値ではなく、材料の内部構造(マイクロ組織)と使用環境にきわめて敏感なものである。とくに機械の骨格や部品に使われることが多い鉄鋼材料は、マイクロ組織の違いに応じてその強度レベルが広範囲に変化する。このマイクロ組織は鋼材の化学組成と製造プロセスにより変化するが、部品に加工し、熱処理する工程においても大きく変化する。本講義では、材料の特性を理解するための基礎として、マイクロ組織を機械的性質と関連づけながら学習する。

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

材料組織の定義を理解し、その重要性について理解することを目標とする。結晶構造、転位と塑性変形、平衡状態図などに関する基礎的な事柄を理解することにねらいをおく。

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

基礎から学ぶ金属材料
小原嗣朗著 朝倉書店

参考書

課題(試験やレポート等)に対するフィードバック

演習課題については後の講義の時間に解答例を配布し、解説する。

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	講義内容説明	予)金属の組織について確認(約2時間) 復)内容確認(約2時間)
第2週	金属とはどういうものか	材料の種類と組織	予)金属について確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第3週	結晶構造	結晶構造の種類、変態、格子欠陥	予)結晶構造などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第4週	弾性、塑性、転位	単結晶および多結晶の塑性変形、転位とすべり	予)弾性・塑性などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第5週	じん性、塑性加工の応用	延性と脆性、塑性加工法	予)じん性などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第6週	実用上重要な性質(1)	強さ、硬さ	予)強さなどについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第7週	実用上重要な性質(2)	破壊靱性、衝撃強さ、疲労、クリープ	予)破壊靱性などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第8週	中間課題	第1章から第6章までの内容に関する課題	予)1週から7週の内容確認(約2時間) 復)課題の振り返り(約2時間)
第9週	平衡状態図1	相律、一成分系状態図、凝固、天秤の関係	予)状態図などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第10週	平衡状態図2	基本的な二成分系状態図	予)共晶型状態図などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第11週	平衡状態図3	化合物が生成する場合、変態がある場合	予)状態図などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第12週	平衡状態図4	実用合金	予)鉄系状態図などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第13週	鋼の熱処理	焼鈍し、焼ならし、焼入れ・焼き戻し	予)熱処理などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第14週	拡散、回復・再結晶	Fickの法則、加工硬化と回復・再結晶	予)拡散などについて確認(約2時間) 復)公開したPDFファイル確認(約2時間)
第15週	まとめ		予)1週から14週の内容確認(約2時間) 復)公開したPDFファイルを見直し(約2時間)
第16週	期末試験		

機
械

鉄鋼材料学

(選択2単位) 1年後期

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。

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

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
鉄鋼の組織制御	牧 正志著	内田老鶴圃

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

金属組織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) 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) 結晶構造を調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第3週	鋼の基本的性質(2)	鉄-炭素状態図	予) 共晶、共析反応の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第4週	鋼の基本的性質(3)	鋼の熱処理	予) 各種変態曲線図の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(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) 各種強化法の原理の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第6週	鉄を強くする手段(2)	結晶粒微細化	予) 微細粒生成方法の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第7週	鉄鋼材料の破壊現象	破壊靱性	予) 破壊の温度依存性の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(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) 粒界強化法の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(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) 延性・脆性破壊の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第10週	種々の鉄鋼材料の材質制御(1)	特殊鋼	予) 特殊鋼の種類・製造法の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第11週	種々の鉄鋼材料の材質制御(2)	合金鋼	予) 合金鋼の種類・製造法の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第12週	鉄鋼材料の表面科学	腐食、高温酸化	予) 腐食現象の調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第13週	鉄鋼材料の表面改質	表面処理法	予) めっき、コーティング法調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(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) 鋼管・厚板等の用途調査(約2時間) 復) 学習内容の復習(約2時間)
第15週	総合演習	演習課題	予) 学習内容全体振り返り(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