シラバス

-----平成 21 年度(2009)------

工学専門編

序 文

本シラバスは、下記に列挙する項目を通して工学部における授業、学習と学修目標に関する情報をまとめたものです。

- (1)図書館の利用法
- (2) 各学科における学修目標
- (3) 各科目間の関連、科目の系統図
- (4) 授業の内容と受講の仕方、時間外学習への言及
- (5) 成績評価の方法

皆さん方が受講すべき標準的な科目は時間割に組み込まれていますので、時間割にある授業を受講し単位を取得すれば自動的に卒業要件単位は充足されると思われます。しかし、もう1歩踏み込んで、工学部の学生としてどのように工学のスキルを身につけ、どのように自分自身のキャリアを伸ばしていくか、自問しながら学部4年間を過ごす意識が重要です。本シラバスは皆さん方のそのような自発的な学習における重要な情報源です。毎年、担当の教員による多少の手直しと内容の改善を行いながら今日のシラバスに整理されており、工学部の教育内容を一目で把握できます。教員による授業・指導と本シラバスの活用、そして最も重要である皆さん方の努力によって、4年後には皆さん方が学修目標を十分に達成され、立派なエンジニアとして社会に船出してもらうことを期待しています。

なお、シラバス作成時期と授業の実施時期の関係で、担当者等一部を変更することもあります。

平成21年4月

九州工業大学工学部

教 員 編 成 表

(工学部担当教員)

学長下村輝夫・エツ部長西垣敏

(H 21.4.1 現在)

| | , | 氏 | 名 | | 職名 |
|---|-----|---|------|---------------------------------|-----|
| 機 | 械 知 | 能 | 工学 | 科 | |
| | 赤 | 星 | 保 | 浩 | 教 授 |
| | 石 | Ш | 聖 | $\stackrel{-}{\rightharpoonup}$ | 教 授 |
| | 梅 | 景 | 俊 | 彦 | 教 授 |
| | 金 | 元 | 敏 | 明 | 教 授 |
| | 小 | 林 | 敏 | 弘 | 教 授 |
| | 坂 | 本 | 哲 | 三 | 教 授 |
| | 田 | Ш | 善 | 彦 | 教 授 |
| | 橘 | | 武 | 史 | 教 授 |
| | 鶴 | 田 | 隆 | 治 | 教 授 |
| | 野 | 田 | 尚 | 昭 | 教 授 |
| | 松 | 田 | 健 | 次 | 教 授 |
| | 水 | 垣 | 善 | 夫 | 教 授 |
| | 米 | 本 | 浩 | | 教 授 |
| | 大 | 屋 | 勝 | 敬 | 准教授 |
| | 河 | 部 | | 徹 | 准教授 |
| | 吉 | Ш | 浩 | _ | 准教授 |
| | 金 | | 亨 | 燮 | 准教授 |
| | 黒 | 島 | 義 | 人 | 准教授 |
| | 黒 | 木 | 秀 | _ | 准教授 |
| | 相 | 良 | 慎 | _ | 准教授 |
| | 清 | 水 | 浩 | 貴 | 准教授 |
| | 長 | 山 | 暁 | 子 | 准教授 |
| | 平 | 木 | 講 | 儒 | 准教授 |
| | 宮 | 崎 | 康 | 次 | 准教授 |
| | 高 | 藤 | 和 | 樹 | 講師 |
| | 井 | 上 | 昌 | 信 | 助教 |
| | 各 | 務 | | 聡 | 助教 |
| | 谷 | Ш | 洋 | 文 | 助教 |
| | 田 | 丸 | 雄 | 摩 | 助教 |
| | タン | ジ | シューク | ケイ | 助教 |

| , | 氏 | 名 | | 職 | 名 | |
|-----|----|----|----------|----|------------|--|
| 西 | Ш | 宏 | 志 | 助 | 教 | |
| 西 | 田 | | 健 | 助 | 教 | |
| 吉 | 田 | 幸 | | 助 | 教 | |
| 建設社 | 会 | 工掌 | 4 科 | | | |
| 秋 | 山 | 壽- | 一郎 | 教 | 授 | |
| 久 | 保 | 喜 | 延 | 教 | 授 | |
| 毛 | 井 | 崇 | 博 | 教 | 授 | |
| 幸 | 左 | 賢 | <u> </u> | 教 | 授 | |
| 永 | 瀬 | 英 | 生 | 教 | 授 | |
| 仲 | 間 | 浩 | | 教 | 授 | |
| 山 | 口 | 栄 | 輝 | 教 | 授 | |
| 山 | 崎 | 竹 | 博 | 教 | 授 | |
| 渡 | 辺 | 義 | 則 | 教 | 授 | |
| 伊 | 東 | 啓太 | て郎 | 准耄 | 授 | |
| 鬼 | 束 | 幸 | 樹 | 准耄 | 対 授 | |
| 木 | 村 | 吉 | 郎 | 准耄 | 対 授 | |
| 重 | 枝 | 未 | 玲 | 准耄 | 対 授 | |
| 寺 | 町 | 賢 | | 准耄 | 授 | |
| 徳 | 田 | 光 | 浩 | 准耄 | 授 | |
| 日月 | 上野 | | 誠 | 准耄 | 授 | |
| 廣 | 岡 | 明 | 彦 | 准耄 | 授 | |
| 加 | 藤 | 九州 | 川男 | 助 | 教 | |
| 合 | 田 | 寛 | 基 | 助 | 教 | |
| 電気電 | 子 | 工等 | 牟科 | | | |
| 大 | 村 | _ | 郎 | 教 | 授 | |
| 桑 | 原 | 伸 | 夫 | 教 | 授 | |
| 近 | 藤 | | 浩 | 教 | 授 | |
| 重 | 松 | 保 | 弘 | 教 | 授 | |
| 芹 | Ш | 聖 | _ | 教 | 授 | |
| 高 | 木 | 精 | 志 | 教 | 授 | |
| 趙 | | 孟 | 佑 | 教 | 授 | |

氏 名 職 名 木 章 授 並 教 西 垣 敏 教 授 二矢田 行 授 勝 教 匹 田 政 幸 教 授 藤 原 賢 \equiv 教 授 博 授 前 田 教 波 教 授 水 徹 三 谷 授 康 範 教 池 志 准教授 永 全 生 駒 哲 准教授 和 泉 准教授 亮 市 坪 信 准教授 大 塚 信 也 准教授 Ш 島 健 児 准教授 白 土 竜 准教授 __ 内 藤 正 路 准教授 中 司 賢 准教授 __ 渡 邊 政 幸 准教授 野 教 河 英 昭 助 小 迫 雅 裕 助 教 竹 佐 昭 泰 助 教 張 力 峰 助 教 鶴 巻 浩 助 教 野 則 教 羽 助 松 平 和 之 教 助 水 町 光 徳 助 教 山 脇 彰 助 教 山 内 貴 志 助 教 楊 世 淵 助 教 横 尾 徳 保 教 助 晃 渡 邉 彦 助 教 応用化学科 野 横 照 尚 教 授 鹿 授 毛 浩 之 教 曵 古 重 美 教 授

氏 名 職 名 陽 授 清 水 教 授 竹 中 繁 織 教 顕 授 柘 植 彦 教 守 松 永 央 教 授 吉 永 耕 教 授 井 徹 新 准教授 木 孝 司 准教授 荒 植 田 和 茂 准教授 岡 内 辰 夫 准教授 充 准教授 北 村 坪 田 敏 樹 准教授 方 准教授 山 村 人 大 塚 圭 助教 下 教 岡 弘 和 助 高 聡 子 助 教 瀬 馬 渡 佳 秀 助 教 村 上 直 也 助 教 毛 利 恵美子 助 教 森 \Box 哲次 助 教 テリ アル工学科 惠 良 秀 則 教 授 大 谷 博 司 教 授 寺 崎 俊 夫 教 授 長谷部 授 光 弘 教 松 本 要 教 授 准教授 哲 也 秋 山 篠 崎 信 也 准教授 高 須 登実男 准教授 廣 健 治 准教授 田 横 賢 准教授 山 伊 藤 秀 行 助 教 坪 文 隆 教 大 助 北 村 貴 典 助 教 山 富 子 助 教 \Box Ш 根 政 博 助 教

氏 名 職 名

和才京子助教

総合システム工学科

池 田 敏 春 教 授

岡本良治 教授

加藤幹雄教授

鎌 田 裕 之 教 授

小森望充 教授

酒 井 浩 教 授

鈴 木 芳 文 教 授

仙 葉 隆 教 授

出口博之 教授

西 谷 龍 介 教 授

本 田 崇 教 授

浅 海 賢 一 准教授

大 門 秀 朗 准教授

岸 根 順一郎 准教授

木 村 広 准教授

鈴 木 智 成 准教授

孫 勇 准教授

高 原 良 博 准教授

竹 澤 昌 晃 准教授

中 尾 基 准教授

平 山 至 大 准教授

藤 田 敏 治 准教授

三 浦 元 喜 准教授

美 藤 正 樹 准教授

脇 迫 仁 准教授

徳 永 辰 也 助 教

| | 附属図書館における教育支援業務の概要 | | 材料力学Ⅱ | 29 |
|-----|-----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------|----|
| т | 一兴玄似人打口 | | 機械材料学 | 30 |
| Ι. | 工学系総合科目 | | 弹塑性力学 | 30 |
| | 工学と環境 | ·· 1 | 材料強度 | 31 |
| | 工学と環境 | ·· 1 | 塑性加工学 | 31 |
| | 工学倫理•安全工学 | | 生産工学基礎 | |
| | 経営管理・知的財産権 | | 機械工作法 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| | 先端技術と基礎科学 | | 機械工作法Ⅱ | |
| | サイエンス工房 | | 生産ソフトウェア工学 | |
| | 工学技術者と地域環境支援 | | 流れ学 | |
| | 型数教育体験 I, II ································ | | 流体力学 | |
| | | 0 | 熱流体工学 | |
| II. | 機械知能工学科 | | エネルギー変換工学 | |
| | 系統図 | 7 | 熱力学 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| | 学習•教育目標 | | 熱力学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| | 工学基礎科目 | 10 | <u> </u> | |
| • | | 10 | | |
| | 解析学 I | | 伝熱学······ | |
| | 解析学Ⅱ | | 制御工学基礎 | |
| | 線形数学 I | | データ処理工学 | |
| | 線形数学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | | 電機基礎理論 I | |
| | 解析学Ⅲ | | 電機基礎理論Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| | 複素解析学 | | 振動工学 | |
| | 統計学 | | 制御数学 | |
| | 物理学 I ······ | | 制御系解析 | |
| | 物理学Ⅱ A ······· | | 制御系構成論 I | |
| | 物理学Ⅱ B······ | | 制御系構成論Ⅱ | |
| | 物理学実験 | | センサ工学 I | |
| | 解析力学・剛体力学 | 18 | センサ工学Ⅱ | |
| | 基礎量子力学 | 18 | 知的画像処理 | |
| | 化学 I ······ | 19 | プロセス制御 | 45 |
| | 化学 I ······ | 20 | 電機基礎理論演習 | 46 |
| | 化学Ⅱ | 20 | 電子回路基礎 | 46 |
| | 化学Ⅱ | 21 | 情報処理演習 | 47 |
| | 化学実験 B | 22 | メカトロニクス I ····· | 48 |
| | 図形情報科学 | 22 | メカトロニクスⅡ | 48 |
| | 数値形状モデリング | 23 | ロボット制御工学 | 49 |
| | 機械知能工学入門 | 23 | 知能制御 | 49 |
| | 機械構造の力学入門 | | ディジタル制御 | 50 |
| | 流れ学基礎・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | | to the first time the first | 50 |
| | 計測制御基礎 | | t to the true and | 51 |
| | 計測制御基礎 | | t to the true and | |
| | 情報リテラシー | | 宇宙工学概論・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| | 情報 PBL ······ | | 燃焼工学 | |
| | 情報処理基礎 | | ロケット工学 | |
| | 情報処理応用 | | メカと力学 | |
| | 情報処理応用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | | 機械力学 I | |
| | 工学専門科目 | 20 | 機械力学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| | - 子寺□144日 - 材料力学 I ··································· | 28 | 設計工学 I | |
| | 切りカナエ | 40 | 以口 二十 1 | UU |

| | ~H ~1 ~ W ~ | | Lett M. Health at 100 Later | |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 設計工学Ⅱ | 55 | 水理学基礎及び演習 | . 90 |
| | トライボロジー | 56 | 公共計画基礎 | 91 |
| | 統計力学 | 56 | 建築設計製図基礎 | |
| | | | | |
| | 量子力学 | 57 | 情報リテラシー | • 92 |
| | 原子力概論 | 57 | 情報 PBL ······ | 92 |
| | | | | |
| | 数值解析法 | | 情報処理基礎 | |
| | 数值解析法 | 59 | 情報処理応用 | • 93 |
| | システム工学 | 59 | 工学専門科目 | |
| | | | | |
| | 生体工学概論 | 60 | 建築計画 I | • 94 |
| | 電気電子工学概論 | 60 | 建築計画Ⅱ | 94 |
| | | | | |
| | 自動車工学 | | 建設環境工学 | |
| | 機械工作法実習 I | 61 | 建設設備・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 95 |
| | 機械工作法実習Ⅱ | 62 | 建築法規 | 96 |
| | | |) | |
| | 3 次元 CAD 入門 ······ | 62 | 環境デザインの歴史と展開 | • 96 |
| | デジタルエンジニアリング演習 | 63 | 建築一般構造 I | 97 |
| | 設計製図 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | . – | |
| | | | 建築一般構造Ⅱ | |
| | 設計製図Ⅱ | 64 | 建設施工と積算 | . 98 |
| | 設計製図Ⅲ | 64 | 国土計画論 | . 98 |
| | | | | |
| | 設計製図Ⅲ | 65 | 地域計画と景域デザイン | . 99 |
| | 宇宙システム設計 | 65 | 都市計画 | 100 |
| | 機械工学実験 I | 66 | 道路交通工学 | |
| | | | | |
| | 機械工学実験Ⅱ | 66 | 都市交通計画 | • 101 |
| | 制御数学演習 | 67 | 水理学 I | 101 |
| | | | | |
| | 制御系解析演習 | | 水理学Ⅱ | |
| | 制御系構成論 I 演習 | 68 | 河川工学 | 102 |
| | 制御系構成論Ⅱ演習 | 68 | 海岸•港湾工学 | . 102 |
| | | | | |
| | 制御工学実験 I | 69 | 水環境工学 | · 104 |
| | 制御工学実験 Ⅱ · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 69 | 防災情報工学 | 105 |
| | | | 地盤工学基礎及び演習・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| | 制御工学実験Ⅲ | | | |
| | 知能制御実験 | 70 | 地盤工学 | · 106 |
| | 卒業研究 | 71 | 地盤耐震工学 | 107 |
| | | | | |
| | 卒業研究 | 71 | 構造物基礎と地下空間 | |
| | 学外工場実習 | 72 | 構造力学 I ······· | · 109 |
| | 学外見学実習 | 73 | 構造力学Ⅱ | . 110 |
| | | | | |
| | 学外見学実習 | 73 | 建設振動学 | • 110 |
| | | | 建設材料施工学 [| 111 |
| \mathbb{I} . | 建設社会工学科 | | 建設材料施工学Ⅱ | |
| III . | | | | |
| ш. | | | | |
| ш. | 系統図 | 75 | コンクリート構造工学 I | . 117 |
| ш. | | | | |
| | 学習•教育目標 | | コンクリート構造工学Ⅱ | 112 |
| | 学習·教育目標······· C学基礎科目 | 78 | コンクリート構造工学II · · · · · · · · · · 維持管理システム · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | · 112 · 113 |
| | 学習•教育目標 | 78 | コンクリート構造工学Ⅱ | · 112 · 113 |
| | 学習・教育目標······· C学基礎科目 解析学 I ······· | 78 79 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム····· 建設応用工学····· | · 112 · 113 · 113 |
| | 学習・教育目標······· Ľ学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム···· 建設応用工学···· 統計力学··· | · 112 · 113 · 113 · 114 |
| | 学習・教育目標······· C学基礎科目 解析学 I ······· | 78 79 79 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム····· 建設応用工学····· | · 112 · 113 · 113 · 114 |
| | 学習・教育目標······ Ľ学基礎科目 解析学 I ······ 解析学 I ······ 線形数学 I | 78 79 79 80 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム··· 建設応用工学···· 統計力学···· 量子力学··· | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム····· 建設応用工学···· 統計力学···· 量子力学···· 原子力概論··· | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 | コンクリート構造工学Ⅱ····· 維持管理システム····· 建設応用工学···· 統計力学···· 量子力学···· 原子力概論··· | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 |
| | 学習・教育目標······ Ľ学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 · 119 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 · 119 · 119 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 · 119 · 119 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 | コンクリート構造工学 II ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 · 119 · 120 |
| | 学習・教育目標······ C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | · 112 · 113 · 114 · 115 · 115 · 116 · 117 · 118 · 118 · 119 · 119 · 120 · 121 |
| | 学習・教育目標····· C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 |
| | 学習・教育目標······ C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 |
| | 学習・教育目標······ C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 82 83 84 84 85 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1118 1119 1119 1120 1121 1122 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 85 85 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1118 1119 1120 1121 122 122 123 |
| | 学習・教育目標······ C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1116 1116 1117 1118 1118 1119 1120 1121 122 123 123 |
| | 学習・教育目標······ C学基礎科目 解析学 I ··································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1116 1116 1117 1118 1118 1119 1120 1121 122 123 123 |
| | 学習・教育目標 | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 87 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1116 1116 1117 1118 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1123 1124 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 87 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 112 113 114 115 116 116 117 118 119 119 119 119 119 119 119 119 119 |
| | 学習・教育目標 | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 87 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1118 1119 1120 121 122 123 123 124 124 125 |
| | 学習・教育目標···································· | 78 79 79 80 80 81 81 82 82 83 83 84 84 85 85 86 87 87 88 88 | コンクリート構造工学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 1112 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1118 1119 1120 121 122 123 123 124 124 125 |

| 学外実習126 | 電気電子工学実験 I A | 162 |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------|
| 学外見学実習126 | 電気電子工学実験Ⅱ A ······ | 163 |
| 11. 赤左击之一举句 | 電気電子工学実験Ⅲ A ······ | 164 |
| IV. 電気電子工学科 | システムエレクトロニクス実験 | 164 |
| 系統図127 | 英文講読····· | |
| 学習•教育目標130 | 電気回路Ⅲ A · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 165 |
| 工学基礎科目 | 電気回路IV A | |
| | 電子回路Ⅱ A | |
| 解析学Ⅱ132 | 数值計算法 A · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| 線形数学 I · · · · · · 133 | 応用電子回路 | |
| 線形数学Ⅱ133 | プログラミング技法 | |
| 解析学Ⅲ | 通信基礎 | |
| 複素解析学134 | でイジタル回路設計法 | |
| 統計学 | ネットワークインターフェース | |
| | | |
| 物理学 I | コンピュータアーキテクチャ | |
| 物理学Ⅱ A···································· | 情報理論 | |
| 物理学Ⅱ B136 | 信号処理Ⅱ | |
| 基礎量子力学 | マルチメディア工学 | |
| 物理学実験138 | 光通信工学 | |
| 化学 I ············139 | 通信ネットワーク | |
| 化学 I ······· 139 | 電子回路設計法 | |
| 化学Ⅱ140 | システム工学 | |
| 化学Ⅱ141 | 電波工学 | |
| 化学実験 B······142 | システム LSI ······ | |
| 量子力学142 | エンベデッドシステム | |
| 統計力学143 | センサ・インターフェース工学 | $\cdots 177$ |
| 原子力概論 | 移動通信及び法規 | |
| 図形情報科学144 | 電気電子工学実験 I B | 178 |
| 数値形状モデリング 145 | 電気電子工学実験 Ⅱ B | 178 |
| 情報リテラシー145 | 電気電子工学実験Ⅲ B······ | 179 |
| 情報 PBL ······146 | エネルギー・デバイス実験 | 180 |
| 情報処理基礎146 | 専門英語 | 181 |
| 情報処理応用147 | 電磁気学演習 | 181 |
| 情報処理応用147 | 電気回路Ⅲ B······ | 182 |
| 工学専門科目 | 電気回路IV B | 182 |
| 電気電子工学実験入門 148 | 電気回路演習 | |
| 電気電子工学序論148 | 電子回路Ⅱ B······ | |
| 電磁気学 I ······ 149 | 数値計算法 B······ | |
| 電磁気学Ⅱ149 | ディジタル回路 | |
| 電磁気学Ⅲ150 | 電気エネルギー伝送工学 | |
| 電磁気学IV·············150 | 電力システム工学 | |
| 電気回路 I151 | 電気機器 | |
| 電気回路Ⅱ151 | パワーエレクトロニクス | |
| 電子回路 I | 制御システム工学 | |
| 電子回路 I | 制御システム応用 | |
| 電気電子計測 I · · · · · · · · · 153 | 半導体デバイス | |
| | 電気電子材料 | |
| 電気電子計測 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | |
| 電気電子計測 II · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 電気電子物性 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| 電気電子計測Ⅱ155 | 電気電子物性Ⅱ | |
| 論理回路·······155 | 集積回路基礎 | |
| 信号処理 I | 集積回路応用 | 192 |
| エネルギー基礎工学157 | V. 応用化学科 | |
| デバイス基礎工学 | | 300 |
| 電気法規•施設管理158 | 系統図 | |
| 電機設計法 | 学習•教育目標 | 194 |
| 電力応用159 | 工学基礎科目 | |
| 機械工学概論159 | 解析学 I | |
| 卒業研究160 | 解析学Ⅱ | |
| 特別講義161 | 線形数学 I | |
| 学外工場実習見学162 | 線形数学Ⅱ | 196 |

| 解析学Ⅲ197 | ひ マニリマルエ登録 |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 複素解析学197 | VI. マテリアル工学科 |
| 統計学198 | 系統図235 |
| 物理学 I · · · · · · · 198 | |
| 物理学Ⅱ A······199 | |
| 物理学Ⅱ B······ 199 | |
| 基礎量子力学 | |
| 物理学実験201 | 線形数学 I |
| 化学 I A··································· | 線形数学Ⅱ |
| | |
| 化学 II A · · · · · · · · · · 202 | |
| 化学実験 A | |
| 無機化学基礎 203 | |
| 有機化学基礎204 | |
| 物理化学 I ······ 205 | |
| 物理化学Ⅱ205 | |
| 応用化学自由研究 206 | |
| 図形情報科学206 | 物理学実験 243 |
| 情報リテラシー 207 | 化学 I ······· 243 |
| 情報 PBL ······ 207 | 化学Ⅱ244 |
| 情報処理基礎208 | |
| 情報処理応用208 | |
| 応用化学基礎実験 209 | 情報リテラシー |
| 工学基礎科目 | 情報 P B L · · · · · · · · · · · · 246 |
| 有機化学 I | |
| 有機化学Ⅱ210 | |
| | |
| 有機化学Ⅲ | |
| 反応有機化学······211 | マテリアル組織形成学 I248 |
| 有機工業化学212 | |
| 有機機器分析 | |
| 高分子合成化学213 | |
| 高分子機能化学 213 | |
| 生物有機化学 214 | |
| 化学工学 I ······ 215 | |
| 化学工学Ⅱ216 | マテリアルデザイン工学 251 |
| 化学工学Ⅲ217 | マテリアル物理学 A 252 |
| 反応工学218 | マテリアル物理学 B 252 |
| コンピュータ解析 I218 | マテリアル物理化学 253 |
| 無機化学 I | |
| 無機化学Ⅱ220 | |
| 無機化学Ⅲ221 | 融体材料プロセス工学 254 |
| 機能性材料化学 | |
| コンピュータ解析 Ⅱ | |
| 物理化学Ⅲ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・223 | |
| 物理化学IV···································· | |
| 物理化学V··················225 | |
| 分析化学·······226 | |
| | |
| 生物物理化学 | |
| 統計力学227 | |
| 量子力学227 | |
| 原子力概論 | |
| 機械工学概論229 | |
| 電気電子工学概論 229 | |
| 計測制御230 | |
| 応用化学実験 A · · · · · · 230 | 生体金属材料 261 |
| 応用化学実験 B231 | エネルギー環境マテリアル工学 262 |
| 応用化学実験 C232 | |
| 科学英語 I | |
| 科学英語Ⅱ | |
| 見学実習 | |
| 元丁六日 204 | 量子力学······264 |
| | 里 1 八 ナー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ |

| 原子力概論 | 265 |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 機械工学概論 | 266 |
| 電気電子工学概論 | |
| 計測制御 | |
| マテリアル設計製図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| フロンティア工学実習 | |
| マテリアル基礎実験 | |
| ものづくり実習 | |
| 外国語文献講読···································· | |
| 見学実習 | |
| | 211 |
| Ⅷ. 総合システム工学科 | |
| 系統図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 学習・教育目標 | 274 |
| 工学基礎科目 解析学 I ··································· | 275 |
| 解析学Ⅱ | |
| 線形数学 I ······ | |
| 線形数学Ⅱ | |
| 微分方程式 | |
| 複素解析学 | |
| 統計学 | |
| 代数学 | 278 |
| 力学基礎 | 279 |
| 熱と波動 | 280 |
| 基礎電磁気学 | |
| 基礎量子力学 | |
| 基礎数理総合演習 I | |
| 基礎数理総合演習Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 基礎数理総合演習Ⅲ | |
| 化学 I ··································· | |
| 図形情報科学 | |
| 総合システム工学入門PBL | |
| 実践プログラミング PBL | |
| 計算数理工学 PBL······ | |
| 総合システム工学 P B L · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| 物理学実験 | |
| 情報リテラシー | 288 |
| 情報 PBL | |
| 情報処理基礎 | |
| 情報処理応用 | 289 |
| 工学専門科目 | 200 |
| 応用数理 A···································· | |
| 応用数理 C······· | |
| 応用数理 D······· | |
| ル用数年 D・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| アセンブリ言語 | |
| 物質科学 I ··································· | |
| 物質科学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 量子力学····· | |
| 物質科学Ⅲ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 統計力学 | |
| 電気回路 I | |
| 電気回路Ⅱ | |
| 電磁気学 I · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| 電磁気学Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | |
| 電子回路 I | 297 |

| 電子回路Ⅱ | |
|--------------------------------------------------|-----|
| ディジタル回路 | |
| センサ工学 | |
| 電気機器 I | |
| 電気機器Ⅱ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | 300 |
| パワーエレクトロニクス基礎 | 300 |
| 材料基礎 | 301 |
| 基礎半導体工学 | 301 |
| 電子デバイス | 302 |
| 機能性材料 | 302 |
| エネルギー工学 | 303 |
| 集積回路工学 | 303 |
| 通信工学····· | |
| 機構学 | 304 |
| 材料力学 | |
| 機械力学 | |
| 熱力学 | 306 |
| 機械材料 | 306 |
| 流体力学 | |
| 制御工学 I | |
| 制御工学Ⅱ⋯⋯⋯⋯⋯⋯⋯ | |
| 生産工学 | |
| 専門英語 | |
| 設計製図 | 309 |
| 総合システム工学実験 I | 310 |
| 総合システム工学実験 Ⅱ · · · · · · · · · · · · · · · · · · | |
| 総合システム工学ゼミナール | |
| 卒業研究プロジェクト | 311 |
| 特別講義 | 312 |
| | |

附属図書館における教育支援業務の概要

1. 概要

学習や研究活動をより効果的に進めるために、附属図書館で行っている教育支援業務について簡単に説明します。ほとんどの情報はウェブのページに記載されていますので、詳細は次のページを確認してください。

- → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/
- 2. 利用案内 → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/guide/kaikanjikan/kaikanjikan.htm ほか 開館時間と休館日、館内の案内図、貸出・返却・更新・予約の方法、図書や雑誌の探し方、文献複写・相互貸借の依頼の仕方について紹介します。
- 3. 資料案内 → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/shiryoannai/vod_tobata/index.htm ほか ビデオオンデマンド教材、新着図書や新着ベストセラー図書、学術雑誌コーナーやブランジングコーナーに配 架している雑誌の一覧、購入雑誌の一覧、本学の博士学位論文の論題と目次(要旨)の一覧を紹介します。
- 4. その他の図書館サービス
 - ・マイライブラリ → http://opac.libt.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do 以下のリクエストサービスを提供:

Webからの文献複写依頼、他大学への図書借用依頼、新着情報、貸出状況照会、貸出期間の延長、図書資料の予約・予約の取消し、依頼状況照会、マイフォルダの利用

- ・本館分館間資料取寄せ
- ・グループ創造学習コーナー:グループによる討議を重ね、個々の発想をイノベーションの成果にまで高めるプロセスを学習することによって、真に創造的な能力を養うことができるようにするための設備(電子黒板、プロジェクタ、ノートPC等)をもったスペース
- ・キャンパス・アグリーメント・ライセンス:マイクロソフトオフィス、トレンドマイクロウィルスバスターの インストールサービス (1年~3年生)
- ・eラーニング → http://www.e-learningcenter.kyutech.jp/index.html
- PC及び無線LAN
- 5. 図書館の蔵書データベースの検索

図書館の蔵書は図書、雑誌、視聴覚資料等で構成されており、目録はすべてデータベース化されているためオンライン (OPAC: Online Public Access Catalog) で検索し学内の所蔵を調べることができます。

→ 日本語検索 http://opac.lib.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do?lang=jp 英語検索 http://opac.lib.kyutech.ac.jp/mylimedio/top.do?lang=en

携帯電話からも検索可 → http://opac.lib.kyutech.ac.jp/limedio/i/

学内に所蔵がない場合 → http://webcat.nii.ac.jp/ NACSIS Webcat:全国の大学図書館等が所蔵する図書・雑誌の総合目録データベース

※なお、『シラバス』の 7.「教科書・参考書」に掲載の書名の後ろに記載されている数字や記号は図書館での 配架場所を示す請求記号です。

6. 文献データベースの検索(一部を除き VPN 接続で学外からも検索可能)

テーマに沿った雑誌論文や新聞記事、データをさがすことができます。

☆国内文献をさがす:主に1年生~3年生からのレベル

- ・CiNii:学協会発行の学術雑誌と大学等の研究紀要を対象とした論文の引用文献情報データベース。一部本文の参照も可。 → http://ci.nii.ac.ip/cinii/servlet/CiNiiTop
- ・JDream II: 国内や海外の科学技術、医学に関する、学術論文や解説的記事などの抄録付きの文献情報データベース → http://ninsho.jst.go.jp/loginIP.html
- ・雑誌記事索引検索(国立国会図書館):国内刊行和文雑誌を対象とした記事データベース
 - → http://opac.ndl.go.jp/index.html
- ・日経BP記事検索サービス:日経BP社が発行する雑誌(約40誌)のバックナンバー記事を、オンライン上で検索・閲覧できるサービス → http://bizboard.nikkeibp.co.jp/daigaku/
- ・ヨミダス文書館:読売新聞と "THE DAILY YOMIURI" (英字新聞) とが収録された新聞記事データベースと、「よみうり人物データベース」を提供
 - → https://db.yomiuri.co.jp/bunshokan/(VPN接続不可)
- ・理科年表プレミアム: 1925年(大正14年)以降最新版までの理科年表の内容を収録
 - → http://www.rikanenpyo.jp/member/

☆外国文献をさがす:主に卒研生、院生、教員からのレベル

- ・JDream II:海外の学術論文の抄録の翻訳を含む。
- Web of Science(Science Citation Index Expanded): 世界的な自然科学系のメジャー雑誌、約6,500誌に掲載された論文の引用関係を効率的に辿ることのできるデータベース。

本学が契約している電子ジャーナルの原著論文へのリンク機能を持つ。

- → http://isiknowledge.com/WOS
- ・INSPEC:物理学、電気工学、エレクトロニクス、コンピュータ分野にわたる世界的な科学技術文献を網羅した優れたリソース、約700万件の書誌事項を収録
 - → http://isiknowledge.com/INSPEC
- Journal Citation Report on the Web(Science edition):約200の専門分野にわたる7,000誌以上の、最も引用され、かつ国際的評価の高い学術雑誌を収録し、Impact factorなどの雑誌の重要度、影響度を測るための有用な指標を提供
 - → http://isiknowledge.com/jcr
- MathSciNet(飯塚キャンパスのみ):AMS(American Mathematical Society:米国数学会)提供による、世界の数学文献をカバーする包括的な書誌・レビューデータベース
 - → http://www.ams.org/mathscinet/
- 7. 電子ジャーナルの検索・閲覧(VPN接続で学外からも閲覧可能)

文献データベースで検索した原著論文のフルテキストをオンラインで閲覧することができます。

ScienceDirect、SpringerLink、Wiley-InterScience等はサブジェクト毎のコレクションを有するとともに検索機能をもったデータベースでもあります。学術雑誌約4000タイトルが閲覧可能です。

☆主な電子ジャーナル

- ・ScienceDirect (Elsevier社) : 1660タイトル、自然科学・工学・医学分野他
 - → http://www.sciencedirect.com/
- ・SpringerLink(Springer社): 1280タイトル、自然科学・工学・医学分野他
 - → http://www.springerlink.com/
- ・Wiley-InterScience (Wiley社) : 480タイトル、自然科学・工学・医学分野他

- → http://www3.interscience.wiley.com/
- CSDL (IEEE Computer Society Digital Library) : 26タイトル、コンピュータサイエンス
 - → http://www2.computer.org/portal/web/csdl
- ・APS(American Physical Society): 7タイトル、物理学 → http://prola.aps.org/
- ・American Chemical Society Web Editions: 34タイトル、化学・応用化学
 - → http://pubs.acs.org/
- Nature:6タイトル、Nature本誌と生命科学・材料科学分野5タイトル
 - → http://www.nature.com/nature/index.html
- 8. 図書館発信データベースの検索
 - ・九州工業大学学術機関リポジトリ "Kyutacar (キューテイカー)":学内で生産された教育・研究成果情報を 電子的に蓄積・保存し、無償で学内外に発信・提供するインターネット上のデータベース
 - → http://ds.lib.kyutech.ac.jp/dspace/
 - ・筑豊歴史写真ギャラリー(情報工学部分館):昭和30年代前半まで日本の産業・経済を支え、わが国有数の石炭生産地であった筑豊の往時の姿を伝える写真データベース
 - → http://search2.libi.kyutech.ac.jp/
 - ・博士学位論文:九州工業大学で授与された課程博士論文、論文博士論文の論題と目次(要旨)の一覧
 - → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/shiryoannai/thesis/thesis.htm
- 9. ビデオオンデマンド教材の閲覧(VPN 接続で学外からも閲覧可能)

丸善 BBC 等の主に英語教育を目的としたビデオプログラムを VOD 配信するサービス

☆戸畑キャンパス → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libt/shiryoannai/vod_tobata/index.htm

• 科学と人間: クローン時代と生命倫理 = DAWN OF THE CLONE AGE (英語、日本語字幕版) 他11点 全44巻 (若松キャンパスからも閲覧可)

☆飯塚キャンパス → http://www.lib.kyutech.ac.jp/libi/info/vod.htm

・冒険の科学=Rough Science(英語版) テキスト有 16巻 他5点 全17巻

I. 工学系総合科目

工学と環境 Technology and Environment

機械知能工学科 建設社会工学科 電気電子工学科 第 1 年次 前期 選択 2 単位

担当教員 前田 良輔・小畑 賢次

1. 概要

●授業の背景

咋今、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨等、地球環境問題の 重要性が増しており、まさに環境に関する知識が要求されるとと もに、環境の再生能力には限界があることを認識しつつ、持続可 能な発展とは何かを真摯に思索することが求められている。

●授業の目的

健康な生活を送り、地球に優しい生き方を学ぶとともに、工学 と環境との関わりを基礎から学んでいく。

●授業の位置付け

全ての工学関連授業の基礎知識である。

2. キーワード

地球温暖化、循環型社会、エネルギー変換、大気汚染、オゾン 層破壊、酸性雨、光化学スモッグ、水質汚濁、水質指標

3. 到達目標

- ・地球規模で環境問題を考えられるようになる。
- ・環境とエネルギーや資源の関わりについての知識を得る。
- これからのエネルギーについての知識を得る。
- ・環境問題解決のための対策技術に興味を持つ。
- ・地球に優しい生活について自ら考えられるようになる。

4. 授業計画

第1回:地球規模での環境問題-その1

第2回:地球規模での環境問題-その2

第3回:環境と資源

第4回:エネルギーの変換(様々な発電方法を通して)

第5回:エネルギーの効率的な利用

第6回:これからのエネルギー

第7回:中間試験

第8回:公害と対策技術

第9回:大気汚染

第10回:地球温暖化

第11回:オゾン層破壊と酸性雨

第12回:大気エアロゾル・光化学オキシダントと都市大気

第13回:水環境と水の安全

第14回:水質汚濁·汚染

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (50%)、期末試験 (40%)、課題 $(\nuポート、演習など)$ (10%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書および配布資料に従うが、新聞や雑誌など広く社会での 新しい情報を収集する習慣を身につけることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

合原真・佐藤一紀・野中靖臣・村石治人 共著:「人と環境」(三 共出版) 519

●参考書

- 1) 世良力 著:「資源・エネルギー工学要論」(東京化学同人) 501.6/S-23
- 2) 安原昭夫・小田淳子 共著:「地球の環境と化学物質」(三共 出版) 519/Y-6

8. オフィスアワー等

初回の授業時に通知する。

工学と環境 Engineering and Environmental Preservation

電気電子工学科 応用化学科 マテリアル工学科 総合システム工 学科 第1年次 前期 選択 2単位

担当教員 柘植 顕彦·吉永 耕二·松永 守央·横野 照尚

1. 概要

●授業の背景

科学技術の発展により、私達の生活もその恩恵を受け、物質的に豊かで非常に便利になっている。しかし、その反面、資源及びエネルギーの膨大な消費と共に、排出される化学物質等による地球環境問題等が発生している。この問題は長い時間の後にその影響が現れる場合が多く、一度生体系のバランスが崩れるとその回復はきわめて困難である。ここでは、地球環境問題の基本事項を理解すると共に、地球上の限られた資源を有効に利用しなければならないという観点からも言及する。

●授業の目的

人は今、工学が生み出した分明の利器無くして生活することは 不可能である。一方で、製品の生産活動が深刻な環境問題を引き 起こしている。そこで、現状を解説すると共に環境を視点とした 本学の工学の役割について講義する。

●授業の位置付け

科学技術や工業の進歩と共に私達の生活はより豊かに便利になっているが、その反面私達を取り巻く環境は悪化している。私達は子孫が住み良い生活が出来る環境を守り続け無ければならない。そのためには環境問題の専門家だけでなく、国民一人ひとりが自分を取り巻く環境について、関心をもち理解を深める必要がある。

2. キーワード

人間と環境、食・衣・住生活と環境、日本における環境問題、 地球規模の環境問題、エネルギー資源と環境問題、環境保全

3. 到達目標

- 環境についての基礎的事項を理解する。
- ・個人生活に身近な食・衣・住の環境問題について理解する。
- ・日本の主な環境問題を取り上げ、その原因と問題点の所在を理解する。
- ・地球規模の環境問題の原因と、それに対する解決策への努力の 実状を理解する。
- 資源の有効利用という観点から、廃棄物とそのリサイクルについて理解する。
- ・エネルギー資源と環境問題について理解する。
- ・環境を守るために、人間の英知を結集して可能な限りの努力を している現状を理解する。

4. 授業計画

第1回:環境とは(教科書1-1)

第2回:人間活動と環境(教科書1-2~1-3)

第3回:我々を取り巻く環境問題(教科書1-4~1-5)

第4回:食・水生活と環境(教科書2-1~2-2)

第5回:住生活と環境(教科書2-3)

第6回:衣生活と環境(教科書2-4)

第 7 回:大気汚染・水質汚濁(教科書 $3-1\sim3-2$)

第8回:廃棄物とそのリサイクル(教科書3-3)

第9回:騒音•振動(教科書3-4)

第10回:オゾン層の破壊と地球温暖化(教科書4-1~4-2)

第11回:酸性雨及び森林の減少と砂漠化(教科書4-3~4-4)

第12回:人口増加と食糧問題(教科書4-5)

第13回:エネルギー資源と環境問題(教科書4-6)

第14回:環境保全(教科書5-1~5-3)

第15回:学期末試験

5. 評価方法・基準

各項目について課題を与え、提出されたレポートの内容または 学期末試験の得点が60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

分野を問わず受講希望者は環境を本来の工学のキーワードとし

て認識することが不可欠である。従って、現状と将来の社会生活 を念頭にして工学を日常の生活の中で問題意識として深めて行く 必要がある。

7. 教科書・参考書

●教科書

藤城敏幸:「生活と環境」東京教学社,519.5/F-19

●参考書

玉浦裕他:「環境安全科学入門」講談社サイエンティフィク、 519.5/T-45

8. オフィスアワー等

学期初めに掲示する。

メールアドレス: khvosina@che.kvutech.ac.ip

工学倫理・安全工学

Engineering Ethics • Safety Engineering

全学科 第 2 、 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 堀田 源治 (HOTTA Genji)

1. 概要

工学倫理:技術者はともすれば、自分の専門分野の狭く限られた視野でものを見がちである。しかし、原子爆弾の製造と投下、各種の公害問題など、科学技術の危害が問われる例は少なくない。最近でも自動車のリコール隠し、建築設計安全データ捏造、情報流出とネット犯罪、重なる医療ミスなどに代表されるように、科学技術に携わる技術者の倫理的判断の欠如が深刻な事態を引き起こす場合がある。技術者が生命・環境に影響する力を行使する機会と職業的権利を有する中で、倫理的価値判断が技術者の最も基本的な素養となりつつある。工学倫理は特に実践の中での判断・思考を必要とするものであり、授業計画に示すように各項目の学習を通して、倫理問題に遭遇した場合の考え方や対処の仕方を養うことを目的とする。

安全工学:わが国での労働災害発生件数の減少は底打ちし、作業者の訓練と事後対策技術者を基礎とする労働安全は限界にきている。一方、経済のグローバル化の中で、安全技術水準の国際統一は世界的潮流であり、製品安全を基礎とする欧州との間で安全格差が顕著になり始めている。また、最近ではライフサイクル・セーフティーが提唱され、工業製品は製造・流通する過程、及びその周辺環境に対し、設計および廃棄を含めたその生涯に渡っての安全性が保障されるものでなければならない。授業計画に示す項目を学習することで、基本的な安全知識を知るとともに、現場から設計へ、事後から予防へと変革期にある安全認識の中で我々一人一人が安全確保の鍵を握っていることを学習する。

2. キーワード

工学倫理:プロフェッション、技術者の役割と責任、相反問題、 線引き問題、公益通報、企業倫理

安全工学: 災害解析・予知手法、リスクアセスメント、安全管理、 本質安全化、国際安全規格

3. 到達目標

- 1. リスクを予測して自主的に安全に関する問題を発見し、解決できるセーフティセンスを養う。
- 2. 技術者としての社会への責任、モラルの必要性を理解し、卒業後社会に通じる倫理的素養を身に着ける。

4. 授業計画

〔安全工学〕

第1回:授業内容の総合概説

第2回:我が国安全上の重大問題

第3回:災害の原因解析と事前予測

第4回:防災技術(機械・建設)

第5回:防災技術(電気・物質)

第6回:災害の深層要因と安全の死角

第7回:リスク管理とマネージメント

第8回:安全技術のグローバル化

第9回:なぜ工学倫理が要望されるか

第10回:職業倫理と工学倫理

第11回:科学技術と社会

第12回:問題の発見と解決

第13回: 倫理的行動の実践

第14回:安全倫理

第15回:ビジネス倫理

5. 評価方法•基準

演習やレポートの結果 (20%)、期末試験 (80%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1. 本講義の理解を深め、受講効果を上げるためは、日頃から新聞やニュース(特に事故・災害報道)に親しみ関心を持つことが重要である。

- 2. ネット上には安全問題や工学倫理・技術者倫理に関する記事が多い。"JST 失敗知識データベース"や"科学技術者倫理・工学倫理関連リンク集"などが参考になる。
- 3. 企業倫理に関しては、各企業のホームページに表明している場合が多く、特に就職等で興味のある企業については、その企業の商品と共に参照しておくと理解が深まる。
- 4. 図書館には安全関連書物が多く、また工学倫理・技術者倫理 に関する書籍も揃っているので利用して下さい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下) 安全工学

- 1. 野田尚昭、堀田源治:人と職場の安全工学(日本プラントメンテナンス協会)509.8/N-6
- 2. 職業訓練教材研究会編:安全工学-実践技術者のためのー(職業訓練教材研究会) 509.8/S-6
- 3. 片倉啓雄、堀田源治:安全倫理-あなたと社会の安全・安心 を実現するために(培風館)509.6

工学倫理

- 1. 堀田源治:工学倫理(工学図書)507/H-7
- 2. 堀田源治:いまの時代の技術者倫理(日本プラントメンテナンス協会)507/H-5
- 3. 飯野弘之:新 技術者になるということ(雄松堂出版) 507.3/I-1/6
- 4. 杉本泰治、高城重厚:大学講義 技術者の倫理入門(丸善) 507/8-16/4

8. オフィスアワー等

連絡先 有明工業高等専門学校 機械工学科 (Eメールアドレス): hotta@ariake-nct.ac.jp

経営管理・知的財産権

Business Administration • Intellectual Property Rights

全学科 第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 本松 修・石橋 一郎

1. 概 要

<経営管理>

「イノベーションと技術経営(MOT)」の観点から、経営戦略論、マーケティング論および組織論について幅広い知識を習得させ、経営に明るい技術者を育成する。

<知的財産権>

技術経営に必須の知識・手段となってきた知的財産権について、その制度・内容の概略を理解させるとともに、技術者又は企業人として今後必要になるであろう実務上の基礎的知識を習得させる。

2. キーワード

技術経営学(MOT)、イノベーション、経営戦略論、マーケティング論、組織論、プロパテント、知的財産権

3. 到達目標

技術経営学(MOT)および経営戦略論・マーケティング論・ 組織論に関する基礎知識を習得すること。また、知的財産権に関 する実務的な基礎知識を修得し実演できるレベルであること。

4. 授業計画

- 1. イノベーションと技術経営 (MOT)
- 2. 経営戦略の意義、全社戦略の理論
- 3. 事業戦略の理論と手法、戦略課題の類型
- 4. 企業経営とマーケティング (I)
- 5. 企業経営とマーケティング(Ⅱ)
- 6. 企業経営と組織・人のマネジメント(I)
- 7. 企業経営と組織・人のマネジメント(Ⅱ)

- 8. 知財ビッグバンとプロパテント政策
- 9. 特許制度
- 10. 特許情報
- 11. 外国特許
- 12. 権利の活用と係争
- 13. 特許以外の知的財産権
- 14. 技術経営と知的財産権管理

5. 評価方法・基準

期末試験の結果によって判定する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

<経営管理>

学生との対話型の講義を前提とする。

できるだけ多くの企業経営上の実例を講義の中で紹介する。

<知的財産権>

インターネットを利用した特許サーチを宿題として、レポート 提出を求める。

7. 教科書・参考書

<経営管理>

【教科書】

1. MBAマネジメント・ブック (株式会社グロービス、ダイヤモンド社) 336||G-2 336||G-3||1 336||G-3||1-b

【参考書】

2. イノベーションと日本経済(後藤 晃、岩波新書、岩波書店) 081||I-2-4||684

<知的財産権>

【教科書】

1. 「特許ワークブック」(特許庁編。社団法人発明協会発行。 ¥1.200) 図書館になし

【参考書】

2.「判例からみた工学系実務者のための特許法入門講座」(小栗 昌平。発明協会発行。¥1、800) 図書館になし

8. オフィスアワー等

講義終了後、質疑を受け付ける。

先端技術と基礎科学

Advanced Technology and Fundamental Science

全学科 第1年次 後期 選択 2単位 担当教員 工学部各教員

1. 概要

●授業の背景

数学・物理学・化学などの原理・法則に基づく基礎科学の知識と、これを産業技術に結びつけた結果を分類・整理・体系化して得られる知識をバランスよく身に付けることは、グローバル・エンジニアとして必須の素養である。ナノテクノロジー、バイオテクノロジー、電子デバイス、システム構築、環境問題など今日の最先端技術では、両タイプの知識の相互連関が重要であり、基礎科学と産業技術の連携がますます重要になってきている。

●授業の目的

ブラックボックス化した先端科学技術において、大学で学ぶ数学・物理学・化学などの基礎科学の諸原理・諸法則がどのように生かされているかを身近な具体例を通して理解させ、工学を基礎・応用両面から大局的に捉える柔軟な思考力を鍛える。また、講義内容を踏まえて自ら課題を探索・分析し、プレゼンテーションを行うことにより、習得した知識を噛み砕いてわかりやすく解説するスキルを鍛える。

●授業の位置づけ

本科目は教育体験型学習の一環である。1年次の段階で、工学部での学習内容が身近な産業技術とどう連携するか理解することで学習意欲を高める。これによって自分と工学との関わりを考える契機を提供し、エンジニアとしての意識を高める。

2. キーワード

先端技術、基礎科学、分野横断、プレゼンテーション

3 到達日標

先端科学技術における基礎科学の諸原理・諸法則の役割を理解 し、自ら選んだテーマについて実践的に課題を探索・分析・解説 する能力を身につける。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス

第2回 テーマ1 (注) :講義1

第3回 テーマ1:講義2

第4回 テーマ1:講義3

第5回 テーマ2 (注):講義1

第6回 テーマ2:講義2

第7回 テーマ2:講義3

第8回 グループ学習1:プレゼンテーションの基礎・文献検索

第9回 グループ学習2:ポスター作成法例示、資料収集、グ ループ討論

第10回 グループ学習3:ポスター素材作成

第11回 グループ学習4:グループでのポスター作成

第12回 グループ学習 5:グループでのポスター作成

第13回 グループ学習 6:グループでのポスター作成

第14回 ポスタープレゼンテーション

(注) テーマ1、2の例(事前に決定のうえ告示する):

- ●宇宙と基礎科学
- ●自動車と基礎科学
- ●携帯電話と基礎科学
- ●工学における数理モデリング
- ●ナノテクノロジーと基礎科学
- ●環境問題と基礎科学

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、ポスタープレゼンテーション (60%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 予備知識は特に必要としないが、主体的な参加が求められる。

7. 教科書·参考書

特に指定しない。参考書については授業の中で随時紹介する。

8. オフィスアワー

第1回目の講義で指定する。

サイエンス工房 Science Workshop

全学科 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 工学部各教員

1. 概要·目的

本サイエンス工房では、高等学校等の理科実験教育にも応用可能な理数系基礎実験研究テーマの構築を最終的な目的とする。具体的には、高校生レベルの物理、化学、数学に関連した実験体験テーマの探索と設定、その実験手法の研究開発、実験手順書の作成を行うと共に、実際に高校生等への実験指導(補助)を行う教育体験型学習を進める。自ら探求する調査能力、課題提起・課題分析・解決能力、グループ討論能力、プリゼンテーション能力、教育指導能力が要求される。工学部における卒業論文研究以降の重要な基礎となる。

2. キーワード

課題調査、課題分析、グループ討論、プリゼンテーション、教育体験型学習

3. 到達目標

サイエンス実験テーマの探索、その実験手法の開発、実験手順 書の作成をレポートにまとめ発表することにより、課題探求解決 能力とプリゼンテーション能力を習得する。さらに、実際に高校 生等への実験指導(補助)を行う教育体験型学習により、習得し た知識を非専門化向けに平易に解説する技能の養成を図る。

4. 授業•実験内容

以下の実験テーマ分野の中から小テーマを1つ設定する。小テーマに関してグループ分けを行い、各グループごとに実験手引書の作成、ポスター発表、教育体験型学習を実施する。 実験テーマ分野

- (a) エネルギー分野 (b) 環境分野 (c) バイオ系分野
- (d) 宇宙工学分野
- (e) 地学分野 (f) マテリアル分野 (g) 設計制御分野
- (h) 物理学実験基礎分野
- (i) 理科実験基礎分野 (j) 数学·図形·理論実験基礎分野
- (k) その他の工学系分野
- 第1回 サイエンス実験テーマ分野の課題設定
- 第2回 サイエンス実験小テーマの調査
- 第3回 サイエンス実験小テーマの調査、討論
- 第4回 サイエンス実験小テーマの調査、討論、指導
- 第5回 サイエンス実験手法の調査
- 第6回 サイエンス実験手法の調査、討論
- 第7回 サイエンス実験手法の調査、討論、指導
- 第8回 サイエンス実験装置の試作1
- 第9回 サイエンス実験装置の試作2
- 第10回 サイエンス実験手順書の作成1
- 第11回 サイエンス実験手順書の作成2
- 第12回 サイエンス実験に関するグループ発表、討論1
- 第13回 サイエンス実験に関するグループ発表、討論2
- 第14回 サイエンス実験に関する教育体験型学習1
- 第15回 サイエンス実験に関する教育体験型学習 2

5. 評価方法•基準

サイエンス実験手順書(レポート)提出と発表会での説明を求め、その内容と完成度及び作成過程を総合的に評価する。また、学期末に行うサイエンス実験に関する教育体験型学習(ジュニアサイエンススクール等)での手腕も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学期はじめに各学生に大きなテーマ分野を割り振る。各学生は、テーマ分野のなかから個別に小テーマを調査・抽出し、数名のグループで実行する。小テーマの設定、実験装置の試作、実験手引書の作成、それに関連する発表に加えて、高校生以下の学生に実際に実験を指導する教育体験型学習から構成される。なお、教育体験型学習は、学期末の夏期休暇あるいは土曜日等に開催される。個人やグループの自主性を重視するが、各教員や適宜導入されるTAとの綿密な指導を受けること。

7. 教科書•参考書

教科書・参考書等の調査は、本教科の重要な目的の一つである ので、特に指定しない。ただし、適宜指導する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

工学技術者と地域環境支援

Engineers and Regional Environment Support

全学科 第2年次 前期 選択 2単位 担当教員 仲間 浩一(+非常勤)

1. 概要

●授業の背景

最先端の工学的知識や技術を個別に学ぶだけではなく、工学技術を必要とする地域社会のニーズを理解し、技術の知識や方法を位置づける意識を持ち、実際に技術者が地域への貢献を果たすために行っている活動を知ることは、技術者の倫理的な立場や技術習得の目的意識を獲得する上で重要だと考えられる。

●授業の目的

現実の社会的活動における技術者の振る舞いや思考、それによって解決される地域環境上の問題の成り立ちを、現実の事例に即して具体的に学ぶことにより、技術者の蓄積した経験知を習得し、工学技術による社会貢献意識を育む。また各種の専門分野で習得する個別の技術に関して、地域社会の暮らしの目線から見た役割や可能性について洞察する能力を鍛え、技術そのもののもつ意義を多角的に捉える思考能力を身に付ける。

●授業の位置づけ

本科目は地域支援実習の一環であり、地域社会のニーズに呼応した実習型教育の導入教育として位置づけられる。2年次の専門科目が増加する段階で、工学部での学習内容が身近な地域の環境形成とどう連携するかを理解することで、専門の工学技術そのものに対する学習意欲を高める。これによって自分の住む地域社会の成り立ちと工学技術者の果たす役割との関わりを考える契機を提供する。

2. キーワード

地域支援、経験知、社会貢献、技術者倫理

3. 到達目標

工学技術について、地域社会に対する問題解決の道具としての 役割を理解し、自ら学ぶ専門分野の技術の実社会における実践的 適用・活用例について、探索・解説する能力を身につける。また 同時に、技術の実践的運用によって培われる個々の技術者の経験 知の重要性について理解を深める。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション
- 第2回 都市・地域計画における技術者の役割
- 第3回 住民の合意形成とニーズへの理解※非常勤
- 第4回 事例に基づく問題の把握※非常勤
- 第5回 地域社会における情報技術の位置づけと役割※非常勤
- 第6回 コミュニケーション手法とネットワークの形成※非常勤
- 第7回 事例に基づく問題の把握※非常勤
- 第8回 中間まとめ
- 第9回 環境技術と循環型地域社会への貢献
- 第10回 企業技術者の役割 その1※非常勤
- 第11回 企業技術者の役割 その2※非常勤
- 第12回 地場産業における工学技術の関わり その1※非常勤
- 第13回 地場産業における工学技術の関わり その2※非常勤
- 第14回 最終まとめ

5. 評価方法•基準

各講義に対して終了時に回収する講義の感想(20%)と、毎回 課される提出レポートの内容(80%)によって評価する。最終的 に60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義は常に現実の九州の都市、九州の地域における具体的な取り組みや出来事を題材に行われるため、各自、九州の地図を持参して講義に出席すること。

7. 教科書·参考書

特に指定しない。講義の都度、資料を配布する。

8. オフィスアワー等

毎週金曜日2限~昼休み

工学部建設社会工学科 2 階・担当教員の教員室に来訪すること。 また質問等は、以下のメールアドレスで随時受け付ける。

仲間浩一:knakama@civil.kyutech.ac.jp

理数教育体験 Ⅰ、Ⅱ

Teaching-Based Learning in Science I, II

全学科 全学年 選択 各1単位 担当教員 工学部各教員

1. 概要

理科や数学(算数)を「教える」という体験を通して、自身の理解を深めると同時に、企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力の向上をはかる。具体的には、九工大にて開催される JSS(ジュニア・サイエンス・スクール)へ講師、または講師補助として参加し、理数教育を体験する。 JSS とは、小学・中学・高校生を主な対象に、理科・数学(算数)の面白さを体験してもらおうという企画である。本学において年 10 回程度開催されている。テーマ例を次に挙げる。

- ガリレオ望遠鏡とモーターを作ろう!
- DNAってなんだろう?
- ・香りのひみつ~分子の世界~
- ・葉っぱを変身~化学めっきの世界~
- ・光の不思議を体験しよう
- 人力飛行機で学ぶ飛行機の仕組み
- 圧力ガンガン
- ・超伝導ってなんだろう?
- 発泡スチロールのリサイクル
- ・正方形や長方形や三角形の折り紙をたたんでみよう!
- ・光と色のマジック!~発光体~
- ・天気のなぞに挑戦しよう!
- ・身近な化学・・・しょっぱいだけじゃない塩水の不思議
- 折り紙をたたんで切って開いてできるふしぎな模様
- ・燃える不思議 ― 花火のひみつ ―
- ・天体観望会 大型望遠鏡で月や惑星を見よう -
- ・正6角形で作るふしぎな立体
- ・人力飛行機の最新技術
- 折り紙ユニットで作るふしぎな立体

なお、JSSに限らず、理数教育体験とみなせる各種活動への参加も本科目の対象となる場合がある。詳しくは説明会(4月と10月に実施予定)において説明する。

2. キーワード

教育体験

3. 到達目標

- ・教育体験を通して自らの理解を深める
- ・企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を 高める
- ・学習、研究に対する能動的な意識をもつ

4. 授業計画

随時(実際の参加とレポートの提出)

5. 評価方法・基準

担当教員による評価やレポート等から総合的に評価する。

- 6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 4月と10月に説明会を行うので、掲示に注意すること。
- 7. 教科書・参考書

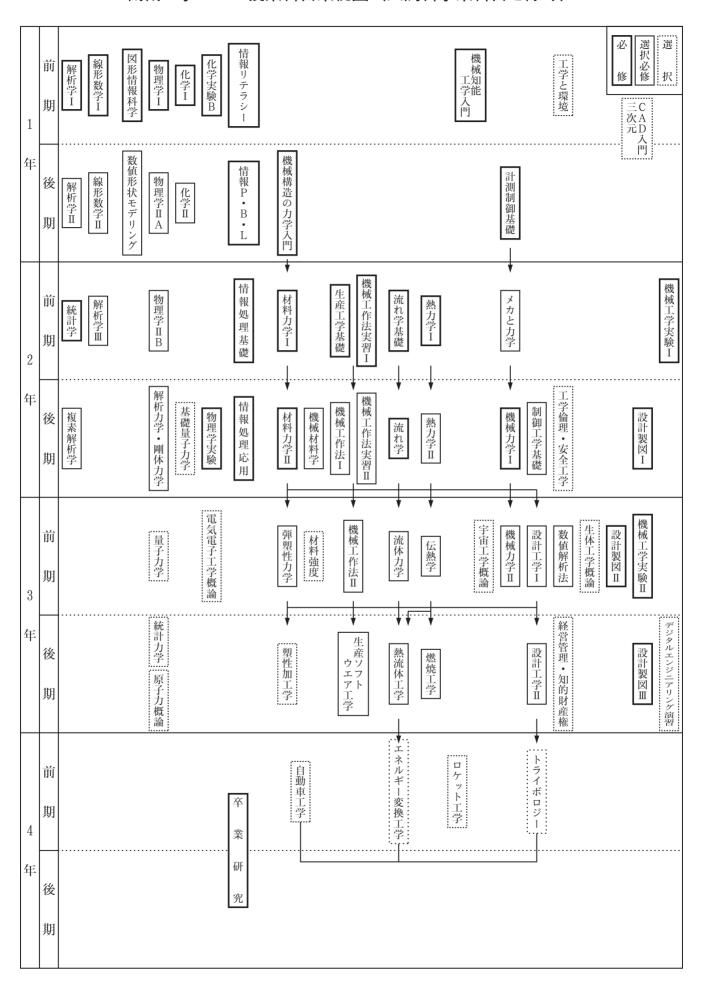
特に指定しない

8. オフィスアワー等

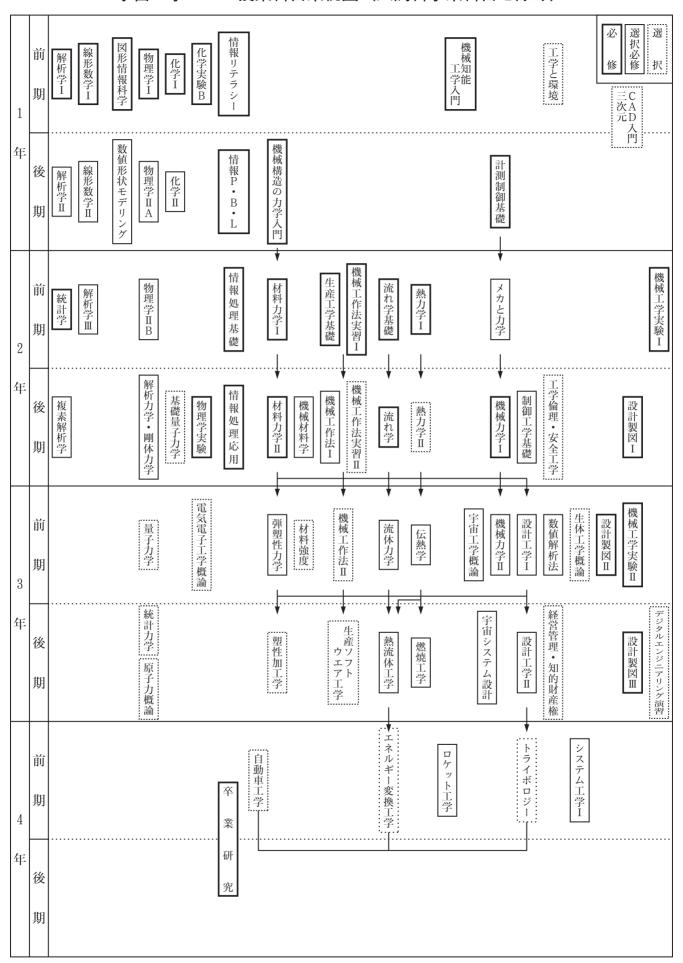
説明会で指定する。

Ⅱ. 機械知能工学科

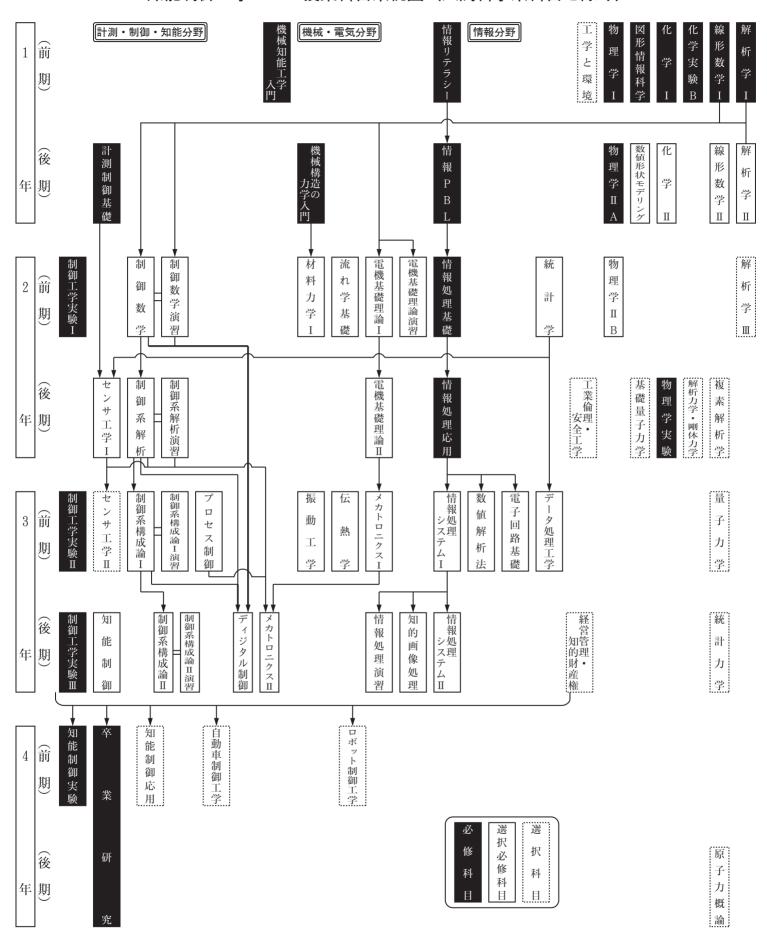
機械工学コース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



宇宙工学コース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



知能制御工学コース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



工学部の「学習・教育目標 |

■機械知能工学科(全コース共通)

- (A) 国際的に通用するコミュニケーション技術を修得する
- (B) 自然現象を科学的に理解する能力を修得する
- (C) 問題発見能力を修得する
- (D) 自己学習習慣を修得する
- (E) 問題解決能力を修得する

■機械知能工学科(機械工学コース・宇宙工学コース)

- (A) 自然・人文科学の知識を機械工学に応用することで問題の発見と解決能力を育成すること。
 - 1. 機械工学関連科目で修得した知識を実社会の問題解決型技術へと応用・発展させるため、平素から経済・文化・科学の動向や問題にも傾注し、それらに沿った設計や実験結果についての考察を行う訓練をする。
 - 2. 社会問題に接したとき、科学的な原因の発見と有益な解決策の提供を可能にする能力を養うため、統計学や解析学による定量化と物理・化学的実験による検証の実施を習慣付ける。
 - 3. 実践的な問題解決能力を獲得するため、実験や実習に際して数学の知識の応用と、自然現象の解析、論理的な表現、演繹的・帰納的な思考の訓練をする。
- (B) 機械システムを創造する上での企画・発想能力を育成すること。
 - 1. 機械装置の自動化方法の発想能力を養うため、その動力・運動には機械工学系専門科目以外にも電気・制御・情報関連科目の知識が必要になることを理解する。
 - 2. 将来有用性のある企画を提案できる素養を身につけるため、研究・設計・発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画するように努める。
 - 3. 設計・演習・実験の期限や仕様等の種々の制約の中で、効率化と成果向上を図るため、ネット検索、数値解析、CAD製図を活用する技術を学ぶ。
- (C) 社会のニーズを認識して機械工学の社会への貢献を考える能力を育成すること。
 - 1. 社会的な要求品質に対応できる能力を養うため、設計や実習を通じて JIS などの工業規格を遵守し、便覧などの各種工学資料を利用する態度を学ぶ。
 - 2. 社会の要求に合致するような機械システムを考える素養を身に付けるため、情報機器や学協会誌を利用して技術動向の把握と社会的潮流の理解に努める。
 - 3. 要求目的に応じた機械システムを具現化できる能力を育成するため、実験・実習を通じて物理的現象の体感と材料特性の理解に努め、設計・製図に活用する。
 - 4. 諸問題に対する改善策の提案と実施を遂行する能力を養うため、実験や研究に関して意義や目的の理解と共に、常に問題点の発見を心がけ、その対処法の考察を習慣付ける。
- (D) 機械工学の実践が社会に及ぼす影響と結果について責任を持つ能力を育成すること。
 - 1. 専門科目の習得と同時に工学倫理的素養を獲得するため、機械工学を学び、実践するものにとっては行動規 範として公衆の福利、健康、安全を最優先する特有の倫理が必要となることを理解する。
 - 2. 機械工学者としての社会的責任を果たす能力を養うため、機械工学関連科目において破壊、爆発、火災など

- の危険性について理解し、設計・製図において具体的対処法を習得する。
- 3. 機械工学を用いた安全に対する貢献能力を獲得するため、労働災害の多くが機械装置に起因する事実を認識 し、機械技術の開発や機械要素設計の際には安全技術を基幹要素として応用する習慣を養う。
- 4. 倫理的行動を実践するため、情報・通信機器を使用する際にその社会的影響の重大さを認識し、個人のプライバシー、著作権、知的財産などの侵害や迷惑行為の防止に努める。
- (E)「ものづくり」を担う専門家として産業界のニーズに答える能力を育成すること。
 - 1. 自らの技術成果について第三者に的確に説明・伝達できる能力を養うため、数値による定量化と図式による 視覚化方法を習得し、適正な日本語の文法・表現による記述と発表の訓練を行う。
 - 2. 産業界での「ものづくり」に必要な複数人数による協働作業を体得するため、実験や実習を通して、個々人の尊重と互いのコミュニケーションを図りながら相互信頼の関係を築き、共通の成果を得ることを学ぶ。
 - 3. 将来産業界で起こると予想される複雑な技術的課題に対処し得る素養を養うため、機械工学関連科目で習得した知識を基礎に異なる分野の知識を考え合わせることで思考範囲を広げ、実験・実習を通じて臨機応変に対処することを学ぶ。
- (F) 国際的な視点を持ち、機械工学のグローバルな展開・応用が可能な能力を育成すること。
 - 1. 国際社会で通用する機械工学者を目指すため、海外文献や専門学科に関する原書の読解などに慣れることによって言語障壁を克服する。
 - 2. 国際的課題の解決に機械工学を応用する能力を育成するため、機械設計法、設計・製図の学習の際に周知となっている省エネルギー、環境、安全などの地球的規模の問題の考慮を習慣付ける。
 - 3. 国際的な活動能力の基盤を育成するため、外国語科目の習得を通して外国語による読解、記述、発言能力を養い、機械工学に関する海外文献調査や卒業研究発表に応用することにより、実際的な外国語運用能力を育成する。

■機械知能工学科(知能制御工学コース)

自動車、家電製品、ロボット、プラントなどさまざまな対象を人の望む通りに動かすための基礎知識となる計測・ 制御工学および情報技術を教育し、制御に関する幅広い視野を養うことにより、社会の多様な分野で活躍できる人 材を養成します。それを要約すれば次のようになります。

- (A) バランスのよい学習による柔軟な発想力の修得:制御技術者として必要な、自然科学・機械工学・電気工学・情報工学および計測・制御工学をバランスよく学習し、工学システムに柔軟な発想で取り組める能力を養う。
- (B) 多くの実験・演習科目を通した問題解決能力の修得:多くの実験・演習科目を通して、工学的現象の解釈および基礎的なシステム設計能力、すなわち問題解決能力を身に付ける。
- (C) 少人数教育によるコミュニケーションおよびチームワーク能力の修得:少人数教育により、コミュニケーション能力を身に付けるとともに、チームワークの重要性・役割を理解し活躍できる能力を身に付ける。
- (D) 国際性・社会性の修得:「技術に堪能なる士君子」として世界で活躍できるための、国際性・社会性を有する深い教養と技術者倫理を身に付ける。

解析学 I Analysis I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis II

第1年次 後期 選択必修 4単位

担当教員 池田 敏春·加藤 幹雄·鈴木 智成·仙葉 隆· 平山 至大·非常勤

1. 概要

「解析学 I」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分·全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分·3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数 正項級数 1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数•整級数展開

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- ・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「線形数学 I 」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と 線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎 力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2.1次独立と1次従属
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 油習
- 6. 線形写像と行列の対応
- 7. 線形写像の核と像
- 8. ベクトルの内積と長さの性質
- 9. 正規直交系
- 10. 演習
- 11. 固有値と固有ベクトル
- 12. 行列の対角化(1)
- 13. 行列の対角化(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅲ Analysis Ⅲ

第2年次 前期 選択必修 機械工学コース・宇宙工学コース 選 択 知能制御工学コース 2単位

担当教員 酒井 浩·藤田 敏治·非常勤

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式-変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式-同次形
- 第3回 1階常微分方程式-完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数 n 階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数 n 階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問を解いてみること。
- 4) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=微分 方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 5) 理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書 を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

水本久夫:微分方程式の基礎(培風館)413.6/M-57

●参考書

杉山昌平:工科系のための微分方程式(実教出版)413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

第2年次 後期 選択必修 機械工学コース、宇宙工学コース 選 択 知能制御工学コース 2単位

担当教員 酒井 浩・非常勤

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定¹¹¹

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、对数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィ キペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木·樋口:複素関数要論(培風館) 413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

統計学 Statistics

第2年次 前期 必修 機械工学コース・宇宙工学コース

選択必修 知能制御工学コース 2単位

担当教員 藤田 敏治·酒井 浩·非常勤

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布、ポアソン分布、超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定,決定
- 第13回 回帰分析, 相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学7)(培 風館)

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

物理学 I Fundamental Physics I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・ 中尾 基・西谷 龍介・美藤 正樹・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を 身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を 習得する上での基礎となる。

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、 重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1週 物理学と科学技術(ガイダンス);速度と加速度(1)
- 第2週 速度と加速度(2);運動の法則と力の法則(1)
- 第3週 運動の法則と力の法則(2);力と運動(1)
- 第4週 力と運動(2);力と運動(3)
- 第5週 中間試験(1);単振動(1)
- 第6週 単振動(2);減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー(1);仕事とエネルギー(2)
- 第8週 仕事とエネルギー(3);粒子の角運動量とトルク(1)
- 第9週 粒子の角運動量とトルク(2);粒子の角運動量とトルク(3)
- 第10週 中間試験(2);2粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第11週 2 粒子系の重心運動と相対運動; (2) 多粒子系の重 心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい;剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転;平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力;回転系と遠心力・コリオリの力

5. 評価方法•基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社)420/ H-29 ISBN 4-87361-950-5
- 3) 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematica で実習する基礎力学(培 風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐一: 物理学演習 1 力学- (学術図書) 423/S-31
- 4) D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー:物理学の基礎[1]力学(培風館)423/H-17

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡA Fundamental Physics Ⅱ A

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岡本 良治・岸根 順一郎・中尾 基・西谷 龍介・ 美藤 正樹・山田 宏・藤井 新一郎

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学 と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2回 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3回 反射、屈折、干涉、回折
- 第4回 波の分散と群速度
- 第5回 光の反射、回折と干渉
- 第6回 単スリットと回折格子
- 第7回 中間試験
- 第8回 熱と温度、熱の移動
- 第9回 気体分子運動論
- 第10回 熱力学第1法則
- 第11回 いろいろな熱力学的変化
- 第12回 熱力学第2法則
- 第13回 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14回 エントロピー増大の原理
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポートの結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社)420/ H-29 ISBN 4-87361-950-5
- 2) 原康夫:物理学通論 I (学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3) D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー:物理学の基礎[2]波・熱(培風館)424/H-7

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡB Fundamental Physics Ⅱ B

第2年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 高木 精志・出口 博之・鈴木 芳文・石崎 龍二・ 太田 成俊・河野 通郎・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツカ
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、レポート(30%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) キッテル他: バークレー物理学コース、1-6 (丸善) 420/ B-9
- 2) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3) ファインマン他: ファインマン物理学(岩波書店) 420/ F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータ による物理学演習(培風館)420.7/C-2
- 5) D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基 礎[3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二·高木精志:物理学演習-電磁気学-(学術図書) 497
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原 子物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教 学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学実験 Practical Physics

機械工学コース、宇宙工学コース、(知能制御工学コースの半分) 第2年次 後期 必修 1単位

担当教員 西谷 龍介·中尾 基·白石 俊昭

知能制御工学コースの半分、(建設社会工学科)

第2年次 後期 必修 1単位

担当教員 出口 博之·高木 精志·能智 紀台

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験 にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟する
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。
- ●授業の位置付け

物理学 I 、物理学 II A 及び物理学 II B などで学習した物理学 の原理・法則性を実験に基づいて体得する。

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君が、 自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけることを目標とする。

4. 授業計画

第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理および安全教育)

第2回~第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する19種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル
- (8) ニュートン環
- (9) 回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンンピュータ・シミュレーション
- (18) 電気素量
- (19) プランク定数
- 第14回 実験予備日(1)
- 第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中 の態度(20%)およびレポートの内容(80%)によって総合的に 評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程-物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

解析力学 · 剛体力学

Analitical Mechanics and Rigid Body Dynamics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 石崎 龍二・太田 成俊・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

工学諸分野において、力学法則を現実の系に応用する力は必須 である。

●授業の目的

物理学 I で学んだ力学の基礎知識を運用して工学上の問題をモデル化し、これを解く応用力を養う。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

剛体、角運動量、トルク、慣性モーメント、変分原理、ラグランジュ方程式、ハミルトンの方程式、基準振動

3. 到達目標

剛体の回転運動と振動を理解する。

ラグランジュ方程式を解いて多粒子系と剛体の運動が解析できる。

4. 授業計画

- 第1回 粒子と粒子系の力学(復習)から剛体力学、解析力学へ
- 第2回 剛体の力学(1)基礎:慣性モーメント
- 第3回 剛体の力学(2)回転:角運動量とベクトル積、オイ ラー方程式
- 第4回 剛体の力学(3)微小振動と安定性:固定点の周りの振動、安定点の周りの振動
- 第5回 剛体の力学(4)オイラー角、慣性テンソル、慣性主軸
- 第6回 剛体の力学(5)固定点の周りの自由回転:対称コマの 歳差と章動
- 第7回 中間試験
- 第8回 物理と変分原理・最小作用の原理:ニュートン力学から 解析力学への発展
- 第9回 ラグランジュ方程式の導出
- 第10回 ラグランジュ方程式の応用(1):単振動、単振子、伸 縮する振子
- 第11回 ラグランジュ方程式の応用(2):基準振動解析(2重 振子、2原子分子)
- 第12回 ラグランジュ方程式の応用(3):基準振動解析(1次 元格子振動)
- 第13回 ハミルトンの正準方程式(1):ラグランジアンとハミ ルトニアン
- 第14回 ハミルトンの正準方程式(2):位相空間、調和振動子 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 2) 宮下精二:解析力学(裳華房) 423/M-11 ISBN 4-7853-2090-7
- 3) ファインマン他: ファインマン物理学(岩波書店) 420/ F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータ による物理学演習(培風館) 420.7/C-2

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

第2年次 後期 選択 2単位

担当教員 岸根 順一郎·鈴木 芳文·高木 精志·河野 通郎・ 津留 和生・岡本 良治・出口 博之

1. 概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、 同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎 である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3. 到達目標

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。 1 次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

4. 授業計画

- 第1回 電子、原子、原子核のイメージ(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
- 第2回 光の不思議な性質(ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱)
- 第3回 物質粒子の波動性(ド・ブローイ波、電子ビーム回折)
- 第4回 スペクトルと原子模型1 (黒体放射、エネルギー量子)
- 第5回 スペクトルと原子模型2 (原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの水素模型)
- 第6回 不確定性関係(光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係)
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式(量子化、平面波の複素数表示、定常状態のに対するシュレディンガー方程式の解)
- 第9回 1次元無限量子井戸1 (エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
- 第10回 1次元無限量子井戸2(位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアンの期待値)
- 第11回 1次元無限量子井戸3 (エルミート演算子、固有値、交 換関係、エーレンフェストの定理)
- 第12回 1次元調和振動子(境界条件と量子数、ゼロ点振動)
- 第13回 トンネル効果 (階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確 率流れの連続方程式)
- 第14回 スピン、結晶中の電子状態(磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド)

第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎: 量子力学 (シュプリンガー・ファラーク) 429.1/S-49 ISBN:4431707832
- 2) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 4) 原康夫:現代物理学(培風館) 420/H-27
- 5) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 落合 為一

1. 概要

●授業の背景

近年の科学技術の進展は著しいが、その進歩は数学・物理学・ 化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によっ て初めて可能になる。中でも、物質の性質を明らかにする学問で ある「化学」は特に重要な位置を占めている。なぜなら多くの「技 術」は物質の知識なくしては成り立たないのである。

●授業の目的

「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。化学の取り扱う分野を大きく分けると、「構造」、「物性」、「反応」になるとされる。ここでは、「構造」中心にして、化学の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

高校で習った原子構造、化学結合の理解を一段と深め、後期の 化学Ⅱで扱う、「物性」、「反応」を学ぶ基礎とする。

2. キーワード

原子構造、周期律、エネルギー準位、化学結合、分子軌道法、 混成軌道、 σ 結合と π 結合、酸と塩基、化学反応速度

3. 到達目標

- ① 原子構造と元素の諸性質の関係を充分理解する。
- ② 軌道を用いた化学結合の記述法になれ、それを用いて化学の 問題が考えられるようになる。

4. 授業計画

第1回:イントロダクション

第2回:原子の内部構造

第3回:Bohrの原子模型と前期量子力学

第4回:電子の波動性

第5回:Schrodingerの波動方程式、水素原子の構造

第6回:Pauliの原理と多電子原子の構造、元素の周期律

第7回:イオン化ポテンシャルと電子親和力

第8回:化学結合

第9回:分子間力

第10回:共有結合と軌道の重なり

第11回:混成軌道

第12回:酸と塩基 I

第13回:酸と塩基Ⅱ

第14回:化学変化の速度

第15回:試験

5. 評価方法・基準

期末試験主体で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義で習ったことを暗記するので無く、自分の頭で論理を再構築する習慣をつけることが重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

田中潔、荒井貞夫著「フレンドリー物理化学」三共出版 431/T-7

●参考書

斎藤勝裕著「絶対わかる化学結合」講談社サイエンティフィク 431-1/S-23

白井道雄著「入門物理化学」実教出版株式会社(化学Ⅱ教科書) 431

尾崎、末岡、宮前共著「基礎物理化学演習」三共出版 431/O-12

8. オフィスアワー等

メールでの質問を随時受け付ける。ochiai@toua-u.ac.jp

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 津留 豊

1. 概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。 このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

「化学 I」は「原子・分子」のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

2. キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混 成軌道、分子間相互作用

3. 到達目標

- (1) 原子の構造、電子配置、周期律を説明できるようになる。
- (2) 分子における化学結合を、電子の挙動と関連づけて説明できるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 原子の構造、原子量と物質量
- 第2回 原子の電子配置 (ボーアの原子モデル)
- 第3回 原子の電子配置(軌道と量子数)
- 第4回 原子の電子配置(電子配置)
- 第5回 元素の周期表
- 第6回 天然放射性元素と元素の人工変換
- 第7回 中間試験
- 第8回 イオン結合
- 第9回 共有結合 (ルイスの原子価論)
- 第10回 共有結合 (σ結合とπ結合)
- 第11回 共有結合と混成軌道
- 第12回 共有結合と分子軌道
- 第13回 配位結合、金属結合
- 第14回 共有結合結晶、分子間の結合
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(50%)および演習の結果(10%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし

7. 教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会:基礎化学(化学同人)430/K-15

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス: nakamura@che.kvutech.ac.jp

化学Ⅱ Chemistry II

第1年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 蒸合 爲一

1. 概要

●授業の背景

近年の科学技術の進展は著しいが、その進歩は数学・物理学・ 化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によっ て初めて可能になる。中でも、物質の性質を明らかにする学問で ある「化学」は特に重要な位置を占めている。なぜなら多くの「技 術」は物質の知識なくしては成り立たないのである。

●授業の目的

「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。化学の取り扱う分野を大きく分けると、「構造」、「物性」、「反応」になるとされる。ここでは、「物性」、「反応」中心にして、化学の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

化学Iでは原子、分子の一個の性質を取り扱ったが、化学Ⅱでは原子、分子の集合体が示す性質を扱う。高校で学習した種々の法則をより一般的な原理から理解できるようにする。

2. キーワード

理想気体、分子運動論、液体、化学平衡、熱力学、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学ポテンシャル

3. 到達目標

①化学熱力学の基礎を定性的に理解する。

②反応速度論の基礎を理解する。

4. 授業計画

第1回:理想気体

第2回:気体の圧力と分子運動論

第3回:熱力学第一法則 I

第4回:熱力学第一法則 Ⅱ

第5回:熱力学第二法則 I

第6回:熱力学第二法則 Ⅱ

第7回:熱力学第三法則

第8回:自由エネルギー I

第9回:自由エネルギー Ⅱ

第10回:化学ポテンシャル

第11回:相平衡と溶液 I 第12回:相平衡と溶液 Ⅱ

第13回:化学平衡 I

第14回:化学平衡 Ⅱ

第15回:試験

5. 評価方法・基準

期末試験主体で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義で習ったことを暗記するので無く、自分の頭で論理を再構築する習慣をつけることが重要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

白井道雄著 「入門物理化学」 実教出版株式会社 431

●参考書

田中潔、荒井貞夫著「フレンドリー物理化学」三共出版(化学 I 教科書)431/T-7

尾崎、末岡、宮前共著「基礎物理化学演習」三共出版 431/ O-12

8. オフィスアワー等

メールでの質問を随時受け付ける。ochiai@toua-u.ac.jp

化学Ⅱ Chemistry II

第1年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 津留 豊

1. 概要

●授業の背景

「化学」を重要な基礎とする領域は、理学・工学はもとより医学・薬学、農学など実に広い分野にわたっている。たとえば、エレクトロニクス、新素材や高機能性物質などの現代科学技術の先端領域のいずれにおいても、その基礎の理解や、それに基づく新規物質などの設計・創製は、分子レベルや分子集合体レベルで行われている。「化学 Π 」は、「化学 Π 」と同様に物質化学系の最重要基礎科目で、無機系、有機系、金属材料系を問わず、物質工学、材料工学の基礎となる。

●授業の目的

単位、濃度、気体、化学平衡などの「化学」の基礎について重 点的に講義を行い、高校で学んだ化学をその本質からより深く理 解させる。

●授業の位置付け

無機化学、有機化学、物理化学、化学工学等の化学基礎知識として、単位、原子・分子量、モル、有効数字から、溶液論、気体論の基礎、化学熱力学の基礎を修得する。

●到達目標

SI単位、単位の換算、有効数字について説明できる。化学式、 化学反応式、原子核崩壊反応が記述できる。図表の表し方につい て説明できる。濃度の種類と単位について説明できる。各種濃度 の計算ができる。気体の状態方程式が説明できる。気体分子運動 論が説明できる。分子速度分布の概略を説明できる。平衡に関す る4つの基本概念が説明できる。均一系および不均一系の平衡定 数が計算できる。

2. キーワード

S I 単位、単位、原子量、分子量、モル、有効数字、化学式と 化学反応式、原子核崩壊反応、濃度の種類と単位、溶液、理想気 体と状態方程式、実在気体、気体分子運動論、化学平衡、平衡定 数、化学熱力学の基礎、エンタルピー、ギブス関数

3. 到達目標

●化学の基礎・濃度

- ・S I 単位の換算、原子量、分子量、モル、有効数字を説明できる。
- ・化学式と化学反応式、原子核崩壊反応、図表の表し方を説明で きる。
- ・濃度の種類と単位、濃度の計算、溶液作製法について説明できる。

●気体

- ・理想気体と状態方程式に関して説明できる。
- ・実在気体、気体分子運動論について説明できる。
- ・表面分析(SEM、STM、AFM)について説明できる。
- ●化学平衡・化学熱力学の基礎
- ・化学平衡、平衡定数とその計算について説明できる。
- ・熱力学法則の基礎について説明できる。
- エンタルピーとギブス関数の基礎について説明できる。

4. 授業計画(教科書との対応)

- 第1回 SI単位、単位の換算(教科書1.1-1.3)
- 第2回 原子量、分子量、モル、有効数字(教科書1.7-1.10、 2.1-2.7)
- 第3回 化学式と化学反応式、図表の表し方(教科書2.8-2.12)
- 第4回 濃度の種類と単位(教科書2.13)
- 第5回 濃度の計算(教科書2.14)
- 第6回 溶液作製法(教科書2.14)
- 第7回 中間試験または演習
- 第8回 理想気体と状態方程式(教科書9.1-9.8)
- 第9回 実在気体(教科書9.11)
- 第10回 気体分子運動論(教科書9.10)

- 第11回 化学平衡の意味(参考書、プリント使用)
- 第12回 平衡定数とその計算(参考書、プリント使用)
- 第13回 化学熱力学の基礎(教科書12.1-12.4)
- 第14回 エンタルピーとギブス関数 (教科書12.5-12.11)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習 (中間試験) やレポート等の結果も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「化学Ⅱ」は、無機系、有機系、金属材料系を問わず物質工学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つであるので1年次に修得することが強く望まれる。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、化学Ⅰ、無機化学基礎、有機化学基礎等の教科書・参考書も参考になるので考慮されたい。

7. 教科書・参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎 訳:ブラディ一般化学(上)(東京化学同人) 430.7/B-1/1

●参考書

- 1) 化学教科書研究会編:基礎化学(化学同人) 430/K-15
- 2) 竹内敬人 著:化学の基礎(岩波書店) 430.8/K-10/1
- 3) 杉浦俊男・中谷純一・山下 茂・吉田壽勝:化学概論-物質 科学の基礎(化学同人)430/S-19
- 4) 井本 稔・岩本振武 著:化学「その現代的理解」(東京化学同人) 430/I-9

8. オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。 メールアドレス:nakamura@che.kyutech.ac.jp

化学実験 B Chemical Experiment B

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司·清水 陽一·柘植 顕彦·森口 哲次· 高瀬 聡子

1. 概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得する ことは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、 考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の 基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学 I」、「化学 II」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

2. キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3. 到達目標

- 分析法の原理について理解できる
- ・実験器具を適切に扱うことができる
- 実験結果から化学現象を論理的に考察することができる
- 操作、結果、考察をレポートにまとめることができる

4. 授業計画

- 第1回 説明会1 (安全教育と定性分析実験の基礎)
- 第2回 定性分析実験1 (第1、2属陽イオンの分析)
- 第3回 演習1
- 第4回 定性分析実験2 (第3属陽イオンの分析)
- 第5回 演習2
- 第6回 定性分析実験3 (未知イオンの分析)
- 第7回 説明会2 (定量分析実験の基礎)
- 第8回 定量分析実験1(中和滴定)
- 第9回 演習3
- 第10回 定量分析実験 2 (沈殿滴定)
- 第11回 演習 4
- 第12回 無電解メッキ
- 第13回 演習 5
- 第14回 環境科学センター見学
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

7. 教科書·参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工系、化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7

●参考書

高木誠司:改稿 定性分析化学 上中下巻(南江堂) 433.1/T-1/1/3

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス:

tsuge@che.kyutech.ac.jp, shims@che.kyutech.ac.jp, araki@che.kyutech.ac.jp, moriguch@che.kyutech.ac.jp, satoko@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における 立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技 術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を 養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要がある。

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとC AD概要

第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合(1/3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定 規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書•参考書

●教科書

金元敏明:製図基礎:図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂)414.9/I-2
- 2) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 3) 田中政夫:第三角法による図学問題演習(オーム社)414.9/ T3
- 4) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版) 531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

前期:木曜2、4時限を除く随時

後期:月曜2、3時限、木曜1、3時限を除く随時

数値形状モデリング Numerical Geometric Modeling

第1年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

マルチメディア時代の到来により、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図(CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析(CAE)における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論/技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

2. キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3. 到達目標

図形処理関係の基礎理論を修得するとともに、実験等で得られ た離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推 定する方法を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 形状データとコンピュータ
- 第2回 スプライン曲線セグメントの形成
- 第3回 スプライン曲線の数値表現
- 第4回 数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用
- 第5回 最小二乗法による近似曲線の数値表現
- 第6回 物理量に対する最小二乗法の適用
- 第7回 ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
- 第8回 ベズィエ曲線の数値表現
- 第9回 三次元形状データのアフィン変換
- 第10回 立体モデルの数値表現
- 第11回 双一次パッチによる曲面の数値表現
- 第12回 パッチの接続とロフト曲面の数値表現
- 第13回 制御網による曲面生成とその応用
- 第14回 形状データと数値計算の最適融合
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う課題レポートも評価に加える(30%程度)。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合(1/3以上欠席)には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金元敏明:CAEのための数値図形処理(共立出版)549.9/ K-58

●参考書

- 1) 峯村吉泰: BASICによるコンピュータ・グラフィックス (森北出版) 549.9/M-297
- 2) 川合 慧:基礎グラフィックス (昭晃堂) 549.9/K-397
- 3) 桜井 明:パソコンによるスプライン関数(東京電気大学出版) 413.5/Y-12
- 4) 市田浩三:スプライン関数とその応用(教育出版) 413.5/ I-28

8. オフィスアワー等

前期:木曜2、4時限を除く随時

後期:月曜2、3時限、木曜1、3時限を除く随時

機械知能工学入門

Intoroduction to Mechanical & Control Engineering

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 機械知能工学研究院教員

1. 概要

機械知能工学科で育てようとする技術者と機械知能工学技術を 学ぶ者に必要な勉強方法を解説する。併せて機械知能工学技術の 歴史と現状および将来について解説し、本学機械知能工学科に設 けられた講義科目と技術者に必要な知識・能力との関係について 講義を進める。

2. キーワード

機械工学、制御工学、技術者、講義科目、知識·能力

3. 到達目標

- 1. 機械知能工学科における学問および研究分野の概念を理解する
- 2. 機械知能工学科に設けられた講義科目と技術者に必要な知識・能力との関係について理解する。

4. 授業計画

以下の各分野において、1~数回の講義を行う。

- 1. 材料強度
- 2. 生産工学
- 3. 熱工学
- 4. 流体工学
- 5. 機械の力学
- 6. トライボロジー
- 7. 制御工学
- 8. 計測工学
- 9. メカトロニクス

5. 評価方法•基準

適宜行われる小テスト、演習および出席状況により、総合的に評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

各指導教員と綿密に連絡を取り、講義を受けていくこと。また、講義で学んだキーワードについて図書館やインターネットで 関連情報を検索し、理解を深めることを奨励する。

7. 教科書及び参考書

教科書は講義教員の指示による。

●参考書

- 1. 飯田賢一: 人間と科学技術 近代文芸社 (1994) 504/I-4
- 2. K.シュミットニールセン(下沢楯夫 訳):スケジューリング: 動物設計論 コロナ社(1995)481.3/S-5
- 3. 日本機械学会編:工学問題を解決する適応化・知能化・最適 化技報堂出版(1996)501/N-25
- 4. E.S.Ferguson (藤原、砂田 訳):技術屋の心眼 平凡社 (1996) 504/F-3
- 5. S.P.Timoshenko (最上武雄 訳): 材料力学史 鹿島出版会 (1980)、501.3/T-38
- 6. 細井 豊:教養流れの力学(上)東京電機大学 534.1/H-25
- 7. 示村悦二郎:自動制御とは何か コロナ社 (1990)、501.9/ S-132

8. オフィスアワー等

日時を、機械事務室・制御事務室横の掲示板に掲示する。

機械構造の力学入門 Statics for Mechanical Engineers

第1年次 後期 全コース 必修 1単位 担当教員 赤星 保浩・黒島 義人

1. 概要

機械・構造物を設計する際、種々の外力により、機械構造物の どの部位にどの様な力が働くか解らないと、構造及びその部材の 使用材料・形状寸法を決めることは出来ない。力学的解析能力は 機械技術者にとって必要不可欠のものである。

本講義では、機械構造物が静的外力を受け、構造物各部にどの 様に力が伝わり、力が働くかを知る方法(静力学)を学ぶ。

2. キーワード

静力学、剛体の力学、釣合い方程式

3. 到達目標

- 1. 剛体の構造物各部にどの様に力が伝わり、力が働くかを理解できる。
- 2. 剛体構造物に作用する力の釣合い条件の適切な解法を習得する。

4. 授業計画

- 1. 力および力の釣合いとは
- 2. 一点に働く力
- 3. 平面内の力の釣合い
- 4. 剛体に働く空間内の力の釣合い
- 5. 分布力:図心と重心
- 6. 中間テスト
- 7. 構造に働く力
- 8. 摩擦
- 9. 分布力: 慣性力
- 10. 仮想仕事の原理
- 11. 不静定トラス

5. 評価方法·基準

中間テスト (40%)、期末テスト (40%)、レポート (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 講義の前に、各自教科書を読み練習問題を解いておくことが望ましい。
- 2. 講義の理解を深めるため、随時レポートを課すので指定された日時までに提出すること。
- 3. うまく理解できない場合には、教科書・参考書、オフィス アワー等を利用してください。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. ティモセンコ/ヤング 著 渡辺/三浦 訳:応用力学(静 力学)好学社 501.3/T-22
- 2. F.P.Beer & E.R.Johnston: Mechanics For Engineer (Statics) (McGraw-Hill Kogakusya) 501.3/B-24
- 3. R.D.Snyder E.F.Byard: Engineering Mechanics (McGraw-Hill Kogakusya) 501.3/S-30

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):akaho@mech.kyutech.ac.jp、kurosima@mech.kyutech.ac.jp

流れ学基礎 First Course in Fluid Mechanics

機械工学コース・宇宙工学コース 必修 知能制御工学コース 選択必修 第2年次 前期 2単位 担当教員

1. 概要

水や空気の流れに代表される様々な流れを統一的に理解するための基礎を学ぶ。すなわち、いろいろな状況下における「流体の力学的挙動」を扱う「流体工学」への導入科目として設けられている。特に、様々な流れ現象の本質を理解することに重点を置く。

2. キーワード

静水力学、連続の式、ベルヌーイの式、エネルギー保存則、運動量の理論、次元解析

3. 到達目標

1)流体の定義、物性を理解する。2)場の方法による流れの解析法を理解する。3)連続の式、ベルヌーイの式を理解し、これらを応用して流れ計算ができる。4)運動量の理論を習得し、流体力が計算できる。5)次元解析が使える。

4. 授業計画

教科書(松永ほか著:流れ学-基礎と応用-、朝倉書店)第1章から第6章の内容について以下の講義を行う。

- 1. 流れの基礎(流れの表し方、流体の定義)
- 2. 流れの基礎 (流体の分類)
- 3. 保存則(連続の式)
- 4. 静水力学(圧力、浮力)
- 5. 静水力学(圧力の測定、表面張力)
- 6. 予備日 (演習または補講)
- 7. ベルヌーイの式(運動方程式、ベルヌーイの式)
- 8. ベルヌーイの式(ベルヌーイの式の応用)
- 9. ベルヌーイの式 (エネルギー保存則)
- 10. 運動量の理論(運動量法則)
- 11. 運動量の理論(運動量法則の応用)
- 12. 運動量の理論 (角運動量法則および角運動量法則の応用)
- 13. 予備日 (演習または補講)
- 14. 次元解析と相似則 (バッキンガムのパイ定理、次元解析の応用、相似則と模型実験)
- 15. 期末試験

5. 評価方法•基準

基本的に、期末試験(40%)、中間試験(30%)、演習とレポート(30%)の比率で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

工学の基礎をなす重要な科目の一つで、十分理解する必要があるので、多くの演習問題を自分で解くことが望ましい。同時に、解析学等の基礎知識を修得しておくことが望ましい。また、当日の講義内容について、参考書(下記。図書館蔵書あり)によって再確認することが望ましい。授業では演習問題やレポートを課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

7. 教科書・参考書

(教科書:1、参考書:2、3、4流れ現象についての入門書:5)

- 1. 松永 成徳 ほか著:流れ学-基礎と応用- (朝倉書店) 534.1/M-27
- 2. 谷 一郎:流れ学(岩波書店)534.1/T-1
- 3. Rouse, H: Elementary Mechanics of Fluids (John Wiley & Sons) 534.1/R-13
- 4. Streeter, V.L. and E.B. Wylie: Fluid Mechanics (McGraw-Hill) 534.1/S-3
- 5. 木村龍治:流れをはかる(日本規格協会)501.2/K-75

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。質問等は常時受付ける。 連絡先(Eメールアドレス)

計測制御基礎

Fundamentals of Instrumentation and Control

第1年次 後期 必修 1単位 担当教員 石川 聖二

1. 概要

●授業の背景

計測(測ること)は科学や技術の基本であり、計測工学は、自然を正しく理解するため、またシステムをよりよく制御するために必要不可欠の学問である。

●授業の目的

計測は、システムを望ましい状態にするために行う制御の前提となる行為で、対象から必要な情報を効果的に抽出する手段である。計測なくして制御はありえない。本講義では、計測制御の基礎である測定・センシングを中心に、信号検出の方法を理解することを目的とする。測定に必要な、単位と標準、測定の誤差と測定値の取扱いを理解し、具体的な測定量の検出法を学ぶ。

●授業の位置づけ

特に機械知能工学を学ぶ者は、機械システムを望ましい状態に するために、計測工学の基本を身に付けておく必要がある。その ために本講義が設定されている。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

計測、測定、センシング、コンピュータ

3. 到達目標

計測・センシング技術の基礎を理解し身につけること

4. 授業計画

- (1) 計測系の構成
- (2) 測定における誤差
- (3) 測定と単位系
- (4) 力、圧力の測定
- (5) 長さ、速度の測定
- (6) 流速、流量の測定
- (7) 温度の測定
- (8) 視覚センサ
- (9) センシング技術の将来

5. 評価方法•基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習(20%). 計測制御の原理と方法に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

宿題を適宜出すので、下記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。また、計測の基本は物理学にあるので、「物理学」の科目をよく勉強しておくこと。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2)

1:山崎:センサ工学の基礎、昭晃堂。 501.2/Y-17

2:真島、磯部:計測法通論、東京大学出版会。 501.2/M-29

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:原則は毎週金曜日 4 時限ですが、その他の曜日・時間帯も来室して結構です。

教員室:制御棟の正面階段を2階へ上がってすぐ右の部屋です。

計測制御基礎

Fundamentals of Instrumentation and Control

第1年次 後期 必修 1単位 担当教員 田川 善彦

1. 概要

●授業の背景

計測は対象の状態を知る上で不可欠である。ある現象の理論を 裏付けるために実験により測定すること、また相手を意のままに する制御では相手の状態を測ることが必要である。このように科 学・工学において計測は欠かせない。

●授業の目的

計測制御の基本となる測定の原理を中心に、測定に必要な、単位と標準、測定の誤差と測定値の取扱を理解させ、具体的な測定量の検出法を述べる。

●授業の位置付け

計測制御は機械知能工学における諸分野の現象把握に必須の講 義科目である。(関連する学習・教育目標(A))

2. キーワード

単位、誤差、量、測定原理、計測と制御

3. 到達目標

制御系の構築に不可欠な制御対象の状態を計測するための方 法・原理を理解・修得させる。

4. 授業計画

- 1. 計測系の構成
- 2. 測定と単位系
- 3. 測定における誤差
- 4. 長さ、変位、角度の測定
- 5. 力、トルク、質量の測定
- 6. 圧力の測定
- 7. 温度、湿度の測定
- 8. 速度、振動、音の測定
- 9. 流速、流量の測定
- 10. 慣性運動計測
- 11. 微小電気信号の測定
- 12. 計測と制御

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習・レポート(20%)。 計測制御の原理と方法に対する理解の程度を評価する。60点以上 を合格とする。演習・レポートはどのように考えたかが重要であ り、その点に注視して評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

測定の基本は物理学にあるので、物理学の科目をよく勉強しておくこと。また演習・レポートは、当然ではあるが自分で考え解くこと。その際、図書館にて下記の参考書を活用することをすすめる。授業では、主にプロジェクターを用いるので、話の内容をよく聞くことが大事である。これには事前にテキスト等にて予習を行っておくとよい。

7. 教科書・参考書(教科書: 1、参考書: 2以下) 必要に応じて資料を配布する。

- 1. 中村:計測工学入門(森北出版)501.2/N-49
- 2. 山崎:センサ工学の基礎(昭晃堂)501.2/Y-17
- 3. 谷口、堀込:計測工学(森北出版)501.2/T-41/2-c
- 4. 日本機械学会編:機械工学便覧 デザイン編 5 計測工学 530.3/N-14-2
- 5. E.O. Doebelin: Measurement System (McGRAW-HILL) 501.2/D-3
- 6. 安川:統計学入門(日経文庫)350.1/Y-1

8. オフィスアワー等

実施形態については最初の授業のときに指示する。勉学などの 相談に応じる時間帯である。ただし課題の質問に対しては、どの ようにアプローチしたかを必ず尋ねるので、十分に検討しておく こと。

E-mail:tagawa@cntl.kyutech.ac.jp 電話:884-3187 制御棟 2 階

情報リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム (未来社) 375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9, 081/I-2-3/332, 081/I-2-4/508

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半には PBL(Project-Based Learning)を実施する。少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チー ムワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL (1) -グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL(3) -中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL (4) -作品の作成、テーマ調査の仕上げ
- 第11回 PBL (5) -プレゼン準備、スライド作成 第12回 PBL (6) -プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL(7)-発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8)-発表会、相互評価

5. 評価方法•基準

表計算のレポート (20%)、数式処理のレポート (20%)、作品 とプレゼンテーション(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/C-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書) 507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそのものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

機械工学コース・宇宙工学コース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語 Fortran によるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortran はその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

2. キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、 常微分方程式の数値解法

3. 到達目標

簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで実行する能力を身につける。基礎的な数値解析法の各々の手法を理解するとともに、プログラムとして実現する能力を身につける。

4. 授業計画(第1~7回:Fortran、第8~14回:数値解析法基礎)

- 第1回 Fortranの基本文法
- 第2回 条件分岐と組み込み関数の利用
- 第3回 繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
- 第4回 配列
- 第5回 副プログラム:サブルーチンと関数
- 第6回 ファイル処理、演習
- 第7回 中間試験
- 第8回 数値誤差と補間法
- 第9回 数值微分•数值積分
- 第10回 非線形方程式の解法
- 第11回 行列計算(1)
- 第12回 行列計算 (2)
- 第13回 常微分方程式の解法
- 第14回 ライブラリの利用
- 第15回 試験

5. 評価方法·基準

レポートと演習(40%)、試験(60%)により評価する。 Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち

Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「情報処理基礎」で学んだCによるプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1) プレス他「ニューメリカルレシピ・イン・シー」(技術評論社) 418 1/P-7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

知能制御工学コース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

- ・PICマイコン搭載のロボットカーのライントレース走行に挑戦 する。
- ・プログラム開発、ファイル転送、ROMへの焼き込み、デバッグ、プログラム評価まで、一連の作業は 5 6 人のグループで協力しながら進める。
- ・プログラミングの能力を高めるとともに、プログラムの仮想的 世界と現実世界の違いの理解を深め、ものづくりの心を養う。

2. キーワード

プログラミング、PIC、ロボットカー、ライントレース

3. 到達日標

プログラミングにおけるループ、条件分岐、抽象化の手法と概念、グループ学習における協力の精神を習得すること。

4. 授業計画

- 第1回 イントロ、グループ分け
- 第2回 PICマイコンの概要
- 第3回 ロボットカーのハードウェア
- 第4回 メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り 替え
- 第5回 2進数/16進数とタイマー
- 第6回 開発環境(コンパイラ、アセンブラ、ROMライタ)に ついて
- 第7回 LEDのオン、オフ
- 第8回 モータのオン、オフ
- 第9回 タッチセンサー情報の読み取り
- 第10回 チャタリングの回避
- 第11回 フォトセンサー情報の読み取り
- 第12回 回転速度を制御するには?
- 第13回 ポーリングと割り込み
- 第14回 位置制御、速度制御
- 第15回 ロボットカー走行の評価

5. 評価方法•基準

グループ活動への参加の度合いを20%、PICカー走行のパフォーマンスを50%、開発したCプログラムの完成度30%で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報リテラシー(コンピュータ上のファイル操作)、情報処理 基礎(C プログラミング)の知識を前提とする。情報学習プラザ のコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り 活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

●参考書

- 1)後閑「C 言語による PIC プログラミング入門」(技術評論社) 549.9/G-191
- 2) 堀「図解 PIC マイコン実習」(森北出版) 549.9/H-376
- 3) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

材料力学 I Mechanics of Materials I

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修) 第2年次 前期 2.単位

知能制御工学コース (選択必修) 第2年次 前期 2単位 担当教員 野田 尚昭・赤星 保浩

1. 概要

材料力学は材料を安全にしかも経済的に正しく使用する方法を 学ぶ学問である。機械構造の力学入門及び材料力学では、機械系 学科で履修する材料力学の基礎事項(主に単軸(1軸)応力状態) を取扱い対象とする。特に材料力学 I では機械構造の力学入門で 学習した力のつりあいや自由体線図の概念を基礎として、材料力 学の主要部分である引張、圧縮、丸棒のねじり、はりの理論等の 学習を中心とする。

2. キーワード

引張、圧縮、せん断、丸棒のねじり、SFDとBMD、はりの たわみ

3. 到達目標

- (1) 引張/圧縮を受ける直線棒の応力と変形を理解すること
- (2) 丸棒のねじりによるせん断応力応力と変形を理解すること
- (3) SFDとBMDが正しく書けること
- (4) はりの曲げにおける応力を理解すること
- (5) はりの曲げにおける変形を理解すること
- (6)「自由体線図」と「力のつりあい」の概念を理解し、各種材料力学の問題に適用できる実力を身につけること

4. 授業計画

- (1) 剛体の釣り合いに関する復習
- (2) 引張、圧縮およびせん断1
- (3) 引張、圧縮およびせん断 2
- (6) 丸棒のねじり1
- (7) 丸棒のねじり2
- (8) SFD & BMD 1
- (9) SFD & BMD 2
- (10) 中間試験
- (11) 断面 2 次モーメント
- (10) はりの曲げ応力
- (11) 重ね合わせ法によるはりのたわみ1
- (12) 重ね合わせ法によるはりのたわみ2
- (13) はりのたわみの不静定問題 1 (状況によっては材料力学 II の範囲とする場合がある)
- (14) はりのたわみの不静定問題 2 (状況によっては材料力学Ⅱ の範囲とする場合がある)
- (15) 期末試験

5. 評価方法・基準

講義の理解を深めるため、講義中に演習問題をできるだけ数多く解くと共に、講義毎に課題を出し、レポートを提出させる。中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習・レポート(20%)。自由体や力のつりあいなどの材料力学の基本的問題に適用できる能力を評価する。60点以上を合格とする。

不合格者に対して補習授業を行う場合がある。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 材料力学の基礎となる答え方が多く含まれているので十分 な予習をして講義を受けることが望ましい。
- (2)機械構造の力学入門の授業を通じて「自由体線図」と「力のつりあい」の概念を理解し、各種問題に適用できる実力を身につけていることが望ましい。
- (3) 具体的には、たとえば応用力学(静力学編)好学社 (Timoshenko、S. and Young、D.H 著) の pp.139-142 の 16題の平面フレームの問題において、それぞれのメンバを自 由体線図として取り出し、作用する力を図示できる実力を身 につけていることが望ましい。
- (4)また、「2力物体のつりあい」の概念(工学のための力学(上)ブレイン図書 Beer,F.P. and Johnston, E.R.Jr 著, pp.

149 - 150) を理解した上で、たとえば、上述の応用力学(静力学編)のpp.126-128. およびpp.131-133. のトラスの問題(節点法・切断法)が解ける実力を身につけていることが望ましい。

- (5)条件(3)、(4)が満足できれば、「自由体線図と力のつりあいの概念を理解し、各種問題に適用できる実力を身につけている」ものと判断できる。もし、到達できていなくても、材料力学の授業の理解に伴って、「自由体線図」と「力のつりあい」の理解は深まると考えられるので、到達目標とされたい。
- (6) 材料力学を履修する上では、積極的に関連の参考書や問題 集に当たって問題を解く実践的な訓練を積んでおくことが望 まれる。

7. 教科書 • 参考文献

- (1) 材料力学、西谷弘信、コロナ社 501.3/N-65
- (2) 材料力学要論、Timoshenko、S. and Young、D.H.、 (前沢成一郎 訳)、コロナ社 501.3/T-64
- (3) 村上敬官: 材料力学(森北出版) 501.3/M-85
- (4) 材料力学入門、寺崎俊夫、共立出版 501.3/T-70

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):

noda@mech.kyutech.ac.jp, akaho@mech.kyutech.ac.jp

材料力学Ⅱ Mechanics of Materials Ⅱ

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修) 第2年次 後期2単位

知能制御工学コース(選択) 第2年次 後期 2単位 担当教員 野田 尚昭・赤星 保浩

1. 目的

機械構造の力学入門及び材料力学 I では、機械系学科で履修する材料力学の基礎事項(主に単軸(1軸)応力状態)を取扱い対象とした。材料力学 II の講義はそれらの発展と応用に相当する。特に、多軸応力問題に焦点を当てるとともに、また次に続く弾塑性力学の講義との接続を考えた講義内容とする。また、材料力学 I の補足として、はりの不静定問題を取り上げ、エネルギ法、不静定ラーメン、組合せ応力、及び厚肉円筒等について講述する。

2. キーワード

エネルギ法、不静定問題、薄肉圧力容器、傾いた面の応力とひずみ、二軸応力状態とフックの法則、組合せ応力

3. 授業計画

- (1) 重ね合せ法によるはりの不静定問題の復習
- (2) エネルギ法によるはりのたわみ1
- (3) エネルギ法によるはりのたわみ2
- (4) はりのたわみの問題を中心とした総合的な演習
- (5) 薄肉圧力容器の応力と変形
- (6) 二軸応力状態とフックの法則
- (7)傾いた面の応力とひずみ
- (8) 中間試験
- (9)組合せ応力1
- (10) 組合せ応力 2
- (11) 座屈
- (12) 弾性学の基礎
- (13) 材料力学全般の演習1
- (14) 材料力学全般の演習 2
- (15) 期末試験

4. 到達目標

- (1) エネルギ法による変形の求め方を理解すること
- (2) 薄肉圧力容器に生じる応力と変形を理解すること
- (3) 傾いた面の応力とひずみを理解すること
- (4)組合せ応力の考え方を理解すること

5. 評価方法・基準

講義の理解を深めるため、講義中に演習問題をできるだけ数多く解くと共に、講義毎に課題を出し、レポートを提出させる。中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習・レポート(20%)。機械技術者に要求される材料力学全般の理論と応用の理解の程度を評価する。60点以上を合格とする

不合格者に対して補習授業を行う場合がある。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の基礎となる機械構造の力学入門及び材料力学 I に比べ、講義内容が少し高度になるので、積極的に関連の参考書や問題集に当たって問題を解く実践的な訓練を積んでおくことが望まれる。

7. 教科書・参考書

- (1) 西谷弘信: 材料力学 (コロナ社) 501.3/N-65
- (2) 村上敬宜: 材料力学(森北出版) 501.3/M-85
- (3) ティモシェンコ・ヤング: 材料力学要論: 前沢 訳、(コロナ社) 501.3/T-64
- (4) 進藤明夫:構造力学(朝倉書店)
- (5) 材料力学入門、寺崎俊夫(共立出版) 501.3/T-70

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):

noda@mech.kyutech.ac.jp, akaho@mech.kyutech.ac.jp

機械材料学 Mechanical Metallurgy

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修) 第 2 年次 後期 2 単位

担当教員 黒島 義人

1. 概要

機械・構造物の合理的な設計と材料選択には、材料の構造、力学的性質、平衡、反応の基礎を習得することが必要不可欠である。 本講義の目的は、各種材料の特性、特性制御、材料設計技術の基 礎を理解するための基本事項を習得する。

2. キーワード

構造 · 組織、変形 · 強度、破壞、状態図、強化、熱処理、鉄鋼、 非鉄金属材料、非金属材料

3. 到達目標

物質・材料の構造と組織を機械的性質などと関連付けて説明でき、各種実用材料の特性発現の技術的原理を説明できることとする。

4. 授業計画

- 1. 機械材料総論
- 2. 原子構造と結合力
- 3. 結晶構造
- 4. 合金とその状態図
- 5. 熱処理の基礎
- 6. 材料強度の基礎
- 7. 材料試験
- 8. 鉄鋼材料-1
- 9. 鉄鋼材料-2
- 10. 非鉄金属材料
- 11. 高分子材料
- 12. セラミックス材料
- 13. 複合材料

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(60%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 材料力学、材料強度学等の基礎となる科目であり、これらの分野の学習を希望するものは是非履修すること。
- 2. 講義内容の十分な理解を得るために、教科書を用いた予習を行うことが望ましい。
- 3. 講義の理解を深めるため、随時レポートを課すので指定された日時までに提出すること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 野口徹·中村孝:機械材料工学(工学図書)531.2/N-3
- 2. C.R.Barrett et al (井形直弘他訳) :材料科学 1 -材料の微 視的構造(倍風館)501.4/B-2/1
- 3. C.R.Barrett et al (岡村弘之他訳) : 材料科学 2 -材料の強度特性(倍風館) 501.4/B-2/2
- 4. 平川賢爾、大谷泰夫他:機械材料学(朝倉書店)530.8/ K-11/2
- 5. 井形直弘·本橋嘉信·淺沼弘:金属材料基礎工学(日刊工業新聞)501.4/I-20
- 6. 湯浅栄治:新版・機械材料の基礎(日新出版)531.2/M-2

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): kurosima@mech.kyutech.ac.jp

弹塑性力学 Theory of Elasticity Plasticity

機械工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 宇宙工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 河部 徹

1. 概要

弾塑性力学では広い意味での材料力学の一分野に含まれるが、 主として平均的な大きさを扱う狭義の材料力学から一歩進んで、 応力場の概念を理解する。また、塑性力学の基礎となる塑性変形 開始の条件や塑性変形の理論についても学習する。

2. キーワード

弹性力学、塑性力学、降伏条件式

3. 到達目標

弾性力学の基礎方程式や塑性力学の降伏条件式等の理解。 それらを利用して簡単な応力解析を解く事ができる。

4. 授業計画

- 1. 弹性力学基礎方程式
- (1) 応力、ひずみの定義
- (2) 適合条件式
- (3) 平衡条件式
- 2. 二次元問題の解
- (1) 平面ひずみと平面応力
- (2) 円筒の問題
- 3. 塑性変形に関する各種理論
- (1) 降伏条件
- (2) 応力とひずみの関係

5. 評価方法•基準

期末試験(80%)、演習およびレポート(20%)。弾塑性変形の計算をする上で必要なひずみおよび応力、塑性変形に関する知識に対する理解度を評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 材料力学を履修していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
- 2. http://weblearningplaza.jst.go.jp/の塑性加工コースを利用してください.
- 3. ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=弾性力学、塑性力学、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効です。

7. 教科書·参考書(教科書)

- 1. 村上: 弹性力学(養賢堂) 501.3/M-59
- 2. 川並・関口・斉藤:基礎塑性加工学(森北出版)566/K-8

8. オフィスアワー等

連絡先(Eメールアドレス): kawabe@mech.kyutech.ac.jp

材料強度 Strength and Fracture of Materials

機械工学コース・宇宙工学コース・知能制御工学コース(選択) 第3年次 前期 2単位

担当教員 黒島 義人

1. 概要

機械構造物の設計に当たっては、材料力学で習得した応力解析の知識だけではなく、解析した応力状態において構造物に変形、破壊が生じるか否かを判断することが重要である。本講義では、材料強度を考慮した設計に必要な材料強度学の基礎の習得を目的とする。

2. キーワード

材料の強度と許容応力、材料の構造と組織、破壊、疲労、腐食 防食・環境

3. 到達目標

- 1. 構造物の変形、破壊といった材料強度学の基礎を理解し、主要な専門用語を説明できる。
- 2. 種々の破壊機構とその評価法を知るとともに、適切な強度設計の概念を習得する。

4. 授業計画

- 1. 理想材料の変形
- 2. 転位の基礎
- 3. 変形に対する強化機構
- 4. 理想材料の破壊
- 5. 線形破壊力学
- 6. 破壊じん性
- 7. 疲労破壊
- 8. 高サイクル疲労
- 9. 低サイクル疲労
- 10. 高温強度
- 11. 環境強度
- 12. 非破壊検査
- 13. フラクトグラフィ
- 14. 強度設計の概念

5. 評価方法・基準

小テスト (20%)、期末テスト (80%) で評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 材料力学を習得、十分理解していることを前提に講義を行う。
- 2. 機械材料学を習得していることが望ましい。
- 3. 材料強度学の重要性がわかりますので、ネット上の破壊 事故の報告書等を読んでみること。キーワードは自己調査、 incident等です。

7. 教科書・参考書(参考書:1~3)

- 1. 野口徹·中村孝:機械材料工学(工学図書)531.2/N-3
- 2. 日本材料学会:材料強度学(日本材料学会)501.3/N-51
- 3. 小寺沢良一:材料強度学要論(マグロウヒル好学社)501.3/ K-33

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): kurosima@mech.kyutech.ac.jp

塑性加工学 Technology of Plasticity

機械工学コース 第3年次 後期 選択 2単位 宇宙工学コース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 河部 徹

1. 概要

塑性加工は鋳造・切削加工・溶接等とならんで工作法・金属加工法の一分野をなし、多種多様な変形加工法を含んでいる。実際の加工を例にあげ、それらの加工法の解説と加工の理解に必要な加工力・材料流れ等を推定する方法を解説する。

2. キーワード

塑性加工、圧延、鍛造

3. 到達目標

基本的な塑性加工法の知識を習得。加工時の荷重や材料流れ等を推定する方法の理解。

4. 授業計画

- 1. 塑性加工の働き
- 2. 素材の作り方
- 3. 加工法のいろいろ
- 4. 材料の性質とその利用法
- 5. 塑性力学の基礎
- 6. 加工および解析の実際

5. 評価方法・基準

期末試験 (90%)、演習 (10%)。塑性加工法についての基礎的 知識と塑性加工に関する計算方法についての理解の程度を評価す る。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 材料力学、弾塑性力学を履修していることが望ましい。講義 内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要で ある。
- 2. http://weblearningplaza.jst.go.jp/の塑性加工コースを利用してください.
- 3. ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=塑性加工、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効です。

7. 教科書

川並・関口・斉藤:基礎塑性加工学(森北出版)566/K-8

8. オフィスアワー等

連絡先(Eメールアドレス): kawabe@mech.kyutech.ac.jp

生産工学基礎 Introduction to Production Engineering

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修)

第2年次 前期2単位

担当教員 水垣 善夫

1. 概要

種々の現象を利用・解析して開発・設計された機械装置を製作するときに必要な生産加工に関する基礎知識を修得させ、併せて最新の動向を教授する。先ず、伝統的な個々の加工法、数値制御を含む加工機械、精度とその測定法を講義する。さらに、精密・微細加工における最新の状況、生産管理の基礎を紹介する。最後に、加工と材料の関係を講義する。

2. キーワード

機械工作、生産工学、素形材加工、除去加工、工作機械、生産 管理

3. 到達目標

- 1. 機械工作・生産工学の基礎知識や主要専門用語を習得・説明できること
- 2. 各種加工法を理解し、加工原理や到達加工精度の違いなどを 習得・説明できること
- 3. 実際の製造業で使用されている加工法、工作機械、生産管理 法に対する理解を深め、説明できること。

4. 授業計画

- 1. ものづくりと生産工学
 - 1.1 加工と材料の性質
 - 1.2 生産システムと生産管理
- 2. 各種加工法の概要
 - 2.1 鋳造
 - 2.2 溶接
 - 2.3 塑性加工
 - 2.4 切削加工
 - 2.5 研削加工•砥粒加工
 - 2.6 特殊加工
- 3. 工作機械·数值制御工作機械

5. 評価方法・基準

規定の出席回数を満たす履修登録者や集中講義対象者に、複数 回の試験を実施する。

何れかの試験で60点以上を得た学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために必要な基礎知識は特にない。むしろ、本講義受講後、生産工学についてより深く理解するために、加工については機械工作法 I、I、生産システムに関しては生産ソフトウェア工学などの受講を薦める。また、加工の実際を体験するということから機械工作法実習 I、I1 も重要である。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下) 必要に応じてプリントを配布する。

- 1. 日本機械学会編:機械工学便覧 デザイン編β3 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3
- 2. 中尾政之・畑村洋太郎:生産の技術(養賢堂)530/N-4

8. オフィスアワー等

オフィスアワー(相談応対時間):多忙時を除き、在室時は常 時応対

連絡先(Eメールアドレス): mizugaki@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法 I Manufacturing Process I

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修) 第2年次 後期 2単位 担当教員 清水 浩貴

1. 概要

機械部品を製作するときに必要な機械加工法(特に除去加工法) の基礎知識と工作機械について解説し、併せて仕上げ工程後の後 工程に関わる表面処理や検査方法なども説明する。

2. キーワード

機械工作、生産工学、切削、研削、特殊加工、数値制御工作機 械

3. 到達目標

- 1. 機械工作に用いられる材料や工具、工作機械などの基礎知識 や主要専門用語を習得・説明できること
- 2. 各種機械加工法を理解し、加工原理や到達加工精度の違いなどを習得・説明できること

4. 授業計画

- 1. 工作機械と工具・工具材料: 名称と機能、切削運動、材質特件ほか
- 2. 切削機構:切り屑形態、構成刃先、切削抵抗、切削温度、工具寿命方程式、切削加工液、経済的切削速度ほか
- 3. 研削機構:研削砥石特性、円筒研削幾何、加工精度、砥石表 示法ほか
- 4. 砥粒加工各種:ホーニング、超仕上げ、ラッピングほか
- 5. 特殊加工:エネルギー加工(放電加工、電解加工、ビーム加工ほか)、化学的加工(エッチング)
- 6. 表面処理:めっき、陽極酸化ほか

5. 評価方法・基準

開講回数の2/3以上の出席者を対象に合否判定を行う。 中間試験(40%)、期末試験(40%)、小テスト(20%)の割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

授業の最初に前回の講義内容に関する小テストを行うので必ず 復習し、重要事項をその都度修得すること。

機械工作法 I は除去加工が中心であり、溶融加工や塑性加工が中心の機械工作法 II と対を成している。製造工程の時間的流れでいえば機械工作法 II が先なので機械工作法 II の履修も勧める。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 日本機械学会編:機械工学便覧 デザイン編β3 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3
- 2. 千々岩健児 編:機械製作法通論 下(東京大学出版会) 532/C-1/2
- 3. 臼井英治:現代切削理論-コンピュータ解析と予測システム - 、共立出版 532/U-3

8. オフィスアワー等

オフィスアワー(相談応対時間):在室時は随時対応 連絡先(Eメールアドレス):shimizu@mech.kvutech.ac.ip

機械工作法Ⅱ Manufacturing Process Ⅱ

機械工学コース(選択必修)・宇宙工学コース(選択) 第 3 年次 前期 2 単位

担当教員 吉川 浩一

1. 概要

加工法の概要を知らなければ、適切な加工法の選択ができないばかりか、より良い設計もできない。本講義の目的は、溶融加工法と塑性加工法について、グラフや表で示されるさまざまな加工法の特徴を読み取り比較する方法に習熟し、それぞれの原理や用途を理解させることである。

2. キーワード

鋳造、溶接、圧延、鍛造

3. 到達目標

- 1. 溶融加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。
- 2. 溶融加工法を適用する形状の注意点を指摘できる。
- 3. 塑性加工法の原理を理解し用途と特徴を説明できる。
- 4. グラフから特徴を読み取ることができる。
- 4. 授業計画
- 1. 加工学一般(1回)
- 2. 鋳造法 (2回)
- 3. 鋳造品の形状設計(2回)
- 4. 溶接法(3回)
- 5. 中間試験と解説(1回)
- 6. 塑性加工の基礎(1回)
- 7. 圧延加工など(2回)
- 8. 鍛造加工など(2回)

5. 評価方法•基準

期末試験と中間試験の結果に基づいて評価する。

中間試験(20%)、期末試験(80%)とし、60点以上を合格と する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

除去加工が中心の機械工作法Iと対を成している、工業製品の 製造法としてどちらも重要な加工法なので、機械工作法Iの履修 も勧める。

テレビやインターネット上のニュースを注意深く見ることを勧める。加工法の最新情報や具体的な適用事例が紹介されることがあり、理解に役立つ。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 日本機械学会編:機械工学便覧 デザイン編β3 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3
- 2. 千々岩健児編:機械製作法通論 上(東京大学出版会) 532/C-1/1

8. オフィスアワー等

在室時は随時対応する。

連絡先(Eメールアドレス): kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

生産ソフトウェア工学 Manufacturing Software System

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択)

第3年次 後期 2単位

担当教員 吉川 浩一

1. 概要

近年の生産技術においては、その自動化や高度化のために情報 処理技術が欠かせない。本講義の目的は、工業製品の設計・製造 過程で利用されている情報処理技術について、単純化した例題を 示しながら、その基本的な概念やアルゴリズムを理解させること である。

2. キーワード

幾何モデル、工具経路、コンフィグレーション空間、PERT/ CPM

3. 到達目標

- 1. 立体モデルの種類と特徴を説明できる。
- 2. 加工情報の自動生成法を説明できる。
- 3. 組立情報の自動生成法を説明できる。
- 4. 生産計画法の概要を説明できる。

4. 授業計画

- 1. 立体モデル概論(4回)
- 2. 加工情報の自動生成法(3回)
- 3. 中間試験と解説(1回)
- 4. 組立情報の自動生成法 (3回)
- 5. 測定点群データの評価法(1回)
- 6. 生産計画法 (2回)

5. 評価方法•基準

期末試験と中間試験の結果に基づいて評価する。

中間試験(20%)、期末試験(80%)とし、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実際の設計・製造過程にはどのような課題があるのか、またそれらの課題に対してどのような開発がなされているかについて、図書館にある技報や雑誌などを調べておくとよい。

7. 教科書・参考書(教科書:なし、参考書:1以下)

- 1. 精密工学会編:生産ソフトウェアシステム (オーム社) 530.9/S-8
- 2. 人見勝人:生産システム工学(共立出版)509.6/H-9509.6/ H-17
- 3. 橋本、東本:コンピュータによる自動生産システム I・Ⅱ (共立出版) 509.6/H-21

8. オフィスアワー等

在室時は随時対応する。

連絡先(Eメールアドレス): kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

流れ学 Intermediate Course in Fluid Mechanics

機械工学コース・宇宙工学コース 必修 知能制御工学コース 選択 第2年次 後期 2単位 担当教員 梅景 俊彦

1. 概要

「流れ学基礎」に続く科目であり、水や空気の流れに代表される様々な流れを統一的に理解することを目的としている。いろいろな状況下における「流体の力学的挙動」を理解し、様々な流れ現象の本質を理解することに重点を置く。

2. キーワード

管内流、境界層流、抗力と揚力、圧縮性内部流れ、エネルギー 式

3. 到達目標

1) ポンプを含めた管路の流体設計ができる。2) 境界層流れの簡易計算ができる。3) 与えられた物体の抗力と揚力計算ができる。4) 管内圧縮性流れの計算ができる。5) 圧縮機の効率が計算できる。

4. 授業計画

教科書(松永ほか著:流れ学-基礎と応用-、朝倉書店)第7章以降の内容について以下の講義を行う。

- 1. 管内の流れ(摩擦損失、層流と乱流、ハーゲン・ポアズイユの流れ)
- 2. 管内の流れ(管内の乱流、管摩擦損失)
- 3. 管内の流れ(様々な管路要素における損失)
- 4. 管内の流れ(管路の設計)
- 5. 予備日(演習または補講)
- 6. 隙間内の流れ (ダルシー則、滑り軸受け内の流れ)
- 7. 境界層の流れ(境界層の概念、層流境界層と乱流境界層)
- 8. 境界層の流れ(運動量積分式、平板境界層)
- 9. 物体まわりの流れと流体力(抗力と揚力、流体力の測定法)
- 10. 物体まわりの流れと流体力 (様々な物体の抵抗係数、翼とその特性)
- 11. 予備日 (演習または補講)
- 12. 気体の流れ(音速)
- 13. 気体の流れ(圧縮性流れのエネルギー式)
- 14. 気体の流れ (ノズル内の流れ)
- 15. 気体の流れ(圧縮性流れにおけるエネルギー変換)

5. 評価方法•基準

基本的に、期末試験(40%)、中間試験(30%)、演習とレポート(30%)の比率で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「流れ学基礎」の内容、特に、連続の式、ベルヌーイの式、運動量の式、次元解析についての知識が必要である。機械工学や宇宙工学の基礎をなす重要な科目の一つ工学の基礎をなす科目の一つとして、十分に理解する必要があるので、多くの演習問題を自分で解くことが望ましい。授業の最後で述べる次回授業のポイントを踏まえた予習と、毎回課す演習問題の解答を通じて理解を深めるように努めること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2、3、4、5)

- 1. 松永 ほか著:流れ学-基礎と応用- (朝倉書店) 534.1/ M-27
- 2. 谷 一浪:流れ学(岩波書店)534.1/T-1
- 3. Rouse, H : Elementary Mechanics of Fluids (John Wiley & Sons) 534.1/R-13
- 4. 日本機械学会:機械工学便覧 A 5 流体工学(丸善)530.3/ N-9-1/5,530.3/N-14-1/4
- 5. 日本機械学会:技術資料 管路・ダクトの流体抵抗534.6/ N-6

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先 (Eメールアドレス): umekage@mech.kyutech.ac.jp

流体力学 Fluid Dynamics

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修) 第3年次 前期 2単位 担当教員 梅景 俊彦

1. 概要

計算機の発達によって Navier-Stokes の運動方程式を数値 的に直接解くことも可能となった現在の状況を踏まえ、流体力 学の基礎方程式の成り立ちとその解法について学ぶ。本科目で は、「流れ学基礎」および「流れ学」で学んだ内容を基礎として、 Navier-Stokes の運動方程式をはじめとする流体運動の基礎方程 式の導出から始めて、それらの物理的意味を明確にしつつ、簡単 な流体運動の解析を通じて流体力学の基本的な事項を習得するこ とを目的とする。

2. キーワード

粘性流体の力学、理想流体の力学、層流と乱流、渦、流れの数 値計算

3. 到達目標

- 1. Navier-Stokesの運動方程式の導出と無次元化を行うことができ、各項の物理的意味を説明できる。
- 2. Navier-Stokesの運動方程式に基づいて簡単な流れの問題を 解くことができる。
- 3. 理想流体の流れを解くことによって物体周りの流れ等を求めることができる。
- 4. その他、流体力学の基本的な考え方を理解し、基本的な専門 用語の説明ができる。

4. 授業計画

- 1. 流体の性質
- 2. 流体運動の基礎方程式の導出、連続の式
- 3. 流体運動の基礎方程式の導出、Navier-Stokes の運動方程式
- 4. 基礎方程式の無次元化及び無次元数
- 5. 基礎方程式の極座標への変換
- 6. 基本的な流れの解法
- 7. 演習・解説とまとめ
- 8. 流体変形の記述及び循環
- 9. 理想流体、Euler の運動方程式と渦なし流れ
- 10. 理想流体、速度ポテンシアル、流れ関数、一般化されたベルヌーイの定理
- 11. 理想流体、複素ポテンシアルと代表的な流れ、ブラシウスの公式
- 12. 渦
- 13. 層流及び粘性流
- 14. 乱流運動・拡散
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(40%)、中間試験(40%)、演習とレポート(20%)の比率で評価し、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するには、「流れ学基礎」、「流れ学」を履修していることを強く推奨する。当日の講義内容について、参考書(下記。図書館蔵書あり)によって再確認することが望ましい。また、授業では演習問題を課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

7. 教科書・参考書(教科書:特に指定しない、参考書:1~3)

- 1. 大橋秀雄:流体力学 (コロナ社) 534.1/O-6
- 2. 谷 一郎:流れ学(岩波全書)(岩波書店)534-l/T-1
- 3. Bird, RR., W. E. StewartandEN. Lightfoot: TransportPhenomena (Wiley) 533.1/B-4

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):umekage@mech.kyutech.ac.jp

熱流体工学 Thermofluid Mechanics

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修)

第3年次 後期 2単位

担当教員 宮崎 康次ほか

1. 概要

環境・エネルギー関連機器で代表されるように、種々の熱流体 現象をいかに適切に扱うかは重要な問題である。本講義は「流体 力学」、「伝熱学」に引き続いて、粘性流体の流れと熱伝達におい て重要な役割を担う乱流境界層理論、および圧縮性流体の流動現 象や相変化を伴う伝熱現象等の基礎について理解させる。主とし て、エネルギー機器と密接に関わる熱流体現象の数学的モデルの 構築・解析法に重点をおいた講義を行うが、最近の手法や実用機 器における熱流動現象を紹介し、その本質を理解し、応用能力を 巻うことに努める。

2. キーワード

粘性流体の力学、圧縮性流体の力学、相似則、熱伝達、相変化、 エネルギーの伝達

3. 到達目標

- 1. 各種熱流動現象の相似条件を導出できる。
- 2. 境界層流れの特徴、基礎式を理解し、応用できる。
- 3. 圧縮流れのエネルギー式を理解し、応用できる。
- 4. 超音速流れと衝撃波の特性を理解する。
- 5. 種々の基本的な条件下の熱伝達を取り扱える。
- 6. 伝熱促進技術を理解し応用できる。
- 7. 伝熱現象を扱う最近の解析手法を理解する。
- 8. エネルギー機器内の熱流動現象を解析できる。

4. 授業計画

- 1. 様々な熱流体現象:流れの記述
- 2. 高レイノルズ数流れの数式表現
- 3. 層流境界層と乱流境界層
- 4. 圧縮流れとマッハ数
- 5. 圧縮流れの基礎式と応用
- 6. 管内圧縮流れと衝撃波
- 7. 中間試験
- 8. 核沸騰熱伝達と限界熱流束
- 9. 遷移沸騰と膜沸騰熱伝達
- 10. 膜状凝縮と伝熱促進技術
- 11. 気液界面熱伝達と気体分子運動論
- 12. 相変化現象におけるミクロ伝熱
- 13. 熱と流れの数値解析
- 14. エネルギーシステムにおける熱流動
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習・レポート(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

この科目以前に開講されている熱流体学関連の科目を履修していることが望ましい。うまく理解できないときには、伝熱工学をキーワードに参考書を数冊見比べて下さい。図書館の3階に学生用図書として置いてあります。どの教科書にも共通する項目、つまり重要な項目が見えてきます。

7. 教科書・参考書

- 1. 森康夫, 土方邦夫:流れと熱の工学 I (共立出版) 533.1/ M-7
- 森康夫, 土方邦夫:流れと熱の工学Ⅱ(共立出版)533.1/M-7

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): miyazaki@mech.kyutech.ac.jp

エネルギー変換工学 Energy Conversion Engineering

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択)

第4年次 前期2単位

担当教員 宮崎 康次

1. 概要

化石燃料の枯渇が重要な問題として提起されて久しく、エネルギーの有効利用は、現代社会において必須な課題となっている。本講義では、今後のエネルギー有効利用を考える上で基礎となる知識を獲得することを目的とする。機械工学の側面からエネルギー変換について講義を進めるが、機械工学の枠にとらわれずに化学反応や核反応、半導体を用いたエネルギー変換の概要についても講義する。

2. キーワード

エネルギー保存則、ガスサイクル、二相サイクル

3. 到達目標

- 1. 熱力学の第一法則、第二法則について理解できる。
- 2. エネルギーの有効利用を考えるにあたって重要な概念となるエクセルギーを理解できる。
- 3. ガスタービンサイクル、ランキンサイクルなど代表的な熱サイクルを理解できる。
- 4. 燃料電池、太陽電池、原子力発電といった機械工学以外のエネルギー変換についても概要が理解できる。

4. 授業計画

- 1. エクセルギーとエネルギーの有効利用
- 2. 熱機関 (ガスタービンサイクル、ランキンサイクル)
- 3. 冷凍器・ヒートポンプ (蒸気圧縮式冷凍器、吸収式冷凍器)
- 4. 流体機械(軸流タービン)
- 5. 核反応(核分裂、原子力発電)
- 6. 核反応(核融合発電)
- 7. 燃料電池
- 8. 半導体によるエネルギー変換(太陽電池)
- 9. 半導体によるエネルギー変換(熱電素子)
- 10. コジェネレーションシステム
- 11. 自然エネルギー(水力、風力、波力)
- 12. 海洋温度差発電

5. 評価方法・基準

最終レポート (60%)、毎回の講義で課すレポート (40%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するには、熱工学の知識が必要となるため「熱力学 I 」、「熱力学 I 」の履修、流体機械の理解には「流れ学基礎」、「流れ学」を履修していることが望ましい。うまく理解できないときには、伝熱工学をキーワードに参考書を数冊見比べて下さい。図書館の3階に学生用図書として置いてあります。どの教科書にも共通する項目、つまり重要な項目が見えてきませ

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 斉藤孝基・飛原英治・畔津昭彦:エネルギー変換(東京大学 出版会)501.6/S-18
- 2. 西川兼康・長谷川修:エネルギー変換工学(理工学社) 501.6 /N 9
- 3. 小長井誠:半導体物性(培風館)428.8/K-8

8. オフィスアワー等

月曜日 $11:00\sim12:00$ 、金曜日 $16:00\sim17:00$ 連絡先 (Eメールアドレス):miyazaki@mech.kyutech.ac.jp

熱力学 I Thermodynamics I

機械工学コース・宇宙工学コース 第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 鶴田 隆治・長山 暁子

1. 概要

熱力学では、自然界における物質の状態変化とその変化の方向に関する自然法則を学び、熱の仕事への変換、熱の有効利用など、多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を学習する。この講義では、工学的な応用系との関連に留意しつつ、特にエネルギーの保存およびエネルギーの質的変化に関する基礎概念の理解に重点を置いた講義を行なう。

2. キーワード

状態量、状態変化、質量・運動量保存、熱力学の第一法則、熱力学の第二法則

3. 到達目標

- 1. 理想気体を中心に、状態量と状態変化を理解する。
- 2. 質量、運動量、エネルギーの保存則を理解し、熱力学の第一 法則の具体的表現法を習得する。
- 3. カルノーサイクル、エントロピーの概念を理解し、第二法則 の意味を習得する。
- 4. エネルギーの有効利用について理解し、熱効率、最大仕事、 エクセルギーの意味を把握する。

4. 授業計画

- 1. 熱力学とは何か、系・物質の状態とエネルギー、SI単位系、 エネルギーの保存則
- 2. 閉じた系の熱力学第一法則、熱と仕事、内部エネルギー
- 3. 開いた系の熱力学第一法則、工業仕事、エンタルピー
- 4. 理想気体と状態方程式、理想気体の比熱、内部エネルギーおよびエンタルピー
- 5. 理想気体の等圧、等容、等温および断熱変化
- 6. 熱力学第一法則の演習
- 7. 中間試験
- 8. 中間試験の解説
- 9. カルノーサイクル
- 10. 熱力学の第二法則とエントロピー
- 11. エントロピー変化の計算および演習
- 12. 不可逆損失とエクセルギー
- 13. 熱力学第二法則の演習
- 14. 期末試験
- 15. 期末試験の解説

5. 評価方法・基準

最終評価点=中間試験 $\times 30\%$ +期末試験 $\times 40\%$ +レポート・平常点 $\times 30\%$

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

重要な基礎科目であるため、授業に積極的に参加することが必要である。授業時間外では、教科書と参考書の問題を意欲的に解くことと科学技術振興機構「Web ラーニングプラザ」(技術者Web 学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/)にて「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2~4など)

- 1. 日本機械学会: JSMEテキストシリーズ熱力学 501.2/N-65
- 2. 門出・茂地:基礎機械工学シリース 8 熱力学(朝倉書店) 530.8/K-11/8
- 3. 平山・吉川:ポイントを学ぶ熱力学(丸善) 426.5/H-6

8. オフィスアワー等

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。

教員室 機械1号棟2階E1 226 および227

連絡先(Eメールアドレス): tsuruta@mech.kyutech.ac.jp nagayama@mech.kyutech.ac.jp

熱力学Ⅱ Thermodynamics Ⅱ

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択)

第2年次 後期 2単位

担当教員 鶴田 隆治・長山 暁子

1. 概要

「熱力学 I」に引き続き、工学的な応用系あるいは自然界における状態の変化とその方向に関する自然法則の理解、および多様なエネルギー形態と熱的作用との相関を探究する。特に、広範な応用面での具体例を通してその本質を理解することに重点を置く

2. キーワード

エネルギー変換、ガスサイクル、二相サイクル、空気調和、気 体の流動

3. 到達目標

- 1. 各種のガスサイクルを理解し、熱効率を評価できる。
- 2. 蒸気の性質と状態変化を理解し、ランキンサイクル、冷凍・ヒートポンプサイクルの熱効率を評価できる。
- 3. 湿り空気の性質を理解し、空気調和技術を習得する。

4. 授業計画

- 1. サイクルと効率、ガスサイクル一般
- 2. ピストンエンジンサイクル (オットーサイクル)
- 3. ピストンエンジンサイクル (ディーゼルサイクル、サバテサイクル)
- 4. ピストンエンジンサイクル (スターリングサイクル、その他)
- 5. ガスタービンサイクル
- 6. 蒸気サイクル(蒸気の性質と状態変化)
- 7. 蒸気原動所、ランキンサイクル
- 8. 再熱サイクル、再生サイクル
- 9. 中間試験
- 10. 中間試験の解説および復習
- 11. 冷凍およびヒートポンプサイクル
- 12. 湿り空気と空気調和
- 13. 冷凍サイクルと空気調和の演習
- 14. 期末試験
- 15. 期末試験の解説

5. 評価方法・基準

最終評価点=中間試験 $\times 30\%$ +期末試験 $\times 40\%$ +レポート・平常点 $\times 30\%$

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「熱力学 I 」の修得が前提であるが、その理解が不十分な場合には、復習して本講義に臨むこと。授業時間外では、教科書と参考書の問題を意欲的に解くことと科学技術振興機構「Web ラーニングプラザ」(技術者 Web 学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/)にて「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2~4など)

- 1. 日本機械学会:JSME テキストシリーズ熱力学 501.2/N-65
- 2. 門出・茂地:基礎機械工学シリース 8 熱力学 (朝倉書店) 530.8/K-11/8
- 3. 平山・吉川:ポイントを学ぶ熱力学(丸善) 426.5/H-6

8. オフィスアワー等

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。

教員室 機械1号棟2階E1 226 および227

連絡先 (Eメールアドレス): tsuruta@mech.kyutech.ac.jp nagayama@mech.kyutech.ac.jp

伝熱学 Heat Transfer

機械工学コース・宇宙工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 鶴田 隆治・長山 暁子

1. 目的

エネルギーの保存則と熱エネルギーの伝達・輸送、さらにはエネルギーの利用システムに関する基礎を学び、応用力を育成することを目的とする。特に、熱移動の基礎理論の修得を目指し、熱伝導、熱伝達、熱放射の伝熱基本三形態を中心に展開する。

2. キーワード

熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱、熱交換器

3. 到達目標

- 1. 熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。
- 2. 伝熱に関与する無次元量の物理的意味を理解し、活用法を習得する。

4. 授業計画

- 1. エネルギーの保存則と伝熱の三形態
- 2. 熱伝導の基礎、フーリエの法則、一次元定常熱伝導
- 3. 熱伝導方程式の導出
- 4. 熱通過と熱抵抗、非定常熱伝導(集中定数系)
- 5. 熱伝導に関する中間試験
- 6. 中間試験の解説および復習
- 7. 対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達(1)
- 8. 対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達 (2)
- 9. 次元解析と熱伝達率の無次元表示
- 10. 熱交換器における伝熱
- 11. 熱交換器の設計法
- 12. 放射伝熱の概念と基本法則
- 13. 放射伝熱の計算法
- 14. 全体についてのまとめと演習
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

最終評価点=中間試験 $\times 30\%$ +期末試験 $\times 40\%$ +レポート・平常点 $\times 30\%$

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

授業に積極的に参加することが重要である。授業時間外では、科学技術振興機構「Web ラーニングプラザ」(技術者 Web 学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/) にて「熱力学基礎知識コース」および「化学工学基礎-伝熱コース」を自己学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2~4など)

- 1. 吉田 駿:伝熱学の基礎(理工学社)426.3/Y-1
- 2. 一色 尚次・北山 直方: 伝熱工学 (森北出版) 530.8/S-2/7-2
- 3. 西川 兼康·藤田 恭伸:伝熱学(理工学社) 533.1/N-12
- 4. 相原 利雄: 伝熱工学 (裳華房) 533.1/A-14

8. オフィスアワー等

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。

教員室 機械1号棟2階E1 226 および227

連絡先(Eメールアドレス):tsuruta@mech.kyutech.ac.jp、nagayama@mech.kyutech.ac.jp

伝熱学 Heat Transfer

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 長山 暁子

1. 目的

エネルギーの保存則と熱エネルギーの伝達・輸送に関する基礎 を学び、応用力を育成することを目的とする。熱移動の基礎理論 の修得と基礎的伝熱現象の理解を目指し、熱伝導、熱伝達、熱放 射の伝熱基本三形態を中心に講義する。

2. キーワード

熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱、熱交換器

3. 到達目標

熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述 法を習得する。

伝熱の基礎的現象を理解し、基本法則を活用して簡単な熱計算ができるようになる。

4. 授業計画

- (1) エネルギーの保存則、熱力学基礎
- (2) 伝熱の三形態と熱伝導の基礎、フーリエの法則
- (3) 熱伝導方程式、一次元定常熱伝導
- (4) 熱通過と熱抵抗
- (5) 演習
- (6) 中間試験
- (7) 中間試験の解説および補講
- (8) 対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達率
- (9) 熱交換器における伝熱
- (10) 熱交換器の演習
- (11) 放射伝熱の概念および基本法則
- (12) 放射伝熱の計算法
- (13) 演習
- (14) 期末試験
- (15) 期末試験の解説

5. 評価方法•基準

最終評価点=中間試験 $\times 30\%$ +期末試験 $\times 40\%$ +レポート・平常点 $\times 30\%$

最終評価点60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

授業に積極的に参加することが重要である。授業時間外では、 科学技術振興機構「Web ラーニングプラザ」(技術者 Web 学習 システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/) にて「熱力学基 礎知識コース」および「化学工学基礎-伝熱コース」を自己学習 することが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2~5など)

- (1) 日本機械学会: JSME テキストシリーズ伝熱工学(丸善) 501.2/N-70
- (2) 吉田 駿:伝熱学の基礎(理工学社) 426.3/Y-1
- (3) 一色 尚次·北山 直方: 伝熱工学(森北出版) 530.8/ S-2/7-2
- (4) 日本機械学会:演習伝熱工学(丸善) 501.2||N-70||2
- (5) 平田哲夫: 例題でわかる伝熱工学: 熱の移動が図でみえる(森 北出版) 501.2||H-40

8. オフィスアワー等

初回の講義時に通知し、別途 http://www.heat.mech.kyutech.ac.jp/ に掲示する。

教員室 機械本館 2 階 E 1 227

Eメールアドレス: nagayama@mech.kyutech.ac.jp

制御工学基礎 Elemental Control Engineering

機械工学コース 宇宙工学コース

第2年次 後学期 選択必修 2単位

担当教員 坂本 哲三

1. 目的

自動制御装置を設計するにあたっての基礎を学ぶ。すなわち、 制御対象を数式に表現し、システムの安定性を確保し、そして制 御性能を達成するための設計法についての基本の習得を図る。

2. キーワード

ラプラス変換、ブロック線図、周波数特性、ボード線図、フィー ドバック制御系、サーボ系設計

3. 到達目標

制御の基礎理論を理解し、簡単な制御系の評価と設計が行える。

4. 授業計画

- (1)システムの動特性の表現
- (2) ラプラス変換
- (3) 逆ラプラス変換
- (4) ラプラス変換・逆変換のまとめ
- (5) システムの伝達関数
- (6) システムのブロック線図
- (7) 時間応答
- (8) 周波数応答
- (9) ベクトル軌跡
- (10) ボード線図
- (11) 安定性とは何か
- (12) 安定判別
- (13) システムの極と過渡・定常特性
- (14) フィードバック制御系の設計の考え方
- (15) フィードバック制御系の特性変化

5. 評価方法・基準

主な評価は期末試験による。

6. 履修上の注意事項

制御系シミュレーションソフト(たとえば Scilab など)を用いた PC 上での自習を勧める

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:なし)

1. 今井・竹口・能勢: やさしく学べる制御工学(森北出版)、 501.9||I-108

8. オフィスアワー

金曜4時限、連絡先:kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

データ処理工学 Data Processing and Its Applications

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 金 亨燮

1. 概要

●授業の背景

計算機の発展に伴い、計測された信号や各種のデータを処理することにより、本当に知りたい情報を容易に取り出すことが可能になった。特に、音声や画像、生体情報など、多岐にわたる分野でのシステムの特性を解析するには、データ処理工学の基本概念を学ぶ必要がある。

●授業の目的

本講義では、特徴抽出やパターン認識あるいは雑音の除去などの応用へと理論的展開がわかるように、基礎からこの講義は開始される。主として、ディジタル計算機による信号処理が講授される。

●授業の位置付け

観測信号には何らかの雑音成分を含んでおり、雑音成分を取り除くための概念および技法を取り扱う。また、周波数分析を行うための概念や知識が必要である。そのため、2年次選択必須科目の統計学や応用解析学の基礎知識が要求される。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

フーリエ変換、FFT

3. 到達目標

アナログ・ディジタル信号の扱い方など、データ処理工学の考え方を理解し、制御手法として利用するための基本的なものについて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 アナログ信号の入力
- 第2回 AD変換
- 第3回 雑音除去
- 第4回 周期性と自己相関関数
- 第5回 ディジタル基本素子
- 第6回 アナログ周期信号とフーリエ級数
- 第7回 フーリエ変換
- 第8回 離散フーリエ変換
- 第9回 高速フーリエ変換
- 第10回 自己回帰モデル 第11回 不規則信号
- 第12回 不規則信号への応用
- 第13回 確率分布関数、確率密度関数
- 第14回 データ処理の実例
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うことが必要である。また、うまくよく理解できない場合には、記載分の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7. 教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

- 1) 谷荻隆嗣: ディジタル信号処理の理論 (コロナ社) 549.3/ T-46/1/3
- 2) 添田喬他:信号処理の基礎と応用(日新出版)501.1/S-78
- 3) 江原義郎: ユーザーズディジタル信号処理(東京電気大学出版局)549.3/E-6

8. オフィスアワー等

金曜日

電機基礎理論 | Electric Circuits and Machinery I

知能制御工学コース 第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 黒木 秀一

1. 概要

●授業の背景

制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することは必要不可欠であり、さらにその理論中で用いられる専門用語の英語表現を習得することは重要である。そこで本科目では電気回路理論を英語の教科書を用いて講義する。

●授業の目的

電気回路理論を制御工学の立場から理解させ、習得させるとと もに、基本的な問題を解く能力を育成する。さらに基礎的な専門 用語の英語表現も習得させる。

●授業の位置付け

本講義の内容を理解するには、「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線 形数学Ⅰ」、「線形数学Ⅱ」の基礎知識が必要である。(関連する 学習教育目標:A)

2. キーワード

抵抗、インダクタ、キャパシタ、キルヒホッフの法則、テブナンの定理、網目電流法、節点電圧法、オペアンプ、周期関数の平均値と実効値

3. 到達目標

抵抗、インダクタ、キャパシタ等の性質を理解すること、電源が接続された受動回路の連立方程式を立てて解く能力を習得すること、オペアンプの特性を理解してオペアンプ回路の問題を解く能力を習得すること、周期関数の平均値と実効値を理解しそれらを求める能力を習得すること、および以上の理論に関する専門用語の英語表記を習得すること、を目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 導入:電気量とSI単位系、電荷、電流、電力
- 第2回 回路の諸概念:能動回路、受動回路、抵抗、インダク タ、キャパシタ
- 第3回 回路の諸法則:キルヒホッフの法則、直列回路、並列回 路
- 第4回 解析手法(1):網目電流法、行列と行列式、節点電圧 法、
- 第5回 解析手法(2):入力抵抗、出力抵抗、伝達抵抗
- 第5回 解析手法(3):ネットワーク簡約、重ね合わせの原理、
- 第6回 解析手法(4): デブナンとノートンの定理、最大電力 伝達定理
- 第7回 中間試験
- 第8回 増幅器とオペアンプ(1):増幅器、増幅器回路のフィードバック、オペアンプ
- 第9回 増幅器とオペアンプ(2):理想オペアンプを含む回路
- 第10回 増幅器とオペアンプ(3):反転回路、加算回路、非反 転回路
- 第11回 増幅器とオペアンプ(4):電圧フォロワ、差動増幅 器、直列オペアンプ回路
- 第12回 増幅器とオペアンプ(5):積分器、微分器、アナログ コンピュータ、比較器
- 第13回 波形と信号(1):周期関数、正弦波関数、周期関数の 和、平均値と実効値
- 第14回 波形と信号(2):非周期関数、単位階段関数、単位インパルス関数、減衰指数関数

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(50%)、およびレポートの結果(10%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1) 問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎

回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了 しない場合は上記の試験の受験資格を失うものとする。

- 2) 講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
- 3) 講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならば オフィスアワーを利用して質問すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

J.A.Edminister: Electric circuits 4 ed (McGraw-Hill) 541.1/N-15

●参考書

- 1) 内藤喜之:基礎電気回路(昭晃堂) 541.1/N-3
- 2) 石井六哉:回路理論(昭晃堂)541.1/I-12
- 3) 熊谷、榊、大野、尾崎:大学基礎電気回路(1)(オーム社) 541.1/K-8/1

8. オフィスアワー等

別途、指示する。

電機基礎理論Ⅱ Electric Circuits and Machinery Ⅱ

知能制御工学コース 第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 黒木 秀一

1. 概要

●授業の背景

制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することは必要不可欠であり、さらにその理論中で用いられる専門用語の英語表現を習得することは重要である。本科目では「電機基礎理論 I」に引き続く電気回路理論の内容を英語の教科書を用いて講義する。

●授業の目的

電気回路理論を制御工学の立場から理解させ、習得させるとと もに、基本的な問題を解く能力を育成する。さらに基本的な専門 用語の英語表現も習得させる。

●授業の位置付け

本講義の内容を理解するにはは、「解析学 I」、「解析学 I」、「線形数学 I」、「線形数学 I」、「電機基礎理論 I」の基礎知識が必要である。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

RLC 回路、過渡応答と定常応答、フェーザ、インピーダンス、アドミタンス、平均電力、リアクティブ電力、複素電力、周波数応答、フィルタ、共振、相互インダクタンス

3. 到達目標

RLC 回路の過渡応答および定常応答を求める能力を習得すること、フェーザ、インピーダンス、アドミタンスを理解し定常的な周波数応答と時間応答を求める能力を習得すること、交流電力、周波数応答、フィルタ、共振について理解しそれらに関する問題を解く能力を習得すること、相互インダクタンスと変圧器について理解しそれらの問題を解く能力を習得すること、および以上の理論に関する専門用語の英語表記を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 一次回路(1): RC回路、RL回路、指数応答
- 第2回 一次回路(2):ステップ応答、インパルス応答、減衰 正弦波に対する応答
- 第3回 高次回路と複素周波数(1):直列RLC回路、並列RLC 回路、複素周波数
- 第4回 高次回路と複素周波数(2):回路関数と極零描画
- 第5回 高次回路と複素周波数(3):強制応答と固有応答
- 第6回 定常状態回路解析(1):フェーザ、インピーダンス、 アドミタンス
- 第7回 定常状態回路解析(2):網目電流法、節点電圧法、テ ブナンとノートンの定理
- 第8回 中間試験
- 第9回 交流電力(1):平均電力、実効電力、リアクティブ電力
- 第10回 交流電力(2):複素電力、皮相電力、電力三角形、力 率
- 第11回 周波数応答、フィルタ、共振(1):周波数応答、高域・低域通過フィルタ
- 第12回 周波数応答、フィルタ、共振(2):極零の位置と周波 数応答、帯域通過フィルタ
- 第13回 周波数応答、フィルタ、共振(3):共振、クオリティファクタ
- 第14回 相互インダクタンスと変圧器
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (40%)、期末試験 (50%)、およびレポートの結果 (10%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1) 問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎 回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了 しない場合は上記の試験の受験資格を失うものとする。

- 2) 講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
- 3) 講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならば オフィスアワーを利用して質問すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

J.A.Edminister: Electric circuits 4 ed (McGRAW-HILL) 541.1/N-15

●参考書

- 1) 内藤喜之:基礎電気回路(昭晃堂) 541-1/N-3
- 2) 石井六哉:回路理論(昭晃堂) 541-1/I-12
- 3) 熊谷、榊、大野、尾崎:大学基礎電気回路(1)(オーム社) 541.1/K-8/1

8. オフィスアワー等

別途、指示する。

振動工学 Vibration in Engineering

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員名 大屋 勝敬

1. 概要

●授業の背景

機械システムにおいて振動現象は非常にポピュラーな現象である。しかし、一般の場合振動現象は、システムの損傷をまねくため、好ましくない現象である。この振動現象を理解してもらい、そして、振動現象の抑制制御法の考え方を理解してもらうために準備された講義である。

●授業の目的

振動現象を理解してもらうために、簡単な機械システムを取り上げ、まず、運動方程式の導出法を紹介する。つぎに、機械システムにおける振動現象の影響を紹介する。最後に、振動現象の抑制手法を理解してもらうため、振動抑制例を紹介する。

●授業の位置付け

振動現象を理解するためには、システムの運動方程式を導出し、解析する必要がある。このため、力学、ラプラス変換に関する知識が必要となる。この内容は、1年次必修の物理学IA、物理学IB、2年次選択必修の工業数学において講義されている。また、振動抑制法を理解するために、制御の基本的な考え方が必要である。すなわち、2年次選択必修の制御系解析を修得していることが望ましい。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

振動、振動制御

3. 到達目標

1、2自由度機械システムの運動方程式の導出ができること、ならびに、1自由度機械システムの振動現象を説明でき、かつ、振動抑制制御系が設計できることが到達目標である。

4. 授業計画

- 第1回 1次の微分方程式の解の特徴 I
- 第2回 2次の微分方程式の解の特徴Ⅱ(強制振動)
- 第3回 強制振動と周波数特性との関係
- 第4回 1自由度系の運動方程式の導出(横振動)
- 第5回 1自由度系の特性 I (横振動)
- 第6回 1自由度系の特性Ⅱ (縦振動)
- 第7回 1自由度系に対する位置制御
- 第8回 1自由度系に対する積分制御
- 第9回 1自由度系の特性Ⅲ(車両モデル)
- 第10回 1自由度振り子系の運動方程式の導出のその特性
- 第11回 2 自由度系の運動方程式の導出と系の特性
- 第12回 2 自由度 2 輪車両モデルの導出と系の特性
- 第13回 2 自由度系の状態空間表現
- 第14回 ダイナミックアブソーバー
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果(70%)と毎週行う小テスト結果(30%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために、1年次必修の物理学 I、2年次選択必修の工業数学、2年次選択必修の制御系解析を修得していることが望ましい。

うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7. 教科書·参考書

●教科書

無し

●参考書

- 1) 日高他 著:機械力学 振動の基礎から制御まで(朝倉書店) 501/G-18/1
- 2) 井上順吉 著:機械力学、(理工学社) 531.3/I-11
- 3) 明石、今井 共著:制御工学演習、(共立出版) 501.9/A-36
- 4) 有本 卓 著:ロボットの力学と制御、(朝倉書店) 501.9/ A-58

8. オフィスアワー等

随時

制御数学 Basic Mathematics for Control Engineers

知能制御工学コース 第 2 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 相良 慎一

1. 概要

●授業の背景

制御工学は、1950年ごろに確立した古典制御法と、1960年ごろから注目された現代制御法を基に発展している。制御系の解析・設計は、古典制御ではラプラス演算子と周波数特性、また、現代制御では時間領域で記述される微分方程式に基づいてなされる。したがって、制御技術者は制御系解析設計に必要な数学を、制御工学の立場から理解する必要がある。さらに、コンピュータを用いたディジタル制御も必要不可欠となっている。

●授業の目的

本科目では、制御工学を学んでいく上で必要不可欠な、ラプラス変換と行列論および、連続時間系のラプラス変換に対応した離散時間系のz変換を、制御工学の立場から理解・修得することを目的とする。

●授業の位置付け

1年次数学科目の知識を必要とする。また、並行して開講される「制御数学演習」で本科目の演習を行う。さらに,本科目は「制御系解析」、「制御系構成論Ⅱ」、「ディジタル制御」等、制御理論関係科目の基礎となるので、それら科目の履修のために重要である。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

連続時間系、ラプラス変換、微分方程式、行列、離散時間系、z変換、差分方程式

3. 到達目標

制御工学の立場からラプラス変換、行列論およびz変換を理解するとともに、それらを実際に利用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 連続時間系と離散時間系
- 第2回 ラプラス変換の定義
- 第3回 ラプラス変換の性質
- 第4回 部分分数展開定理と逆ラプラス変換
- 第5回 行列式•逆行列
- 第6回 固有値・行列のランク
- 第7回 行列の対角化
- 第8回 中間試験
- 第9回 z変換の定義
- 第10回 べき級数と部分分数展開によるz変換
- 第11回 留数定理による z 変換
- 第12回 z変換の性質
- 第13回 部分分数展開による逆 z 変換
- 第14回 留数定理による逆 z 変換
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

原則として、中間試験(50%)と期末試験(50%)の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

まず、1年次の数学科目の内容をよく理解していることが必要であるので、それらの復習を十分にしつつ講義に臨むこと。つぎに、本科目は知能制御コース専門科目の基礎となるので、制御工学の立場から講義内容を理解する必要があり、並行して授業を進める「制御数学演習」も受講するとともに、「制御数学」と「制御数学演習」のテキストを利用した予習・復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

原島、堀:工学基礎 ラプラス変換とz変換(数理工学社) 501.1/S-136/8

●参考書

- 1) 明石、今井:制御工学演習(共立出版) 501.9/A-36
- 2) 布川:ラプラス変換と常微分方程式(昭晃堂) 413.5/F-23
- 4) 小郷、美多:システム制御理論入門(実教出版) 501.9/K-56
- 5) 小島 他:現代工学のためのz変換とその応用(現代工学社) 413.5/K-79

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは開講時に指示する。 連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

制御系解析 Analysis of Control Systems

知能制御工学コース 第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 田川 善彦

1. 概要

●授業の背景

制御では動的に変化するものを対象とし、最終的にはその対象を「自分の意のままにする」ことが求められる。このために動的な現象の定式化、その時間的な挙動や収束性などの解析手法と、自分の意のままにするための設計が必要となる。

●授業の目的

本講義では、動的システムの特性表現およびその応答解析を通 して、制御系の解析の基本的手法を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

制御対象の動的解析に至るまでの基本的な内容であり、その後の設計法の導入部となる。(関連する学習・教育目標(A))

2. キーワード

モデリング、ブロック線図、時間応答、周波数応答、安定解析

3. 到達目標

制御の横断的な概念をまず理解させ、制御系の構築に必要な解析方法を理解・修得させる。

4. 授業計画

- 第1回 制御の基礎概念(1)
- 第2回 制御の基礎概念(2)
- 第3回 線形モデル(1)
- 第4回 線形モデル(2)
- 第5回 システムの要素と表現(1)
- 第6回 システムの要素と表現(2)
- 第7回 応答の周波数特性(1)
- 第8回 応答の周波数特性(2)
- 第9回 中間試験
- 第10回 フィードバック制御(1)
- 第11回 フィードバック制御(2)
- 第12回 フィードバック制御(3)
- 第13回 システムの時間応答(1)
- 第14回 システムの時間応答(2)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

原則として、レポートおよび演習(10%)、中間および期末試験(90%)の結果により評価を行う。60点以上を合格とする。課題はどのように考えたかが重要であり、その点に注視して評価する

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「制御系解析演習」を必ず並行して履修すること。レポート課題や授業時の演習課題は、当然ではあるが自分で考え解くこと。その際、図書案にて下記の参考書を活用することをすすめる。また「制御数学」、「センサ工学 I」の科目を修得しておくことが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

作成した講義用資料(事前配布)および市販テキスト(年度前 に指示)を使用する。

●参考書

- 1) 示村悦三郎:自動制御とは何か(コロナ社) 501.9/S-132
- 木村英紀:制御工学の考え方(講談社)BLUE BACKS 501.9/K-187 408/B-2/1396
- 3) Mayr, O.: The Origins of Feedback Control (The M.I.T. Press) 501.9/M-41
- 4) 相良節夫:基礎自動制御(森北出版)501.9/S-75
- 5) Ogata, K.: System Dynamics (Prentice-Hall) 501.1/
- 6) 大須賀公一、足立修一:システム制御へのアプローチ (コロナ社) 501.9/S-184/1

その他多数

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。勉学などの相談に応じる時間帯である。ただし課題の質問に対しては、どのようにアプローチしたかを必ず尋ねるので、十分に検討しておくこと。

E-mail: tagawa@cntl.kyutech.ac.jp

電話:884-3187 制御棟2階

制御系構成論 I Control Systems Design I

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 小林 敏弘

1. 概要

●授業の背景

制御系設計では、まず対象のモデル化が重要である。種々の物理的・化学的法則による方法と本講義で説明する入出力関係よりモデル化する方法がある。モデル化後、制御対象の安定性、応答特性を解析する。つぎに、望ましい制御系とは何かを数値的に表せる指標を考える。各種設計指標の設定後、制御方法を検討する。設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

伝達関数に基づく周波数領域での制御理論と状態空間法による時間領域での制御理論の両者が理解できるように、それぞれの基本概念および目的を講義する。まず、1次系について説明し、一般のn次系へ発展させていく。制御対象のモデル化、周波数領域での表現、安定性、可制御性・可観測性等の基本的性質を述べ、望ましい制御系を設計するための理念と手法を説明する。

●授業の位置づけ

本講義は、2年後期の制御系解析等に続く科目である。それまでの講義では、種々の物理的・化学的法則によるモデル化手法を学んできた。本講義では、入出力関係よりモデル化する方法を示す。モデル化後、制御対象の特性解析、望ましい制御系の各種設計指標の設定、制御則の設計を取り扱う。本講義では、対象の線形化モデルに対し制御系を設計する。3年後期の制御系構成論IIでは、非線形系が取り扱われる。

2. キーワード

伝達関数、時定数、定常偏差、内部モデル原理、ステップ応答、 周波数応答、ボード線図、ナイキスト線図、安定余裕、根軌跡、 状態変数、可制御性・可観測性、PID 制御、状態フィードバック。 オブザーバ

3. 到達目標

- 1)2のキーワードで示される基本概念の理解とそれを制御系の特性解析において具体的系で求められること。
- 2) ステップ応答、周波数応答の意味を理解し具体的に表現・適用できること。
- 3) フィードバックの概念が理解できていること。
- 4) 状態フィードバック系、オブザーバの構成できること。

4. 授業計画

- 第1回 1次系による種々の概念とステップ応答法によるプラントの同定
- 第2回 1次系に対する制御系設計例
- 第3回 周波数応答とナイキスト線図、ボード線図
- 第4回 ボード線図とプラントの同定
- 第5回 安定性と安定判別法
- 第6回 安定余裕とフィードバック系の評価
- 第7回 定常偏差とPID制御
- 第8回 中間試験
- 第9回 状態変数と状態方程式
- 第10回 可制御性 可観測性
- 第11回 状態フィードバック
- 第12回 根軌跡法
- 第13回 オブザーバ
- 第14回 周波数領域でのモデルマッチイング
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (50%) と期末試験 (50%) の結果で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1) 本講義が十分理解できるためには、「制御系解析」の科目を 修得していることが望ましい。 講義内容の十分な理解をえるために、予習・復習を行うことが必要である。

- 2) 自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。
- 3) 本講義内容の演習を「知能制御演習Ⅲ」で行うので合わせて 履修すること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書 「制御系解析」と同じ。
- ●参考書
 - 1) 中野道雄·美多 勉:制御基礎理論(昭晃堂) 501.9/N-32
 - 2) 大須賀公一:制御工学(共立出版) 501.9/O-43
 - 3) 細江繁幸 編:システムと制御(オーム社) 501.9/H-73

8. オフィスアワー

在室時は随時対応する。

制御系構成論Ⅱ Control Systems Design Ⅱ

知能制御工学コース 第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員名 大屋 勝敬

1. 概要

●授業の背景

現在、最先端のコントローラ設計においては、そのほとんどが、 リアプノフの安定論に基づいて設計されている。このリアプノフ の安定論を理解し、その使い方を理解してもらうために準備され た講義である。

●授業の目的

リアプノフの安定論を用いた設計法を理解してもらうために、 まず、必要となる数学的知識を紹介する。その後、種々の制御系 設計例を説明する。

●授業の位置付け

リアプノフ安定論では、ベクトルと行列からなるスカラー時間 関数を考え、その時間微分を解析することにより安定性が判定される。このため、基礎知識として、行列論(固有値、足算、掛算、 転置行列)、微分学、が必要である。この内容は、2年次選択必 修の工業数学において講義されている。また、リアプノフの安定 論を用いた制御系設計では制御の基本的な考え方が必要である。 すなわち、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御 系構成論 I を修得していることが望ましい。(関連する学習教育 目標: A)

2. キーワード

リアプノフの安定論、制御系設計

3. 到達目標

2次の微分方程式で記述される簡単なシステムに対し漸近安定 な定置コントローラが設計できるようになることが到達目標であ る。

4. 授業計画

- 第1回 2次系の状態空間表現法 I
- 第2回 2次形の状態空間表現法Ⅱ
- 第3回 n次形の状態空間表現法
- 第4回 2次形式表現と正定値関数
- 第5回 正定行列•準正定行列
- 第6回 正定行列の性質
- 第7回 リヤプノフ方程式
- 第8回 リッカチ方程式
- 第9回 リアプノフの安定論 第10回 線形系の漸近安定化設計 I
- 第11回 線形系の漸近安定化設計Ⅱ
- 第12回 ある種の非線形系の漸近安定化設計
- 第13回 線形系のロバスト安定化設計
- 第14回 外乱抑制制御系の設計
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果(80%)と毎週行う小テスト結果(20%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために、2年次選択必修の工業数学、2年次 選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論 I を修得 していることが望ましい。なお、本講義内容の演習を知能制御演 習IVで行うので合わせて履習すること。

うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の3階に学生用図書としておいてあります。

7. 教科書・参考書

●教科書

無し

●参考書

- 1)「制御系解析」、「制御系構成論 I 」で用いた教科書
- 2) 児玉 慎三・須田 信英:システム制御のためのマトリクス 理論(計測自動制御学会)501.9/K-52
- 3) 鈴木 隆: アダプティブコントロール、(コロナ社) 501.9/ S-204
- 4) J. ラ サール・S. レフシェッツ: リヤプノフの方法による安定性理論(産業図書) 410.8/S-18
- 5) 明石、今井 共著:制御工学演習、(共立出版) 501.9/A-36

8. オフィスアワー等

防時

センサ工学 I Sensor Engineering I

知能制御工学コース 第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 黒木 秀一

1. 概要

●授業の背景

制御工学においては制御対象の物理量を計測することは必要不可欠である。本科目では最も基本的な電気量の計測について講義する。

●授業の目的

本講義では、測定の基礎と電気量の測定における基本的な問題を理解させることを目的とする。計測と測定、測定の方式、単位と標準、電圧、電流、抵抗、インピーダンスの測定について理解させる。

●授業の位置付け

本講義は確率・統計学、電気磁気学および電気回路の基礎知識 を必要とする。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

計測と測定、SI 単位系、単位と標準、測定の方式、電圧、電流、抵抗、インピーダンス

3. 到達目標

計測の目的と意義、誤差と統計処理、単位と標準、直流電圧・ 直流電流・抵抗・インピーダンスの測定法について理解し、それ らの問題を解く能力を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 計測の基礎(1):計測の目的と意義、直接測定と間接 測定、偏位法と零位法
- 第2回 計測の基礎(2):誤差と統計処理、不確かさ
- 第3回 単位と標準(1):SI単位系、計測標準
- 第4回 単位と標準(2):量子電気標準、校正とトレーサビリティ
- 第5回 直流電圧・直流電流・直流電力の測定(1):アナログ 計器、ディジタル計器
- 第6回 直流電圧・直流電流・直流電力の測定(2):電圧標 準、電流の測定、負荷効果
- 第7回 直流電圧・直流電流・直流電力の測定(3):電圧の測定、電力の測定
- 第8回 中間試験
- 第9回 抵抗の測定(1):抵抗とコンダクタンス、抵抗器、電 圧電流法、
- 第10回 抵抗の測定(2):低抵抗の測定、高抵抗の測定、面抵 抗の測定
- 第11回 交流電圧・交流電流・交流電力の測定(1): 交流電 圧、交流電流、交流電力、整流形計器
- 第12回 交流電圧・交流電流・交流電力の測定(2):熱電形計器、電流力計器
- 第13回 インピーダンスの測定(1):インピーダンス、リアク タンス素子、交流ブリッジ
- 第14回 インピーダンスの測定 (2) : Qメータ、LCRメータ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (40%)、期末試験 (50%)、およびレポートの結果 (10%) で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 問題を解く能力を育成するため原則として講義の終了時に毎 回レポートを課す。レポートの提出が指定した期日までに完了 しない場合は受験資格を失うものとする。
- 2) 講義ノートをインターネットで公開するので、次の講義の範囲までを印刷して受講すること。なお、一度に、すべてを印刷しないようにすること。
- 3) 講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならば オフィスアワーを利用して質問すること。

7. 教科書·参考書

●教科書

岩崎俊:電磁気計測、電子情報通信レクチャーシリーズB-13 (コロナ社) 541.5/I-8

●参考書

- 1) 菅野充:改訂電磁気計測(コロナ社) 541.5/K-11/2
- 2) 金井、斎藤:電気磁気測定の基礎(昭晃堂)541.5/K-6
- 3) 磯部、真島:計測法通論(東京大学出版会) 501.2/M-29

8. オフィスアワー等

別途、指示する。

センサ工学 **I** Sensor Engineering **I**

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 松岡 清利

1. 概要

●授業の背景

計測は、あらゆる学問の基礎である。また、計測技術は制御と 密接に結びついており、その基本を理解することは、制御技術の 理解にも不可欠である。

●授業の目的

知能計測システムを、(1) 測定装置、(2) 測定システムの背景にある計測標準とそれへのトレーサビリテイ、(3) センシング技術、の全体として捉え説明する。

●授業の位置付け

本講義の中で、測定要素の動特性については、線形制御理論の 基礎を理解しておくことが必須である。

関連する学習教育目標:A

2. キーワード

計測、測定、センサ、静特性、動特性

3. 到達目標

基本的な測定技術、および測定系の評価法を習得する。講義中 に、理解度を確認するために、教師側から頻繁に質問をする。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 要素の静特性
- 第3回 測定要素の組合せ特性
- 第4回 測定要素の動特性(1):時間応答と周波数応答
- 第5回 測定要素の動特性(2):1次遅れ系
- 第6回 測定要素の動特性(3):2次振動系
- 第7回 負荷効果
- 第8回 センシング要素(1):受動形センサ
- 第9回 センシング要素(2):変更形センサ
- 第10回 センシング要素(3):能動形センサ
- 第11回 信号変換要素
- 第12回 表示、記録要素
- 第13回 計測システム
- 第14回 その他、測定の不確かさ、フィードバックを利用した測 定装置

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の点数で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

7. 教科書•参考書

- ●教科書は使わない。
- ●参考書
 - 1) 小宮 勤一:計測システムの基礎 コロナ社) 501.2/K-72
 - 2) 精機学会:計測自動制御学会:工業計測便覧(コロナ社) 501.2/S-35
 - 3) 寺尾 満:測定論(岩波書店) 501.2/T-33

8. オフィスアワー等

なし。

知的画像処理 Intelligent Image Processing

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 石川 聖二

1. 概要

●授業の背景

ディジタルカメラを視覚センサとしてさまざまな対象を撮影し、そこから得られるディジタル画像をコンピュータで解析して利用する技術は、現代では多様な分野に導入されている。

●授業の目的

本講義は、現代の科学技術社会において広いニーズを持つ画像 処理・画像解析の技術を、受講者が基礎知識として身につけることを目的とする。

●授業の位置付け

計測と制御はペアの関係にあって、対象を計測しなければその 制御はできない。本講義は、計測工学の重要な一分野である画像 計測学と密接に関連する科目である。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

画像処理、画像解析、画像計測、パターン認識、コンピュータ ビジョン

3. 到達目標

画像処理・画像解析の基本技術を理解し身につけること

4. 授業計画

- (1) 序論4画像解析の目的
- (2)人と機械の視覚構造
- (3) 画像処理の基本事項
- (4) 濃淡画像解析
- (5) 2値画像解析
- (6) パターン認識
- (7) 画像解析の広がり

5. 評価方法•基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習(20%)。画像処理・ 画像解析の基本技術に対する理解の程度を評価する。60点以上を 合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

宿題を適宜出すので、下記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。本授業の理解 度をさらに上げるためには、「数値解析法」および「データ処理 工学」の科目を履修することが望ましい。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2、3)

- 1:授業時にテキストおよび資料を配布する。
- 2:田村秀行:コンピュータ画像処理、オーム社(平成14年)... 画像処理の方法が広く紹介された本。549.9/T-401
- 3:中野 馨:脳をつくるムロボット作りから生命を考える、共立出版 (平成7年)... ニューラルネットワークで作るロボットのアイデアが満載の本。491.3/N-17

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:原則は毎週金曜日4時限ですが、その他の曜日・時間帯も来室して結構です。

教員室:制御棟の正面階段を2階へ上がってすぐ右の部屋です。

プロセス制御 Process Control

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 村田 義和

1. 概要

●授業の概要

化学・石油化学業界を例とするプロセス産業での計測・制御技術であるプロセス計装についてその概念から入り、実際に使われている計測機器や制御機器について解説する。

古典制御として汎用的に使われている PID 制御の動きや実際 について説明する。近年、話題である安全計装についても講義の中で触れることとする。

●授業の位置付け

講義では化学プロセスを中心とした計測・制御手法について取り扱う。物理量(温度、圧力、流量、液面)の計測方法、調節弁の設計方法において流体・伝熱等の化学工学の基礎的な知識を要するが化学反応式等の知識は特に必要としない。各基礎工学の応用技術分野である為、関連は多岐に渡るが講義の中で確認も含め、補足することとする。(関連する学習教育目標:)

●到達目標

プロセス計装全般の流れを理解し、各種計測・制御機器の原理を理解する。調節弁や制御系およびヒューマンインターフェースの設計演習を通じて計装システムの構築におけるキーポイントを理解し、制御対象の幅を広げる。

2. キーワード

プロセス制御、PID 制御計装、安全計装

3. 授業内容

- 第1回 概論
- 第2回 プロセス量の計測(1)-流量、圧力
- 第3回 プロセス量の計測(2) -その他(温度、分析計)
- 第4回 調節弁の設計(1) -調節弁の種類、特性
- 第5回 調節弁の設計(2) -調節弁の設計
- 第6回 制御システム-DCS、パネル調節計
- 第7回 制御(1)-PID基礎
- 第8回 制御(2) -チューニング方法
- 第9回 制御(3)-非干涉制御、比率制御、等
- 第10回 高度制御-多変数モデル予測制御事例紹介
- 第11回 シーケンス制御-シーケンスの基礎
- 第12回 シーケンス制御-バッチプロセスでの応用
- 第13回 ロジックソルバー-ESDシステム

第14回 安全計装について-最近の保安事故と計装との関係

4. 教育方法

講義形式。適宜レポート課題の提出がある。毎回講義にて演習 問題を行い、これにより理解を確実なものとする。

5. 評価方法・基準

演習問題 (80%) やレポート (20%) の結果で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

事前の要求としては特にないがラプラス変換やブロック図など の制御基礎を履修していることが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しないが、参考書を適宜参照する。

●参考書

- 1) 藤田 威雄:システム工学に基づいたプロセス計装の考え方 と進め方(日本計装工業会)571/F-9
- 2)相良 節夫:基礎自動制御(森北出版)501.9/S-75
- 3) 化学工学協会:初歩化学工学(いずみ書房)571/K-40
- 4) 横河電機:工業計測ハンドブック(東京電機大学出版) 501.2/Y-1

8. オフィスアワー等

質問等がある場合は知能制御コース事務室経由で対応します。

電機基礎理論演習

Electric Circuits and Machinery Seminar

知能制御工学コース 第2年次 前期 選択必修 1単位 担当教員 黒木 秀一・西田 健

1. 概要

●授業の背景

制御工学では電気機器の基礎知識として電気回路理論を理解することが必要不可欠である。本演習では電気回路理論に関する具体的な演習問題により、より深い理解を促す。

●授業の目的

電気回路理論を制御工学の立場から理解させ、習得させるとと もに、基本的な問題を解く能力を育成する。

●授業の位置づけ

本演習は「電機基礎理論 I 」と関連する科目であり、この講義 内容をより深く理解するための演習講義である。(関連する学習 教育目標: B, C)

2. キーワード

抵抗、インダクタ、キャパシタ、キルヒホッフの法則、テブナンの定理、網目電流法、節点電圧法、オペアンプ、周期関数の平均値と実効値

3. 到達目標

抵抗、インダクタ、キャパシタ等の性質を理解すること、電源が接続された受動回路の連立方程式を立てて解く能力を習得すること、オペアンプの特性を理解してオペアンプ回路の問題を解く能力を習得すること、周期関数の平均値と実効値を理解しそれらを求める能力を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 電気量とSI単位系、電荷、電流、電力
- 第2回 回路の諸概念:能動回路、受動回路、抵抗、インダク タ、キャパシタ
- 第3回 回路の諸法則:キルヒホッフの法則、直列回路、並列回路
- 第4回 解析手法(1):網目電流法、行列と行列式、節点電圧法
- 第5回 解析手法(2):入力抵抗、出力抵抗、伝達抵抗
- 第5回 解析手法(3):ネットワーク簡約、重ね合わせの原理
- 第6回 解析手法(4):デブナンとノートンの定理、最大電力伝達定理
- 第7回 増幅器とオペアンプ (1):増幅器、増幅器回路のフィード バック、オペアンプ
- 第8回 増幅器とオペアンプ(2):理想オペアンプを含む回路の解析
- 第9回 増幅器とオペアンプ(3):反転回路、加算回路、非反転回路
- 第10回 増幅器とオペアンプ(4):電圧フォロワ、差動増幅器、直列 オペアンプ回路
- 第11回 増幅器とオペアンプ(5): 積分器、微分器、アナログコンピュータ、比較器
- 第12回 増幅器とオペアンプ(6):フィードバック制御系の構成
- 第13回 波形と信号(1):周期関数、正弦波関数、周期関数の和、 平均値と実効値
- 第14回 波形と信号(2):非周期関数、単位階段関数、単位インパル ス関数、減衰指数関数
- 第15回 演習問題の解説

5. 評価方法・基準

毎回の演習結果で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本演習科目は「電機基礎理論 I」を補完するものであるから、「電機基礎理論 I」の講義を履修すること。

講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならばオフィスアワーを利用して質問すること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書 「電機基礎理論 I 」と同じ。
- ●参考書
- 1) 内藤喜之:基礎電気回路(昭晃堂) 541.1/N-3
 - 2) 石井六哉:回路理論(昭晃堂) 541.1/I-12
 - 3) 熊谷、榊、大野、尾崎:大学基礎電気回路(1) (オーム社)541.1/K-8/1

8. オフィスアワー

随時

電子回路基礎 Introduction to Electronic Circuits

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位担当教員 黒木 秀一・金 亨燮

1. 概要

●授業の背景

産業界における近年の目覚ましい技術の発展にともない、コンピュータをはじめ、多くの優れた性能を有する電子機器が利用されるようになった。本講義では、電子回路に対する基礎力を修得できるよう、トランジスタ、オペアンプ、制御回路、計測回路などについて演習を交えて解説する。

●授業の目的

本講義では、ダイオードやトランジスタはもちろん、各種センシングデバイスに関する基礎知識など、電子回路の理論的展開がわかるように、基礎からこの講義は開始される。また、ワンチップマイクロコンピュータを制御するためのプログラムについての解説が講授される。

●授業の位置付け

本講義では、4年次に行う「知能制御実験(前期科目・必修・1単位)」の前準備として、電子回路の基礎および各種センサに対する知識を修得する。そのため、2年次選択必須科目の「電機基礎理論 I (前期)」「電機基礎理論演習(前期)」や「センサ工学 I (後期)」の基礎知識が要求される。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

半導体、ダイオード、トランジスタ、オペアンプ、センサ、PIC

3. 到達目標

ディジタル集積回路、アナログ電子回路などの各種回路の基礎的な原理について理解し、アナログ・ディジタル回路の扱い方など、電子回路工学の考え方を理解し、制御手法として利用するための基本的なものについて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 半導体
- 第2回 pn接合とダイオード
- 第3回 トランジスタの原理
- 第4回 トランジスタ回路
- 第5回 増幅作用と増幅器の種類
- 第6回 増幅器の性能
- 第7回 中間試験
- 第8回 PICとは
- 第9回 電子回路の作成
- 第10回 プログラムの作成
- 第11回 PICの実装と実行
- 第12回 超音波センサ
- 第13回 フォトセンサ
- 第14回 赤外線センサ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験と期末試験 (80%) および演習やレポートの結果 (20%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 講義内容を理解するために予習復習を十分行い、必要ならばオ フィスアワーを利用して質問すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

- 1) 松元崇, 篠崎寿夫編:理工医系のための電子回路入門(東海 大学出版会) 549.3/M-92
- 2) 山崎亨:情報工学入門シリーズ 10情報工学のための電子 回路(森北出版) 549.3/Y-38

8. オフィスアワー等

別途掲示

情報処理演習 Information Processing Seminar

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 1単位 担当教員 タン ジュークイ

1. 概要

●授業の背景

高度情報化社会の実現に伴い、高機能・高能率の知的情報機器を的確に利用するシステムの開発は工学分野においてますます重要となっている。特に、画像・コンピュータグラフィックス・サウンドエフェクタなどを利用した知的システムの研究開発能力・技術革新能力、またそれを応用する能力はますます重要になってきている。

●授業の目的

本演習では、メディア情報処理を中心とした知的情報化について、知的画像処理の演習、コンピュータグラフィックスの基本的技法の習得とともに、技術英文講読による専門分野の英語力の養成を目的とする。

●授業の位置付け

画像処理やコンピュータグラフィックスの要素技術への理解を 深め、これらを知的システムの構築に応用できる能力を身につけ なければならない。本演習は、「知的画像処理」の授業内容をさ らに深く理解し、またコンピュータグラフィックスの基礎知識を 習得して、それらの応用力を身につけるための科目である。

2. キーワード

知的画像処理、コンピュータビジョン、コンピュータグラフィックス、モデリング、技術英文

3. 到達目標

- (1) 画像に対してどのような変換処理を適用すれば、どのような 画像が得られるかについて理解していること。
- (2) 画像処理において有用である各種特徴の取得方法について理解していること。
- (3) モデリングの基本的な技法を理解および再現できること。
- (4) 問題解決のために必要とされる技術や知識を整理して、その解決のためのスケジューリングを行える能力を身につけること。
- (5) 画像処理関係の英語の専門用語を習得し、基本的な技術英文 を読み理解できること。

4. 授業計画

5から6名で構成されるグループに次の演習項目を行う。

- 第1回 画像のディジタル化
- 第2回 2値化(しきい値法、判別分析法)
- 第3回 細線化、膨張・収縮処理
- 第4回 フィルタリング
- 第5回 特徵抽出
- 第6回 トピックス輪読
- 第7回 トピックス輪読
- 第8回 グラフィックス実習(1):グラフィックスの基本概念
- 第9回 グラフィックス実習(2):次元図形描画
- 第10回 グラフィックス実習(3):次元図形描画
- 第11回 グラフィックス実習(4):デリング
- 第12回 トピックス輪読
- 第13回 トピックス輪読
- 第14回 総合問題
- 第15回 発表

5. 評価方法・基準

演習の成果、および提出されたレポートの内容等を総合的に評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 講義に臨む態度として、積極的・主体的に演習に取り組むことが重要である。また、技術英文講読のために英語力を十分身につけて欲しい。
- 2) 本演習科目が十分理解できるためには、「情報処理システム I」、「情報処理システム II」を修得することが望ましい。

- 3)本演習科目は「知的画像処理」の講義を実践するものである ので、「知的画像処理」の講義を履修すること。
- 4) 演習内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。記載分の参考図書は本館 閲覧室 3 階 電気工学に学生図書として置いてあるので、「画像処理」、「画像のディジタル化」、「OpenGL」などで検索し、概略の内容を把握すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

資料を配布する。

●参考書

- 1) 田村秀行: コンピュータ画像処理、オーム社、2002年。 (549.9/T-401)
- 2) 安居院猛、長尾智晴: C言語による画像処理入門、昭晃堂、 2000年。(549.8/A-22)
- 3) 三浦憲二: OpenGL 3 Dグラフィックス入門、朝倉書店、 2000年。 (549.9/M-427)

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

メカトロニクス I Mechatronics I

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 坂本 哲三

1. 概要

メカトロニクス装置の設計に必要とされる電磁気学、磁性体の 性質と数式的な取り扱い、超電導体の性質、およびアクチュエー タの原理などについて講義する。

2. キーワード

電磁現象、磁性体、超電導、電磁エネルギー、磁気回路、モデリング、アクチュエータ

3. 到達目標

電磁力発生装置の設計とモデリングができる能力を養う。

4. 授業計画

- (1) 電界と磁界のつくる応力、応力の向きの性質
- (2) 電気回路における起電力と逆起電力
- (3) 磁性体とは
- (4)強磁性体におけるうず電流損とヒステリシス損
- (5) 永久磁石とその定量的取扱い
- (6) 磁気回路の計算法
- (7) 超電導体とは、マイスナー効果、第1種と第2種
- (8) ピン止め、バルク超電導体、ピン止めによる磁気浮上
- (9) 吸引形磁気浮上と反発形磁気浮上
- (10) 磁気浮上車両への応用
- (11) 空気の絶縁破壊
- (12) アクチュエータのスケーリング則 Pt.1
- (13) アクチュエータのスケーリング則 Pt.2
- (14) アクチュエータの基本要素
- (15) リニアモータと回転形モータ

5. 評価方法・基準

主な評価は期末試験による。

6. 履修上の注意、授業時間外における学習等

電磁現象は目に見えないことが学習の困難な理由の1つであるので、努めて自分なりのイメージを描くようにして学習することが望まれる。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:なし)

1. 坂本哲三:電気機器の電気力学と制御、森北出版(2007年)、 549/S-39

8. オフィスアワー

金曜4時限、連絡先:kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

メカトロニクスⅡ Mechatronics Ⅱ

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 坂本 哲三

1. 概要

カトロニクスにおける駆動装置について,具体的な制御系設計法を講義する。

2. キーワード

不安定系、非線形系、吸引形磁気浮上、サーボモータ、制御系 設計、オブザーバ

3. 到達目標

メカトロ装置のモデリングと制御系設計法を習得する。

4. 授業計画

非線形・不安定系としての、吸引形磁気浮上系を設計対象例と して

- (1) 制御対象のモデリング
- (2) 線形制御理論の適用を考慮した制御対象の線形化表現
- (3) 状態フィードバック制御系 極配置法による設計
- (4)線形状態フィードバック制御系 LQ最適化法による設計
- (5) 状態オブザーバの設計
- (6) オブザーバ併合制御系の設計

サーボ系としての、直流モータ速度制御系を設計対象例として

- (7)動作原理、およびその学習の意義
- (8) 伝達関数表現の導出と標準2次系
- (9) サーボ系の構成法と内部モデル原理
- (10) ボード線図による設計法
- (11) カスケード制御系の設計
- (12) LQI制御系の設計
- (13) 交流モータ制御系への発展 同期モータについて
- (14) 交流モータ制御系への発展 誘導モータについて
- (15) まとめ

5. 評価方法・基準

主な評価は期末試験による。

6. **履修上の注意、授業時間外における学習等** メカトロニクスIの講義を受けていることが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:なし)

 坂本哲三:電気機器の電気力学と制御、森北出版(2007年)、 549/S-39

8. オフィスアワー

火曜4時限、連絡先:kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

ロボット制御工学

Introduction to Control of Robotic Systems

知能制御工学コース 第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 相良 慎一・大屋 勝敬

1. 概要

●授業の背景

産業用ロボットを初めとして、工場・病院等屋内の運搬・案内 用ロボット、地雷除去用・水中用の極限作業ロボット、イベント・ 家庭のアミューズメントロボットなど、多種多様なロボットが実 用化されている。また、さまざまな形態のロボットの研究・開発 も進められている。ロボットの多くは、作業する腕(マニピュレー タ)と車輪などの移動機構を有するヴィークルからなる多入力多 出力系であり、ロボットを制御するためには、数学モデル導出と ロボットに特有な制御法が必要となる。

●授業の目的

本科目では、2 リンクマニピュレータを持ち2次元平面内で移動する、最も簡単な形態のロボットのモデリング法と制御法の講義を通して、ロボット制御の基本を理解・修得させることを目的とする。

●授業の位置付け

ロボットの数学モデルは、「物理学」、「線形数学」等で講義された運動学・力学・行列・ベクトルの知識に基づき、ロボットの構成要素間の位置・速度などの幾何学的関係や力学など用いてベクトル形式で導出される。また、ロボット制御法は、「制御系解析」、「制御系構成論 I 」等の制御理論の知識に基づいている。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

マニピュレータ、移動ヴィークル、モデリング、制御系設計

3 到達日煙

ロボットの数学モデル導出法と制御系構成法の本質を理解・修 得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 質点の運動表現
- 第2回 剛体の運動表現
- 第3回 リンク座標系と座標変換行列
- 第4回 関節速度と手先速度の関係
- 第5回 分解速度制御法
- 第6回 マニピュレータの運動方程式導出法 I
- 第7回 マニピュレータの運動方程式導出法Ⅱ
- 第8回 計算トルク法
- 第9回 分解加速度制御法
- 第10回 モデル追従制御
- 第11回 移動ロボットの運動方程式の導出 I
- 第12回 移動ロボットの制御 I
- 第13回 移動ロボットの運動方程式の導出Ⅱ
- 第14回 移動ロボットの制御Ⅱ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

原則として、適宜実施する演習等(40%)と試験(60%)により評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を十分理解するためには、「物理学」、「線形数学」等で講義された運動学・力学・行列・ベクトルの知識と、「制御系解析」、「制御系構成論 I 」等の制御理論の知識が必要である。したがって、講義内容に沿ったそれら関連内容の復習を適宜行うことが必要である。また、講義内容を十分理解するためには、参考書などを利用した予習復習が必要不可欠である。

7. 教科書・参考書

●教科書

開講時に指示する。

●参考書

- 1) 吉川 恒夫:ロボット制御基礎論(コロナ社) 501.9/C-43 2) 有本 貞 著:ロボットの力学と制御 (朝倉書店)
- 2) 有本 卓 著:ロボットの力学と制御、(朝倉書店) 501.9/A-58
- 3) 小川・加藤: 初めて学ぶ基礎ロボット工学(東京電機大学 出版) 501.9/O-46
- 4) 広瀬 茂男:ロボット工学(裳華房) 501.9/H-48

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは開講時に指示する。

連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

知能制御 Intelligent Control

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 金 亨燮

1. 概要

●授業の背景

近年、科学技術の進歩に伴い、高度な情報処理を行うためのアルゴリズムの研究が活発に行われている。これらの科学技術を表現するためのアルゴリズムとして、ニューラルネットワークやファジィ、遺伝的アルゴリズムが注目を集めている。

●授業の目的

本講義では、ニューロコンピュータ、ファジィ制御、遺伝的アルゴリズムなど、制御システムの開発を行う上で必要となる、これらの技術の原理や基礎的理論、アルゴリズムなどを扱う。さらに、各技術の融合による応用や制御手法について学ぶ。

●授業の位置付け

ニューラルネットワーク、ファジィ、遺伝的アルゴリズムについて学び、それらを総合的に扱うことにより、最適な制御手法が記述できる。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

ニューラルネットワーク、ファジィ、遺伝的アルゴリズム

3. 到達目標

ニューラルネットワーク、ファジィ制御、遺伝的アルゴリズム の考え方を理解し、制御手法として利用するための基本的なもの について学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 ニューラルネットワーク、ファジィ、GAの考え方
- 第2回 ニューロコンピュータの基礎
- 第3回 誤差逆伝搬法
- 第4回 連想記憶
- 第5回 ニューラルネットワークによる最適化
- 第6回 ファジィ工学の考え方
- 第7回 ファジィ関係
- 第8回 ファジィ演算
- 第9回 ファジィ論理
- 第10回 ファジィ推論
- 第11回 遺伝的アルゴリズムの概要
- 第12回 遺伝的アルゴリズムの基本操作
- 第13回 スケーリング技法
- 第14回 GAによる事例紹介
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うこと が必要である。また、うまくよく理解できない場合には、記載分 の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7. 教科書•参考書

●教科書

なし

●参考書

- 1) 松岡 清利:ニューロコンピューティング (朝倉書店) 549.9/M-349
- 2) 竹垣 盛一、石岡 卓 也:知的制御システム(海文堂) 501-9/T-89
- 3) 菅野 道夫:ファジィ制御(日刊工業新聞社) 501.9/ S-116
- 4) 伊庭 斉志: 遺伝的アルゴリズムの基礎 (オーム社) 549.9/I-235

8. オフィスアワー等

金曜日

ディジタル制御 Digital Control

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 相良 慎一

1. 概要

●授業の背景

現在、自動制御されるシステムのほとんどはコントローラとしてディジタルコンピュータが用いられている。したがって、制御技術者はコンピュータを用いた制御系の解析・設計法を十分理解しておく必要がある。

●授業の目的

本科目では、コンピュータ制御の基礎制御理論であるディジタル制御理論について講義する。ディジタル制御系の解析および設計法を解説するとともに、適用例およびアナログ制御系との相違についても述べる。

●授業の位置付け

ディジタル制御系は、ディジタル信号が制御系において主要な信号となる制御系である。すなわち、コンピュータをコントローラとするため、ディジタル信号を離散時間で取り扱う制御系である。基本的な制御系の解析・設計思想はアナログ制御系(連続時間制御系)と同様であるが、解析・設計手法には固有で重要なものが数多くある。したがって、3年前期までの制御関連講義(制御数学、制御系解析、制御系構成論 I)の知識が必要であり、これらと対比し復習・確認しながら本講義を行う。(関連する学習教育目標: A)

2. キーワード

離散時間系、z変換、ディジタル信号、制御系解析・設計

3. 到達目標

ディジタル制御系の解析・設計手法を理解するとともに制御系 一般の解析・設計原理を習得し、それらを実際に利用できるよう になることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 ディジタル制御系
- 第2回 ディジタル制御系の表現と構成 I
- 第3回 ディジタル制御系の表現と構成Ⅱ
- 第4回 ディジタル制御系の解析 I
- 第5回 ディジタル制御系の解析Ⅱ
- 第6回 ディジタル制御系の解析Ⅲ
- 第7回 安定解析 I
- 第8回 安定解析Ⅱ
- 第9回 ディジタル制御系の設計 I
- 第10回 ディジタル制御系の設計Ⅱ
- 第11回 ディジタル制御系の設計Ⅲ
- 第12回 適用例 I
- 第13回 適用例Ⅱ
- 第14回 適用例Ⅲ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

原則として、試験(60%)、適宜実施する演習(40%)により 評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を十分理解するためには、連続時間系に対する制御理論の 理解(制御関連講義の復習)と、参考書を利用した予習復習が必要である。

7. 教科書•参考書

●教科書

開講時に指示する。

●参考書

- 1) 相良、和田、中野:ディジタル制御の基礎 (コロナ社) 501.9/S-144
- 2) 荒木: ディジタル制御理論入門 (朝倉書店) 501.9/A-61
- 3) 雨宮、高木: ディジタル制御入門 (オーム社) 501.9/T-71
- 4) 美多、原、近藤:基礎ディジタル制御 (コロナ社) 501.9/ M-89

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは開講時に指示する。

連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

知能制御応用

Applications of Intelligent Control Engineering

知能制御工学コース 第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 知能制御工学コースの全教員

1. 概要

知能工学、制御工学が実際にどのように応用されているか、現在どのような知能・制御技術や理論が注目されているかを、知能制御工学コースの教員全員がそれぞれの専門の立場からリレー講義する。また学外講師を招いて、これらの分野の実際的な状況について講義する場合もある。

2. キーワード

計測工学、制御工学、情報技術

3. 到達目標

計測・制御工学における先端のトピックスに触れ、その概要を 理解する。

4. 授業計画

(1) 総論

(2~14) 各教員や学外講師等によるトピックス

(15) 総括

5. 評価方法・基準

トピックスごとに課される課題に対するレポートにより総合評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本授業科目は選択科目であるが、各教員の授業以外のトピックス、特に研究最前線の話を聴く事ができる。また学外から講師を招くこともあり、計測・制御工学の実際に触れる絶好の機会も提供される。このような特色のある授業科目であるため、全員が受講することを強く期待する。

7. 教科書•参考書

特になし。

8. オフィスアワー等

各教員のオフィスアワーは、当該授業科目を参照のこと。

情報処理システム I Information Processing Systems

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 石川 聖二

1. 概要

現代社会において私たちは、コンピュータを使った機器やシステムに囲まれて生活している。このような情報化社会の基盤となるコンピュータの動作の基本原理を理解することを目的として、データ表現、論理回路の設計、CPUの構成と動作、アセンブリ言語等を習得することを目標とする。(関連する学習教育目標:A)

2. キーワード

コンピュータ、情報処理、システム

3. 到達目標

コンピュータの基本原理を理解し身につけること

4. 授業計画

- (1) コンピュータの基本概念-歴史・構成・利用
- (2) データ表現と演算
- (3) 論理回路-スイッチング素子の構成・組合せ論理回路・順 序論理回路
- (4) CPU の基本動作
- (5) アセンブリ言語
- (6) コンピュータの周辺機器 記憶装置、入出力機器
- (7) コンピュータの将来

5. 評価方法•基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習(20%)。コンピュータの動作の基本原理に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

宿題を適宜出すので、下記の教科書・参考書またインターネット等を利用して関連分野を学習し、解答すること。また私たちは現在、コンピュータを使った機器やシステムに囲まれて生活している。普段から、そのような機器やシステムの中のコンピュータが、どんな働きをしているのかということに関心を持ってほしい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2)

1:木村 他:図解 コンピュータ概論—ハードウェア、オーム 社 549.9/K-453

2: 手塚 他: 電子計算機 基礎論、昭晃堂. 549.9/T-32

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:原則は毎週金曜日4時限ですが、その他の曜日・時間帯も適宜来室して結構です。

教員室:制御棟正面階段を2階へ上がってすぐ右の部屋です。

情報処理システム Ⅱ Information Processing Systems Ⅱ

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 金 亨燮

1. 概要

●授業の背景

近年、コンピュータの飛躍的な発展に伴い、各種演算や効率の 良い制御手法の開発が可能になってきている。ハードウェアの面 でのコンピュータの内部構造と、それを利用するためのソフト ウェアの知識に関する基礎を把握する必要がある。

●授業の目的

本講義では、「情報処理システム I」で履修している CPU の動作原理やハードウェアの仕組みを、CAI を用いてコンピュータ上でシミュレーションすることにより、基本原理の理解を深める。また、計算機言語の中で C言語やアセンブリ言語を取り上げ、データ構造の表現やプログラミングの記法およびアルゴリズムについて学ぶ。

●授業の位置付け

情報処理システム Π では、計算機の内部構造をコンピュータ上でシミュレーションできる CAI を用いた演習プログラムを利用する。そのため、3 年次科目の情報処理システム Π での基礎知識が必要である。また、ソフトウェアの利用のため、 Π の言語によるプログラミングの演習を行っており、 Π 年次選択科目の情報リテラシー、情報基礎などの基礎知識が必要である。(関連する学習教育目標: Π

2. キーワード

CAI、データ構造

3. 到達目標

「情報処理システム I」で履修しているディジタル回路や動作原理を、CAI を利用してより深く理解する。また、コンピュータの利用法としてのデータ構造を実現するため、C言語による数値演算の基本的なものについて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 CAIによるCPUの仕組み
- 第2回 基数法の学習
- 第3回 符号化10進法の学習
- 第4回 負の数の演算
- 第5回 論理式と回路
- 第6回 論理回路の作成とシミュレーション
- 第7回 Cによる数値演算のプログラミング
- 第8回 アルゴリズムの概要
- 第9回 データ表現と変数
- 第10回 データ表現と変数
- 第11回 整列アルゴリズム1
- 第12回 整列アルゴリズム 2
- 第13回 アセンブリ言語の基礎
- 第14回 アセンブリ言語によるシミュレーション

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (80%) および演習やレポートの結果 (20%) で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「情報処理システム I」を履修していること。講義内容の十分な理解を得るためには、予習・復習を行うことが必要である。また、うまくよく理解できない場合には、記載分の参考書を図書館で調べ、理解を深める必要がある。

7. 教科書·参考書

●参考書

- 1) 鈴木誠道他:Cによる数値計算法(オーム社)418.1/S-45
- 2) 木村幸男他: コンピュータ概論ハードウェア (オーム社) 549.9/K-453

8. オフィスアワー等

金曜日

宇宙工学概論 Introduction to Space Engineering

宇宙工学コース(選択必修) 第3年次 前期 2単位 担当教員 白木 邦明

1. 概要

人工衛星、ロケット、有人宇宙ステーション等の宇宙システムの実例をとって、技術の現状、開発手法、システム設計、システム工学、さらに技術的トピックスとして、構造動力学、宇宙ロボット技術といった内容について講義する。

2. キーワード

人工衛星、ロケット、航空宇宙機器/システム

3. 到達目標

- 1) ロケット/人工衛星に関する基本的な知識を幅広く身につける
- 2) 宇宙開発においてどのような工学分野がどう応用されている かを理解する
- 3) 宇宙開発をどういう手法で進めるかを理解するとともに、国際宇宙ステーション計画の現状認知等を通じて、国際協力のありかたについて自分の意見を持つ

4. 授業計画

- 1)日本の宇宙開発の歩み
- 2) 人工衛星/宇宙船
- 3) ロケット/輸送系システム
- 4) 宇宙開発とシステム工学
- 5)世界の宇宙開発の動向
- 6) 国際宇宙ステーション計画の現状
- 7) 宇宙システムの開発とその設計検証事例
- 8) 宇宙構造物の振動問題
- 9) 宇宙ロボット技術
- 10) 期末試験

5. 評価方法•基準

開講回数の2/3以上の出席者を対象に期末試験を実施する。 評価は期末試験の成績で行なう。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は「力学」または「機械力学」の科目を修得、または履修していることが必要。さらに、「自動制御理論」等の科目の知識があればさらによいが、必須ではない。集中講義形式で行う。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1) 教科書は使用しないが、講義資料を配布する
- 2) 白木邦明ほか:宇宙ステーションと支援技術 (コロナ社) 538.9/U-14/7
- 3) 茂原正道:宇宙システム概論(培風館)538.9/S-16
- 4) 富田信之:宇宙システム入門(東京大学出版会)538.9/T-11
- 5) 栗木恭一、荒川義博:電気推進ロケット入門(東大出版会) 538.6/K-6
- 6) W.T.Thomson: Introduction to Space Dynamics (Dover Pub.) 441.2/T-1

8. オフィスアワー等

本科目は非常勤講師による講義のため、連絡が必要な場合は下 記に連絡すること。

連絡先(Eメールアドレス): hiraki@mech.kyutech.ac.jp

燃燒工学 Introduction to Combustion

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修)

第3年次 後期 2単位

担当教員 橘 武史

1. 概要

この講義は、燃焼学の基本的知識を得て、機械工学や航空宇宙 工学などの分野で用いられるエンジンや燃焼機器で生じている燃 焼現象を理解できるようになることを目的とする。また、省エネ ルギー、環境保全のためにそれらが関わる問題についても考える。

2. キーワード

燃焼、発熱、燃焼温度、平衡、素反応、火炎、燃焼速度、内燃 機関、排気ガス浄化

3. 到達目標

- 1. 燃焼反応を理解し、所要空気量や発熱量を求める方法が理解する。
- 2. 種々の燃料の特性を理解する。
- 3. 反応の進行と化学平衡について理解する。
- 4. 内燃機関の燃焼形態について理解する。
- 5. 火炎構造、燃焼速度について理解する。

4. 授業計画

- 1. 序論、燃焼現象の実際と分類
- 2. 火炎伝播と燃焼速度
- 3. 火炎構造、燃燒限界
- 4. 素反応、爆発
- 5. 化学平衡と燃焼温度
- 6. 内燃機関における燃焼
- 7. 燃料、燃焼と環境保全

5. 評価方法•基準

開講回数の2/3以上の出席者を対象に期末に試験を実施する。評価は中間及び期末試験の成績でおこなう。(各30%、70%)

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義は学期を通じて一連的に関連しているため、中途の欠席によりそれ以降の講義の理解が困難になる。極力欠席をしないようにすることを強く勧める。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下) 以下等から適宜選択し、講義時に指示する。

- 1. 田坂英紀:燃焼工学(森北出版)
- 2. 新岡 嵩、河野通方、佐藤順一:燃焼現象の基礎(オーム 社) 575.1/N-6
- 3. 木村逸郎、酒井忠美:大学講義内燃機関(丸善)533.4/K-13
- 4. 河野通方、角田敏一、藤本元、氏家康成:最新内燃機関(朝 倉書店)533.4/K-12

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先 (Eメールアドレス): combust@mech.kvutech.ac.ip

ロケット工学 Introduction to Rocket Propulsion

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択必修) 第4年次 前期 2単位

担当教員 橘 武史

1. 概要

本講義では、宇宙推進用ロケットに関する基本原理と実際について学ぶ。現在の宇宙推進機の多くは液体・固体推進剤による化学推進であるので、多くの時間はそれらの解説に割くが、上段用の推進に用いられる電気推進についても主なものについては解説する。

2. キーワード

化学ロケット、推力、比推力、酸化剤、プロペラント、多段化、 燃焼反応、火炎構造、排気ガス浄化、電気推進

3. 到達目標

- 1. ロケットを分類し、各々の特徴と用途を理解する。
- 2. ロケットの性能評価に関連する項目について理解する。
- 3. ロケットに関わる燃焼反応反応について理解する。
- 4. ロケットエンジンの構造についての知識を得る。
- 5. 次世代のロケットに求められる技術・項目について考える。

4. 授業計画

- 1. 序論、宇宙推進機の実際と分類
- 2. 化学ロケットの推進原理
- 3. 化学推進に関連する燃焼
- 4. 液体プロペラントロケット
- 5. 固体プロペラントロケット
- 6. 電気推進ロケット
- 7. 宇宙往還と宇宙開発

5. 評価方法•基準

開講回数の 2 / 3 以上の出席者を対象に期末に試験を実施する。評価は中間及び期末試験の成績でおこなう。(各 30%、70%)

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義はロケット推進に関して行われるが、その多くは化学推進 法であるので、前の学期に行われる燃焼工学を履修していること が極めて望ましい。尚、この分野の方向性は今後の宇宙開発の要 求・展開と共に大きく変化する。講義で扱う基本原理は恒に有効 であるが、新規動向はたえず意識しておきたい。

7. 教科書、参考書(教科書:1、参考書:2以下) 以下等から適宜選択し、講義時に指示する。

- 1. ロケットエンジン:鈴木弘一(森北出版) 538.9/S-27
- 2. 木村逸郎: ロケット工学 (養賢堂) 538.6/K-2
- 3. 久保田浪之介:ロケット燃焼工学(日刊工業新聞社)538.6/ K-7
- 4. 栗木恭一、荒川義博:電気推進ロケット入門(東大出版会) 538.6/K-6
- 5. ロケット工学:松尾弘毅 監修 (コロナ社) 538.9/U-14/2
- 6. 冨田信之 ほか:ロケット工学基礎講義(コロナ社)538.6/ T-2

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): combust@mech.kyutech.ac.jp

メカと力学 Engineering Kinematics and Dynamics

機械工学コース・宇宙工学コース

第2年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 米本 浩一

1. 概要

機械とはエネルギーを役に立つ運動に変換する機構のことである。それぞれの機構を構成する要素の相対運動について、幾何学的な法則、伝達する力やモーメントの関係を学ぶのが本教科の狙いである。

また、さらに機構の運動を解析的に理解するために、剛体の運動方程式を学び、機械力学への導入を図る。

2. キーワード

機構、連鎖、対偶、リンク、クランク、スライダー、カム、歯車、ラック、Lagrange の運動方程式、剛体の運動方程式

3. 到達目標

- 1. 機構に関する基本的な用語を説明できる。
- 2. リンク装置、ベルトやチェーン装置、カムや歯車の種類と基本機能を理解するとともに、それぞれの機構が実際に応用されている機械の仕組みを説明できる。
- 3. それぞれの機構について、運動の幾何学的な関係式や伝達力 の計算式を導くことができる。
- 4. また、実際の機構運動について正確に計算することができる。
- 5. Lagrangeの方程式を理解し、さまざまな剛体の運動方程式 を導出できる。

4. 授業計画

- 1. 機構学の用語
- 2. てこクランク機構
- 3. トグル機構
- 4. スライダクランク機構
- 5. ベルト、チェーン機構
- 6. カム
- 7. 歯車
- 8. ウォーム、ラックとピニオン
- 9. ラグランジェの運動方程式
- 10. 剛体の運動方程式

5. 評価方法・基準

開講回数の2/3以上を満たす出席者を対象に試験を実施す z

期末試験を重視し、その他に中間試験及び提出するレポートを 勘案して、それぞれ6:2:2の割合で採点を行った結果、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 講義内容の十分な理解を得るために、下記の参考書等を用いて復習を行うこと。
- 2. レポート課題として、パソコンを利用した機構運動の計算を 行う。パソコンの操作方法、Excel等の表計算ソフトウエアを 使いこなせるよう学習しておくこと。

7. 教科書·参考書

教科書は特に指定しない。

参考書:

- 1. 「動画で学ぶ機構学入門」(上巻、下巻)、木村南監修、PEC (株)編、日刊工業新聞社、2004年9月、10月 531.3/P-3/1,2
- 2. 「機構学」、森田ひとし著、サイエンス社、1984 年 11 月 531.3/M-13

8. オフィスアワー等

質問等、在室時には随時対応する。

連絡先(Eメールアドレス):yonemoto@mech.kyutech.ac.jp

機械力学 I Dynamics of Machinery I

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修)

第2年次 後期 2単位

担当教員 平木 講儒

1. 概要

本講義の目的は、様々な力によって発生する機械の運動や振動 現象を理論的に考え、解析し、応用できる基礎能力の修得にあ る。力学系の基本的な振動現象を例題に力学的思考力を養うとと もに、応用上重要な機械力学・機械振動の基礎を修得する。

2. キーワード

自由振動、強制振動、質点系の力学、剛体の力学、減衰系、共 振、振動絶縁

3. 到達目標

- 1) 2自由度振動系の運動方程式が自在に立てられること
- 2) 1自由度の振動の力学的特性を理解し、自在に数式を扱えること
- 3) 1自由度の振動を抑制するための複数の手法を習得すること

4. 授業計画

- 1) 初等力学の復習
- 2)減衰自由振動
- 3)強制振動
- 4)振動絶縁
- 5) 過渡振動
- 6) 一般外力による振動
- 7) 2自由度系の自由振動
- 8) 2自由度系の強制振動
- 9) 動吸振器
- 10) 動粘性吸振器
- 11) 演習
- 12) 試験

5. 評価方法・基準

4回程度実施する演習レポートの提出を必須とする。この演習レポートの成績を30%、期末試験の成績を70%として評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は、力学および数学の知識を機械工学分野の諸問題へ適用するものであり、基礎となる「物理学I」、「線形数学I」、「解析学II」、「メカと力学」の各科目を修得していることが望ましい。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。演習問題に類似した問題を解くなど、習った知識を応用する機会を自ら設けて学習すること。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1) 教科書は使用しない
- 2) 井上順吉・松下修己:機械力学<1>線形実践振動論(理工学 社)ISBN 4844521527 531.3/I-11/2-1
- 3) 日高照晃・小田哲・川辺尚志・曽我部雄次・吉田和信:機械 力学-振動の基礎から制御まで(朝倉書店)ISBN 4254237316 501・G-18・1

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): hiraki@mech.kyutech.ac.jp

機械力学Ⅱ Dynamics of Machinery Ⅱ

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修) 第3年次 前期 2単位

担当教員 平木 講儒

1. 概要

機械力学の修得を前提として、本講義では自由度の高いより複雑な系の振動を取り扱う。力学の原理との関連を配慮しながら線形振動の一般理論並びに機械工学における基本的かつ具体的な振動問題の基礎理論を修得させることを目的とする。

2. キーワード

自由振動、強制振動、多自由度振動系、ラグランジェの運動方 程式、モード解析

3. 到達目標

- 1) 多自由度の運動系についてラグランジェの運動方程式が自在に立てられること
- 2) 多自由度の微小振動について固有角振動数/固有振動モード が求められること
- 3) 多自由度の強制振動による応答振幅が求められること

4. 授業計画

- 1) ラグランジェの運動方程式
- 2) エネルギー関数
- 3) 多自由度の自由振動
- 4) 直交性 規準座標
- 5)強制振動(モード解析)
- 6)マトリックスの逐次計算法
- 7) 影響係数・ダンカレーの公式
- 8) レーリー法
- 9) ホルツァーの方法
- 10) 回転軸の振動
- 11) 演習
- 12) 試験

5. 評価方法・基準

4回程度実施する演習レポートの提出を必須とする。この演習レポートの成績を30%、期末試験の成績を70%として評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は「機械力学 I 」の続きである。講義を理解する上で、「解析学III」、「線形数学 II 」、「複素解析学」、「解析力学・剛体力学」の各科目を修得していることが望ましい。講義内容の十分な理解と定着を図るために、適宜自習を行うこと。演習問題に類似した問題を解くなど、習った知識を応用する機会を自ら設けて学習すること。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1) 教科書は使用しない
- 2) 井上順吉·松下修己:機械力学<1>線形実践振動論(理工学社) ISBN 4844521527 531.3/I-11/2-1
- 3) 日高照晃・小田哲・川辺尚志・曽我部雄次・吉田和信: 機械力学-振動の基礎から制御まで(朝倉書店)ISBN 4254237316501・G-18・1

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): hiraki@mech.kyutech.ac.jp

設計工学 I Mechanical Engineering Design I

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修) 第3年次 前期 2単位

担当教員 松田 健次

1. 概要

機械設計は、人間社会の要求を満足させる機械をいろいろな制 約条件のもとで実現させるための創造的活動である。本講義の目 的は、機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機 械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させることである。

2. キーワード

設計法、機械設計、機械要素、許容応力、締結、軸

3. 到達目標

- 1. 機械を設計する際の基本的考え方を理解し、主要な専門用語 を説明できる。
- 2. ねじなど締結要素の種類、規格を知るとともに、締結時の力学的な状態を理解し、適切な使用方法、強度設計法を習得する。
- 3. 軸の種類と機能を理解し、組合せ応力下での強度設計法や、 剛性を考慮した設計方法を習得する。
- 4. 軸継手、キーの種類と機能を理解する。また、代表的なキーの設計方法を習得する。

4. 授業計画

- 1. 機械設計の方法論
- 2. 強度設計の基礎 I
- 3. 強度設計の基礎Ⅱ
- 4. 強度設計の基礎Ⅲ
- 5. 生産設計の基礎
- 6. 軸の設計 I
- 7. 軸の設計Ⅱ
- 8. 軸の設計Ⅲ
- 9. 軸継手、軸と回転体の締結
- 10. 中間試験
- 11. ねじの機能
- 12. ボルト・ナット締結体
- 13. ねじの強度設計
- 14. ピン、溶接継手、接着継手
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(45%)、期末試験(45%)、演習・レポート(10%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するには、「材料力学 I」、「材料力学 I」、「機械工作法 I」、「機械工作法 I」、「機械工作法 I」の習得が必要である。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習・復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 兼田楨宏・山本雄二:基礎機械設計工学(理工学社)531.9/ K-16
- 日本機械学会編:機械工学便覧(デザイン編β4 機械要素・トライボロジー)(日本機械学会)530.3/N-14-2/4
- 3. 山本 晃:ねじ締結の理論と計算(養賢堂)531.4/Y-2
- 4. A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin: Theory and Problems of Machine Design (McGraw Hill) 531.9/H-3

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):matsuda@mech.kyutech.ac.jp

設計工学Ⅱ Mechanical Engineering Design Ⅱ

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択必修)

第3年次 後期 2単位

担当教員 松田 健次

1. 概要

設計工学 I で取り上げなかった機械構成要素の設計に関する基本事項の解説を通して、機械を設計する際に必要となる基礎概念を習熟させる。

2. キーワード

トライボロジー、軸受、密封装置、伝動装置、ばね

3. 到達目標

- 1. 軸受の種類とその特徴及び作動原理を理解し、適切な使用方法や設計法を習得する。
- 2. 密封装置の種類や特徴を修得する。
- 3. 伝動装置(特に歯車)の種類と機能を理解するとともに、強 度設計法の基本を習得する。
- 4. クラッチ、ブレーキ及びばねの種類と機能を理解する。

4. 授業計画

- 1. 軸受概論
- 2. 滑り軸受 I
- 3. 滑り軸受Ⅱ
- 4. 転がり軸受 I
- 5. 転がり軸受Ⅱ
- 6. 密封装置
- 7. 中間試験
- 8. 伝動装置概論
- 9. 歯車伝動装置 I
- 10. 歯車伝動装置Ⅱ
- 11. 歯車伝動装置Ⅲ
- 12. 歯車伝動装置IV
- 13. クラッチおよびブレーキ
- 14. ばねおよび防振ゴム
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するには、「設計工学 I」のみならず「流れ学」、「流体力学」、「熱力学 I、I」、「材料力学 I、I」、「機械工作法 I、I」などの習得が必要である。また、講義内容の十分な理解を得るために、予習・復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 兼田楨宏・山本雄二:基礎機械設計工学(理工学社)531.9/ K-16
- 2. 日本機械学会編:機械工学便覧 (デザイン編 β 4 機械要素・トライボロジー) (日本機械学会) 530.3/N-14-2/4
- 3. 山本雄二・兼田楨宏:トライボロジー(理工学社) 531.8/ Y-3
- 4. 日本トライボロジー学会編:トライボロジーハンドブック (養賢堂) 531.8/N-14
- 5. 中田 孝: JIS記号による新版転位歯車(誠文堂新光社) 531.6/N-2
- 6. A.S.Hall, A.R.Holowenko and H.G.Laughlin: Theory and Problems of Machine Design (McGraw Hill) 531.9/H-3

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先 (Eメールアドレス): matsuda@mech.kyutech.ac.jp

トライボロジー Tribology

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択) 第4年次 前期 2単位

担当教員 松田 健次

1. 概要

トライボロジーは、相対運動に伴って接触二面間に発生する摩擦・摩耗などの諸現象及びそれに関連した諸問題を取扱う学際的学問である。機械の機能・性能・信頼性などの向上に直接関係するため、工学の基盤技術として位置づけられており、工学を志すものは身につけておくべき学問といえる。本講義では、その基礎概念を説明する。

2. キーワード

摩擦、摩耗、潤滑、設計、トライボロジー

3. 到達目標

- 1. 機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。
- 2. 摩擦機構、摩耗を含む表面損傷機構を習得する。
- 3. 潤滑機構を習得する。

4. 授業計画

- 1. トライボロジーと機械工学
- 2. 固体の表面構造
- 3. 固体の接触
- 4. 滑り摩擦の機構
- 5. 表面被覆材の設計思想
- 6. 復習及び潤滑剤
- 7. 境界潤滑
- 8. 転がり摩擦の機構
- 9 流体潤滑の原理
- 10. 滑り軸受
- 11. 弹性流体潤滑理論
- 12. 復習及び補講
- 13. 表面損傷機構(凝着摩耗、切削摩耗)
- 14. 表面損傷機構(その他の摩耗、焼付き、転がり疲れ)
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

トライボロジーの基礎概念の理解の程度を、適時行う演習および期末試験の結果を総合してで評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、機械工学の基本となる講義の 修得が必要である。また、講義内容の十分な理解を得るために、 予習・復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 山本雄二・兼田楨宏:トライボロジー(理工学社) 531.8/ Y-3
- 日本トライボロジー学会編:トライボロジーハンドブック (養賢堂) 531.8/N-14
- 3. 木村好次・岡部平八郎:トライボロジー概論 (養賢堂) 531.8/K-5
- 4. 兼田楨宏・山本雄二:基礎機械設計工学(理工学社)531.9/ K-16

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):matsuda@mech.kyutech.ac.jp

統計力学 Statistical Mechanics

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的 法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)および演習やレポートの 結果(30%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学ⅡA および基礎量子力学の授 業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊: 裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学 (裳華房) 429.10-15

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介: 岩波基礎物理シリーズ 7 統計力学(岩波書店) 420.8/I-2/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学I、物理学IIA、IIBの知識が必要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第6回:2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、演習レポート (30%) という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

上羽弘: 工学系のための量子力学 (第 2 版)、(森北出版)429.1/U-7/2

●参考書

- 小出昭一郎「量子力学(Ⅰ)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号(420.8/K-4/5,6)
- 1 (宴華房)。図書番号
 (429.1,E-8,1,2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

第3年次 後期 選択 2単位

担当教員 岡本 良治・赤星 保浩

1. 概要

●授業の背景

広義の原子力(原子核エネルギー)は原子力発電、原子力電池、医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応システムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力(原子核エネルギー)をめぐる基本的事実と諸問題を、 理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放 射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。ま た、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を 計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2. キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断 面積、核分裂、核融合

元素合成

3. 到達目標

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回:自然と現代社会における原子核現象(岡本)

第2回:原子分子の世界(岡本)

第3回:原子核の基本的性質(岡本)

第4回:原子核の放射性崩壊(岡本)

第5回:原子核反応(岡本)

第6回:放射線と物質の相互作用(岡本)

第7回:放射線の利用と防護(岡本)

第8回:中間試験

第9回:核分裂連鎖反応と原子炉の構造(岡本)

第10回:原子炉の動特性、(岡本)

第11回:原子力発電をめぐる諸問題(岡本)

第12回:核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成 (岡本)

第13回:核融合推進ロケット(赤星)

第14回:核兵器の原理・構造・効果・影響(岡本)

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理学 I (力学)、物理学 IIA (波動、熱)、物理学 IIB (基礎電磁気)の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡本良治:講義HPと講義資料プリント

●参老書

- 1) 大山 彰:「現代原子力工学」(オーム社) (539.1/O-4)
- 2) 電気学会編:「基礎原子力工学」(オーム社)(539.1/D-4)
- 3)成田正邦、小沢保知:「原子工学の基礎」(現代工学者) (539.1/N-10)
- 4)日本物理学会編:「原子力発電の諸問題」(東海大学出版 会)(539.7/N-4)
- 5) 谷畑勇夫:「宇宙核物理学入門:元素に刻まれたビッグバン の証拠」、(408/B-2/1378)
- 6) 堀内 昶:「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。(420.8/ I-4/2-13-1)
- 7) マーカス・チャウン: 「僕らは星のかけら:原子をつくった 魔法の炉を探して| 無名舎。 (440.1/C-2)

8. オフィスアワー等

数値解析法 Numerical Analysis

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 小林 敏弘

1. 概要

●授業の背景

工学にでてくる種々の数学の問題は、解析的に解くことが困難な場合が多い。簡易化して解析的に解き解の性質を調べることも重要ではあるが、そのまま数値計算で解き解の様子を調べることの方が実用的である場合も多い。現在では、種々の数値計算のソフトをブラックボックス的に利用することもできるが、数値解法の基本的考え方を理解しておくことは、得られた結果を判断するとき必要である。たとえば、制御系設計では、設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

数値計算上必要なアルゴリズムを導出するための基本的な考え 方を講義するとともに、種々のアルゴリズムについて誤差解析、 収束性からの考察も説明する。また、谷間の数学的事項に言及す る。

●授業の位置づけ

本講義は、制御系解析・設計、制御系のシミュレーションなど で必要となる事項を含み、制御系解析、制御系構成論等の科目を 補完するものである。

2. キーワード

アルゴリズム、行列のノルム、固有値、関数近似、消去法、オイラー法、ルンゲクッタ法、カオス、山田の方法

3. 到達目標

各回の授業で説明するアルゴリズムの概念を理解し、簡単な問題に適用し具体的に計算出来ること。

4. 授業計画

- 第1回 数値解析とその有用性
- 第2回 ベクトルと行列のノルム
- 第3回 行列のノルムと固有値の存在範囲、ゲルシュゴリンの定 理
- 第4回 固有値、固有ベクトルの数値計算
- 第5回 連立方程式の解法、消去法とLU分解
- 第6回 連立方程式の解法、くり返し法
- 第7回 関数近似、補間多項式、数値積分
- 第8回 関数近似、最小二乗法
- 第9回 関数近似、ミニマックス最良近似
- 第10回 微分方程式の解法、オイラー法と進み巾
- 第11回 微分方程式の解法、カオス
- 第12回 微分方程式の解法、ルンゲクッタ法
- 第13回 非線形方程式の解法
- 第14回 境界値問題の解法、山田の方法
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験 (70%) および毎回の演習 (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分理解できるためには、復習を行うことが必要で
- 2) 自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。

7. 教科書・参考書

教科書 特になし

参考書

戸川隼人:数値計算法 (コロナ社) 418.1/T-22 小国 力:数値計算法 (サイエンス社) 549.9/O-240 549.9/I-141/94

8. オフィスアワー

在室時は随時対応する。

数值解析法 Numerical Analysis

機械工学コース・宇宙工学コース

第3年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 赤星 保浩・梅景 俊彦・平木 講儒

1. 概要

機械工学の基礎をなす弾塑性力学、流体力学、伝熱工学、機械力学等の支配方程式を数値的に解析する手法を習得させるために、微分積分の復習から始めて、常微分方程式および偏微分方程式の数値解法を講述する。

2. キーワード

常微分方程式、偏微分方程式、有限要素法、有限体積法

3. 到達目標

- 1. 微分・積分および行列・連立方程式に関する基礎知識を有し、式変形などが自由に行える。
- 2. 常微分方程式の解法を理解し、実際に一般解、特殊解を求めることができる。
- 3. 差分法、シンプソンの公式、ルンゲクッタ法などにより常備分方程式の数値解を求める。
- 4. 有限要素法の定式化を理解し、連立一次方程式として解を求めることができる。
- 5. 偏微分方程式から差分方程式を導出し、緩和法などを用いて 解を求めることができる。

4. 授業計画

- 1. 数値解析の基礎(近似計算・誤差)
- 2. 微分• 積分
- 3. 行列·連立方程式
- 4. 常微分方程式
- 5. 1~4に関連した課題
- 6. バネ要素による定式化
- 7. 平衡方程式の導出ならびに有限要素法の定式化
- 8. 三角形要素の内挿関数の導出、境界条件の設定方法
- 9. 連立一次方程式の解法
- 10. 6~9までの試験
- 11. 種々の微分項の差分近似
- 12. 偏微分方程式の差分方程式への変換
- 13. 陰解法による放物型偏微分方程式(熱及び物質の拡散方程式)の解法
- 14. 緩和法による楕円型偏微分方程式(ラプラスの式、ナビエ・ストークス方程式)の解法
- 15. 11~14までの試験

5. 評価方法・基準

レポート提出 (33%)、中間試験 (33%)、学期末試験 (34%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

 $6\sim 10$ までの講義内容を理解するためには並行して「弾塑性力学」の講義を受講していることが望ましい。 $11\sim 15$ までの講義内容を理解するためには並行して「流体力学」の講義を受講していることが望ましい。授業では演習問題やレポートを課すので、その解答を通じて理解を深めるように努めること。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 教科書は特に指定しない。
- 2. 参考書: 例えば、伊理正夫・藤野和建「数値計算の常識」 共立出版 418-1/I-8、篠原能材「数値解析の基礎」日新出版 418.1/S-29、森 正武「数値計算プログラミング」岩波書店 549.9/M-244 など。

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):akaho@mech.kyutech.ac.jp、umekage@mech.kyutech.ac.jp、hiraki@mech.kyutech.ac.jp

システム工学 Systems Engineering

宇宙工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

良いシステムを合理的に開発するためには、様々な観点から対象を見る多角的な目とお互いに対立する観点をいかにバランスさせていくかといった、大局的な思考、いわゆるシステム思考が不可欠である。

●授業の目的

本講義では、システム思考を体系的に実現する考え方・諸手法、 すなわち、システム工学の意義と概念、問題発見のための手法、 システム構造の分析手法、モデル化手法、システム評価手法など を修得させる。

●授業の位置づけ

電気を利用した機器は、種々の個別要素を組み合わせたシステムであるため、良い機器を設計するためには、システム工学的な考え方が不可欠となる。

2. キーワード

問題発見、発想法、構造モデル、モデル化、評価、決定分析

3. 到達目標

システム工学的なものごとの考え方や諸手法を理解・修得させることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 システム工学の意義と概念
- 第2回 問題発見手法: K J 法、発想法
- 第3回 システム構造モデリング I
- 第4回 システム構造モデリングⅡ
- 第5回 統計的手法による要因分析 I
- 第6回 統計的手法による要因分析Ⅱ
- 第7回 微分方程式モデル
- 第8回 統計的手法による入出力モデル
- 第9回 ファジィ推論モデル
- 第10回 ニューロネットワークモデル
- 第11回 プロジェクトスケジューリング
- 第12回 システム評価法AHP
- 第13回 决定分析 1
- 第14回 决定分析 2
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 関連科目として、統計学、微分方程式など履修しておくことが 望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は用いず、資料配布によるノート講義である。

- 1) 寺野寿郎:システム工学入門(共立出版) 501/T-27
- 2) 田村担之: 大規模システムーモデリング・制御・意思決定(昭 晃堂) 501.9/S-26
- 3) 中森義輝:システム工学 (コロナ社) 501.9/N-97

8. オフィスアワー

開講時に連絡する。

生体工学概論 Introduction to Bioengineering

機械工学コース・宇宙工学コース 3年次 前期 選択 2単位 担当教員 石黒 博・山田 宏・玉川 雅章

1. 概要

生体工学は、工学と生物学・医学の学際領域・横断領域として発展してきており、今後の進展も大いに期待される。産業分野では、バイオインダストリーが急速に発展しつつある。生体・生命に関わる知識・手法・技術などは、今後、益々、身近なものになると共に、その重要性を増すであろう。このような背景において、本講義では、主に、機械系工学の学生を対象として、機械工学・メカニクス(固体力学、流体力学、熱・伝熱工学)の観点から、生体工学について、総論・各論的に概説する。

2. キーワード

生体工学、機械工学、生体固体力学、生体流体力学、生体熱· 伝熱工学

3. 到達目標

生体工学における機械工学の位置づけや役割などの理解、および、具体的な個々のバイオメカニクス現象とその応用についての理解。

4. 授業計画

- 1. 生体固体力学(歴史のはなし、位置づけと役割、産業)
- 2. 生体流体力学(歴史のはなし、位置づけと役割、産業)
- 3. 生体熱工学・生体伝熱工学 (歴史のはなし、位置づけと役割、 産業)
- 4. 生体の要素を動かす仕組み(骨格筋、心筋、血管の材料力学)
- 5. 生体を支える仕組み(骨と筋骨格系の材料力学)
- 6. 生体の微視的仕組み (細胞の材料力学)
- 7. 生体内の流れ(1)(血液循環系における障害と流れ)
- 8. 生体内の流れ(2)(自然心臓と人工心臓内の流れ)
- 9. 生体への流れの作用(非侵襲治療法と医療機器開発)
- 10. 高温における生体 (ハイパーサーミアと火傷)
- 11. 低温における生体(凍結保存と凍結破壊)
- 12. 常温(生理的温度)における生体(血液循環による熱・物質の輸送、温熱環境の快適性など)

講義では、主に、配付資料やパワーポイントを用いた講説を行う。また、質問やディスカッションは大歓迎である。

5. 評価方法•基準

講義の開講回数の2/3以上の出席者を対象に、講義を通して課す中間レポート、および、期末レポートを総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- ・機械工学における材料力学、流体力学、熱・伝熱工学の知識 を、ある程度、有することが好ましいが、無くても問題はな い。
- ・講義では、適宜、資料を配付するので、それに基づいて、復習 を行うことが効果的である。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1. 特になし
- 2. 例えば、
- ①「バイオメカニクス概説」日本機械学会編、オーム社 492.8/N-5
- ②「機械工学便覧 デザイン編 8 生体工学」日本機械学会編、丸善 530.3/N-14-2/8
- ③「生体機械工学」日本機械学会、丸善 491.3/N-23

8. オフィスアワー等

若松キャンパスのため、必要に応じて、随時、連絡の上、来訪のこと。

連絡先(Eメールアドレス):

ishiguro@life.kyutech.ac.jp, yamada@life.kyutech.ac.jp, tama@life.kyutech.ac.jp

電気電子工学概論 Introduction to Electrical Engineering

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 池田 久利

1. 概要

電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象(プラズマを含む)」の4科目を取り上げ、電気工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

2. キーワード

電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

3. 到達目標

電気に関する数多くの現象について概要を説明できると共に、 演習により簡単な計算ができる基礎学力をつける。

4. 授業計画

- 第1回 電気と磁気の起源:電荷、磁石、クーロンの法則、電 流、電流の磁気作用
- 第2回 電界:点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線 と等電位面、大地面と影像法、ガウスの定理、一般の電 界計算、誘電体、静電容量
- 第3回 磁界:磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビ オ・サバールの法則、磁性体
- 第4、5、6回 電気回路:直流回路、交流回路
- 第7、8、9回 電気機器:変圧器、回転機の原理、直流電動 機、誘導電動機、同期発電機、リニアモーター
- 第10回 放電現象とその応用:空気の絶縁特性、衝突電離と電子なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッシェンの法則、グロー放電とアーク放電、雷放電、プラズマ
- 第11回 演習 電磁気学
- 第12回 演習 電気回路
- 第13回 演習 電気機器
- 第14回 演習 放電現象
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験70%、レポート30%で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

演習は担当者を割り振り、個別の参考書を読んで、自宅学習に て解答を作成する。解答書による口頭発表と質疑討論を行う。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
 - 電気工学基礎論(河野照哉、朝倉書店)540.8/D-3/21
- ●参考書
 - 電気学会 電気工学概論 540/D-12

8. オフィスアワー等

臨時連絡の上来訪のこと。

自動車工学 Automobile Engineering

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択)

第4年次 前期 2単位

担当教員 赤星 保浩·自動車関連会社技術者·他

1. 概要

機械工学の応用例として自動車分野を取り上げ、車体、エンジンを初めとする基礎的なものから、最新の自動車産業の動向に至るまで幅広い内容について講義をする。

2. キーワード

車体、エンジン、燃料(ガソリン、ディーゼル、水素、バイオマス)、安全性、リサイクル

3. 到達目標

- 1. 自動車の基本構造を理解できる。
- 2. 自動車に使われている最新技術について理解できる。
- 3. 自動車に関する安全技術について理解できる。

4. 授業計画

- 1. 自動車の歴史
- 2. 自動車の基本構造
- 3. エンジン
- 4. 動力伝達装置
- 5. 制動力学
- 6. 運動性能
- 7. 衝突安全
- 8. 自動車のリサイクル
- 9. 振動騒音
- 10. ITS
- 11 重体設計
- 12. ハイブリッド車
- 13. 燃料電池車
- 14. まとめ

5. 評価方法・基準

レポート等で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は平成22年度から始まる講義のため、詳細は開講時に説明する。

7. 参考書

適宜、講義時に紹介する

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): akaho@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法実習 I Practice of Manufacturing Process I

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修)

第2年次 前期 1単位

担当教員 水垣 善夫・高藤 和樹

1. 概要

機械工作法は加工、熱処理、測定から組立まで、物に作り上げるまでの全てを扱う総合的なものである。機械工作法を生きた形で身につけるには、実践をとおして理解するとともに、実物に接し、体験することが大切である。そこで、機械工作法の重要さ、難しさ、そして面白さを体得させる。ここでは、木型、鋳造、鍛造、溶接、機械加工、仕上の基本的なことを理解させることに重点を置く。

2. キーワード

鋳造、鍛造、溶接、熱処理、工作機械、機械加工

3. 到達目標

- (1) 成形加工(鍛造、鋳造)や熱処理法を実践によって理解し、 主要な専門用語を説明できるようにする。
- (2) 切断・結合加工(ガス切断、溶接)を実践によって理解し、 主要な専門用語を説明できるようにする。
- (3) 工作機械(旋盤、フライス盤、形削り盤、ボール盤、平面 研削盤) による加工を実践によって理解し、部品の形状や目的 等から適切な機械加工方法を判断できるようにする。
- (4) 手仕上を実践によって理解し、主要な道具や専門用語を説明できるようにする。
- (5)機械の製造における工程の流れを理解する。

4. 授業計画

- (1) 木型と図面
- (2) 鋳造
- (3)溶接
- (4) 鍛造と熱処理
- (5) 旋削
- (6) 形削りとフライス削り
- (7) NCプログラミング
- (8) 平面研削
- (9) 仕上

5. 評価方法・基準

実習終了後、指定された期限内にレポートを提出する。基本的にはレポートの内容(50%)と実習にとりくむ態度(50%)で評価する。実習にとりくむ態度には授業出席率も含まれる。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 安全の手引きをよく読んで実習にのぞむこと。
- (2) 工作機械等を操作するので安全に注意して実習をすること。
- 7. 教科書・参考書(教科書:1、2 参考書:3、4、5、6)
- (1) 実習のまとめについて(実習開始時に配布)
- (2) 日本機械学会編:機械工学便覧 β 3編 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3
- (3) 和栗 明:要訣 機械工作法(養賢堂) 532/W-4 566/W-3
- (4) 米津 栄:機械工学基礎講座 9 機械工作法 1 (朝倉書店) 530.8/K-8/9-1
- (5) 米津 栄:機械工学基礎講座 9 機械工作法 2 (朝倉書店) 532/Y-4/2 530.8/K-8/9-2
- (6) 加藤 仁: 最新機械工学シリー 21機械工作法(森北出版) 530.8/S-2/21

8. オフィスアワー等

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。

連絡先(Eメールアドレス) takafuji@mech.kyutech.ac.jp

機械工作法実習Ⅱ Practice of Manufacturing Process Ⅱ

機械工学コース (選択必修)・宇宙工学コース (選択)

第2年次 後期 1単位

担当教員 水垣 善夫・高藤 和樹

1. 概要

機械工作法実習Iで修得した種々の加工法によって実際に歯車 減速機を製作し、寸法公差、はめあい、加工精度、加工誤差を実 践によって理解させる。また、歯車減速機以外に、治具・取付具 の考案、平面度・分割度測定、機器の分解・組立等を行い、製作 や測定に関する広い知識を修得させる。

2. キーワード

歯車減速機、寸法公差、はめあい、加工精度、加工誤差、測定 法

3. 到達目標

- (1)機械加工における寸法公差およびはめあいを実践によって 理解し、主要な専門用語を説明できるようにする。
- (2)機械加工における加工精度、加工誤差の重要性を歯車減速 機の組立・運転の実践をとおして理解する。
- (3)治具・取付具の考案、平面度・分割度測定、機器の分解・ 組立等を行い、製作や測定に関する知識を得て、主要な専門 用語を説明できるようにする。

4. 授業計画

- (1) 歯車減速機の製作
 - (1.1) 歯切り
 - (1.2) 軸加工
 - (1.3) キー溝加工
 - (1.4) ハウジング加工
 - (1.5) 仕上げ・組立
 - (1.6) 運転・討論
- (2)治具、取付具
- (3) 定盤の平面度測定
- (4) 円テーブルの分割度測定
- (5) 歯車の測定
- (6) 摩擦減速機の分解、組立

5. 評価方法•基準

実習終了後、指定された期限内にレポートを提出する。基本的にはレポートの内容(50%)と実習にとりくむ態度(50%)で評価する。実習にとりくむ態度には授業出席率も含まれる。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 安全の手引きをよく読んで実習にのぞむこと。
- (2) 工作機械等を操作するので安全に注意して実習をすること。
- (3)機械工作法実習Ⅱを受講するには機械工作法実習Ⅰの習得が望ましい。

7. 教科書·参考書(教科書:1、2 参考書:3、4)

- (1) 実習のまとめについて (実習開始時に配布)
- (2)日本機械学会編:機械工学便覧 β3編 加工学・加工機器 530.3/N-14-2/3
- (3) 岡本純三・角田和雄: 転がり軸受けーその特性と実用設計 - (幸書房) 531.5/O-2 531.8/T-3
- (4) 山田義昭:機械工作法 歯車・歯切 (パワー社) 531.6-3/ Y-1

8. オフィスアワー等

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。

連絡先(Eメールアドレス) takafuji@mech.kyutech.ac.jp

3次元 CAD 入門 Introduction to 3 D CAD

1年次 前期(集中講義) 2単位 担当教員 吉川 浩一

1. 概要

近年の設計・生産プロセスにおいて、3次元 CAD は不可欠のツールになりつつある。本講義の目的は、3次元 CAD 技術を初めて学ぶ学生に対して、実体験を通してその有用性を体得させることにある。技術的な解説は必要最小限にとどめ、まず3次元 CAD を実際に操作し、任意の製品形状をモデリングすることにより、体験的に3次元 CAD 技術を理解する。

2. キーワード

3次元 CAD、立体モデル、組立品モデル

3. 到達目標

- 1. 押出し形状のモデリングができる。
- 2. 回転体形状のモデリングができる。
- 3. 複数部品の組立てができる。
- 4. 基本的な変形解析ができる。

4. 授業計画

- 1. システムの基本操作(1回)
- 2. 押出し形状のモデリングと変形解析(1回)
- 3. 課題1:形状変更と解析条件の変更(1回)
- 4. 回転体のモデリングと加工情報の作成(1回)
- 5. 課題2:形状変更と加工条件の変更(1回)
- 6. 組立品のモデリング(1回)
- 7. 課題3:2段歯車減速機のモデリング(3回)
- 8. 組立品の分析方法と集合演算(1回)
- 9. 自由課題 (3回)

5. 評価方法•基準

課題の提出状況とその内容に基づいて総合的に評価する。 課題(50%)、自由課題(50%)とし、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

集中講義形式で実施するので、実施日時の掲示に注意すること。受講生は講義開始1ヶ月前までにパソコンを準備できる者に限る。また、希望者数がライセンス数の上限(20名)を超える場合は、抽選で受講者を決める。

CADシステムが実際の設計・製造過程でどのように使われているか、図書館にある技報や雑誌などを調べておくとよい。

7. 教科書・参考書(教科書:なし、参考書:1以下)

- 1. 日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会編: 3次元CAD利用技術者試験公式ガイドブック(エーアイ出版)501.8/C-5/06
- 日経CG編著:新CADの基礎知識(日経BP社)501.8/ N-10/2

8. オフィスアワー等

在室時は随時対応するが、集中講義形式で実施するので、講義 中に質問して解決することが望ましい。

連絡先(Eメールアドレス):kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

デジタルエンジニアリング演習

Digital Engineering Practice

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択)

第3年次 後期 2単位

担当教員 吉川 浩一

1. 概要

情報処理技術を援用して高度な設計・生産プロセスを実現する 手法をデジタルエンジニアリングと呼び、近年ますます重要に なってきている。本講義の目的は、デジタルエンジニアリングの ための基本ツールである CAD/CAM/CAE を実際に利用して問 題を解くことにより、その有用性を体得させ生産情報処理技術の 理解を深化させることにある。関連講義で扱う問題などを例題と して、工業製品の設計・解析・生産プロセスにおける情報処理・ シミュレーション技術を理解する。

2. キーワード

CAD、CAM、CAE、立体モデル、有限要素法、生産情報処理

3. 到達目標

- 1. デジタルエンジニアリングの有用性を説明できる。
- 2. 簡単な工業製品のモデリングができる。
- 3. 数値解析法による工業製品の評価手順を説明できる。
- 4. 生産シミュレーションによる加工情報の作成手順を説明できる。

4. 授業計画

- 1. デジタルエンジニアリング概論(0.5回)
- 2. 課題1: 部品形状のモデリングとFEMによる変形解析 (2.5 回)
- 3. 課題2:変形解析の注意点と境界条件の設定方法(3回)
- 4. 課題3:CAEを用いた部品形状の最適化(3回)
- 5. 課題 4:組立品のモデリングと動作シミュレーション (3 回)
- 6. 課題 5: CAEを用いたメカニズムの設計 (3回)

5. 評価方法•基準

課題の提出状況とその内容に基づいて総合的に評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

数値解析法と生産ソフトウェア工学を履修しておくことが望ましい。受講生は授業開始1ヶ月前までにパソコンを準備できる者に限る。また、希望者数がライセンス数の上限(28名)を超える場合は、機械工学コースを優先し、抽選で受講者を決める。

授業時間外にも自習時間を確保するので、使いこなせるように 試行錯誤することが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:なし、参考書:1以下)

- 1. 日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会編: 3 次 元CAD利用技術者試験公式ガイドブック(エーアイ出版) 501.8/C-5/06
- 日経CG編著:新CADの基礎知識(日経BP社)501.8/ N-10/2
- 3. 精密工学会編:生産ソフトウェアシステム(オーム社) 530.9 • S-8

8. オフィスアワー等

在室時は随時対応する。

連絡先(Eメールアドレス): kikkawa@mech.kyutech.ac.jp

設計製図 I Design and Drawing I

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修)

第2年次 後期 1単位

担当教員 森山 一弘・梅景 俊彦・平木 講儒

1. 概要

工学的な種々の考察を通して得られた知見を図面によって第三者に伝達する知識と技能を養うことは技術者にとって不可欠である。本講義は JISB 0001「機械製図」に基づく最新の製図規格の講述と写図を中心とした実習を通して設計製図に関する基礎的な能力の養成を目的とする。まず、見やすい線と文字の描き方についての説明から始めて、簡単な機械要素の写図を通して基本的な製図規格の習得に努め、さらにバルブのスケッチ製図および組み立て図部品図製図を通じて各部品の持つ機能や加工方法を考慮した図面作成の能力を養う。

2. キーワード

製図法と規則、規格 / 標準 / 基準、投影法、スケッチ製図

3. 到達目標

- 1. JISB 0001「機械製図」を中心とした製図規格の基本的な事項を理解している。
- 2. 対象物の形状に応じた投影面や断面図示の適切な選択ができ、バランスのとれた図のレイアウトができる。
- 3. 部品に求められる機能や加工方法を意識した面の仕上げ指示 と寸法記入ができる。
- 4. 種々の測定器具を用いて複雑形状の部品の寸法を測定し、それを図示することができる。

4. 授業計画

- 1. 機械製図における線・文字の種類と描き方
- 2. ドラフタを用いた製図の方法
- 3. ねじの種類と製図法
- 4. 写図1 (実習、課題は適宜指示する。)
- 5. 寸法交差およびはめあい
- 6. 表面粗さと面の肌の図示方法
- 7. 写図2 (実習、課題は適宜指示する。)
- 8. 4、7の実習の講評、スケッチの方法
- 9. バルブのスケッチ (実習)
- 10. 組み立て図の製図方法
- 11. バルブの組み立て図の製図(実習)
- 12. 部品図の製図方法
- 13. バルブの部品図の製図(実習)
- 14. 質量計算書の作成(実習)
- 15. 9、11、13、14の実習の講評及び図面の修正

5. 評価方法•基準

写図1 (10%)、写図2 (25%)、バルブのスケッチ、組立図・部品図の製図および質量計算書の作成(65%)によって評価を行い、それらの合計点が60点以上の者を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

図面等の提出期限は厳守すること。各種の指示は作業の進捗状況を考慮して授業時間中に適宜行うので注意すること。本科目では製図室における製図実習を中心とするが、毎回実施する機械製図で定められた種々の規則や規格についての解説講義の内容については、必ず、教科書に基づいた予習と復習を行うこと(状況に応じて小テストを実施する)。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 吉澤武男・堀 幸夫・富家知道・蓮見善久・中島尚正:新編 JIS機械製図(森北出版)531.9/K-16
- 2. 津村利光·大西 清:機械設計製図便覧(理工学社)531.9/ O-7

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス): umekage@mech.kyutech.ac.jp、hiraki@mech.kyutech.ac.jp

設計製図Ⅱ Design and Drawing Ⅱ

機械工学コース(必修)・宇宙工学コース(必修)

第3年次 前期 1単位

担当教員 水垣 善夫・吉川 浩一・黒島 義人・松田 健次・ 清水 浩貴

1. 概要

設計工学、材料力学などで学ぶ知識を用いて、はすば歯車を用いた二段減速歯車装置の設計を行う。設計した結果を、機械工作法や実習で学んだ知識および設計製図で会得した製図法を用いて組立図、部品図に描くことにより、基本的機械要素の働きを理解させるとともに、どのような手順で実際の製品を具現するかを会得させる。

2. キーワード

設計法、製図法と規則、機械設計、製図、規格/標準/基準

3. 到達目標

- 1. 与えられた設計仕様を理解し、基本的な設計計算を行なって計算書の作成ができる。
- 2. 設計する機械の具体的な構造および基本的機械要素の働きを 理解し、各機械要素の規格を調べることができる。
- 3. 機械製図法に従って部品図および組立図を作成できる。

4. 授業計画

- 1. 講義:はすば歯車設計法
- 2. 講義:軸・キー・軸受の設計法
- 3. 歯車の設計計算 I
- 4. 歯車の設計計算Ⅱ
- 5. 歯車の設計計算および計算書の提出
- 6. 軸・キー・軸受の設計計算 I
- 7. 軸・キー・軸受の設計計算Ⅱ
- 8. 軸・キー・軸受の設計計算および計算書の提出
- 9. 組立図製図 I
- 10. 組立図製図Ⅱ
- 11. 組立図製図Ⅲ
- 12. 組立図の提出・評価
- 13. 部品図製図 I
- 14. 部品図製図Ⅱ
- 15. 部品図製図Ⅲ
- 16. 完成図面の提出・評価

5. 評価方法・基準

計算書(20%)、組立図(20%)、完成図(60%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 計算書および図面の提出期限を厳守のこと。なお、授業時間中に設計計算書、図面に対して適時指示が与えられるので注意すること。
- 2. 原則として授業時間外の製図室使用は可能であるので、積極 的に利用すること。

7. 教科書・参考書(参考書:1~7)

- 1. 兼田楨宏・山本雄二:基礎機械設計工学(理工学社)531.9/ K 16
- 2. 日本機械学会編:機械工学便覧(B2加工学·加工機器)(日本機械学会)530.3/N-9-2
- 3. 日本機械学会編:機械工学便覧(B1機械要素設計・トライボロジ)(日本機械学会)530.3/N-9-2
- 4. 上野 拓: 歯車工学 (大学講座 機械工学 39) (共立出版) 531.6/O-1
- 日本規格協会: JIS ハンドブック 機械要素(日本規格協会)
 531.3/N-4
- 6. 転がり軸受カタログ(各ベアリング製造会社)534.6/N-8
- 7. オイルシールカタログ 534.6/N-8

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。

連絡先(Eメールアドレス):

mizugaki@mech.kyutech.ac.jp, kikkawa@mech.kyutech.ac.jp kurosima@mech.kyutech.ac.jp, matsuda@mech.kyutech.ac.jp

設計製図Ⅲ Design and Drawing Ⅲ

機械工学コース 第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 機械知能工学研究系機械工学部門•宇宙工学部門教員

1. 概要

機械技術の総合としての機械設計をめざす。仕様を満足する機械の設計・製図を通して、機械の使用目的による構成法・性能計算・強度計算に関する理解を深めるとともに、実際の製品として具現化させる能力を養う。

2. キーワード

設計、製図

3. 到達目標

機械の使用目的による構成法、性能計算、強度計算に関する理 解。

設計計算手法等の習得と理解。

4. 授業計画

プレス、ポンプ、ボイラの3テーマの1つについて、与えられた仕様を満たす機器の設計計算を行い、これを図面上に表現することを行う。

5. 評価方法・基準

設計計算報告書(40%)、最終図面(40%)、口頭試問(20%)。 実際の製品として具現化する方法に対する理解の程度を評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 各テーマの担当教員と密接に連絡を取ること。提出期限は厳守しなければならない。
- 2. 図書館に各テーマに関する参考図書がありますので、利用してください。
- 3. JIS規格については図書館にもありますが、ネット上にも データベースが公開されていますので、利用してください。 (http://www.jisc.go.jp/index.html)

7. 教科書・参考書

各テーマの担当教員が別に指示する。

8. オフィスアワー等

各テーマの担当教員が別に指示する。

設計製図Ⅲ Design and Drawing Ⅲ

宇宙工学コース

第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 米本 浩一

1. 概要

宇宙工学コースの設計製図皿は、実際に小型ロケットを設計製作し、打ち上げ実験と性能評価を通じて、工学に必要な基本的な設計、解析能力の習得と共に、自ら目標設定をして具体的に課題解決をしていくPBL(Project Based Learning)である。履修方法は、複数の学生を一組としたグループワークとする。履修期間中に設計結果や製作したロケットについて、また打ち上げ実験後には飛行結果の報告会を実施し、学生同士で相互評価や意見交換を行う。

2. キーワード

ロケット、固体モータ、重量と重心、抵抗、空力中心、安定性、 飛行性能、マイコン、プログラム

3. 到達目標

- 1. ロケットに関する基本的な専門用語が理解できる
- 2. 目標性能に対する各種要素の感度解析や設計ステップの組み立て方を学ぶ
- 3. 汎用の計算ソフトウエアを用いて、性能解析に必要な数値計 算方法を習得する
- 4. マイコンの動作原理とプログラミングの基礎を学ぶ
- 5. センサーの種類、原理と解析方法を学ぶ
- 6. 模型の工作技術を学ぶ
- 7. 小型ロケット打ち上げ実験に関わる安全性確保の方法を学ぶ

4. 授業計画

- 1. 小型ロケットの設計
- 2. 小型ロケットの設計報告会
- 3. 小型ロケットの製作
- 4. 小型ロケットの製作発表会
- 5. 小型ロケットの打ち上げ実験
- 6. 小型ロケットの実験結果の評価
- 7. 小型ロケットの総合報告会

5. 評価方法•基準

成績は、設計報告書および実験報告書の結果から総合的に評価する.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. パソコンを利用したExcel等の表計算ソフトウエアを学習すること
- 2. CADを利用した製図を学習すること
- 3. マイコン関係の図書読み、動作原理を学習すること
- 4. プログラミング言語Cを学習すること
- 5. 運動の状態を計測するセンサーの種類、動作原理と解析方法 について広く調査すること
- 6. 参考書ならびにネットを利用して小型ロケットの設計製作事 例を広く調査すること

7. 教科書・参考書

教科書は特に指定しない。

参考書:

- 1.「ロケット工学基礎講義」、冨田信之他、コロナ社、2004年 9月 538.6/T-2
- 2. 「手作りロケット入門」、日本モデルロケット協会編、誠文堂 新光社、2003 年 3 月 507.9/N-2
- 3. 「飛ばせ! 手作りロケット」、日本モデルロケット協会編、誠 文堂新光社、1999 年 10 月 507.9/N-1
- 4.「アマチュア・ロケッティアのための手作りロケット完全マニュアル」、507.9/K-1 久下洋一、誠文堂新光社、2000年3月
- 5. 「H 8 / T i n y マイコン完璧マニュアル」, 島田義人, CQ 出版社, 2005 年 5 月 549.9/S-624

8. オフィスアワー等

質問等,在室時には随時対応する.

連絡先(Eメールアドレス):yonemoto@mech.kyutech.ac.jp

宇宙システム設計 Space Systems Design

宇宙工学コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 非常勤講師(宇宙航空研究開発機構 JAXA 関係者) 平木 講儒・橘 武史

1. 概要

JAXA(宇宙航空研究開発機構)の講師による、宇宙システムに関連した設計論の講義である。宇宙システムのうち機械工学に関連の深い、構造/熱制御/姿勢制御の3つの主要なサブシステムについての基本的な設計法を講義で示すとともに、小型衛星などを実例として実際の設計課題に適用させることで、基本的設計手法の修得を目指す。

2. キーワード

ロケット、人工衛星、宇宙ステーション、航空宇宙機器/システム、設計法

3. 到達目標

- 1) 構体設計に関する基本的な手法の理解とその修得
- 2) 熱制御系設計に関する基本的な手法の理解とその修得
- 3)姿勢制御系設計に関する基本的な手法の理解とその修得

4. 授業計画

- 1) 構体の設計法の基本と設計課題の提示
- 2) 熱制御サブシステムの設計法の基本と設計課題の提示
- 3) 姿勢制御サブシステムの設計法の基本と設計課題の提示

5. 評価方法•基準

各設計法の講義で出される課題に対する提出書類の内容によって成績評価を行う。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は、「宇宙工学概論」(3年生前期講義)で習う範囲のうち、構造/熱制御/姿勢制御の3つの範囲を採り上げて、設計の観点からより詳細に説明を行うものである。本講義の主眼は各設計法の基本を修得することにある。各分野で設定される設計課題の達成には、講義内容の十分な理解だけでなく、それらを総合的に応用する力が要求されるため、予習復習等の自習時間の確保が不可欠である。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2以下)

- 1) 教科書は使用しない
- 2) 参考書は必要に応じて紹介する

8. オフィスアワー等

本講義は非常勤講師によるものであるため、必要な場合は下記 に連絡すること。

連絡先(Eメールアドレス): hiraki@mech.kyutech.ac.jp

機械工学実験 I Mechanical Engineering Experiment I

機械工学コース・宇宙工学コース 第2年次 前期 必修 1単位 担当教員 機械知能工学研究系機械工学部門・宇宙工学部門教員

1. 概要

機械工学分野の諸研究において活用されている実験の基本的な 諸手段を、実践を通じて修得させる。同時に、関連講義で修得し た事項を実地応用を通して体得させ、学習効果を高めることを目 的とする。また、実験データの処理、実験結果の考察、報告書の 書き方を修得させることも主眼の1つである。

2. キーワード

材料試験、工作機械、トライボロジー

3. 到達目標

基本的な実験の諸手段の習得。実験データの処理、結果の考察 および報告書の書き方の修得。

4. 授業計画

- 1. 実験講義
- 2. 材料試験1:引張試験、ねじり試験
- 3. 材料試験 2:かたさ試験、衝撃試験
- 4. 材料試験 3:曲げ試験、粘弾性体の試験、顕微鏡組織検査
- 5. 機械工作実験:エンコーダの試作と工作機械の主軸回転数の 測定、ラジアルボール盤の変形シミュレーション
- 6. トライボロジ実験:潤滑油の動粘度、比重、表面張力の測 定、境界・液体潤滑下の摩擦特性

5. 評価方法•基準

実験態度およびレポートも評点を評価の対象とする。評価の割合は実験態度(20%)、レポート(80%)。レポートは「読みやすさ」、「理解度」、「結果、考察」等をもとに評価し、実験態度とあわせて60点以上を合格とする。なおこれらの評価は出席が前提である。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 実験講義は必ず受講すること。
- (2) レポート提出期限は厳守すること。
- (3) 実験内容によっては危険を伴うものがあるので、担当者の指示を厳守し、怪我等がないように注意すること。

7. 教科書・参考書(教科書:1)

- 1. 中川 元・盛中清和・遠藤達雄・光永公一: 材料試験方法 (養賢堂) 501.5/N-9
- 2. 門間改三:鉄鋼材料学(実教出版)564/M-3
- 3. 戸苅吉孝・津坂昌利:パソコン計測制御とインターフェース 活用法(技術評論社) 549.9/T-123
- 4. 三本木茂夫・吉村信敏:有限要素法による構造解析プログラム(培風館) 501.3/C-4
- 5. 小野孝治:リレーシーケンス制御(産業図書)
- 6. 日本トライボロジー学会編:トライボロジーハンドブック (養賢堂) 531.8/N-14
- 7. 日本潤滑学会編:潤滑故障例とその対策(養賢堂)531.8/ N-5 兼田楨宏:トライボロジー(理工学社)531.8/Y-3

8. オフィスアワー等

各テーマの担当教員が別に指示する。

機械工学実験 II Mechanical Engineering Experiment II

機械工学コース・宇宙工学コース 第3年次 前期 必修 1単位 担当教員 機械知能工学研究系機械工学部門・宇宙工学部門教員

1. 目的

本講義では、機械工学の基礎実験および機器実験のいくつかの 代表的項目の実験を通して、工業の広い分野に応用されている基 本原理、あるいは代表的機械の性能等について理解させる。また、 操作方法などに習熟させることも目的としている。

2. キーワード

サイホン管、遠心ポンプ、推力測定、振動計測、制振、熱電対、 熱伝導、熱交換器

3. 到達目標

基本的な実験の諸手段の習得。実験データの処理、結果の考察 および報告書の書き方の修得。

4. 授業計画

- 1. 実験講義
- 2. サイホン管の流体抵抗測定実験
- 3. サイホン管の流体抵抗測定実験の考察
- 4. 遠心ポンプの性能試験
- 5. 遠心ポンプの性能試験の考察
- 6. 風洞実験
- 7. 風洞実験の考察
- 8. 宇宙用推進機の推力測定実験
- 9. 宇宙用推進機の推力測定実験の考察
- 10. 振動計測実験/制振実験
- 11. 振動計測実験/制振実験の考察
- 12. 熱電対による温度測定と熱伝導実験ならびに熱交換器実験
- 13. 熱電対による温度測定と熱伝導実験ならびに熱交換器実験の 考察
- 14. 提出レポートのまとめ

5. 評価方法・基準

実験中の態度(20%)、レポートの読みやすさ、理解度(40%)レポートの結果考察(40%)とし、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 実験講義は必ず受講すること。
- (2) レポート提出期限は厳守すること。
- (3) 実験内容によっては危険を伴うものがあるので、担当者の指示を厳守し、怪我等がないよう注意すること。
- (4) 事前に資料が配布されている実験課題の場合は、実験に参加 する前に内容を把握しておくこと。また、実験終了後は速やか にその日の内容を振り返って理解・考察を深めること。

7. 教科書・参考書

独自に用意したテキストを配布・使用する

8. オフィスアワー等

各テーマの担当教員が別に指示する。

制御数学演習

Seminar of Basic Mathematics for Control Engineers

知能制御工学コース 第2年次 前期 選択必修 1単位 担当教員 相良 慎一

1. 概要

●授業の背景

制御工学を学んでいくためには、ラプラス変換、行列、z変換といった数学を理解するとともに、制御工学の立場からそれらを活用できる力を修得する必要がある。

●授業の目的

本科目では、「制御数学」で講義されるラプラス変換と行列論 および、連続時間系のラプラス変換に対応した離散時間系の z 変 換の理解を深めるための演習を通して、制御工学で必要となる数 学知識の修得を目的とする。

●授業の位置付け

本科目では、並行して開講される「制御数学」で本科目の演習を行う。(関連する学習教育目標:B)

2. キーワード

連続時間系、ラプラス変換、微分方程式、行列、離散時間系、 z変換、差分方程式

3. 到達目標

制御工学の立場からラプラス変換、行列論およびz変換を理解するとともに、それらを実際に利用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 物理系の連続時間数学モデルの表現法(1)
- 第2回 物理系の連続時間数学モデルの表現法(2)
- 第3回 微分方程式のラプラス変換
- 第4回 部分分数展開と逆ラプラス変換
- 第5回 行列式•逆行列
- 第6回 固有値・行列のランク
- 第7回 行列の対角化
- 第8回 総合問題(1)
- 第9回 物理系の離散時間数学モデルの表現法(1)
- 第10回 物理系の数学モデルに対するラプラス変換とz変換の関係
- 第11回 差分方程式のz変換
- 第12回 ラプラス変換された物理系数学モデルのz変換
- 第13回 部分分数展開による逆 z 変換
- 第14回 留数定理による逆z変換
- 第15回 総合問題(2)

5. 評価方法•基準

演習の結果(100%)で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次の数学科目の内容をよく理解していることが必要である。本科目は「制御数学」の演習科目であるので、並行して受講するとともに、教科書にある多くの演習問題を解くことによる予習復習が必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

明石 一、今井弘之:制御工学演習(共立出版)501.9/A-36

●参考書

1)「制御数学」の教科書・参考書

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは開講時に指示する。 連絡先 sagara@cntl.kyutech.ac.jp

制御系解析演習 Analysis of Control Systems Seminar

知能制御工学コース 第2年次 後期 選択必修 1単位担当教員 田川 善彦

1. 概要

●授業の背景

制御系設計を行うためには、設計される制御系の各種解析法を 用いなければならない。そのためには、制御すべき対象(制御対 象)のモデリング、制御系の図的表現、制御系の各種応答および 安定性解析等を理解する必要がある。

●授業の目的

本科目では、動的システムの特性表現およびその応答解析を通して、制御系解析の基本的手法を習得させることを目的とする。

●授業の位置付け

本科目は並行して開講される「制御系解析」の講義内容を理解 するための演習科目である。(関連する学習教育目標:B)

2. キーワード

モデリング、ブロック線図、時間応答、周波数応答、ベクトル 軌跡、ボード線図、安定解析

3. 到達目標

「制御系解析」の講義内容を理解・修得するとともに、それら を実際に利用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 物理系のモデリング(1)
- 第2回 物理系のモデリング(2)
- 第3回 伝達関数
- 第4回 ブロック線図(1)
- 第5回 ブロック線図(2)
- 第6回 時間応答(1)
- 第7回 時間応答(2)
- 第8回 ベクトル軌跡(1)
- 第9回 ベクトル軌跡(2)
- 第10回 ベクトル軌跡(3)
- 第11回 ボード線図(1)
- 第12回 ボード線図(2) 第13回 安定判別法(1)
- 第14回 安定判別法(2)
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

原則として、毎回の演習と課題の結果で評価する。60点以上を 合格とする。考え方、論理の展開等に注視し評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本科目は並行して開講される「制御系解析」の講義内容を理解するための演習科目であるので「制御系解析」も受講すること。 基本的にテキストの内容を自ら理解させながら演習を行うことので、自主的に学ぶ態度が必要である。また適宜、応用問題を宿題としてを課すので、関連図書を参考に解くこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

明石 一、今井弘之:制御工学演習(共立出版)501.9/A-36

●参考書

1)「制御系解析」の教科書・参考書

8. オフィスアワー等

開講時に指示する。勉学などの相談に応じる時間帯である。ただし課題の質問に対しては、どのようにアプローチしたかを必ず尋ねるので、十分に検討しておくこと。

制御系構成論 I 演習 Control Systems Design I Seminar

知能制御工学コース 第3年次 前期 選択必修 1単位 担当教員 小林 敏弘・大屋 勝敬・西田 健

1. 概要

●授業の背景

制御系設計では、まず対象のモデル化が重要である。種々の物理的・化学的法則による方法と本講義で説明する入出力関係よりモデル化する方法がある。モデル化後、制御対象の安定性、応答特性を解析する。つぎに、望ましい制御系とは何かを数値的に表せる指標を考える。各種設計指標の設定後、制御方法を検討する。設計後の制御系に対し数値シミュレーションによる確認が必要となる。

●授業の目的

「制御系構成論 I」で講義する内容がより深く理解できるように、具体的問題を解く演習を行う。

●授業の位置づけ

本講義は、2年後期の制御系解析等に続く科目である。それまでの講義では、種々の物理的・化学的法則によるモデル化手法を学んできた。本講義では、入出力関係よりモデル化する方法を示す。モデル化後、制御対象の特性解析、望ましい制御系の各種設計指標の設定、制御則の設計を取り扱う。本講義では、対象の線形化モデルに対し制御系を設計する。3年後期の制御系構成論IIでは、非線形系が取り扱われる。(関連する学習教育目標:B)

2. キーワード

伝達関数、時定数、定常偏差、内部モデル原理、ステップ応答、 周波数応答、ボード線図、ナイキスト線図、安定余裕、根軌跡、 状態変数、可制御性・可観測性、PID制御、状態フィードバック、 オブザーバ

3. 到達目標

- 1) 2のキーワードで示される基本概念の理解とそれを制御系の 特性解析において具体的系で求められること。
- 2) ステップ応答、周波数応答の意味を理解し具体的に表現・適 用できること。
- 3) フィードバックの概念が理解できていること。
- 4) 状態フィードバック系、オブザーバの構成ができること。

4. 授業計画

- 第1回 1次系による種々の概念とステップ応答法によるプラントの固定
- 第2回 1次系に対する制御系設計例
- 第3回 周波数応答とナイキスト線図、ボード線図
- 第4回 ボード線図とプラントの同定
- 第5回 安定性と安定判別法
- 第6回 安定余裕とフィードバック系の評価
- 第7回 定常偏差とPID制御
- 第8回 中間試験
- 第9回 状態変数と状態方程式
- 第10回 可制御性 可観測性
- 第11回 状態フィードバック
- 第12回 根軌跡法
- 第13回 オブザーバ
- 第14回 周波数領域でのモデルマッチング
- 第15回 質疑応答

5. 評価方法•基準

毎回の演習結果で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本演習科目が十分理解できるためには、「制御系解析」の科目を修得していることが望ましい。
- 2) 自ら数値シミュレーションを行えば、さらに理解が深まる。
- 3) 本演習科目は「制御系構成論 I」を補完するものであるから、「制御系構成論 I」の講義を履修すること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書 「制御系解析」と同じ。
- ●参考書
- 1)明石 一、今井弘之:制御工学演習(共立出版)501.9/A-36
- 2) 制御系構成論 I の教科書

8. オフィスアワー

在室時は随時対応する。

制御系構成論Ⅱ演習

Seminar of Control Systems Design II

知能制御工学コース 第3年次 後期 選択必修 1単位 担当教員名 大屋 勝敬

1. 概要

●授業の背景

現在、最先端のコントローラ設計においては、そのほとんどが、 リアプノフの安定論に基づいて設計されている。このリアプノフ の安定論を理解し、その使い方を理解してもらうために準備され た演習である。

●授業の目的

リアプノフの安定論を用いた設計法を理解してもらうために、 まず、必要となる数学的知識に関する演習を行う。その後、種々 の制御系設計の演習を行う。

●授業の位置付け

リアプノフ安定論では、ベクトルと行列からなるスカラー時間 関数を考え、その時間微分を解析することにより安定性が判定される。このため、基礎知識として、行列論(固有値、足算、掛算、 転置行列)、微分学、が必要である。この内容は、2年次選択必 修の工業数学において講義されている。また、リアプノフの安定 論を用いた制御系設計では制御の基本的な考え方が必要である。 すなわち、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御 系構成論 I を修得していることが望ましい。(関連する学習教育 目標: A)

2. キーワード

リアプノフの安定論、制御系設計

3. 到達目標

2次の微分方程式で記述される簡単なシステムに対し漸近安定 な定置コントローラが設計できるようになることが到達目標である。

4. 授業計画

以下に示す項目に関する演習を行い、毎週レポートを提出させる。

- 1. 2次系の状態空間表現法 I
- 2. 2次形の状態空間表現法Ⅱ
- 3. n次形の状態空間表現法
- 4. 2次形式表現と正定値関数
- 5. 正定行列 準正定行列
- 6. 正定行列の性質
- 7. リヤプノフ方程式
- 8. リッカチ方程式
- 9. リアプノフの安定論
- 10. 線形系の漸近安定化設計 I
- 11. 線形系の漸近安定化設計Ⅱ
- 12. ある種の非線形系の漸近安定化設計
- 13. 線形系のロバスト安定化設計
- 14. 外乱抑制制御系の設計

5. 評価方法•基準

毎週実施する演習の結果を用いて評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために、2年次選択必修の工業数学、2年次選択必修の制御系解析、3年次選択必修の制御系構成論 Iを修得していることが望ましい。なお、本演習は制御系構成論 Iの内容の演習をおこなうので、制御系構成論 Iを合わせて履習すること。うまく理解できない場合には、参考書を見てください。図書館の 3 階に学生用図書としておいてあります。

7. 教科書・参考書

教科書

無し

●参考書

- 1)「制御系解析」、「制御系構成論 I 」で用いた教科書
- 2) 児玉 慎三・須田 信英:システム制御のためのマトリクス 理論(計測自動制御学会)501.9/K-52
- 3) 鈴木 隆: アダプティブコントロール、(コロナ社) 501.9/ S-204
- 4) J. ラ サール・S. レフシェッツ: リヤプノフの方法による安定性理論(産業図書) 410.8/S-18
- 5) 明石、今井 共著:制御工学演習、(共立出版) 501.9/A-36

8. オフィスアワー等

随時

制御工学実験 I Control Engineering Laboratory I

知能制御工学コース 第 2 年次 前期 必修 1 単位 担当教員 石川 聖二・相良 慎一・金 亨燮・ タン ジュークィ・西田 健

1. 概要

●背景

知能制御工学コースに配属された学生が、今後学んでいく種々の講義内容を十分理解していくためには、実際の計測機器や制御方法の基本を知っておく必要がある。

●目的

計測と制御は車の両輪である。本実験では、制御する対象(制御対象)から信号を計測し、それに基づいて対象を制御するという計測・制御工学の基本概念を、実験を通して理解させる。具体的には、計測に関する実験による計測の基本原理の理解、また、簡単な制御実験による制御の基礎知識を修得することを目的とする。あわせて、工学における実験の方法や面接を通したレポート(報告書)の書き方の基本を修得させることも目的とする。

●位置付け

本実験は、知能制御工学コースで学んでいく専門科目の理解を 深めるための導入科目である。(関連する学習教育目標:B、D)

2. キーワード

計測、制御

3. 到達目標

計測の基本原理と基本的な制御の考え方を理解するとともに、 各種実験方法並びにレポートの書き方を修得することを目標とす る。

4. 授業計画(実験項目は班により順番が異なる)

第1回 班分け、各実験内容及びレポートの書き方に関する講義

- 第2回 角度・角速度の測定
- 第3回 熱電対による温度測定
- 第4回 発行ダイオードとフォトダイオードの実験
- 第5回 面接(再面接)および再実験
- 第6回 抵抗線歪計
- 第7回 A/D変換器の基礎特性
- 第8回 論理回路
- 第9回 面接(再面接)および再実験
- 第10回 水槽系フィードバック制御
- 第11回 振り子の振れ止め制御
- 第12回 制御実験の見学
- 第13回 面接(再面接)および再実験
- 第14回 再面接および再実験
- 第15回 再面接および再実験

5. 評価方法•基準

各実験終了から1週間後にレポートを提出させ、面接を行う。 面接でレポートの加筆・修正を求められた場合は、1週間以内に レポートを再提出させる。全実験に対するレポートの内容及び提 出状況、面接の質疑応答により総合評価を行う。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 全てのレポートが受理されないと総合評価を行わないので、十分注意すること。
- (2) レポート提出期限は厳守すること。
- (3) 面接では、文書表現、図・表の描き方も評価の対象となるので、実験レポートの書き方についても文献などを読んで理解しておくこと。
- (4) 安全の手引きをよく読んで実験に望むこと。また、担当者・ 技術職員の指示を厳守し、けがなどがないように注意すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

制御工学実験 I 実験書

●参考書

元岡 達:現代電気電子工学の基礎実験(オーム社)541.5/M-10

8. オフィスアワー等

石川:毎週金曜日4時限。 相良:開講時に指示する。 金:毎週金曜日5時限。

制御工学実験Ⅱ Control Engineering Laboratory II

知能制御工学コース 第 3 年次 前期 必修 1 単位 担当教員 田川 善彦・黒木 秀一・西田 健・タン ジュークイ

1. 概要

●授業の背景

制御工学においては、機械的および電気的な機器や装置などの 原理や性能を把握し、それらの対象から得られる物理量を計測し て制御する能力が求められる。さらに、実験を行い、結果を考察 し、報告書を書く能力も重要である。本実験はこのような基礎能 力を習得させる必要性があることを背景としている。

●授業の目的

制御工学において重要な制御対象の同定手法を、実験を通じて習得させる。また、簡単な制御系の構成方法について理解させる。

●授業の位置付け

第2年次までの機械・電気系および計測・制御系の必修科目および選択必修科目を履修していることが望ましい。(関連する学習教育目標:B、D)

2. キーワード

制御実験、制御系の同定、アナログ制御、ディジタル制御、シーケンス制御

3. 到達目標

いくつかの機械的および電気的な機器や装置などの基本原理と 性能および基礎的な計測制御技術を、実験を通して理解するとと もに、実験報告書の書き方を習得することを目標とする。

4. 授業計画

第1週目に各実験内容およびレポートの書き方について講義を行う。第2週目から約10班に別れ、以下の項目の各実験を行う。 各実験では1週目に制御対象の同定実験を行い2週目にレポートを提出する。その後、数週にわたり内容に関する質問、あるいは加筆・修正箇所の指示を行う。実験項目は班により順番が異なる。第1回 班分け、各実験内容及びレポートの書き方に関する講義

- 第2回 知的な科学文書の書き方と演習①
- 第3回 知的な科学文書の書き方と演習②
- 第4回 サーボモータのステップ同定
- 第5回 サーボモータの周波数同定
- 第6回 面接と再実験
- 第7回 サーボモータのアナログ制御
- 第8回 サーボモータのディジタル制御
- 第9回 面接と再実験
- 第10回 レベル系の同定
- 第11回 自動ドアのシーケンス制御
- 第12回 面接と再実験
- 第13回 未定
- 第14回 未定
- 第15回 面接と再実験

5. 評価方法•基準

制御実験については、各実験終了から1週間後にレポート提出させ、面接を行い、レポート内容および面接の質疑応答により評価を行う。また、面接でレポートの加筆・修正を求められた場合は、1週間以内にレポートを再提出させる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. すべての実験および面接をすべて終了しなければ未履修とするので十分注意すること。
- 2. 面接では、文章表現、図・表の書き方も評価の対象となるので、実験レポートの書き方についても文献などを読んで理解しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1)制御工学実験Ⅱ・Ⅲ実験書
- 2) 中島利勝、塚本真也:知的な科学・技術文章の書き方(コロナ社)407/N-16

●参老書

機械・制御・計測・情報・電子関係図書(実験書を参照のこと)

8. オフィスアワー等

別途、指示する。

制御工学実験Ⅲ Control Engineering Laboratory Ⅲ

知能制御工学コース 第 3 年次 後期 必修 1 単位 担当教員 小林 敏弘・坂本 哲三・大屋 勝敬・ タン ジュークイ・西田 健

1. 概要

●授業の背景

制御対象の性質、制御要求に対して適切な制御系を設計するためには、制御理論を十分に理解するとともに、それらを実践するための手法や手順を習得することが重要である。特に本実験で扱うサーボ系やプロセス系は工業プラントにおける代表的な制御対象であり、これらに対するシステム同定、調整系パラメータ設計、制御性能評価という一連の制御系設計過程を実践的に経験することは重要である。

●授業の目的

本実験では、第3年次前期までに修得した制御に関する知識を基に制御系設計とその実験を行う。本実験では、三種類の制御対象について以下の手順で実験を行う:①システム同定実験により精度良く対象をモデル化する、②コントローラの設計を行い、その制御性能について予測と検討を行う、③設計したコントローラを用いて制御実験を行い、制御実験結果を検証する。この実験を通じて具体的な制御系の構成法、設計法を学ぶことができ、また制御工学に関する知識の整理、理解することができる。

●授業の位置付け

知能制御工学コースの第3年次までに用意された計測・制御系の必修科目および選択必修科目を履修していることが望ましい。 (関連する学習教育目標:B、D)

2. キーワード

システム同定、閉ループ制御系設計、開ループ制御系設計

3. 到達目標

具体的な制御系の設計のために必要なシステム同定手法の習得と閉ループおよび開ループ制御系の設計方法を、実験を通して理解するとともに、実験報告書の書き方を習得することを目標とする。

4. 授業計画

第1週目から約10班に別れ、以下の実験項目(A)あるいは実験項目(B)の各実験を行う。各実験では1週目に制御対象の同定実験を行い、2週目に実験データの整理ならびに制御系の理論的な設計を行う。そして3週目に制御実験を行い、4週目にレポートを提出する。その後、数週にわたり内容に関する質問、あるいは加筆・修正箇所の指示を行う。

実験項目(A)

- (1)温度制御
- (2) DC サーボモータの制御
- (3) レベル制御(最短時間制御)

実験項目 (B)

- (1) レベル制御 (PI 制御)
- (2) 台車の位置制御
- (3) 熱伝導プロセス制御

5. 評価方法・基準

全実験に対するレポートの内容を総合的に判断する。最終週に 実験内容についてのプレゼンテーションを行わせ、これも評価の 対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 3項目の実験および面接をすべて終了しなければ未履修とするので十分注意すること。
- 2. 実験の理解を深めるため、各実験前に関連する文献を読でおくこと。
- 3. 各種の制御手法を用いるため、第3学年前期までの制御関係 の講義・演習・実験を履修していることが望ましい。

7. 教科書·参考書

- ●教科書
 - 1)制御工学実験Ⅱ・Ⅲ実験書
 - 2) 中島利勝、塚本真也:知的な科学・技術文章の書き方(コロナ社)407/N-16

●参考書

第3年次前期までの知能制御工学関係の講義などで用いた教科 書

8. オフィスアワー等

別途、指示する。

知能制御実験 Intelligent Control Laboratory

知能制御工学コース 第4年次 前期 必修 1単位 担当教員 知能制御工学部門の全教員

1. 概要

●授業の背景

3年間学んだ各種授業での基礎知識を総合的に組み合わせ、ハードウェアとソフトウェアの両面から、モノ作りを通じた制御手法を学ぶ必要がある。

●授業の目的

高度な制御方式を実装したロボットカーを製作し、各種センサを利用した障害物回避や目的地まで完走させるための制御手法を開発する。そのため、設計能力、製作技術、ソフトウェアの開発能力、競技会に向けた協調性を通して、工学系のより深い知識を修得する。

●授業の位置付け

知能制御実験では、各種のセンサを含むハードウェア、ソフトウェアの基礎知識を総合的に利用するため、電気回路、制御手法、C言語によるプログラム知識などが必要である。

2. キーワード

センサ、自律走行ロボカー

3. 到達目標

5名から6名で構成されるチームによるロボットカーの製作、 アルゴリズムの策定を行い、最適な制御手法を実装する。

4. 授業計画

- 第1回 ロボカーレースの概略 (テーマの提示、グループ分け)
- 第2回 概念設計
- 第3回 ロボカーの製作
- 第4回 戦略の策定
- 第5回 中間報告(1回目レポート)
- 第6回 解析、設計、および実験
- 第7回 解析、設計、および実験
- 第8回 解析、設計、および実験
- 第9回 解析、設計、および実験 第10回 中間報告(2回目レポート)
- 第11回 解析、設計、および実験
- 第12回 解析、設計、および実験
- 第13回 解析、設計、および実験
- 第14回 解析、設計、および実験
- 第15回 競技会

5. 評価方法・基準

各中間報告会におけるプレゼンテーション・レポートの結果 (20%) や競技会の成績・最終発表 (80%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし

7. 教科書・参考書

- ●教科書
 - なし
- ●参考書
 - なし

8. オフィスアワー等

卒業研究 Undergraduate Research

知能制御工学コース 第4年次 通年 必修 5単位 担当教員 知能制御工学部門の全教員

1. 概要

●授業の背景

大学での学業生活を終えるには、大学で習得したさまざまな知識を総合的に理解し、それを具体的問題に応用し解決する能力を身につける必要がある。また将来の制御技術者として、技術者倫理を含め、社会とのかかわりを常に考える意識を身に付ける必要がある。

●授業の目的と方法

卒業研究課題に取り組むことによって、大学で修得した知識を 具体的問題に適用し、それを解決する能力を養う。また、技術者 としての社会への意識や倫理観を身につける。

これらの能力・資質を養成するため、受講生は各教員の研究室に入り、研究課題を決めてその解決に取り組む。この過程で、研究課題と社会とのかかわりや技術者としての倫理観を学ぶ。最後に成果を卒業論文としてまとめ、プレゼンテーションによって審査を受ける。

学習·教育目標 A,B,C,D

●授業の位置付け

卒業研究を行うことにより、大学で学習した他の授業科目とあわせて機械知能工学科知能制御工学コースの学習・教育目標を達成し、新進の制御技術者として、また「技術に堪能なる士君子」として社会に出て行くことになる。そのための総仕上げの授業科目である。

2. キーワード

制御工学、計測工学、ロボット工学、メカトロニクス、情報処 ^里

3. 到達目標

- (1) 文献の批判的講読法を身に付ける。
- (2) 方法的あるいは分野的新規性(他の研究との差別化)を常に意識する態度を身に付ける。
- (3) アイデアを発想する能力を身に付ける。
- (4) 課題を多面的にとらえ、ねばり強く研究を遂行する能力を身に付ける。
- (5) 卒業研究をまとめ論文を書く能力、およびプレゼンテーションを行う能力を身に付ける。
- (6) 社会とのかかわりを意識する、技術者としての倫理観を身に 付ける。

4. 授業計画

卒業研究は、制御教室の各教員が担当する。

- 第1部 卒業研究課題に関する学習
- 第2部 卒業研究の遂行
- 第3部 卒業論文の作成
- 第4部 プレゼンテーション
- 第5部 卒業研究の総合評価

5. 評価方法・基準

全期間に渡る卒業研究への取組の姿勢、卒業論文の内容、プレゼンテーションの内容と方法、質疑応答等を総合的に評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

卒業研究は積極的かつ主体的に取り組むことが重要である。そのためには、指導教員が指示する書籍・文献またインターネット等を利用して、卒業研究テーマに関連する分野について積極的に知識を得ることが必要である。なお、英語論文を講読する場合があるので、英語力を十分身につけておくこと。

7. 教科書・参考書

卒業研究テーマごとに指示する。

8. オフィスアワー等

指導教員ごとに指示する。

卒業研究 Undergraduate Research

機械工学コース・宇宙工学コース

第4年次 前期+後期 必修 5単位

担当教員 機械知能工学研究系機械工学部門・宇宙工学部門教員

1. 目的

機械工学は、基礎科学を機械設計や工業生産に応用して生産力を向上させる応用的科学技術の一つである。そこで卒業研究では、これまでに修得した機械工学関連学科の知識を基礎に、産業界の諸問題に基づく研究課題に取り組むことで、専門的な分野での応用技術の修得と研究・開発能力の育成を図る。さらに、異なる分野の知識を考え合わせることで思考範囲を広げ、研究計画を立案・遂行して、その結果を論文としてまとめて発表を行う訓練を行うことで、問題発見・解決能力を育成するとともに、自らの技術成果について第三者に的確に説明・伝達できる能力を養う。

2. キーワード

各テーマによって異なる

3. 授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。 主な事項は次の通り(研究内容によって異なる場合もある)

- 1 研究法案(方法、機器、日程、分担)の策定
- 2 書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
- 3 海外文献の検索、収集、翻訳、読解
- 4 国内外の規格類調査
- 5 課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調整
- 6 実験システム構築(機器準備・製作、配線、調査)
- 7 数値解析、シミュレーション
- 8 実験プログラミング作成
- 9 計測、評価システム構築
- 10 実験データの解析と・評価・考察
- 11 問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
- 12 実験成果の取り纏めとディスカッション
- 13 研究成果発表資料の作成
- 14 研究成果の口頭発表
- 15 研究の総括および卒業研究論文の作成

4. 到達目標

各研究のテーマにおける具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究ならびに卒業までに履修した各科目の学習を通して、以下に示す九州工業大学工学部機械知能工学科の掲げる学習教育目標を満足する実力を養うこと。

- A. 自然・人文科学の知識を機械工学に応用することで問題の発 見と解決能力を育成すること。
- B. 機械システムを創造する上での企画・発想能力を育成すること。
- C. 社会のニーズを認識して機械工学の社会への貢献を考える能力を育成すること。
- D. 機械工学の実践が社会に及ぼす影響と結果について責任をも つ能力を育成すること。
- E. 「ものづくり」を担う専門家として産業界のニーズに応える 能力を育成すること。
- F. 国際的な視点をもち、機械工学のグローバルな展開・応用が 可能な能力を育成すること。

5. 評価方法・基準

論文の提出および発表を行なうことは必修条件である。両者とも達成された者に対して下記のように評価を行う。

研究の実施状況と中間発表 (60%)、論文 (20%)、発表 (20%)。 所定の項目評価表に従って評価し、60点以上を合格する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、 研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画す ること。
- 2. 研究課題の意義や目的の理解と共に、研究を行なう上で基礎 となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握するこ

と。

- 3. 解決上の問題点の発見を心がけ、対処について考察し、指導 教員とも適宜相談することによって、研究を進展させること。
- 4. 中間発表やならびに最終の研究発表を通して、自らの技術成果について第三者に的確に説明・伝達できる能力を養うこと。
- 5. 数値による定量化と図式による視覚化方法を習得し、適正な 日本語の文法・表現による記述を行う訓練を行うこと。
- 6. 研究課題に関する社会的背景、成果が工業生産に及ぼす効果 についても考察し、研究が社会の要求に貢献する意識を育成す ること。
- 7. 情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して工学倫理的素養の獲得と実践に努めること。
- 8. 問題解決能力を養うため、数学の応用による現象の定量的把握、論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得すること。

7. 教科書・参考書・学術論文

研究の基礎となる教科書・参考書・学術論文に関しては各指導 教員の指示に従うこと。

8. オフィスアワー等

各指導教員の指示に従うこと。

学外工場実習 Internship

機械工学コース(選択)・宇宙工学コース(選択 第3年次 前期 1単位 担当教員 高藤 和樹

1. 概要

機械工学と関わる企業に出向き、授業で習得したことを企業の 現場で直接経験し、実践することにより学習効果を高め、以後の 勉学への取り組み方や進路の選択に役立たせる。

2. キーワード

学外実習、企業、実務、体験

3. 到達目標

授業で学んだことを企業現場で直接経験し、実践することにより学習効果を高める。

4. 授業計画

夏休み期間中2週間程度、自動車、工作機械、造船、重工業、 電機など機械工学と関わる企業に出向き、実習先から与えられた テーマについて実務経験をつませる。なお、5月に学外工場実習 の参加希望者の募集に関する掲示をする。

5. 評価方法・基準

実習後に提出するレポートに基づき評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 本人の希望を優先して受入先を決定するが、受入先と希望者 の条件が合致しない場合がある。
- (2) 実習参加者はインターンシップ賠償保険に必ず加入すること。
- (3) 実習依頼後の辞退は慎むこと。万一辞退しなければならなくなった場合は、速やかに担当教員に連絡すること。
- (3) 実習は大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。

7. 教科書・参考書

なし

8. オフィスアワー等

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。 連絡先(Eメールアドレス) takafuji@mech.kyutech.ac.jp

学外見学実習 Internship II

機械工学コース (選択)・宇宙工学コース (選択)

第3年次 前・後期 1単位

担当教員 学年担当教員

1. 概要

機械工学と関わる企業の工場を見学して学習効果を高めるとと もに、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立てる。

2. キーワード

企業、生産現場、製造プロセス、見学

3. 到達目標

- 1. 見学を通して学んだことを今後の学習に活かし、勉学の目的意識を高める。
- 2. 様々な企業を見学することによって、卒業後の進路決定のための情報を得る。

4. 授業計画

前期あるいは後期の適当な時期に自動車、工作機械、造船、重工、電機などの機械工学と関連のある企業に出向き、実際の現場を見学する。

5. 評価方法・基準

見学時の態度や見学内容についてのレポートに基づき評価す 5.

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 団体で行動するので時間厳守すること。
- (2) 見学先で勝手な行動を取らないこと。
- (3) 見学は、大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。
- (4) 事前に見学先の事業内容や技術的なトピックスを調査しておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

なし

8. オフィスアワー等

日時を機械事務室の横の掲示板に掲示する。

学外見学実習 Internship II

知能制御工学コース(選択) 第3年次 前・後期 1単位 担当教員 知能制御工学部門の教員

1. 概要

知能制御工学と関連する企業における実習(インターンシップ)や見学を通して、学習効果をより高めるとともに、以後の勉学への取り組み方や進路の選択に役立てる。

2. キーワード

企業、生産現場、製造プロセス、実習、見学

3. 到達目標

- 1. 実習・見学を通して学んだことを今後の勉学に活かし、勉学の目的意識を高める。
 - 2. 様々な企業を見学することによって、卒業後の進路決定のための情報を得る。

4. 授業計画

前期あるいは後期の適当な時期に知能制御工学と関連する企業に行き、現場において実習を体験したり、生産工程等を見学する。なお、実習と見学はそれぞれ異なる時期に行われ、実習および見学を行った場合に単位認定の対象となる。

5. 評価方法・基準

実習・見学時の態度や終了後のレポートに基づき評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実習や見学が充実した内容となるためには、その企業の製品や 特色について、インターネット等で事前に十分調べておくことが 必要である。

7. 教科書·参考書

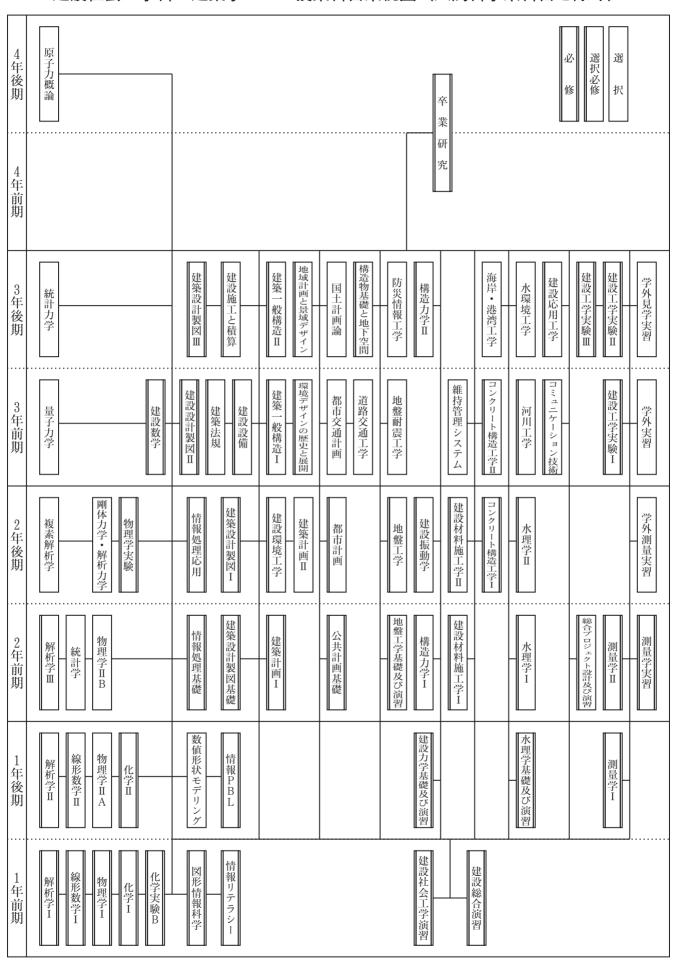
なし

8. オフィスアワー等

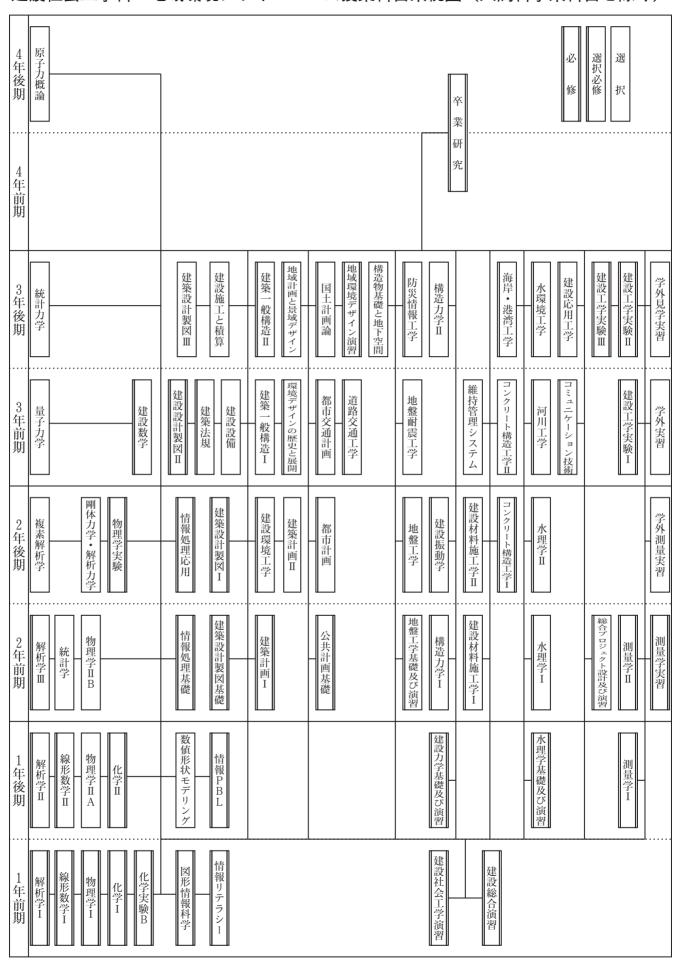
制御事務室で適宜指示を受けること。

Ⅲ. 建設社会工学科

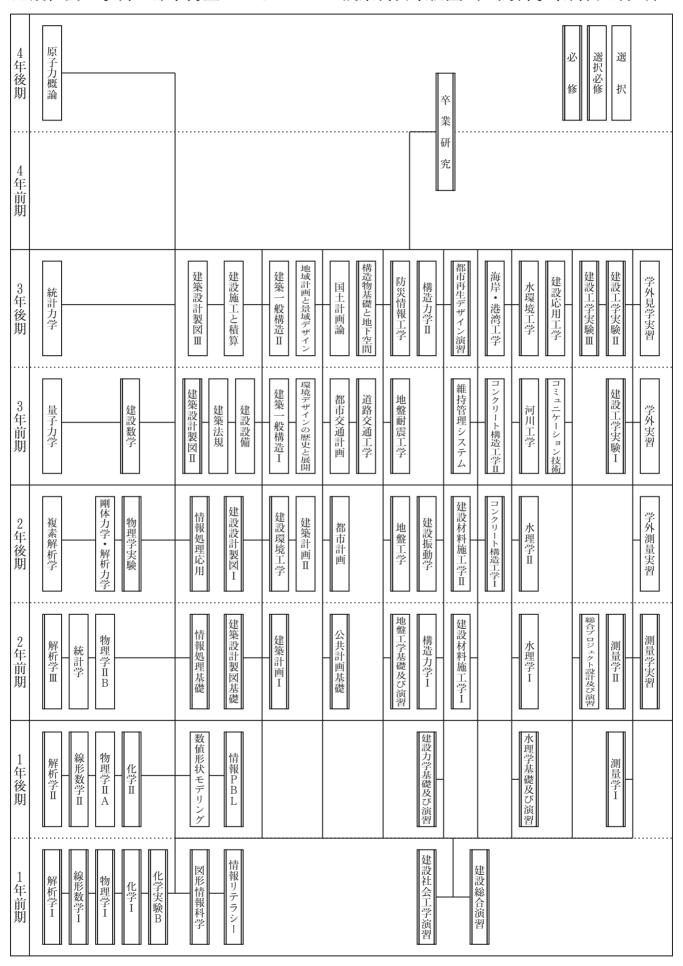
建設社会工学科・建築学コース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



建設社会工学科・地域環境デザインコース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



建設社会工学科・都市再生デザインコース授業科目系統図(人間科学系科目を除く)



工学部の「学習・教育目標 |

■建設社会工学科

- (A) 科学技術分野において国際的に通用するコミュニケーション能力を身につける。
- (B) 人々の健康と福祉および建設技術者の使命を支える能力と倫理的素養を身につける。
- (C) 基礎的な自然現象について、特に数学と理科に重点を置きながら科学的に深く理解する。
- (D) もの創りを支える7つの分野系、すなわち構造・耐震工学系、水工水理学系、土質力学・地盤工学系、建設 材料学系、都市・交通計画学系、環境・景域デザイン学系、建築学系の基礎を理解する。
- (E) これらの主分野に関する実験・調査を与えられた時間で計画・遂行・解析・考察する能力、およびまとめる 能力を身につける。
- (F) 実験および演習を通して、自己学習の習慣および問題を解決する能力を身につける。
- (G) 自己学習の過程を通じて技術者として責任を自覚するとともに、専門的視点に立った責任ある説明・提案能力を身につけ、地域固有の文化・社会的環境を視野に入れた思考能力を身につける。
- (H) 建設工学の専門的な知識、技術を統合して課題を組み立て、解決策を提案・実行する能力、および建設工学 分野に関連する環境問題や実務上の問題に対応する基礎能力を身につける。
- (I) 技術の社会および自然に及ぼす効果・影響を理解し、自然と共生し災害に強い豊かな人類の生活環境について考え、生涯にわたる自己学習・研鑽(さん)能力を身につける。
- (J) 大学院へ進学、あるいは民間の研究機関に就職した際にも、将来十分な応用力を発揮できるように基礎学力を身につける。

解析学 I Analysis I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis II

第1年次 後期 選択必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「解析学 I」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分·全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分·3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数 正項級数 1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数•整級数展開

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- ・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「線形数学 I 」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2.1次独立と1次従属
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 油習
- 6. 線形写像と行列の対応
- 7. 線形写像の核と像
- 8. ベクトルの内積と長さの性質
- 9. 正規直交系
- 10. 演習
- 11. 固有値と固有ベクトル
- 12. 行列の対角化(1)
- 13. 行列の対角化(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書 1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

解析学Ⅲ Analysis Ⅲ

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 酒井 浩·藤田 敏治·非常勤

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式-変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式-同次形
- 第3回 1階常微分方程式-完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数n階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数n階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習

第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
- 3) 講義後には、各節末の問を解いてみること。
- 4) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=微分 方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効です。
- 5) 理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書 を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

水本久夫:微分方程式の基礎(培風館)413.6/M-57

●参考書

杉山昌平: 工科系のための微分方程式(実教出版) 413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

第2年次 後期 選択 2単位 担当教員 酒井 浩·非常勤

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定 理

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、対数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィ キペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木·樋口:複素関数要論(培風館) 413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

統計学 Statistics

第2年次 前期 選択 2単位

担当教員 藤田 敏治·酒井 浩·非常勤

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布,ポアソン分布,超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定,決定
- 第13回 回帰分析,相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学7)(培 風館)410/K-5-8/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

物理学Ⅰ Fundamental Physics I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・ 中尾 基・西谷 龍介・美藤 正樹・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を 身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を 習得する上での基礎となる。

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1週 物理学と科学技術(ガイダンス);速度と加速度(1)
- 第2週 速度と加速度(2);運動の法則と力の法則(1)
- 第3週 運動の法則と力の法則(2);力と運動(1)
- 第4週 力と運動(2);力と運動(3)
- 第5週 中間試験(1);単振動(1)
- 第6週 単振動(2);減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー(1);仕事とエネルギー(2)
- 第8週 仕事とエネルギー(3);粒子の角運動量とトルク(1)
- 第9週 粒子の角運動量とトルク(2);粒子の角運動量とトルク(3)
- 第10週 中間試験(2);2粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第11週 2 粒子系の重心運動と相対運動; (2) 多粒子系の重 心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい;剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転;平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力;回転系と遠心力・コリオリの力期末 ^{計略}

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、 レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematicaで実習する基礎力学 (培風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐二:物理学演習 1-力学-(学術図書) 423/S-31
- 4) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [1] 力学(培風館) 423/H-17

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡA Fundamental Physics Ⅱ A

第1年次 後期 選択 2単位

担当教員 岡本 良治・岸根 順一郎・中尾 基・西谷 龍介・ 美藤 正樹・山田 宏・藤井 新一郎

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学 と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理 想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について 学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2回 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3回 反射、屈折、干涉、回折
- 第4回 波の分散と群速度
- 第5回 光の反射、回折と干渉
- 第6回 単スリットと回折格子
- 第7回 中間試験
- 第8回 熱と温度、熱の移動
- 第9回 気体分子運動論
- 第10回 熱力学第1法則
- 第11回 いろいろな熱力学的変化
- 第12回 熱力学第2法則
- 第13回 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14回 エントロピー増大の原理
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポートの結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 2) 原康夫:物理学通論 I (学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー:物理学の基礎 [2] 波・熱 (培風館) 424/H-7

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡB Fundamental Physics Ⅱ B

第2年次 前期 選択 2単位

担当教員 高木 精志・出口 博之・鈴木 芳文・石崎 龍二・ 太田 成俊・河野 通郎・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目で ある。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツカ
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参老書

- 1) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 2) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 3) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介:コンピュータに よる物理学演習(培風館)420.7/C-2
- 5) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二·高木精志:物理学演習-電磁気学-(学術図書) 427
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学実験 Practical Physics

後期 必修 1単位 第2年次

出口 博之・高木 精志・能智 紀台 担当教員

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考 え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験 にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟する こと。
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡA及び物理学ⅡBなどで学習した物理学の 原理・法則性を実験に基づいて体得する。

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実 験法の学習という重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シ ミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君が、 自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけるこ とを目標とする。

4. 授業計画

第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理およ び安全教育)

第2回~第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に 関する19種の独立な実験テーマを準備している。これ らのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル
- (8) ニュートン環
- (9)回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンンピュータ・シミュレーション
- (18) 電気素量
- (19) プランク定数

第14回 実験予備日(1)

第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中 の態度(20%) およびレポートの内容(80%) によって総合的に 評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測 定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、 実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の 検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身に つけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程-物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

解析力学 · 剛体力学

Analitical Mechanics and Rigid Body Dynamics

第2年次 後期 選択 2単位

担当教員 石崎 龍二・太田 成俊・津留 和生

1 概要

●授業の背景

工学諸分野において、力学法則を現実の系に応用する力は必須

●授業の目的

物理学Iで学んだ力学の基礎知識を運用して工学上の問題をモ デル化し、これを解く応用力を養う。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

剛体、角運動量、トルク、慣性モーメント、変分原理、ラグラ ンジュ方程式、ハミルトンの方程式、基準振動

3. 到達目標

剛体の回転運動と振動を理解する。

ラグランジュ方程式を解いて多粒子系と剛体の運動が解析でき る。

4. 授業計画

第1回 粒子と粒子系の力学(復習)から剛体力学、解析力学へ

- 第2回 剛体の力学(1)基礎:慣性モーメント
- 第3回 剛体の力学(2)回転:角運動量とベクトル積、オイ ラー方程式
- 第4回 剛体の力学(3)微小振動と安定性:固定点の周りの振 動、安定点の周りの振動
- 第5回 剛体の力学(4)オイラー角、慣性テンソル、慣性主軸
- 第6回 剛体の力学(5)固定点の周りの自由回転:対称コマの 歳差と章動
- 第7回 中間試験
- 第8回 物理と変分原理・最小作用の原理:ニュートン力学から 解析力学への発展
- 第9回 ラグランジュ方程式の導出
- 第10回 ラグランジュ方程式の応用(1):単振動、単振子、伸 縮する振子
- 第11回 ラグランジュ方程式の応用(2):基準振動解析(2重 振子、2原子分子)
- 第12回 ラグランジュ方程式の応用(3):基準振動解析(1次 元格子振動)
- 第13回 ハミルトンの正準方程式(1):ラグランジアンとハミ ルトニアン
- 第14回 ハミルトンの正準方程式(2):位相空間、調和振動子 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 2) 宮下精二:解析力学(裳華房) ISBN 4-7853-2090-7
- 3) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店)420/F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介:コンピュータに よる物理学演習(培風館)420.7/C-2

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 大賀 一也

1. 概要

●授業の背景

化学は物質の構造とその性質を取り扱う学問であり、いわゆる 化学系でない学生にとっても、それぞれの分野で用いられる材料・新素材に関連した化学、あるいは生命の化学、環境の化学な ど様々な形で化学の基本を理解していることが求められる。また、 物理学や生物学とも関連付けた理解が重要である。

●授業の目的

我々の身の周りに存在する物質、あるいは各種の産業の場において生産・使用される諸々の化学物質について、それらの構造や物理的・化学的性質および反応性が、どのような原理・法則によっているのかを理解する。「化学 I 」では、まず(1)個々の原子・分子の構造や反応性を電子状態、化学結合など微視的観点から理解し、次いで(2)原子・分子の集団としての振る舞いについて巨視的観点から学習する。

●授業の位置付け

高等学校で履修した物理や化学の学習内容を復習し発展させながら、原子の構造、化学結合と分子、分子間の相互作用、さらには原子・分子の集合体としての物質の状態を理解する。重要なことは、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象を総合的に把握することであり、それによって化学をより深く理解できるようになることである。

2. キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、周期表、化学結合、相図、状 態方程式、結晶構造

3. 到達目標

- ・原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明で きる。
- ・原子の構造、元素の周期律について説明できる。
- ・化学結合の様式を基に分子や物質の化学的性質・状態を説明で きる。
- ・物質の三態の特性について説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 化学の基本
- 第2回 単位と測定値の扱い
- 第3回 原子の構造と性質(ボーアのモデル、電子の波動性)
- 第4回 原子の構造と性質(軌道関数、電子配置)
- 第5回 原子の構造と性質(周期表、元素の分類、電子式)
- 第6回 原子から分子へ(共有結合、混成軌道)
- 第7回 原子から分子へ(配位結合、電気陰性度、分散力、水素 結合)
- 第8回 中間試験
- 第9回 いろいろな結晶(イオン結晶、金属結合)
- 第10回 いろいろな結晶(共有結合結晶、半導体)
- 第11回 相図と気体(相図、気体の特徴)
- 第12回 相図と気体(気体の状態方程式)
- 第13回 固体と液体(固体と液体の性質・特徴)
- 第14回 固体と液体(溶液の蒸気圧とラウールの法則、沸点、凝 固点、浸透圧)

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)と期末試験(60%)で評価する。

6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 大筋では教科書に従うが、関連した内容を含めて授業を進める。

7. 教科書・参考書

●教科書

浅野 努・上野正勝・大賀 恭 共著:「FRESHMAN化学」(学術図書出版) 430/A-3

●参考書

- 1) A.Sherman 他著、石倉洋子他訳:「化学-基本の考え方を中心に-」(東京化学同人) 430/S-21
- 2) 井上祥平著:「化学-物質と材料の基礎-」(化学同人) 430/ T-12

8. オフィスアワー等

初回の授業時に通知する。

化学Ⅱ Chemistry Ⅱ

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 大賀 一也

1. 概要

●授業の背景

前学期の「化学 I」に引き続き、化学の基礎的な内容について 理解を深め、それぞれの分野で用いられる材料・新素材に関連し た化学、あるいは生命の化学、環境の化学など様々な領域におけ る化学的思考力を身につけることが求められている。

●授業の目的

(1) 燃焼などの化学変化に伴う熱の出入り、変化の進行方向、あるいは平衡状態の達成などを取り扱う化学熱力学、(2) 電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、および(3) 反応の速度について学ぶとともに、(4) 電極反応や電極電位、電池の構成を中心とした電気と化学のつながりや(5) 原子核の崩壊・分裂について理解する。

●授業の位置付け

「化学 I」に引き続いて「化学 II」では、原子・分子の集合体としての物質を主に巨視的な観点から取り扱う。「化学 I」と同様に、個別の知識を有機的に組み合わせることによって化学的事象を総合的に把握し、それによって化学をより深く理解できるようになることが重要である。

2. キーワード

熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、エントロピー、 自由エネルギー、化学平衡、平衡定数、電解質溶液、酸と塩基、 緩衝溶液、反応速度、速度定数、一次反応、二次反応、活性化エ ネルギー、律速段階、触媒反応、電気化学セル、起電力、電極電 位、電気分解、原子核の崩壊、核分裂

3. 到達目標

- ・エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡など の意味を理解し、熱力学第一法則および熱力学第二法則を説明 できる。
- ・水溶液における電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概念を把握 する。
- ・化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段階、 活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算ができ る。
- ・電池とそれを構成する電極で起こる化学反応、電池の起電力と 電極電位、電気分解などについて説明や計算ができる。
- ・原子核の崩壊や核分裂について説明ができる。

4. 授業計画

- 第1回 エネルギーとエントロピー (エンタルピー)
- 第2回 エネルギーとエントロピー (エントロピー)
- 第3回 エネルギーとエントロピー (ギブズエネルギー)
- 第4回 化学平衡の原理(平衡定数、ギブズエネルギーと平衡定数)
- 第5回 化学平衡の原理(平衡定数の温度依存性、ル・シャトリエの原理)
- 第6回 酸と塩基(酸・塩基の定義、酸解離定数)
- 第7回 酸と塩基(中和反応、酸塩基滴定、緩衝溶液)
- 第8回 中間試験
- 第9回 化学反応速度(反応速度式、反応機構)
- 第10回 化学反応速度(速度定数の温度依存性、触媒の働き)
- 第11回 電気と化学 (酸化・還元の定義、電気化学セル、電極電 位)
- 第12回 電気と化学(実用電池)
- 第13回 電気と化学(電気分解、電気透析)
- 第14回 核化学
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)と期末試験(60%)で評価する。

6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 大筋では教科書に従うが、関連した内容を含めて授業を進める。

7. 教科書・参考書

●教科書

浅野 努・上野正勝・大賀 恭 共著:「FRESHMAN化 学」(学術図書出版)

●参考書

- 1) A.Sherman 他著、石倉洋子他訳:「化学-基本の考え方を中心に-」(東京化学同人)
- 2) 井上祥平著:「化学-物質と材料の基礎-」(化学同人)

8. オフィスアワー等

初回の授業時に通知する。

化学実験 B Chemical ExperimentB

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司·清水 陽一·柘植 顕彦·森口 哲次· 高瀬 聡子

1. 概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得する ことは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、 考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の 基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学 I」、「化学 II」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

2. キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3. 到達目標

- 分析法の原理について理解できる
- ・実験器具を適切に扱うことができる
- ・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる
- 操作、結果、考察をレポートにまとめることができる

4. 授業計画

- 第1回 説明会1 (安全教育と定性分析実験の基礎)
- 第2回 定性分析実験1 (第1、2属陽イオンの分析)
- 第3回 演習1
- 第4回 定性分析実験2 (第3属陽イオンの分析)
- 第5回 演習2
- 第6回 定性分析実験3 (未知イオンの分析)
- 第7回 説明会2 (定量分析実験の基礎)
- 第8回 定量分析実験1(中和滴定)
- 第9回 演習3
- 第10回 定量分析実験 2 (沈殿滴定)
- 第11回 演習4
- 第12回 無電解メッキ
- 第13回 演習 5
- 第14回 環境科学センター見学
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

7. 教科書·参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工 系、化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7

●参考書

高木誠司:改稿 定性分析化学 上中下巻(南江堂)433.1/T-1

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。 メールアドレス:tsuge@che.kyutech.ac.ip、

shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第 1 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 大島 孝治

1. 概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における 立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技 術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を 養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要があ る。

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとC AD概要

第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価 し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合 (1/3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修と なる

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定 規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書 • 参考書

●教科書

金元敏明:製図基礎:図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂)414.9/I-2
- 2) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 3) 田中政夫:第三角法による図学問題演習(オーム社)414.9/ T-3
- 4) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版) 531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

講義の前後

数値形状モデリング Numerical Geometric Modeling

第1年次 後期 選択 2単位 担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

マルチメディア時代の到来により、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図(CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析(CAE)における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論/技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

2. キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3. 到達目標

図形処理関係の基礎理論を修得するとともに、実験等で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 形状データとコンピュータ
- 第2回 スプライン曲線セグメントの形成
- 第3回 スプライン曲線の数値表現
- 第4回 数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用
- 第5回 最小二乗法による近似曲線の数値表現
- 第6回 物理量に対する最小二乗法の適用
- 第7回 ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
- 第8回 ベズィエ曲線の数値表現
- 第9回 三次元形状データのアフィン変換
- 第10回 立体モデルの数値表現
- 第11回 双一次パッチによる曲面の数値表現
- 第12回 パッチの接続とロフト曲面の数値表現
- 第13回 制御網による曲面生成とその応用 第14回 形状データと数値計算の最適融合
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う 課題レポートも評価に加える(30%程度)。60点以上を合格とす るが、講義への出席率が悪い場合(1/3以上欠席)には前述の 評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金元敏明: CAEのための数値図形処理(共立出版) 549.9/ K-581

●参考書

- 1) 峯村吉泰: BASICによるコンピュータ・グラフィックス (森北出版) 549.9/M-297
- 2) 川合 慧:基礎グラフィックス (昭晃堂) 549.9/K-397
- 3) 桜井 明:パソコンによるスプライン関数(東京電気大学出版) 413.5/Y-12
- 4) 市田浩三: スプライン関数とその応用(教育出版) 413.5/ I-28

8. オフィスアワー等

前期:木曜2、4時限を除く随時

後期:月曜2、3時限、木曜1、3時限を除く随時

建設社会工学演習 Introduction to Civil Engineering

第1年次 前期 必修 1単位 担当教員 建設社会工学科 全教員

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学が対象としている分野と各分野での専門技術を新 入生に紹介するために、全教員が担当するオムニバス形式の講義 を行う。

●授業の目的

建設社会工学の各分野の専門技術とこれを支える工学基礎科目と工学専門科目との関連を理解し、建設社会工学に関する包括的な知識の習得することを目的とし、あわせて建設社会工学技術者としての問題意識形成にも重点をおいている。

●授業の位置付け

本授業は、建設社会工学が対象とする技術と大学で提供される 工学基礎科目、工学専門科目との関連を示すもので、今後学生諸 氏が修得すべき専門知識・技術の指針を与えるものである。

2. キーワード

建設社会工学

3. 到達目標

建設社会工学が対象とする技術分野に関して包括的な知識を修得すること。建設社会工学技術者としての問題意識を自覚すること

4. 授業計画

- 第1回 橋を架ける喜び
- 第2回 風と構造物
- 第3回 鋼橋のメインテナンス
- 第4回 新たな道の姿を考える
- 第5回 バリアフリーとまちづくり
- 第6回 橋の耐震補強
- 第7回 循環型社会と建設材料
- 第8回 インフラストラクチュアのデザイン
- 第9回 生態学と環境計画
- 第10回 河川の水理と環境
- 第11回 魚のすみやすい川づくり
- 第12回 海岸・港湾工学-海岸防災と港湾建設
- 第13回 地盤災害-液状化と斜面災害-
- 第14回 大地を創る
- 第15回 建築構造の歴史と多様性
- 第16回 建築・都市の計画とデザイン

5. 評価方法・基準

毎回の講義で課されるレポートを10点満点で評価し、合計を講 義回数で除して60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

毎回の講義で課されるレポートで成績が評価されるため授業への出席と、レポートの内容(自分で学んだことも含めるのが望ま しい)が重視される。

7. 教科書・参考書

各教員が必要に応じて指定する。

8. オフィスアワー等

各教員が他の授業で設けているオフィスアワーを参考にすること。

建設総合演習

Introductory Tutorials for Civil Engineering

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 木村 吉郎

1. 概要

●授業の背景

学生生活を有意義なものとするためには、大学で何をどのよう に学ぶかといった知識・ノウハウはもちろんのこと、建設社会工 学科を卒業した後の、自分の将来の選択肢に関して明確なイメー ジを持っていることが必要である。そこで、卒業生の代表的な就 職先において、実際に活躍されている方々に特別講義をお願いし、 仕事の内容・やりがいや、学生時代に身に付けておくべきことな どを紹介いただくことにより、就職やそのために必要なことを具 体的にイメージできるようになることを期待している。また、大 学の卒業研究や社会において直面する問題は、試験問題とは特性 が全く異なる「工学的問題」である。工学的問題へのアプローチ 法を学ぶとともに、卒業研究の現場となる研究室を少人数のグ ループに分かれて訪問することにより、大学における研究内容や 手法を学ぶ。さらに、大学においては、一人の独立した社会人と して行動することが期待されている。そのために必要な素養には どのようなものがあるかを講義し、それらを念頭において行動す ることにより、卒業時までには確実に身に付けることが要望され

●授業の目的

- 1. 建設社会分野において活躍している方々の話を伺うことで、 卒業後の進路のイメージを明示する。
- 2. 卒業研究時に配属される研究室を訪問することで、研究内容 や手法を実感させる。
- 3. 社会人としての素養や、グループディスカッションの手法、 大学での勉学・研究手法、について講義して理解させる。

●授業の位置付け

建設社会工学科で有意義な4年間を過ごすための知識・ノウハウ・心構えを身に付けさせようとする、入門的授業である。

2. キーワード

ゼネラルコントラクター、建設コンサルタント、メーカー、工 学的問題、社会人の素養

3. 到達目標

- 1. 大学卒業後の進路の選択肢について明確なイメージを持つこと。
- 2. 大学で行う研究や勉学といった活動の内容や手法を理解していること。
- 3. 社会人としての常識・素養について理解して実践できること。

4. 授業計画

第1回:建設業におけるプロジェクトの実際。発注者、建設コン サルタンツ、建設会社、メーカーの役割。

第2回:大学生活のヒント。どのように過ごすと大学をより活用 できるか。

第3回:特別講義(1)建設会社

第4回:特別講義(2)建設コンサルタンツ

第5回:特別講義(3)公務員

第6回:特別講義(4)メーカー

第7回:特別講義(5)建築設計事務所、環境系コンサルタンツ

第8回:社会人としての素養とは何か

第9回:大学における研究の位置づけ

第10回:研究室訪問(1)

第11回:研究室訪問(2)

第12回:研究室訪問(3)

第13回:工学的問題へのアプローチの方法(1)

第14回:工学的問題へのアプローチの方法(2)

第15回:講義全体を通したディスカッション

5. 評価方法・基準

各回の授業に対して提出する小レポートに基づいて評価する。

全体で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

明確な目標を持って大学生活を送ることができるように、この 講義を皆さんが十分に活用することを期待する。なお、特別講師 のスケジュールなどにより、授業計画が変更になることもあるが、 そうした場合は授業中に適宜案内する。興味をもった事柄につい て自分で調べるとともに、日々の生活やその計画において、学ん だことを活かしていってほしい。

7. 教科書·参考書

●教科書

なし

●参考書

必要に応じて、各時間に紹介または参考資料を配布する。

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは、第1回目の授業で確認し、かつ木村教員室の前に掲示してあるので、(なるべくその時間内に)積極的に質問に来て欲しい。質問はメール(kimura@civil.kyutech.ac.jp)でも受け付ける。

建設力学基礎及び演習

Fundamentals of Mechanics for Civil Engineers and Tutorial

第1年次 後期 必修 2単位

担当教員 木村 吉郎

1. 概要

●授業の背景

建築物や、橋やトンネルなどの社会基盤施設の設計においては、建設中および供用後の安全性・使用性などを確保するために、構造各部に作用する力の特性を把握しておくことが不可欠である。そうした検討を行っていく上で必要となる基本的な知識である、建設力学の基礎について講義する。

●授業の目的

力のつり合い式のみによって作用する力が求められる静定構造の場合を対象として、構造物に作用する反力や、構造物を構成する部材に作用する断面力の、物理的意味や求め方を説明する。また、演習によって、反力や断面力を早く確実に求められる能力を身に付ける。さらに、応力・ひずみや構造材料の特性といった、材料力学の基礎についても説明する。

●授業の位置付け

建設力学基礎で習熟すべき内容は、構造力学、建築設計製図、 コンクリート構造工学、建設振動学等多くの専門科目の内容を理 解するための基本となるものであり、それらの履修のために必要 である。

2. キーワード

静定構造、反力、軸力、せん断力、曲げモーメント、応力、ひずみ

3. 到達目標

梁やラーメンなどの構造やそれを支持する支点の種類を理解し、力のつり合いから反力の大きさと向きを求められるようになること。また静定構造物の断面力の意味を正確に理解し、それらを求めて図示できるようになること。応力・ひずみや構造材料の特性といった材料力学の基礎知識を理解すること。

4. 授業計画

- 第1回 構造物に関する基礎知識
- 第2回 支点条件・反力と荷重の種類
- 第3回 反力の求め方(基本)
- 第4回 反力の求め方(応用)
- 第5回 ゲルバー桁と間接荷重梁の反力
- 第6回 断面力の求め方
- 第7回 単純なケースにおける簡単な断面力図の描き方
- 第8回 断面力の求め方、断面力図(基本)
- 第9回 断面力の求め方、断面力図(応用)
- 第10回 トラスの断面力(格点法)、静定・不静定、安定・不安 定
- 第11回 トラスの部材力(断面法)、断面1次モーメント、断面 2次モーメント(基本)
- 第12回 断面 2 次モーメント (応用)
- 第13回 応力とひずみ、構成方程式、構造材料の特性
- 第14回 部材の破壊と応力状態、二軸応力状態、平面応力状態
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)およびほぼ毎回の講義の始めに自分で採点した後提出する宿題(20%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義内容の習熟には、自分で問題を多く解き、理解度を確認し、短時間で間違いなく正解が得られるよう演習を重ねることが不可欠である。宿題や演習中の課題だけでなく、参考テキストなどの演習問題などを積極的に自分で解いていくことが必要である。

7. 教科書•参考書

●教科書

特になし

●参考書

講義中に適宜指示するが、ここでは下記を挙げておく。 山本宏・久保喜延著:わかりやすい構造力学 I (鹿島出版会) 501.3/Y-27-1

米田昌弘:構造力学を学ぶ - 基礎編(森北出版)501.3/Y-43/1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは、第1回目の授業で確認し、かつ木村教員室の前に掲示してあるので、(なるべくその時間内に)積極的に質問に来て欲しい。質問はメール(kimura@civil.kyutech.ac.jp)でも受け付ける。

水理学基礎及び演習 Basic Hydraulics and Tutorial

第 1 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 重枝 未玲

1. 概要

●授業の背景

水理学は、水の運動を取り扱う学問であり、建設工学の分野のうち、河川工学、海岸・港湾工学、水環境工学などの基礎を形成する学問である。

●授業の目的

流体運動に関する基本的な考え方、質量、エネルギー、運動量 保存等を用いた現象解析に関する基礎的な事項について説明す る。

●授業の位置付け

「水理学基礎」は、2年次選択必修の「水理学 I」、「水理学 II」 や3年次選択必修または選択科目の「河川工学」、「水環境工学」、 「海岸・港湾工学」を学習するための水理学に関する基礎知識を 講義する。そのため、講義内容を十分習得する必要がある。

2. キーワード

流体、水、静水力学、質量・運動量・エネルギー保存、次元解析

3. 到達目標

流体運動に関する基本的な考え方、質量、エネルギー、運動量 保存等を用いた現象解析手法を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 水理学概説・水理学に関連する物理法則
- 第2回 水の性質
- 第3回 静水力学(その1)
- 第4回 静水力学(その2)
- 第5回 静水力学(その3)
- 第6回 静水力学(その4)
- 第7回 流れの表示(その1)
- 第8回 流れの表示(その2)
- 第9回 流れの表示(その3)
- 第10回 ベルヌーイの定理 (その1) 第11回 ベルヌーイの定理 (その2)
- 第12回 運動量の定理(その1)
- 第13回 運動量の定理(その2)
- 第14回 次元解析
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義後、演習を行う。解答できない問題がある場合には講義内容の復習を行い、その問題を再度解くこと。また、教科書の例題や章末問題に取り組むこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

棒 東一郎:基礎土木工学全書 6 水理学 I (森北出版株式会社) 517.1/T-3/1

●参考書

- 1) 日野幹雄:明解水理学(丸善) 517.1/H-7
- 大西外明:最新 水理学 I (森北出版株式会社) 510.8/ S-2/4

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週火曜3限

メールアドレス: mirei@civil.kyutech.ac.jp

公共計画基礎

Introduction to the Infrastructure Planning

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 渡辺 義則

1. 概要

●授業の背景

建設技術の進歩は高速道路や長大橋などの大事業を可能とした。その一方で、これらは自然環境や周辺地域の人々の生活に多種多様なインパクト(影響)を与えている。それゆえ、現代の建設技術者には強くて安価な構造物を設計・施工するだけでなく、それを計画する段階でも重要な役割を果たすことが求められる。

●授業の目的

本授業では、建設技術者が計画を科学的に実行する際に必要な 基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を習 得させる。

●授業の位置付け

後に続く関連専門科目(都市計画、都市交通計画、道路交通工学、地域計画と景域デザインなど)の基礎となる講義であるので充分な理解が必要である。

2. キーワード

土木計画、データの整理、区間推定、検定、標本設計

3. 到達目標

土木計画学の基礎知識と、それに関連する確率、統計学に関する数理手法を知り、それを理解する。そして、その基本的なもののいくつかについては、実際に利用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 土木計画学の必要性
- 第2回 土木計画の要素と体系化
- 第3回 課題の明確化
- 第4回 調査データの整理
- 第5回 度数分布と平均値・分散
- 第6回 確率の計算と離散型確率変数の確率分布
- 第7回 連続型確率変数の確率分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 4-8の講義の演習または補講
- 第10回 中間試験
- 第11回 母平均の統計的推定法
- 第12回 母平均の統計的仮説検定法
- 第13回 様々な標本抽出法と単純無作為抽出法
- 第14回 11~14の講義の演習または補講
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)で評価する。60点以上を 合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

自主的に学ぶ態度が重要である。授業の理解を深めるために、 授業時間外に学習すべき課題を与えるので、これに真摯に取り組 んで頂きたい。

7. 教科書·参考書

●教科書

なし

●参考書

- 1) 樗木 武他:土木計画数学1 (森北出版) 513.1/C-2
- 2) 松本嘉司:土木解析法1(技報堂)513.1/M-1
- 3) 松本嘉司他: 土木解析法 2 (技報堂) 513.1/M-1
- 4) 樗木 武: 土木計画学(森北出版) 513.1/T-5

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週火曜日 $14:30\sim16:00$ 連絡先 電子メール:watanabe@civil.kyutech.ac.jp

建築設計製図基礎

Fundamentals of Architectural Design and Drafting

第 2 年次 前期 必修 1 単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

良質な建築物を設計するためには、建築空間の設計方法を十分に身につけることが不可欠である。そこでこの授業では、RC 造戸建住宅を対象として建築設計の基礎を学ぶものである。

●授業の目的

RC 造戸建住宅を対象として、図面のトレースなどを通して、 製図技術、建築設計の基礎を身につける。

●授業の位置付け

本設計製図の基礎は、建築設計製図 I、Ⅱ、Ⅲで必要となる、 建築設計製図の基礎的技術を身につけるためのものである。

2. キーワード

建築計画、空間、デザイン、製図技術

3. 到達目標

建築設計製図において必要となる、建築物の製図技術を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 建築物の設計製図概論
- 第2回 RC造戸建住宅を対象とした建築設計の基礎の課題説明
- 第3~4回 平面図のトレース(模写)
- 第5~6回 平面図作成の方法
- 第7~8回 断面図のトレース(模写)
- 第9~10回 断面図作成の方法
- 第11~13回 立面図作成を通した建築物形状の把握
- 第14~15回 設計に必要な建築法規・建築環境の概説

5. 評価方法•基準

提出される成果物によって成績を評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建築設計製図を履修する前に、本科目を履修しておく必要がある。授業時間外にも課題に取り組み、成果物をしっかり仕上げることが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1) 日本建築学会:建築設計資料集成、丸善 525.1/N-5

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

情報リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- ・キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40%) 、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム (未来社) 375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9, 081/ I-2-3/332

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一·木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半には PBL(Project-Based Learning)を実施する。少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、 チームワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL (1) グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL(3) -中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL (4) -作品の作成、テーマ調査の仕上げ 第11回 PBL (5) -プレゼン準備、スライド作成
- 第12回 PBL (6) プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) 発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8)-発表会、相互評価

5. 評価方法•基準

表計算のレポート (20%)、数式処理のレポート (20%)、作品 とプレゼンテーション(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/C-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書)507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそのものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語 Fortran によるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortran はその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

2. キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、 常微分方程式の数値解法

3. 到達目標

簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで実行する能力を身につける。基礎的な数値解析法の各々の手法を理解するとともに、プログラムとして実現する能力を身につける。

4. 授業計画(第1~7回:Fortran、第8~14回:数値解析法基礎)

- 第1回 Fortranの基本文法
- 第2回 条件分岐と組み込み関数の利用
- 第3回 繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
- 第4回 配列
- 第5回 副プログラム:サブルーチンと関数
- 第6回 ファイル処理、演習
- 第7回 中間試験
- 第8回 数値誤差と補間法
- 第9回 数值微分•数值積分
- 第10回 非線形方程式の解法
- 第11回 行列計算(1)
- 第12回 行列計算 (2)
- 第13回 常微分方程式の解法
- 第14回 ライブラリの利用
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポートと演習(40%)、試験(60%)により評価する。 Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「情報処理基礎」で学んだCによるプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1) プレス他「ニューメリカルレシピ・イン・シー」(技術評論 社) 418.1/P-7

8. オフィスアワー等

建築計画 I Architectural Planning I

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

建築の企画や設計を適切に行うためには、人間の行動や意識と 空間との相互作用や、社会・環境・生産といった境界条件と建築 の関わりの知識を持っていることが重要である。

●授業の目的

建築の基本である住居を中心的対象として、建築計画の基礎を 学ぶ。

●授業の位置付け

建築計画の基礎を修得し、建築の企画や設計に活かせるように なることを目指す。

2. キーワード

生活、機能と空間、戸建住宅、集合住宅、建築法規

3. 到達目標及びテーマ

建築計画の基礎を修得し、建築の企画や設計に活かせるように なる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 建築と生活、建築計画の倫理
- 第3回 建築の企画、計画の進め方
- 第4回 住宅の計画、住宅の形態と機能
- 第5回 建築の機能と空間(1)
- 第6回 建築法規と建築計画
- 第7回 建築の機能と空間(2)
- 第8回 建築の機能と空間(3)
- 第9回 建築生産
- 第10回 建築設計の実務と建築計画・管理・保全
- 第11回 建築計画の実例(戸建住宅)
- 第12回 建築計画の実例(集合住宅)
- 第13回 ユニバーサルデザインと持続可能な建築デザイン
- 第14回 建築と社会、持続可能な市街地環境
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建築分野の基本となる科目の一つである。講義内容を十分理解 するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●参考書

1) 建築計画教科書研究会:建築計画教科書(彰国社) 525.1/ K-9

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

建築計画 II Architectural Planning II

第 2 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

建築の企画や設計を適切に行うためには、人間の行動や意識と 空間との相互作用や、社会・環境・生産といった境界条件と建築 の関わりの知識を持っていることが重要である。

●授業の目的

非住居系の社会施設を対象とした建築計画の具体例を学ぶことにより、建築の本質的な要件や建築計画への理解を深める。

●授業の位置付け

建築計画の手法をより具体的に修得し、建築の企画や設計に活かせるようになることを目指す。

2. キーワード

社会施設、事務所ビル、学校、図書館、博物館、医療福祉施設

3. 到達目標及びテーマ

建築計画の具体的な手法を修得し、建築の企画や設計に活かせるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 事務所ビルの建築計画の変遷
- 第3回 事務所ビル計画と建築法規
- 第4回 建築計画の実例(事務所ビル)
- 第5回 学校の建築計画と歴史
- 第6回 学校の機能と空間
- 第7回 建築計画の実例(学校)
- 第8回 図書館の建築計画と歴史
- 第9回 建築計画の実例(図書館)
- 第10回 博物館の建築計画と歴史
- 第11回 建築計画の実例(博物館)
- 第12回 医療福祉施設の機能と空間
- 第13回 建築計画の実例(医療福祉施設)
- 第14回 建築計画におけるマネジメント
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要で ある。

7. 教科書・参考書

●参考書

1) 建築計画教科書研究会:建築計画教科書(彰国社) 525.1/ K-9

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

建設環境工学 Architectural Environment Engineering

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の背景

建設環境には、熱・光・音・空気環境などの種々の分野がある。 それぞれの人体の健康に及ぼす影響の知識が、建設物の適切な設計に行うためには必要である。

●授業の目的

主として建築物を対象として、建設環境工学の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け

建設環境工学の基礎を修得し、建設設備の設計に活かせるようになることを目指す。

2. キーワード

熱環境、光環境、音環境、空気環境、居住環境

3. 到達目標及びテーマ

主として建築物を対象として、建設環境工学の基礎を修得し、 建設設備の設計に活かせるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 空気環境と建築
- 第3回 空気中の汚染物質
- 第4回 換気計算
- 第5回 人間の熱環境と建築の計画
- 第6回 建築伝熱の解析
- 第7回 結露防止設計
- 第8回 光と建築と居住環境
- 第9回 照度と輝度の計算
- 第10回 音と建築
- 第11回 室内音響設計
- 第12回 騒音防止設計
- 第13回 建築環境と建築設備
- 第14回 まとめ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●参考書

1) 伊藤克三他:大学課程 建築環境工学(オーム社) 525.1/I-2

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

建設設備 Architectural Facilities

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の背景

建築等の種々の設備や、それらを運転するために必要なエネルギー供給設備に関する知識は、建築の機能や快適な空間を実現するために必要である。

●授業の目的

主として建築物を対象として、建設設備の概要と、空気調和設備、給排水設備、電気設備の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け

建設設備の基礎を修得し、建設設備の最適設計の考え方を理解できるようになることを目指す。

2. キーワード

空気調和設備、給排水設備、電気設備、防災設備

3. 到達目標及びテーマ

主として建築物を対象として、建設設備の基礎を修得し、建設 設備の最適設計の考え方を理解できるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 建築設備概要(その1)
- 第3回 建築設備概要(その2)
- 第4回 建築設備概要(その3)
- 第5回 空気調和設備(その1)、省エネルギーと空調熱負荷
- 第6回 空気調和設備(その2)、空調熱源システム
- 第7回 空気調和設備(その3)、空調プロセスと空調方式
- 第8回 空気調和設備(その4)、搬送システム
- 第9回 給排水設備(その1)、給水、給湯システム
- 第10回 給排水設備(その2)、排水システム
- 第11回 給排水設備(その3)、ガスおよび消火設備
- 第12回 電気設備(その1)、受変電・動力設備
- 第13回 電気設備(その2)、弱電設備
- 第14回 電気設備(その3)、防災設備、情報設備
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●参考書

1)田中俊六:建築設備工学(井上書院)528/U-1

8. オフィスアワー等

建築法規 Architectural Laws and Regulations

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の背景

建築物は、その用途や規模などに関して、種々の法規による規定を受けている。また、建築士などの資格も法規によって規定されている。建築物を設計する際には、そうした法規について理解しておく必要がある。

●授業の目的

建築に関わる法規的な規制、基準、政策的な枠組みなどの目的・内容について理解することを目的とする。

●授業の位置付け

建築法規に関する理解を整理して深めるもので、建築設計製図 で実習する建築物の設計作業と密接な関係がある。

2. キーワード

建築基準、建築法規、建築行政、技術者倫理

3. 到達目標及びテーマ

建築設計を行う際に、建築法規の目的・内容を理解しており、 それに基づく形で実施できるようになる。

4. 授業計画

第1回 建築行政概論

第2回 建築法規の体系

第3~4回 集団規定

第5~8回 単体規定

第9回 建築基準法の総括

第10回 建築士法概論と技術者倫理

第11~15回 建築基準法およびその他の関連法規の条文適用演習 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

国土交通省住宅局建築指導課編:図解建築法規(新日本法規出版)520.9/Z-1

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

環境デザインの歴史と展開

History and Development of Environmental Design

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 伊東 啓太郎

1. 概要

●授業の背景

建築物や造園のデザインにおいては、それらの歴史的な成り立ちを、社会や技術の進歩と関連付けて理解しておくことが重要である。

●授業の目的

環境デザインをキーワードに、建築物や造園を対象としたデザインの歴史を学び、空間のあり方が人間の行動及び意識に与える作用を理解する。

●授業の位置付け

建築計画 I を履修していることが望ましい。また建築設計製図 Ⅲで課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。

2. キーワード

環境デザイン、日本建築史、西洋建築史、造園史

3. 到達目標及びテーマ

建築物と造園を対象とした環境デザインの歴史を学び、それらを建築物や造園のデザインに活かせるようになる。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス

第2~5回 日本建築史

第6~10回 西洋建築史

第11~14回 造園史

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書•参考書

別途紹介する。

8. オフィスアワー等

建築一般構造 I General Architectural Structures I

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 田当教員 毛井 崇博

1. 概要

●授業の背景

建築物を構築するための方法として、鉄筋コンクリート構造や 鋼構造以外に壁式構造、組積造、木質構造、その他特殊構造など が用いられている。それぞれの特徴や設計法について概説すると 共に建築構造形態の変遷や設計法を理解し、安全性・耐久性や造 形の要求を満たすために、どの構造がより適切であるかを理解し ておくことは重要である。

●授業の目的

壁式構造、組積造、木質構造等の特徴やそれらがどのようにして選ばれるかのプロセスを学ぶ。また、建築構法の概要についても学ぶ。

●授業の位置付け

コンクリート構造工学 I を履修していることが望ましい。建築設計製図基礎や建築設計製図 I で学んだ木造の戸建住宅についての理解を深める。また、同学期に開講される建築設計製図 II で課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。

2. キーワード

壁式構造、組積造、木質構造、シエル構造、大スパン構造

3. 到達目標及びテーマ

各種構造の特徴や設計法・建築構法の概要について学び、それらを建築物のデザインに活かせるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 建築構造形態の変遷と概要(1)
- 第2回 建築構造形態の変遷と概要(2)
- 第3回 建築構造形態の変遷と概要(3)
- 第4回 建築構造設計法の概要(1)
- 第5回 建築構造設計法の概要(2)
- 第6回 建築構造設計法の概要(2)
- 第7回 壁式構造(1)
- 第8回 壁式構造(2)
- 第9回 組積造(1)
- 第10回 組積造(2)
- 第11回 木質構造(1)
- 第12回 木質構造(2)
- 第13回 木質構造(3) 第14回 まとめ
- が15回 よこ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要で

7. 教科書・参考書

別途紹介する。

ある。

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

建築一般構造 II General Architectural Structures II

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 毛井 崇博

1. 概要

●授業の背景

建築物を構築するための方法として、鉄筋コンクリート構造、 鋼構造などが主として用いられている。これらの建築構造の設計 法と施工法を学び、使用性・安全性・耐久性や造形の要求を満た すために、どのように設計されているかを理解しておくことは重 要である。

●授業の目的

建築構造設計法の基本的な考え方を理解し、鉄筋コンクリート構造および鋼構造を設計する上で重要な付着・定着・接合法や、壁や床等の部材設計法を学ぶ。また、配筋法や溶接法や建築構法の概要についても学ぶ。

●授業の位置付け

コンクリート構造工学 I・Ⅱ、建築一般構造 I を履修していることが望ましい。また、同学期に開講される建築設計製図Ⅲで課題に取り組む際に、本講義で習得した理解が活用される。

2. キーワード

鉄筋コンクリート構造、鋼構造、建築構法

3. 到達目標及びテーマ

鉄筋コンクリート構造・鋼構造の特徴や設計法・建築構法の概要について学び、それらを建築物のデザインに活かせるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 鉄筋コンクリート構造の概要
- 第3回 鉄筋コンクリート造梁部材
- 第4回 鉄筋コンクリート造柱部材
- 第5回 鉄筋コンクリート造耐震壁・床
- 第6回 鉄筋コンクリート付着・定着
- 第7回 鋼構造の概要
- 第8回 鉄骨部材の設計(1)
- 第9回 鉄骨部材の設計(2)
- 第10回 継手と仕口の設計(1)
- 第11回 継手と仕口の設計(2)
- 第12回 柱脚・基礎の設計
- 第13回 合成部材の設計
- 第14回 まとめ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

別途紹介する。 8. オフィスアワー等

建設施工と精算 Construction and Cost Estimation

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の背景

建設活動の実際を知るためには、施工と積算の知識はきわめて 重要である。これらを学ぶことにより、構造物の材料・施工・仕 様・設計等の知識が実践的なものとなる。

●授業の目的

施工管理・施工技術と、施工に関わる建設積算の基礎を学ぶ。

●授業の位置付け

建設積算や施工・品質管理の基礎知識の習得とコスト感覚を形成する。

2. キーワード

積算、工事、仮設、山留め、土工、鉄筋、施工管理、品質管理

3. 到達目標及びテーマ

建物建設行為において不可欠となる積算と施工管理業務に関する基礎的な知識の習得を目指す。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス
- 第2回 施工管理技術概論
- 第3回 工事契約
- 第4回 施工計画・工程管理
- 第5回 品質管理 原価管理
- 第6回 安全衛生管理
- 第7回 施工技術と積算概論
- 第8回 準備・手続き
- 第9回 土工事・山留め工事
- 第10回 鉄筋工事・型枠工事
- 第11回 コンクリート工事
- 第12回 鉄骨工事
- 第13回 仕上げ・設備工事
- 第14回 まとめ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果と、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要で ある。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 建築の施工と見積研究会: 新テキスト 建築の施工と見積(彰 国社)

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

国土計画論 National Land Planning

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 仲間 浩一

1. 概要

●授業の背景

国土という広大な空間を計画的意図の下に組み立て、地域を関連づけてゆくための、長期的な視座にたったわが国の国土計画の流れを、主として戦後の全国総合開発計画の計画思想に着目しながら、現在から時代をさかのぼる方法で概観する。講義を通じて、国土的な社会問題を整理し解決のための施策展開を理解する中で、拠点開発、定住圏、国土軸といったグランドデザインに関わる計画概念を習得し、その下での具体的な事業展開の事例について学ぶ。

●授業の目的

- 1. 中長期的な社会問題の構造化と解決施策の実施、成果の評価、 という戦後の国土計画の概略的な流れを理解する。
- 2. 戦後の5つの総合開発計画に関して、国土利用、土地利用に 関わる法律体系と、それぞれの時期の社会背景と施策を支える 計画概念を理解する。
- 3. 国土計画に従った国土開発の中のいくつかの具体的事例について、経緯と顛末を理解する。

●授業の位置付け

3年次における計画系の科目の一つである。 履修条件はとくにない。

2. キーワード

全国総合開発計画・グランドデザイン・アセスメント・人口動 能・格差呈正

3. 到達目標

- 1. 戦後の全国総合開発計画を支えてきた基本的な社会背景と計画概念を理解できている。
- 2. 戦後のマクロな経済的動向について正しく理解する。
- 3. 土地利用計画のための法制度を理解し、実際の国土開発の複数の事例について、その具体的な概略と各自の評価観点の提示ができるようにする。

4. 授業計画

- 第1回:国土計画の概論:戦後の国土計画における大きなテーマ について。
- 第2回:5全総(21世紀の国土のグランドデザイン):5全総の 考え方と、それを支える国土の骨格構造「国土軸」につ いて学ぶ。
- 第3回:5全総(21世紀の国土のグランドデザイン)が解決しよ うとした問題:4全総が残した問題について概観し、リ ゾート法の結果や東京一極集中の問題を論じる。
- 第4回:4全総:4全総の考え方と、それを支える国土の骨格構造「多極分散型国土」について学ぶ。
- 第5回:4全総が解決しようとした問題:3全総までの計画が残した問題について概観し、国際化、情報化、といった現代につながる1980年代の都市問題を論じる。
- 第6回:3全総:3全総の考え方と、それを支える国土の空間構造「定住圏構想」、ならびにその関連での田園都市論について学ぶ。
- 第7回:3全総が解決しようとした問題:新全総策定後に残された問題について概観し、オイルショック、環境問題、国土利用計画、流域圏といった居住環境形成の方法を論じる。
- 第8回:新全総:新全総の考え方と、経済計画ではない長期的な インフラ投資計画としての特徴的側面について学ぶ。
- 第9回:新全総が解決しようとした問題:全総策定後に残された問題について概観し、日本列島改造論の背景とその現代に続く影響について学ぶ。
- 第10回:全総(全国総合開発計画):全総の考え方と、それを支 える経済計画手法について学ぶ。また拠点開発による波

及効果の考え方について論じる。

第11回:全総が解決しようとした問題:戦後の日本の国土や都市 復興について概観し、戦災復興都市計画や首都圏、三大 都市圏の位置づけを論じる。

第12回:ベビーブームと人口動態:戦後のベビーブーマーの国土 の中における動態、特に社会的な移動や定住、その子供 世代の第二次ベビーブーマーの生活について論じる。

第13回:格差是正:所得格差、環境格差、情報格差、といった、 国土計画が解決すべき「格差」の構造や所在について、 実態と変遷を論じる。

第14回:明治の国土計画:国土や都市の近代化の始まりである明 治政府の基本的な土地施策・産業立地施策について、基 本的な考え方とその変遷を論じる。

第15回:試験

5. 評価方法•基準

60点以上を合格とする。レポートは国土開発に関する事例調査。試験は、国土利用に関わる時事問題を含む。出席点(10%)、レポート(40%)、試験(50%)ただし、1/3以上の欠席は不合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

国土計画は理解し記憶する内容が豊富である一方、現実の開発事例を学ぶことで様々な問題やその解決のための知恵が洞察できる。北九州市地域は、明治以降の国土近代化、さらに戦後の国土計画の流れの中で具体的に強い影響を受けて地域空間が形成されており、身の回りにある現実の歴史的建造物のありように関心を向け実地を観察する経験を各自で積むこと。また、新聞やテレビニュースなど、環境や建設に関連する日々の最新の時事報道にも注意を払っておく必要がある。

7. 教科書·参考書

●教科書

下河辺淳:戦後国土計画への証言(日本経済評論社)333.9/ S-8

●参考書

1)田中角栄:日本列島改造論(日刊工業新聞社)

2) 本間義人:土木国家の思想(日本経済評論社)510.9

3) 角野幸博:郊外の20世紀(学芸出版社)

その他必要に応じて、各講義時に参考資料を配布する。

8. オフィスアワー等

質問は電子メール(仲間:knakama@tobata.isc.kyutech. ac.jp)で受付。来室は、原則木曜16:00以降

地域計画と景域デザイン

Regional Planning and Landscape Design

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員 伊東 啓太郎

1. 概要

●授業の背景

現在、日本の都市や農村においては、自然環境の減少による住環境の悪化や生態系の分断化などが大きな問題になっている。このような状況において、建築・都市・地域とそれをとりまく自然環境との調和を図り、人間の生活にとって望ましい環境を創出するための計画手法を考えることは重要な課題である。

●授業の目的

地域計画および都市計画の体系、これらの地域スケールに対応 した課題およびそれらに対応するための理念と計画について学 ぶ。都市や農村において、「住む」「働く」「憩う」空間をよりよ く整備・保全する計画技術を学び、地域計画と都市計画に関する 技術について理解する。地域計画の方法と環境保全に関する考え 方や技術について学ぶことを目的とする。

●授業の位置付け

「公共計画基礎」、「都市計画」、「建築計画 I」と「建築計画 II」と「建築計画 II」を基礎とする科目であり、関連科目は「総合プロジェクト設計及び演習」「道路交通工学」「都市交通計画」。 履修条件はとくにない。

2. キーワード

地域計画,都市計画,建築計画、まちづくり、景域デザイン、 環境保全計画、景域生態学、土地利用計画,都市施設

3. 到達目標

- 1)地域計画及び景域生態学の基本的考え方を理解し、主要な専門用語を説明できる。
- 2) 都市・地域計画と環境保全計画の歴史および基礎的な知識を 理解し、その役割を説明できる。
- 3) 都市・地域計画のための計画・設計の手法を理解し、説明で きる。
- 4) 都市および地域が抱える問題を把握した上で、解決策として の地域計画や景域デザインの手法を説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 地域計画と景域生態学の関連性
- 第2回 地域計画の歴史と体系
- 第3回 地域計画にかかわる主体とまちづくり
- 第4回 地域計画の体系と法制度および環境保全への効果
- 第5回 都市および農村における土地利用計画
- 第6回 社会システムとしての地域計画
- 第7回 都市施設、道路の計画と設計
- 第8回 公園・緑地の計画と設計
- 第9回 自然再生事業と地域共生のための都市・地域計画
- 第10回 住民参加型の地域計画・まちづくり
- 第11回 地域計画の歴史: 英国の田園都市論を中心とした地域計 画の手法・歴史
- 第12回 海外における地域計画の事例と手法 I : フィンランドの 地域計画の手法
- 第13回 海外における地域計画の事例と手法Ⅱ:ドイツの地域計画の手法
- 第14回 景観法とこれからの日本における地域計画・まちづくり 第15回 学期末試験

5. 評価方法•基準

出席点 (20%)、レポート (20%)、試験 (60%) ただし、1/3以上の欠席は不可とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

機会をつくって、国内外の建築物や街なみ、農村風景等を見て回ること。また、普段から、近場の街なみのデザインや公園等の空間にも目を配り、プランナーになったつもりで、まちや地域を観察することが重要である。その際、ディテールを把握するためにスケッチをすることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

三村浩史:地域共生の都市計画、学芸出版社 518.8 武内和彦:地域の生態学、朝倉書店 468/T-1

●参考書

1) 立花隆: エコロジー的思考のすすめ、中公文庫 468/T-2

8. オフィスアワー等

毎週水曜日 10:30~12:50

都市計画 Urban Planning

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 寺町 賢一

1. 概要

●授業の背景

建築物の企画・設計にあたっては、それを取り巻く空間としての都市の計画手法やまちづくりについての知識も必要である。都市は中心市街地の空洞化・交通施設等の都市施設の不備・環境問題・防犯や防災などさまざまな問題を抱えており、これらに対応するには現在の社会情勢を知るとともに、法制度を基礎に社会のニーズに対応した視点が必要である。

●授業の目的

本授業では、都市を取り巻く社会情勢を把握した上で都市が直面している課題を認識し、まちづくりに携わるに際して必要となる都市計画手法や基本的知識を学ぶ。

●授業の位置付け

都市計画は、まちづくりに携わるに際して必要となる基本的な 知識を修得する科目であり、他の計画系科目と関連が深いため、 十分理解することが重要である。

2. キーワード

まちづくり、都市問題、都市計画手法

3. 到達目標

まちづくりに必要となる基礎知識や都市と建築物との関係を知り、それを理解する。また、都市が抱えている問題を認識し、問題解決に必要となる都市計画手法を説明できることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 都市の定義
- 第2回 都市の分類
- 第3回 都市の課題
- 第4回 上位計画
- 第5回 都市計画関連法令
- 第6回 都市計画支援制度と財政
- 第7回 1~6の講義の演習または補講
- 第8回 都市計画のプロセス
- 第9回 都市計画区域
- 第10回 土地利用計画
- 第11回 都市施設計画
- 第12回 市街地開発事業
- 第13回 地区計画
- 第14回 8~13の講義の演習または補講
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 都市計画は、社会の要求に対応した「まちづくり」が課題となるので、関連する社会経済情勢に関心をもつことが望ましい。
- 2) 講義中に実施する小テストを WEB にて公開しているので、 講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るため に予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

樗木 武:都市計画(森北出版)519.8/C-9/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週金曜日16:00~17:30 連絡先 電子メール:teramati@civil.kyutech.ac.jp

道路交通工学 Road Traffic Engineering

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 渡辺 義則

1. 概要

●授業の背景

現在の私たちの生活において自動車は非常に大きな役割を果たしている。その自動車が、安全・快適・円滑に通行するためには、 適正に道路を建設することが必要である。

●授業の目的

本授業では、道路交通工学に対する基礎的な理論を講義し、道路で発生している交通の特性、施設としての道路の計画・設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を修得させる。

●授業の位置付け

本授業では、自動車を安全・快適・円滑に通すための道路の設計・施工などハードな面を中心に言及する。それゆえ、自動車だけでなく公共輸送機関(JR、電車、バスなど)を含めた総合的な交通計画、人や自転車の通行を中心に考える地区の交通計画などについてより深く理解するためには「都市交通計画」を受講していただきたい。

2. キーワード

道路建設、自動車、道路交通特性、道路の設計施工、維持修繕

3. 到達目標

自動車が道路を通行する時の特性、施設としての道路の計画・ 設計・施工・維持修繕に関する基礎知識を知り、それを理解する。 そして、その基本的なもののいくつかについては、実際に利用で きるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 道路交通情勢・自動車輸送のメリット
- 第2回 道路の歴史と分類
- 第3回 道路の調査と計画
- 第4回 交通流の確率論的解析法
- 第5回 道路交通特性(速度、交通量)
- 第6回 道路(単路部)の交通容量
- 第7回 1~6の講義の演習または補講
- 第8回 道路の構造
- 第9回 道路の平面線形と縦断線形の設計
- 第10回 道路の交差
- 第11回 道路の舗装
- 第12回 道路の維持修繕
- 第13回 道路土工
- 第14回 8~13の講義の演習または補講
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

自主的に学ぶ態度が重要である。授業の理解を深めるために、 授業時間外に学習すべき課題を与えるので、これに真摯に取り組 んで頂きたい。

7. 教科書・参考書

●教科書

福田 正他:道路工学(朝倉書店)514/F-2

●参考書

- 1) 鈴木道雄他:道路(Ⅱ)計画と幾何設計(新体系土木工学 62、技報堂)510.8/S-3/62
- 2) 三谷 浩他:道路(Ⅲ) 構造(新体系土木工学63、技報堂) 510.8/S-3/63
- 3) 布施洋一他: 道路((労)) 維持管理(新体系土木工学65、 技報堂)510.8/S-3/65
- 4)(社)交通工学研究会:道路交通技術必携((財)建設物価調 香会)514/K-12
- 5) 武部賢一: 道のはなしI (技報堂出版) 514/T-3/1
- 6) 武部賢一: 道のはなしⅡ(技報堂出版) 514/T-3/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワー: 毎週火曜日14:30~16:00 連絡先 電子メール: watanabe@civil.kyutech.ac.jp

都市交通計画 Transportation Planning

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 寺町 賢一

1. 概要

●授業の背景

都市活動を支える重要な要素のひとつに「交通」がある。都市 活動を活性化させるには、円滑な「移動」が必要となってくるが、 都市交通は渋滞や環境悪化など問題を抱えており、都市の住民に 多大な影響を与えている。環境面から言えば、鉄道やバスなどの 公共交通機関の積極的利用による環境負荷低減が必要であり、そ の利用状況を考慮すると自動車交通は重要であり、自動車が安 全・快適・円滑に通行するための道路が必要である。これらのこ とを踏まえた上で総合的な視野から都市交通計画を立案する必要 がある。

●授業の目的

本授業では、都市交通計画立案に必要となる交通調査や需要予 測手法、公共輸送計画、自動車交通を対象とした幹線・地区交通 のあり方について基礎知識を習得させる。

●授業の位置づけ

都市交通計画を論じるには、都市の土地利用制度、自動車を安 全・快適・円滑に通行させるための道路の設計・施行等の視点が 必要であり、「都市計画」「道路交通工学」を受講することでより 理解を深めることが可能となる。

2. キーワード 交通計画 地区交通計画 交通需要予測

3 到達日標

都市交通計画の立案に必要となる基礎知識を知り、交通需要予 測手法を学ぶ。また人と車が安全に移動できる交通のあり方に関 する基礎知識を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 都市と交通
- 第2回 都市交通の調査
- 第3回 交通需要予測(その1)
- 第4回 交通需要予測(その2)
- 第5回 鉄道輸送計画
- 第6回 バス輸送計画
- 第7回 幹線道路と地区の交通の折り合い
- 第8回 道路の機能分類と段階的構成論の進展
- 第9回 平面交差点の設計(飽和交通流率、飽和度、信号サイク ル長)
- 第10回 平面交差点の設計(交通容量、演習)
- 第11回 住宅地の都市交通計画
- 第12回 都心部の地区交通計画
- 第13回 歩行者と自転車の空間、歩車共存道路
- 第14回 将来の都市交通計画の方向
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 自主的に学ぶ態度が重要である。授業の理解を深めるために 講義中に演習を行うので、演習について復習をしっかり行うこ とが望ましい。
- 2) 講義中に実施する小テストを WEB にて公開しているので、 講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るため に予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

新谷 洋二他:都市交通計画(技法堂出版)519.8/N-9

土木学会編:地区交通計画(国民科学社)681/D-2 住区内街路研究会:人と車の「おりあい」の道づくり(鹿島出 版会) 519.8/J-3

天野 光三他:歩車共存道路の計画・手法(都市文化社) 541.1/A-1

8. オフィスアワー

オフィスアワー:毎週金曜日16:00~17:30 連絡先 電子メール: teramati@civil.kyutech.ac.jp

水理学 I Hydraulics I

建第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 鬼束 幸樹

1. 概要

●授業の背景

上水、下水、パイプラインおよびプラント内の配管の流れのほ とんどは、管路流である。管路流のエネルギーは剛体運動と異な り、速度エネルギーおよび位置エネルギーだけでなく圧力エネル ギーが存在することに最大の特徴がある。また、管路流は開水路 流と異なり自由水面を有さないことも理解する必要がある。

●授業の目的

流れに層流と乱流があり両者で全く性質が異なることおよび管 路流の流速分布が壁面の状態によって異なることをまず理解させ る。続いて、管路流に摩擦損失と形状損失が存在し、両者を考慮 した管路計算が行えるようにする。さらに、上水道の配水管に代 表される管網の計算が行えるようにする。

●授業の位置付け

1年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学の基礎知識を充 分身に付けている必要がある。これに基づき、圧力の概念および その取り扱いを管路流を通じて理解させる。続く2年次後期選択 必修科目の水理学2を履修する上で不可欠な知識である。また、 3年次後期選択必修科目の水環境工学、3年次後期選択(必修) 科目の海岸・港湾工学を受講する上でも必要不可欠な知識である。

2. キーワード

層流、乱流、管路、粗度、摩擦損失、形状損失、管網計算

3. 到達目標

管路流および管網の計算手法を習得させ、上水・下水道の計 画・設計に関する基本を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 管路流の設計・計画
- 第2回 ナビアストークスの運動方程式と相似則
- 第3回 層流で等流の解析解
- 第4回 レイノルズの運動方程式
- 第5回 円管内乱流の流速分布
- 第6回 粗面・滑面による流速分布の相違
- 第7回 粗面・滑面による流量の相違
- 第8回 管路流定流の基礎式
- 第9回 壁面摩擦の記述方法
- 第10回 摩擦損失と形状損失
- 第11回 管路流の計算(その1)
- 第12回 管路流の計算(その2)
- 第13回 水車・ポンプを含む管路の計算
- 第14回 管網計算
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (50%)、講義中の小テスト (40%) およびレポート の結果(10%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

レポートは、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受 け付けない。また、期末試験で平均点の1/3未満のものは不可 として取扱う。「水理学基礎及び演習」を習得していることが望 ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うこ とが必要である。うまく理解できない場合は、記載分の参考図書 を参照してください。図書館の3階に学生用図書としておいてあ ります。

7. 教科書・参考書

●教科書

わかりやすく講義するために、ノート講義とする。ただし、水 理学基礎及び演習との関係を踏まえるとともに、教科書との対応 をつけながら講義する。

1)椿 東一郎:水理学1(森北出版)517.1/T-3/1

●参考書

1)椿 東一郎:水理学演習上、下(森北出版)517.1/T-2

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週月曜日3限

メールアドレス: onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

水理学Ⅱ Hydraulics Ⅱ

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 秋山 壽一郎

1. 概要

●授業の背景

河川や水路の流れは、管路流れと区別され開水路流れと呼ばれる。開水路流れには、洪水時のように時間的に変化する「不定流」と平常時のように時間的に変化しない「定流」がある。さらに、「定流」は河床の勾配や河幅が空間的に変化しないときには「等流」となり、変化するときには「不等流」となる。「等流」と「不等流」は河道や水路の設計・計画の基本となる開水路流れであるので、重要である。

●授業の目的

等流と不等流、およびこれと深く関係した抵抗則や流速公式について講義する。さらに、河川や水路の流れを取り扱う上で必要不可欠な跳水現象、堰や水門等の水理構造物があるところでの流れについても説明する。

●授業の位置付け

1年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学を学習する上での工学的な基礎知識を充分身に付けた上で、2年次選択必修科目の水理学1で学習した管路流れを充分理解しておく必要がある。微分方程式や力学等の数学と物理学の知識も必要である。

2. キーワード

河川、水路、開水路、定流、等流、不等流

3. 到達月標

等流と不等流などについて理解させ、河道や水路の設計・計画 に関する基本的な解析技術を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 河道と水路の設計・計画
- 第2回 開水路流れの支配方程式
- 第3回 等流の支配方程式
- 第4回 等流の流速、圧力およびせん断応力分布
- 第5回 抵抗則と平均流速公式
- 第6回 1次元不等流解析の基礎式
- 第7回 1次元不等流解析(その1)
- 第8回 1次元不等流解析(その2)
- 第9回 フルード数と常流・射流
- 第10回 限界勾配と支配断面
- 第11回 支配断面の水理
- 第12回 跳水現象
- 第13回 水理構造物がある開水路流れの取扱い(その1)
- 第14回 水理構造物がある開水路流れの取扱い(その2)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%)、講義中の口頭質問 (20%) およびレポート の結果 (10%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)「水理学基礎及び演習」以外にも「水理学 I」を習得していることが望ましい。水理学は積上げ学問なので、予習復習を通じ、毎回の講義内容の十分な理解が必要である。
- 2) 日頃の学習状況の確認等を目的として、毎回口頭質問を行い 評価する。レポートは、特別な理由がない限り、提出期限を 越えたものは受け付けない。また、期末試験で30点(100点満 点)未満のものは不可として取扱う。

7. 教科書·参考書

●教科書

わかりやすく講義するために、ノート講義とする。ただし、水 理学基礎及び演習や水理学1との関係を踏まえるとともに、教科 書との対応をつけながら講義する。

1)椿 東一郎:水理学1(森北出版)517.1/T-3/1

●参考書

- 1)椿 東一郎:水理学演習上、下(森北出版)517.1/T-2
- 2) 日野幹雄:明解水理学(丸善) 517.1/H-7

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週火曜日4限

メールアドレス: juichiro@tobata.isc.kyutech.ac.jp

河川工学 River Engineering

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 秋山 壽一郎

1. 概要

●授業の背景

河川には「治水」、「利水」、「環境」の3つの機能がある。「治水機能」とは洪水時に水を安全に流すことであり、「利水機能」とは上水や農業・工業用水等の水利用に関することであり、「環境機能」とは生態系への配慮や潤いある水辺環境に関することである。現在の河道計画では、「治水」と「環境」の調和が重要とされている。

●授業の目的

河道の設計・計画を行う上で重要な3機能のうち、治水機能と環境機能に配慮した川づくりの基本について講義する。河道計画の方法とあり方、降雨から河川流量を評価する手法、実河川の水位解析法(不等流)や洪水流(不定流)の解析法、生態系に配慮した川づくりのあり方、水理構造物とその設計に当たってのポイント、安定した河道設計で重要となる土砂輸送と河床変動について説明する。

●授業の位置付け

1年次必修科目の「水理学基礎・演習」で水理学を学習する上での工学的な基礎知識を充分身に付けた上で、2年次選択必修科目の「水理学1」と「水理学2」で学習した管路および開水路流れとを充分理解しておく必要がある。特に、河川工学の基礎となる「水理学2」は重要である。利水機能と水質環境の保全から、3年次選択必修科目の「水環境工学」とも関係している。また、川と海とのつながりから、3年次選択必修科目の「海岸・港湾工学」を履修する上で重要である。

2. キーワード

河川工学、治水計画、河川環境、水理構造物、土砂管理

3. 到達目標

「水理学1」「水理学2」を踏まえ、洪水に対して安全で生態系にも優しい河川のあり方、そのための計画手順、河道設計に必用な基本知識や技術等を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 わが国の河川の特徴および河川機能と河川行政
- 第2回 治水計画の策定法
- 第3回 洪水防御計画
- 第4回 流出解析と洪水追跡
- 第5回 河道計画(その1)
- 第6回 河道計画(その2)
- 第7回 実河川の水位解析法
- 第8回 河川構造物 (その1) 第9回 河川構造物 (その2)
- 第10回 多自然型河川工法(その1)
- 第11回 多自然型河川工法(その2)
- 第12回 流砂現象と移動床水理の基礎
- 第13回 移動床水理の水理計算と河床変動計算
- 第14回 河道計画における留意点
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%)、講義中の口頭質問 (10%) およびレポート (河 川調査) の結果 (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)「水理学基礎及び演習」以外にも「水理学 I 」及び「水理学 I 」 を習得していることが望ましい。予習復習を通じ、毎回の講義 内容の十分な理解が必要である。
- 2) 日頃の学習状況の確認等を目的として、毎回口頭質問を行い評価する。また、河川がどのようになっており、どのような工夫がなされているかを自分の目で確かめ学習する目的で、河川調査に関するレポートを課す。レポートは、特別な理由がない限り、提出期限を越えたものは受け付けない。また、期末試験

で30点(100点満点)未満のものは不可として取扱う。

3)「洪水」、「河川環境」、「河川と人とのかかわり」、「河川とまちづくり」などを主題とした多くのTV番組が放送されている。また、インターネット上でも多くの情報が得られる。各種メディアを活用し河川について知ることが講義の理解を深める上でたいへん役立つ。

7. 教科書•参考書

●教科書

特に指定しない。水理構造物や河川の特性等についてはパワーポイントや配布資料を用い、解析法や計算法については板書により講義する。20ページ程度の水理構造物に関する資料等を配布する。

●参考書

- 1) 椿東一郎:水理学1、2(森北出版) 517.1/T-3
- 2) 高瀬信忠:河川水文学(森北出版) 452.9/T-3
- 3) 河村三郎: 土砂水理学(森北出版) 517.5/K-2/1
- 4) 河川改修計画実施要領、www.pref.shimane.lg.jp/kasen/manual/index.data/youryou-01.pdf よりダウンロード可能

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週木曜日4限

メールアドレス: juichiro@tobata.isc.kyutech.ac.jp

海岸·港湾工学 Coastal Engineering

第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 重枝 未玲

1. 概要

●授業の背景

わが国は四方を海で囲まれており、海岸・沿岸域では高潮や津波による浸水被害、波浪による海岸浸食、港湾埋没等の漂砂災害など数多くの災害が生じている。このため、浸水被害の防止や海岸浸食の防止などの海岸防災対策は、海岸の利用・開発を行う上で極めて重要となる。特に、近年では温暖化による地球規模での海面上昇が予想されており、これを踏まえた海岸防災対策が強く求められている。

●授業の目的

海岸防災計画や沿岸・港湾施設の設計を行う上で必要な基本知識や技術を講義する。波の基本的性質、海岸・沿岸域で発生する 水理現象、漂砂による海浜変形、構造物に働く波力等について説明する。

●授業の位置付け

海岸工学は、波の挙動、海浜変形等の波によって引き起こされる沿岸域の諸現象、海岸構造物に波力等を取り扱う分野である。その基礎となる「水理学基礎」「水理学 I 」、「水理学 II 」を十分理解しておく必要がある。また、川と海とのつながりから、3年次選択必修あるいは選択科目の「河川工学」、「水環境工学」を十分理解しておく必要がある。

2. キーワード

海岸防災、港湾施設、波、漂砂、波力

3. 到達目標

海岸・沿岸で発生する水理現象、漂砂による海浜変形、構造物に働く波力などについて理解させ、海岸防災や港湾施設の設計等に必要な基本知識や技術を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 海岸工学概論
- 第2回 沿岸の水理現象と海岸防災
- 第3回 海岸の波とその性質(その1)
- 第4回 海岸の波とその性質(その2)
- 第5回 海岸の波とその性質(その3)
- 第6回 不規則波
- 第7回 伝播に伴う波の変形
- 第8回 海浜流と海岸付近の流れ
- 第9回 漂砂と海浜変形(その1)
- 第10回 漂砂と海浜変形(その2)
- 第11回 構造物による波の変形と制御
- 第12回 構造物に働く波の力第13回 津波・高潮・潮汐
- 第14回 港湾施設
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) およびレポートの結果 (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容に関するレポートを課す。レポートは特別な理由がない限り、提出期限を過ぎたものは受け付けない。教科書に記載されている例題は必ず理解すること。また、参考書の演習問題に取り組むこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

合田良実:海岸•港湾(二訂版)(わかりやすい土木講座 17)(彰 国社) 518/S-1

●参考書

- 1) 岩垣雄一:最新 海岸工学(森北出版株式会社) 518.4/I-2
- 2) 椹木 亨·出口一郎:新編 海岸工学(共立出版株式会社) 518/S-6
- 3) 水村和正:海岸海洋工学(共立出版株式会社)518/M-3
- 4) 酒井哲郎:海岸工学入門(森北出版株式会社)518.4/S-2

水環境工学 Water Environment Engineering

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員 鬼束 幸樹

1. 概要

●授業の背景

水は大気、河川、海洋などを循環しており、水に基づく地球上の物質循環機構を理解することは地球環境保全において必要不可欠である。このような背景を理解した上で、個別の環境保全を行う必要がある。個別の環境保全については、下水処理が基礎である。さらに、河川生態環境保全を考慮した川づくりに関する工法も、これからの川づくりには必要不可欠な知識となる。

●授業の目的

環境問題全般における水質環境の位置づけおよび役割を理解させ、水が環境保全の中心的役割を担っていることを認識させる。その上で、個別の水環境保全技術を習得させ、下水の設計・計画および治水および環境の両者のバランスを考慮した川づくりの基礎知識を理解させる。

●授業の位置付け

1年次必修科目の水理学基礎及び演習で水理学の基礎知識を充分身に付けた上で、2年次選択必修科目の水理学1と水理学2で学習した管路および開水路流れのメカニズムを充分に理解しておく必要がある。また、川と海とのつながりから、3年次選択必修科目の海岸・港湾工学を履修する上で重要である。

2. キーワード

水循環、水質浄化、下水道、河川環境、生息環境評価法

3. 到達目標

水循環に伴う水質の変化を理解させる。その上で、下水処理および河道内での水質処理の役割を理解させる。さらに、大規模な河川改修工事を行う上で義務づけられている河川環境アセスメントを習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 科学的な水質指標
- 第2回 生物学的水質判定
- 第3回 環境基準
- 第4回 水質浄化法
- 第5回 下水処理
- 第6回 水質環境モデル1 (河川モデル)
- 第7回 水質環境モデル2 (湖沼モデル)
- 第8回 河川生態系
- 第9回 生息環境評価法1
- 第10回 生息環境評価法2
- 第11回 河川環境を保全する個別技術
- 第12回 拡散 1
- 第13回 拡散 2
- 第14回 移流分散
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (80%)、レポートの結果 (20%) で評価する。60点 以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

レポートは、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けない。また、期末試験で平均点の 1/3 未満のものは不可として取扱う。「水理学基礎及び演習」、「水理学 I」 および「水理学 I」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために,予習復習を行うことが必要である。うまく理解できない場合は、記載分の参考図書を参照してください。図書館の 3 階に学生用図書としておいてあります。

7. 教科書・参考書

特に指定しない。ノート講義、参考資料、パワーポイント等を 併用して講義する。

●参考書

1)椿東一郎:水理学1、2(森北出版)517.1/T-3

- 2) 武田育郎:水と水質環境の基礎知識(オーム社出版局) 519.5/T-60
- 3) 玉井信行、水野信彦、中村俊六:河川生態環境工学(東京大学出版会)519.5/T-25
- 4) 田中修三:基礎環境学(共立出版) 519.5/T-59
- 5) 津野洋、西田薫:環境衛生工学(共立出版) 519.5/T-55/a
- 6) 盛下勇:ダム貯水池の水環境 Q&A(山海堂) 519.1/D-1
- 7) 玉井信行、奥田重俊、中村俊六:河川生態環境評価法(東京 大学出版会) 517/T-4
- 8) 沼田真:河川の生態学(築地書館) 468/M-11
- 9) 沖野輝夫:河川の生態学(共立出版) 517/O-3
- 10) 有田正光:水圏の環境(東京電機大学出版局) 517.1/A-7

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週月曜日3限

メールアドレス: onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

防災情報工学

Information Engineering for the Prevention Disasters

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員 横矢 直道

1. 概要

●授業の背景

わが国の国土は、地形地質が複雑な上に地震や豪雨の発生が多いという特殊な自然条件の箇所に立地している。したがって、種々の自然災害に見舞われることが多く、これらの災害を防ぐための対策が必要となってくる。防災情報工学は、災害の素因と誘因を情報システムを駆使して精度良く把握し、防災シミュレーションを行う手法について取得する科目である。

●授業の目的

災害とは何かについて明らかにし、災害発生の素因と誘因を、リモートセンシング技術やその他の物理探査手法により把握する手法について紹介し、得られた結果をマイクロゾーリング手法やハザードマップ作成手法を用いて防災シミュレーションを行う技術について学習する。その際、GIS(地理情報システム)等の有効利用についても言及する。

●授業の位置付け

防災情報工学は、日本の国土がおかれている災害が発生しやすい自然状況について認識し、地震による被害を想定したマイクロゾーニング手法とそれに基づいたシミュレーション事例、豪雨による災害を想定したハザードマップの作成事例、さらにはリモートセンシングや物理探査手法、GISの防災への応用技術を取り扱う。

2. キーワード

災害対策基本法、物理探査、リモートセンシング、GIS、マイクロゾーニング、リスクアナリシス、ハザードマップ、

3 到達日標

リモートセンシングや物理探査の防災技術への応用を理解する とともに、防災シミュレーション手法である、マイクロゾーニン グ手法や GIS を用いたハザードマップ作成手法について理解する事を目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 災害とは?
- 第2回 防災に関する法体系
- 第3回 日本列島の地形地質の特殊性
- 第4回 脆弱な日本列島
- 第5回 災害の素因を把握する手法-1-リモートセンシング①
- 第6回 災害の素因を把握する手法-1-リモートセンシング②
- 第7回 災害の素因を把握する手法-2-物理探査手法
- 第8回 防災マップへのGIS (地図情報システム) の有効利用
- 第9回 マイクロゾーニング手法-1-
- 第10回 マイクロゾーニング手法-2-
- 第11回 ハザードマップ作成手法-1-
- 第12回 ハザードマップ作成手法-2-
- 第13回 事例紹介
- 第14回 防災情報システム総括
- 第15回 期末試験

教育方法は、講義形式とする。

5. 評価方法・基準

期末試験(80%) および出席(20%)で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次後期の地盤工学との関連が深いので、これらの科目の内容を充分に理解していることが必要である。学習態度としては、地盤工学、地質学、耐震工学、リモートセンシングの基礎知識を総合して、災害と防災対策のシミュレーションを考えていくことが必要である。また講義内容を十分理解するために、予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

作成したものを配布する

●参考書

- 1) 人工衛星から得られる地球観測データの使い方 450/O-6
- 2) 地球学入門:酒井治孝(東海大学出版) 450/S-5

8. オフィスアワー等

質問は、電子メール(横矢: yokoya@fukuyamaconsul.co.jp)で受け付ける。

地盤工学基礎及び演習

Fundamentals of Geotechnical Engineering and Tutorial

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 廣岡 明彦

1. 概要

●授業の背景

ほとんどの構造物は、土あるいはその集合体としての地盤によって支持されており、またアースダムや堤防等では土そのものを構成材料としている。このような土の物理・力学的な性質を知るとともに、構造物を地盤上あるいは地盤内に安全かつ経済的に建設する方法について学ぶことは、構造設計に携わる技術者はもとより都市や公園も含め広く建設に従事する技術者として必須であろう。これについて基礎的な知識を与えるものが、地盤工学基礎である。

●授業の目的

土の状態を表す基本的物理量を知るとともに、土がその粒度特性やコンシステンシーにより工学的に分類されることを理解する。さらに不飽和土の諸性質を把握し、それに関連する土の締固め特性を理解する。また、地下水の流れやそれに伴う環境問題を理解するために、透水について学ぶ。加えて、有効応力の概念と、土?水連成問題のひとつとしての粘土の圧密現象を学んで理解するとともに、土のせん断強度については、組み合わせ応力とMohr-Coulombの破壊規準までを正しく理解する。

●授業の位置付け

1年次必修科目の建設力学基礎で力の釣り合いや応力等についての基礎知識を充分身に付けている必要がある。これを基礎とする地盤を対象とした構造力学的側面に、土そのものの性質を対象とする材料力学的側面を加えて、「土」を理解することが最終目標である。また、この授業の内容は、続く2年次後期選択必修科目の地盤工学を履修する上で不可欠な知識でもある。

2. キーワード

砂、粘土、含水比、間隙、飽和度、粒度、コンシステンシー、 締固め、透水、有効応力、間隙水圧、ダイレタンシー、圧密、圧縮、 沈下、組み合わせ応力、直応力、せん断応力、主応力、Mohr の 応力円表示、Mohr-Coulomb の破壊規準

3. 到達目標

土の基本的物理量を理解し、その算定ができる。不飽和土やその締固め特性を理解する。透水現象を理解し、様々な境界条件のもと透水量を算定する手法を身に付ける。有効応力、間隙水圧と全応力の関係を理解し、荷重の増減に伴う各々の地盤内応力を算定できる。圧密現象を理解し、それが引き起こす沈下量やそれに要する時間の算定ができる。Mohr-Coulombの破壊規準を理解し、破壊時の応力の算定ができる。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 土の基本的な性質(1)
- 第3回 土の基本的な性質(2)
- 第4回 土の工学的分類、不飽和土の諸性質(1)
- 第5回 不飽和土の諸性質(2)
- 第6回 土の締固め
- 第7回 透水(1)
- 第8回 透水(2)
- 第9回 有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧(1)
- 第10回 有効応力、ダイレタンシーと間隙水圧(2)
- 第11回 粘土の圧密(1)
- 第12回 粘土の圧密(2)
- 第13回 粘土の圧密(3)、土のせん断強度(1)
- 第14回 土のせん断強度(2)

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果を60%、講義中の小テストおよび講義中に課した演習・レポートの結果を40%で評価する。合計が60点以上で合

格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。演習中にやり残した問題や間違った問題を授業時間外に再度チャレンジするとともに、参考書の演習問題にも挑戦して欲しい。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。また、期末試験での達成度が著しく低い場合は不可として取扱う。

7. 教科書·参考書

●教科書

1) 石原 研而:「土質力学」(丸善) 511.3/I-18

●参考書

- 1) 今井 五郎:「わかりやすい土の力学」(鹿島出版会) 511.3/ I-16
- 2) 山口 柏樹:「土質力学」(技報堂出版) 511.3/Y-11
- 3) 三木五三郎 他:「演習土質工学」(オーム社) 511.3/M-18
- 4) 赤井 浩一:「土質力学」(朝倉書店) 511.3/A-15 510.8/ A-1/5
- 5) P.L. キャパー他:「土質工学の基礎演習」(技報堂出版) 511.3/C-11

8. オフィスアワー等

原則、毎週木曜日の5限目とする。

連絡先: ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

地盤工学 Geotechnical Engineering

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 永瀬 英生

1. 概要

●授業の背景

構造物は一般に地盤に支えられて安定しており、もし地盤が軟弱であれば、沈下・転倒することがある。また、土でできた構造物や斜面地は、降雨によって地下水位が上昇するとすべり破壊を起こすことがある。地盤工学は、地盤工学基礎及び演習で修得した、土の基本的性質、土の締固め、透水、有効応力の原理、粘土の圧密、土のせん断強度の内容を基礎として、このような地盤で起こる様々な現象を力学的に捉え、それらの問題を解析する上で必要な知識を修得するための科目である。

●授業の目的

安定した構造物の建設を行うために必要な土の力学に関する知識について理解することを目的とする。具体的には、地盤内の応力特性等を学ぶとともに、地盤工学基礎及び演習で学んだ土のせん断破壊特性に基づき、土圧・支持力・斜面安定問題の解析手法について学習する。

●授業の位置付け

地盤工学は、透水、圧密、せん断を基礎原理として、土圧、支持力、斜面安定といった地盤の変形・破壊現象を力学的に捉えるための理論と解析手法を取り扱う。その内容は、2年次前期の地盤工学基礎及び演習と関連が深い。また本科目は、3年次前期の地盤耐震工学、3年次後期の構造物基礎と地下空間および防災情報工学の基礎となるので、それらの科目の履修のために重要である。(関連する学習教育目標: C、D、J)

2. キーワード

土のせん断、地盤内の応力、土圧、地盤の支持力、斜面の安定

3. 到達目標

いくつかの荷重条件下における地盤内の応力と変形を算出する 方法について理解すること、壁面に作用する水平土圧、地盤の支 持力、斜面の安定度を評価する手法について把握することを目標 とする。

4. 授業計画

- 第1回 Mohr-Coulombの破壊規準
- 第2回 粘性土のせん断強度
- 第3回 粘土の非排水せん断強度
- 第4回 地盤内の応力と変位(1)-半無限弾性体内の応力
- 第5回 地盤内の応力と変位(2)-地盤の表面沈下
- 第6回 土圧(1)ーランキン土圧
- 第7回 土圧(2) -クーロン土圧
- 第8回 土圧(3)-設計用の土圧公式
- 第9回 地盤の支持力(1)-支持力理論
- 第10回 地盤の支持力(2)-地盤の支持力
- 第11回 地盤の支持力(3)-フーチングや杭基礎における支持 力計算
- 第12回 斜面の安定(1)-斜面安定理論
- 第13回 斜面の安定(2) 斜面安定解析法
- 第14回 斜面の安定(3) 斜面安定度の計算
- 第15回 期末試験

教育方法は、講義形式で、適宜、レポート課題の提出がある。 また、講義の最後に演習を行い、これにより理解を深める。

5. 評価方法•基準

期末試験(70%) および演習やレポートの結果(30%) で評価 し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

2年次前期の地盤工学基礎及び演習との関連が深いので、この科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、講義内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、図書館3階閲覧室にある参考書も利用すること。学習態度としては、各単元の内容を別々に覚え、

理解するだけでなく、関連させて理解し、それを具体的な諸現象に結びつけて考えることが必要である。演習では、土のせん断に関する知識を基礎として十分に把握し、その原理を他の単元で応用できるように学習することが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

1) 石原研而: 土質力学(丸善) 511.3/I - 18

●参考書

- 1) 山口柏樹:土質力学(全改訂)(技報堂出版)511.3/Y-4
- 2) 赤井浩一:土質力学(訂正版)(朝倉書店)511.3/A-15
- 3) 三木五三郎 ほか:演習土質工学 (オーム社) 511.3/M 18
- 4) 安田進 ほか:わかる土質力学 220 問 (理工図書) 511.3/Y 16

8. オフィスアワー等

質問は電子メール (永瀬: nagase@civil.kyutech.ac.jp) でも 受け付ける。来室は原則木曜 16:00 以降とする。

地盤耐震工学 Earthquake Geotechnical Engineering

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 永瀬 英生

1. 概要

●授業の背景

過去の地震による構造物の被害は、軟弱な地盤で発生することが多い。そのような構造物被害を最小限に抑えるためには、地震時の揺れの大きさや液状化時などに生じる地盤の強度低下等を考慮した耐震設計の手法を構築していくことが重要である。地盤耐震工学は、地盤工学基礎及び演習および地盤工学で修得した、土質力学や地盤工学の内容を基礎として、地震時に地盤で起こる現象を力学的に捉え、それらの問題を解析し、地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方を修得するための科目である。

●授業の目的

地震動の諸性質に関する知識を学び、地震動の増幅や地盤の液 状化などの具体的現象を考慮した構造物の耐震設計について理解 することを目的とする。

●授業の位置付け

地盤耐震工学は、地震の発生から地表への伝播に至るまでの地震動の諸性質を概観するとともに、地震動の増幅、地盤の液状化といった地震時に地盤で起こる具体的な現象とそれらを考慮した構造物の耐震設計手法を取り扱う。その内容は、2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次後期の地盤工学との関連が深く、2年次後期の建設振動学とも関連する。また本科目は、3年次後期の構造物基礎と地下空間および防災情報工学の基礎となるので、それらの科目の履修のために重要である。(関連する学習教育目標:C、D)

2. キーワード

地震波の伝播、地盤の動的性質、地震動の増幅現象、液状化現 象、耐震設計

3. 到達目標

地震の発生から地表への伝播に至るまでの地震動の諸性質を理解し、地盤内を伝播する際に生じる地震動の増幅現象について理解すること、地震時に砂地盤で起こる液状化現象のメカニズムとその予測および対策法について理解すること、地盤を含めた構造物の耐震設計の考え方について理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 地震の影響が及ぶ過程
- 第2回 地震の発生
- 第3回 地震波の伝播(1)-実体波の性質および屈折・反射
- 第4回 地震波の伝播(2) 地震波の種類、発生および減衰
- 第5回 地震の各種指標
- 第6回 地盤の動的性質(1)-微小ひずみにおけるせん断弾性 係数
- 第7回 地盤の動的性質(2)-せん断弾性係数および減衰定数 のひずみ依存性
- 第8回 地盤の応答
- 第9回 地表の地震動
- 第10回 砂質土地盤の液状化(1)-液状化の被害事例
- 第11回 砂質土地盤の液状化(2) 液状化のメカニズム
- 第12回 砂質土地盤の液状化(3) 液状化の予測と対策
- 第13回 構造物の耐震設計(1) 耐震設計の基本的考え方
- 第14回 構造物の耐震設計(2)-震度法および応答変位法
- 第15回 期末試験

教育方法は、講義形式で、適宜、レポート課題の提出がある。

5. 評価方法•基準

期末試験 (80%) およびレポートの結果 (20%) で評価し、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

2年次前期の地盤工学基礎及び演習、2年次後期の地盤工学との関連が深いので、これらの科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、2年次後期の建設振動学とは、動的問題

を取り扱う科目として関連があるので、この科目についてよく理解していることも必要である。また、講義内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、図書館3階閲覧室または永瀬教員室に参考書があるので、それらも利用すること。学習態度としては、地震の諸現象を理解した上で、地盤内で起こる地震動の増幅現象、地盤の液状化現象など、具体的な地震時の動的問題に対処するための設計手法の考え方を修得することが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 土田肇 ほか:建設技術者のための耐震工学(山海堂) 524 9/T-3

●参考書

- 1) 石原研而: 土質動力学の基礎 (鹿島出版会) 511.3/I 15
- 2) 安田進:液状化の調査から対策工まで(鹿島出版会)511.3/ Y-12

8. オフィスアワー等

質問は電子メール(永瀬:nagase@civil.kyutech.ac.jp)でも 受け付ける。来室は原則木曜16:00以降とする。

構造物基礎と地下空間

Foundation Engineering and Underground Space

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員 廣岡 明彦

1. 概要

●授業の背景

見落としがちであるが、一般家屋から橋梁のような大規模構造物に至る全ての構造物において、基礎は非常に重要である。また、電気・ガス・水道等の基幹エネルギー、物資並びに情報の供給・流通・伝達システムを支える都市インフラにおいては、地下空間は非常に重要な位置を占める。将来設計に直接従事する如何を問わず、建設工学技術者にとって、これらの施設(主に基礎・下部工)の設計・施工方法の現在での基本的な考え方について学ぶとともに、災害に強い都市、および都市機能について考えること、あるいは考え得る能力を身に付けることは必須であろう。

●授業の目的

一般的な構造物の基礎、地下構造物、土構造物について、施工 方法・設計法を地盤工学基礎及び演習での知識をベースに、より 実践的に学ぶ。また、実際に起きた大規模災害を例に、その際の インフラ施設の被災事例から設計のあり方について考えるととも に、復旧例について取り上げ学ぶ。

●授業の位置付け

2年次前期選択必修科目の地盤工学基礎及び演習、後期選択必修科目の地盤工学、3年次前期の地盤耐震工学を受講していることが望まれる。これをベースとして構造物の基礎、地下構造物、土構造物の設計・施工方法を具体的・実践的に学ぶ。更にインフラ施設の被災例と復旧例について学ぶ。

2. キーワード

基礎構造、土質調査、設計法、地下構造物、掘削、土留め、盛 土、切土、安定解析

3. 到達目標

地盤工学基礎及び演習、地盤工学、地盤耐震工学の内容を基本 とし、構造物の基礎や地下構造物、土構造物の施工方法を理解し、 設計法をその背景にある考え方を含めて学び、実際の設計計算が 理解できること.

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 基礎構造一般
- 第3回 直接基礎
- 第4回 ケーソン基礎
- 第5回 杭基礎
- 第6回 土質調査
- 第7回 建設プロジェクトの実例紹介(1)
- 第8回 建設プロジェクトの実例紹介(2)
- 第9回 災害とライフライン
- 第10回 地下構造物
- 第11回 掘削土留工
- 第12回 盛土・切り取り、軽量盛土
- 第13回 斜面の安定解析と液状化対策
- 第14回 地盤改良
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果を60%、講義中の小テストおよび講義中に課したレポートの結果を40%で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。小テストで間違った問題を授業時間外に再度チャレンジするとともに、インターネット等を通じて授業時間に学習した工法等についても更に調べることをお勧めしたい。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。また、期末試験での達成度が

著しく低い場合は不可として取扱う。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- 1) 海野 隆哉・垂水尚志:「地盤工学」(コロナ社) 511.3/K-22
- ●参考書
- 1) 地盤工学会編: 地盤工学ハンドブック 511.3/J-16
- 2) 地盤工学会編:新編 土と基礎の設計計算演習 513.1

8. オフィスアワー等

原則、毎週木曜日の5限目とする。 連絡先: ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

構造力学 I Structural Analysis I

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 山口 栄輝

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。 そのためには、外から力(外力)が作用したときに、構造物内部 に発生する力(内力)や構造物の変形を求めることが必要とされ る。

●授業の目的

基本的な構造物の内力、変位の計算法を修得する。

●授業の位置付け

「建設力学基礎及び演習」で修得した知識をもとに「構造力学 I」の授業は展開する。また、「構造力学 I」で学んだ内容は、「構造力学 I」、「建設振動学」、「建築設計製図 I~Ⅲ」、「コンクリート構造工学 I、Ⅱ」などを履修する上で必要となる。

2. キーワード

梁、トラス、たわみ、応力

3. 到達目標

不静定の梁、トラスの断面力、応力、変位が求められるように なる

4. 授業計画

第1回 梁内部の応力(直応力分布)

第2回 梁内部の応力(断面―次モーメント、断面二次モーメント)

第3回 梁内部の応力(せん断応力分布)

第4回 梁のたわみ(微分方程式を用いる方法)

第5回 梁のたわみ(単位荷重法)

第6回 梁のたわみ(単位荷重法)

第7回 中間試験

第8回 不静定梁

第9回 不静定梁

第10回 不静定梁

第11回 影響線

第12回 影響線の利用

第13回 トラスの変形

第14回 不静定トラス

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

小試験 (10%)、中間試験 (35%)、期末試験 (55%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- *「構造力学 I」の授業を理解するには、「建設力学基礎及び演習」 を十分に理解している必要がある。
- *原則として毎授業開始時に、10分程度の小試験を実施する。
- *毎回十分な復習をして授業に臨むこと。特に、授業で解いた例 題は、次の授業までに、すべて自力で確実に解けるようにして おくこと。

7. 教科書・参考書

●参考書

/山本宏・久保喜延:わかりやすい構造力学 I、Ⅱ (鹿島出版) 501.3/Y-27 (参考書ではあるが、授業と密接に関係している部分も多い。)

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:月曜日12:00~12:50, 14:30~16:00 (変更がある場合は、第1回の授業では連絡する)

なお、随時メールでも質問を受け付ける。アドレスは yamaguch@civil.kyutech.ac.jp

構造力学Ⅱ Structural Analysis Ⅱ

第3年次 後期 選択必修または選択 2単位 担当教員 山口 栄輝

1. 概要

●授業の背景

建設社会工学では、構造物を安全に設計することが要求される。 そのためには、外から力(外力)が作用したときに、構造物内部 に発生する力(内力)や構造物の変形を求めることが必要とされ る。

●授業の目的

構造力学Iよりも少し複雑な構造物や現象を理解し、解析できるようになる。また、梁理論の構築過程を学ぶことで物理数学の手法を学ぶ。

●授業の位置付け

「建設力学基礎及び演習」、「構造力学 I 」で修得した知識をもとにの授業は展開する。また、「構造力学 II 」で学んだ内容は、「建築設計製図 III 」などを履修する上で必要となる。

2. キーワード

たわみ角法、梁理論、マトリックス構造解析、座屈、塑性

3. 到達目標

- *ラーメンの変形性状を求められるようになる。
- * 梁を境界値問題として解けるようになる。
- *マトリクス構造解析法を修得する。
- *座屈荷重、塑性限界荷重を求められるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 たわみ角法(節点変位が生じない場合)
- 第2回 たわみ角法(節点変位が生じる場合)
- 第3回 境界値問題としての棒部材の解析(基礎方程式の誘導)
- 第4回 境界値問題としての棒部材の解析(基礎方程式の誘導)
- 第5回 境界値問題としての棒部材の解析(例題)
- 第6回 中間試験
- 第7回 マトリックス構造解析(剛性方程式の誘導)
- 第8回 マトリックス構造解析(全体座標への変換)
- 第9回 棒部材の座屈解析(基本)
- 第10回 棒部材の座屈解析(一般的な支配方程式)
- 第11回 棒部材の座屈解析(有効座屈長、初期たわみのある柱)
- 第12回 棒部材の塑性解析 (弾塑性体、塑性ヒンジ)
- 第13回 棒部材の塑性解析(モーメントの再分配)
- 第14回 棒部材の塑性解析(単純塑性解析)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(60%)で評価する。60点以上を 合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- *「構造力学II」の授業を理解するには、「建設力学基礎及び演習」、「構造力学I」を十分に理解している必要がある。
- *毎回十分な復習をして授業に臨むこと。特に、授業で解いた例題は、次の授業までに、すべて自力で確実に解けるようにしておくこと。

7. 教科書·参考書

●参考書

西野文雄・長谷川彰夫:構造物の弾性解析(技法堂出版) 510.8/S-3

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:月曜日12:00~14:30 (変更がある場合は、 第1回の授業では連絡する)

なお、随時メールでも質問を受け付ける。アドレスは yamaguch@civil.kyutech.ac.jp

建設振動学 Dynamics in Civil Engineering

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 木村 吉郎

1. 概要

●授業の背景

風の力や地震による地盤の揺れや、自動車や列車の走行により 種々の建設構造物や建築物が振動する。これらの構造物の設計を するにあたって、これらに生じる振動を理解しておく必要がある。

●授業の目的

振動学の基礎理論に習熟し、各種構造物に関する振動方程式を 誘導することができると同時に、構造物の振動現象を理解できる ようにする。

●授業の位置付け

建設力学基礎、構造力学 I の知識に基づいて構造物の静的な力 学特性を把握し、振動学の基礎を学び、設計に生かせるようにな る。

2. キーワード

1自由度系、バネ-マス系、減衰自由振動、強制振動、2自由 度系、モード解析

3. 到達目標

構造物の振動を取り扱うための振動方程式を1自由度系および2自由度系について導けるようになること。また、モード解析法の基礎を知り、モード解析によって振動特性を理解することができるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 構造物の振動概論
- 第2回 減衰のない1自由度系の振動
- 第3回 梁やラーメンの変形
- 第4回 減衰のない梁やラーメンの振動
- 第5回 中間試験
- 第6回 減衰のある自由振動
- 第7回 減衰のある自由振動の特性
- 第8回 減衰のある1自由度系の強制振動
- 第9回 強制振動の特性
- 第10回 中間試験
- 第11回 減衰のない2自由度系の振動
- 第12回 2 自由度系の振動特性
- 第13回 モード解析法の基礎(1)
- 第14回 モード解析法の基礎(2)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(70%) および小テストの結果(30%) で評価し、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建設力学基礎及び演習、構造力学 I を受講していることが望ま しい。講義の内容を十分理解するためには、例題を自分で解き直 す、式の導出を自分で試みるなどの復習が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

小坪清真:入門建設振動学(森北出版)501.2/K-90

●参考書

- 1) 宮田利雄:わかりやすい振動の知識(鹿島出版会) 511/M-1
- 2) 西岡 隆:構造振動解析(培風館) 501.2/N-54
- 3)平井一男·水田洋司:耐震工学入門(森北出版)524.9/H-28.

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは、第1回目の授業で確認し、かつ木村教員室の前に掲示してあるので、(なるべくその時間内に)積極的に質問に来て欲しい。質問はメール (kimura@civil.kyutech.ac.jp)でも受け付ける。

建設材料施工学 I Construction materials I

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 日比野 誠

1. 概要

●授業の背景

多様な目的を持つ社会基盤施設や建築物を構築するには、様々な材料を適材適所に使用し合理的な施工を行わなければならない。講義では、代表的な建設材料であるコンクリートを対象にしてその性質と要求性能を達成する手法について学ぶ。

●授業の目的

コンクリートの構成材料の性質、フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの性質を理解し、建設材料としてコンクリートに要求される性能を達成するための配合設計方法を修得する。

●授業の位置付け

講義で学習したコンクリートの性質を実験で確認するために、第3年次には建設工学実験 $I \cdot \Pi$ が開講される。また、コンクリート構造工学 $I \cdot \Pi$ 、および建築設計製図でもコンクリート材料の知識が必要とされる。本授業は第3年次以降に開講される専門科目の基礎となる授業の一つである。

2. キーワード

コンクリート、フレッシュコンクリート、硬化コンクリート、 配合設計方法、性能照査

3. 到達目標

コンクリートの構成材料およびフレッシュコンクリート、硬化 コンクリートの性質を理解し、性能照査に基づいたコンクリート の配合設計方法を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 建設材料総論 建設材料の歴史、種類、要求性能など
- 第2回 コンクリートの構成材料とその役割(1)セメント
- 第3回 コンクリートの構成材料とその役割(2) 骨材
- 第4回 コンクリートの構成材料とその役割(3)混和材料 そ の他
- 第5回 セメント化学 水和反応
- 第6回 セメント化学 水和発熱と材料設計
- 第7回 フレッシュコンクリートの性質(1)ワーカビリティー の評価方法
- 第8回 フレッシュコンクリートの性質(2)ワーカビリティー に影響を及ぼす要因
- 第9回 硬化コンクリートの性質(1)強度
- 第10回 硬化コンクリートの性質(2)強度に影響を及ぼす要因
- 第11回 硬化コンクリートの性質(3)ヤング係数、クリープ その他
- 第12回 コンクリートの配合設計(1)要求性能とその達成方法
- 第13回 コンクリートの配合設計(2)性能照査
- 第14回 コンクリートの配合設計(3)配合設計の演習
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験50%、小テストおよび演習の結果を50%とし、60点以上を合格とする。

期末試験の再試験は実施しない.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 毎回行う小テストは前回の授業内容が出題されるので、よく復

習しておくことが必要。 7. **教科書・参考書**

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 三浦 尚:土木材料学(改訂版)、コロナ社 511.4/M-2
- 2) 西村 昭ほか: 最新 土木材料 第2版、森北出版 511.4/ N-6
- 3) 小林一輔:最新 コンクリート工学 第4版、森北出版 511.7/K-21
- 4) 土木学会:土木材料実験指導書 [2007年改訂版] 511.4/ D-1/07

8. オフィスアワー等

木曜日16:10~17:40

建設材料施工学Ⅱ Construction materials Ⅱ

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 日比野 誠

1. 概要

●授業の背景

多様な目的を持つ社会基盤施設や建築物を構築するには、様々な材料を適材適所に使用し合理的な施工を行わなければならない。講義では、コンクリート以外の建設材料、鋼材や瀝青材料の性質を学ぶ。また近年注目されている構造物の耐久性に関する話題を提供する。

●授業の目的

講義期間の前半では建設材料施工学Iに引続き、コンクリートの製造と品質管理手法、施工方法および耐久性について理解する。 後半では、鋼材、土工、瀝青材料、および高分子材料についてその性質と特徴を活かした使用方法について修得する。

●授業の位置付け

本授業は、コンクリート構造学 I・Ⅱ および建築設計製図の基礎となるものである。

2. キーワード

コンクリート、品質管理、耐久性、鋼材、土工、アスファルト、 高分子材料、

3. 到達目標

コンクリートの製造、施工および品質管理の手法について理解 し、コンクリートの劣化現象に関してその原因と対策を修得する。 さらに、鋼材、瀝青材料、高分子材料および構造材料としての土 の性質と特徴を理解する。

4. 授業計画

第1回 コンクリートの製造と品質管理(1)製造技術、品質管理図

- 第2回 コンクリートの製造と品質管理(2)品質管理図
- 第3回 コンクリートの施工(1)施工技術
- 第4回 コンクリートの施工(2)施工と初期欠陥
- 第5回 コンクリートの耐久性(1)乾燥収縮
- 第6回 コンクリートの耐久性(2)塩害、中性化
- 第7回 コンクリートの耐久性(3) アルカリ骨材反応、凍害、 その他
- 第8回 金属材料(1)鋼材の性質
- 第9回 金属材料(2)鋼材の熱処理
- 第10回 金属材料(3)鋼材の性質に影響を及ぼす要因
- 第11回 土工(1)切土、盛土工法
- 第12回 土工(2)土工の施工管理
- 第13回 瀝青材料 その性質と建設材料としての利用
- 第14回 高分子材料 その性質と建設材料としての利用
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験50%、小テストおよび演習の結果を50%とし、60点以上を合格とする。

期末試験の再試験は実施しない.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

毎回行う小テストは前回の授業内容が出題されるので、よく復 習しておくことが必要。

身の回りにあるコンクリート構造物をよく観察する。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 三浦 尚:土木材料学(改訂版)、コロナ社 511.4/M-2
- 2) 西村 昭ほか:最新土木材料第2版、森北出版511.4/N-6
- 3) 小林一輔:最新 コンクリート工学 第4版、森北出版 511.7/ K-21
- 4) 土木学会: 土木材料実験指導書 [2007 年改訂版] 511.4/ O-1/07
- 5)鋼材倶楽部:鋼材知識、技報堂 511.4/K-1

8. オフィスアワー等

木曜日16:10~17:40

コンクリート構造工学I

Concrete Structural Engineering I

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 幸左 賢二

1. 概要

●授業の背景

代表的建設構造物にはビルディング、ダム、橋梁、トンネル、 港湾施設である護岸などがある。これらの構造物にもっともよく 用いられる材料はコンクリートであり、特に構造物としては鉄筋 コンクリートが用いられており、これらの基本的特性を学ぶこと により、設計の基本的考え方の理解に心がける。

●授業の目的

鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。 本授業においては、構造設計のもっとも重要な項目である、断面 の曲げ耐力、曲げと軸方向力に対する断面の耐力を中心に講義す る。

●授業の位置付け

建設力学基礎及び演習、構造力学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 II を受講していることが望まれる。これを基礎にして、実構造物の設計手法の基本を学ぶ、授業時間のうち演習およびトピックス紹介に 5 時間程度を割き、実務的な理解を目標とする。毎時間終了時に 15 分の小テストを実施し、理解度の確認を行う。

2. キーワード

鉄筋、コンクリート、構造設計、曲げ、軸力、力学的性質

3. 到達目標

構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱの内容を基本とし、鉄筋コンクリートの基礎的性質を理解し、鉄筋コンクリート構造物の設計法をその背景にある考え方を含めて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 鉄筋コンクリートの特徴
- 第3回 コンクリートの力学的性質
- 第4回 構造設計
- 第5回 断面の曲げ耐力(その1)
- 第6回 断面の曲げ耐力(その2)
- 第7回 断面の曲げ耐力(その3)
- 第8回 断面の曲げ耐力(その4)
- 第9回 中間試験
- 第10回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力(その1)
- 第11回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力(その2)
- 第12回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力(その3)
- 第13回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力(その4)
- 第14回 曲げと軸方向力に対する断面の耐力(その5)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

中間・期末試験 50% 講義中の小テスト 30% レポート・宿題 20%

合計が60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

7. 教科書·参考書

1) 教科書

鉄筋コンクリート工学: 岡村甫 市ヶ谷出版 511.7/O-12

8. オフィスアワー等

原則、毎週月曜日の1限目とする。

コンクリート構造工学Ⅱ

Concrete Structural Engineering II

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 幸左 賢二

1. 概要

●授業の背景

代表的建設構造物にはビルディング、ダム、橋梁、トンネル、 港湾施設である護岸などがある。これらの構造物にもっともよく 用いられる材料はコンクリートであり、特に構造物としては鉄筋 コンクリートが用いられており、これらの基本的特性を学ぶこと により、設計の基本的考え方の理解に心がける。

●授業の目的

鉄筋コンクリートの力学的性質を理解することを目的とする。 本授業においては、構造設計のもっとも重要な項目である、せん 断耐力、プレストレストコンクリートを中心に講義する。

●授業の位置付け

建設力学基礎及び演習、構造力学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 I、コンクリート構造工学 I を受講していることが望まれる。これを基本にして、実構造物の設計手法の基礎を学ぶ。授業時間のうち演習およびトピックス紹介に I 時間程度を割き、実務的な理解を目標とする。毎時間終了時にI 5分の小テストを実施し、理解度の確認を行う。

2. キーワード

鉄筋、コンクリート、構造設計、せん断、プレストレスコンク リート

3. 到達目標

構造力学Ⅰ、建設材料施工学Ⅰ、建設材料施工学Ⅱの内容を基本とし、鉄筋コンクリートの基礎的性質を理解し、鉄筋コンクリート構造物の設計法をその背景にある考え方を含めて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 鉄筋コンクリートの基礎
- 第3回 棒部材のせん断耐力(その1)
- 第4回 棒部材のせん断耐力(その2)
- 第5回 棒部材のせん断耐力(その3)
- 第6回 棒部材のせん断耐力(その4)
- 第7回 部材のせん断耐力(その1)
- 第8回 部材のせん断耐力(その2)
- 第9回 中間試験
- 第10回 プレストレストコンクリート (その1)
- 第11回 プレストレストコンクリート (その2)
- 第12回 プレストレストコンクリート (その3)
- 第13回 プレストレストコンクリート (その4)
- 第14回 曲げ応力度
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間・期末試験 50% 講義中の小テスト 30% レポート・宿題 20% 合計が60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

7. 教科書・参考書

1) 教科書

鉄筋コンクリート工学: 岡村甫 市ヶ谷出版 511.7/O-12

8. オフィスアワー等

原則、毎週月曜日の1限目とする。

維持管理システム

Basic Design and Management of Concrete Structure

第3年次 前期 選択必修または選択 2単位 担当教員 幸左 賢二

1. 概要

●授業の背景

今後、建築物や社会資本の維持管理・更新に関連する投資需要 が増大することから、維持管理システムの特に、構造物の補修・ 補強システムを構築することが重要である。

●授業の目的

構造物の基本的な設計・管理の考え方を概説する。ついで、具体例として橋梁の耐震設計・補強設計および耐久性設計を中心に説明し、構造物の設計・管理の流れを理解する。

●授業の位置付け

建設力学基礎及び演習、構造力学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 I、、建設材料施工学 I、、を受講していることが望まれる。これを基礎にして、実構造物の設計手法の基本を学ぶ、授業時間のうち演習およびトピックス紹介に 5 時間程度を割き、実務的な理解を目標としている。毎時間終了時に15分の小テストを実施し、理解度の確認を行う。

2. キーワード

コンクリート、構造設計、補修、補強、耐震

3. 到達目標

構造力学 I、建設材料施工学 I、建設材料施工学 Iの内容を基本とし、鉄筋コンクリートの基礎的性質を理解し、鉄筋コンクリート構造物の設計・補強・管理法をその背景にある考え方を含めて学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 鉄筋コンンクリートの基礎
- 第3回 構造物の設計概説
- 第4回 構造物の補修・補強概説(その1)
- 第5回 構造物の補修・補強概説(その2)
- 第6回 耐震設計のフィロソフィ
- 第7回 耐震補強のフィロソフィ
- 第8回 中間試験
- 第9回 設計(その1)
- 第11回 設計(その2)
- 第12回 設計(その3)
- 第13回 設計(その4)
- 第14回 設計(その5)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間・期末試験 50%

講義中の小テスト 30%

レポート・宿題 20%

合計が60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。授業時間内に日常試験および復習試験を実施するので、十分な予習・復習を行なうこと。

7. 教科書·参考書

1) 教科書

橋梁の耐震設計と耐震補強:川島一彦 監訳 技報堂出版 515.1/P-1

8. オフィスアワー等

原則、毎週月曜日の1限目とする。

建設応用工学 Applied Construction Engineering

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 廣岡 明彦・幸左 賢二・木村 吉郎・鬼束 幸樹・ 寺町 賢一

1. 概要

●授業の背景

就職にあたって建設技術者として将来活躍するためには、3年次の後学期後期までに学習した基礎知識を基礎授業科目の枠を超えて応用できる能力が必要であり、更にはそれを客観的に証明し得る資格があることが望ましい。加えて、建設事業を適正に執行する技術者となるには、建設事業の歴史と意義、制度と倫理や社会規範、公正で社会正義にかなう建設事業のあり方などを学習する機会が必要である。

●授業の目的

建設技術者として社会で活躍するためには、建設社会工学科の 専門基礎科目での学習内容を従来の授業科目の枠を超えて応用で きる能力が必要である。更にはそれを客観的に証明し得る資格が あることが、将来的には望ましい。本講義は、複数教員の協力を 得て、基礎科目での学習内容をさらにリファインし、実践力の増 強を図り資格習得への実力を養成するとともに、建設事業を将来 適正に執行するために、建設事業の歴史と意義、制度と倫理や社 会規範(法規)、公正で社会正義にかなう建設事業のあり方など を学習することを目的としている。

●授業の位置付け

1、2、3年次の必修・選択必修科目である建設力学基礎、水理学基礎、建設計画基礎、地盤工学基礎、水理学 I・II、構造力学 I・II、コンクリート工学 I・II、都市計画、国土計画を履修していることが望ましい。

2. キーワード

土質、基礎、鋼構造、コンクリート、河川、海岸、砂防、港湾、 道路、鉄道、トンネル、都市計画、地域計画、建設環境、プロジェ クトマネージメント、技術者倫理、入札・契約制度、

3. 到達目標

技術士第一次試験(技術士補)、土木学会2級技術者資格試験を受験するに足る十分な基礎学力を整備するとともに、得られた知識を基礎授業科目の枠を超えて応用できる能力を養成する。また、建設事業を適正に執行する技術者となるための、建設事業の歴史と意義、制度と倫理や社会規範、公正で社会正義にかなう建設事業のあり方などの知識を身に付ける。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 土質および基礎関連
- 第3回 河川・砂防および海岸、水理一般
- 第4回 鋼構造、構造工学一般
- 第5回 建築構造
- 第6回 コンクリート構造一般、施工計画および施工設備
- 第7回 建築施工
- 第8回 都市および地域計画
- 第9回 建築法規
- 第10回 建築計画
- 第11回 建築生産のプロセス
- 第12回 建築生産のプロセス
- 第13回 建築生産と社会規範
- 第14回 建設プロジェクトマネージメントの概要
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果を50%、講義中の小テストおよび講義中に課したレポートの結果を50%で評価する。合計が60点以上で合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学則にあるように講義が予習・復習を前提に構成されていることを忘れないこと。授業中にやり残した問題や間違った問題を授

業時間外に再度チャレンジするとともに、技術士第一次試験(技術士補)、土木学会2級技術者資格試験の過去間にも挑戦して欲しい。レポートについては、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けないので注意すること。また、期末試験での達成度が著しく低い場合は不可として取扱う。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ●参考書

土木学会編:「土木工学ハンドブック」(土木学会) 510.3/D-1

8. オフィスアワー等

原則、毎週木曜日の5限目とする。 連絡先: ahirooka@civil.kvutech.ac.ip

統計力学 Statistical Mechanics

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学ⅡAおよび基礎量子力学の 授業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊:裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学(裳華房) 429.1 - 0-15

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介:岩波基礎物理シリーズ7 統計力学(岩波書店) 420.8 - I-2 - 7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学 I ,物理学 II A, II B の知識が必要である。計算には 2 階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第6回:2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、物理学ⅡB、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

上羽弘: 工学系のための量子力学(第2版)、(森北出版) 429.1/U-7/2

●参考書

- 小出昭一郎「量子力学(I)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号(420.8/K-4/5.6)
- 2) 江沢 洋:「量子力学(I)、(Ⅱ)」(裳華房)。図書番号(429.1,E-8,1,2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

第4年次 後期 選択 2単位

担当教員 岡本 良治・赤星 保浩

1. 概要

●授業の背景

広義の原子力(原子核エネルギー)は原子力発電、原子力電池、 医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利 用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応シ ステムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、 原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、 放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連 して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力(原子核エネルギー)をめぐる基本的事実と諸問題を、 理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放 射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。ま た、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を 計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2. キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断 面積、核分裂、核融合

元素合成

3. 到達目標

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回:自然と現代社会における原子核現象(岡本)

第2回:原子分子の世界(岡本)

第3回:原子核の基本的性質(岡本)

第4回:原子核の放射性崩壊(岡本)

第5回:原子核反応(岡本)

第6回:放射線と物質の相互作用(岡本)

第7回:放射線の利用と防護(岡本)

第8回:中間試験

第9回:核分裂連鎖反応と原子炉の構造(岡本)

第10回:原子炉の動特性、(岡本)

第11回:原子力発電をめぐる諸問題(岡本)

第12回:核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成 (岡本)

第13回:核融合推進ロケット(赤星)

第14回:核兵器の原理・構造・効果・影響(岡本)

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理学 I (力学)、物理学 II A (波動、熱)、物理学 II B (基礎電磁気)の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡本良治:講義HPと講義資料プリント

●参老書

- 1) 大山 彰:「現代原子力工学」(オーム社)(539/O-4)
- 2) 電気学会編:「基礎原子力工学」(オーム社)(539/D-4)
- 3)成田正邦、小沢保知:「原子工学の基礎」(現代工学者)(539/ N-10)
- 4) 日本物理学会編:「原子力発電の諸問題」(東海大学出版会) (539 7/N-4)
- 5) 谷畑勇夫:「宇宙核物理学入門:元素に刻まれたビッグバン の証拠」、講談社。(408/B-2/1378)
- 6) 堀内 昶:「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。(420.8/ I-4/2-13-1)
- 7) マーカス・チャウン:「僕らは星のかけら:原子をつくった 魔法の炉を探して|無名舎。(440.1/C-2)

建設数学 Civil Engineering Mathematics

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 秋山 壽一郎

1. 概要

●授業の背景

建設工学では、実験結果に基づき経験式を作成したり、数値シミュレーションにより現象を理解したり、設計に役立てたりすることが多い。また、建設工学では、市販の汎用ソフトを使用したコンピュータ解析のみならず、解析対象次第ではプログラム開発も求められることも少なくない。

建設技術者がコンピュータを用いた実験結果に基づく経験式の 作成法や、常微分や偏微分方程式で記述される自然現象や構造物 の数値解析を行う上での計算手法やプログラミング技術を習得し ておくことは重要である。

●授業の目的

コンピュータを用いた実験結果に基づく経験式の作成法や、常 微分方程式や偏微分方程式の基礎的な数値解析手法について講義 する。

●授業の位置付け

平素からコンピュータに慣れ親しんでおくことが重要である。コンピュータに親しむとの観点から、1年次選択の情報リテラシーの履修が望ましい。プログラミングの観点から、2年次必修科目の情報基礎を充分理解しておく必要がある。また、数値計算法ではある程度の数学的な知識を必要とするため、1年次必修科目の解析学1や線形代数学を充分理解しておくとともに、選択必修科目である1年次の解析学2や2年次の解析学3を履修しておくことが望ましい。

2. キーワード

数值計算、補完法、微分方程式、初期值問題、境界值問題

3. 到達目標

コンピュータを用いた常微分方程式の初期値問題や境界値問題 の数値解析法や、偏微分方程式の特性を踏まえた数値解析法、等 の基礎を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 数値計算の考え方
- 第2回 数値計算における収束と発散
- 第3回 ニュートン・ラプソン法による実根の求め方
- 第4回 ラグランジェの補間多項式
- 第5回 ニュートンの補間多項式
- 第6回 常微分方程式の初期値問題の解法(簡単な陽解法)
- 第7回 常微分方程式の初期値問題の解法(ルンゲ・クッタ法)
- 第8回 常微分方程式の初期値問題の解法(陰解法)
- 第9回 差分法
- 第10回 差分法による常微分方程式の境界値問題 (陽解法)
- 第11回 差分法による常微分方程式の境界値問題(陰解法)
- 第12回 差分法による偏微分法方程式の解法(方物型)
- 第13回 差分法による偏微分法方程式の解法(楕円型)
- 第14回 差分法による偏微分法方程式の解法(双曲型)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%)、講義中の口頭質問 (20%) およびレポート (河 川調香) の結果 (10%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)「解析学 I 」、「線形数学 I 」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」以外にも「解析学 II 」、「解析学 III」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習が必要である。
- 2) 日頃の学習状況の確認等を目的として、毎回口頭質問を行い 評価する。レポートは、特別な理由がない限り、提出期限を 越えたものは受け付けない。また、期末試験で30点(100点満 点)未満のものは不可として取扱う。

7. 教科書・参考書

特に指定しない。ノート講義で行う。

●教科書

なし

●参考書

- 1) マコーミック・サルバドリ:数値計算プログラム (サイエンス社) 549.9/J-11
- 2) 長嶋秀世: 数値計算法(植書店) 418.1/N-11
- 3) 小門純一・八田夏夫:数値計算法の基礎と応用(森北出版)418.1/K-29

8. オフィスアワー等

オフィスアワー:毎週木曜4限

メールアドレス: juichiro@tobata.isc.kyutech.ac.jp

コミュニケーション技術 Communication Skills

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 山口 栄輝(コーディネータ)

1. 概要

●授業の背景

グローバル化の時代を迎え、コミュニケーションの重要性が格 段に高まっている。語学の重要性は言うまでもなく、プレゼン テーション技術、ディベート技術もエンジニアに必要不可欠な素 養となっている。

●授業の目的

基本的なプレゼンテーション技術、ディベート技術を修得する。また、科学分野において国際共通語となっている英語を実用的な視点から再学習し、使える英語を修得する。

●授業の位置付け

4年生で必修となる卒業研究をはじめ、上級生になると、自分で調査・研究した結果を発表し、議論する機会が増える。この授業で学ぶコミュニケーション技術は、そうした際に必要となる素養であり、社会人になってからも大いに威力を発揮する。選択科目ではあるが、全学生の履修が望まれる。

2. キーワード

プレゼンテーション、ディベート、実用英語

3. 到達目標

- *わかりやすいプレゼンテーションを行えるようになる。
- *筋道の立った議論を展開できるようになる。
- *英語で意思の疎通ができるようになる。

4. 授業計画

- A. プレゼンテーション技術 (5回)
- B. ディベート技術 (5回)
- C. 実用英語 (5回)

受講生はいくつかのグループに分かれ、少人数での授業となる。

5. 評価方法・基準

A~Cの各項目について、授業中の演習をもとに評価する。授業の評価は、各項目の重みを均等(1/3ずつ)として算出する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

主体的な取り組みが非常に重要な授業である。授業時間外に は、次の点に心がける必要がある。

- *プレゼンテーション技術:グラフィック・ポスターなどの実際のまちなかでの展示に関心を持つと同時に、TVのニュース番組等を積極的に視聴し、言葉づかいや目の配り方、提示資料の用い方などを観察しておくこと。
- *ディベート技術:講義で用いる資料について、収集、整理しグループ内で、ディベートのための準備を行うこと。
- *実用英語:積み重ねが大事であり、毎日地道に勉強する習慣をつけること。TOEICで高得点を取るにも、普段からの勉強が必要である。

7. 教科書・参考書

必要に応じて、授業で紹介する。

8. オフィスアワー等

各項目の最初の授業で連絡する。

総合プロジェクト設計及び演習

Integral Project Design and Workshop

第2年次 前期 選択必修 3単位 担当教員 仲間 浩一

1. 概要

●授業の背景

土木工学・建築分野における設計実務においては、地域の環境や暮らしぶりに組み込まれる美しい造形を長年にわたって維持することが重要な課題となっている。そのため、様々な専門分野を背景とした価値観を統合して一つの空間の形にまとめる能力が技術者には求められる。ここでは実際に現場となる都市空間を想定した設計作業を演習として行い、それを通じて学生個人個人が総合的な設計視野(インテグラルデザインポリシー)を習得し、それを支える工学的な個別技術の重要性や必要性を理解することが期待される。また、設計をまとめる力と同様に、それを多くの人に分かりやすく説明するための技法を学ぶ。

●授業の目的

- 1. 実際の設計行為を通じて、土木・建築施設の設計を支える技術の多様性とそれらの技術の必要性を理解する。
- 2. 景観づくりや環境形成にかかわる基本的概念を理解する。
- 3.少人数のグループ作業における役割分担と協働作業をこなし、 定められた形式での設計作品の発表を行う。
- ●授業の位置付け

2年次における演習科目の一つである。2年生以降の専門科目の必要性を理解するためにも履修を推奨する。

2. キーワード

総合的設計視野・グランドデザイン・建築計画・環境および景 観デザイン

3. 到達目標

- 1. 土木・建築施設の空間づくりを支える複数の技術的な概念と その相互関係を習得している
- 2. 環境計画と景観デザインに関する基礎的なモデル、技術を理解している。
- 3. 具体的な機能的空間の構想提案能力と、その内容に関する説明能力を身に付ける。

4. 授業計画

第1回:設計演習の主旨と内容、必要物品などについて。

第2回:設計現場の概略説明と課題提示。

第3回:大縮尺図面によるワークショップと設計課題条件のグ ループ別エスキース。

第4回:個別技術面からみた講評と課題設定の再検討。

第5回:グループワーク

第6回:設計構想の中間発表

第7回:中縮尺図面によるワークショップとグループ別エスキース

第8回:個別技術面からみた講評と現場条件の解読。

第9回:グループワーク

第10回:基本設計の中間発表

第11回:類似整備例の調査と評価

第12回:グループワーク(模型作成)

第13回:グループワーク(模型作成)

第14回:設計最終発表。

第15回:個別技術面からみた講評

5. 評価方法・基準

3回の発表課題の平均が60点以上の評価内容をもつグループ設計提案を合格とするが、1/4以上の欠席者は不合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

支給される作業資材・物品以外に、色鉛筆、スケッチ製図用品、ほか、各自の作業内容に応じた必要とする用品を用意することになる。これについては、作業の進捗の中で適宜案内する。

また優れた空間設計を行うには、優れた事例を多く観察し体験して理解することが不可欠である。このため、地元の北九州市域を中心に、九州内の歴史的な空間設計事例や建築作品に直接足を運び、写真で記録しておくなど、自らが設計の際に参考にすべきデータを日常的に蓄積する必要がある。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ●参考書

必要に応じて、各時間に参考資料を配布する。

8. オフィスアワー等

質問は電子メール(仲間:knakama@tobata.isc.kyutech. ac.jp)で受付。

測量学 I Surveying I

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 寺町 賢一

1. 概要

●授業の背景

建築物や土木構造物の施工は建設する位置の確認から始まる。 測量学は、道路やトンネル、河川、海岸、公園などの地形を正確 に表示する手法であり、土木・建築工事を行うに際して必要不可 欠な技術の一つである。

●授業の目的

本授業では、測量技術の基本である距離測量や角測量など測量 の基本原理を学ぶと同時に、測量を行うに際して必要となる器具 に関する知識や、誤差の取り扱い方法についての理論を学ぶ。

●授業の位置付け

測量学Ⅰは、必修科目である「測量学Ⅱ」と「測量学実習」を 履修するに際して必要となる基礎知識を修得する科目であるの で、十分理解することが必要である。

2. キーワード

距離測量、角測量、水準測量、トラバース測量、誤差

3. 到達目標

平面測量や水準測量に必要となる基礎知識を知り、それを理解する。また、測量器具の種類や操作方法に関する知識を得て、観測に伴う誤差を処理できることを目標とする。

4. 授業計画

第1回 測量の基本的事項

第2回 測量における精度と作業の進め方

第3回 距離測量

第4回 スタジア測量

第5回 トランシットの構造と操作方法

第6回 トランシットによる水平角観測

第7回 1~6の講義の演習または補講

第8回 トラバース測量の方法

第9回 トラバース測量の整理方法

第10回 水準測量

第11回 水準測量の結果と処理

第12回 誤差伝播の法則

第13回 最小二乗法による誤差の処理方法

第14回 8~13の講義の演習または補講

第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 測量学 I は必修科目であり、卒業後、国土地理院への申請で 測量士補の資格が与えられ、実務経験によって測量士の資格が 取得できるので、十分に学習することが望ましい。また小テス トに必要となるため、講義には関数電卓を持参のこと。
- 2) 講義中に実施する小テストを WEB にて公開しているので、 講義終了後に各自復習すること。講義の十分な理解を得るため に予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

福本 武明他:エース測量学(朝倉書店)512/F-4

8. オフィスアワー等

オフィスアワー: 毎週金曜日16:00~17:30 連絡先 電子メール: teramati@civil.kyutech.ac.jp

測量学Ⅱ Surveying II

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 廣岡 明彦・鬼束 幸樹

1. 概要

●授業の背景

建築物や土木構造物を建設するに当たり、測量を行うことは必要不可欠である。本講義では、古典的な測量手法から最新の測量 手法までを解説する。

●授業の目的

将来現場に出たときに、自らの手で測量が行えるように様々な 測量知識を身につけさせる。

●授業の位置付け

1年次後期必修科目の測量学 I の基礎知識を充分身に付けた上で、受講する必要がある。この知識と共に、2年前期必修科目の測量学実習を行い技術を身につけさせる。

2. キーワード

平板測量、面積測量、距離測量、三角測量、GPS、GIS

3. 到達目標

様々な手法がある測量の知識を充分習得させ、測量学実習で取り扱う測量機材の原理を習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 平板測量の方法
- 第2回 平板測量の利用
- 第3回 面積測量
- 第4回 プラニメータによる面積測量
- 第5回 三角測量の方法
- 第6回 三角測量の結果と処理方法
- 第7回 三辺測量
- 第8回 電波および光波による距離測量
- 第9回 GPSによる距離測量
- 第10回 写真測量の原理と方法
- 第11回 撮影計画
- 第12回 写真測量の図化作業
- 第13回 写真測量による地形図作成
- 第14回 地理情報システム
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (80%)、レポートの結果 (20%) で評価する。60点 以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

レポートは、特別な理由がない限り提出期限を越えたものは受け付けない。また、期末試験で平均点の1/4未満のものは不可として取扱う。授業中にやり残した課題や間違った小テスト問題を授業時間外に再度チャレンジするとともに、測量士補の過去問にも挑戦して欲しい。

7. 教科書・参考書

1) 中村英夫、清水英範:測量学(技報堂出版) 512/N-10

8. オフィスアワー等

毎週月曜3限(ただし、変更する場合は掲示する)

連絡先:ahirooka@civil.kyutech.ac.jp onitsuka@civil.kyutech.ac.jp

測量学実習 Surveying Practice

第2年次 前期 必修 1単位 担当教員 永瀬 英生・鬼束 幸樹

1. 概要

●授業の背景

安定した構造物を建設するためには、設計および施工の準備段階のみならず、施工中においても、施工管理のために測量機器を用いて精密な測量を実施することが必要である。測量学実習は、測量学 $I \cdot II$ で学習した平面測量技術を体得させるための科目である。

●授業の目的

測量学 I・II での平面測量に関する理論と手法を実際に体得させるため、野外において測量器具の取扱い法、調整法および測定法の実習を行う。さらに、測定結果の調整計算、精度の検討、図面作成などの報告書の提出を課す。班別の作業を行うことにより実際に共同作業を体得させる。

●授業の位置付け

測量学実習は、平面測量を野外で体得させるため、実物の測量器具を用いた測定方法および測定結果の整理方法を取り扱う。その内容は、1年次後期必修科目の測量学 I、2年次前期必修科目の測量学 Iと関連が深い。(関連する学習教育目標:E、F)

2. キーワード

距離測量、トランシット測量、トラバース測量、水準測量、平 板測量

3. 到達目標

各平面測量の測定方法およびその測定結果の整理方法を理解 し、体得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 測量学実習の進め方についての説明
- 第2回 巻尺による距離測量と補正計算
- 第3回 視距およびスタジア測量
- 第4回 トランシットの調整
- 第5回 トランシットによる水平角測定
- 第6回 トラバース測量の選点、造標
- 第7回 トラバース測量での距離測定
- 第8回 トラバース測量での水平角測定
- 第9回 トラバース測量での測定角調整
- 第10回 レベル調整
- 第11回 水準測量の作業
- 第12回 水準測量による観測値の補正
- 第13回 平板測量の方法
- 第14回 平板測量の作業
- 第15回 演習

教育方法は、実習形式で、図面、計算書および報告書の提出が *ス

5. 評価方法・基準

各測量の終了時に提出される図面、計算書および報告書の結果 で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次後期必修科目の測量学 I との関連が深いので、この科目の内容を十分に理解していることが必要である。また、2年次前期必修科目の測量学Ⅱとも密接に関連するので、この科目を並行して受講し、十分理解することが必要である。実習内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、参考書も利用すること。学習態度としては、測量学 I・Ⅱで学習した平面測量技術を実際に活用できるように、積極的に平面測量の実習に取り組むことが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 土木学会編:測量実習指導書(土木学会) 512/D-5

●参考書

1) 中村英夫·清水英範:測量学(技報堂出版) 512/N-10

8. オフィスアワー等

質問は電子メール(永瀬:nagase@civil.kyutech.ac.jp、鬼束:onitsuka@civil.kyutech.ac.jp)でも受け付ける。来室は原則木曜16:00以降とする。

建設工学実験 I Civil Engineering Experiment I

第3年次 前期 必修 1単位

担当教員 日比野 誠・山崎 竹博・永瀬 英生・廣岡 明彦

1. 概要

●授業の背景

建築物や社会基盤構造物の建設に不可欠な「コンクリート」と「地盤」は実際に触れてみないと十分にその特性を理解できないことが多く、講義で習得した理論、知識の理解を一層深めるためにも実験により現象を実際に体験することは非常に重要である。

●授業の目的

本実験の目的は、コンクリート構造物、基礎および土構造物の 設計・施工に必要な材料特性を得るための試験法を習得するこ と、および講義で習得した理論の理解を一層深めることである。

●授業の位置付け

講義で習得した理論を実験で体験・検証することで理論の理解を一層深めることが本実験の大きな目的である。本実験と関連の深い科目は建設材料施工学 I・II、コンクリート構造工学 I・II および地盤工学基礎及び演習・地盤工学であり、本実験を履修するにはこれらの科目の履修が不可欠である。

2. キーワード

セメント、細・粗骨材、コンクリート、鋼材、土のコンシステンシー、土のせん断、締固め

3. 到達目標

• コンクリート工学

セメント、細・粗骨材の物理的特性、コンクリートの配合設計、フレッシュコンクリートのワーカビリティー、硬化コンクリートおよび鋼材の力学的特性を理解し、評価試験方法を修得する。

• 地盤工学

土の物理的特性およびコンシステンシーに関する知識から土の 分類について考察するとともに、直接せん断試験や締固め試験 から土の強度や最適含水比など材料の力学特性について理解す る。

4. 授業計画

学期のはじめにガイダンスを行い、実験の進め方、注意事項およびレポート作成に関する注意事項を説明する。

- コンクリート工学
- テーマ1 セメントの密度試験・細骨材の塩分含有量試験
- テーマ2 細・粗骨材のふるい分け試験
- テーマ 3 細・粗骨材の密度および吸水率試験
- テーマ4 コンクリートの配合設計および打設
- テーマ5 コンクリートおよび鉄筋の強度試験
- コンクリート工学演習 テーマ1~5に関する演習
- 地盤工学
- テーマ1 土の粒度試験
- テーマ 2 土の液性・塑性限界試験
- テーマ3 土の直接せん断試験
- テーマ4 十の締固め試験

地盤工学演習 テーマ1~4に関する演習

総演習 実験全体に関する演習と講評

5. 評価方法·基準

9 テーマの実験レポートならびに総演習を各10点で採点し、60 点以上を合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対 象にならない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには建設材料施工学 I、II および地盤工学基礎及び演習、地盤工学を履修していることが望ましい。実験中は危険を伴う作業・操作もあるため、事前に必ず安全教育を受講し、実験中は担当教員およびTAの指示に従うこと。実験を欠席した場合、レポートが未提出の場合は不合格となるので十分注意すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1) 土木学会: 土木材料実験指導書 [2007 年改訂版] 511.4/ D-1/07
- 2) 盤工学会:土質試験 基本と手引き [第一回改訂版] 511.3/ .J-17

●参考書

- 1) 三浦 尚:土木材料学(改訂版)、コロナ社 511.4/M-2
- 2) 石原研而: 土質力学 [第2版]、丸善 511.3/I-18

8. オフィスアワー

日比野(E1-308室)毎週木曜16:10~17:40 hibino@civil.kvutech.ac.ip

合田(E1-317室)毎週木曜16:10~17:40

goda-h@civil.kyutech.ac.jp

永瀬(E1-310室)毎週木曜16:10~17:40

nagase@civil.kyutech.ac.jp

廣岡(E1-311室)毎週木曜16:10~17:40

ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

建設工学実験Ⅱ Civil Engineering Experiment II

第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 日比野 誠・山崎 竹博・永瀬 英生・廣岡 明彦

1. 概要

●授業の背景

建設工学実験 I に引続きコンクリート構造および土の力学的挙動と破壊特性を理解するための実験を行う。

●授業の目的

講義で習得したコンクリート構造および土の力学的挙動および 破壊特性を実験で検証し、理論と実際との関連や相違点について 理解を深める。

●授業の位置付け

本実験と密接に関連する科目は建設材料施工学 I ・ II 、コンクリート構造工学 I ・ II 、地盤工学基礎及び演習、地盤工学である。

2. キーワード

鉄筋コンクリートはり、曲げ破壊、圧密、透水、せん断

3. 到達目標

コンクリート工学

コンクリート構造工学 I で習得した鉄筋コンクリート棒部材の力学に立脚し、RC はりの設計、施工および破壊試験を通してRC 棒部材の力学に関する理解を深める。

• 地般丁学

土の一軸圧縮強度試験を中心として土の力学的挙動と破壊基準について理解する。また、透水試験と圧密試験から水の移動と 土の体積変化についてその原理を理解する。

4. 授業計画

学期のはじめにガイダンスを行い、実験の進め方、注意事項およびレポート作成に関する注意事項を説明する。

• コンクリート工学

テーマ1 テストハンマー試験・セメントの凝結試験

テーマ 2 細骨材の表面水率・骨材の単位容積質量試験

テーマ 3 鉄筋コンクリートはりの設計・製作

テーマ4 鉄筋コンクリートはりの力学特性(実験)

テーマ5 鉄筋コンクリートはりの力学特性(演習)

コンクリート工学演習 テーマ1~5に関する演習

• 地盤工学

テーマ1 圧密試験

テーマ2 土の透水試験

テーマ3 土の一軸圧縮試験

テーマ4 支持力試験

地盤工学演習 テーマ1~4に関する演習

総演習 実験全体に関する演習と講評

5. 評価方法・基準

9テーマの実験レポートならびに総演習を各10点で採点し、60 点以上を合格とする。なお、提出期限を越えたレポートは評価対 象にならない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するには建設材料施工学 I、II、コンクリート構造工学 I および地盤工学基礎及び演習、地盤工学を履修しておくことが望ましい。実験中は危険を伴う作業・操作もあるため、事前に必ず安全教育を受講し、実験中は担当教員および TA の指示に従うこと。実験を欠席した場合、レポートが未提出の場合は不合格となるので十分注意すること。

7. 教科書·参考書

●教科書

- 1) 土木学会:土木材料実験指導書[2007年改訂版] 511.4/ D-1/07
- 2) 地盤工学会: 土質試験 基本と手引き [第一回改訂版] 511.3/J-17

●参考書

- 1) 西村 昭ほか:最新 土木材料 第2版、森北出版 511.4/N-6
- 2) 岡村 甫:鉄筋コンクリート工学(三訂版)、市ヶ谷出版社

511.7/O-12

- 3) 土木学会:【2002 年制定】コンクリート標準示方書 [構造性 能照査編] 511.7/D-3/02-5
- 4) 石原研而: 土質力学 [第2版]、丸善 511.3/I-18

8. オフィスアワー

日比野(E1-308室)毎週木曜16:10~17:40

hibino@civil.kyutech.ac.jp

合田(E1-317室)毎週木曜16:10~17:40

goda-h@civil.kyutech.ac.jp

永瀬(E1-310室)毎週木曜16:10~17:40

nagase@civil.kyutech.ac.jp

廣岡(E1-311室)毎週木曜16:10~17:40

ahirooka@civil.kyutech.ac.jp

建設工学実験Ⅲ Civil Engineering Experiment Ⅲ

第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 渡辺 義則・秋山 壽一郎・幸左 賢二・山口 栄輝・ 仲間 浩一・木村 吉郎・伊東 啓太郎・寺町 賢一・ 鬼束 幸樹・重枝 未玲

1. 概要

●授業の背景

授業の内容を具体的な例で実感する機会を増やすことにより、 授業内容に対する理解を深めることが必要である。

●授業の目的

授業内容を具体的な例を用いて体得させ、授業の内容に対する 理解度を深めると同時に、授業の補充も行う

●授業の位置付け

これまでの種々の授業と関連した内容となっており、3年前期までの選択必修科目の内容と密接に関連している

2. キーワード

水理実験、構造実験、市町村分析、環境測定

3. 到達目標

実験を与えられた時間で計画・遂行・解析・考察する能力およびまとめる能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 オリエンテーション
- 第2回 管路の形状損失と摩擦損失
- 第3回 水門からの流出と水門下流での跳水現象
- 第4回 開水路流の数値解析:等流・不等流
- 第5回 開水路流の流速分布
- 第6回 光弾性実験による応力測定実験
- 第7回 ラーメンの載荷実験
- 第8回 橋の製作と耐荷力実験
- 第9回 円柱部材のストローハル数の測定および空力弾性応答
- 第10回 単純梁の曲げ載荷実験
- 第11回 FEM解析を用いた載荷実験評価
- 第12回 学内における植生調査とオープンスペース改善案の提案
- 第13回 道路交通騒音並びに一般生活環境騒音の測定
- 第14回 自治体の分析
- 第15回 まとめ

5. 評価方法·基準

実験終了後1週間以内にレポートを提出することを前提とする。レポート内容および実験態度を加味して評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

各実験の内容が理解できるためには、各教科の授業内容を十分 に修得している必要がある。実験の前に、教科書をよく読んで関 連知識について復習しておくこと。

レポートは、定められた様式に従って、十分に内容が吟味され たものでなければならない。

7. 教科書・参考書

●教科書

建設工学実験(オリエンテーション時に配布)

●参考書

各教科の教科書、参考書

8. オフィスアワー等

各教員の指示に従う。

建築設計製図 I Architectural Design and Drafting I

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

建築設計を行うためには、建築空間の表現方法やその機能など を理解していることが不可欠である。そこでこの授業では、前半 で建築物の設計の基本を学ぶとともに、後半では木造の戸建住宅 の設計作業を体験することで、建築空間の設計方法の基本を学ぶ ものである。

●授業の目的

木造の戸建住宅を対象にしてエスキスの反復による一連の設計 作業をとおして空間の機能と意匠、技術の関係を学び、建築空間 の表現方法を修得する。

●授業の位置付け

本設計製図は、建築物設計の基礎として位置付けられる。

2. キーワード

建築計画、空間、デザイン、模型製作、木造戸建住宅

3. 到達目標及びテーマ

建築物のデザインの基本を学ぶとともに、木造の戸建住宅の一連の設計作業を体験する。

4. 授業計画

授業の前半ではエスキスにもとづいたディスカッションと計画 修正を行う。後半では、木造の戸建住宅を対象にして、配置図、 平面図、立面図および断面図を作成する。

造形デザイン

第1~5回 建築物の設計におけるコンセプトや建築の機能など について、主として優れた建築作品を題材として学 ぶ。

• 木造戸建住宅

第6~7回 課題の説明、コンセプトの作成

第8~9回 エスキスの作成およびプレゼン

第10~14回 配置図、平面図、立面図、断面図およびパースまた は模型の作成

第15回 作品の発表と検討

5. 評価方法・基準

提出される成果物とプレゼンによって成績を評価する。60 点 以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建築設計製図基礎、建築計画 I 、構造力学 I 、および建設材料施工学 I の履修が不可欠である。授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備をしっかり行うことが必要である。

7. 教科書•参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1) 日本建築学会:建築設計資料集成、丸善 525.1/N-4

8. オフィスアワー等

建築設計製図II Architectural Design and Drafting II

第3年次 前期 必修 2単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

この授業では、木造の戸建住宅の設計に引き続いて、中・高層 の集合住宅および非木造の特殊建築物の設計作業を体験すること で、建築空間の設計方法を学ぶものである。

●授業の目的

中・高層の集合住宅および非木造の特殊建築物を対象にしてエスキスの反復による一連の設計作業をとおして空間の機能と意匠、技術の関係を学び、建築空間の表現方法を修得する。

●授業の位置付け

本設計製図は建築物設計の展開として位置づけられる。

2. キーワード

建築計画、空間、デザイン、中・高層の RC 造集合住宅、集会 所

3. 到達目標及びテーマ

中・高層の集合住宅および非木造の特殊建築物の一連の設計作業を体験する。

4. 授業計画

中・高層の RC 造集合住宅と特殊建築物(ホール付きのコミュニティ施設)を対象にして、授業の前半ではエスキスにもとづいたディスカッションと計画修正を行う。後半では配置図、平面図、立面図および断面図を作成する。

・中・高層のRC造集合住宅

第1回 課題の説明、コンセプトの作成

第2~4回 エスキスの作成およびプレゼン

第5~6回 配置図、平面図、立面図および断面図の作成

第7回 作品の発表と検討

・RC造特殊建築物(ホール付きのコミュニティ施設)

第8回 課題の説明、コンセプトの作成

第9~11回 エスキスの作成およびプレゼン

第12~14回 配置図、平面図、立面図および断面図の作成

第15回 作品の発表と検討

5. 評価方法・基準

提出される成果物とプレゼンによって成績を評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建築設計製図基礎、建築計画Ⅱ、建設材料施工学Ⅱ、およびコンクリート構造工学Ⅰの履修が不可欠である。授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンの準備をしっかり行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1) 日本建築学会:建築設計資料集成、丸善 525.1/N-4

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。

建築設計製図Ⅲ Architectural Design and Drafting Ⅲ

第3年次 前期 必修または選択 2単位 担当教員 徳田 光弘

1. 概要

●授業の背景

建築学コースの学生を主な対象とする。この授業では、中・高 層集合住宅等の設計に引き続いて、福祉施設および学校施設を対 象にして詳細な建築計画や大空間の造形・設計方法を学ぶもので ある。

●授業の目的

計画・設備・構造を総合的に理解するだけでなく、模型等を使用して建築物を造形的にデザインし、人間のための建築環境空間の設計法を修得する。

●授業の位置付け

1年次から3年前期までに修得してきた基礎科目および専門科目の成果を総合して問題解決にあたる必要がある。本設計製図は総合的な建築物設計のための展開として位置づけられる。

2. キーワード

建築計画、デザイン、空間設計、詳細設計、パース、模型製作、 福祉施設、学校施設

3. 到達目標及びテーマ

主として建築学コースの学生が、福祉施設や学校施設を対象として、その果たすべき機能を捉え総合的な設計、実務的な設計が行えるようになる。

4. 授業計画

介護施設

第1回 課題の説明、コンセプトの作成

第2~3回 エスキスの作成およびプレゼン

第4~6回 配置図、平面図、立面図および断面図の作成

第7回 作品の発表と検討

スポーツ施設

第8回 課題の説明、コンセプトの作成

第9~11回 エスキスの作成およびプレゼン

第12~14回 平面図、立面図、断面図、配置図および模型(またはパース)の作成

第15回 作品の発表と検討

5. 評価方法・基準

提出物およびプレゼンテーションで評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建築設計製図Ⅰ、Ⅱおよび建築一般構造Ⅰの履修が不可欠である。授業時間外にも課題に取り組み、成果物の仕上げやプレゼンテーションの準備をしっかり行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

とくに指定しない。

●参考書

1) 日本建築学会:建築設計資料集成、丸善 525.1/N-4

8. オフィスアワー等

地域環境デザイン演習

Tutorials for Regional Environment Design

第3年次 後期 必修または選択 2単位 担当教員 寺町 賢一

1. 概要

●授業の背景

地域環境デザインコースの学生を主な対象とする。地域では 様々な問題を抱えており、建築物と地域環境の関係、環境問題、 住民の行動形態など多様な視点をもって問題解決を図る必要があ る。具体的な問題に対して、専門科目習得により得られた知見を 総合的に活用することで、問題解決のための検討を行う能力を身 につけることは重要である。

●授業の目的

問題解決のためには現状把握、分析、計画立案が必要である。 そこで本講義では問題解決に必要となる考え方を学ぶとともに、 これまでに修得した専門知識を活用して具体的な課題に対する解 決策の提案を行うことで、演習を行うものである。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに習得してきた基礎科目および地域環境 デザインコースの専門科目の成果を総合して、建築物の外部条件 を規定する地域環境に関する問題について、その解決提案の演習 を行うものである。

2. キーワード

地域計画、地域環境、空間配置、建築計画

3. 到達目標及びテーマ

地域の抱える具体的な問題に対して、問題解決のための提案を 行えるようになることである。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス(対象としては、駅前広場の駅舎と広場

の計画などを想定)

第2~7回 建築物の外部条件を規定する地域計画に必要となる

手法に関する講義と演習

第8回 中間発表

第9~14回 建築物の外部条件を規定する地域計画に必要となる

手法に関する講義と演習

第15回 最終発表

5. 評価方法・基準

提出物およびプレゼンテーションで評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 問題解決のためには様々な知識が必要となるため、地域環境 デザインコースの開講科目を中心に関連科目を履修することが 望ましい。
- 2) インターネットには色々な情報が掲載されているので、問題 解決のために有効に活用すること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ●参考書

適宜指示する。

8. オフィスアワー

オフィスアワー: 毎週金曜日16:00~17:30 連絡先 電子メール: teramati@civil.kvutech.ac.ip

都市再生デザイン演習

Tutorials for Sutainable Infrastructure Design

第3年次 後期 必修または選択 2単位 担当教員 木村 吉郎・日比野 誠

1. 概要

●授業の背景

都市再生デザインコースの学生を主な対象とする。建設系の技術者として、橋梁などの建設系の構造物の設計のあり方を深く知ることは必要である。

●授業の目的

代表的な建設系構造物として橋梁を取り上げ、設計法を理解し、 設計に対する感覚を身につける。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに習得してきた基礎科目および専門科目の成果を総合して問題解決にあたる必要がある。特に、建設力学基礎及び演習、構造力学Ⅰ・Ⅱ、建設振動学、建設材料施工学Ⅰ・Ⅱ、コンクリート構造工学Ⅰ・Ⅱなどの講義と関連が深い。

2. キーワード

橋梁、荷重、床版、主桁、性能照查、限界状態設計法

3. 到達目標及びテーマ

建設系構造物の例として橋梁を対象として、その果たすべき機能や、設計に用いる荷重などについて理解し、設計が行えるようになる。

4. 授業計画

第1回 構造物の発展と現状

第2回 橋梁の種類と力学特性

第3回 橋梁に作用する荷重の種類

第4回 床版の設計

第5回 主桁の力学特性

第6回 主桁の設計

第7回 継ぎ手の設計

第8回 支承部

第9回 コンクリートに要求される性能とその照査

第10回 限界状態設計法と部分安全係数法

第11回 構造安全性とその照査

第12回 使用性とその照査

第13回 疲労耐久性とその照査

第14回 鋼材腐食に対する耐久性とその照査

第15回 期末評価

5. 評価方法•基準

提出物及び期末評価で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

建設力学基礎及び演習、構造力学 I・Ⅱ、建設振動学、建設材料施工学 I・Ⅱ、コンクリート構造工学 I・Ⅱを履修しておくこと。授業時間外にも課題に取り組み、提出物をしっかり作成することが必要である。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ●参考書

適宜指示する。

8. オフィスアワー等

最初の講義の際に連絡する。また質問は、メール (kimura@civil.kyutech.ac.jp、hibino@civil.kyutech.ac.jp) でも受け付ける。

卒業研究 Undergraduate Research

第4年次 必修 5単位

担当教員 建設社会工学科各教員

1. 概要

●背景

技術者として社会で活躍するためには、100%の正解のない「工学的問題」に対する、問題設定、解決方法計画、実行および説明能力が必要とされる。そうした能力を身につけるための工学部における教育は、その多くを卒業研究の実施に負っている。

●目的

建設社会工学の最前線の課題に取り組む。

●位置付け

建設社会工学科で学んできたことなどを総動員して行われるもので、学科の「学習・教育目標」すべてに関わるが、特に(G)と(H)は、主に卒業研究によって達成されるべきものである。

2. キーワード

課題発見、知識と技術の統合、プロセスの計画と実行、説明・ 提案力

3. 到達目標

課題に取り組む課程を通じて、学科の「学習・教育目標」を達成する。また、研究室メンバーと協力して進めることにより、チームワーク力を身につけることも大切である。

4. 授業計画

- ・指導教員と十分に相談した上で研究を進める。
- ・論文として卒業研究を取りまとめるとともに、その概要を作成 する。
- ・卒業研究発表会において、成果をわかりやすく伝え、質疑に回答する。

5. 評価方法•基準

研究の進め方、作成した論文と概要、発表会におけるプレゼン テーションを、総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1つの問題に長期に渡ってじっくり取り組める貴重な機会である。どれだけ真剣に取り組んだかによって、人生における「問題解決能力」に大きな違いが生じる。積極的に取り組んで欲しい。

7. 教科書・参考書

適宜指示される。

8. オフィスアワー等

各指導教員の指示に従うこと。

学外測量実習 Practical Field Surveying

第2年次 後期 選択 1単位 担当教員 永瀬 英生・鬼束 幸樹

1. 概要

●授業の背景

安定した構造物を建設するためには、設計・施工において精密 な測量が要求される。学外測量実習は、平面測量の一つである三 角測量の技術を体得させるための科目である。

●授業の目的

測量学 I・Ⅱ、測量学実習において修得した平面測量に関する 理論と実際的手法を用い、測量の計画から図面作成までの一連の 作業を短時間に行う方法を修得させる。また、一連の測量作業で 要求される団体生活の規律と集団作業の意識を体得させる。

●授業の位置付け

学外測量実習は、測量学実習と同様に、平面測量を野外で体得させるため、三角測量に必要な測量器具による測定方法および測定結果の整理方法を取り扱う。その内容は、1年次後期必修科目の測量学I、2年次前期必修科目の測量学I および2年次前期必修科目の測量学を関連が深い。(関連する学習教育目標: E、F)

2. キーワード

三角測量、基線・検基線測量、水平角、辺長、角調整

3. 到達目標

三角測量の測定方法およびその測定結果の整理方法を理解し、 体得することを目標とする。

4. 授業計画

学外の適当な場所で三角測量を実施する。(2泊3日の集団測量作業)

- 第1回 部屋割、作業説明
- 第2回 路線選定、選点、造標
- 第3回 基線、検基線測量
- 第4回 水平角の測定
- 第5回 測定角の調整 第6回 辺長および3角点の座標計算
- 第7回 製図
- 第8回 整理、退宿

教育方法は、実習形式で、図面と計算書の提出がある。

5. 評価方法・基準

期間中に作成される図面と基線長、角調整、方位角等の計算書の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次後期必修科目の測量学 I と 2 年次前期必修科目の測量学 II との関連が深いので、これらの科目の内容を十分に理解していることが必要である。実習内容を十分に理解するためには、予習復習を行うことが必要である。よく理解できない場合には、参考書も利用すること。学習態度としては、測量学 I・Ⅱで学習した平面測量技術を実際に活用できるように、積極的に測量の実習に取り組むことが必要である。なお、本実習は 3 月に行うので、寒くないような野外作業に適した服装をすること。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 土木学会編:測量実習指導書(土木学会) 512/D-5

●参考書

1) 中村英夫·清水英範:測量学(技報堂出版) 512/N-10

8. オフィスアワー等

質問は電子メール(永瀬:nagase@civil.kyutech.ac.jp、鬼束:onitsuka@civil.kyutech.ac.jp)でも受け付ける。来室は原則木曜16:00以降とする。

学外実習 Internship

第3年次 前期 選択 1単位担当教員 学年担当教員

1. 概要

●授業の背景

講義で学んだ様々な専門知識を、実際の現場でどのように生かせるかを体験することで、大学の講義の位置づけを理解することができる。この理解によって卒業後の進路の決定に大いに役立つ。

●授業の目的

建設工学の実務経験に直接接することにより、卒業後の進路の 決定に役立てるとともに、建設工学の理解をより一層深めること を目的として行う。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに習得した全ての知識および技術を集大成して実習に挑む。また、この経験に基づき、卒業後の進路の決定に役立ててもらう。

2. キーワード

学外、実習、現場

3. 到達目標

既に習得した建設工学の知識を具体的に生かしながら実習を行うことを目標とする。さらに、この経験を卒業後の進路の決定に役立てさせる。

4. 授業計画

約2~3週間程度の期間、建設会社、コンサルタント、官公庁、設計事務所などに出向き、実習受け入れ先から与えられた設計、測量、データ解析、報告書作成などの課題を行うことにより実務経験を積ませる。

5. 評価方法•基準

実習受け入れ先からの評価と実習内容についてのレポートに基づき総合的に評価する。60点以上を合格とする.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 本人の希望を優先して受け入れ先を決定するが、必ずしも希望先と受け入れ先が一致しない場合も起こりうるので、この点を注意してほしい。
- (2) 受け入れ先に迷惑がかかるので、履修の変更は原則として認めない。ただし、病気等のしかるべき理由で履修が不可能となった場合は、速やかに学年担当教員と連絡を取ること。

7. 教科書·参考書

なし

8. オフィスアワー等

掲示等を通じて周知する。

学外見学実習 Field Trip

第 3 年次 前 • 後期 選択 1 単位 担当教員 学年担当教員

1. 概要

●授業の背景

実際の現場を目の当たりにしたときに、講義で学んだ様々な専門知識に基づき現場の状況を分析・判断をすることは、建設工学者となった時に必要不可欠な能力である。

●授業の目的

道路、橋梁、河川、港湾、地下鉄などの建設工学と直接関わる 工事現場を見学することにより、建設工学についてのより一層の 興味を持たせることを目的とする。

●授業の位置付け

1年次から3年次までに習得した全ての建設工学の知識を集大成して見学に挑む。

2. キーワード

学外、見学、現場

3. 到達目標

既に習得した建設工学の知識に基づき、建設工学者としての目で現場の状況を分析、判断する能力を習得させる。

4. 授業計画

年度によって異なるが、道路、橋梁、河川、港湾、地下鉄、建築物などの建設工学と直接関わる現場の見学を行う。

5. 評価方法・基準

見学時における態度や見学内容についてのレポートに基づき評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) バスに同乗して見学を行うので、集合時間に遅れないこと。
- (2) 見学先では勝手な行動をとらないこと。
- (3) 見学前に見学先の情報を調べ、見学時に質問することにより、 見学の体験をより充実させることができる。また、不明な点な どは、なるべく見学時に質問してその場で理解することを心が けるが、さらに見学が終わった後に、自分で情報を調べること により、深く理解することも大切である。

7. 教科書・参考書

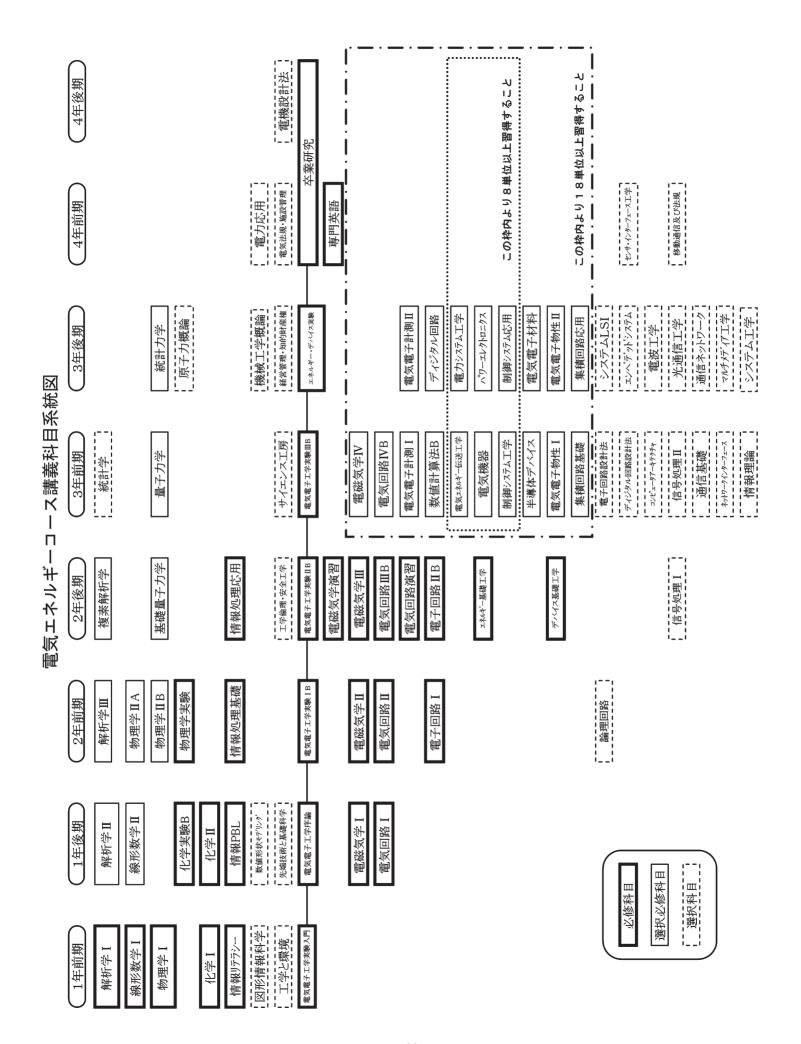
なし

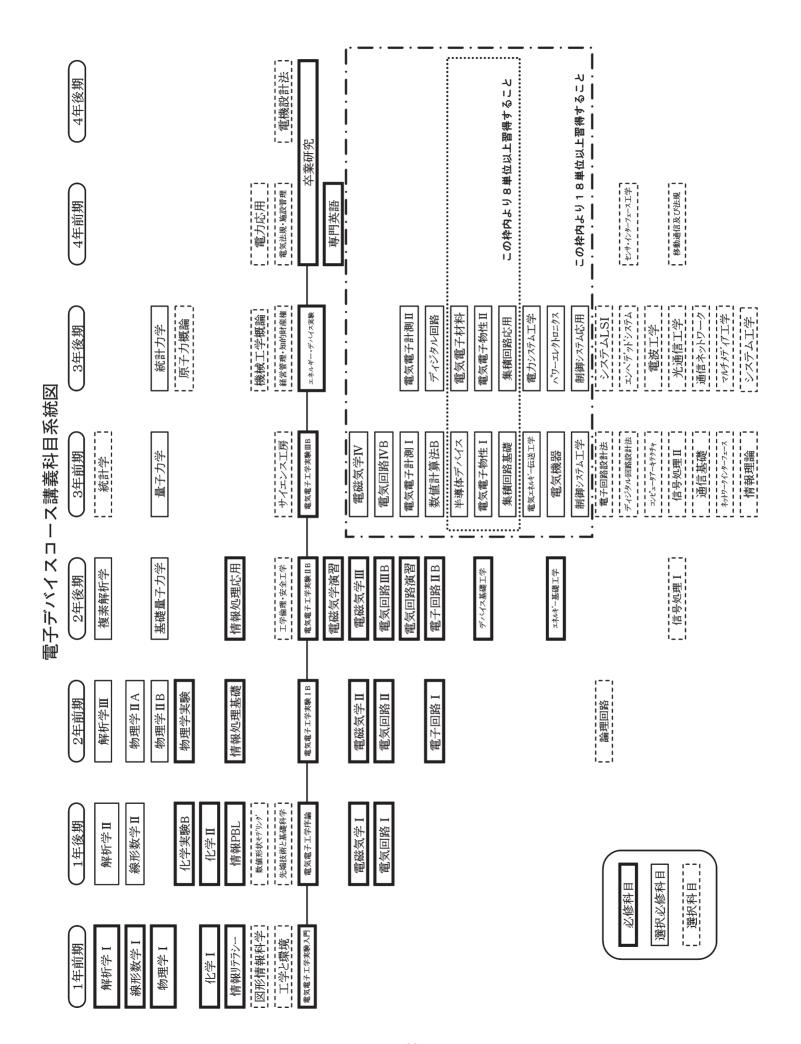
8. オフィスアワー等

掲示等を通じて周知する。

Ⅳ. 電気電子工学科

| | 4年後期 | | | 電機設計法 本業研究 | | | | •••••• | •••••• | •••••• | 以上習得すること | | | | |
|------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|--------------------|---------|----------------------|-------------------------|----------|-------------------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|--------|
| システムエレクトロニクスコース講義科目系統図 | 4年前期 | | | 1 1 🕮 1 | 央 入 講 門 | | | センサ・インターフェース工学 | 移動通信及び法規 | | この枠内より18単位以上習得すること | | | | |
| | 3年後期 | 統計力学原子力概論 | | 経営管理・知的財産権 | 山脈桿子類冷期 | | 応用電子回路 システムLSI | エンペデッドシステム電池 | 光通信工学 | 通信ネットワークマルチ・イアン | システム工学 | ハプリーエレクトロニクス | 制御システム応用 | 電気電子物性Ⅱ | 集積回路応用 |
| | 3年前期 | 量子力学 | | サイエンス工房 | 電磁気学IV 電気電子計測 I | 電気回路IVA | 数值計算法A電子回路設計法 | ディジタル回路設計法コンピュータアーキテクチャ | 信号処理II | <u>通信基礎</u> **トワークインターフェース | 情報理論電気エネルギー伝送工学 | 電気機器 | 制御システム工学 | 電気電子物性 I | 集積回路基礎 |
| | 2年後期 複素解析学 | 基礎量子力学 | 情報処理応用 | 工学倫理 安全工学 二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二 | 電磁気学Ⅲ | | 電子回路IIA プログラミング技法 | | 信号処理I | | | エネルギー基礎工学 | | - デバイス基礎工学 | |
| | 2年前期 解析学皿 | 物理学IIA 物理学IIB 物理学実験 | 情報処理基礎 | 電気電子工学実験IA | 電磁気学II | | 電子回路I 論理回路 | | | | | | | | |
| | 1年後期 解析学II | 線形数学II 化学実験B | 化学工 情報PBL 数値形状ギアルゲ | 先端技術と基礎科学 電気電子工学序論 | 電磁気学工電気回路工 | | | | | | | 修科目 | | | |
| | 1年前期 解析学 I | 線形数学1物理学1 | 化学I 情報リテラシー 図形情報科学 | 工学と環境電気電子工学実験入用 | | | | | | 選択必修科目 選択科目 | | | | | |





工学部の「学習・教育目標 |

■電気電子工学科(システムエレクトロニクスコース)

高速移動する電子機器と言われる自動車をはじめ、ディジタルテレビ、携帯電話、ディジタルカメラ、ゲーム機など、コンピュータとシステム LSI とセンサ・アーキテクチャ、ソフトウエアを有機的に組み込んだ製品が身のまわりに溢れています。それらは世界に誇れる素晴らしい製品で、そのおかげで資源の少ない日本が豊かでいられるのです。これらの製品を設計・構築する技術、すなわちシステムエレクトロニクス技術を幅広く身につけ、国際性豊かなエンジニアの育成を目指します。本コースの「学習・教育目標」は以下の通りです。

- A. 人類社会に貢献する幅広い視野と知識
- A1. 人文・社会科学を広く学習し豊かな教養を身につけた技術者を養成する。
- A 2. 科学技術が社会や自然環境に与える影響を自覚し、生命や社会に対する責任感を有する技術者を養成する。
- B. 調和の取れた工学基礎
- B1. 数学, 物理, 化学などの諸法則を理解する能力を身につけた技術者を養成する。
- B2. 専門領域を理解するのに必要な基礎知識とその応用力を身につけた技術者を養成する。
- C. 技術者としての専門的素養
- C1. システムエレクトロニクス分野の専門知識を有する技術者を養成する。
- C 2. 専門知識をシステムエレクトロニクス分野の「もの創り」に応用できる技術者を養成する。
- D. 技術者としての課題解決能力
- D1. 課題の本質を理解し説明できる能力を有する技術者を養成する。
- D2. 課題解決し応用する能力を有する技術者を養成する。
- E. 技術者としての素養
- E1. 自立的な自己啓発能力を有する技術者を養成する。
- E 2. 論理的な技術、発表、討論能力を有する技術者を養成する。
- E 3. 国際的に通用するコミュニケーション能力を有する技術者を養成する。

■電気電子工学科(電気エネルギーコース)

本コースは電気エネルギーの発生、輸送、消費、貯蔵、有効利用、応用に関連する分野の教育を行います。電気エネルギー産業は 100 年以上の歴史を持ち、巨大なシステムとして発展してきました。一方、小型で高効率の発電や自然エネルギーに代表されるクリーンな再生可能エネルギーの発生技術、熱と電気を有効利用するコージェネレーションの進展により、分散型電源も急速に普及しつつあります。また、自動車のハイブリッド化、電気化に伴い、電力貯蔵を持つモバイルエネルギー技術が進展してきています。さらには、宇宙を利用した電気エネルギー利用技術の体系化もこれから重要になってくるものと考えられます。本コースでは、こうした電気エネルギーに関わる諸技術を専門的に習得し、また、電気電子工学科として一体的に運用したプログラムから、情報、通信、デバイス、組込機器に関する周辺技術の習得も可能な体系を作り、電気自動車や分散電源システムなどこれからの世の中を支えていくエネルギーインフラに関する総合的な知識と経験を身につけることを目指します。

<学習教育目標>

- A. 国際的視野を有し、技術に堪能なる士君子となる素養の研鑽。
- B. 電気・電子工学の基礎となる数学、自然科学、及び情報技術に関する知識と、それらを応用できる能力の習得。
- C. 電気エネルギー工学の専門基礎科目に関する知識を、問題解決のために必要な実験、電気電子回路作製、プログラミング等を遂行できる能力の習得。
- D. 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。
- E. 自前の発想で新たな課題を設定し、課題解決のための計画立案と実現に向けた作業を与えられた制約の下で行える能力の習得。

■電気電子工学科(電子デバイスコース)

本コースは半導体を柱にした電子デバイス材料の開発と応用、デバイス化プロセスの基礎過程、新しい原理に基づくデバイスの開発に関連する分野の教育を行うコースです。超小型・高密度・高次機能化されていく半導体デバイスは、電気関連装置のみならず、機械、自動車、通信等の基幹産業からはじまり、医療、バイオ分野に入り込んでそこの技術を抜本的に変えつつあります。教育など人間生活のソフト面の変化までこのデバイスの進展に依存するに至っています。そのSi 集積回路の技術は物理・化学と光、電子、制御、プラズマ、真空、計測、コンピュータなどの技術を動員した総合技術となっています。また一方で環境への負荷をなるべく減らせるようなデバイスの開発へより多くの努力が払われなければならない段階に入っています。本コースでは、電子デバイスの原理とその諸技術を専門的に習得すると共に、学科の一体的教育プログラムの中から電子デバイスの応用に関わる周辺技術も習得することによって、急速なデバイス技術進展にも対応出来る知識を身につけ経験を積むことを目指します。

<学習教育目標>

- A. 国際的視野を有し、技術に堪能なる士君子となる素養の研鑽。
- B. 電気・電子工学の基礎となる数学、自然科学、及び情報技術に関する知識と、それらを応用できる能力の習得。
- C. 電子デバイス工学の専門基礎科目に関する知識を、問題解決のために必要な実験、電気電子回路作製、プログラミング等を遂行できる能力の習得。
- D. 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。
- E. 自前の発想で新たな課題を設定し、課題解決のための計画立案と実現に向けた作業を与えられた制約の下で行える能力の習得。

解析学 I Analysis I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基 礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、 理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社) 413.3/T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「解析学 I」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分·全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分·3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数 正項級数 1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数•整級数展開

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社) 413.3/T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- ・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社) 411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「線形数学 I 」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と 線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎 力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2. 1次独立と1次従属
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 油習
- 6. 線形写像と行列の対応
- 7. 線形写像の核と像
- 8. ベクトルの内積と長さの性質
- 9. 正規直交系
- 10. 演習
- 11. 固有値と固有ベクトル
- 12. 行列の対角化(1)
- 13. 行列の対角化(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書 1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社) 411.3/I-27

8. オフィスアワー等

解析学Ⅲ Analysis Ⅲ

全コース 第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 藤田 敏治・酒井 浩・非常勤

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式-変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式-同次形
- 第3回 1階常微分方程式-完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数n階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数n階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学Ⅰ」及び「解析学Ⅱ | を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問を解いてみること。
- 4) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=微分 方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 5) 理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書 を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

水本久夫:微分方程式の基礎(培風館)413.6/M-57

●参考書

杉山昌平: 工科系のための微分方程式(実教出版) 413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

全コース 第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 酒井 浩・非常勤

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定 理

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、対数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木・樋口:複素関数要論(培風館)413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

統計学 Statistics

全コース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 藤田 敏治・酒井 浩・非常勤

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布、ポアソン分布、超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定、決定
- 第13回 回帰分析、相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学I」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学7)(培 風館)410/K-5-8/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

物理学 I Fundamental Physics I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・ 中尾 基・西谷 龍介・美藤 正樹・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を 身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を 習得する上での基礎となる。

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1週 物理学と科学技術(ガイダンス);速度と加速度(1)
- 第2週 速度と加速度(2);運動の法則と力の法則(1)
- 第3週 運動の法則と力の法則(2);力と運動(1)
- 第4週 力と運動(2);力と運動(3)
- 第 5 週 中間試験 (1) ;単振動 (1)
- 第6週 単振動(2);減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー(1);仕事とエネルギー(2)
- 第8週 仕事とエネルギー(3);粒子の角運動量とトルク(1)
- 第9週 粒子の角運動量とトルク(2);粒子の角運動量とトルク(3)
- 第10週 中間試験(2);2粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第11週 2 粒子系の重心運動と相対運動(2);多粒子系の重 心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい;剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転;平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力;回転系と遠心力・コリオリの力

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、 レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社)ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematica で実習する基礎力学(培 風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐二:物理学演習1-力学-(学術図書) 423/S-31
- 4)D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基礎[1] 力学(培風館) 423/H-17

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡA Fundamental Physics Ⅱ A

全コース 第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 岡本 良治・岸根 順一郎・中尾 基・西谷 龍介・ 美藤 正樹・山田 宏・藤井 新一郎

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学 と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2回 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3回 反射、屈折、干涉、回折
- 第4回 波の分散と群速度
- 第5回 光の反射、回折と干渉
- 第6回 単スリットと回折格子
- 第7回 中間試験
- 第8回 熱と温度、熱の移動
- 第9回 気体分子運動論
- 第10回 熱力学第1法則
- 第11回 いろいろな熱力学的変化
- 第12回 熱力学第2法則
- 第13回 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14回 エントロピー増大の原理
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポートの結果 (30%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 2) 原康夫:物理学通論 I (学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3)D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基礎[2] 波・熱 (培風館) 424/H-7

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡB Fundamental Physics Ⅱ B

全コース 第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 高木 精志・出口 博之・鈴木 芳文・石崎 龍二・ 太田 成俊・河野 通郎・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツ力
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参老書

- 1) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 2) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 3) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介:コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 5) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二・高木精志:物理学演習-電磁気学-(学術図書) 427
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学 社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

全コース 第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 岸根 順一郎・鈴木 芳文・高木 精志・河野 通郎・

津留 和生・岡本 良治・出口 博之

1. 概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果、

3. 到達目標

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。 1 次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

4. 授業計画

- 第1回 電子、原子、原子核のイメージ(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
- 第2回 光の不思議な性質(ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱)
- 第3回 物質粒子の波動性(ド・ブローイ波、電子ビーム回折)
- 第4回 スペクトルと原子模型1 (黒体放射、エネルギー量子)
- 第5回 スペクトルと原子模型2 (原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの水素模型)
- 第6回 不確定性関係(光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係。
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式(量子化、平面波の複素数表示、定常状態のに対するシュレディンガー方程式の解)
- 第9回 1次元無限量子井戸1 (エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
- 第10回 1次元無限量子井戸2(位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアンの期待値)
- 第11回 1次元無限量子井戸3 (エルミート演算子、固有値、交 換関係、エーレンフェストの定理)
- 第12回 1次元調和振動子(境界条件と量子数、ゼロ点振動)
- 第13回 トンネル効果(階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確 率流れの連続方程式)
- 第14回 スピン、結晶中の電子状態(磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、レポート(30%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎:量子力学(シュプリンガー・ファラーク) ISBN:4431707832 429.1/S-49
- 2) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3)原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社)420/H-25/2
- 4) 原康夫:現代物理学(培風館) 420/H-27
- 5) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学 社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学実験 Practical Physics

電気エネルギー、電子デバイスコース

第2年次 前期 必修 1単位

担当教員 高木 精志・美藤 正樹・能智 紀台 システムエレクトロニクスコース 第2年次 前期 必修 1単位 担当教員 西谷 龍介・中尾 基・白石 俊昭

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験 にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟すること。
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。
- ●授業の位置付け

また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君 が、自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけ ることを目標とする。

4. 授業計画

第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理および安全教育)

第2回~第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する19種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル
- (8) ニュートン環
- (9) 回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンンピュータ・シミュレーション
- (18) 電気素量
- (19) プランク定数
- 第14回 実験予備日(1)
- 第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。実験中 の態度(20%)およびレポートの内容(80%)によって総合的に 評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程-物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学 I Chemistry I

第 1 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 加藤 珠樹

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学科の学生に入学後の化学全般の知識に関する理解を深めることにある。本講義により、特に高校の化学の内容の復習とともに、より高度な化学の分野の理解も深めることが出来ると考えている。

●授業の目的

「化学」は自然科学に関する諸科学の内もっとも多くの物質を扱う学問である。近年の科学技術の進歩は著しいが、その進歩は数学・物理学・化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によって初めて可能になる。中でも「化学」は特に重要な位置を占めている。「技術」には物質が切り離せないからである。「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。ここでは、化学全般の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

1年次の授業であるため、高校の科学全般の復習とともに、大学レベルの化学分野の知識レベルへの向上を行うことを目的とした講義である。

2. キーワード

原子の構造、周期律、化学結合

3. 到達目標

大学レベルの化学分野全般の習得を目標にしている。習得範囲 が広いので、内容は出来るだけ平易にし、演習も取り入れて理解 度を上げることを目標としている。

4. 授業計画

- 第1回 科学のなかの化学
- 第2回 物質量と単位
- 第3回 原子の構造(陽子と中性子)
- 第4回 原子の構造(同位体)
- 第5回 Bohrの原子模型
- 第6回 電子配置と波動方程式 I
- 第7回 電子配置と波動方程式Ⅱ
- 第8回 周期表
- 第9回 化学結合
- 第10回 イオン化ポテンシャルと電子親和力
- 第11回 イオン結合と共有結合
- 第12回 金属結合と水素結合
- 第13回 化学結合と分子の構造 I
- 第14回 化学結合と分子の構造Ⅱ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「化学」の講義は「数学」や「物理学」とも密接な関係があるので、微積分(微分方程式含む)、線形代数、力学、化学実験B、Chemical Experiment B 波動、電磁気などの基礎はきちんとマスターしておくことが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

舟橋弥益男・小林憲司・秀島武敏: 化学のコンセプト 化学同人(2004)、430/F-4

●参考書

- 1) 乾 利成・中原昭次・山内 脩・吉川要二郎:「改訂化学」 化学同人(1981)430/I-7
- 2)田中政志・佐野 充:「原子・分子の現代化学」学術図書(1990)
- 3) 多質光彦・中村 博・吉田 登:「物質化学の基礎」三共出版 (1993) 430/T-12

8. オフィスアワー等

学期のはじめに発表する。

メールアドレス:tmkato@life.kyutech.ac.jp

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 田中 雄二

1. 概要

●授業の背景

いわゆる工学分野の現象は、物理や化学を基礎に理解が進みます。ときには、生物の分野の理解も必要とします。化学を専門としない学生にとっても材料・新素材の化学的理解は必要であるし、理系の学生として、生命の化学、環境の化学など様々な形で化学の基本を理解していることも求められます。すなわち非化学系の学生が単なる材料・新素材の化学としてではなく、科学現象の一分野として化学理解しておくことが必要です。化学の分野を総括的に把握するために個別現象を羅列的に学ぶのでなく、相互の関係を知りながら全体的に把握することが望まれます。すなわち化学を分子のレベルでの理解、分子集合体としての理解、物質個性の背景の理解を進めたとき、現代化学の急速な発展の成果を各分野でスムーズに自分のものにすることが出来るでしょう。

●授業の目的

我々の身の周りに存在するあるいは各種の産業の場において生産・使用される諸々の化学物質について、それらの構造や物理的・化学的性質および反応性が、どのような原理・法則によっているのかを理解する。また化学的物性のもとになる原子団の機能も材料の観点からも重要である。「化学I」で中心になるのは、(1)個々の原子、分子の構造や反応性を、電子状態、化学結合論など微視的立場から理解することである。また(2)原子、分子の集団としての振る舞いに対する巨視的立場からの取り扱いは、「化学I」では主として気体分子を対象とした状態方程式と液体固体が示す化学物性を中心に理解する。

●授業の位置付け

高等学校で履修してきた「物理」、「化学」で学んできた内容は、原子や分子を構成する原子核とその周りを取り巻く一群の電子との間の相互作用を理解する上で有用である。それによって化学結合や原子・分子スペクトルなどが説明される。個別の知識を有機的に組み合わせることによっての化学的事象をより総合的に、また深く理解できるようになる。

2. キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、周期律、化学結合論、理想気 体、溶液物性

3. 到達目標

- (1) 元素、原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。
- (2) 原子構造、原子の電子配置、元素の周期律について説明できる。
- (3) 化学結合の様式と、分子や物質の形状・化学的性質との関係 を説明できる。
- (4) 気体、液体、固体の基本特性について説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 化学を学ぶための基本知識
- 第2回 原子の構造、原子量、物質量
- 第3回 原子スペクトルとボーアの原子モデル
- 第4回 ド・ブロイの物質波とシュレディンガーの波動方程式
- 第5回 原子オービタルと原子の電子配置
- 第6回 元素の周期律、放射性同位元素
- 第7回 化学結合(1)イオン結合、共有結合、配位結合、金属 結合
- 第8回 化学結合(2)分子軌道(原子価結合法、混成軌道)
- 第9回 分子間力、結晶、
- 第10回 理想気体、状態方程式、気体分子運動論
- 第11回 実在気体、臨界現象
- 第12回 物質の三態(気体、液体、固体)
- 第13回 溶液とその性質(1)濃度、束一的性質
- 第14回 溶液とその性質(2)状態図、相図、相律
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

大筋では教科書に従うが、不足部分は参考資料を使うことがある。大きな流れの中で授業が進むので、欠席した場合は、特段に 予習・復習が重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会編「基礎化学」(化学同人) 430/K-15

●参考書

- 1) (東京化学同人)、430.7/B-1/1、430.7/B-1/2
- 2) F.A.Cotton 他著:中原 勝儼訳:「基礎無機化学(原書第 3 版)」(培風館)、435/C-4/3

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。 メールアドレス: tanakav@kvukvo-u.ac.ip 第 1 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 加藤 珠樹

Chemistry II

1. 概要

化学Ⅱ

●授業の背景

電気電子工学科の学生に入学後の化学全般の知識に関する理解を深めることにある。本講義により、特に高校の化学の内容の復習とともに、より高度な化学の分野の理解も深めることが出来ると考えている。

●授業の目的

「化学」は自然科学に関する諸科学の内もっとも多くの物質を扱う学問である。近年の科学技術の進歩は著しいが、その進歩は数学・物理学・化学・生物学・電子工学などさまざまな分野の複合・総合によって初めて可能になる。中でも「化学」は特に重要な位置を占めている。「技術」には物質が切り離せないからである。「化学」を専攻しない学生にとっても、化学の基礎を理解しておくことは重要である。ここでは、化学全般の基礎に対する理解を深めることを目標とする。

●授業の位置付け

1年次の授業であるため、高校の科学全般の復習とともに、大学レベルの化学分野の知識レベルへの向上を行うことを目的とした講義である。

2. キーワード

化学熱力学、物質の三態、化学平衡、化学反応

3. 到達日標

大学レベルの化学分野全般の習得を目標にしている。取得範囲が広いので、内容は出来るだけ平易にし、演習も取り入れて理解度を上げることを目標としている。

4. 授業計画

- 第1回 化学熱力学(熱力学第一法則)
- 第2回 化学熱力学(熱力学第二法則)
- 第3回 化学熱力学(熱力学第三法則)
- 第4回 化学熱力学(化学変化と自由エネルギー)
- 第5回 物質の三態(気体の性質)
- 第6回 物質の三態(液体の性質)
- 第7回 物質の三態 (固体の性質)
- 第8回 化学平衡 (溶液の一般的性質)
- 第9回 化学平衡(酸と塩基の反応)
- 第10回 化学平衡(酸化還元反応と電池)
- 第11回 化学反応(化学反応の種類) 第12回 化学反応(反応速度と反応機構)
- 第13回 化学反応 (活性化エネルギー)
- 第14回 化学反応(触媒のはたらき)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「化学」の講義は「数学」や「物理学」とも密接な関係があるので、 それぞれの分野の基礎はきちんとマスターしておくことが望まし い。

7. 教科書·参考書

●教科書

舟橋弥益男・小林憲司・秀島武敏: 化学のコンセプト化学同人 (2004) 430/F-4

●参考書

- 1) 乾 利成・中原昭次・山内 脩・吉川要二郎:「改訂化学」 化学同人(1981)430/I-7
- 田中政志・佐野 充:「原子・分子の現代化学」学術図書 (1990) 431.1/T-6
- 3) 多質光彦・中村 博・吉田 登:「物質化学の基礎」三共出版 (1993) 403/T-12

8. オフィスアワー等

学期のはじめに発表する。

メールアドレス: tmkato@life.kyutech.ac.jp

化学Ⅱ Chemistry II

第 1 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 田中 雄二

1. 概要

●授業の背景

前期の「化学 I」に引き続き、化学の基礎的な内容について理解を深め、それぞれの分野で用いられる材料・新素材の化学、あるいは生命の化学、環境の化学など様々な領域に展開できるような思考力を身につけることが望まれる。

●授業の目的

「化学II」では(1)水溶液については、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液を中心に、日常の実験操作とも関連させて理解する。(2)化学変化とその変化の仕組みについて理解する。(3)固体の融解、液体の蒸発などの状態変化、燃焼などの化学変化に伴う熱の出入り、変化の進行方向、あるいは平衡状態の達成などを取り扱う化学熱力学について理解する。(4)電池の構成と電極反応、電極電位を中心に電気と化学とのつながりについて理解する。(5)物性の物質的基礎としての有機化学的理解、および、生命現象の物質的基礎への理解、資源、エネルギーの立場から、金属の精錬、化学工業、エネルギー資源について、化学の側面から理解を深める。

●授業の位置付け

「化学 I」の理解と併せて化学的事象をより総合的に、また深く理解できるようになる。あわせて、自然科学を理解する上での化学的知識を深められる。

2. キーワード

電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、反応速度、速度定数、一次 反応、二次反応、活性化エネルギー、触媒反応、化学平衡、平衡 定数、反応熱、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、 エントロピー、自由エネルギー、電気化学セル、活量、起電力、 電極電位、電気分解、生命と化学、エネルギー資源

3. 到達目標

- (1) 溶液について、蒸気圧、融解などの物理的性質、物質の溶解、 溶解度、濃度表現などに関する説明や計算ができる。
- (2) 水溶液については、電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概念 を把握し、化学実験などの場で活用できるようになる。
- (3) 熱力学第一法則は相変化や化学変化においてエネルギー保存 則が成り立つことを示したものであり、熱力学第二法則は自発 的に起こる変化の方向を示すものであることを説明できる。ま た、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどの意味 を理解し、化学平衡・平衡定数と関連付けて説明できる。
- (4) 化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段階、 活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算ができる。
- (5) 電池 (cell) とそれを構成する電極で起こる化学反応、イオンの活量と活量係数、電池の起電力と電極電位、電気分解などについて説明や計算ができる。
- (6) 有機物質の化学構造とその物性、生命現象と化学、無機材料 と化学、エネルギー問題と化学工業に密接に関わる環境問題に ついて説明でき、また、将来の展望について構想できる。

4. 授業計画

- 第1回 水溶液 (電解質溶液と電離平衡)
- 第2回 水溶液(酸と塩基、緩衝溶液、塩の加水分解)
- 第3回 化学反応速度
- 第4回 化学反応速度とエネルギー
- 第5回 化学平衡
- 第6回 化学平衡と反応熱
- 第7回 化学熱力学(熱力学第一法則、エンタルピー)
- 第8回 化学熱力学(エントロピー、熱力学第二法則)
- 第9回 化学熱力学(自由エネルギー)
- 第10回 水溶液 (イオンの水和、電気伝導度)
- 第11回 電気と化学(電気化学セル、イオンの活量、電極電位)
- 第12回 電気と化学(実用電池、電気分解)
- 第13回 有機化学、生命化学

第14回 環境化学(資源とエネルギー) 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験(100%)の結果で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

大筋では教科書に従うが、不足部分は参考資料を使うことがある。大きな流れの中で授業が進むので、欠席した場合は、特段に 予習・復習が重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会編「基礎化学」(化学同人) 430/K-15

●参考書

- 1) J.E.Brady 他著、若山 信行他訳:「ブラディ 一般化学(上、下)」(東京化学同人)430.7/B-1/1,2

8. オフィスアワー等

学外非常勤講師のため設定できない。

メールアドレス: tanakay@kyukyo-u.ac.jp

化学実験 B Chemical ExperimentB

第1年次 後期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司·清水 陽一·柘植 顕彦·森口 哲次· 高瀬 聡子

1. 概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得する ことは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、 考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の 基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学 I」、「化学 II」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

2. キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3. 到達目標

- 分析法の原理について理解できる
- ・実験器具を適切に扱うことができる
- ・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる
- •操作、結果、考察をレポートにまとめることができる

4. 授業計画

- 第1回 説明会1 (安全教育と定性分析実験の基礎)
- 第2回 定性分析実験1 (第1、2属陽イオンの分析)
- 第3回 演習1
- 第4回 定性分析実験2 (第3属陽イオンの分析)
- 第5回 演習2
- 第6回 定性分析実験3 (未知イオンの分析)
- 第7回 説明会2 (定量分析実験の基礎)
- 第8回 定量分析実験1(中和滴定)
- 第9回 演習3
- 第10回 定量分析実験 2 (沈殿滴定)
- 第11回 演習 4
- 第12回 無電解メッキ
- 第13回 演習 5
- 第14回 環境科学センター見学
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

7. 教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工系、化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7

●参考書

高木誠司:改稿 定性分析化学 上中下巻(南江堂)433.1/ Γ-1

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

β-νγ Γν α: tsuge@che.kyutech.ac.jp, shims@che.kyutech.ac.jp, araki@che.kyutech.ac.jp, moriguch@che.kyutech.ac.jp, satoko@che.kyutech.ac.jp

量子力学 Quantum Mechanics

全コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景、

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学 I、物理学 IA、IBの知識が必要である。計算には 2階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第6回:2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、演習レポート (30%) という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

上羽弘:工学系のための量子力学(第2版)、(森北出版) 429 1/U-7/2

●参考書

- 小出昭一郎「量子力学(I)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号(420.8/K-4/5,6)
- 2) 江沢 洋:「量子力学(I)、(Ⅱ)」(裳華房)。図書番号(429.1,E-8,1,2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

統計力学 Statistical Mechanics

全コース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学Ⅱ A および基礎量子力学の 授業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊: 裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学 (裳華房) 429.1・0-15

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介:岩波基礎物理シリーズ7 統計力学(岩波書店) 420.8・I-2・7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

全コース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 岡本 良治・赤星 保浩

1. 概要

●授業の背景

広義の原子力(原子核エネルギー)は原子力発電、原子力電池、 医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利 用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応シ ステムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、 原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、 放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連 して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力(原子核エネルギー)をめぐる基本的事実と諸問題を、 理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放 射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。ま た、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を 計る。

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2. キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断 面積、核分裂、核融合

元素合成

3. 到達目標

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回:自然と現代社会における原子核現象(岡本)

第2回:原子分子の世界(岡本)

第3回:原子核の基本的性質(岡本)

第4回:原子核の放射性崩壊(岡本)

第5回:原子核反応(岡本)

第6回:放射線と物質の相互作用(岡本)

第7回:放射線の利用と防護 (岡本)

第8回:中間試験

第9回:核分裂連鎖反応と原子炉の構造(岡本)

第10回:原子炉の動特性、(岡本)

第11回:原子力発電をめぐる諸問題(岡本)

第12回:核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成 (岡本)

第13回:核融合推進ロケット(赤星)

第14回:核兵器の原理・構造・効果・影響(岡本)

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理学 I (力学)、物理学 II A (波動、熱)、物理学 II B (基礎電磁気)の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7. 教科書·参考書

●教科書

岡本良治:講義HPと講義資料プリント

●参老書

- 1) 大山 彰:「現代原子力工学」(オーム社)(539/O-4)
- 2) 電気学会編:「基礎原子力工学」(オーム社)(539/D-4)
- 3)成田正邦、小沢保知:「原子工学の基礎」(現代工学者)(539/ N-10)
- 4) 日本物理学会編:「原子力発電の諸問題」(東海大学出版会) (539 7/N-4)
- 5) 谷畑勇夫:「宇宙核物理学入門:元素に刻まれたビッグバン の証拠」、講談社。(408/B-2/1378)
- 6) 堀内 昶:「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。(420.8/ I-4/2-13-1)
- 7) マーカス・チャウン:「僕らは星のかけら:原子をつくった 魔法の炉を探して|無名舎。(440.1/C-2)

8. オフィスアワー等

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第1年次 前期 選択 2単位

担当教員 大島 孝治 **1. 概要**

・ 例気●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における 立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技 術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を 養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要があ る。

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとC AD概要

第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価 し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合 (1/3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修と なる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定 規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金元敏明:製図基礎-図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂)414.9/I-2
- 2) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 3) 田中政夫:第三角法による図学問題演習(オーム社)414.9/ T-3
- 4) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版) 531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

講義の前後

数値形状モデリング Numerical Geometric Modeling

第 1 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

マルチメディア時代の到来により、コンピュータによる図形情報処理は必要不可欠になっている。理工学分野においては、計算機援用設計製図(CAD)、種々な機器の性能や強度などの理論解析(CAE)における物体形状や計算領域など、図形や形状情報の的確な把握と表現能力がとくに要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えるため、ここでは、二次元および三次元形状に関する情報をコンピュータ内に構築するための基礎理論、汎用ソフトに多用されている図形処理関係の基礎理論、理論的な数値解析における計算領域や形状の数値表現法、実験で得られた離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推定する方法について、演習を交えながら講義する。

●授業の位置付け

本講義の内容は、理工学全分野において形状あるいは離散データを取り扱うときに要求される理論/技術である。これまでに見聞すらない分野であり今後もないが、将来必ず役に立つので、ここで修得することが望ましい。なお、全国の大学でもこのような講義は極めて少ない。

2. キーワード

形状モデリング、数値表現、数値解析、図形処理、CAD、CAE、離散データ

3. 到達目標

図形処理関係の基礎理論を修得するとともに、実験等で得られ た離散データを連続量に変換して任意点における物理量などを推 定する方法を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 形状データとコンピュータ
- 第2回 スプライン曲線セグメントの形成
- 第3回 スプライン曲線の数値表現
- 第4回 数値解析におけるスプライン関数の有効利用とその応用
- 第5回 最小二乗法による近似曲線の数値表現
- 第6回 物理量に対する最小二乗法の適用
- 第7回 ベズィエ関数による近似曲線とその特徴
- 第8回 ベズィエ曲線の数値表現
- 第9回 三次元形状データのアフィン変換
- 第10回 立体モデルの数値表現
- 第11回 双一次パッチによる曲面の数値表現
- 第12回 パッチの接続とロフト曲面の数値表現
- 第13回 制御網による曲面生成とその応用
- 第14回 形状データと数値計算の最適融合
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

基本的には期末試験の結果を重視するが、出席状況や適時行う課題レポートも評価に加える(30%程度)。60点以上を合格とするが、講義への出席率が悪い場合(1/3以上欠席)には前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

形状の認識力を要するため、「図形情報科学」の科目を修得していることが望ましい。講義にはレポート用紙および電卓を持参すること。講義内容を十分理解するためには、予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金元敏明: CAEのための数値図形処理(共立出版)549.9/ K-581

●参考書

- 1) 峯村吉泰: BASICによるコンピュータ・グラフィックス (森北出版) 549.9/M-297
- 2) 川合 慧:基礎グラフィックス (昭晃堂) 549.9/K-397
- 3) 桜井 明:パソコンによるスプライン関数(東京電気大学出版) 413.5/Y-12
- 4) 市田浩三: スプライン関数とその応用(教育出版) 413.5/ I-28

8. オフィスアワー等

前期:木曜2、4時限を除く随時

後期:月曜2、3時限、木曜1、3時限を除く随時

情報リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム (未来社) 375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9、081/I-2-3/332、081/I-2-4/508

8. オフィスアワー等

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法 を学び、後半には PBL (Project-Based Learning) を実施する。 少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、 作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ 科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チー ムワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒 業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL (1) グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL(3)-中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL(4)-作品の作成、テーマ調査の仕上げ
- 第11回 PBL(5)-プレゼン準備、スライド作成
- 第12回 PBL(6)-プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) 発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8) 発表会、相互評価

5. 評価方法・基準

表計算のレポート (20%)、数式処理のレポート (20%)、作品 とプレゼンテーション(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBL では主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望 ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/C-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書)507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プ ログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な 概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。 さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にあ る。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそ のものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに 備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の 応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講 義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考 能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製の アプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通り に使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科 目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となって いるだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必 要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本 的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎(1)
- 第11回 ポインタの基礎(2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

情報処理応用 Practical Computer Programming

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

●授業の背景

アセンブリ言語はプロセッサ(CPU)が直接処理できる機械語と1対1に対応したプログラミング言語であり、マイコン・組み込みシステム開発に必要となる。

●授業の目的

CPUの構造、レジスタの構成と役割、アドレスの指定方法、機械語命令体系を学ぶ。

●授業の位置付け

C言語では表に登場しない CPU の内部動作まで考慮したプログラミングを学ぶことは、コンピュータの仕組みを体系的に把握することにつながる。情報処理技術者試験用の CASL ${\mathbb I}$ を対象とする。

2. キーワード

レジスタ、アドレス、スタック、機械語命令

3. 到達目標

アセンブリ言語の読み書きを身につけ、プログラム動作の基本 原理を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 CPUの構造(1) レジスタ、アドレス
- 第2回 CPUの構造(2) データ表現
- 第3回 データ転送命令-ロード、ストア
- 第4回 算術演算命令(1) -加減演算
- 第5回 算術演算命令(2) 比較演算
- 第6回 ビット演算命令(1) 論理演算
- 第7回 ビット演算命令(2) -シフト演算
- 第8回 制御命令-ジャンプ、コール、リターン
- 第9回 スタック操作命令ープッシュ、ポップ
- 第10回 条件分岐処理-大小判定、文字判定
- 第11回 繰り返し処理-合計、最大値
- 第12回 サブルーチン(1)-乗算、除算、階乗
- 第13回 サブルーチン (2) -データ複写・交換
- 第14回 サブルーチン (3) -データ探索・整列
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート(40%)、試験(60%)で評価する。60点以上を合格 - オス

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

C言語プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1) 浅井、岸田、尾川: 情報処理技術者テキスト プログラミン グ入門 CASL Ⅱ (実教出版) 549.9/A-343

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

- ・PICマイコン搭載のロボットカーのライントレース走行に挑戦 する。
- ・プログラム開発、ファイル転送、ROMへの焼き込み、デバッグ、プログラム評価まで、一連の作業は 5 6 人のグループで協力しながら進める。
- ・プログラミングの能力を高めるとともに、プログラムの仮想的 世界と現実世界の違いの理解を深め、ものづくりの心を養う。

2. キーワード

プログラミング、PIC、ロボットカー、ライントレース

3. 到達目標

プログラミングにおけるループ、条件分岐、抽象化の手法と概 念、グループ学習における協力の精神を習得すること。

4. 授業計画

- 第1回 イントロ、グループ分け
- 第2回 PICマイコンの概要
- 第3回 ロボットカーのハードウェア
- 第4回 メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り 替え
- 第5回 2進数/16進数とタイマー
- 第6回 開発環境(コンパイラ、アセンブラ、ROMライタ)に ついて
- 第7回 LEDのオン、オフ
- 第8回 モータのオン、オフ
- 第9回 タッチセンサー情報の読み取り
- 第10回 チャタリングの回避
- 第11回 フォトセンサー情報の読み取り
- 第12回 回転速度を制御するには?
- 第13回 ポーリングと割り込み
- 第14回 位置制御、速度制御
- 第15回 ロボットカー走行の評価

5. 評価方法・基準

グループ活動への参加の度合いを20%、PICカー走行のパフォーマンスを50%、開発したCプログラムの完成度30%で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報リテラシー (コンピュータ上のファイル操作)、情報処理 基礎 (Cプログラミング) の知識を前提とする。情報学習プラザ のコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り 活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

- 1) 後閑「C 言語による PIC プログラミング入門」(技術評論社) 549 9/G-191
- 2) 堀「図解 PIC マイコン実習」(森北出版) 549.9/H-376
- 3) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116

8. オフィスアワー等

電気電子工学実験入門

Introductory Laboratory Workshop for Electrical Engineering and Electronics

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 近藤 浩·前田 博·佐竹 昭泰·山脇 彰· 張 力峰·羽野 一則·鶴巻 浩·横尾 徳保

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学分野の「もの創り」技術を身につけるための第一歩として、実験・実習を通して電気を体験する。基本的な計測機器の使い方とそれを用いた電気の観測、センサに関する信号の観測とコンピュータへのデータ取り込み、電子回路キットの製作など電気電子の面白さを学ぶ。

●授業の位置づけ

電気を実際に目で見、手で触れさせることによって、これから 行われる電気電子工学の勉強や一層進んだ実験への動機付けとす る。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

テスター、オシロスコープ、センサ、電子回路、コンピュータ、 信号

3. 到達目標

実験・実習を体験することによって電気電子工学への興味を持たせることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 電気工学実験入門の概要と安全教育
- 第2回 テスターの使い方と計測実習:抵抗、コンデンサ、商用 電源の計測
- 第3回 オシロスコープの原理と使い方
- 第4回 オシロスコープによる観測 I:電流、電圧、位相差、過 渡現象の観察
- 第5回 オシロスコープによる観測Ⅱ:ダイオード、整流波形の 観察
- 第6回 センサと増幅回路の特性観測
- 第7回 アナログ信号とデジタル信号の観測
- 第8回 アナログ信号のパソコンへの取り込み
- 第9回 簡単なセンサシステムの作成
- 第10回 パソコンを使ったデータ処理
- 第11回 電子回路工作の概要
- 第12回 電子回路工作 I:回路 LED 点滅回路の製作
- 第13回 電子回路工作Ⅱ:電子オルゴールの製作
- 第14回 電子回路王策Ⅲ:ゲルマラジオの製作
- 第15回 レポートの作成指導

5. 評価方法

実験・実習態度、製作物、レポートを評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

課題ごとのレポート提出は必須である。実験・実習であるから、 自ら手を動かし、積極的に取り組むことが不可欠である。

7. 教科書・参考書

教科書は無し。実験資料を配布します。

参考書:西田和明:新電子工作入門(講談社ブルーバックス) 549/N-24

8. オフィスアワー

開講時に連絡する。

電気電子工学序論

Introduction to Electrical Engineering and Electronics

第1年次 後期 必修 1単位

担当教員 電気電子工学科担当の全教員

1. 概要

●背景

現代専門技術は高度化や複合化に突き進んでいるが、その全体の流れを見ずに学部4年間過ごすと、細部の知識の習得のみに埋没してしまい、しっかりとした考えを身につけた技術者に成長できないおそれがある。工学専門の入り口に来た時点で、技術とは何ぞや、について柔らかい頭で大いに考えることがとても重要になってきている。

●目的

電気工学専門技術の到達点に直接触れ、その技術のエッセンスを把握すると共に、それ自身の発展の方向性、他の技術との関連性、及びそれが社会の発展とどういう関連にあるか、従って、その技術の将来はどうなるか、について自ら考えるきっかけになるものをつかむことを目的とする。

●位置づけ

システムエレクトロニクス分野や電気エネルギー・電子デバイス分野を含む電気電子工学科で勉強してこの分野の技術者になろうという希望を抱いて入学した学生諸君が、実際にこれから電気電子工学科4年間、どういう方向を向いて勉強したら良いか、を考えるための材料を提供する。即ちいわゆる「動機」付け教育科目である。(該当する学習教育目標:A)

2. キーワード

高度先端技術、電気電子工学・技術の発展史、技術と社会の関係

3. 到達目標

- ・講義される14分野のうちから少なくとも4分野程度、自分が将来技術者として携わりたいと思えるような分野を見つけること。
- ・それらの分野の技術について、自分で考え、あるいは調べて、 その動向を把握できること。
- ・授業で得た知識や自分で調べた内容を総合して、報告書をまと められること。

4. 授業計画

第1回-第7回 システムエレクトロニクス分野に関連する最新の技術について7テーマの講義を行う。内容:システムエレクトロニクスの概要とシステム化技術、電話網からインターネットへ、光通信技術、インターネットの基礎と応用、音声信号処理とその応用、ディジタル回路設計と応用、カメラ付き携帯電話に使われている画像計測技術 (いずれも仮題)。

第8回-第14回 電気エネルギー・電子デバイス分野に関連する最新の技術について7テーマの講義を行う。内容:インテリジェント電気制御、高電圧の最新技術、巨大電力システムの発展、半導体超微細加工技術、プラズマ応用半導体プロセス、ナノテクノロジー、半導体超格子と光技術(いずれも仮題)。

5. 評価方法・基準

講義形式 (学生は全14テーマの講義を受ける)。電気電子分野に関連する7テーマから2テーマ、電子通信システム分野に関連する7テーマから2テーマ、の合計4テーマを選択してそれに関するレポートを提出する。

このレポートの提出状況、内容で成績評価を行う(100%)。評価の中には次の観点を入れる:講義内容への理解度、専門分野、新しい分野への興味、好奇心、社会との関連性の意識、独自の調査・学習のあと、レポートのまとめ方及び表現方法。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

一回の講義だけで専門分野のおもしろさを理解するのはなかなか難しい。理解できなかったり疑問をもったりした事項、またあとで興味がわいてきた事項などについては直接関係教員に質問に行ったり、図書館などで調査することが望ましい。それらの内容をまとめてレポートとして提出する。

7. 教科書·参考書

各講義において参考資料を配付する。

8. オフィスアワー等

各講義において担当教員が知らせる。

電磁気学 I Electromagnetics I

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 川島 健児・桑原 伸夫

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

1年次で履修する電磁気学では、真空中での電磁気現象に限定し、マクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁気現象や諸法則の理解を目的としている。電磁気学 I では、電磁気学に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できるよう、静電界に関する種々の現象や法則を徹底的に考察して理解することを目的とする。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野において最も基礎的な学問であ り、これを理解することは2年次での進級コースにかかわらず電 気系技術者として必須の素養でもある。

該当する学習教育目標:全コース(C)

2. キーワード

電荷、電界、電位、クーロンの法則、ガウスの法則

3. 到達目標

電荷と電界と電位の関係を理解する。 与えられた電荷分布のもとで電界を計算できる。 与えられた電界分布のもとで電位が計算できる。

4. 授業計画

- 第1回 電磁気学の考え方-電磁気学は役に立つのか、電気と は、電磁気学の体系
- 第2回 ベクトル場とスカラ場
- 第3回 クーロンの法則、クーロンの法則の意義
- 第4回 電界、ベクトル場の表し方、ベクトルの和・スカラ積
- 第5回 線積分、ベクトル場での線積分
- 第6回 電界と電位
- 第7回 電位の和、等電位面
- 第8回 電位の傾き、偏微分
- 第9回 gradV
- 第10回 電荷と電界、発散
- 第11回 ベクトル場での面積分、div E
- 第12回 ガウスの法則
- 第13回 電荷が分布した空間の電界
- 第14回 divEの演算法
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

講義形式。授業中演習も行う。演習問題を課してレポートとして提出させる。

試験の結果(80%)、この演習及びレポートの内容、提出状況 も成績評価の対象とする(20%)。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。講義の内容を理解するため には、予習及び「電磁気学演習ノート」(下記の教科書2)など を用いた復習が必要である。演習レポートの提出においては、必 ず自分の力で解くとともに、第三者にも理解できる論理の展開が 明快なレポートの作成に習熟すること。

7. 教科書·参考書

●教科書

- 1)藤田広一:電磁気学ノート (コロナ社) 427/F-5
- 2) 藤田広一・野口 晃:電磁気学演習ノート (コロナ社) 427/ F-7

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電磁気学Ⅱ Electromagnetics II

全コース 第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 西垣 敏・水波 徹

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの電気関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

本講義では真空中での電磁界現象に限定し、マクスウェルの基礎方程式に至る種々の電磁現象や諸法則の理解を目的としている。電磁気学IIでは、静磁界に関する諸法則および非定常界における電気と磁気の関係の総合的な理解と基礎力の養成を目的とする。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野において最も基礎的な学問であ り、これを理解することは電気系技術者として必須の素養でもあ ス

該当する学習教育目標:全コース(C)

2. キーワード

電流、磁界、アンペアの法則、ファラデーの電磁誘導の法則、 変位電流、マクスウェルの方程式

3. 到達目標

与えられた電流分布のもとで磁界が計算できる。 磁界の時間的変化により誘導される起電力を求められる。 マクスウェルの方程式と諸法則の関係が説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 電流と磁界
- 第2回 右ねじの法則、等価磁石の法則、ビオ・サバールの法則
- 第3回 アンペアの周回積分の法則、電流密度
- 第4回 アンペアの周回積分の法則の応用
- 第5回 ベクトル場におけるうず、rotH
- 第6回 ストークスの定理、アンペアの法則の微分形
- 第7回 ベクトルの外積
- 第8回 rotHの演算法
- 第9回 定常界と非定常界、ファラデーの電磁誘導の法則
- 第10回 電磁誘導の法則の微分形
- 第11回 磁束密度の意義
- 第12回 変位電流、電東密度の意義
- 第13回 ベクトルの解析
- 第14回 マクスウェルの基礎方程式
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

講義形式。授業中演習も行う。演習問題を課してレポートとして提出させる。

試験の結果(80%)、この演習及びレポートの内容、提出状況 も成績評価の対象とする(20%)。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。講義の内容を理解するため には、予習及び「電磁気学演習ノート」(下記の教科書2)など を用いた復習が必要である。演習レポートの提出においては、必 ず自分の力で解くとともに、第三者にも理解できる論理の展開が 明快なレポートの作成に習熟すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1)藤田広一:電磁気学ノート (コロナ社) 427/F-5
- 2) 藤田広一・野口 晃:電磁気学演習ノート (コロナ社) 427/ F-7

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電磁気学Ⅲ Electromagnetics Ⅲ

全コース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 未定・横井 博一

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

電磁気学Ⅰ、Ⅱでは電磁気学の基本構成を真空中を舞台に学んできた。電磁気学Ⅲでは、電磁気学Ⅰ、Ⅲを基礎に、物質の電磁気学を学ぶ。導電率、誘電率、透磁率の意味を知り、これらの量と密接に関連した抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数の定義や性質を理解する。また、これら回路定数の算出方法を習得する。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野における最も基礎的な学問であ り、その理解と十分な基礎力をつけることは、電気系全般の技術 者、研究者にとって必須の要件である。

該当する学習教育目標:全コース (C)

2. キーワード

導電率、誘電率、透磁率、抵抗、静電容量、インダクタンス、 電磁場のエネルギー

3. 到達目標

導体中の電流分布、誘電体の分極、磁性体の磁化など、物質の示す電磁気現象をマクロな立場から理解するとともに、抵抗、静電容量、インダクタンスの3つの回路定数を求める基礎的問題に対し、基礎的な解法を身につけさせることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 抵抗と導体の性質、オームの法則
- 第2回 抵抗と電界の強さE、電流密度iの境界条件
- 第3回 抵抗とキルヒホッフの法則
- 第4回 抵抗と電気伝導の電子論
- 第5回 誘電体と誘電率、電気分極
- 第6回 誘電体と電束密度
- 第7回 誘電体と電界の強さE、電東密度Dの境界条件
- 第8回 誘電体と静電容量
- 第9回 磁性体と磁化、透磁率
- 第10回 磁性体と磁束密度 B、磁界の強さHの境界条件
- 第11回 磁性体とインダクタンス
- 第12回 電気エネルギーと電力
- 第13回 電気磁気エネルギー
- 第14回 エネルギーと力
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには、電磁気学 I、Ⅱに習熟しておくことが必要である。受講内容の予習とともに電磁気学 I、Ⅲの基礎知識を確認するための復習が必要である。また、下記の教科書 2 や参考書等の演習問題を十分解けるようにしておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1)藤田広一:電磁気学ノート(コロナ社)427/F-5
- 2) 藤田広一・野口 晃:電磁気学演習ノート (コロナ社) 427/ F-7

●参考書

1)山田直平:電気磁気学(電気学会)427/D-1

8. オフィスアワー

開講時に通達する。

電磁気学Ⅳ Electromagnetics IV

全コース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 未定・桑原 伸夫

1. 概要

●授業の背景

電気電子工学科の主要分野である、システムエレクトロニクス、電気エネルギー、電子デバイスは、現代社会を支える重要な科学技術である。これらの関連分野において電磁気学は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電磁気学に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

電磁気学IVでは、これまでに学んだ電磁気学を更に進めて、力と運動の電磁現象や偏微分方程式で表される電磁現象などについて考察する。更に、相対論、電磁波の放射など近代物理学の黎明を期した事柄についてその基礎を理解する。

●授業の位置づけ

電磁気学は電気電子関連分野における最も基礎的な学問であ り、その理解と十分な基礎力をつけることは、電気系全般の技術 者、研究者にとって必須の要件である。

該当する学習教育目標:全コース(C)

2. キーワード

フレミングの右手、及び左手の法則、ポインティングベクトル、 マクスウェルの方程式、電磁波、渦電流

3. 到達目標

- ・異なる座標系では電磁気的場の量は異なることを説明できる。
- ・発電や起電力の原理を説明できかつ与えられた系での起電力を 計算できる。
- モータの原理を説明できる。
- 与えられた系の電磁界が計算できポインティングベクトルを計算できる。
- マクスウェルの方程式からラプラスの方程式を導くことができる。
- 与えられた系でラプラスの方程式を解くことができ、それより 電界を計算できる。
- •マクスウェルの方程式から波動方程式を導くことができる。
- 平面波の性質を説明できる。
- ・電磁波の反射と屈折を与えられた条件下で計算できる。
- ・導体中の変動する電界の方程式を作ることができ、与えられた 条件の下でそれを解くことができる。

4. 授業計画

- 第1回 運動と電磁界
- 第2回 座標変換と場の変換
- 第3回 右手フレミングの法則と起電力
- 第4回 左手フレミングの法則とモータの原理
- 第5回 ポインティングベクトルと性質
- 第6回 ポインティングベクトルの力線
- 第7回 マクスウェルの方程式・ラプラスの方程式
- 第8回 試験
- 第9回 真空中の電磁界
- 第10回 波動方程式とその解法
- 第11回 平面波
- 第12回 電磁波の反射と屈折
- 第13回 導体内の電磁界
- 第14回 うず電流界と表皮効果
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間・期末試験 (80%) および演習やレポートの結果 (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには、電磁気学 I、II、IIに習熟しておくことが必要である。受講内容の予習とともに電磁気学 I \sim III の基礎を確認するための復習が必要である。また、下記の教科書 2 や参考書等の演習問題を十分解けるようにしておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 1)藤田広一:電磁気学ノート (コロナ社) 427/F-5
- 2) 藤田広一・野口 晃:電磁気学演習ノート (コロナ社) 427/

F-7 ●参考書

1) 山田直平:電気磁気学(電気学会) 427/D-1

8. オフィスアワー

開講時に通達する。

電気回路 I Electric Circuits I

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 芹川 聖一•和泉 亮

1. 概要

●背景

電気回路は、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。また、電気電子工学科において最も重要な基礎科目の一つであり、今後、電気・電子回路設計やLSIプロセス技術を学ぶ上で特に必要な科目である。

●目的

電気回路について初歩から講義を行う。特に回路を構成する各素子(抵抗、キャパシタンス、インダクタンス)の機能の物理的意味と、交流回路の基本である複素数による回路計算法について説明する。

●位置づけ

電気回路 I ではこの後に続く電気回路関係の科目の基礎的な部分を中心に学ぶ。電気回路 I の内容は、電気回路関連の科目のみならず、実験を含む電気電子工学科における殆どの専門科目の基礎をなすものである。(該当する学習教育目標:全コース(C))

2. キーワード

抵抗、キャパシタンス、インダクタンス、複素電力

3. 到達目標

- ・電気回路中の各素子の原理について理解する。
- ・ 複素電力の概念について理解する。
- ・正弦波交流の周期、位相、振幅といった概念について理解する。
- ・複素数を使って交流回路中の電流・電圧を計算できるようにする。

4. 授業計画

- 第1回 抵抗とオームの法則
- 第2回 直流電圧源と抵抗の接続
- 第3回 直流電流源とブリッジ回路
- 第4回 回路素子
- 第5回 回路素子における電力とエネルギー
- 第6回 回路と微分方程式
- 第7回 正弦波交流
- 第8回 複素数の基礎 I
- 第9回 複素数の基礎Ⅱ
- 第10回 正弦波のフェーザ表示
- 第11回 中間試験
- 第12回 インピーダンスとアドミッタンス I
- 第13回 インピーダンスとアドミッタンスⅡ
- 第14回 有効電力、無効電力、複素電力
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。ま た演習レポートを適宜課すことで、理解を深める。

中間試験(40%)、期末試験(40%) およびレポート(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を理解するには予習(30分以上)と復習(60分以上) が必要である。特に復習時には教科書や参考書中の問題を解き、 理解を深めること。

7. 教科書・参考書

●教科書

- ・大学課程電気回路(1) (大野克郎、オーム社) 541.1/S-26/1
- ●参老書
- ・電気回路(1): 直流・交流回路編(早川義晴他、コロナ社) 541.1/D-16/1
- ・基礎電気回路 I (川上正光、コロナ社) 541.1/K-7-2/1

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電気回路Ⅱ Electric Circuits Ⅱ

全コース 第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 桑原 伸夫・内藤 正路

1. 概要

●背景

電気回路は、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気電子工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。また、電気電子工学科において最も重要な基礎科目の一つであり、今後、電気・電子回路設計やLSIプロセス技術を学ぶ上で特に必要な科目である。

●目的

交流電源を含む電気回路に対してフェーザ表示を使って電流や電圧の分布を調べ、フェーザ図に描いて各位相関係を説明する方法について講義する。また、電気回路の様々な解析法と諸定理を使い複雑な電気回路を解析する手法について講義する。

●位置づけ

電気回路IIでは電気回路Iで学習した内容を実際の電気回路に適用し、様々な解析手法を習得する。(該当する学習教育目標:全コース(C))

2. キーワード

ブリッジ回路、共振回路、閉路電流、アドミッタンス行列、インピーダンス行列

3. 到達目標

- ・交流電源を含む電気回路に対してフェーザ表示を使って簡単な 回路の電流や電圧の分布が計算でき、その位相関係をフェーザ 図に描いて説明できる。
- 電気回路に関する様々な解析手法、諸定理を習得し、複雑な解析が行える。

4. 授業計画

- 第1回 簡単な直並列回路
- 第2回 ブリッジ回路と等価回路
- 第3回 共振回路
- 第4回 変成器
- 第5回 理想変成器
- 第6回 回路のグラフとキルヒホッフの法則
- 第7回 閉路方程式と節点方程式
- 第8回 中間試験
- 第9回 重ね合わせの理
- 第10回 等価電源の定理と補償定理
- 第11回 供給電力最大の法則
- 第12回 アドミタンス行列とインピーダンス行列
- 第13回 縦続行列と縦続接続
- 第14回 Y-△変換
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

講義形式とし、演習を適宜行うことで基礎力を身につける。また演習レポートを適宜課すことで、理解を深める。

中間試験 (40%)、期末試験 (40%) およびレポート (20%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電気回路 I を履修し、フェーザ表示の意味等をよく理解していることが必要とされる。また、講義内容の十分な理解を得るために、日常的に予習・復習することが望ましい。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・大学課程電気回路(1) (大野克郎、オーム社) 541.1/S-26/1
- ●参考書
- ・基礎電気回路 I (川上正光、コロナ社) 541.1/K-7-2/1

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電子回路 I Electronic Circuits I

システムエレクトロニクスコース 第2年次 前学期 必修 2単位 担当教官 二矢田 勝行

1. 概要

● 授業の背景

電子回路は、携帯電話、ディジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。

● 授業の目的

電子回路 I では、トランジスタ、電界効果トランジスタ(FET)など能動素子を用いた基本的な回路の動作を学習し、電子回路の基礎的素養を身につける。

● 授業の位置付け

電子回路 II A、応用電子回路、電子回路設計法などの講義科目および全ての実験科目へのイントロダクションとして位置付けられる。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

トランジスタ、FET、増幅回路、負帰還回路

3. 到達目標

トランジスタ、FET の動作と等価回路を理解し、増幅回路を 例として電子回路の基礎的な取扱い方を身につけることを目標と する。

4. 授業内容

- 第1回 イントロダクション―――アナログ電子回路工学の位置 付け
- 第2回 半導体——半導体とその電気的特性
- 第3回 pn接合とダイオード——pn接合の整流作用
- 第4回 トランジスタとFET――構造、増幅作用
- 第5回 トランジスタ、FETの信号増幅――静特性と増幅の 原理
- 第6回 トランジスタの等価回路―――hパラメータと小信号等 価回路
- 第7回 トランジスタ、FETの等価回路――増幅度、入出力インピーダンス、FETの小信号等価回路
- 第8回 バイアス回路――バイアス回路の働き、種類
- 第9回 小信号增幅回路(1)——CR結合增幅回路
- 第10回 小信号增幅回路(2)——周波数特性
- 第11回 小信号增幅回路(3)———多段增幅、直結增幅
- 第12回 負帰還増幅回路(1)―――負帰還の原理
- 第13回 負帰還增幅回路(2)——直列帰還回路
- 第14回 負帰還增幅回路(3)——並列帰還回路
- 第15回 試験

5. 評価方法

期末試験 (70%) および演習やレポートの結果 (30%) 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1) 電気回路、電磁気学を復習し、よく理解しておくこと
- (2) この科目に係る参考書は、平易なものから高度なものまで数多く出版されている。

下記参考書をはじめ、図書館にも数多く保管してあるので、これらを見比べ、教科書のほかに自分に適合した参考書を併用するのが望ましい。

7. 教科書 参考書

●教科書

末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門(実教出版)549.3/ S-126

●参考書

小牧省三 編著 アナログ電子回路 (Ohmsha) 549.3/K-90 藤井信生 著 アナログ電子回路 - 集積回路化時代の-(昭晃堂) 549.3/F-915

8. オフィスアワーなど

第1回目の授業で通知する。

電子回路 I Electronic Circuits I

電気エネルギー・電子デバイスコース 第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 未定

1. 概要

●背景

アナログからディジタルにまで広範囲にわたる電子回路について学ぶことは、近年特に重要になってきている。

●目的

電子回路 I では講義と演習を通して、電子回路に対する興味と 導入部における十分な基礎力が修得できるよう、ダイオードやト ランジスタの基本特性について十分に時間をかけて丁寧に取り扱 う。

●位置づけ

電子回路は電力、電子、情報、通信等の電気・電子関連分野において最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・電子系技術者として必須の素養と考えられる。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

半導体、トランジスタ、等価回路、周波数特性

3. 到達目標

- ・pn接合とダイオードについて説明できる。
- トランジスタの基本的な動作を説明できる。
- トランジスタの基本増幅作用を説明できる。
- FETの基本的な動作を説明できる。
- トランジスタの等価回路を扱うことができる。
- トランジスタの等価回路を用いて回路解析ができる。
- FETの等価回路を用いて回路解析ができる。
- トランジスタの高周波等価回路を説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 電気回路の復習
- 第2回 半導体
- 第3回 pn接合とダイオード
- 第4回 バイポーラトランジスタの動作と特性
- 第5回 FETの動作と特性
- 第6回 トランジスタの等価回路(1)
- 第7回 トランジスタの等価回路(2)
- 第8回 トランジスタのバイアス回路
- 第9回 トランジスタの基本増幅回路(1)
- 第10回 トランジスタの基本増幅回路(2)
- 第11回 トランジスタの高周波等価回路
- 第12回 ミラー効果
- 第13回 増幅器の周波数特性
- 第14回 広帯域増幅回路
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は80%、中間試験ないしはレポートは20%の重みで評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも にレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理 の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・アナログ電子回路(藤井信生、昭晃堂)549.3/F-9/5
- ●参考書 授業時に適宜紹介する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気電子計測 I Electronic Measurements I

システムエレクトロニクスコース 第 3 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 生駒 哲一

1. 概要

●授業の背景

計測技術は、研究における分析手段やハードウェア開発時の解析手段として、あるいは近年の家電製品に装備されたセンサなどのようにそれ自身が目的機能として使われており、電気系の研究者、技術者を目指す学生にとっては基礎知識として習得すべき技術である。

特に、近年は CPU の発達によりディジタル処理が主流となり、それに伴い測定器の高機能化、高精度化が進み、測定作業が容易となったが、ただ単純にその出力値を信じるだけではなく、計測の原理・原則を知ることが、最前線の研究や、最新の製品開発を進める上においては非常に重要である。本講義では、このような計測に必要な基礎を学ぶ。

●授業の目的

電子計測の基礎と、各種の電子計測の方法(電圧・電流・電力の計測、インピーダンスの計測、波形の計測、ディジタル計測)について学ぶ。電子計測で使われる装置や電子回路について、その原理と計測技法を学ぶ。

●授業の位置付け

電子計測は、電子回路の物理量(電圧・電流・電力や回路定数)の計測と、その他の物理量を電気信号に変換して計測する方法、そしてその為の概念、装置、電子回路、および技法を取り扱う。その内容は、1年次必修科目の電気回路Iの知識を必要とし、2年次必修科目の電気回路I、電子回路I、および論理回路との関連も深い。また本科目は、3年後期の電気電子計測IIやその他の専門科目における電気電子計測の基礎となるので、それら科目の履修のために重要である。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

電圧・電流計測、電力・磁気計測、インピーダンス計測、波形 計測、ディジタル計測

3. 到達目標

電子計測の方法とそこで使われる装置や電子回路について知り、その原理を理解する。各種の電子計測の方法のうち基本的なもののいくつかについて、それらを実際に利用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 電子計測の基礎(1)-測定法、測定誤差、有効数字
- 第2回 電子計測の基礎(2)-誤差伝播、精度と感度、雑音
- 第3回 電圧と電流の計測(1)-指示計器、直流の測定
- 第4回 電圧と電流の計測(2)-交流の測定
- 第5回 電圧と電流の計測(3)-電子電圧計
- 第6回 演習 I -電子計測の基礎、電圧電流等の計測
- 第7回 その他の計測-電力の計測、磁気計測、単位と標準
- 第8回 インピーダンスの計測(1) -抵抗計、ホイートストン ブリッジ
- 第9回 インピーダンスの計測(2)-Qメータ、交流ブリッジ
- 第10回 波形の計測(1)-周波数の測定、周波数カウンタ
- 第11回 波形の計測(2)-記録計、オシロスコープ
- 第12回 ディジタル計測(1)-アナログ量とディジタル量、量 子化、A/D・D/A変換
- 第13回 演習Ⅱ-インピーダンス計測、波形の計測、ディジタル 計測
- 第14回 ディジタル計測 (2) 標本化、ディジタルオシロスコープ

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次必修科目の電気回路Ⅰ、2年次必修科目の電気回路Ⅱ、電子回路Ⅰ、および論理回路との関連が深いので、これらの科目の内容をよく理解していることが必要である。学習する態度としては、単に電子計測の装置や電子回路、方法を憶えるだけではなく、その動作原理を理解する必要がある。演習では、電子計測の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自主的に学ぶ態度が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。適宜資料を配布する。必要に応じて参考書を 参照する。

●参考書

- 1) 大浦宣徳·関根松夫:電気·電子計測(昭晃堂) 549.4/O-7
- 2) 菅野允:改訂 電磁気計測 (コロナ社) 541.5/K-11/2
- 3) 阿部武雄·村山 実:電気·電子計測(森北出版)541.5/A-2
- 4) 南谷晴之・山下久直:よくわかる電気電子計測(オーム社) 541.5/M-11
- 5) 岩崎 俊:電子計測(森北出版)549.4/I-5

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

電気電子計測I

Electrical and Electronics Measurement I

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 白土 竜一

1. 概要

●背景

近年の科学技術の進歩により、コンピュータなどに代表される 電気機器の小型化・高機能化が進んでいる。これらの電気機器を 作製あるいは評価するためには、例えば微少な電流値を正確に測 定することが重要になってきている。

●目的

現在実際に使用されている計器を中心にその内側に隠されている考え方・哲学を学ぶ。本授業では計測の基礎から応用までを電 圧、電流、インピーダンス、磁気、波形測定を通して解説する。

●位置付け

電気・電子計測器は物理学や電気回路、電磁気学等の美しい理論を駆使して作られている。従って本科目はこれらの基礎理論の実践的応用として、位置付けられている。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

計測、電圧・電流、電力、磁気測定

3. 到達目標

アナログの電気・電子計測機器の動作原理、計測から生じる誤差などを学び、計測器を使用する際に正しい測定値が得られる技術を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 計測の基礎
- 第2回 測定誤差(平均最小2乗誤差法)
- 第3回 雑音
- 第 4 回 集合平均·時間平均
- 第5回 エルゴード性・誤差の伝播
- 第6回 電圧・電流の測定 I
- 第7回 電圧・電流の測定Ⅱ
- 第8回 インピーダンスの測定
- 第9回 演習I-(第1回~第8回)
- 第10回 電力の測定 I
- 第11回 電力の測定Ⅱ
- 第12回 周波数の測定
- 第13回 磁気測定 I
- 第14回 磁気測定Ⅱ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

講義形式。適宜、演習を実施する。

演習と宿題の提出(20%)と期末試験(80%)にて評価する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 電気の基礎理論となる電磁気・物理・数学がある程度理解できていないと本科目の理解は困難である。また細かい数式の暗記よりも大きな動作原理の流れをつかむことが重要である。
- 2. 章末問題や演習問題を授業進度に合わせて各自学習すること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- •電気計測(近藤 浩、自費出版) 541.5/K-13
- ●参考書
- ・電気・電子計測(大浦宜徳・関根松夫、昭晃堂)549.4/0-7
- ・改訂電磁気計測(菅野 充、コロナ社)541.5/K-11/2
- •電子計測(岩崎 俊、森北出版) 549.4/I-5

8. オフィスアワー等

第1回の授業で指示する。

電気電子計測 II Electronic Measurements II

システムエレクトロニクスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 市坪 信一

1. 概要

●授業の背景

電子機器や通信機器の設計や操作を行う上で電子計測の知識は 必要不可欠である。

●授業の目的

電子計測の基礎となる計測用増幅器、電子計測器を中心に講義を行い、電気電子工学実験と対比させて、理解と知識の定着を計る。また電子計測の応用として、光計測やセンサ技術と応用計測等の解説を行い応用分野への興味関心を喚起する。

●授業の位置付け

電子計測は、必須科目の電気回路や電磁気学で学習した知識の応用的側面を有している。また電気電子工学実験とも関連をもち、理解を深めるようにしている。前期の電気電子計測 I や電子回路 I, II A は特に関連が深い。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

磁気測定、計測用増幅器、電子計測器、高周波測定、光計測

3. 到達目標

電子計測の方法や原理とそこで使われる電子回路等の動作原理 を理解する。各種の電子計測の方法のうち実際に利用されている 代表的なもののいくつかについて、理解を深めることを目標とす る。

4. 授業計画

- 第1回 磁気測定 (ホール素子、SQUID)
- 第2回 磁気測定(磁化曲線、NMR)
- 第3回 計測用増幅器 (OPアンプ)
- 第4回 計測用增幅器 (差動增幅器)
- 第5回 電子計測器(信号発生器 インピーダンス測定器)
- 第6回 電子計測器 (スペアナ、FFTアナライザ)
- 第7回 演習(磁気測定、計測用增幅器、電子計測器)
- 第8回 高周波測定(高周波電圧・電流測定)
- 第9回 高周波測定(高周波電力・雑音測定)
- 第10回 光計測(発光源と受光素子)
- 第11回 光計測(光ファイバ、光測定器)
- 第12回 センサ技術と応用計測(放射線、温度)
- 第13回 センサ技術と応用計測(変位・圧力)
- 第14回 演習(高周波測定、光計測、センサ技術と応用計測) 第15回 試験

5. 評価方法•基準

中間・期末試験 (70%) および確認問題やレポートの結果 (30%) で評価して、60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電気回路 I、Ⅱ、電磁気学 I、Ⅱ、電子回路 I、電気電子計測 I、電気回路Ⅲ A、電磁気学Ⅲとの関連が深いので、これらの科目の内容をよく理解しておくこと。講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。また、講義に関する資料を下記の HP に掲載するので、自宅からも確認すること。

7. 教科書・参考書

●参考書

- 1) 大浦宣徳・関根松夫:新しい電気・電子計測(昭晃堂) 541.5/O-11
- 2) 菅野允:改訂電磁気計測(コロナ社) 541.5/K-11/2
- 3) 南谷晴之、山下久直:よくわかる電気電子計測(オーム社) 541.5/M-11
- 4) 岩崎 俊:電磁気計測(コロナ社) 541.5/I-8

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは第1回の講義で通知する。

講義資料等は次のHPに掲載する。http://www.pro.ecs. kyutech.ac.jp/

電気電子計測Ⅱ

Electrical and Electronics Measurement II

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 豊田 和弘

1. 概要

●背景

現在精密な測定、不可視情報の画像化にはディジタル計測およびコンピュータ計測は不可欠である。

●目的

本授業ではディジタル計測の基礎からコンピュータ計測の基礎 までの本質を学ぶ。

●位置付け

コンピュータ計測は物理学や電気回路、電磁気学の美しい理論を駆使して構成された電気計測器から、さらに進んでコンピュータを応用した、いわゆる究極の計測器を学ぼうとするものである。すなわち最も高度な計測原理を学ぶものであり、その基礎には上記のみではなく数値計算法も必要となり、それらの科目を履修していることが望ましい。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

ディジタル、AD変換、センサとその応用

3. 到達目標

ディジタル計測及びコンピュータ計測の原理を理解し、目的に応じた機器の使い分けやディジタル計測器の基本設計が出来るようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 アナログからディジタルへ
- 第2回 標本化定理とサンプルホールド回路
- 第3回 AD変換 I
- 第4回 AD変換Ⅱ
- 第5回 DA変換
- 第6回 ディジタル電圧計とマルチメータ
- 第7回 いろいろなセンサとその応用 I
- 第8回 いろいろなセンサとその応用Ⅱ
- 第9回 ドップラー効果と速度計測
- 第10回 放射線とその応用計測 I
- 第11回 放射線とその応用計測Ⅱ
- 第12回 CTスキャナー I
- 第13回 CTスキャナーⅡ
- 第14回 NMRとSQUID
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

講義形式。適宜、演習、レポート課題を課す。 期末試験(80%)及び演習・レポート(20%)にて評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

こまかい数式の丸暗記型ではなく、各計測器に使われている本質的原理を理解することが重要である。そのためにはディジタル特有のセンスを磨く必要がある。また講義内容の十分な理解を得るために、教科書および参考書を適宜参照し予習復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

• 電気計測(近藤 浩、森北出版) 541.5/K-13

●参考書

- 入門電気計測(西野 治、実教出版) 541.5/N-7
- ・改訂電磁気計測(菅野 充、コロナ社)541.5/K-11/2
- ・生体磁気計測(小谷 誠、内川 義則、中屋 豊等、コロナ 社)490.8/I-2/9
- メディカルイメージング(的崎 健、コロナ社)490.8/I-2/3

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

論理回路 Digital Circuits

システムエレクトロニクスコース 第2年次 前期 必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 前期 選択 2単位

担当教員 池永 全志

1. 概要

●授業の背景

ディジタルシステムを設計するためには、基礎的な知識として 論理素子の性質を知るとともに、それらによって構成される基本 的な組合せ回路および順序回路の動作を理解する必要がある。

●授業の目的

論理回路では、ディジタルシステム設計に必要な論理回路の基礎を講義する。アンド、オア、フリップフロップなどの論理素子の性質と、それらを有機的に接続して、目的とした機能を実現する論理回路の設計法の基礎について学ぶ。

●授業の位置付け

2年次前期の科目であるので電気の専門知識がなくても理解できるように、論理式に基づいた講義をする。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

論理回路、ディジタル回路、ブール代数、組合せ回路、順序回路

3. 到達目標

組合せ回路および順序回路の動作が理解でき、さらに簡単な自動販売機のような同期式順序回路が設計できる能力を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 数值表現
- 第2回 論理回路とブール代数
- 第3回 組合せ回路と標準形表現
- 第4回 組合せ回路の簡単化 I (カルノー図)
- 第5回 組合せ回路の簡単化Ⅱ (クワインマクラスキー法)
- 第6回 組合せ回路モジュール
- 第7回 中間試験
- 第8回 順序回路 I (フリップフロップ)
- 第9回 順序回路Ⅱ(非同期式回路と同期式回路)
- 第10回 同期式順序回路の設計 I (有限状態機械)
- 第11回 同期式順序回路の設計Ⅱ (設計手順)
- 第12回 同期式順序回路の設計Ⅲ(状態数の最小化)
- 第13回 各種順序回路の設計
- 第14回 順序回路モジュール
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (20%)、期末試験 (60%)、演習 (20%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために「情報リテラシー」、「情報PBL」を 履修しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 富川武彦: 例題で学ぶ論理回路設計(森北出版) 549.3/T-85●参考書

1) 柴山 潔:論理回路とその設計(近代科学社)549.3/S-107

8. オフィスアワー等

講義開始時に通知する。

信号処理 I Signal Processing I

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 選択 2単位

担当教員 生駒 哲一

1. 概要

●授業の背景

ディジタルコンピュータの発展はめざましく、これを用いた信号処理の各種方法が開発され実用に供されている。今日の情報通信では、ディジタル信号処理は欠くことのできない技術となっている。

●授業の目的

ディジタル信号処理の基礎的概念(サンプリング定理、z変換等)と、各種の信号処理法(フーリエ変換、ディジタルフィルタ、線形予測法等)について学ぶ。特にディジタル信号処理に重点をおき、各種の信号処理法の原理と技法を習得する。

●授業の位置付け

信号処理は、主にシステムエレクトロニクスの分野で扱う信号の性質や処理方法についての理論を提供する。またそれは、システムエレクトロニクス以外の分野でも広く扱われている一般性のある方法論でもある。信号処理の概念、方法および理論を一般的に説明した上で、システムエレクトロニクスにおける応用とも関連させながら講義を行う。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

ディジタル信号、フーリエ変換、サンプリング定理、線形システム、ディジタルフィルタ、線形予測法

3. 到達日標

信号処理における基本的概念と、信号処理方法の原理を理解し、 各種の信号処理法のうち基本的なものについてそれらを実際のシステムエレクトロニクスの問題に応用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 信号処理とは?-信号、標本化、量子化
- 第2回 信号の特性値(2)-平均、分散、相関関数、スペクトル
- 第3回 フーリエ変換(1)-フーリエ級数展開、フーリエ変 換、スペクトルと相関関数
- 第4回 フーリエ変換(2) -離散フーリエ変換、高速フーリエ 変換
- 第5回 サンプリング定理-サンプリング定理、エイリアシング
- 第6回 演習 I フーリエ変換、サンプリング定理
- 第7回 信号処理のシステムー線形性、時不変性、因果性
- 第8回 線形システム-ラプラス変換、z変換、伝達関数、イン パルス応答、周波数応答
- 第9回 ディジタルフィルタ(1)ーディジタルフィルタ、FIR フィルタ、IIRフィルタ
- 第10回 ディジタルフィルタ (2) -フィルタの設計、フーリエ 変換法、インパルス不変法
- 第11回 ディジタルフィルタの設計-バタワースフィルタ、周波 数変極
- 第12回 演習Ⅱ-線形システム、ディジタルフィルタ
- 第13回 線形予測法(1) 自己回帰モデル、ユールウォーカー 法
- 第14回 線形予測法(2) レビンソンアルゴリズム、情報量規 進

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

解析学、数値計算法A等の知識を必要とするので、これら科目の内容をよく理解していることが望まれる。学習する態度として

は、単に信号処理の方法を憶えるだけではなく、その原理を理解 する必要がある。演習では、信号処理の方法や原理を確かめるこ とで学習した内容を身につけるので、自主的に学ぶ態度が必要で ある。

7. 教科書·参考書

●教科書

簡単な資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

- 1) 加川他:入門ディジタル信号処理(培風館) 547.1/K-15
- 2) 廣田 薫・生駒哲一: 確率過程の数理(朝倉書店) 417.1/ H-30
- 2) 城戸健一: ディジタル信号処理入門(丸善) 549.3/K-51
- 3) 樋口龍雄:ディジタル信号処理の基礎(昭晃堂)549.3/H-24
- 4) 小川吉彦:信号処理の基礎(朝倉書店) 549.3/O-39
- 5)森下巖·小畑秀文:信号処理(計測自動制御学会)549.3/ M-46

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

エネルギー基礎工学 Introduction of Electrical Energy

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 選択 2単位 担当教員 匹田 政幸

1. 概要

●背景

電気エネルギーは、人類の生存上不可欠である。21世紀において人類が繁栄を維持して高度な社会を築くためには、現在の高度情報化社会のインフラを支えている石油などの化石燃料による火力発電や原子力発電などの電気エネルギーの他に、太陽光発電、風力などの再生可能エネルギーや燃料電池などのいわゆる新しいエネルギーがますます増えてくることが予想されている。このような背景から、電気エネルギー基礎工学は、水力発電、火力発電、原子力発電だけでなく、現在開発中の最新発電方式も含めて、電気エネルギーへの変換原理について理解することを目的とする。

●目的

本講義では、エネルギー資源・環境の諸問題の理解、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論について理解することを目的にする。さらに、エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理の理解、エネルギー変換に関する最新の技術について基礎的事項の理解を目的とする。

●位置付け

本授業は、電気エネルギー関連の根幹講義であり、「電気エネルギー伝送工学」、「電力システム工学」との一連の講義である。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

電気エネルギー変換、既存発電方式(水力、火力、原子力発電)、 再生可能エネルギー(太陽光、風力発電)、燃料電池発電、その 他の発電方式、熱力学、水力学

3. 到達目標

電気エネルギー変換の基礎となる発電方式の基礎的原理、電気 エネルギー発生に関わる装置やシステム、およびそれらの開発の 経緯についての理解を到達目標とする。

4. 授業計画

第1回 イントロダクション、電気エネルギー工学の基礎

- 第2回 水力発電の水力学
- 第3回 水力発電
- 第4回 火力発電 熱力学
- 第5回 火力発電 蒸気機関 発電設備
- 第6回 コンバインド発電、マイクロガスタービン発電、地熱発電
- 第7回 原子力発電の原理
- 第8回 原子力発電設備
- 第9回 燃料電池発電の原理
- 第10回 燃料電池発電システム、適用
- 第11回 風力発電
- 第12回 太陽エネルギー発電
- 第13回 その他の発電方式 I (海洋エネルギー発電、核融合、 MHD発電)
- 第14回 その他の発電方式Ⅱ(バイオマス発電、熱電発電、熱電 子発電)

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習・レポート 20%、期末試験 80%

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 電気主任技術者免状取得のためには、本科目を必ず取得することが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

・エネルギー変換工学(柳父 悟・西川尚男、東京電機大学出版 局)543/Y-4

●参考書

- ・発電・変電 改訂版(道上 勉、電気学会) 543/M-7
- ・基礎エネルギー工学(桂井 誠、数理工学社) 501.6/K-30
- エネルギー工学序論 (関根泰次、電気学会) 501.6/S-24
- ・電気エネルギー工学(赤崎正則・原 雅則、朝倉書店)543/ A-2

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。

場所: 教育研究 10 号棟 4 F304 室

デバイス基礎工学 Introduction to Solid State Electronics

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 選択 2単位 担当教員 和泉 亮

1. 概要

●背景

我々の日常生活にとってシリコンを中心とした半導体デバイス は不可欠な存在である。半導体デバイスにおいて重要である電子 物性、半導体の基礎を学ぶことは、デバイスの動作原理を理解す るうえで重要である。

●目的

本講義では、エレクトロニクスや半導体デバイスにおいて重要である電子物性を理解するために必要な量子力学の初歩を学び、それに引き続いて固体中の電子状態に関する講義を行い、巨視的な現象としての金属、半導体、絶縁体等の物性が微視的な電子レベルからどう解明されているかを講述する。さらに、半導体のバンド理論や電気伝導について理解する。

●位置付け

デバイス基礎工学は、量子力学の基礎と半導体中の電子状態を中心に取り扱う。その内容は、1年次必修科目の解析学、線形代数学、電磁気学Iの知識を必要とし、半導体デバイスとの関連も深い。また本科目は、3年次前期の半導体デバイスおよび電気電子物性I、3年次後期の電気電子物性Iなどの専門科目における電子デバイスを学ぶための基礎となるので、それら科目の履修のために重要である。(該当する学習教育目標:C)

2. キーワード

光、波動性、トンネル効果、自由電子、バンド理論、半導体

3. 到達目標

- ・ 量子力学に関して初歩的理解と知識を得る。
- ・簡単な量子力学の問題を理解し、計算することができる。
- ・物質の電子物性に関して微視的なレベルからの理解を得る。

4. 授業計画

- 第1回 序論
- 第2回 空洞輻射
- 第3回 プランクの式
- 第4回 ボーアの原子モデル
- 第5回 ヤングの干渉実験
- 第6回 光の粒子性と波動性
- 第7回 物質の波動性
- 第8回 不確定性原理
- 第9回 シュレディンガー方程式
- 第10回 トンネル効果
- 第11回 バンド理論の概略、状態密度、分布関数
- 第12回 フェルミ準位、n形半導体、p形半導体
- 第13回 キャリア密度の温度依存性
- 第14回 キャリアのドリフト、拡散、再結合
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

講義形式であるが、授業中に演習を行うこともある。 到達目標が達成されているかを期末試験で評価する。100点満 点60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義では、電磁気学、解析学、線形代数学の基礎を十分に理解していることが望ましい。講義内容を理解するには予習(30分以上)と復習(60分以上)が必要である。特に復習時には教科書や参考書中の問題を解き、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

●教科書

- ・量子力学(佐川弘幸・清水克多郎、シュプリンガー・フェラー ク東京)429.1/S-49
- 新版基礎半導体工学(國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店)549.1/ K-29/2

●参考書

- ·電気学会大学講座 電子物性基礎 (電気学会) 549.1/D-18
- ・キッテル固体物理入門(宇野良清他、丸善)428.4/K-5

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気法規•施設管理

The laws relation on electricity and the management of electric power facilities

全コース 第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 - 寺薗 完一

1. 概要

●背景

これまで電磁気学や電気回路などの学問を学んできたわけであるが、この講義で実際の企業での電気関係法規や電気設備の維持・ 運転・保守などについて学ぶことにより、これまでの学んできた 知識を応用力に発展させる能力をつけさせる。

●目的

本講義では、電気関係法規(電気事業法・電気工事士法・電気 工事業の業務の適正化に関する法律・電気用品安全法・計量法等) の目的及びその概要について理解させる。また、電気設備の技術 基準の概要を理解させる。

●位置づけ

将来電気関連の仕事に従事することを考えた場合、電気関係法 規や電気設備の技術基準の概要を理解しておくことは非常に有用 である。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

電気の保安確保の考え方、電気工作物の技術基準

3. 到達目標

技術基準の概要を知り、電気主任技術者資格試験を受けられるだけの知識を身につけること。

4. 授業計画

- 第1回 電気関係法規の大要と電気事業
- 第2回 電気工作物の保安に関する法規
- 第3回 電気の保安確保の考え方
- 第4回 電気主任技術者資格の取得
- 第5回 電気工事士法
- 第6回 電気用品安全法
- 第7回 電気工事業の業務の適正化に関する法律(電気工事業 法)等
- 第8回 電気施設管理
- 第9回 電力需要及び電源開発
- 第10回 自家用電気設備の保守管理のあり方等
- 第11回 電気に関する標準規格
- 第12回 その他の関係法規
- 第13回 電気工作物の技術基準 I
- 第14回 電気工作物の技術基準Ⅱ
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験:70%、レポート:30%で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

・当該講義は選択であるが、実務経験により電気主任技術者資格の免状を取得するために履修する必要がある。講義内容を理解するには予習(30分以上)と復習(60分以上)が必要である。特に復習時には教科書中の問題を解き、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

●教科書

・電気法規と電気施設管理(竹野正二、東京電機大学出版局) 540.9/T-16

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電機設計法 Electric Machine Design

全コース 第4年次 後期 選択 2単位 担当教員 岩渕 憲昭

1. 概要

●背景

変圧器、同期機、誘導機などの電気エネルギー変換(電気→電気、電気→力)機器は、社会生活や産業活動のあらゆる場面で、なくてはならない存在である。これら機器の優れた設計法は、省資源・省エネルギーの時代の要請を受けて、重要性は高まっている。

●目的

電気機器設計法の基礎を、主として誘導電動機の構造、製作、 試験を含めて理解してもらい、実践に必要な基礎知識の育成を図 る。

●位置付け

電機設計は、電気磁気、電気材料、電気機器の理論や原理を基に、設計法の基本と、機器設計に必要な機器構造や設計式、設計結果の検証法などを取り扱う。電磁気学、電気材料学、電気機器学などの関連科目は履修していることが必要である。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

鉄機械、銅機械、装荷分配、誘起電圧、完全相似、非完全相似、 微増加比例法、分布係数、短節係数、占積率、起磁力、漏れリア クタンス、カータ係数、効率、力率、等価回路法、D2L法、出 力係数

3. 到達目標

電気機器設計における装荷分配法やD2L法の理解と設計計算での応用ができること。

4. 授業計画

- 第1回 電気設計予備知識(回転電気機器の概況、種類、製造工程、構造)
- 第2回 電気設計予備知識(電気材料、絶縁材料、鉄心材料)
- 第3回 電機設計予備知識(寸法と容量、損失と温度上昇、冷却)
- 第4回 容量と装荷分配の関係、中間試験1
- 第5回 装荷分配法(基準磁気装荷、微増加比例法、装荷分配係数)
- 第6回 回転機巻き線法(回転磁界と巻き線配置、重ね巻き、集中巻き、分布巻き)
- 第7回 回転機巻き線法 (スロット数、極数、巻き線係数)
- 第8回 かご形誘導電動機ロータの構造、中間試験2
- 第9回 かご形誘導電動機の等価回路定数、設計演習
- 第10回 かご形誘導電動機の設計演習
- 第11回 特性算定と試験法
- 第12回 同期電動機の構造(巻き線形、レラクタンス形、永久磁 石形)と設計
- 第13回 他の設計法 I (D 2 L、D 3 L、σ-B t)
- 第14回 他の設計法Ⅱ (D2L、D3L、σ-Bt)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験(60%)および演習レポート(30%)中間試験 2 回(10%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電磁気学、電気材料学、電気機器学などの関連科目は履修していること。講義内容を理解するには予習(30分以上)と復習(60分以上)が必要である。特に復習時には教科書や参考書中の問題を解き、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・電機設計学(竹内寿太郎、オーム社)542.1/T-11
- ●参老書
- •電気機器工学 I (電気学会) 542/D-2/1

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電力応用 Electric Power Application

全コース 第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 大塚 信也

1. 概要

●背景

電気工学の応用は実生活に広く普及しており、これらのない生活は不便であり、不可能である。また、家電や産業分野におけるこれら技術進歩は非常に早く、基礎的な原理の理解が必要とされている。

●目的

電力応用は幅広く実生活に導入されており、その一部は知らずのうちに利用している。本講義では、その中の一部として、電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワーエレクトロニクスをキーワードに、各種電気応用技術を学習し、応用例とその基礎原理を理解することを目的とする。

●位置付け

電力応用は電気回路、電磁気学、電気機器、制御工学等の基礎 知識を統合した製品としての応用を取り扱うことになり、これら 関連する基礎専門分野の知識が必要である。(該当する学習教育 目標: C)

2. キーワード

電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワーエレクトロニクス

3. 到達目標

電熱、照明、電気化学、電気鉄道、パワエレなどの各電気応用 例を学び、その基礎原理を理解することを目標とする。

4. 授業計画

第1回 電熱1:熱および発熱に関する基礎

第2回 電熱2:各種発熱方式

第3回 電熱3:乾燥·溶接·冷凍応用

第4回 照明1:照明の基礎

第5回 照明2:各種照明方式

第6回 照明3:光東や照度の計算

第7回 電気化学1:電気化学の基礎

第8回 電気化学2:電気分解

第9回 電気化学3:電池

第10回 電気鉄道1:電気車の性能と制御

第11回 電気鉄道2:信号設備と運行管理システム

第12回 電力の変換・制御とパワー半導体デバイス

第13回 モータの可変速駆動

第14回 パワエレ応用

第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) および小テストや演習・レポートの結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義で学習する対象は、実生活に密接に関するよく知っているものですので、興味を持って講義に臨んで下さい。また、基本原理は、電気回路、電磁気学、電気機器などですので、これらに関する事項をよく復習しておくとより理解度が進みます。ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=発熱方式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。必要に応じて、講師に専門家を招き講演してもらうことも計画しています。

7. 教科書・参考書

●教科書

- 新編電気工学講座 改訂電気応用(1)(横尾 保、コロナ社)540/D-8/2-1
- ・新編電気工学講座 改訂電気応用(2)(増田参一郎、コロナ社) 540/D-8/2-c
- パワーエレクトロニクス入門(大野榮一、オーム社)542.8/ O-6/3-b

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。

http://epower.ele.kyutech.ac.jp/comm01/

機械工学概論 Compendium of Mechanical Engineering

全コース 第3年次 後期 選択 2単位

担当教員 野田 尚昭・梅景 俊彦・長山 暁子

1. 概要

機械工学の基幹を成す材料力学・流体力学・伝熱学の基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解させることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする教員によるオムニバス形式で行う。

2. キーワード

応力とひずみ、材料の強度、材料試験法、構造と組織、連続の式、 粘性流体、理想流体、流れ解析、熱移動、保存則、熱伝導、対流 伝熱、放射伝熱

3. 到達目標

材料力学について

1. 構造部材に引張、圧縮、ねじり曲げの基本付加が作用した際に部材に生じる応力および部材の変形を概説し、併せて材料が持つ固有の強さ、材料強度、について述べ、設計に必要な基本知識を習得する。

流体力学について

1. 流体の性質とその運動を記述する基礎方程式の成り立ちを理解し、流れを数理的に取り扱うための基礎知識を習得する。

伝熱学について

1. 熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述法を習得する。

4. 授業計画

材料力学・流体力学・伝熱学それぞれについて以下の内容を解 説する。

- ・材料力学について
 - 1. 力のつりあい
- 2. 丸棒の引張と圧縮
- 3. はりの曲げ
- 4. SFD と BMD
- 5. 材料力学の考え方
- ・流体力学について
- 1. 流体の性質、連続の式
- 2. Navier-Stokes の運動方程式(粘性流体の力学)
- 3. Euler の運動方程式と渦なし流れ(理想流体の力学)
- 4. 速度ポテンシアルと流れ関数
- 5. 基本的な流れの解法
- ・ 伝熱学について
 - 1. エネルギーの保存則と伝熱の三形態
 - 2. 熱伝導の基礎、フーリエの法則、一次元定常熱伝導
 - 3. 対流伝熱における速度・温度境界層と無次元量
 - 4. 熱放射の基本法則
 - 5. 放射伝熱の計算法および講義のまとめ

5. 評価方法・基準

開講回数の2/3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計300点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

流体力学について、当日の講義内容について、参考書(下記。 図書館蔵書あり)によって再確認することが望ましい。また、毎 回必ず授業の最後に演習問題を課すので、その解答を通じて理解 を深めること。

伝熱学について、授業時間外に科学技術振興機構が公開している技術者向け e ラーニング「Web ラーニングプラザ」(技術者Web 学習システム http://weblearningplaza.jst.go.jp/) にて機械分野「熱力学基礎知識コース」を自己学習することが望ましい。

7. 参考書

材料力学の参考書は以下のとおり。

1. 材料力学、村上敬宣 森北出版 501.3/M-85

流体力学について、教科書指定は無い。以下の書籍を参考書と する。

- 1. 大橋秀雄:流体力学(1)、(2)(コロナ社) 534.1/O-6
- 2. 谷 一郎:流れ学(岩波全書)(岩波書店) 534.1/T-1 伝熱学について、教科書指定は無い。以下の書籍を参考書とする。 1. 平山直道・吉川英夫:ポイントを学ぶ熱力学(丸善)426.5/
- 1. 十山巨坦・日川天大・ホイントを子か熱力子 (凡音) 420 H-6
- 2. 吉田 駿: 伝熱学の基礎 (理工学社) 426.3/Y-1

8. オフィスアワー等

日時を、電気電子学生用掲示板に掲示する。 連絡先(Eメールアドレス): noda@mech.kyutech.ac.jp(野田) umekage@mech.kyutech.ac.jp(梅景) nagayama@mech.kyutech.ac.jp(長山)

卒業研究 Undergraduate Research

全コース 第4年次 前期+後期 必修 5単位 担当教員 電気電子工学科全教員

1. 授業の概要

各教員が学生を個別にまたは少人数にグループ化し、専門の研究課題を与える。与えられた研究課題に対し、学生自身の英知と 斬新なアイデアをもって取り組み、結論を出す。

●授業の位置づけ

卒業研究は学部4年間の集大成の科目である。今までに習得してきた科目の内容、考え方を基礎にして、研究課題にチャレンジするものである。(関連する学習教育目標:全コース A.C.D.E)

2. キーワード

電気電子工学全般の諸問題、問題の発見と解決、企画と発想、 社会貢献の視点、ものづくり、国際的な視点

3. 到達目標

各研究課題における具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究を通して、九州工業大学工学部電気電子工学科 各コースの掲げる学習教育目標を達成するよう努力すること。

4. 授業内容

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。詳細は研究課題ごとに異なるが、例えば次の点に留意し、卒業研究を進める。(研究内容によって異なる場合もある。)

- (1)研究計画(方法、機器、日程、分担)の策定
- (2)書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
- (3) 海外および国内文献の検索、収集、翻訳、読解
- (4)課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
- (5) 実験システム構築(機器準備、製作、プログラミング)
- (6) 数値解析、シミュレーション
- (7) 実験の実施と評価
- (8) 実験データ解析と評価・考察
- (9) 問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
- (10) 研究成果のとりまとめとディスカッション
- (11) 研究成果発表資料作成
- (12) 研究成果の口頭発表
- (13) 研究の総括および卒業研究論文の作成

●教育方法

指導教員の指示により学生自らのアイデア、発想を最大限に発揮できる科目であり、研究する喜び、ものを作る喜びが実感できるよう、指導教員は個別に対応する。

5. 評価方法•基準

最終的な成果物である卒業論文を提出しその発表を行うことが必須条件である。卒業論文作成と発表至る過程も重要であり、評価の対象となる。必須条件が満たされたものに対しては下記のように評価を行う。

計画の立案と遂行(50%)、卒業論文(25%)、発表(25%)、 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、 研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画す ること。
- 2. 研究課題の意義や目的を理解し、研究を行う上で基礎となる これまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。
- 3. 研究課題を解決する上での問題点の発見を心がけ、その方法 について考察し、指導教員と適宜相談することによって研究を 進展させること。
- 4. 研究発表を通して、自らの研究成果を第三者に的確に説明・ 伝達できる能力を養うこと。
- 5. プレゼンテーション技法として、数値による定量化や図式による視覚化方法等を習得する。論文や文書の作成については、適正な日本語の文法表現による記述を行う訓練を心がけること。(英語での記述の場合も同様)
- 6. 研究課題に関する社会的背景と、研究成果が産業に及ぼす効

果についても考察し、研究を通した社会貢献の意識を育成すること。

- 7. 情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して、工学倫理的素養の獲得と実践に勤めること。
- 8. 問題解決能力を養うため数学の応用による現象の定量的把握、 論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得する こと。
- 9. 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力を身につけること。
- 10. 電気電子工学分野の先端的な研究・実験の結果を報告書にま とめ、発表会にてプレゼンテーションを行い、さらに的確に質 疑応答ができる能力を身に着けること。
- 11. 電気電子工学技術と社会のかかわりについて課題を設定し、 自由な発想で解決策についてのデザイン能力を養うとともに、 調査・討論・レポート作成を行う能力を養うこと。
- 12. 課題に対して計画をたて、自主的かつ継続的な学習を通じて、期日までに完成させる能力を身につけること。
- 7. 教科書・参考書・学術論文
- 各指導教員の指示に従うこと。 8. オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

特別講義 Special Lecture

全コース 選択 0単位 担当教員 学外講師

1. 授業の概要

企業もしくは本学電気電子工学科以外の大学・研究機関から講師を招き専任教員では出来ないその分野の最新の動向・話題を講義してもらう。

2. キーワード

実務授業、産業動向、技術者心得

3. 到達目標

企業や研究機関におけるその分野でのエキスパートから最新の 情報を盛り込んだ「もの作り」の面白さを講義してもらい電気電 子工学における「もの作り」に高い興味を持たせる。

4. 授業計画

集中講義(通常8時間)形式で行う。

5. 評価方法・基準

必要に応じてレポートなどを課すこともある。

- 6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 講師は学外から好意できてくれるのであるから最後まで敬意を 表して受講し積極的に質問をすること。
- 7. 教科書·参考書

別途掲示する。

8. オフィスアワーなど 別途掲示する。

学外工場実習見学 Internship

全コース 選択 1単位

担当教員 学科長(副学科長)

1. 授業の概要

電気電子工学とかかわる企業に出向き、授業で習得したことを 企業の現場で直接経験・見学し学習効果を高め、以後の勉学への 取り組み方や進路の選択に役立たせる。

2. キーワード

学外実習、工場見学、企業、実務、体験

3. 到達目標

授業で学んだことを企業現場で直接見学・経験し実践すること などにより学習効果を高める。

4. 授業計画

主に夏休み期間中などに2週間程度、電気電子工学とかかわる 企業に出向き実習する。実習先から与えられたテーマについて実 務経験をつませる。

5. 評価方法•基準

実習後に提出するレポートに基づき実習先評価も参考としながら評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 本人の希望を優先して受け入れ先を決定するが、受け入れ先と希望者の条件が合致しない場合もあり得る。
- 2. 実習参加者はインターンシップ賠償保険に必ず加入すること。
- 3. 実習依頼後の辞退は慎むこと。万一辞退しなければならなくなった場合は速やかに担当教員に連絡すること。
- 4. 実習・見学は大学の依頼を受けて、企業側の好意で実施していることを忘れないこと。

7. 教科書・参考書

なし

8. オフィスアワー等

実習日時などは適宜掲示板にて通知する。

電気電子工学実験IA

Electric Engineering and Electronics Laboratory I A

1. 概要

●授業の背景

「もの創り教育」においては、講義で取得する知識と共に、実験によって自ら体験し、体得することが必須である。

●授業の目的

システムエレクトロニクスコースの基礎科目である電気回路、 電子計測の理解を深めるため、基礎的な項目について実験を行う。

●授業の位置付け

システムエレクトロニクスコースの最初の専門科目としての実験である。1年次の電気回路を履修した知識で興味を持って取り組めるように実験課題が設定されている。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

電気回路、電子回路、電磁気、電子計測

3. 到達目標

実験と理論の対比が理解出来ること、また未知なる課題に対する解決方法を見出すこと。

4. 授業内容

以下の実験項目を班構成で、順次実施する。

- ○電気回路基礎
 - ・電気回路実験ガイダンス
 - キルヒホッフの法則
 - ・LCR 受動フィルタの製作と特性測定
 - ・LCR 共振回路の製作と特性測定
 - ・口頭試問及びレポート作成
- ○電磁気・電子計測基礎
 - ・電磁気学・電子計測実験ガイダンス
 - 磁気測定
 - ・LCR メータによるインピーダンス測定
 - 手動ブリッジによるインピーダンス測定
 - ・口頭試問及びレポート作成
- ○電子回路基礎
 - ・電子回路実験ガイダンス
 - ダイオードの静特性
 - トランジスタの静特性
 - ・整流回路の製作と特性測定
 - ・口頭試問及びレポート作成

5. 評価方法・基準

レポートの内容 (60%)、3 度の口頭試問を含む実験への取り 組み状況 (40%)

60点以上を合格とする

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 実験指導書を予習してくること

7. 教科書 参考書

- ●教科書 電気電子工学実験 I A 指導書
- ●参考書 大野克郎:大学課程電気回路(1)(オーム社)541.1/ S-26/3-1

8. オフィスアワーなど

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電気電子工学実験 II A

Electric and Electronic Engineering Laboratory II A

システムエレクトロニクスコース

第2年次 後学期 必修 2単位

担当教官 二矢田 勝行·池永 全志·水町 光徳·張 力峰

1. 概要

●授業の背景

本実験科目で取り上げる電子回路技術や信号処理技術は、携帯電話・パソコン・情報家電など、現在の高度な電子機器・システムの重要な構成要素である。

● 授業の目的

アナログ回路・ディジタル回路・信号処理など、電子機器・システムを構成する個々の要素技術を実験によって体得する。

● 授業の位置づけ

講義科目「電子回路 I、ⅡA」「論理回路」「信号処理 I」と連動・補間する内容であり、これらの技術を体系的に実験することによって理解を深める。この実験で学んだことは、電気電子工学実験ⅢA、システムエレクトロニクス実験の基礎となる。

(関連する学習教育目標: C、D)

2. キーワード

電子回路、ディジタル回路、信号処理、フィルタ、AD変換、サンプリング

3. 到達目標

現在の電子システムの基本的な構成要素である、アナログ・ディジタル回路、フィルタ処理、サンプリング、AD変換、ディジタル信号処理の一連の流れを実験によって体験し、体系的に理解する。

4. 授業計画

第1回 イントロダクション──実験ⅡAの構成、内容、進め 方などの説明

第2回~第15回は以下の項目を班単位で順次行う。

- ○アナログ回路
- ・オペアンプの基本特性――オフセット、反転・非反転増幅など
- ・線形演算回路―――係数器、加算回路、減算回路、電圧フォロ アなど
- ・非線形演算回路――微分回路、積分回路、対数演算など
- ○ディジタル回路
- ・論理回路素子の基礎―――ダイオード、トランジスタを用いた 論理回路
- ・組合せ論理回路―――多数決回路など
- ・順序回路――カウンタ回路など
- プレゼンテーション(発表会)
- ○信号処理
- ・信号処理の基礎――MATLAB による信号処理法
- ・サンプリング定理――サンプリング周波数と折り返しひずみ
- ・フーリエ変換――離散フーリエ変換プログラム
- アクティブフィルタ―― 2 次、4 次のローパスフィルタの設計・製作
- ・DA変換---R-2R ラダー抵抗型DA変換器の製作
- ・AD変換——逐次変換型AD変換器の製作と音声のディジタ ル録音
- ・プレゼンテーション(発表会)

5. 評価方法・基準

レポートの内容 (60%)、2 度の発表会を含む実験への取り組み状況 (40%)

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

(1) 実験日までに実験の内容を十分に把握し、実験に使う素子の特性、機器類の使用方法などの予備知識を持って望むこと。本実験で扱う内容の講義科目、特に「電子回路I、IIA、論理回路、信号処理I」を全て履修していることが強く望まれる。

(2) この実験に係わる書籍は、講義で用いている教科書、下記参考書の他にもいろいろなものがあり、図書館にも数多く保管されている。実験前やレポート作成時にこれらを適宜参照すること。

7. 教科書·参考書

●教科書

電気電子工学実験 II A の実験指導書

●参考書

- ・「電子回路 I ・ Ⅱ A、論理回学、信号処理 I 」の教科書
- ・正田 英介 監/吉永 淳編:アナログ回路(オーム社) 1998. 549.3/Y-58
- 高木 直史: 論理回路(昭晃堂) 1997. 549.3/T-89
- •相良 岩男:AD/DA変換回路入門(日刊工業新聞社)2003. 549.4/S-12
- ・酒井 英昭 編著:信号処理 (オーム社) 2000. 549.3/S-105

8. オフィスアワーなど

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

電気電子工学実験Ⅲ A

Electric Engineering and Electronics Laboratory III A

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 必修 2単位 担当教員 水波 徹・中司 賢一・楊 世淵・山脇 彰・ 河野 英昭

1. 概要

●授業の背景

本実験科目で取り上げる通信技術、ディジタル回路技術、コンピュータ技術は、携帯電話・パソコン・情報家電など、現在の高度な電子機器・システムの重要な構成要素である。

●授業の目的

システムエレクトロニクスにおける重要な要素技術である「通信」、「ディジタル回路」、「コンピュータ」に関する理解を深める。

●授業の位置づけ

電気電子工学実験 Π A は、講義科目「通信基礎、光通信工学、電波工学、ディジタル回路工学 I • Π 、コンピュータアーキテクチャ」を補完し、理解を助ける実験である。この実験で学んだことは、システムエレクトロニクス実験の基礎となる。(関連する学習教育目標:C、D)

2. キーワード

信号の変調、光ファイバ通信、ディジタル回路合成 CAD、FPGA、マイクロプロセッサ

3. 到達目標

通信工学における基礎的測定技術を学び、測定器の扱いに習熟する。設計したディジタル回路を図面入力する CAD 設計法と FPGA の使用法を習得する。マイクロプロセッサに接続したディジタル回路を制御するプログラムを作成してコンピュータ応用技術を理解する。

4. 授業計画

以下の項目を班単位で順次実施する。

○通信

- ・振幅変調---直進性、周波数特性など
- 周波数変調——直線性、周波数弁別特性など
- ・光ファイバによる映像伝送――光伝送の特性、通信した映像 信号の観察・評価など
- VHFアンテナの指向性――ダイポールアンテナ、八木アンテナなどの測定
- ・ネットワークアナライザによる超高周波回路測定――マイクロ波回路素子、マイクロ波増幅器などの特性測定

○回路設計

- ・CADによる回路設計演習——CADでの回路図入力、シミュレーション
- ・ディジタル回路の設計――-順序回路の応用回路を設計
- ・CADへの回路図入力とシミュレーション
- ・FPGA実験ボードでの動作確認(1)
- ・FPGA実験ボードでの動作確認 (2)

○コンピュータ応用

- ・開発環境の理解
- ・周辺機器を使うプログラムの練習(1)
- ・周辺機器を使うプログラムの練習(2)
- ・応用プログラムの作成、及び、実機での動作確認(1)
- ・応用プログラムの作成、及び、実機での動作確認(2)

5. 評価方法•基準

レポートの内容 (60%)、実験への取り組み状況 (40%) 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験の内容を十分に理解するために、「通信基礎、ディジタル回路設計法、コンピュータ応用工学」の科目を履修しておくこと。また実験内容の理解を深めるために、3年次後期以降に開講される「光通信工学、電波工学、コンピュータアーキテクチャ」を履修することが望ましい。また実験目までに実験書を調べその内容を十分に把握しておくこと。レポート作成時には、図書館やインターネット等を活用するなど工夫すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

電気電子工学実験Ⅲ A の実験指導書

●参考書

「電波工学」、「ディジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「コンピュータ応用工学」の授業で使用する教科書および参考書

8. オフィスアワー等

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

システムエレクトロニクス実験

System Electronics Laboratory

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 必修 2単位 担当教員 桑原 伸夫・生駒 哲一・横尾 徳保・河野 英昭・ 水町 光徳

1. 概要

●授業の背景

携帯電話やインターネットが普及した現在、高度な機能を持つエレクトロニクスシステムに関する技術はますます重要になっている。そこでは個別の装置を深く知っておくことも必要であるが、それら装置を組み合わせてシステムを構築することも必要となる。つまり、装置を組み合わせることで、新たな機能を創り出すことが必要となる。それができる能力が、日進月歩の技術革新を担う技術者には求められている。

●授業の目的

エレクトロニクスシステムとして、携帯 I P電話システムなど 最新のものを採り上げ、その製作実験を行う。製作にあたって創 意工夫を行い、システムエレクトロニクスにおけるもの創りを体験する。製作したエレクトロニクスシステムについて評価と成果報告を行い、その性能を競う。

●授業の位置付け

電気電子工学実験 I A・II A・III A および講義科目で学んだシステムエレクトロニクスに関する知識と技術を使って、エレクトロニクスシステムの設計・製作を実際に体験する。設計・製作における創意工夫により、システムエレクトロニクスに関する洞察を深める。これらにより、システムエレクトロニクスの分野における総合的な学習が期待される。(関連する学習教育目標: C、D)

2. キーワード

無線通信、マイコンボード、IP 通信、システムエレクトロニクス、もの創り

3. 到達目標

システムの全体像を把握した後、その設計開発の計画を立案し、 実施する。まず、システム全体をトップダウンに設計する。詳細 部分については分担して製作を行い、各装置の動作を確認する。 これらの装置から成るエレクトロニクスシステムを完成させ、そ の動作と性能を評価し報告する。各装置およびシステムの設計・ 実装において創意工夫を行い、もの創りを体験する。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス、班分け、計画の立案

第2回~第3回 システム全体のトップダウン設計

第4回~第10回 各装置の製作

・班ごとに、各装置を分担して製作する。

第11回~第14回 エレクトロニクスシステムの製作

- ・ 各装置の結合
- ・システム全体の動作確認
- 最終調整

第15回 エレクトロニクスシステムの評価

・システム全体の性能評価と成果報告

5. 評価方法・基準

「第 15 回エレクトロニクスシステムの評価」での性能評価と成果報告(50%)、および、各装置の製作ごとに課するレポートと口頭試問等の結果(50%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験で扱う内容の講義科目を履修していることが強く望まれる。

7. 教科書·参考書

関連する実験科目および講義科目の教科書、参考書。

8. オフィスアワー等

本実験の終了後30分間をオフィスアワーとする。

英文講読 Technical English

システムエレクトロニクスコース 第4年次 前期 必修 1単位担当教員 全教員

1. 概要

●授業の背景

近年の技術のグローバル化を受けて専門技術英語の修得は不可欠となっている。

●授業の目的

システムエレクトロニクス分野の専門技術に関する英語を読み、理解でき、適切に発表できることを目的とする。

●授業の位置づけ

国際共通語である英語によって専門分野を勉強することは、国際的に通用する技術者として不可欠な素養である。(関連する学習教育日標:E)

2. キーワード

専門英語、技術英語、英語論文、発表

3. 到達目標

専門英語を読み、理解し、要約し、適切に発表し、そして質疑 応答できる能力を修得させること。

4. 授業計画

小人数によるゼミ形式で、専門英語論文や英文著作を読解し、要約し、発表するために、各教員が専門分野に関する英語論文や著作について講読計画を立てる。実施時間は22.5 時間以上とし、授業の実施計画書および実績報告書は2年間保存する。

5. 評価方法・基準

要約資料の内容、発表、質疑応答を評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

小人数によるゼミ形式であるから、積極的質疑応答が不可欠である。

7. 教科書・参考書

教科書は無し。英語資料を配布します。

8. オフィスアワー

ゼミ終了後30分間質問を受ける。

電気回路ⅢA Electric Circuits Ⅲ A

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 楊 世淵

1. 概要

●背景

システムエレクトロニクスコースの主要分野である、通信システム、電子機器、センシング・システム工学は、現代社会を支える主要な科学技術である。これらの関連分野において、電気回路は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電気回路に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●目的

本講義では、電気回路 I、II に引き続き、電気回路の基礎的知識を与える。ここでは、授業内容にしたがって過渡現象や回路網に関する基本的計算方法を習得する。

●位置付け

電気回路はシステムエレクトロニクス分野における最も基礎的な学問であり、3年次以降のこの分野の科目を理解するために不可欠である。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

過渡現象、ラプラス変換、一端子回路網、二端子回路網、フィルタ

3. 到達目標

過渡現象、ラプラス変換、一端子回路網、二端子回路網、フィルタの基本的な解析法を理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 渦渡現象 I (渦渡現象の基礎)
- 第2回 過渡現象Ⅱ (過渡現象の基本解析法)
- 第3回 過渡現象Ⅲ (直流回路および交流回路における過渡現象 の基本解析)
- 第4回 ラプラス変換 I (ラプラス変換の基礎)
- 第 5 回 $$ ラプラス変換 Π (ラプラス変換による過渡現象解析)
- 第6回 ラプラス変換Ⅲ(インパルス応答)
- 第7回 一端子対回路網 I (一端子対回路網とイミタンス関数)
- 第8回 一端子対回路網Ⅱ(リアクタンス関数の合成法)
- 第9回 一端子対回路網Ⅲ (RCおよびRL回路の合成)
- 第10回 二端子対回路網 I (二端子対回路網の基礎) 第11回 二端子対回路網Ⅱ (二端子対回路網の接続)
- 第12回 二端子対回路網皿(信号伝送と二端子対回路網)
- 第13回 フィルタ I (フィルタの基礎)
- 第14回 フィルタⅡ(フィルタの設計)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

基本的に期末試験の結果で評価(80%)するが、随時行う演習・ レポートの結果も評価(20%)に含める。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の基礎として、電気回路 I、II を習熟しておく必要がある。講義内容の予習復習及び教科書の演習問題を解くことが本講義を十分に理解するための必要条件である。

7. 教科書·参考書

●教科書

1) 電気回路Ⅱ (遠藤 勲・鈴木 靖、コロナ社) 540.8/ D-7/4-2

●参考書

- 1) 大学課程電気回路(1)(大野克郎、オーム社)541.1/S-26
- 2) 基礎電気回路 I (川上正光、コロナ社) 541.1/K-7-2/1
- 3) 基礎電気回路Ⅱ(川上正光、コロナ社) 541.1/K-7-2/2

8. オフィスアワー等

開講時に通知する。

電気回路IV A Electric Circuits IV A

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 中司 賢一

1. 概要

●授業の背景

システムエレクトロニクスコースの主要分野である通信システム、電子機器、センシング・システム工学は、現代社会を支える主要な科学技術である。これらの関連分野において、電気回路は最も基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには電気回路に関する十分な基礎力を身につける必要がある。

●授業の目的

本講義では、電気回路Ⅲ A に引き続き、電気回路の基礎的知識を与える。ここでは、授業内容にしたがって分布定数回路からフーリエ級数・フーリエ変換とその応用までの基本的計算方法を習得する。

●授業の位置付け

電気回路はシステムエレクトロニクス分野における最も基礎的な学問であり、3年次以降のこの分野の科目を理解するために不可欠である。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

分布定数回路、非正弦周期波、非周期波、フーリエ級数、フーリエ変換

3. 到達目標

分布定数回路と、非正弦周期波や非周期波のフーリエ級数と フーリエ変換の基本的な解析法を理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション
- 第2回 分布定数回路(1) -分布定数回路の基本式
- 第3回 分布定数回路(2) 分布定数回路上での伝搬
- 第4回 分布定数回路(3) 分布定数回路の正弦波定常状態
- 第5回 分布定数回路(4) -線路上の反射係数
- 第6回 フーリエ級数(1) -非正弦周期波とフーリエ級数
- 第7回 フーリエ級数(2) フーリエ級数展開
- 第8回 フーリエ級数(3) 非正弦波交流回路
- 第9回 フーリエ級数(4) 高調波
- 第10回 中間試験
- 第11回 フーリエ変換(1) 非周期波とスペクトル
- 第12回 フーリエ変換(2) -インパルス関数
- 第13回 フーリエ変換(3) -線形回路の応答
- 第14回 フーリエ変換(4) 周波数伝達関数
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

クイズ (10%)、中間試験 (30%)、および期末試験 (60%) で評価する。100点満点中60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために電気回路 I 、電気回路 II と電気回路 II A を履修しておくこと。

なお、九州工業大学 学習支援サービス (Moodle、http://el-t. isc.kyutech.ac.jp/moodle/) 上に講義資料等を用意してあるので、自宅等で必ず予習と復習を行うこと。

7. 教科書・参考書

[教科書]

「電気回路 II 」、遠藤 勲、鈴木 靖、コロナ社 540.8/D-7/4-2 [参考書]

「大学課程電気回路(1)」、大野克郎、西哲生、オーム社541.1/S-26/1

「基礎電気回路 I 」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/1

「基礎電気回路Ⅱ」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/2

「基礎電気回路Ⅲ」、川上正光、コロナ社 541.1/K-7-2/3

「LSI 技術者のための親切な電磁気学」、R.Schmitt(著)、黒田忠広(監訳)、丸善 427/S-34

8. オフィスアワー等

講義終了後、教育研究 5 号棟 E 7-432

連絡先 E-mail: nakashi@elcs.kyutech.ac.jp

電子回路II A Electronic Circuits II A

システムエレクトロニクスコース

第2年次 後期 必修 2単位

担当教官 二矢田 勝行

1. 概要

● 授業の背景

電子回路は、携帯電話、ディジタルテレビ、パソコン、自動車など、あらゆる機器の構成要素であり、電子機器・システムの働きを理解するためには、電子回路の知識が必要となる。

● 授業の目的

電子回路 Π A では、オペアンプ回路、電源回路、パルス・ディジタル回路などの構成と働きを学習する。

● 授業の位置付け

電子回路 I で学んだ内容を基礎として、トランジスタ、FET を用いた種々の回路の設計や解析方法の基礎的素養を身に付ける。応用電子回路、電子回路設計法などの講義科目および電気電子工学実験 II A・III A、システムエレクトロニクス実験と関連する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

トランジスタ、FET、オペアンプ、スイッチ回路、論理回路、 電源回路

3. 到達目標

オペアンプ回路、電源回路、基本論理回路など、電子回路でよく用いる回路ブロックの基礎的な取扱い方を身につけることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 IC化可能な回路――レベルシフト回路、定電流回路
- 第2回 差動增幅回路——差動增幅回路
- 第3回 オペアンプ回路(1)――特性と基本動作、基本増幅回路
- 第4回 オペアンプ回路(2)——加減算回路、微積分回路
- 第5回 オペアンプ回路(3)——比較器、非線形回路
- 第6回 スイッチ回路——トランジスタのスイッチ動作、蓄積 作用
- 第7回 パルスの発生(1)――非安定マルチバイブレータ
- 第8回 パルスの発生(2)―――単安定マルチバイブレータ、フリップフロップ
- 第9回 基本論理回路——AND回路、OR回路
- 第10回 IC論理回路——DTL回路、TTL回路、CMOSゲート
- 第11回 電源回路(1)——整流と平滑、安定化回路
- 第12回 電源回路(2)――スイッチング電源回路
- 第13回 大信号増幅回路(1)―――A級増幅回路、B級プッシュプル増幅回路

第14回 大信号增幅回路(2)———SEPP回路、D級增幅回路 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) および演習やレポートの結果 (30%) 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1)「電子回路 I」「論理回路」を復習し、よく理解しておくこと。
- (2) この科目の一部は「電気電子工学実験Ⅱ A」と連携している。 実験の指導書も参考にし、講義と実験の相乗効果で理解を深め ること。
- (3) 教科書のほかに、下記参考書や図書館の蔵書で自分に適合したレベルの本を見つけ、併用するのが望ましい。

7. 教科書 参考書

● 教科書

末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門(実教出版)549.3/S-126

● 参考書

小牧省三 編著 アナログ電子回路 (Ohmsha) 549.3/K-90 藤井信生 著 アナログ電子回路 - 集積回路化時代の - (昭晃 堂)549.3/F-915

天野英晴 著 ディジタル設計者のための電子回路 (コロナ社) 549.3/A-30/2

8. オフィスアワーなど

開講時に通知する。

数値計算法 A Numerical Analysis A

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 永松 正博

1. 概要

●授業の背景

工学では、解析的に解けない積分や微分方程式を扱う必要が生じ得る。また大規模な連立一次方程式を解くことも必要となる。その他、補間が必要となったり、あるいは非線形の方程式を扱ったりすることもあり得る。これらの課題を、コンピュータによる数値を用いた計算で実行する方法や工夫が、古くから考案されてきており、実際さまざまな工学的応用に用いられている。これが数値計算法であり、本科目で学ぶ事柄である。

●授業の目的

数値計算の基礎と、各種の数値計算法(連立一次方程式、非線 形方程式、補間法、数値積分法、常微分方程式の解法)について 学ぶ。数値計算の必要性と問題点を知り、各種の数値計算法の原 理と技法を習得する。

●授業の位置付け

数値計算法は、解析的には解けない工学の問題を、コンピュータにより解くために必要な知識を提供する。それは、システムエレクトロニクスにおける問題ばかりでなく、工学全般の問題に応用可能な、一般的な方法論である。数値計算の方法および理論を説明した上で、そのような応用とも関連させながら講義を行う。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

数值解法、浮動小数点体系、連立一次方程式、非線形方程式、 補間法、数值積分法、常微分方程式

3. 到達目標

数値計算の原理を理解し、各種の数値計算法のうち基本的なものについてそれらを実際の工学的問題に応用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 数値計算法の意義
- 第2回 浮動小数点体系-丸め誤差、桁落ち、情報落ち等
- 第3回 連立一次方程式(1) 逆行列、ガウス-ジョルダン法
- 第4回 連立一次方程式(2) ガウス消去法
- 第5回 非線形方程式(1)-二分法
- 第6回 非線形方程式(2) -ニュートン法
- 第7回 演習 I 浮動小数点体系、連立一次方程式、非線形方程 式
- 第8回 補間法(1) -ラグランジュ公式
- 第9回 補間法(2)-ニュートン公式
- 第10回 数值積分法(1)-台形公式
- 第11回 数値積分法(2)-シンプソン公式
- 第12回 常微分方程式の解法(1) オイラー法
- 第13回 常微分方程式の解法(2)ールンゲークッタ法
- 第14回 演習Ⅱ-補間法、数値積分法、常微分方程式の解法
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

単に数値計算の方法を憶えるだけではなく、その原理を理解する必要がある。演習では、数値計算の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自主的に学ぶ態度が必要である。コンピュータのプログラムを実際に入力し、動作させる課題もあるので、これに関連した科目(1年次の「情報リテラシー」、2年次「情報処理基礎」)の知識を本科目で利用することになる。よって、これら科目の内容をよく理解することが望まれる。

7. 教科書·参考書

●教科書

適宜、参考書等を用いる。

●参考書

- 1) 長嶋秀世: 数値計算法(槙書店) 418.1/N-11
- 2) 森 正武:数值解析法(朝倉書店)418.1/M-28
- 3) 阿部剛久ほか:数値解析入門(昭晃堂) 418.1/A-16

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

応用電子回路 Applied Electronic Circuits

システムエレクトロニクスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 芹川 聖一

1. 概要

●授業の背景

携帯電話・パソコンなど電子機器の高機能化はどんどん進んでいる。これらの基礎となっているのは、半導体を用いた回路設計技術である。

●授業の目的

応用電子回路では、発振回路、高周波回路、AD/DA 回路、シュミット回路、インターフェース回路、能動フィルタなどの構成と働きを学習する。

●授業の位置付け

電子回路 II A で学んだ内容を基礎として、種々の実用的回路の設計方法を身につける。電子回路設計法、システム LSI などの講義科目およびシステムエレクトロニクス実験と関連する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

トランジスタ、FET、発振回路、高周波回路、AD/DA、 VCO、フィルタ回路

3. 到達目標

発振回路、AD/DA回路、フィルタ回路、インターフェース回路など、電子回路でよく用いる回路ブロックの動作と設計法を身につけることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 発振回路 I
- 第2回 発振回路Ⅱ
- 第3回 VCOとPLL
- 第4回 高周波回路 I 第5回 高周波回路 II
- 第6回 AD/DA回路 I
- 弗 0 凹 AD/DA凹崎 I
- 第7回 AD/DA回路Ⅱ
- 第8回 ディジタル通信回路 第9回 シュミット回路
- 第10回 インターフェース回路 I
- 第11回 インターフェース回路Ⅱ
- 第12回 メモリ回路
- 第13回 フィルタ回路 I
- 第14回 フィルタ回路Ⅱ
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験(80%) および演習やレポートの結果(20%) 60点以上を合格とする

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「論理回路」「電子回路 I 」「電子回路 II A」をよく理解しておくこと。

7. 教科書 参考書

●教科書

末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門(実教出版)549.3/ S 126

別途配布資料も用意する。

●参考書

小牧省三 編著 アナログ電子回路 (Ohmsha) 549.3/K-90 藤井信生 著 アナログ電子回路-集積回路化時代の- (昭晃堂) 549.3/F-9/5

天野英晴 著 ディジタル設計者のための電子回路 (コロナ社) 549.3/A-30/2

8. オフィスアワーなど

開講時に通知する。

プログラミング技法 Programming Techniques

システムエレクトロニクスコース 第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 重松 保弘・横尾 徳保

1. 概要

●授業の背景

組み込みシステムを作成するためは、ハードウェアのみならずソフトウェアの知識が必要になる。ハードウェアはもとよりソフトウェアにおいても、単なる知識ではなく、実際にプログラムを作成するための構成力を養うことが重要となっている。

●授業の目的

ソフトウェアの開発力を高めるために必要となるプログラミングの技法について、広く利用されている ANSI 規格の C 言語を使用して講義と演習を行うことにより、学生にプログラムの開発力をつけさせることを目指す。

●授業の位置付け

プログラミング技法の教育によって、学生はプログラミング言語の知識のみならず実際の開発力を養うことによって、より深くプログラミング言語を理解できることになる。これは、電子通信システムの実験・演習のより深い理解につながっていく。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

プログラミング、組み込みシステム、C言語

3. 到達目標

情報処理基礎で学んだC言語について、その組み込みシステムで使用される計算機言語としての特徴を理解させるとともに、C言語による基礎から応用に至るプログラミング技法を習得させることを目標とする。そのため、講義のみならず、計算機による実習を重視し、できるかぎり毎週のレポートを義務付けるとともに、自力でプログラムの構成力と開発力を向上させ、実力をつけさせることも目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 ANSI-C言語序論
- 第2回 標準入出力と書式
- 第3回 分岐処理の技法1
- 第4回 分岐処理の技法2
- 第5回 分岐処理の技法3
- 第6回 繰り返し処理の技法1
- 第7回 繰り返し処理の技法2
- 第8回 関数の書式
- 第9回 関数の技法1
- 第10回 関数の技法 2
- 第11回 配列計算の技法
- 第12回 配列とソーティング技法
- 第13回 ポインタの技法
- 第14回 構造体と共用体
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40 点) と筆記試験 (60 点) によって合否を判定する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 情報処理基礎を履修しておくことが大切である。この授業を 基に、より詳細なプログラミングの技法について学ぶ。
- 2. インターネット上にも種々の解説が載っているので、キーワードとして"C言語"などを入力し、読んでみることが重要である。
- 3. 計算機室は時間外でも空いているので、予習と復習を計算機 実習を通じて、自分から進んで行うことが大切である。情報処 理基礎を受講しておくこと。

7. 教科書・参考書

プリントを予定している。

8. オフィスアワー等

講義開始時に通知する。

通信基礎 Communication Engineering Fundamentals

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 市坪 信一

1. 概要

●授業の背景

システムエレクトロニクスコースの主要分野である、通信システム、電子機器、センシング・システム工学は、現代社会を支える主要な科学技術である。これらの関連分野において、通信基礎は基礎的な学問の一つであり、これらの分野で活躍する技術者となるためには、通信のための基礎的な数学の解析力、基本的な各種通信方式を理解する必要がある。

●授業の目的

通信理論を理解するための基礎的な解析力を習得し、基本的な 各種通信方式を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

基本的なアナログ通信方式とディジタル通信方式を学ぶことは、3年次以降のシステムエレクトロニクス専門分野の科目を理解するために必須である。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

振幅変調、角度変調、パルス変調、ディジタル変調

3. 到達目標

信号の時間域ならびに周波数域における表現方法、基本的な各種変調方式(振幅変調、角度変調、パルス変調、ディジタル変調方式)を理解することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 信号の表現と伝送 I
- 第2回 信号の表現と伝送Ⅱ
- 第3回 振幅変調 I
- 第4回 振幅変調Ⅱ
- 第5回 振幅変調Ⅲ
- 第6回 角度変調 I
- 第7回 角度変調Ⅱ
- 第8回 標本化定理 第9回 パルス変調 I
- 第10回 パルス変調Ⅱ
- 第11回 パルス変調Ⅲ
- 第12回 ディジタル変調方式 I
- 第13回 ディジタル変調方式Ⅱ
- 第14回 ディジタル変調方式Ⅲ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間・期末試験(70%)および確認問題やレポートの結果(30%)で評価して、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには、電気回路II、信号処理Iを習熟しておくこと。講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。また、講義に関する資料を下記のHPに掲載するので、自宅からも確認すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

1)滑川·奥井:通信方式(森北出版)547.2/N-1

●参考書

- 1) 畔柳・塩谷:通信工学通論(コロナ社) 547/K-13
- 2) 平松啓次:通信方式 (コロナ社) 547.2/H-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは第1回の講義で通知する。 講義資料等は次の HP に掲載する。

http://www.pro.ecs.kyutech.ac.jp/

ディジタル回路設計法 Digital Circuits Design

システムエレクトロニクスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択 2単位

担当教員 中司 賢一

1. 概要

●授業の背景

大規模なディジタルシステムを実現するためには、ディジタル 回路設計の効率化が求められている。そのために、旧来の論理式 と論理回路図による設計方法に代わり、高位設計言語を用いた自 動化設計を理解する必要がある。

●授業の目的

ディジタル回路設計では、ディジタル回路の設計に用いられているハードウェア設計言語 Verilog と VHDL を学習する。とくに、CADを利用してハードウェア設計言語によるディジタル回路の設計、論理合成とシミュレーション方法を学習し、ディジタルシステムの効率的な設計方法を学ぶ。

●授業の位置付け

論理回路では、論理式と論理回路図による基本的な設計手法を 学んでいる。ディジタル回路設計では、VHDL言語を核として、 大規模ディジタルシステムにまで適用できる CAD を中心とした 設計方法の基礎を理解する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

CAD、ディジタルシステム、ハードウェア設計言語、論理回路設計

3. 到達目標

ハードウェア設計言語によるディジタル回路の記述方法、論理合成技術および論理シミュレーション技術を理解する。CADを使った演習と課題によりこれらの技術を習得し、ディジタル回路をハードウェア設計言語で設計できる能力を身に付ける。

4. 授業計画

- 第1回 ディジタル回路設計とCAD
- 第2回 CAD演習
- 第3回 ハードウェア設計言語の基本文法
- 第4回 データタイプと演算子
- 第5回 階層設計
- 第6回 組合せ回路
- 第7回 論理シミュレーション
- 第8回 シミュレーション演習
- 第9回 プロセスの概念
- 第10回 データフロー
- 第11回 有限状態機械
- 第12回 順序回路
- 第13回 論理合成
- 第14回 タイミング検証
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

出席(10%) と課題(30%) および期末試験(60%) で評価する。100点満点中60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために論理回路を履修しておくこと。

なお、九州工業大学 学習支援サービス (Moodle、http://el-t. isc.kyutech.ac.jp/moodle/) 上に講義資料等を用意してあるので、自宅等で必ず予習と復習を行うこと。

7. 教科書・参考書

「教科書]

「VHDL、Verilog、AHDL によるデジタルシステム設計」、原 田豊、丸善 549.3/H-47

「参考書]

「Verilog-HDL による論理合成の基礎」、枝均、テクノプレス 549.3/E-13

「VHDL による論理合成の基礎」、枝均、テクノプレス 549.3/ E-14

8. オフィスアワー等

講義終了後、教育研究 5 号棟 E 7-432

連絡先 E-mail: nakashi@elcs.kyutech.ac.jp

ネットワークインターフェース Network Interface

システムエレクトロニクスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択 2単位

担当教員 池永 全志

1. 概要

●授業の背景

コンピュータならびにシステムエレクトロニクス機器は、それらを相互に接続することによってより高度な機能を提供可能である。このように電子機器を相互に接続するためには、ネットワークとそのインターフェースに関する知識が必要となる。

●授業の目的

コンピュータネットワークにおける階層型アーキテクチャの考え方をはじめ、ディジタル通信の基礎、メディアアクセス制御、誤り制御、フロー制御など、各階層における機能について学習する

●授業の位置付け

ネットワークおよびインターフェースに関する機能は、現在のシステムエレクトロニクス機器において必須といえるものであり、これらの知識は、機器の設計を行う開発者のみならず、運用を行う技術者にとっても不可欠なものである。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

コンピュータネットワーク、情報通信、ディジタル通信、プロトコル、TCP/IP

3. 到達目標

コンピュータネットワークの基礎を学び、階層型アーキテクチャと各階層の機能について理解する。さらに、そこで用いられるプロトコルとインターフェースについて理解する。

4. 授業計画

- 第1回 コンピュータネットワークの基礎
- 第2回 階層型アーキテクチャの概要
- 第3回 ディジタル通信の基礎
- 第4回 メディアアクセス制御技術 I
- 第5回 メディアアクセス制御技術Ⅱ
- 第6回 誤り制御技術 I
- 第7回 誤り制御技術Ⅱ
- 第8回 フロー制御技術 I
- 第9回 フロー制御技術Ⅱ
- 第10回 TCP/IPプロトコル I
- 第11回 TCP/IPプロトコルⅡ
- 第12回 インターフェース技術 I
- 第13回 インターフェース技術Ⅱ
- 第14回 インターフェース技術Ⅲ
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (60%)、演習 (40%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するために「通信基礎」を履修しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 宮原 秀夫、他著:コンピュータネットワーク(共立出版) 549.9/M-346

●参考書

1) 尾家 祐二、他著:岩波講座「インターネット」第1巻〜第6巻(岩波書店)549.9/O-255

8. オフィスアワー等

講義開始時に通知する。

コンピュータアーキテクチャ Computer Architecture

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 山脇 彰

1. 概要

●授業の背景

通信機器、制御機器、家電機器などあらゆる電子機器にコンピュータが組み込まれている。このような電子機器を設計するために、コンピュータの心臓部であるプロセッサ(MPU / CPU)を核としたコンピュータシステムを理解することが必要である。

●授業の目的

コンピュータアーキテクチャでは、コンピュータシステムを構成する制御回路、演算回路、メモリ回路、入出力回路、通信回路の機能と実現方法について学ぶ。とくにコンピュータの構成について、どのようにハードウェアとソフトウェアとが機能を分担するべきかを学習する。

●授業の位置付け

機器にコンピュータを組込むことを主眼としてコンピュータ応用工学が開講されているが、本講義ではコンピュータをブラックボックス化しないで、核である中央処理装置を中心にコンピュータ内部の構成と動作を理解する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

マイクロプロセッサ、ノイマン型コンピュータ、アーキテク チャ、ハードウェア

3. 到達目標

コンピュータの仕組みを理解することによって、現代のコン ピュータを使い切る能力、新しいコンピュータを創造する能力を 涵養する。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション
- 第2回 コンピュータにおける数表現(整数)
- 第3回 コンピュータにおける数表現(実数)
- 第4回 命令セットの実行と制御(命令の仕様)
- 第5回 命令セットの実行と制御 (データパスと実行フェーズ)
- 第6回 命令セットの実行と制御(結線論理制御)
- 第7回 命令セットの実行と制御(パイプライン制御)
- 第8回 プロセッサと周辺機器
- 第9回 割り込み機構
- 第10回 演算処理機構(固定小数点:加算器と逐次乗算器)
- 第11回 演算処理機構 (固定小数点:パイプライン乗算器)
- 第12回 メモリ構成
- 第13回 仮想メモリ
- 第14回 キャッシュメモリ
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) および演習 (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

●受講には論理回路とその設計法を必ず理解しておくこと。さらに、理解を深めるために「ディジタル回路設計法」も履修することが望ましい。なお、本科目は3年後期の「エンベデッドシステム」の基礎となる。

講義資料は http://www.ds.ecs.kyutech.ac.jp/~yama/ に公開している (学内限定)。少なくとも講義前に実施内容を把握しておくよう心がけること。また、演習とその解答も上記ウェブに公開するので、復習に活用すること。

- ●以下の7章に示した書籍以外にも、図書館には多数の参考書が 存在する。理解が不足している事柄については、それらの参考 書を見比べ、内容が腑に落ちるものを自ら探し出すこと。
- ●コンピュータアーキテクチャ、計算機アーキテクチャ、計算機

方式、computer architecture 等のキーワードでネット上の解説を読むことができる。参考書の解説と合わせて理解の手助けにすること。

7. 教科書・参考書

●教科書 教科書は用いず、資料によるノート講義である。資料はウェブ上に用意するので講義前に印刷しておくこと。http://www.ds.ecs.kyutech.ac.jp/~yama/

●参老書

- 1) 柴山 潔:コンピュータアーキテクチャの基礎 (近代科学社) 549.9/B-185
- 2) 成田光彰(訳): コンピュータの構成と設計(日経BP社) 549 9/H-288
- 3) 中條拓伯 (訳):コンピュータアーキテクチャ定量的アプローチ:第4版 (翔泳社) 548.96/H-7/4

8. オフィスアワー等

基本的に月曜日、木曜日、金曜日以外の10:00~17:00。場所は教育研究 5 号棟 E7-320。出張、会議および、ゼミ等で不在のときは、挫けずに再度来室すること。E-mailの連絡先はyama@ecs.kyutech.ac.jp

情報理論 Information Theory

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

情報理論は、情報の伝達をいかに効率よく、そして信頼性高く行うかに関する理論であり、1940年代後半シャノンによってその基礎が確立された。以来、それは今日までの情報・通信技術の目覚しい発展を支え、かつ指針を与えてきた理論であり、情報・通信関連分野で活躍する技術者、研究者となるために必要不可欠な基礎学問である。

●授業の目的

情報とは何か、それを工学的にいかに捉えるか、情報の伝達と 蓄積の効率化および高信頼化をいかに図るか、それらの限界はど こにあるのか、といった問題に対する情報理論の基本的考え方を 学び、解法の基礎を習得する。

●授業の位置づけ

情報理論は、情報・通信関連分野における最も基本的、かつ重要な学問であり、電子通信システム工学に携わる技術者はもとより、およそ情報を扱う技術者、研究者にとって必須の学問である。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

定常情報源、マルコフ情報源、ハフマン符号、情報源符号化定理、エントロピー、通信路符号化定理、ハミング符号

3. 到達目標

情報源と通信路のモデル化、情報源符号化による効率の向上と その限界、通信路符号化による信頼性の向上とその限界、情報の 量的表示など、情報理論の扱う基礎的事項を理解し、基礎的問題 に対する解法を身につけさせることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 情報理論とは 情報理論の問題
- 第2回 情報源のモデル(I):情報源の統計的表現と定常情報 源
- 第3回 情報源のモデル(Ⅱ):マルコフ情報源
- 第4回 通信路のモデル 通信路の統計的表現と定常通信路
- 第5回 情報源符号化の基礎概念
- 第6回 ハフマン符号
- 第7回 情報源符号化定理
- 第8回 情報量とエントロピー
- 第9回 相互情報量
- 第10回 ひずみが許される場合の情報源符号化
- 第11回 通信路容量
- 第12回 通信路符号化定理
- 第13回 誤り訂正と誤り検出
- 第14回 ハミング符号
- 第15回 試験

5. 教育方法•基準

期末試験(80%)および演習やレポートの結果(20%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容の十分な理解を得るために、予習および復習を行うことが必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

1) 今井秀樹:情報理論(昭晃堂) 547-I-5

●参考書

1) 宮川 洋:情報理論 (コロナ社) 547-M-16

8. オフィスアワー

開講時に連絡する。

信号処理Ⅱ Signal Processing Ⅱ

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 水町 光徳

1. 概要

●授業の背景

信号処理は、古くから科学と技術の数多くの分野で重要な手段であり続けている。近年は、コンピュータの急速な発展に伴い、離散時間信号を対象とした信号処理の必要性が高まっており、様々なディジタル信号処理技術が実用に供されている。

●授業の目的

ディジタル信号処理の基礎的概念として離散時間信号とシステムの表現方法、代表的な信号処理技術としてディジタルフィルタの原理と技法を習得する。

●授業の位置付け

信号処理Ⅱは、システムエレクトロニクス分野で扱う離散時間信号の処理方法についての数学的基礎理論と工学的応用のための概念を提供する。それは、システムエレクトロニクス以外の分野でも広く扱われている一般性のある方法論でもある。信号処理の概念、方法および理論を一般的に説明した上で、システムエレクトロニクスにおける応用とも関連させながら講義を行う。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

ディジタル信号処理、線形時不変システム、2変換、ディジタルフィルタ

3. 到達目標

離散時間信号とシステムについての基本的概念を理解し、離散時間線形時不変システムの解析方法やディジタルフィルタの設計方法を習得し、それらをシステムエレクトロニクス分野の諸問題に応用できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 離散時間信号とシステム
- 第2回 z変換-z変換の定義、z変換の性質
- 第3回 逆z変換-べき級数法、部分分数展開法
- 第4回 離散時間システム(1)-因果性、安定性、時不変性、 線形性
- 第5回 離散時間システム(2) -インパルス応答、伝達関数、 周波数特性
- 第6回 離散時間システム(3) 差分方程式、FIRシステム、 IIRシステム
- 第7回 演習 I-z変換、離散時間システム
- 第8回 ディジタルフィルタ (1) -フィルタの概念、周波数選 択フィルタの分類
- 第9回 ディジタルフィルタ (2) -FIRフィルタ
- 第10回 ディジタルフィルタ (3) -IIRフィルタ
- 第11回 ディジタルフィルタ(4) ディジタルフィルタの設計
- 第12回 ディジタルフィルタの応用(1) 統計的信号処理に基づくフィルタ
- 第13回 ディジタルフィルタの応用(2) -音響信号処理、画像 信号処理

第14回 演習 Π - ディジタルフィルタの設計、信号処理の応用 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価 する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

2年次必修科目の信号処理 I の知識を必要とするので、信号処理 I の講義内容を十分に理解していることが望まれる。学習する態度としては、単にディジタル信号処理の方法を憶えるだけでは

なく、その原理を理解する必要がある。演習では、ディジタル信号処理の方法や原理を確かめることで学習した内容を身につけるので、自主的に学ぶ態度が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

適宜資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

- 1) A.V.Oppenheim、A.S.Willsky 著、伊達 玄 訳:信号とシステム (1) (コロナ社) 549.3/O-30
- A.V. Oppenheim、R.W. Schafer 著、伊達 玄 訳: ディジタル信号処理(上)(コロナ社)549.3/O-22
- 3) 樋口龍雄: ディジタル信号処理の基礎 (昭晃堂) 549.3/H-24
- 4) 加川 幸雄 他:入門ディジタル信号処理(培風館)547.1/ K-15
- 5) 西山 清:最適フィルタリング(培風館) 501.9/S-211/6

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

マルチメディア工学 Multimedia Engineering

システムエレクトロニクスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択 2単位

担当教員 生駒 哲一

1. 概要

●授業の背景

ディジタルコンピュータやインターネットの発展に伴い、音声や静止画像、動画像などの様々な情報が容易に扱えるようになってきている。これを支えるのがマルチメディア工学であり、今日の情報化社会において欠くことのできない技術となっている。

●授業の目的

文字、音、映像などのマルチメディアをディジタルデータの形で統一的に表現し、コンピュータで処理することの利点を知る。またそれを行う各種の符号化や、信号処理、認識手法について、その方法と原理を把握する。マルチメディアの文書作成や情報通信について知り、それらの利用を容易にするマルチモーダルユーザインターフェースについて学ぶ。

●授業の位置付け

システムエレクトロニクスの分野で扱うマルチモーダルな各種の信号やデータについて、その符号化、信号処理、認識等の方法を学ぶ。また、それらを総合的に活用できるようになるための知識を提供する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

マルチメディア、ディジタルメディア、音声信号、音響信号、ディ ジタル画像、動画像、符号化、データ圧縮、認識、マルチモーダ ル、ユーザインターフェース

3. 到達目標

各種マルチメディアの符号化、信号処理、認識等の手法について知り、応用課題に対し適切な手法を選択できるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション-メディアの歴史、ディジタルメ ディア
- 第2回 音声・音響信号処理(1)-オーディオ符号化
- 第3回 音声•音響信号処理(2)-音声符号化
- 第4回 音声•音響信号処理(3)-音声認識
- 第5回 画像処理(1) -画像符号化
- 第6回 画像処理(2) 画像生成
- 第7回 画像処理(3)-画像処理
- 第8回 画像処理(4)-画像認識 第9回 中間試験
- 第10回 動画像処理(1)-動画像符号化
- 第11回 動画像処理(2)-動画像処理
- 第12回 構造化と統合技術(1) マルチメディア文書、マルチ メディア通信
- 第13回 構造化と統合技術(2) マルチモーダル対話、マルチ モーダルユーザインターフェース
- 第14回 応用システムと将来展望-マルチメディアの今後
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (50%) および期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報系科目および信号処理Iの知識を必要とするので、これら 科目の内容をよく理解していることが望まれる。

7. 教科書·参考書

●教科書

簡単な資料を配布する。必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

- 1)新田、岡村、杉浦、小林、金澤、山本:マルチメディア処理 入門(朝倉書店)549.9/N-350
- 2) 大賀寿郎: マルチメディアシステム工学 (コロナ社) 548.91/O-2
- 3) 中嶋正之:マルチメディア工学(昭晃堂) 549.9/N-351
- 4) 周藤安造:マルチメディア処理工学(日新出版)548.96/ S-17
- 5) 古井貞熙 酒井善則:画像·音声処理技術(電波新聞社) 547/N-11/5
- 6) 常盤繁: マルチメディアデータ入門 (コロナ社) 549.9/ T-416

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

光通信工学 Optical Communication Engineering

システムエレクトロニクスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択 2単位

担当教員 水波 徹

1. 概要

●授業の背景

現代の情報通信は大容量化・高速化しており、これを担っているのが、光ファイバを用いる光通信である。したがって、光通信技術について学んでおくことは重要である。

●授業の概要

光通信の基礎から、光通信システムの構成や光デバイスの実際までを講義する。本講では光の性質と光ファイバによる光の伝送、 光源としてのレーザの発振原理やレーザビームの性質と半導体レーザの特性、光の変調法について述べ、各種の光ファイバが持っている減衰や分散の性質について触れ、これを補うための、光増幅器や分散補償デバイス、波長多重通信に対応したデバイスなどについて講義する。

●授業の位置付け

光を取り扱うことから電磁気学の応用の一分野である。その一方、通信工学の一部であることから「通信基礎」の応用という面もある。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

光ファイバ、レーザ、フォトダイオード、分散、波長多重

3. 到達目標

光ファイバの導波理論とモードの電磁気学的な理解 光通信システムの構成要素、特に光源(レーザ)と受光素子(フォトダイオード)の理解

光通信における通信方式の概要の把握

4. 授業計画

- 第1回 光通信概論
- 第2回 光ビームの伝搬
- 第3回 平面導波路
- 第4回 光ファイバ
- 第5回 光共振器のモード
- 第6回 レーザの基礎
- 第7回 光の増幅と発振
- 第8回 半導体レーザ
- 第9回 フォトダイオード
- 第10回 光通信方式
- 第11回 光通信用レーザと直接変調
- 第12回 光ファイバの損失と分散
- 第13回 光增幅器
- 第14回 光ファイバデバイスと波長多重デバイス
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (90%) と演習 (10%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

通信基礎および電磁気学IVを履修していることが望ましい。講義の内容を良く理解するためには、教科書の予習及び通信基礎や電磁気学IV等の復習が必要である。

7. 参考書

●教科書

岡田龍雄 編著:光エレクトロニクス (オーム社) 549.5/O-25

●参考書

- 1) 西原浩・裏 升吾: 光エレクトロニクス入門 (コロナ社) 549.5/N-17
- 2) 山田 実:光通信工学(培風館) 549.5/Y-17
- 3) 羽鳥光俊•青山友紀•小林郁太郎:光通信工学(1)(コロナ社) 549.5./K-32/1

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

通信ネットワーク Telecommunication Network

システムエレクトロニクスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択 2単位

担当教員 通信ネットワーク業務に従事している学外講師により 宝施

1. 概要

●授業の背景

今後、通信技術は益々発展すると考えられる。このような中で通信ネットワークに関する専門知識を身につけることはシステムエレクトロニクスコースの学生にとり重要である。

●授業の目的

本講義では、実際の通信網に関する基礎知識として、サービス 統合デジタル網構成、ケーブル技術構成、アクセス技術構成、通 信土木技術構成、交換方式構成、中継伝送技術構成、伝送網の信 頼性、通信機器、ネットワークオペレーション、ブロードバンド 通信を中心について学ぶ

●授業の位置付け

本講義ではこれまで学んで機きた通信基礎、通信方式の技術が 実際の通信網のどのように使用されているかを主に固定通信を対 象に理解する。そのため、実際に通信事業を行っている技術者を 講師としてまねき実施する。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

通信方式、通信機器、通信土木、ネットワークオペレーション

3. 到達目標

本講義では電気通信におけるネットワークの構成、システム技 術等を学び、電気通信に関する基礎的な知識を理解することを目 的とする

4. 授業計画

- 第1回 通信網の基本構成、ディジタルデータ交換網の概要
- 第2回 サービス統合ディジタル網、通信網の品質
- 第3回 ケーブル技術、光アクセス技術、ワイヤレスアクセス技術
- 第4回 加入者振り分け技術、MDFの自動化
- 第5回 通信土木設備構成、設備計画、建設、設備の維持・管理・運用
- 第6回 交換ノードの歴史、信号方式、ディジタル交換ノード、 新ノード
- 第7回 ディジタル多重化技術、中継伝送技術、加入者線伝送技術
- 第8回 高速ディジタル伝送方式、伝送網の信頼性向上技術、超 高速光伝送方式
- 第9回 移動通信方式、PHS、衛星通信方式
- 第10回 通信エネルギー
- 第11回 ネットワークインターフェース、単体電話機、コードレスホン
- 第12回 ホームテレホン、公衆電話機、PBX、ISDN楊通信機器
- 第13回 OCN、パケット交換網、フレームリレー・セルリレー
- 第14回 ネットワークオペレーション
- 第15回 ブロードバンド通信

5. 評価方法・基準

課題を与え、その課題に関するレポート内容、および期末試験 で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 「通信基礎」の科目を履修し、通信方式の基本を修得しておく こと

7. 教科書・参考書

●教科書

電気通信技術研究会:電気通信概論(オーム社)547/D-30

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電子回路設計法 Electronic Circuits Design

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 中司 賢一

1. 概要

●授業の背景

集積回路の設計は、CAD (Computer Aided Design) を利用して行うのが現在の主流である。この授業では、CADを利用した CMOS アナログ回路の設計方法と解析方法を取り上げる。

●授業の目的

回路シミュレーションプログラム(PSpice)を用いて直流回路 や交流回路、トランジスタ回路およびオペアンプ回路などの応用 回路を CMOS 技術で設計、解析する手法を学ぶ。

●授業の位置付け

電子回路 I と電子回路 II A で学んだ電子回路の知識を用い、アナログ回路を SPICE プログラムで設計、解析する手法を身につける。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

CMOS アナログ回路、回路解析、回路シミュレーション、CAD、SPICE

3. 到達目標

回路シミュレータ SPICE を用い CMOS アナログ回路の設計 と解析ができるようになることを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 イントロダクション-集積回路設計とCAD
- 第2回 SPICEの基礎
- 第3回 SPICE演習
- 第4回 直流回路解析(1)
- 第5回 直流回路解析(2)
- 第6回 交流回路解析(1)
- 第7回 交流回路解析(2)
- 第8回 過渡解析
- 第9回 トランジスタ回路(1)-MOSトランジスタの等価回路
- 第10回 トランジスタ回路(2)-MOSトランジスタ回路
- 第11回 トランジスタ回路(3)-MOSトランジスタ増幅回路
- 第12回 オペアンプ(1)-CMOSオペアンプ増幅回路の基礎
- 第13回 オペアンプ(2)-CMOSオペアンプ増幅回路の特性
- 第14回 オペアンプ(3)-CMOSオペアンプの応用回路
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

出席(10%) と課題(30%) および期末試験(60%) で評価する。100点満点中60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本科目を理解するためには、電子回路 I および電子回路 II A を履修しておくことが必要である。また、半導体物理、アナログ回路や制御理論を十分理解しておく必要がある。

なお、九州工業大学 学習支援サービス (Moodle、http://el-t. isc.kyutech.ac.jp/moodle/) 上に講義資料等を用意してあるので、自宅等で必ず予習と復習を行うこと。

7. 教科書・参考書

[教科書]

「アナログ LSI 設計の基礎」、渡辺嘉二郎、中村哲夫 (著)、オーム社 549.3/W-18

「補助教材〕

「Spice による電子回路設計」、J.Keown(著)、町好雄(訳)、 東京電機大学出版局 549.3/K-96

「電子回路シミュレータ PSpice 入門編」、棚木義則、CQ 出版 社 549.3/T-86/1

「電子回路シミュレータ SPICE 実践編」、遠坂俊昭、CQ 出版 社 549.3/T-86/2

[参考書]

「システム LSI のためのアナログ集積回路設計技術(上)」、 P.R.Gray、S.H.Lewis、P.J.Hurst、R.G.Meyer(著)、浅田邦博、 永田穰(監訳)、培風館 549.3/G-19/1

「システム LSI のためのアナログ集積回路設計技術 (下)」、P.R.Gray、S.H.Lewis、P.J.Hurst、R.G.Meyer (著)、浅田邦博、永田穣 (監訳)、培風館 549.3/G-19/2

「アナログ CMOS 集積回路の設計基礎編」、B.Razavi (著)、 黒田忠広 (監訳)、丸善 549.3/R-13/1

「アナログ CMOS 集積回路の設計応用編」、B.Razavi (著)、 黒田忠広 (監訳)、丸善 549.3/R-13/2

8. オフィスアワーなど

講義終了後、教育研究 5 号棟 E 7-432

連絡先 E-mail: nakashi@elcs.kyutech.ac.jp

システム工学 Systems Engineering

システムエレクトロニクスコース 第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第 3 年次 後期 選択 2 単位

担当教員 前田 博

1. 概要

●授業の背景

良いシステムを合理的に開発するためには、様々な観点から対象を見る多角的な目とお互いに対立する観点をいかにバランスさせていくかといった、大局的な思考、いわゆるシステム思考が不可欠である。

●授業の目的

本講義では、システム思考を体系的に実現する考え方・諸手法、 すなわち、システム工学の意義と概念、問題発見のための手法、 システム構造の分析手法、モデル化手法、システム評価手法など を修得させる。

●授業の位置づけ

電気を利用した機器は、種々の個別要素を組み合わせたシステムであるため、良い機器を設計するためには、システム工学的な考え方が不可欠となる。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

問題発見、発想法、構造モデル、モデル化、評価、決定分析

3 到達日標

システム工学的なものごとの考え方や諸手法を理解・修得させることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 システム工学の意義と概念
- 第2回 問題発見手法: K J 法、発想法
- 第3回 システム構造モデリング I
- 第4回 システム構造モデリングⅡ
- 第5回 統計的手法による要因分析 I
- 第6回 統計的手法による要因分析Ⅱ
- 第7回 微分方程式モデル
- 第8回 統計的手法による入出力モデル
- 第9回 ファジィ推論モデル
- 第10回 ニューロネットワークモデル
- 第11回 プロジェクトスケジューリング
- 第12回 システム評価法AHP
- 第13回 決定分析 1
- 第14回 决定分析 2
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

関連科目として、統計学、微分方程式など履修しておくことが 望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は用いず、資料配布によるノート講義である。

●参考書

- 1) 寺野寿郎:システム工学入門(共立出版) 501/T-27
- 2) 田村担之: 大規模システム-モデリング・制御・意思決定(昭 晃堂) 501.9/S-26
- 3) 中森義輝:システム工学(コロナ社) 501.9/N-97

8. オフィスアワー

開講時に連絡する。

電波工学 Radio Wave Engineering

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 市坪 信一

1. 概要

●授業の背景

無線通信はいつでもどこでもつながる通信を目指して今後も益々発展すると考えられる。このため、無線通信の専門知識を身に付けた技術者が社会的に要求されている。また、電波を発射するための国家資格を持った無線従事者も社会的に必要となっている。

●授業の目的

無線通信の電波に関わるアンテナと電波伝搬を理解することを 目的とする。また、電波工学の理解を深めることで無線従事者の 資格が取得できるようにする。

●授業の位置付け

電波工学はこれまでに修得した電磁気学を無線通信に応用した 学問である。このため、位置付けとしては電磁気学IVの先にある。 電波を扱う技術者となるための基本科目である。(関連する学習 教育目標:C)

2. キーワード

電波、アンテナ、電磁波理論、無線通信

3. 到達目標

アンテナについては、ダイポールアンテナの理論、アレイアン テナの理論、各種アンテナの構造、アンテナの評価法が理解でき ること、電波伝搬については地表波伝搬、電離層伝搬について理 解できることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 アンテナ・伝搬の概要
- 第2回 アンテナの指向性と利得
- 第3回 入力インピーダンス、実効長、等価回路
- 第4回 直線状アンテナ
- 第5回 非直線状アンテナ、板状アンテナ
- 第6回 電波の放射イメージ、開口面アンテナ
- 第7回 中間試験
- 第8回 開口面アンテナ
- 第9回 その他のアンテナ
- 第10回 アレイアンテナ
- 第11回 給電線・整合回路、地表波の基本伝搬
- 第12回 大気中の伝搬
- 第13回 電離層伝搬、電波応用
- 第14回 演習問題、レポート解答
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間・期末試験(70%)および確認問題やレポートの結果(30%)で評価して、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには、電磁気学 IV を取得すること。講 義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要であ る。また、講義に関する資料を下記の HP に掲載するので、自宅 からも確認すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

安達三郎:電磁波工学 (コロナ社) K549 D-26 F-b-B

●参考書

- 1) 安達三郎、石曽根孝之:電磁波工学演習(コロナ社) 548.1/ A-7
- 2) 徳丸 仁:基礎電磁波(北森出版) 548.1/T-10
- 3) 長谷部望:電波工学(コロナ社) 548/H-6

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは第1回の講義で通知する。

講義資料等は次のHPに掲載する。http://www.pro.ecs. kyutech.ac.jp/

システム LSI System LSI

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 神酒 勤

1. 概要

●授業の背景

現代の高度情報化社会は組み込みシステムに支えられている。そのキーテクノロジーがシステム LSI である。システム LSI は、1 チップ上に集積されたシステムであり、その開発には、電子回路、集積回路、プログラミング、通信技術などシステムの構成に必要な電子・情報関連技術を総動員しなければならない。現在、これら基盤技術に通じ、システム的観点から融合できる新しい技術者が求められている。

●授業の目的

本授業では、組み込み技術を支えるシステムLSI設計について、「システムLSIとは」から始め、システムLSIを支える基本要素技術、設計技法およびその周辺技術を含めて概説する。これまで個別に学んできた設計技術を再確認し、それらを駆使したシステムLSI設計技法を身につけることを目的とする。

●授業の位置付け

論理回路、電子回路Ⅰ、Ⅱ、応用電子回路、アナログ回路設計法、ディジタル回路設計法で学んだ設計技術の集大成と位置付けられる。ここで学ぶ技術は、今後さらに発展する高度情報化社会を支える電子・情報系技術者として必須の技術である。

2. キーワード

LSI 設計、組み込みシステム、SoC、リコンフィギャラブルシステム、プロセッサ、メモリ、CMOS、テスト技術

3. 到達目標

まず、システム LSI とは何かを知り、システム集積化に用いられる設計技法・技術を理解し、最終的にシステム LSI を設計するための素養を習得することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 システムLSIとは
- 第2回 システムLSIが扱う信号-アナログとディジタル
- 第3回 システムLSI開発-システムプランニング
- 第4回 СМОS回路技法
- 第5回 シミュレーションの役割
- 第6回 LSIプロセス:その特徴と選択
- 第7回 レイアウト設計とデザイン検証
- 第8回 設計自動化とIP (Intellectual Property)
- 第9回 メガファンクション(プロセッサ・DSPとメモリ)
- 第10回 リコンフィギャラブルシステム (FPGA)
- 第11回 LSIテスト(後工程) ウェハテストから量産テスト まで
- 第12回 システムLSI評価技術
- 第13回 電源・ノイズ(雑音)について
- 第14回 低電圧化、低消費電力化
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (80%) および演習やレポートの結果 (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するには、論理回路、電子回路 I・Ⅱ、応用電子回路およびアナログ回路設計法、ディジタル回路設計法の基礎知識が必要となる。受講前に復習をしておくこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

必要に応じて参考書を参照する。

●参考書

菊地正典:半導体とシステムLSI(日本実業出版社)549.3/ K-108

藤田昌宏:システム LSI 設計工学 (オーム社) 549.3/F-31 阪田史郎,高田広章:組込みシステム (オーム社) 548.96/S-20

8. オフィスアワー等

第1回の講義にて通知する。

エンベデッドシステム Embedded System

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択必修 2 単位

担当教員 二矢田 勝行

1. 概要

● 授業の背景

現在では、自動車、ディジタルテレビ、ロボット、携帯電話、ゲーム機など、あらゆる機械・機器にマイクロプロセッサを組み込み、高度な処理や制御を行っている。このように特定の機能を実現する目的で用いられるコンピュータシステムを「組込みシステム」と呼び、21世紀の電子立国・日本を支える技術と言われている。

● 授業の目的

本講義では、組込みシステムの全体像とともに、組込みシステム実現のためのハードウエア、ソフトウエア技術、開発環境などを説明する。

● 授業の位置付け

アナログ回路、ディジタル回路、コンピュータのハード・ソフト、実験科目など、これまで学んできた知識が実際の電子機器のどのような部分に役立つかを知り、それらの基礎知識を活用することによって種々のシステムが実現できることを理解する。(関連する学習教育目標:C)

2. キーワード

組込みシステム、マイクロプロセッサ、リアルタイム OS

3. 到達目標

組込みシステムの基本構成、ハードウエア構成、リアルタイム OS、割込み、システム実装法などを学び、電子機器システムを 開発するための基本を身に付ける。

4. 授業内容

- 第1回 組込みシステムとは
- 第2回 組込みソフトウエアの特徴
- 第3回 リアルタイムカーネル(1)
- 第4回 リアルタイムカーネル (2)
- 第5回 リアルタイムシステムのソフトウエア設計
- 第6回 デバイスドライバとミドルウエア
- 第7回 実行環境
- 第8回 開発環境
- 第9回 組込みシステムのアーキテクチャ
- 第10回 MPU周辺の構成
- 第11回 基本 I / O
- 第12回 代表的な外部周辺機器
- 第13回 実装技術
- 第14回 高信賴性•安全性設計
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) および演習やレポートの結果 (30%) 60点以上を合格とする

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (1)この科目はアナログ・ディジタル回路、コンピュータハードウエア・ソフトウエア関連の幅広い知識が必要である。これまでに学んだ関連科目を復習しておくこと。
- (2)この科目の概要を把握するために、平易な参考書(たとえば、下記参考書(3)など)を事前に一読しておくことが望ましい。

7. 教科書 参考書

● 教科書

(社) 日本システムハウス協会 エンベデッド技術者育成委員会 編著

組込みシステム開発のためのエンベデッド技術(電波新聞社) 549.9/N-381

●参考書

- (1)阪田史郎、高田広章 編著 組込みシステム (オーム社) 548.96/S-20
- (2)高田広章 監修 リアルタイムOSと組み込み技術の基礎 (CQ 出版社) 549.9/T-465
- (3)長嶋洋一 著 組み込みシステムのできるまで (日刊工業 新聞社) 549.9/N-370

8. オフィスアワーなど

開講時に通知する。

センサ・インターフェース工学

Sensor and Interface Engineering

システムエレクトロニクスコース 第4年次 前期 選択必修 2単位 電気エネルギー・電子デバイスコース 第4年次 前期 選択 2単位

担当教員 芹川 聖一

1. 概要

●授業の背景

組み込みシステムはコンピュータ単体で動作するものではな く、下界からの情報を取得し、処理結果に基づいて下界に対して 働きかける必要がある。

●授業の目的

各種センサとその駆動回路、アクチュエータ、インターフェースについて、構成と動作を理解する。

●授業の位置付け

電子回路 I、Ⅱ A、応用電子回路、電気電子計測 I、Ⅱ で学んだ内容を基礎として、それらを総合的に応用する技術の一つである。(関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

センサ、駆動回路、制御、アクチュエータ、インターフェース

3. 到達目標

各種センサ、アクチュエータとその駆動回路、入出力インターフェースの構成方法と動作の理解、制御方法を身につける。

4. 授業内容

- 第1回 センサで使用する基本回路 I
- 第2回 センサで使用する基本回路Ⅱ
- 第3回 光センサと駆動回路 I
- 第4回 光センサと駆動回路Ⅱ
- 第5回 温度センサと駆動回路
- 第6回 磁気センサと駆動回路
- 第7回 赤外線センサと駆動回路
- 第8回 超音波センサと駆動回路 I
- 第9回 超音波センサと駆動回路Ⅱ
- 第10回 圧力センサと駆動回路
- 第11回 アクチュエータと駆動回路
- 第12回 入出力インターフェース
- 第13回 センサとアクチュエータを用いた制御実験 I
- 第14回 センサとアクチュエータを用いた制御実験Ⅱ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (80%) および演習やレポートの結果 (20%) 60点以上を合格とする

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電子回路および電気電子計測関連科目の内容をよく理解しておくこと。

7. 教科書 参考書

●教科書

鈴木美朗 著 楽しくできるセンサ回路と制御実験(東京電機 大学出版局)549.3/S-137

●参考書

末松安晴 藤井信生 監修 電子回路入門(実教出版)549.3/S-126

小牧省三 編著 アナログ電子回路 (Ohmsha) 549.3/K-90 天野英晴 著 ディジタル設計者のための電子回路 (コロナ社) 549.3/A-30/2

8. オフィスアワーなど

開講時に通知する。

移動通信及び法規

Mobile Telecommunication and Regulation

システムエレクトロニクスコース

第4年次 前期 選択必修 2単位

電気エネルギー・電子デバイスコース

第4年次 前期 選択 2単位

担当教員 移動通信業務に従事している学外講師により実施

1. 概要

●授業の背景

今後、通信技術は益々発展すると考えられる。このような中で 移動通信とそれに関連する専門知識を身につけることはシステム エレクトロニクスコースの学生にとり重要である。

●授業の目的

本講義では、実際の通信網に関する基礎知識として、移動通信 技術および関連する法律について学ぶ.

●授業の位置付け

本講義ではこれまで学んで機きた通信基礎の技術が実際の通信 網のどのように使用されているかを主に移動通信を対象に理解す る. そのため、実際に通信事業を行っている技術者を講師として まねき実施する. (関連する学習教育目標: C)

2. キーワード

移動通信、電波法、

3. 到達目標

本講義では日本における電気通信のあり方と法規の意義について理解することを目的とする.

4. 授業計画

- 第1回 日本の情報通信事情、海外の情報通信事情
- 第2回 ネットワークの概要、移動通信サービス
- 第3回 移動通信端末、移動通信端末応用技術
- 第4回 伝送システムの概要
- 第5回 移動通信ネットワークの概要
- 第6回 移動通信技術の進歩
- 第7回 通信法規
- 第8回 実習(設備見学)

注:本講義は集中講義で実施する:1回~7回は3H/回、8回のみ1.5H

5. 評価方法・基準

課題を与え、その課題に関するレポート内容で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容の十分な理解を得るために予習復習を行うことが必要である。また、移動通信に関する解説等はインターネット上でも見つけることができるので授業時間外にも情報を集めて学習すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

資料を配付予定

●参考書

8. オフィスアワー等

開講時に通達する。

電気電子工学実験 I B

Laboratory Workshop for Electrical Engineering and Electronics I B

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 前期 必修 1単位

担当教員 西垣 敏·内藤 正路·羽野 一則·渡邉 晃彦

1. 概要

●背景

現在ではシリコンをベースとした集積回路が様々なところに用いられるようになってきているので、ダイオード、バイポーラトランジスタや FET の動作原理やシミュレーションなどについて、実験を通して体験することは重要であると思われる。

●目的

高度に進んだ電気電子工学分野の実践的技術者の養成を目指し、半導体デバイス・電子回路・コンピュータの基礎技術を習得することを目的とする。

●位置付け

電気電子工学実験 I B は、後に続く電気電子工学実験 II B、Ⅲ B、エネルギー・デバイス実験を履修する上での重要な基礎知識を習得するものである。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

ダイオード、電源回路、トランジスタ、FET、SPICE

3. 到達目標

電子回路 I 等において学ぶダイオードやトランジスタなどの基本特性や論理回路の基礎について、実験を通して理解を深めることを目標とする。

4. 授業計画

第1回 ガイダンス・班分け

I ダイオード実験と電源回路製作

第2回 ダイオード特性の測定

第3回 整流回路製作と波形観測

第4回 直流電源回路の作製

Ⅱ バイポーラトランジスタ実験

第5回 npn トランジスタの静特性測定

第6回 npn トランジスタの周波数特性測定

第7回 npn トランジスタのスイッチング特性測定

Ⅲ MOS - FET 実験

第8回 MOS - FET の静特性測定

第9回 C-MOS-FETの静特性測定

第10回 レポート作成指導

Ⅳ 論理回路・シミュレーション実験

第11回 基本論理素子を用いた回路作製

第12回 組み合わせ回路、順序回路などの実習

第13回 SPICEによる論理回路シミュレーション

第14回 レポート作成指導

第15回 レポート作成指導

5. 評価方法・基準

原則として、すべての実験に出席してレポートを提出した後に、レポートの内容を評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実験テーマによっては講義に先行した内容に取り組むことになる。しかし現象をまず体験し、その原理や理論を自ら調査して理解を得る努力をすることも重要なことである。電子回路 I、半導体デバイス等の教科書・参考書をもとに意欲的に予習・復習を行うことが望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

実験指導書(初回ガイダンス時に配布予定)

●参考書

- ・新版基礎半導体工学(國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店)549.1/ K-29/2
- ·基礎電子回路 I (柳沢 健、丸善) 549.3/Y-7/1

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気電子工学実験 II B

Laboratory workshop for Electrical Engineering and Electronics ${\rm I\hspace{-.1em}I}$ B

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 必修 1単位

担当教員 趙 孟佑・白土 竜一・和泉 亮・鶴巻 浩

1. 概要

●背景

2002年のノーベル物理学賞を小柴昌俊博士が受賞した。博士は巨大な水タンクの表面を巨大な光電子増倍管多数で被ってカミオカンデ実験を行い、超新星 1987A からのニュートリノバーストを初めて観測した。また、2007年のノーベル物理学賞は、巨大磁気抵抗効果(GMR)を発見したアルベール・フェール博士とペーター・グリュンベルク博士に授与された。GMR ヘッドは、HDD(ハードディスク)の記憶容量を飛躍的に向上させるために不可欠な部品である。このように基礎研究や技術のシーズ(産業界のニーズ)に測定技術や物性が深く関っている。

●目的

電気電子計測、電気電子材料・物性の学習及び研究に必要な基礎的知識の修得及び測定技術の体得を目的とする。実験を通じて幅広い科学的視野と知識を得、又、共同作業を行うことにより協調精神を持つように努める。

●位置付け

電気電子工学実験入門や電気電子工学実験 I B において、電気電子工学で使用する機器、素子や回路についての基本を学んできた。また、講義として、電磁気学、電気回路、電気物性入門により、本実験の基礎的事項は修得している。電気電子分野の基盤となる計測と材料・物性にスポットをあて、さらに深い基礎技術の修得をめざす。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

オシロスコープ応用、LCR 測定、磁気抵抗効果、太陽電池、 熱電変換、レーザ

3. 到達目標

3年次に受講する電気電子計測や電気物性に登場する計測機器や材料を、前もってこの実験で実際に扱い、座学での理解をスムーズにすることにある。実験を通じて材料や素子の性質などを調べ、その得られた結果をまとめ、さらに考察し、それらをレポートにまとめる手法を修得することを目標とする。

4. 授業計画

- (1) 実験に対する諸注意と安全教育
- (2) 波形測定 (オシロスコープ応用)
- (3)電力測定(指示計器の利用と誤差)
- (4) 信号処理 (LCR 測定など)
- (5) 半導体(ホール効果、磁気抵抗効果、太陽電池等)
- (6) 磁性体·誘電体(磁気異方性、強誘電体、圧電振動子)
- (7) 熱電変換(ゼーベック効果、感温半導体)
- (8) 光学(レーザ、分光)

学生は、 $2\sim8$ の大項目のうち教官により指定された $6\sim7$ 小テーマについて実験およびレポート作成を2週にわたって行う。

5. 評価方法・基準

- ・実験した項目に関するレポートを、次項目の実験日までに提出することを原則とする。提出されたレポートは特に実験結果、考察等を中心に評価され、不備な点があればその旨を説明した後、修正の上再提出、あるいは再実験を行う。6~7つのレポートが受理され、レポートの提出状況および内容、実験態度、内容の理解度を総合的に判断し評価する。
- ・合格は全てのレポートを提出し、各レポートに対してそれぞれ 60点以上とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには、電気磁気学、電気回路、電子 回路、電気物性など、電気全般にわたる広範囲の理論を学んでお く必要がある。実験は、積極的に行うこと。分からないことがあ る場合には、教員またはTA(ティーチングアシスタント)に質問すること。

7. 教科書·参考書

- ●教科書
- · 電気電子工学実験 Ⅱ B 指導書
- ●参考書
- ·電気計測(近藤 浩、森北出版) 541.5/K-13
- ・改訂電磁気計測(菅野 充、コロナ社)541.5/K-11/2
- •電子物性入門(浜口 智尋、丸善)549.1/H-30
- 半導体工学(高橋 清、森北出版) 549.1/T-13
- ・電気学会大学講座 電子物性基礎 (電気学会) 549.1/D-18 詳細な参考文献は教科書の巻末に35 冊ほど、あるいはテーマ ごとに2~4 冊 (計30 冊ほど) 記載されている。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気電子工学実験Ⅲ B

Laboratory workshop for Electrical Engineering and Electronics ${\rm I\hspace{-.1em}I\hspace{-.1em}I}$ B

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 必修 1単位

担当教員 匹田 政幸·三谷 康範·川島 健児·大塚 信也· 渡邊 政幸·佐竹 昭泰·原田 克彦

1. 概要

本実験は、下記に説明する三部から構成されている課題を学習する。

そのIは、オプトエレクトロニクスについての課題を学ぶ。即ち、発光ダイオード(LED)を実際に駆動させ、フォトダイオード(PD)による光応答特性を調べることにより、半導体の光電子物性とデバイスについての理解を深めることを目的とする。

そのII は、高電圧発生・測定、絶縁体の絶縁・放電特性、電界シミュレーションに関する実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在の高度情報化社会の基盤を支えている電力ネットワークシステムや送変電機器における高電圧現象に関する理解を深める。

そのⅢは、電気機器・制御、パワーエレクトロニクスに関する 実験を行う。これらの実験課題を習得することにより、現在のあらゆる産業のベースとなっている電気エネルギー変換、制御システム、電動機制御に関する理解を深める。

2. キーワード

半導体、光素子、高電圧、電気機器、パワーエレクトロニクス

3. 到達目標

得られた結果をまとめ、さらに考察し、それらをレポートにまとめる手法を習得することにある。また、実験を通じて幅広い科学的視野と知識を、さらに、共同作業を通して協調精神を持つように努める。(該当する学習教育目標: C)

4. 授業計画

- I オプトエレクトロニクス
- (1) 半導体のバンド構造と量子状態(計算機実験) 量子井戸中の電子のエネルギー準位をシュレーディンガー方 程式の数値解法により求める。
- (2) 発光ダイオードの電気特性と発光スペクトル 各種発光ダイオードの電流 - 電圧 (I-V) 特性およびスペクトルを測定してバンド構造と発光色の関係を理解する。
- (3) 半導体レーザの電気特性と誘導放出 半導体レーザの発振現象、閾値電流、光出力ー電流特性の特 長について、発光ダイオードとの違いを理解する。
- (4) 光素子の変調駆動と応答

発光ダイオードをパルス駆動させて、フォトダイオードでパルス応答を測定し、過渡応答(立ち上がりと立ち下がり)を支配する要因を実験的に学ぶ。

- (5) レーザビームの指向性と光センサー レーザ光線と発光ダイオードのビーム指向性の違いについて 理解する。
- Ⅱ 高電圧、シミュレーション
- (6) 電界計算シミュレーション(計算機実験)

境界要素法による電界計算ソフトウエアを用いた種々の電極 形状や電力設備を模擬した状況での電界分布計算し高電圧技術 の基本ツールと電界計算原理を学ぶ。

(7) 過渡電磁界解析による電力システムのサージ解析と実験による検証

過渡電磁界解析ソフト EMTP (Electromagnetic Transient Program) を用いた電力システムを模擬した回路のサージ電圧の過渡解析およびモデル回路を用いた実験による検証を行う。

(8) 高電圧印加による絶縁体の放電発生と測定 気体絶縁体である空気および六フッ化硫黄ガスや固体あるい は液体絶縁物に高電圧を印加して放電を発生させてその破壊電 圧特性および部分放電特性の測定を通して絶縁体の高電圧現象を実験により学ぶ。

(9) 先端計測機器を用いた部分放電および電界計測

高速・高感度測定機器を用いて、非接触で電界および絶縁破壊の前駆現象である部分放電信号(例えば放射電磁波や発光)を測定することを学ぶ。

- Ⅲ 電気機器・制御、パワーエレクトロニクス
- (10) 変圧器の特性

開放・短絡試験により変圧器の規約効率および電圧変動率を 求める。また、負荷試験による運転特性を調べる。

(11) 同期電動機

同期電動機の位相特性(V曲線)および負荷特性を実験により解析する。

(12) PID 制御による DC モータの位置制御 直流電動機の回転位置制御を行うことで、PID 制御につい ての理解を深める。

(13) 永久磁石型同期電動機の特性と可変速駆動

永久磁石型同期電動機の可変速駆動の原理およびインバータ 駆動装置について学ぶ。

5. 評価方法•基準

期日までに指定の様式にしたがったレポートの提出が必要である。

提出されたレポートの内容について評価するが、実験態度や諮問に対する回答も成績評価に考慮する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

十分な予習が必要であるので、テキストを熟読しておくことが 必要である。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・電気電子工学実験ⅢB指導書テキスト(実験ガイダンス時に配布)
- 8. オフィスアワー等

別途掲示する。

エネルギー・デバイス実験

Laboratory Projects for Electrical Engineering and Electronics

電気エネルギー・電子デバイスコース

3年次 後期 必修 2単位

担当教員 電気エネルギー・電子デバイスコース担当の全教員

1. 概要

●背景

電気エネルギー工学や電子デバイス工学は世の中の産業基盤をなす技術であり、これらのコースで学んだ学問は世の中の様々な分野で活用されている。この実験では、担当する教員の専門領域に関連したいくつかの実験項目を設定し、これまでに習ってきた専門基礎知識をフルに活用して様々な問題・課題に挑戦することを目指した設定になっている。

●目的

3年次前学期前期までは比較的細分化されたテーマについての実験で、その個別テーマについてはほぼ実験指導書が準備されて、実験内容も指定されていた。しかし実際の技術開発現場にそういう条件はない。大きな目標はあるが、それを達成する道筋は技術者自身が切り開く必要がある。自分たちで問題を見つけ、課題を設定、計画を作成して実験をやり遂げるという姿勢を身につけるために、この電気電子工房では「大実験」に取り組む。問題発見と分析の能力、グループ討論出来る力、座学で得た知識を応用出来る力がためされる。

●位置づけ

本実験では座学で得た知識を用いて、専門的な諸課題に対する 問題解決能力が求められる。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

電気回路、半導体プロセス、光デバイス、グループ討論

3. 到達目標

得られた結果をまとめ、さらに考察し、それらをレポートにまとめる手法を習得することにある。また、実験を通じて幅広い科学的視野と知識を、さらに、共同作業を通して協調精神を持つように努める。

4. 授業内容

以下の大実験テーマに中から2テーマ選択する。1つの大実験を7回分の実験時間を使って実施する。(1回は3時限分である。) 大実験テーマ:

- (1) 電気回路応用実験
- (2) 放電・高電圧実験
- (3) 太陽電池作製実験
- (4) コンピュータ応用計測実験
- (5) 半導体プロセス実験
- (6) 光デバイス実験
- (7)集積回路プロセス設計実験

実験実施スケジュール:

第1回 全体のガイダンス、諸注意と安全講習

第2-7回 大実験実施

第8回 実験結果のグループ討論、レポート作成指導

第9-14回 大実験実施

第15回 実験結果のグループ討論、レポート作成指導

5. 評価方法・基準

提出されたレポートの内容を次の項目に重点を置いて評価する。

- ・テーマに関係する専門分野への理解度
- ・実験プロセスと本人のcontribution
- ・実験内容、結果への批判的検討
- ・実験報告としてのまとめ方

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

学期はじめに各学生に2テーマを割り振る。各テーマ当たりに約8人がグループで実験する。グループ実験は、1人でやれる実験を複数項目に細分化したり、彼はメータを読み私は筆記するといった類の分担では決してない。共同実験の中で、自分の考えを出して議論したり、彼の結果と自分の結果をつき合わせて打開策を練ったりして、互いに向上するようにしなければならない。

7. 教科書•参考書

各実験テーマ担当教員より配布される。

8. オフィスアワー等

各担当教員の担当科目のオフィスアワーを参照。

専門英語 Technical English

電気エネルギー・電子デバイスコース 4年次 前期 必修 1単位

担当教員 大村 一郎·匹田 政幸·三谷 康範·趙 孟佑

1. 概要

●背景

電気電子分野の技術発展に一つの国または一つの言語社会というような枠がないのは当然であるが、現代技術の世界的な広まりとその影響の全地球規模化に直面している現在では、特に、世界の人々及び地球との共生を常に頭においた技術者に成長するのだ、という志向が重要になっている。異文化をもつどの国の人とも交流して、そこの考えを理解しそこから技術を吸収出来る柔軟な姿勢と能力、また一方で、自分自身の考えや技術を伝える能力が必須となってくる。

●目的

この科目は、英語で書かれた電気電子工学分野の文献を読むこと、英語でレポートをまとめること、およびそのレポートを英語で発表することを通じて、専門英語の素養を深め、技術分野において英語によるコミュニケーション能力を高めることを目的とする。

●位置づけ

この科目は、直接的には、技術分野における英語によるコミュニケーション能力を身につけるために設けられているが、一層広い意味では、科学的なものの見方に立脚したコミュニケーション能力、および電気電子分野の科学技術を国際的な視野で見わたす能力を高めることにつながるものである。(該当する学習教育目標: A)

2. キーワード

技術英語、英語論文、英語によるコミュニケーション、技術文 化の全地球規模化

3. 到達目標

- ・電気電子工学分野において英語によるコミュニケーションの能力を獲得すること。即ち、自分の考え方、自分の技術、仕事を英語で伝えられること。
- ・自分の仕事に関し英語で報告書を作成できること。
- ・他の人の考えや英語による発表を理解して英語で応答できること。

4. 授業計画

第1回-第7回 専門英語テキスト (第1類:電気エネルギー関連の専門英語)

第8回-第14回 専門英語テキスト (第2類:電子デバイス関連 の専門英語)

第15回 試験

5. 評価方法・基準

毎回の演習発表(80%)と試験の結果(20%)を合計して評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

グループに分かれて専門の教員につき技術英語を習得する。与 えられた専門英語テキストは前もって全分量を全員が読んでおく こと。毎回、英和と和英辞書を持参すること。

7. 教科書・参考書

電気エネルギー・電子デバイスコース専門に関連する分野の基 礎的内容が英語で書かれたテキストを配布する。

8. オフィスアワー等

各専門英語ゼミの担当教員が知らせる。

電磁気学演習 Electromagnetics Exercise

電気エネルギー・電子デバイスコース

2年次 後期 必修 1単位

担当教員 未定・佐竹 昭泰・松平 和之

1. 概要

●背景

電磁気学は演習問題を多数解くことにより、法則の中身が理解できるようになる。本演習は電磁気学Ⅲと平行して行われ、物質の電磁気学に登場する法則の理解を深める。

●目的

電磁気学の理論体系はベクトル解析を基礎に成り立っている。本演習では、まず、はじめにベクトル解析の演習を行い、かつガウスの法則及びアンペールの法則に関係した演習問題を解き、電磁気学Ⅰ、Ⅱで学んだ事項を復習する。次に、電磁気学Ⅲで学ぶ物質の電磁気、場のエネルギーと力に関して、授業と平行して演習を行う。藤田広一著「電磁気学演習ノート」の問題を中心に演習を進める。

●位置づけ

電磁気学 I、IIで学んだ真空での電磁気を基礎に、電磁気学IIでは物質の電磁気学を学ぶ。これにより電磁気学の基礎が完成する。これらの講義で学んだことを、演習を通じて履修者に深く理解させ、さらに応用力をつけさせる。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

ベクトル解析、ガウスの法則、アンペールの法則、オームの法 則、誘電体、磁性体、インダクタンス

3. 達成目標

以下の12の演習課題で取り上げる問題を自力で解けるようにする。また、類似の応用問題を解くことができる。

4. 授業計画

第1回 ベクトル解析 (div、rot、grad)

第2回 ガウスの法則、電荷分布が与えられた時の電界

第3回 アンペールの法則、電流分布が与えられた時の磁界

第4回 導体内外の電界、球状、棒状、平行平板など

第5回 オームの法則を利用した導体内の電界(1)

第6回 オームの法則を利用した導体内の電界(2)

第7回 試験

第8回 誘電体内の電界、電東密度、及び分極(1)

第9回 誘電体内の電界、電束密度、及び分極(2)

第10回 試験

第11回 磁性体内の磁界、磁束密度、及び磁化(1)

第12回 磁性体内の磁界、磁束密度、及び磁化(2)

第13回 インダクタンス

第14回 場のエネルギーと力

第15回 試験

5. 評価方法・基準

3 度の試験を行うことにより成績を評価する。10回以上の出席 を必要条件とする。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

演習は講義とは異なり自ら問題を解くものであるので、わからないときは教員や友達に積極的に訊くようにすること。その日の問題はその日の内に必ず解けるようにすること。

7. 教科書・参考書

●教科書

・藤田広一・野口 晃:電磁気学演習ノート(コロナ社)427/ F-7

●参考書

・藤田広一:電磁気学ノート(改訂版) (コロナ社) 427/F-5-2

8. オフィスアワー等

電気回路ⅢB Electric Circuits Ⅲ B

電気エネルギー・電子デバイスコース 第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 未定

1. 概要

●背景

電気回路 II B は電気回路 II、II に続く学問である。電気技術は、あらゆる産業においてその根底を支える重要な役割を演じており、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問である。

●目的

電気回路は電気工学を学ぶ者にとって最も重要な基礎科目の1つである。本講義は電気回路 I、IIに続くもので、電力や電波を扱う際に基本となる応用という観点からも重要である。

●位置付け

電気回路は信号の流れ、電力の流れなどを理解するための電気 工学における基本学問である。電気回路 II B では、特に、電力 や電波を扱う基本を理解する。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

交流理論、インダクタンス、変圧器、三相交流、分布定数回路、 波動方程式

3. 到達目標

交流の基礎となるインダクタンス、変圧器の回路表現の方法を 理解すること。三相交流について理解し、定常時、故障時の計算 方法を理解すること。分定数回路の表現方法を理解し、波動方程 式を用いて計算する方法を理解すること。

4. 授業計画

- 第1回 相互インダクタンス
- 第2回 回路としての変成器
- 第3回 理想変成器
- 第4回 三相回路
- 第5回 平衡三相回路
- 第6回 不平衡三相回路
- 第7回 三相電源の表現
- 第8回 回転磁界
- 第9回 対称座標法
- 第10回 分布定数回路の基本
- 第11回 波動方程式と解
- 第12回 正弦波定常状態の基本式
- 第13回 進行波と定在波
- 第14回 線路上の反射係数
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

基本的には期末試験の結果で評価するが、随時行う演習・レポートの結果も評価に含める。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電気回路 I におけるフェーザの考え方を十分に理解して使えるようにしておくことが重要である。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・大学課程電気回路(1) (大野克郎・西 哲生、オーム社) 541.1/ S-26
- ・電気回路Ⅱ (遠藤 勲・鈴木 靖、コロナ社) 540.8/D-7/4-2

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気回路IV B Electric Circuits IV B

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 趙 孟佑

1. 概要

●背景

これまで学んできた電気回路は定常状態を想定したものである。しかしながら、実際の回路においては、突発的な変動、定常に到るまでの過程、様々な周波数の重ね合わせを考慮しないといけない。

●目的

ここでは定常状態に至るまでに出現する過渡状態の電気回路の電流・電圧及び非正弦波周期波が加えられた電気回路の電流・電圧について講義する。

●位置づけ

電気回路は電磁気学と並んで電気工学の基礎であり、電気工学技術者として世に出る場合には必須の知識である。その内容は、回路関連の科目のみならず、実験を含む電気工学科における殆どの専門科目の基礎をなすものである。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

過渡現象、ラプラス変換、フーリエ級数・変換

3. 到達目標

- ・常数係数線形微分方程式により過渡現象解を導出できる。
- ・ ラプラス変換を利用して回路の過渡現象解を導出できる。
- ・畳み込み積分法を利用して任意入力信号に対する線形回路の応 答を求める事ができる。
- 非正弦周期波をフーリエ級数に展開できる。
- ・RLC直並列回路に非正弦周期波を印加した場合の電流、電力 等を求めることができる。
- 衝撃波をフーリエ変換して周波数スペクトルを求めることができる。

4. 授業計画

- 第1回 常数係数線形微分方程式と過度現象
- 第2回 直流回路の過渡現象
- 第3回 交流回路の過渡現象
- 第4回 ラプラス変換
- 第5回 ラプラス変換による過渡現象解析
- 第6回 インパルス応答
- 第7回 中間試験
- 第8回 非正弦周期波とフーリエ級数
- 第9回 フーリエ係数の求め方
- 第10回 特殊関数のフーリエ級数展開
- 第11回 非正弦周期波の歪率、実効値
- 第12回 非正弦周期波と交流回路
- 第13回 フーリエ級数とフーリエ変換
- 第14回 フーリエ変換と周波数スペクトル
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験(50%)と期末試験(50%)により評価を行う。 評価基準としては、上記到達目標に十分達しているかどうかに 基づく。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 なし。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- ・電気回路Ⅱ(遠藤 勲、コロナ社)540.8/D-7/4-2

●参考書

- ·電気回路(喜安善一他、朝倉書店)541.1/K-18540.8/D-3/6
- ・基礎電気回路Ⅲ(川上正光、コロナ社)541.1/K-7-2/3 547/ D-10/13-3

8. オフィスアワー等

電気回路演習 Electric Circuits Exercise

電気エネルギー・電子デバイスコース 2 年次 後期 必修 1 単位

担当教員 渡邉 晃彦

1. 概要

●背景

電気回路技術は、あらゆる産業においてその根底を支える重要な役割を演じており、電気や信号の流れを取り扱う際に必ず理解していなければならない基礎学問の一つである。

●目的

電気回路は電気工学を学ぶ者にとって最も重要な基礎科目の一つである。本講義は電気回路 I および電気回路 II の講義内容をより深め、将来、電気工学分野のエンジニアとして活躍するために不可欠な電気回路知識を習得することを目的とする。

●位置付け

電気回路は信号の流れ、電力の流れなどを理解するための電気 工学における基本学問である。電気回路素子、交流電力、回路の 解法、電力や電波を扱う基本を理解するための演習講義である。 (該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

回路素子、交流理論、共振回路、回路方程式、インダクタンス、 三相交流、分布定数回路、波動方程式

3. 到達目標

交流の基礎となる電気回路の種々の計算方法を習得し、電気工学で必要な回路素子、交流理論、共振回路、回路方程式、インダクタンスと変圧器、三相交流、分布定数回路、波動方程式の各種計算方法を理解すること。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンスと電気回路 I の復習
- 第2回 抵抗回路と回路素子とその影響
- 第3回 第2回の内容復習および正弦波と複素数と交流回路と記 号的計算法
- 第4回 第3回の復習
- 第5回 直並列回路と回路方程式
- 第6回 二端子網における回路計算と相互インダクタンス
- 第7回 三相回路
- 第8回 平衡三相回路
- 第9回 不平衡三相回路
- 第10回 対称座標法 I Ⅱ
- 第11回 分布定数回路(波動方程式と解・正弦波定常方程式の 解) I
- 第12回 分布定数回路(波動方程式と解・正弦波定常方程式の 解)Ⅱ
- 第13回 進行波と定在波・線路上の反射
- 第14回 全体の復習
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果と演習レポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験 60%、演習レポート 40%の重みで評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本演習は、電気回路 I および電気回路 I のテキストの演習問題を行うが、それ以外にも問題を出題する。

7. 教科書・参考書

●教科書

- ・大学課程電気回路(1) (大野克郎・西 哲生、オーム社) 541.1/ S-26/3
- ・電気回路Ⅱ(遠藤 勲・鈴木 靖、コロナ社)540.8/D-7/4-2

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電子回路 II B Electronic Circuits II B

電気エネルギー・電子デバイスコース

第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 白土 竜一

1. 概要

●背景

アナログからディジタルにまで広範囲にわたる電子回路について学ぶことは、近年特に重要になってきている。

●目的

電子回路直流増幅回路 I で学んだ基礎的な事項を発展させながら、増幅回路を中心に、実際に使用される回路の詳細を学ぶ。

●位置付け

電子回路は、近年、電磁気学、電気回路に続く、電気系学科目中の基礎科目の1つである。既に、電子回路 I を習得しており、そこで学んだ電子回路の基礎的な事項を踏まえて、本講義では、応用的な部分の説明をおこなう。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

トランジスタ、負帰還回路、増幅回路、周波数特性

3. 到達目標

演算増幅回路などの回路の動作が理解でき、簡単な電子回路を 設計できるようになること。

4. 授業計画

- 第1回 電子回路 I の復習
- 第2回 トランジスタの周波数特性
- 第3回 増幅器の周波数特性
- 第4回 負帰還の原理
- 第5回 負帰還回路の実際
- 第6回 4章と5章の演習
- 第7回 直流電流源回路
- 第8回 差動增幅回路
- 第9回 ダーリングトン接続トランジスタ
- 第10回 大信号增幅回路
- 第11回 6章の演習
- 第12回 演算增幅回路 I
- 第13回 演算增幅回路Ⅱ
- 第14回 発振回路
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

演習と宿題の提出(20点)、期末試験(80点)により評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 電子回路 I を履修し、良く理解しておくこと。
- 2. 授業の進度にあわせて教科書の問題を解くこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

・アナログ電子回路(藤井信生、昭晃堂)549.3/F-9/5

8. オフィスアワー等

第1回の授業で指示する。

数値計算法 B Numerical AnalysisB

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 趙 孟佑

1. 概要

●背景

現在の工学において、コンピュータによる数値計算は非常に重要な分野となっている。工学部の学生にとってコンピュータ言語と数値計算法をマスターし、自らプログラミングをして問題を解決する能力を習得することが求められる。

●目的

コンピュータを用いた各種数値計算方法の基本事項について解 説する。またプログラムを実際に書いて、数値計算を行う演習を 多数行う。

●位置づけ

本講義は、 $1 \cdot 2$ 年次の情報リテラシー、情報 PBL、情報処理基礎、情報処理応用の情報関連基礎科目で学んだコンピュータの基礎を実際の数値計算に応用することを学び、3 年次後半の電気電子計測 Π と並んで、電気エネルギー・電子デバイス分野でのコンピュータ応用について学ぶものである。(該当する学習教育目標:C)

2. キーワード

誤差、代数方程式、数值積分、微分方程式

3. 到達目標

各種数値計算方法の原理を理解する。

数値計算プログラムを自分で書き、正解を得られるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 内部表現と誤差
- 第2回 代数方程式(2分法)
- 第3回 代数方程式 (ニュートン法)
- 第4回 代数方程式(高次方程式)、消去法
- 第5回 連立方程式(三角分解)
- 第6回 反復解法
- 第7回 最小2乗法近似
- 第8回 数值積分
- 第9回 常微分方程式
- 第10回 連立微分方程式
- 第11回 偏微分法と差分法
- 第12回 2次元Laplace方程式
- 第13回 連立微分方程式
- 第14回 JAVAプログラミング
- 第15回 遺伝的アルゴリズム

5. 評価方法・基準

各項目で各学生個別の課題を課すので、それにより評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

コンピュータに慣れ親しむこと。自分のコンピュータに Fortran,C,Java 等のコンパイラを入れておくこと。あるいは、 情報センターを使うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

・よくわかる数値計算-アルゴリズムと誤差解析の実際(佐藤・中村、日刊工業新聞)418.1/S-51

●参考書

Javaで学ぶシミュレーションの基礎(峯村、森北出版)549.9/M-570

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

ディジタル回路 Digital Circuit

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 大塚 信也

1. 概要

●背景

ディジタル技術は生活のあらゆるところに使用されており、コンピュータや携帯電話、ゲームにディジタル家電など日々その恩恵を受けている。また、今後研究に使用する計測機器の大部分もディジタル技術が導入されている。このように、ディジタル技術は重要であり、またその進展は速く、基礎的事項の本質的な理解が要求されている。

●目的

身の回りのディジタル家電の技術変遷からもわかるように、ディジタル技術の進歩は著しい。このディジタル技術は、主にディジタル回路設計技術とその集積化技術で成立している。ディジタル回路は、半導体集積化技術の進歩と共に大規模・複雑化が進展し、人の手による回路図作成に基づく設計は不可能になってきている。このため、現在ではディジタル回路の新しい設計手法としてハードウェア記述言語 HDL と論理合成ツールを用いたトップダウン設計手法が常識となりつつある。このような背景を理解すると共に、ディジタル回路の基礎的理論と新しい実践的な設計手法を学習しマスターすることを目的とする。

●位置づけ

電子回路 I 、電子回路 II B に引き続いて、電子回路の基礎から応用にわたる広い範囲にわたって学ぶ。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

ディジタル、二進数、論理ゲート、ブール代数、組み合わせ回 路、順序回路、HDL、FPGA

3. 到達目標

ディジタル回路設計に当たり必要なディジタルの概念やブール 代数、論理関数・論理圧縮などの基礎理論を体系的に理解する。 さらには、組み合わせ回路や順序回路の概念を学び、コンピュー タの構成要素であるカウンタやレジスタ、メモリなどの仕組みを 理解し、基本論理回路の設計方法や論理合成の知識と技術を習得 することを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 ガイダンス:ディジタル回路設計法
- 第2回 2進数の演算と各種符号
- 第3回 論理ゲートとブール代数
- 第4回 ブール代数と簡単化
- 第5回 カルノー図
- 第6回 論理ゲートIC
- 第7回 組み合わせ回路 I
- 第8回 組み合わせ回路Ⅱ
- 第9回 組み合わせ回路におけるハザードとその対策
- 第10回 順序回路 I
- 第11回 順序回路Ⅱ
- 第12回 フリップフロップの種類と相互変換
- 第13回 カウンタとレジスタ
- 第14回 記憶回路
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) および小テストや演習・レポートの結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電子回路Ⅱ Bを履修しておくのが望ましい。ディジタル技術は技術進歩が早いため、最新の技術動向を知っておくことも必要であるが、本講義を通してそれらの基礎となる原理や概念・考え方をしっかり身に付け理解することが重要である。教科書の指定を

しない代わりに、OHP(ファイルは web で公開)と板書を多用して説明するため、ノートをしっかり取ること。予習復習を行うことが必要であるが、授業毎に質問や意見を書く紙を配布しその回答を web に掲示するので、それを有効に利用して下さい。

7. 教科書•参考書

●教科書

特に指定しないが、内容は以下の参考書に準じている

●参考書

- ・ディジタル回路演習ノート(浅井秀樹、コロナ社)549.3/ A-43
- ディジタル回路(改訂2版) (Roger L. Tokheim 著・村崎 憲雄他訳、オーム出版社局)549.3/T-73
- ・ディジタル回路(伊原充博・若海弘夫・吉沢昌純、コロナ社)540.8/D-7/13
- VHDLで学ぶディジタル回路設計(吉田たけお・尾知 博、 CQ 出版社) 549.3/Y-43

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。http://epower.ele.kyutech.ac.jp/comm01/

電気エネルギー伝送工学 Electric Power Transmission

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 匹田 政幸

1. 概要

●背景

電気エネルギー伝送とは、電力システムにおいて、発電から変電を経て電力の利用段階までを形成する流通機構であり、送配電・変電工学をベースとする。電気エネルギー伝送工学は、電気回路、電磁気、通信、制御の各技術の統合した工学であり、統合したシステム工学としての取り扱いが必要である。

●目的

電気エネルギー伝送技術に関わる基礎的事項および原理を学ぶ ことを目的とする。特に、本講義では、我が国における特徴であ る大電力長距離高密度送配電システム支えている諸技術を学ぶ。

●位置付け

本授業は、電気エネルギー関連の根幹講義であり、「エネルギー 基礎工学」、「電力システム工学」との一連の講義である。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

3 相交流、送配電・変電工学、送電線路の諸特性、電力系統の 保護、異常電圧、直流送電

3. 到達目標

電気エネルギー伝送の基礎となる送配電系統を工学的に理解することを到達目標とする。特に、送配変電の基礎的な事項を定量的に把握するための計算方法を理解すること、および電気エネルギー伝送に関わる装置や特性の現象的理解を到達目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 電力系統
- 第2回 3相交流と送配電方式
- 第3回 送配電系統の電気的特性
- 第4回 送配電線路の力率改善
- 第5回 送配電系統の保護装置
- 第6回 異常電圧・サージ解析
- 第7回 送電線路の線路定数 I 第8回 送電線路の線路定数 II
- 第9回 電力円線図、調相・調相設備
- 第10回 %インピーダンス法と単位法
- 第11回 対称座標法
- 第12回 故障計算
- 第13回 中性点接地
- 第14回 直流送電
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習・レポート 20%、期末試験 80% 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本授業を履修する上で、電気回路、電磁気、制御工学関連の科目を十分に理解して使えるようにしておくことが重要である。電気主任技術者免状取得のためには、本科目を必ず取得することが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

・送配電の基礎(山口純一・家村道雄・中村 格、森北出版) 544/Y-2

●参考書

- ・送配電工学(小山茂夫・木方靖二・鈴木勝行、コロナ社) 544/K-9
- ・電気エネルギー工学(鬼頭幸生、オーム社)543/K-5

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

場所:教育研究 10 号棟 3 F304 室

電力システム工学 Electric Power Systems

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 三谷 康範

1. 概要

●背景

電力システムは発電、送電、配電の各構成要素から成り立って いる。停電することなく、安定で効率的な運用を行うために、日々、 各種の運用制御を行っている。その一方で、電力事業の自由化が 進行しており、これまで以上に、電力の安定供給を支える技術の 重要性が増してきている。

●目的

電力システムは発電、送電、配電、需要家を合わせた巨大シス テムである。この講義では、電力系統の歴史・成り立ちを見た後、 電力システムを構成する各種要素とそのモデリングについて解説 する。電力の流れとして有効電力と無効電力に分け、電力の流れ の計算方法や周波数や電圧を規定値内に収めるための制御方式、 電力系統の安定度の考え方を修得することがこの講義の目的であ 3.

●位置付け

電力システム工学は、電気回路として構成要素を表現するため、 電気回路の知識を要する。また、発電機の特性を理解するために 電気機器における同期機の基本をマスターしている必要が有る。 安定度や周波数の制御には電気制御の知識が必須である。(該当 する学習教育目標: C)

2. キーワード

電力系統、有効電力、無効電力、需給バランス、周波数制御、 安定度

3. 到達目標

電力系統の構成要素を電気回路として表現し、電力の流れを理 解すること。このとき有効電力と無効電力の役割を技術的に理解 できるようになることが重要である。電力系統の周波数や電圧を 一定範囲内に維持するための方策、電力系統の安定度の考え方、 経済的に運用する方法とそれらを維持するための方策について理 解すること。

4. 授業計画

第1回 イントロダクション:電気エネルギーと電力系統

第2回 需要と供給のバランス

第3回 周波数制御(その1)

第4回 周波数制御(その2)

第5回 電力ネットワークと電気回路表現

第6回 有効電力と無効電力

第7回 電力の流れ(潮流計算)

第8回 無効電力を用いた電圧の制御

第9回 システムの安定性

第10回 定態安定度

第11回 過渡安定度

第12回 火力発電と経済性

第13回 電力系統の経済運用

第14回 総まとめ

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%) および演習やレポートの結果(20%)で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

エネルギー基礎工学、電気エネルギー伝送工学における発電、 送配電に関する事項をよく復習しておくこと。講義内容の十分な 理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。関連の参 考書も図書館の学生用図書に多数有るので参考にすること。また、 東京電力では Web 上に大学生のための電力講座「http://www. tepco.co.jp/kouza/index-j.html」を開いているので諸技術を理 解するのに役立つ。なお、毎週講義での学習内容を確認するため の演習を課すので、次回までに解いて提出すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

·電力系統工学(長谷川他、電気学会)543.1/H-6

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

ホームページに記載。http://www.pmu.ele.kyutech.ac.jp

電気機器 Electrical Machinery

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 渡邊 政幸

1. 概要

●背景

電気機器は、電気エネルギーを機械エネルギーに機械エネル ギーを電気エネルギーに、また電気エネルギーを形態の異なる電 気エネルギーに変換する機器であり、家庭の設備、家庭電化製品 から、すべての工場、発電変電送電分野に至るまでほとんどの場 所で使用されており、電気機器の概要を知ることは電気関連の技 術者に必要な常識的知識である。また、将来この分野を専門とす る場合の、機器の設計製作設置に関する基礎知識でもある。

●目的

電気機器の基礎原理、変圧器、直流機、交流機(同期機、誘導機) についての基礎的事項を修得する。ファラデーの法則に基づく誘 導起電力、磁場を流れる電流にはたらく力を定量的に示し、各電 気機器の構造、動作原理、特性および実際の応用について学ぶ。

●位置づけ

電気機器は電気エネルギー関連分野においてその機器を取り扱 う学問の中でも最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎 力を身につけることは、電気・電子系技術者として必須と考えら れる。(該当する学習教育目標:C)

2. キーワード

変圧器、直流機、同期機、誘導機、電気機器の損失・効率

3. 到達目標

各電気機器の構造、動作原理および特性を理解することによっ て、実際に則した事例に対して生じる現象を定量的に理解し、ま た条件の変化に対する予測ができるようになることを目標とす る。各電気機器について構造と原理を説明でき、与えられた条件 から諸特性の計算ができるよう理解すること。

4. 授業計画

第1回 電気機器学序説

第2回 直流機の構造と原理

第3回 直流発電機の特性

第4回 直流電動機の特性と運転

第5回 同期機の構造と原理 第6回 同期機の誘導起電力

第7回 同期発電機の特性

第8回 同期電動機の原理と特性

変圧器の構造と原理 第9回

第10回 変圧器の等価回路

第11回 変圧器の特性 第12回 誘導電動機の構造と原理

第13回 誘導機の誘導起電力と等価回路

第14回 誘導電動機の特性、運転

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果(70%)および演習問題を課したレポートなど (30%)を総合して評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

電気主任技術者免状を取得するためには本科目を必ず修得する 必要がある。電気回路における交流理論および電磁気学における 磁界、磁束、誘導起電力などの理解が必要である。講義形式で行 うが、進度に応じて演習問題を課しレポートとして提出させる。 必ず自分の力で解くとともに、提出レポートであることを念頭に おいて第三者にも解りやすい、論旨が明快なレポート作成を行う こと。

記載の教科書・参考書以外にも電気機器および電気機器演習な ど、これらの名称の付く専門書はほとんど大差なく参考書と考え てよい。図書館にそろえてあるので予習復習時に適宜参照された い。講義内容を十分理解するには、レポート課題に加え、適宜演 習問題集を利用して必ず自分の力で解くこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

電気機器学基礎論(多田限進・石川芳博・常広譲、電気学会) 542/T-24

●参老書

- 電気機器 I (野中作太郎、森北出版) 542/N-3/1
- ・電気機器Ⅱ(野中作太郎、森北出版)542/N-3/2

8. オフィスアワー等

開講時に通知する。

連絡先 E-mail: watanabe@ele.kyutech.ac.jp

パワーエレクトロニクス Power Electronics

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 花本 剛士

1. 概要

●背景

パワーエレクトロニクスは、電力変換や電気制御を取り扱う際 に必ず理解していなければならない基礎学問であり、電気関係の技術者として世に出る場合には必須の知識である。

●目的

パワーエレクトロニクスの歴史、電力用半導体素子の特徴、各種電力変換方式の基本構成を学び、パワーエレクトロニクス技術の基本的な概念を修得する。

●位置付け

パワーエレクトロニクスは、現在の電力変換技術の中核をなしており、様々な産業用装置に使用されている。本授業では、代表的な変換方式である、DC-DC変換、DC-AC変換、AC-DC変換の基本回路構成と動作原理を学ぶ。また、PWM 制御についての理解を深め、その技術が各種パワーエレクトロニクス装置にどのように各要されているかを理解する。その結果、電力変換技術、回転機駆動制御等のエネルギー変換技術を総合的に修得できる。(該当する学習教育目標:C)

2. キーワード

パワー半導体素子、DC-DC 変換、DC-AC 変換、電圧形インバータ

3. 到達目標

- ・電力用半導体素子の基本特性を理解できる。
- ・代表的なDC-DC変換回路の動作原理を理解できる。
- ・PWM制御技術の基本動作を理解しDC-AC変換装置の動作原理 を修得する。
- ・AC-DC変換回路の動作原理を理解できる。
- パワーエレクトロニクス応用機器の概要を理解できる。

4. 授業計画

- 第1回 パワーエレクトロニクスの歴史、基礎
- 第2回 パワー半導体素子の基本特性(ダイオード、バイポーラ トランジスタ)
- 第3回 パワー半導体素子の基本特性 (MOSFET、IGBT、サイリスタ)
- 第4回 DC-DC変換(バックコンバータ)
- 第5回 DC-DC変換(ブーストコンバータ)
- 第6回 DC-DC変換(共振スイッチコンバータ)
- 第7回 DC-AC変換(単相電圧形インバータ)
- 第8回 DC-AC変換(単相電流形インバータ)
- 第9回 DC-AC変換(3相インバータ)
- 第10回 AC-DC変換(単相コンバータ
- 第11回 AC-DC変換(3相コンバータ)
- 第12回 AC-AC変換
- 第13回 パワーエレクトロニクス応用(1)
- 第14回 パワーエレクトロニクス応用(2)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法·基準

期末試験で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「電気機器」、「電気回路」、「制御システム工学」、「制御システム応用」を履修していることが望ましい。シミュレーションソフト等で回路解析を行い、過渡現象を理解することが望ましい。フリーで使用できるソフトウェアとして PSIM、PSCAD、Simplorer 等があり、インターネットで検索し可能であれば実行してみること。 PSIM については授業でも説明を行う。

7. 教科書・参考書

●教科書

・パワーエレクトロニクス入門(野中作太郎他、朝倉書店) 542.8/N-6

●参考書

- ・パワーエレクトロニクス(堀 孝正編著、オーム社)542.8/ H-8
- 基礎パワーエレクトロニクス (Richard G.Hoft著、河村篤男、他共訳、コロナ社) 542.8/H-5
- ・エースパワーエレクトロニクス (引原隆士、他著、朝倉書店) 542.8/H-9

8. オフィスアワー等

別途通知する。

メールアドレス hanamoto@life.kyutech.ac.jp

制御システム工学 Control System Engineering

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当数員 三谷 康節

1. 概要

●背景

近年、制御工学は、デバイス製造プロセス、パワープラント、電気電子機器システム、機械システム等の維持、管理、運用において必要不可欠な技術となっている。それゆえ、このシステム制御技術を習得することは、非常に重要な課題である。

●目的

古典的制御理論を中心に、制御の概要、制御対象のモデル化とその数式表示、s 領域と周波数領域における対象システムの特性解析、更に、これらに基づく時間領域との対応関係、並びに、PID 制御装置の設計法について習得する。

●位置付け

本講義は、電気電子機器、パワーエレクトロニクスでの機器や素子の数式モデル化および特性解析のための基礎知識を習得する。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

システム制御、動的システム、ラプラス変換、過度特性、安定 性判別、PID 制御

3. 到達目標

古典的制御理論を用いた、対象システムのモデル化、動的システムの解析、システムの PID 制御までを行える知識を理解する。

4. 授業内容

- 第1回 制御とその方式について
- 第2回 静的システムと動的システム
- 第3回 ラプラス変換による電気システムのモデル化
- 第4回 ラプラス変換による力学システムのモデル化
- 第5回 一次系の過度特性と定常特性
- 第6回 高次系の過度特性と定常特性
- 第7回 s 領域でのフィードバックシステムの安定性判別
- 第8回 根軌跡の性質と安定性解析
- 第9回 定常偏差と定常位置偏差
- 第10回 標準型PID制御装置の設計
- 第11回 改良型PID制御装置の設計
- 第12回 周波数特性
- 第13回 周波数応答
- 第14回 全体のまとめ
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (80%) および演習の結果 (20%) で評価する。 60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は、制御数学が中心となるので、解析学、複素解析学、 線形代数学、物理学などの工学基礎科目を修得しておくことが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うこ とが必要である。制御工学に関する参考書は下記を含めて多数有 るので、わからない部分が有れば図書館の学生図書で確認するこ と。なお、毎週講義での学習内容を確認するための演習を課すの で、次回までに解いて提出すること。

7. 教科書•参考書

●教科書

 MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学(川田昌 克・西岡勝博、森北出版) 501.9/K-181

●参考書

・制御工学基礎理論〈アナログ制御とディジタル制御〉(藤堂勇雄、森北出版)501.9/T-80

8. オフィスアワー

ホームページに記載。http://www.pmu.ele.kyutech.ac.jp

制御システム応用 Applied Control Systems

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位

担当教員 渡邊 政幸

1. 概要

●背景

近年、制御工学は、デバイス製造プロセス、パワープラント、電気電子機器システム、機械システム等の維持、管理、運用において必要不可欠な技術となっている。それゆえ、このシステム制 御応用知識を習得することは、非常に重要な課題である。

●目的

現代制御理論を中心に、制御対象の状態空間モデル化とその数式表示、状態空間における対象システムの特性解析、ならびに最適制御法則の設計法について習得する。さらに、最適制御をコンピュータ上で実現させるためのサンプル値制御(ディジタル制御)の知識も習得する。

●位置づけ

本講義は、電気電子機器や設備を実際に制御するための技術、 つまり、対象をシステム的に捉え、対象を管理、運用できる能力 と応用技術の習得を目指すものである。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

システム制御、線形システム、状態方程式、最適制御、ディジ タル制御

3. 到達目標

対象システムの状態空間表示とその特性解析方法、最適制御法 則のデザイン、サンプル値制御の方法等を、応用例を取り上げて 習得させる。

4. 授業計画

- 第1回 システムの状態空間表示と状態方程式
- 第2回 伝達関数と状態方程式
- 第3回 線形システムの解と固有値
- 第4回 システムの可制御性と可観測性
- 第5回 標準形
- 第6回 線形システムの安定性
- 第7回 状態フィードバックと極配置
- 第8回 オブザーバ
- 第9回 最適制御
- 第10回 ディジタル制御システム
- 第11回 z変換とパルス伝達関数
- 第12回 ディジタル制御システムの安定性
- 第13回 離散時間システムの性質
- 第14回 ディジタル制御系の設計
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) およびレポートの結果 (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

制御システム工学、電気機器、パワーエレクトロニクスを修得しておくことが望ましい。講義の進度に応じて演習問題を課しレポートとして提出させる。必ず自分の力で解くとともに、提出レポートであることを念頭において第三者にも解りやすい、論旨が明快なレポート作成を行うこと。

記載の教科書・参考書以外にも現代制御理論に関する書籍は図書館に多数あるので予習復習時に適宜参照されたい。講義内容を十分理解するには、レポート課題に加え、適宜演習問題等を利用して必ず自分の力で解くこと。MATLAB/Simulink(Student Version あり)や Scilab/Scicos(オープンソース)といった数値解析ツールを利用することもよい。

7. 教科書•参考書

- ●教科書
- ・システム制御工学(阿部健一・吉澤誠、朝倉書店)501.9/ A-95

●参考書

- ・応用制御工学(堀洋一・大西公平、丸善) 501.9/H-84
- ・システムと制御 上/下(高橋安人、岩波書店)501.9/T-37/1,2
- ・現代制御の基礎(田中幹也・石川昌明・浪花智英、森北出版) 501.9/T-121
- ・ディジタル制御(高橋安人、岩波書店)501.9/T-65

8. オフィスアワー等

開講時に通知する。

連絡先 E-mail: watanabe@ele.kyutech.ac.jp

半導体デバイス Semiconductor Devices

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 内藤 正路

1. 概要

●背景

現在ではシリコンをベースとした集積回路が様々なところに用いられるようになってきているので、それらの動作原理などについて理解することは、デバイスの設計、作製や評価を行ううえで必要であると思われる。

●目的

デバイス基礎工学に続いて、pn接合ダイオード、金属-半導体接触、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタ等の各種の半導体デバイスの動作や特性、その応用について学ぶことを目的とする。

●位置付け

デバイス基礎工学においてバンド図や半導体の諸特性などを理解したあとに、半導体デバイスでは、pn 接合ダイオード、金属ー半導体接触、バイポーラトランジスタや電界効果トランジスタについて学ぶ。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

pn 接合ダイオード、ショットキー接触、バイポーラトランジスタ、FET

3. 到達目標

pn 接合ダイオード、金属-半導体接触、バイポーラトランジスタや FET などの仕組みについて、エネルギーバンド図を用いながら考察し、ショットキー接触の容量-電圧特性やトランジスタの静特性並びに FET の動作原理などについての理解を目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 pn接合のエネルギーバンド図
- 第2回 電流-電圧特性、降伏現象、空乏層容量
- 第3回 光起電力効果、発光ダイオード
- 第4回 金属-半導体接触のエネルギーバンド図
- 第5回 ショットキー接触とオーミック接触
- 第6回 ショットキー接触の電流-電圧特性と容量-電圧特性
- 第7回 ショットキー接触の評価
- 第8回 トランジスタの構造と基本原理
- 第9回 トランジスタの静特性
- 第10回 トランジスタにおけるキャリアの動き
- 第11回 電流增幅率、周波数特性
- 第12回 FETの構造と基本原理
- 第13回 FETの静特性、ピンチオフ、しきい値電圧
- 第14回 接合型FETの構造と動作原理、バイポーラトランジス タとFETの比較

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果で評価する。60 点以上を合格とする。 なお、再試験で合格する場合は、原則として60 点とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

デバイス基礎工学・電気電子工学実験 I B・ II Bを履修し、よく理解しておくことが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、授業中に配られるミニレポートの問題を解くことや、授業の予習・復習を日常的に行うことが必要とされる。

7. 教科書 • 参考書

●教科書

・新版基礎半導体工学(國岡昭夫・上村喜一、朝倉書店)549.1/ K-29/2

●参老書

- ・改訂半導体素子(石田哲朗・清水 東、コロナ社) 549.1/I-8/2
- ·電子物性入門(浜口智尋、丸善)549.1/H-30
- 半導体工学(高橋 清、森北出版) 549.1/T-13
- ・やさしくわかる半導体(菊地正典、日本実業出版社)549.1/ K-43
- ・LSIとは何だろうか (寺井秀一・福井正博、森北出版) 549.3/T-94
- 例題で学ぶ半導体デバイス (沼居貴陽、森北出版) 549.7/N-1

8. オフィスアワー等

. カライスラ 別途掲示する。

電気電子材料 Electrical and electronic material

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 鶴巻 浩

1. 概要

●背景

今日扱われている種々の電気電子材料について、その特性等に ついて学ぶことは非常に重要である。

●目的

電気電子工学分野の取り扱う材料は絶縁体、導体、半導体、磁性体などおおよそ全ての材料を網羅する。材料の特性は、その結晶構造や電子構造の特異性より発現するものである。本講義では、材料科学の基礎として、物質の成り立ちをその電子構造に基づき理解し、各種材料の機能発現の原理及びその応用について学ぶ。

●位置づけ

(該当する学習教育目標:C)

2. キーワード

半導体、誘電体、磁性体、超伝導体、光エレクトロニクス

3. 達成目標

- ・ 金属の導電性を電子論の立場から説明できる。
- 半導体材料の電気的特性及びその製造法を説明できる。
- ・誘電体・磁性体の特性及びその応用を説明できる。
- ・超伝導体の特性及びその応用を説明できる。
- ・未来型電子材料及びナノテクノロジーについての基礎知識を身 につける。

4. 講義計画

- 第1回 原子の電子構造及び原子・分子間相互作用
- 第2回 薄型ディスプレイ材料
- 第3回 機能性炭素材料
- 第4回 導電材料と抵抗材料
- 第5回 半導体材料
- 第6回 誘電体・絶縁体材料
- 第7回 磁性体材料1:磁性の発現機構及びその種類
- 第8回 磁性体材料2:磁性材料の特徴とその応用
- 第9回 超伝導体材料1: 超伝導体の発現機構とその種類
- 第10回 超伝導体材料2: 超伝導体材料の応用
- 第11回 オプトエレクトロニクス材料1: 発光デバイス
- 第12回 オプトエレクトロニクス材料2: 電気磁気光学効果の応 田
- 第13回 光ファイバー1: 光ファイバーの原理及び種類
- 第14回 光ファイバー2: 光ファイバーの応用
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果により決める。60点以上を合格とする。

- 6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 事前に配布する講義資料を活用して予習を行うこと。
- 7. 教科書・参考書
- ●教科書
- ・電気・電子材料(中澤達夫他、コロナ社)541.6/N-4
- ●参考書
- 電気電子機能材料(一ノ瀬昇編著、オーム社)541.6/I-9

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電気電子物性 I Solid State Electronics I

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択 2単位担当教員 未定

1. 概要

●背景

エレクトロニクス産業では、金属・半導体・絶縁体などの電子 材料をはじめとした様々な物質が利用されている。電気機械、電 気電子装置、電気電子部品、デバイスに用いられる、様々な物資 が示す電気的、光学的、磁気的特性など多様な物質の性質、すな わち物性についての理解、基礎的学習が重要である。

●目的

本講義では、金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理的性質(物性)を電子論的に理解するために必要な基礎的知識を得ることを目的にしている。

●位置付け

この授業は、力学、熱学、電磁気学、量子力学などの基礎的物理学、代数学、微積分学、微分方程式論、関数論などの数学的基礎知識を活用して、電子論的に物性を理解する基礎的考え方を学習する。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

オームの法則、共有結合と半導体、自由電子

3. 到達目標

原子サイズのミクロ領域では、電子の運動法則がどのような基本法則に支配されているのかを量子論的に記述する理論形式を学び、電気電子工学で巨視的に取り扱われる電気伝導現象の機構を中心に微視的に明らかにする。

4. 授業計画

電気伝導度を現象論的に記述するドルーデの電子論から始まり、波動としての電子の運動の記述方法(シュレーディンガー方程式)からバンド理論、磁性理論についての基本的考え方を学ぶ。

- 第1回 序論
- 第2回 オームの法則と電気伝導度
- 第3回 ドルーデ電子論と移動度
- 第4回 キャリア集団の移動度
- 第5回 マックスウエル・ボルツマン統計と熱速度
- 第6回 中間試験
- 第7回 固体の分類(イオン結合と金属結合)
- 第8回 共有結合と半導体
- 第9回 結晶構造、基本格子ベクトル、ミラー指数
- 第10回 自由電子モデルと状態密度
- 第11回 逆格子空間とブロッホの定理
- 第12回 バンド理論とエネルギーギャップ
- 第13回 原子の磁気モーメント
- 第14回 常磁性と強磁性
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

定期試験(評価割合100%)で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は、教科書に書かれている内容のうち最も重要な項目、 すなわち電気伝導現象を理解するのに必要な基礎知識を獲得する ことを目的に、論理的、段階的に構成されたひとつのストーリー として組み立てられている。従って、講義を受講したのちに教科 書の講義相当部分を十分に自己学習し、復習することが望ましい。 本講義では、力学、熱学、電磁気学、代数学、微分方程式論、関 数論の基礎を十分に理解していることを前提とする。十分な理解 を得るためには、量子力学、統計力学、特殊関数論(物理数学) の科目を併用して学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

- •電気学会大学講座 電子物性基礎 (電気学会) 549.1/D-18
- ●参考書
- ・キッテル固体物理入門(宇野良清他、丸善)428.4/K-5

8. オフィスアワー等

電気電子物性Ⅱ Solid State Electronics Ⅱ

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 後期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 未定

1. 概要

●背景

エレクトロニクス産業では、金属・半導体・絶縁体などの電子 材料をはじめとした様々な物質が利用されている。電気機械、電 気電子装置、電氣電子部品、デバイスに用いられる、様々な物資 が示す電気的、光学的、磁気的特性など多様な物質の性質、すな わち物性についての理解、基礎的学習が重要である。

●目的

本講義では、金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理的性質(物性)を電子論的に理解するために必要な基礎的知識を得ることを目的にしている。

●位置付け

この授業は、力学、熱学、電磁気学、量子力学などの基礎的物理学、代数学、微積分学、微分方程式論、関数論などの数学的基礎知識を活用して、電子論的に物性を理解する基礎的考え方を学習する。本講義では、前学期前期に学んだ電気電子物性 I の基礎知識を用いて、半導体に重点を置き、電気電子材料物質のもつ諸性質を統一的に理解できる能力獲得を目指す。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

格子振動、真性キャリア、pn 接合、半導体レーザ

3. 到達目標

後学期後期は、格子振動と固体比熱、ボース・アインシュタイン統計、フェルミ統計の基礎から、真性半導体、ドープした半導体のキャリア密度、擬フェルミ準位、pn接合について学び、半導体素子の動作基本原理を微視的に理解する方法を学ぶ。また、半導体の光物性とレーザ発振、半導体レーザダイオードの基本原理を学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 格子振動とボース・アインシュタイン統計
- 第2回 固体比熱とデバイ則
- 第3回 状態密度とフェルミ統計
- 第4回 真性半導体と真性キャリア
- 第5回 擬フェルミ準位とドープ技術
- 第6回 ドナーとアクセプター準位
- 第7回 拡散電流、拡散長とアインシュタイン関係式
- 第8回 レート方程式と電流連続の式
- 第9回 pn接合形成とビルトインポテンシャル
- 第10回 pn接合の空乏近似、少数キャリア注入
- 第11回 pn接合の整流作用
- 第12回 直接型半導体と光学遷移
- 第13回 誘導放出と自然放出
- 第14回 半導体レーザの基本原理と応用
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

定期試験(評価割合100%)で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は、教科書に書かれている内容のうち最も重要な項目、すなわち電気伝導現象を理解するのに必要な基礎知識を獲得することを目的に、論理的、段階的に構成されたひとつのストーリーとして組み立てられている。従って、講義を受講したのちに教科書の講義相当部分を十分に自己学習し、復習することが望ましい。講義の理解のためには、デバイス基礎工学、電気電子物性 I、力学、熱学、電磁気学、代数学、微分方程式論、関数論の基礎を十分に理解していることを前提とする。十分な理解を得るためには、量子力学、統計力学、特殊関数論(物理数学)の科目を併用して学習することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

• 電気学会大学講座 電子物性基礎 (電気学会) 549.1/D-18

●参考書

・キッテル固体物理入門(字野良清他、丸善)428.4/K-5

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

集積回路基礎 Integrated Circuits I

電気エネルギー・電子デバイスコース

第3年次 前期 選択必修 2単位

システムエレクトロニクスコース 第3年次 前期 選択 2単位 担当教員 大村 一郎

1. 概要

●背景

集積回路における技術革新の発展が今日の情報化社会をもたらし、生活様式や産業構造にまであらゆる分野に大きな影響を及ぼしている。このようなエレクトロニクス産業の基盤である集積回路の製造プロセスについて、その基礎を学ぶことは極めて重要である。

●目的

シリコンモノリシック集積回路を製造するための実際的な材料 技術、プロセス技術を学び、さらに微細化における問題点や新技 術の開発動向についてその概要を学ぶことを目的とする。

●位置づけ

この授業は既に履修したデバイス基礎工学に続くもので、そこで学んだ半導体の性質や半導体デバイスに関する知識を基礎として、実際にシリコン基板上へデバイスを集積化するための具体的な各種の要素技術を学ぶ。(該当する学習教育目標: C)

2. キーワード

モノリシック IC、pn 接合、MOS 構造、酸化膜、ホトレジスト加工、熱拡散、CVD 法

3. 到達目標

集積回路の製造における種々の要素技術や微細化のための技術 の基本を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 集積回路の種類と特徴、モノリシックICの構造概要
- 第2回 モノリシックICの製造方法の概要、断面構造
- 第3回 pn接合とその形成、空乏層
- 第4回 接合容量、整流特性、耐圧特性
- 第5回 pn接合とバイポーラトランジスタ
- 第6回 MOS構造とその形成
- 第7回 MOSトランジスタ
- 第8回 シリコン単結晶とウェハ
- 第9回 酸化と酸化膜の性質
- 第10回 ホトレジスト加工
- 第11回 不純物元素の熱拡散
- 第12回 イオン打ち込み
- 第13回 エピタキシャル成長とCVD技術
- 第14回 膜の形成と配線技術
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 必要に応じ、デバイス基礎工学の内容を適宜復習するが、この 単位を修得しているものとして授業を進める。

7. 教科書·参考書

●教科書

・集積回路(1) (永田 穰・柳井久義、コロナ社) 549.3/Y-27

●参考書

- ・デバイスプロセス(河東田 隆、培風館)549.3/K-76
- ・超LSIテクノロジー (S.M.シー、総研出版) 549.3/S-74
- •LSI設計製作技術(森末道忠、電気書院)549.3/M-59

8. オフィスアワー等

集積回路応用 Integrated Circuits II

電気エネルギー・電子デバイスコース 第3年次 後期 選択必修 2単位 システムエレクトロニクスコース 第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 大村 一郎

1. 概要

●背景

微細加工技術の相次ぐ革新と進展によって集積回路の高集積化が図られているが、集積回路の製造にあたってはその機能や要求 仕様にしたがって予め素子構造の最適な設計を行わなければならない。したがって各種の基本的で代表的な回路についてその素子構造の設計概念や設計手法を学ぶことは極めて重要である。

●目的

シリコン結晶中に形成される各種集積回路の素子構造の実際を 知り、また基本的なバイポーラ集積回路および MOS 集積回路に おける素子構造設計の指針について学ぶ。

●位置づけ

デバイス基礎工学で半導体の特徴や基本的な性質とともにダイオードやトランジスタの動作原理を学習した。また集積回路基礎では集積素子を製造するための種々のプロセス技術について学んだが、この授業ではバイポーラおよび MOS 集積回路の製造技術とともに実際の素子構造やその設計手法について学ぶ。

2. キーワード

バイポーラ集積回路、論理集積回路、アナログ集積回路、 MOS集積回路、メモリ

3. 到達目標

基本的な各種集積回路の機能と構成、および実際の素子構造と その素子構造設計のための指針を理解する。(該当する学習教育 日標:全コース(C))

4. 授業計画

- I バイポーラ集積回路の設計指針と構造
- 第1回 トランジスタ、モノリシックpnダイオード
- 第2回 モノリシック抵抗、ショットキーダイオード
- Ⅱ バイポーラ集積回路の製造技術
 - 第3回 バイポーラ集積回路プロセス
 - 第4回 素子間分離技術、セルフアライン技術
- Ⅲ バイポーラ論理集積回路
- 第5回 論理集積回路の機能と構成
- 第6回 論理集積回路に要求される諸性能と各種形式
- IV バイポーラアナログ回路
 - 第7回 演算增幅器
 - 第8回 D/A、A/D変換器
- Ⅴ バイポーラメモリ
 - 第9回 バイポーラRAM、ROM

VI MOS集積回路

- 第10回 MOS集積回路の構成とプロセス設計
- 第11回 C-MOS集積回路の素子構造設計と素子間分離
- 第12回 インバータ回路、基本単位回路、ダイナミック回路、 Ⅶ MOSメモリ
- 第13回 MOSメモリの種類とRAM、ROMの動作
- 第14回 新しいMOSメモリデバイス
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

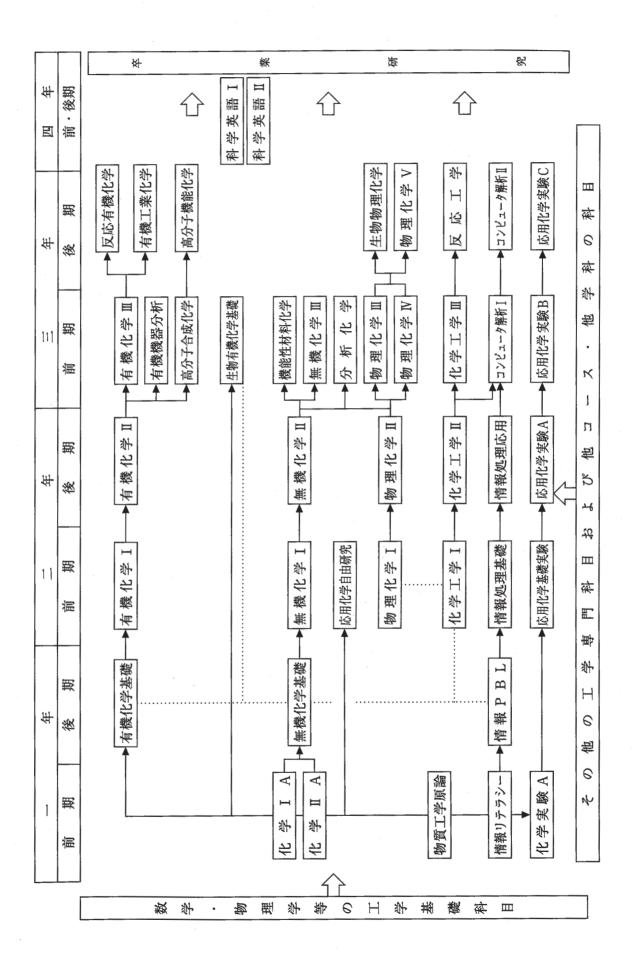
期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。

- 6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 集積回路基礎の単位を修得していることを原則とする。
- 7. 教科書·参考書
- ●教科書
- ・集積回路工学(1)(永田 穣・柳井久義、コロナ社)549.3/Y-27
- ●参考書
- ・超LSIテクノロジー (S.M.シー、総研出版) 549.3/S-74
- LSI設計製作技術(森末道忠、電気書院)549.3/M-59

8. オフィスアワー等

V. 応用化学科

応用化学科 講義科目系統図



工学部の「学習・教育目標」

■応用化学科

- I. 「技術に堪能なる士君子」として社会に貢献できる、深い素養を持つ個性豊かな人材を育成する。(技術者としの基本的思想と人格形成)
 - 1. 専門のみに偏らない広い学問的基礎を有し、調和のとれた幅広い人間性の形成を目指している。
 - 2. 技術者としての倫理性を備え、社会的責任を果たすために自主的に問題を設定し、その解決方法を追求することができる。
- Ⅱ. 科学技術に対してグローバルな視野と深い洞察力を持ち、専門分野における「もの創り」に取り組める基礎知識と問題解決能力を身につけた人材を育成する。(技術者としての基礎知識と学力の形成)
 - 1. 数学、物理、化学などの基礎知識を十分に有するとともに、工学、応用化学に関する専門知識を修得している。
 - 2. 応用化学の専門知識を活用して、実学として「もの創り」の現場に応用する(最先端の研究開発に寄与する) ことのできる能力を持つ。
 - 3. 効果的に相互の理解を達成することができる論理的な自己表現能力を有している。個性に基づいた独創的な 発想や展開能力を有している。
 - 4. 自立的に目標を設定することができ、その解決に向かっての問題点を整理し、解決の手法を設定する能力を有する。
- Ⅲ. 人類および地球との調和に貢献できる国際性と自立性を持つ人材を育成する。(国際性と自立性)
 - 1. 資源、エネルギー、および環境の重要性を深く認識し、これらと調和する「もの創り」を志向することができる。
 - 2. 諸外国の技術者と共同作業が可能な語学能力を有し、科学技術の進歩を地域、国そして国際社会の視点から理解する。

解析学 I Analysis I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基 礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、 理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis II

第1年次 後期 選択必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「解析学 I」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分·全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分·3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数 正項級数 1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数•整級数展開

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書(教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- ・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「線形数学 I 」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2. 1次独立と1次従属
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 油習
- 6. 線形写像と行列の対応
- 7. 線形写像の核と像
- 8. ベクトルの内積と長さの性質
- 9. 正規直交系
- 10. 演習
- 11. 固有値と固有ベクトル
- 12. 行列の対角化(1)
- 13. 行列の対角化(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書 1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅲ Analysis Ⅲ

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 酒井 浩·藤田 敏治·非常勤

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式-変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式-同次形
- 第3回 1階常微分方程式-完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数n階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数n階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習

第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問を解いてみること。
- 4) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=微分 方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 5) 理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書 を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

水本久夫:微分方程式の基礎(培風館)413.6/M-57

●参考書

杉山昌平: 工科系のための微分方程式(実教出版) 413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

第2年次 後期 選択 2単位 担当教員 酒井 浩·非常勤

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定 理

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、对数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィ キペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木·樋口:複素関数要論(培風館) 413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

統計学 Statistics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 藤田 敏治·酒井 浩·非常勤

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布、ポアソン分布、超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定、決定
- 第13回 回帰分析、相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておくこと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学7)(培 風館)410/K-5-8/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

物理学 I Fundamental Physics I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・ 中尾 基・西谷 龍介・美藤 正樹・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を 身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を 習得する上での基礎となる。

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1週 物理学と科学技術(ガイダンス);速度と加速度(1)
- 第2週 速度と加速度(2);運動の法則と力の法則(1)
- 第3週 運動の法則と力の法則(2);力と運動(1)
- 第4週 力と運動(2);力と運動(3)
- 第5週 中間試験(1);単振動(1)
- 第6週 単振動(2);減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー(1);仕事とエネルギー(2)
- 第8週 仕事とエネルギー(3);粒子の角運動量とトルク(1)
- 第9週 粒子の角運動量とトルク(2);粒子の角運動量とトルク(3)
- 第10週 中間試験(2);2粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第11週 2 粒子系の重心運動と相対運動(2);多粒子系の重 心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい;剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転;平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力;回転系と遠心力・コリオリの力

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、 レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社)420/ H-29·ISBN 4-87361-950-5
- 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematicaで実習する基礎力学 (培風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐二:物理学演習 1 力学- (学術図書) 423/S-31
- 4) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [1] 力学(培風館) 423/H-17

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡA Fundamental Physics Ⅱ A

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岡本 良治・岸根 順一郎・中尾 基・西谷 龍介・ 美藤 正樹・山田 宏・藤井 新一郎

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学 と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理 想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について 学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2回 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3回 反射、屈折、干涉、回折
- 第4回 波の分散と群速度
- 第5回 光の反射、回折と干渉
- 第6回 単スリットと回折格子
- 第7回 中間試験
- 第8回 熱と温度、熱の移動
- 第9回 気体分子運動論
- 第10回 熱力学第1法則
- 第11回 いろいろな熱力学的変化
- 第12回 熱力学第2法則
- 第13回 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14回 エントロピー増大の原理
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポートの結果 (30%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 2) 原康夫:物理学通論 I (学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー:物理学の基礎 [2] 波・熱 (培風館) 424/H-7

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡB Fundamental Physics Ⅱ B

第2年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 高木 精志・出口 博之・鈴木 芳文・石崎 龍二・ 太田 成俊・河野 通郎・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目で ある。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツカ
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参老書

- 1) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 2) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社) 420/H-25/2
- 3) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介:コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 5) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー: 物理学の基礎 [3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二·高木精志:物理学演習-電磁気学-(学術図書) 427
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岸根 順一郎・鈴木 芳文・高木 精志・河野 通郎・ 津留 和生・岡本 良治・出口 博之

1. 概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果

3. 到達目標

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。 1 次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

4. 授業計画

- 第1回 電子、原子、原子核のイメージ(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
- 第2回 光の不思議な性質(ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱)
- 第3回 物質粒子の波動性 (ド・ブローイ波、電子ビーム回折)
- 第4回 スペクトルと原子模型1 (黒体放射、エネルギー量子)
- 第5回 スペクトルと原子模型2 (原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの水素模型)
- 第6回 不確定性関係(光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係。
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式(量子化、平面波の複素数表示、定常状態のに対するシュレディンガー方程式の解)
- 第9回 1次元無限量子井戸1 (エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
- 第10回 1次元無限量子井戸2(位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアンの期待値)
- 第11回 1次元無限量子井戸3 (エルミート演算子、固有値、交 換関係、エーレンフェストの定理)
- 第12回 1次元調和振動子(境界条件と量子数、ゼロ点振動)
- 第13回 トンネル効果 (階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確 率流れの連続方程式)
- 第14回 スピン、結晶中の電子状態(磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法·基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、レポート(30%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎:量子力学 (シュプリンガー・ファラーク) ISBN:4431707832 429.1/S-49
- 2) キッテル他: バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3)原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社)420/H-25/2
- 4) 原康夫:現代物理学(培風館) 420/H-27
- 5) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学 社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学実験 Practical Physics

第2年次 前期 必修 1単位

担当教員 鈴木 芳文・近浦 吉則・太屋岡 恵里子

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟する こと。
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学 I、物理学 II A および物理学 II B などで学習した物理学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シ ミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君 が、自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけ ることを目標とする。

4. 授業計画

第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理および安全教育)

第2回~第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に 関する19種の独立な実験テーマを準備している。これ らのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル(8) ニュートン環
- (9) 回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンピュータ・シミュレーション
- (18) 電気素量
- (19) プランク定数
- 第14回 実験予備日(1)
- 第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法•基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。

実験中の態度 (20%) およびレポートの内容 (80%) によって 総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程-物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学 I A Chemistry I A

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 新井 徹

1. 概要

●授業の背景

「応用化学科」は化学反応、機能性材料、環境といった複雑なシステムを対象にする。

これらの複雑な系も結局は、「化学物質」、「原子・分子」で構成されている。

●授業の目的

「化学 I A」は「原子・分子」のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

2. キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混 成軌道、分子間相互作用

3. 到達目標

- (1) 原子の構造、電子配置、周期律を説明できるようになる。
- (2) 分子における化学結合を、電子の挙動と関連づけて説明できるようになる。

4. 授業計画

- 第1回 原子の構造、原子量と物質量
- 第2回 原子の電子配置 (ボーアの原子モデル)
- 第3回 原子の電子配置(軌道と量子数)
- 第4回 原子の電子配置(電子配置)
- 第5回 元素の周期表
- 第6回 天然放射性元素と元素の人工変換
- 第7回 中間試験
- 第8回 イオン結合
- 第9回 共有結合(ルイスの原子価論)
- 第10回 共有結合 (σ結合とπ結合)
- 第11回 共有結合と混成軌道
- 第12回 共有結合と分子軌道
- 第13回 配位結合、金属結合
- 第14回 共有結合結晶、分子間の結合
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)で評価する。60点以上を 合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし

7. 教科書・参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎 訳:ブラディ一般化学(上)(東京化学同人)430.7/B-1/1

8. オフィスアワー等

学期始めに掲示する

メールアドレス:arai@che.kyutech.ac.jp

化学ⅡA Chemistry ⅡA

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 清水 陽一

1. 概要

●授業の背景

「化学」を重要な基礎とする領域は、理学・工学はもとより医学・薬学、農学など実に広い分野にわたっている。たとえば、エレクトロニクス、新素材や高機能性物質などの現代科学技術の先端領域のいずれにおいても、その基礎の理解や、それに基づく新規物質などの設計・創製は、分子レベルや分子集合体レベルで行われている。「化学IIA」は、「化学IA」と同様に物質化学系の最重要基礎科目で、有機系、無機系、金属材料系を問わず、応用化学、材料工学の基礎となる。

●授業の目的

単位、濃度、気体、化学平衡などの「化学」の基礎について重 点的に講義を行い、高校で学んだ化学をその本質からより深く理 解させる。

●授業の位置付け

無機化学、有機化学、物理化学、化学工学等の化学基礎知識として、単位、原子・分子量、モル、有効数字から、溶液論、気体論の基礎、化学熱力学の基礎を修得する。

●到達目標

SI単位、単位の換算、有効数字について説明できる。化学式、化学反応式、原子核崩壊反応が記述できる。図表の表し方について説明できる。濃度の種類と単位について説明できる。各種濃度の計算ができる。気体の状態方程式が説明できる。気体分子運動論が説明できる。分子速度分布の概略を説明できる。平衡に関する4つの基本概念が説明できる。均一系および不均一系の平衡定数が計算できる。

2. キーワード

SI単位、単位、原子量、分子量、モル、有効数字、化学式と 化学反応式、原子核崩壊反応、濃度の種類と単位、溶液、理想気 体と状態方程式、実在気体、気体分子運動論、化学平衡、平衡定 数、化学熱力学の基礎、エンタルピー、ギブス関数

3. 到達目標

●化学の基礎・濃度

- ・S I 単位の換算、原子量、分子量、モル、有効数字を説明できる。
- ・化学式と化学反応式、原子核崩壊反応、図表の表し方を説明で きる。
- ・濃度の種類と単位、濃度の計算、溶液作製法について説明できる。

●気体

- ・理想気体と状態方程式に関して説明できる。
- ・実在気体、気体分子運動論について説明できる。
- ・表面分析(SEM、TEM、AFM)について説明できる。
- ●化学平衡・化学熱力学の基礎
- ・化学平衡、平衡定数とその計算について説明できる。
- ・熱力学法則の基礎について説明できる。
- ・エンタルピーとギブス関数の基礎について説明できる。

4. 授業計画(教科書との対応)

- 第1回 SI単位、単位の換算(教科書1.1-1.3)
- 第2回 原子量、分子量、モル、有効数字(教科書1.7-1.10、 2.1-2.7)
- 第3回 化学式と化学反応式、図表の表し方(教科書2.8-2.12)
- 第4回 濃度の種類と単位(教科書2.13)
- 第5回 濃度の計算(教科書2.14)
- 第6回 溶液作製法(教科書2.14)
- 第7回 中間試験または演習
- 第8回 理想気体と状態方程式(教科書9.1-9.8)
- 第9回 実在気体(教科書9.11)
- 第10回 気体分子運動論(教科書9.10)
- 第11回 化学平衡の意味(参考書、プリント使用)

第12回 平衡定数とその計算(参考書、プリント使用)

第13回 化学熱力学の基礎(教科書12.1-12.4)

第14回 エンタルピーとギブス関数(教科書12.5-12.11)

第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習 (中間試験) やレポート等の結果も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「化学II A」は、有機系、無機系、金属材料系を問わず応用化学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つであるので1年次に修得することが強く望まれる。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、化学 I A、無機化学基礎、有機化学基礎等の教科書・参考書も参考になるので考慮されたい。

7. 教科書·参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎 訳:ブラディ一般化学(上)(東京化学同人)430.7/B-1/1

●参考書

- 1) 化学教科書研究会編:基礎化学(化学同人) 430/K-15
- 2) 竹内敬人 著:化学の基礎(岩波書店) 430.8/K-10/1
- 3) 杉浦俊男・中谷純一・山下 茂・吉田壽勝: 化学概論-物質 科学の基礎(化学同人) 430/S-19
- 4) 井本 稔・岩本振武 著:化学「その現代的理解」(東京化学同人) 430/I-9

8. オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。 メールアドレス:shims@che.kyutech.ac.jp

化学実験 A Chemical ExperimentA

第1年次 後期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司・清水 陽一・柘植 顕彦・森口 哲次・ 高瀬 聡子

1. 概要

●授業の背景

応用化学を専攻する学生にとって基本的な化学実験操作技術を 習得することは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、 観察力、考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深め る。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の 基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学 I A」、「化学 II A」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、「応用化学基礎実験」を行うための基本的実験技術を習得する。「分析化学」ではさらに詳しい内容を学ぶ。

2. キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定

3. 到達目標

- 分析法の原理について理解できる
- ・実験器具を適切に扱うことができる
- ・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる
- 操作、結果、考察をレポートにまとめることができる

4. 授業計画

- 第1回 説明会1 (安全教育と定性分析実験の基礎)
- 第2回 定性分析実験1 (第1、2属陽イオンの分析)
- 第3回 演習1
- 第4回 定性分析実験2 (第3属陽イオンの分析)
- 第5回 演習2
- 第6回 定性分析実験3 (未知イオンの分析)
- 第7回 説明会2 (定量分析実験の基礎)
- 第8回 定量分析実験1 (ワーダー法)
- 第9回 演習3
- 第10回 定量分析実験 2 (pH滴定曲線)
- 第11回 演習 4
- 第12回 無電解メッキ
- 第13回 演習 5
- 第14回 環境科学センター見学
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには、「化学 I A」、「化学 II A」を 習得していることが望まれる。実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

7. 教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工系、化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7

●参考書

高木誠司:改稿 定性分析化学 上中下巻(南江堂)433.1/T-1

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス: tsuge@che.kyutech.ac.jp、shims@che.kyutech.ac.jp、araki@che.kyutech.ac.jp、moriguch@che.kyutech.ac.jp、satoko@che.kyutech.ac.jp

無機化学基礎 Fundamentals of Inorganic Chemistry

第1年次 後期 必修 2単位 担当教官 古曳 重美

1. 概要

●授業の背景

無機化学は有機化学や物理化学と並ぶ応用化学の重要な基礎である。応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質の物理的及び化学的性質の理解のために、物質を構成する原子・分子の構造、固体を形成している結晶構造、および無機固体中の電子状態について基礎的な内容を講義する。そして、電子・原子・分子レベルの視点から無機化学における一般的基礎知識を材料化学入門の基礎として習得させる。

●授業の目的

原子の構造と性質から、分子軌道、結晶の電子構造へ展開する。 種々の化学結合や化学反応を、従来の化学反応式や化学平衡のよ うなマクロな視点から理解するだけでなく、電子・原子レベルの ミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とす る

●授業の位置付け

化学Ⅰ、化学Ⅱで学んだ一般的な化学の知識をもとに、無機化学の重要な基礎を学ぶ。今後の無機化学Ⅱと無機化学Ⅲで学ぶ専門的な知識への橋渡しになるのが、本科目である。

2. キーワード

原子の構造、分子軌道、イオン結晶、格子エネルギー、エネル ギーバンド、半導体

3. 到達目標

- ●原子の構造
- ・原子と原子核の構造を説明できる。
- ・原子核の壊変、質量欠損、原子力を説明できる。

●分子軌道

- H₂について分子軌道の概念を用いて説明できる。
- ・簡単な分子のエネルギー準位図を描くことができる。
- ●固体結晶の基礎
- ・簡単な無機固体の結晶構造を説明できる。
- 格子エネルギーをボルンハーバーサイクル、ボルンランデの式から説明できる。

●結晶機能の基礎

- 固体中の電子状態、エネルギーバンドについて簡単な説明がで ***
- ・ 半導体の簡単な説明ができる。

4. 授業計画(教科書との対応)

第1回:原子の構成要素、原子核の壊変と結合エネルギー

| | (教科書1.1-2) |
|-----------------------|------------|
| 第2回:ボーアの原子模型と原子スペクトル | (教科書1.3) |
| 第3回:波動力学とエネルギー準位、電子状態 | (教科書1.4) |
| 第4回:元素の周期的性質 | (教科書1.4) |
| 第5回:原子の結合形式 | (教科書2.1) |
| 第6回:分子軌道と分子の性質 | (教科書2.2) |
| 第7回:中間試験 | |
| 第8回:最密充填構造 | (教科書3.1) |
| 第9回:イオン結晶の構造 | (教科書3.2) |
| 第10回:ボルンハーバーサイクル | (教科書2.3) |
| 第11回:ボルンランデの式 | (教科書2.3) |
| 第12回:固体中の電子状態 | (教科書3.5) |
| 第13回:エネルギーバンド | (教科書3.5) |
| 第14回:半導体 | (教科書3.5) |

第15回:期末試験 **5.評価方法•基準**

中間試験と期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習やレポート等も評価の対象とすることがある。その場合、総合評価に対して最大10%までの寄与とする。総合評価で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分に理解するために、「化学 I A」、「化学 I A」の 習得が強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

合原・井手・栗原:現代の無機化学(三共出版) 435/A-2

- ●参考書
- 1) 合原·栗原·竹原·津留:無機化学演習(三共出版) 435/ A-3
- 2) R.B.Heslop: 演習無機化学(東京化学同人) 435/H-4
- 3) J.D.Lee:無機化学(東京化学同人) 435/L-2
- 4) D.F.Shriver:無機化学(東京化学同人) 435/S-5/1

8. オフィスアワー等

金曜日の16時から17時30分

メールアドレス: kohiki@che.kyutech.ac.jp

有機化学基礎 Fundamentals of Organic Chemistry

第1年次 後期 必修 2単位

担当教員 柘植 顕彦

1. 概要

●授業の背景

化学IA、化学IIAで、原子の電子配列、性質、原子と原子の結合、分子の電子配列、分子の性質について学習した。

●授業の目的

有機化合物の構造について、以下の基本的な事項を習得する。 1)炭素化合物と化学結合、2)代表的な炭素化合物、3)有機 化合物反応序論、4)アルカン、命名法と配座解析 5)立体化 学

●授業の位置付け

本授業は多種多様な有機化合物の構造に焦点をあて、有機化学の最も基本的な考え方を学ぶ。ここでの理解は、関連科目有機化学 I、Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

2. キーワード

原子軌道、分子軌道、アルカン、酸と塩基、シクロアルカン、 立体異性体

3. 到達目標

- ・有機分子を構成している各種結合について理解する。有機分子 の構造と化学式を書ける。
- アルカンの構造と物理的性質を理解する。
- アルカンの命名法を習得する。有機反応の基礎を理解する。
- ・シクロアルカンの構造を説明できる。環のひずみについて理解する。
- ・光学活性について理解する。エナンチオマー、ジアステレオ マーを説明できる。

4 授業計画

第1回:化学結合、原子軌道(教科書1-1~1-10)

第2回:分子軌道、混成軌道、有機分子の構造(教科書1-11~ 1-17)

第3回:アルカンの構造と物理的性質(教科書2-1~2-4)

第4回:官能基(教科書2-5~2-15)

第5回:酸と塩基(1)(教科書3-1~3-6)

第6回:酸と塩基(2)(教科書3-6~3-10)

第7回:有機反応論(教科書3-11~3-15)

第8回:中間試験

第9回:分子の形と命名法(教科書4-1~4-6)

第10回:配座解析(教科書4-7~4-9)

第11回:シクロアルカン (教科書 4-10~4-18)

第12回:キラル分子、光学活性(教科書5-1~5-7)

第13回:絶対配置、ジアステレオマー(教科書5-8~5-13)

第14回:メソ化合物(教科書5-14~5-17)

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験と学期末試験の得点の合計が120点以上(200点満点)を合格とし、119点以下は不合格とする。不合格者に対する再試験は一回限り行い、この場合は60点以上(100点満点)を合格、59点以下は未履修とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるために、化学 I Aの習得が強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

T.W.Graham Solomons、Craig.B.Fryhle:「ソロモンの新有機化学第7版」(上) 廣川書店、437/S-21/7-1

●参考書

深澤義正他:「はじめて学ぶ大学の有機化学」化学同人 437/ F-19

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス: tsuge@che.kyutech.ac.jp

物理化学 I Physical Chemistry I

第2年次 前期 単位区分 必修 2単位 担当教員 坪田 敏樹

1. 概要

●授業の背景

化学は物質そのものの性質や変化を取り扱う分野である。近代 化学の発展に伴い、化学は物理、生物などのあらゆる分野と相互 関係を深めている。物理化学は化学的現象を物理学の手法を用い て考察するもので、有機化学、無機化学と並んで化学の中では最 も基礎となる科目の1つである。

●授業の目的

熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法則を学び、さらに気体、液体、固体の基礎的な性質とそれらの相の平衡に関する一般則を学ぶ。

●授業の位置付け

物理化学は、将来有機化学、無機化学、生物化学、化学工学などの分野を目指すものにとって最も重要な科目の1つである。このため、物理化学 I の基礎的学習を経て、物理化学 II (量子化学)、物理化学IV (反応速度論) などの分野に行くことが普通の進み方である。

2. キーワード

熱力学関数、熱力学第一法則、熱力学第二法則、熱力学第三法 則、気体の状態方程式、平衡

3. 到達目標

熱力学第一法則および熱力学第二法則を理解して、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、ヘルムホルツエネルギー、ギプスエネルギーなどの熱力学関数を用いて化学的現象を定量的に理解する手法を習得する。

4. 授業計画

第1回 気体の性質(第1章)

第2回 気体の性質(第1章)

第3回 気体の性質(第1章)

第4回 第一法則:概念(第2章)

第5回 第一法則:概念(第2章)

第6回 第一法則:概念(第2章)

第7回 第一法則:方法論(第3章)

第8回 第一法則:方法論(第3章)

第9回 第一法則:方法論(第3章)

第10回 第二法則:概念(第4章)

第11回 第二法則:概念(第4章)

第12回 第二法則:概念(第4章)

第13回 第二法則:方法論(第5章)

第14回 第二法則:方法論(第5章)

第15回 第二法則:方法論(第5章)

5. 評価方法・基準

基本的に期末試験の成績を重視する。その他、適時行う演習の 内容も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、1年次の解析学A、解析学B、物理学IA、物理学IBの知識が不可欠である。また、授業中の演習では不充分であるため演習課題を提出するので各自演習を自習する様に心がけること。

7. 教科書・参考書

●教科書

Atkins、P.W 物理化学上(東京化学同人)431/A-7

●参考書

- 1) ボール (David W. Ball) 物理化学上 化学同人 431/B-9/1
- 2) Moore、W.J. 物理化学上(東京化学同人) 431/M-1

8. オフィスアワー等

基本的になし

メールアドレス:tsubota@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅱ physical Chemistry II

第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 坪田 敏樹

1. 概要

物理化学は無機化学や有機化学と同様に応用化学を専攻する学生にとっては必須の課程である。この物理化学(物理化学 I、II)の基礎学習を経て、その応用である反応速度論、化学結合論、量子化学、高分子物性などの分野の学習に進むことが普通である。

2. キーワード

単純な混合物、相図、化学平衡、平衡電気化学

3. 到達目標

単純な混合物、相図、化学平衡、平衡電気化学、の領域の基礎 知識を得ることと、物理化学的な考え方を理解する。

4. 授業計画

第1回 純物質の物理的な変態(第6章)

第2回 純物質の物理的な変態(第6章)

第3回 純物質の物理的な変態(第6章)

第4回 単純な混合物(第7章)

第5回 単純な混合物(第7章)

第6回 単純な混合物(第7章)

第7回 相図(第8章)

第8回 相図(第8章)

第9回 相図(第8章)

第10回 化学平衡(第9章)

第11回 化学平衡(第8章)

第12回 化学平衡(第8章)

第13回 平衡電気化学(第9章)

第14回 平衡電気化学(第9章)

第15回 試験

5. 評価方法•基準

基本的に期末試験の成績を重視する。その他、適時行う演習の 内容も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理化学Iの科目を修得していることが必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

Atkins、P.W.: アトキンス物理化学 上(東京化学同人)431/A-7

●参考書

- 1) Moore、W.J.: 基礎物理化学 上(東京化学同人) 431/ M-19
- 2) Moore、W.J.: ムーア物理化学 上 (東京化学同人) 431/M.1
- 3) Davidw Bell: ボール (上) 物理化学 (化学同人) 431/

8. オフィスアワー等

基本的になし

メールアドレス: tsubota@che.kyutech.ac.jp

応用化学自由研究 Review on Applied Chemistry

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 応用化学科 全教員

1. 概要

●授業の背景

学生諸君は、大学入学までの教育においては与えらた問題や課題を解くことに専念してきたのではないだろうか。将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となるためには、自分の知的好奇心をふくらませ、みずからの手でそれを満たす、即ち課題の設定とその解決の経験も必要となる。本授業はその第一歩となるものであり、広く化学に関連する疑問を自分自身に投げかけ、自分で問題を設定することから始める。身の回りのこと、環境問題、エネルギーや資源に関する話題など化学に結びつくものなら何でも良い。先ず自分で問題を設定し、次にその問題を解明・解決するために情報を検索し、書物を調べ、必要なら実験や観察を行う。最後に、調べたものを整理し、自分なりの解答を引き出してまとめ、発表する。この過程でみずから思考し学び取ることの楽しさ・驚き・喜びを実際に肌で感じてもらいたい。これこそが、大学にふさわしい学問に向かう姿勢である。

●授業の目的

みずから課題を発見・設定し、そしてその課題を解決するという一連の流れを、身近なレベルで体験する。

●授業の位置付け

みずから思考し学び取ることは大学における全ての授業の基本 となる。

2. キーワード

知的好奇心、課題設定、課題解決、化学、調査・実験、整理・ まとめ、発表

3. 到達目標

- ●身近なレベルで化学に関連する課題を設定できる。
- ●課題の解決に必要な調査・実験をおこなえる。
- ●調査・実験の結果を整理し、まとめることができる。
- ●まとめた結果を発表できる。

4. 授業計画

第1回:自由研究についての概要説明

第2回:担当教員との相談の上、各自のテーマ設定

第3回:担当教員との相談の上、各自のテーマ設定

第4回:テーマに関する文献調査および実験

第5回:テーマに関する文献調査および実験

第6回:進行状況の確認・助言

第7回:進行状況の確認・助言

第8回:テーマに関する文献調査および実験

第9回:テーマに関する文献調査および実験

第10回:進行状況の確認・助言

第11回:進行状況の確認・助言

第12回:調査・実験の結果整理とまとめ

第13回:調査・実験の結果整理とまとめ

第14回:レポート提出

第15回:OHPを用いた発表・質疑応答

5. 評価方法・基準

各自の研究テーマに関するレポート提出と口頭発表を求め、その内容と発表の仕方、質疑に対する応答を評価の対象とする。課題そのものの難易度や結論の完成度よりも、課題の設定や結論へ導く過程の独創性を重視する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本科目を履修するためには、「化学 I」および「化学 I」の科目を修得していなければならない。

7. 教科書·参考書

●参考書

- 1) 化学のレポートと論文の書き方(化学同人) 430.7/I-3
- 2) 上手なプレゼンテーションのコツ(化学同人) 430.7/K-7
- 3) 木下是雄: 理科系の作文技術(中央公論社) 407/K-8

8. オフィスアワー等

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第 1 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 大島 孝治

1. 概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における 立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技 術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を 養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要があ ス

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとC AD概要

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価 し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合 (1/3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修と なる

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

金元敏明:製図基礎-図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂)414.9/I-2
- 2) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 3) 田中政夫:第三角法による図学問題演習(オーム社)414.9/ T-3
- 4) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版)531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

講義の前後

情報リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム(未来社)375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9、081/I-2-3/332、081/I-2-4/508

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半には PBL(Project-Based Learning)を実施する。少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チー ムワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL (1) グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL(3) -中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL (4) -作品の作成、テーマ調査の仕上げ
- 第11回 PBL (5) -プレゼン準備、スライド作成 第12回 PBL (6) -プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) 発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8)-発表会、相互評価

5. 評価方法•基準

表計算のレポート (20%)、数式処理のレポート (20%)、作品 とプレゼンテーション (60%) で評価する。60点以上を合格とす α

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/C-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書)507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそのものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

●授業の背景

プログラム作成能力の向上には、言語の文法をマスターするだけでなく、アルゴリズムとデータ構造の知識が必要となる。

●授業の目的

データ探索、データ整列、再帰などのアルゴリズム、及びリスト、スタック、キューなどのデータ構造を習得する。

●授業の位置付け

前期の「情報処理基礎」で習得したC言語の基礎知識を代表的なデータ処理に適用して、プログラミング能力の向上を目指す。

2. キーワード

データ探索、データ整列、再帰関数、データ構造

3. 到達目標

プログラムを順序だてて正しく創作できるようになるための考え方と手法を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 フローチャート、計算量
- 第2回 データ探索(1) -線形探索、二分探索
- 第3回 データ探索(2) ハッシュ探索
- 第4回 データ探索(3) -ハッシュ値の衝突
- 第5回 データ探索(4) 処理速度の比較
- 第6回 データ整列(1)-選択ソート、バブルソート
- 第7回 データ整列(2) -挿入ソート、シェルソート
- 第8回 データ整列(3) クイックソート、マージソート
- 第9回 データ整列(4)-処理速度の比較
- 第10回 再帰関数-階乗、迷路、ハノイの棟
- 第11回 データ構造(1) -線形リスト
- 第12回 データ構造(2) -双方向リスト、二分木
- 第13回 データ構造(3) スタック
- 第14回 データ構造(4)-キュー

第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

C言語プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1) 近藤: 定本 C プログラマのためのアルゴリズムとデータ構造 (ソフトバンク) 549.9/K-472

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

応用化学基礎実験 Basic Applied Chemistry Laboratory

第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 古曵 重美・横野 照尚・山村 方人・岡内 辰夫

1. 概要

●授業の背景

分析化学は化学の中で最も早くから研究された分野であり、化学のあらゆる研究において必要欠くべからざる基礎となっている。既に1年次で定性分析実験を修了しているので、2年次では更に進んで定量分析実験を行う。

●授業の目的

定量分析の初歩的な実験を行うことにより、化学の研究に必要である基礎的な常識を育成する。量的な取り扱いを中心として中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、比色分析を、そして分離分析としてクロマトグラフィーを学び分析化学全般の理解を深める。

●授業の位置付け

応用化学基礎実験の内容は1年次必修科目の化学実験 Aの知識を基礎としており、1年次必修科目の化学 I Aおよび化学 II Aとの関連も深い。3年次前期選択必修科目の分析化学および3年次後期選択必修科目の有機機器分析の基礎となる。

2. キーワード

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、 比色分析、クロマトグラフィー

3. 到達目標

中和滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、重量分析、 比色分析、クロマトグラフィーの原理を理解し、これらの基本的 な操作方法を習得する。さらに実験結果を整理検討し、他人にも 理解できるレポートにまとめる技術の基礎を習得する。

4. 授業計画

- 第1回 実験方針と実験方法の説明会
- 第2回 廃液処理、実験器具および実験の安全に関する説明会
- 第3回 ヨウ素滴定
- 第 4 回 コバルト (Π) イオンおよびニッケル (Π) イオンの同時定量
- 第5回 ディスカッションI
- 第6回 鋼中のニッケルの定量
- 第7回 エチレンジアミン四酢酸滴定
- 第8回 ディスカッションⅡ
- 第9回 カラムクロマトグラフィーによる分離
- 第10回 塩化物イオンの定量
- 第11回 ディスカッションⅢ
- 第12回 水酸化ナトリウム標準液による酢酸の滴定(指示薬とpHメーターで)
- 第13回 非水溶液滴定法によるアニリンの定量
- 第14回 ディスカッションIV
- 第15回 総合ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。

5. 評価方法・基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教員から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

化学 I A、化学 II A、化学実験 A、無機化学基礎との関連が深いので、これらの科目の内容を良く理解しておくことが必要である。あらかじめ実験書を読んで実験方法を理解してから実験に取りかかる学習態度と他人が読んで解るレポートの作成が必要である。

7. 教科書·参考書

●教科書

坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐵太郎・荒木孝司:理工系 化学実験-基礎と応用-(東京教学社)432/S-7

8. オフィスアワー

学期のはじめに発表する。

有機化学 I Organic Chemistry I

1. 概要

●授業の背景

有機化学基礎(第1年次 後期)において、原子の性質、原子と原子の結合による有機分子の成り立ち、そして、その構造について習得した。さらに、分子の構造と性質との相関関係を学んだ。

●授業の目的

有機化合物の以下の反応について、その基本的な事項を習得することを目的としている。1) ハロアルカンの反応、2) アルケンの反応、3) アルキンの反応、4) アルコールの反応

●授業の位置付け

関連科目有機化学基礎、有機化学Ⅱ、有機化学Ⅲの中で、本授業は、多種多様な有機反応の中でも、最も基本となる考え方を学ぶものであり、ここでの理解は、有機化学Ⅱ、Ⅲの習得の上でも必須である。

2. キーワード

求核置換反応、脱離反応、アルケン、アルキン、アルコール

3. 到達目標

- ハロアルカンの性質を理解する。
- ・ 求核置換反応について理解する。
- ・脱離反応について理解する。
- アルケンの性質と反応について理解する
- アルキンの性質に反応ついて理解する
- アルコールの性質と反応について理解する。

4. 授業計画

第1回:ガイダンス

第2回:求核置換反応

第3回:SN1反応

第4回:脱離反応

第5回:アルケンの性質

第6回:アルケンの合成

第7回:アルキン

第8回:中間試験

第9回:アルケンへの付加反応

第10回:アルケンの酸化

第11回:アルキンの反応

第12回:ラジカル反応

第13回:アルコールの性質

第14回:アルコールの反応

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験と学期末試験の得点の合計が、120点以上(200点満点)を合格とする。119点以下は、不合格とする。再試験は、中間試験と期末試験についてそれぞれ行う。この場合中間試験とその再試験の平均を中間試験の得点、期末試験とその再試験の平均を期末試験の得点とする。前期期末再験期間中の再試験をもって全ての再試験を終了し、それ以降一切再試験を行わない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎の習得が強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

花房昭静、池田正澄、仲嶋正一「ソロモンの新有機化学」(上) 廣川書店、437/S-21/7-1

●参考書

深澤義正他:「はじめて学ぶ大学の有機化学」化学同人 437/ F-19

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス: yuki 1@che.kyutech.ac.jp

有機化学Ⅱ Organic Chemistry Ⅱ

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 北村 充

1. 概要

●授業の背景

現在知られている多種多様の有機化合物も基本的な構造で分類すると、限られた種類に分類できる。それぞれの化合物に特徴的な性質を知ることで、有機材料、有機合成、有機工業、高分子、生物有機化学の基礎を学ぶことができる。

●授業の目的

有機化学の基本的知識と基本的考え方を習得する。

●授業の位置付け 有機化学 I の続きに位置する。

2. キーワード

エーテル、アルコール、共役、芳香族

3. 到達目標

- エーテルの合成と反応を理解する。
- ・カルボニル化合物の還元によるアルコールについて理解する。
- ・アルコールの酸化について理解する。
- 有機金属試薬について理解する。
- ・共役、芳香族性について理解できる。
- ・芳香族求電子置換反応について理解できる。

4. 授業計画

- 第1回 有機化学Ⅱの概要説明
- 第2回 エーテルの合成と反応(1)
- 第3回 エーテルの合成と反応(2)
- 第4回 酸化と還元(アルコール関連)(1)
- 第5回 有機金属化合物(1)
- 第6回 有機金属化合物(2)
- 第7回 中間試験
- 第8回 共役不飽和系(1)
- 第9回 共役不飽和系(2)
- 第10回 芳香族化合物(1)
- 第11回 芳香族化合物(2)
- 第12回 芳香族化合物(3)
- 第13回 芳香族化合物(4)
- 第14回 芳香族化合物(5)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

例:中間試験と期末試験(90%)および演習点(10%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「有機化学I」を習得していることが強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

花房昭静ら監訳:ソロモンの新有機化学 上(廣川書店) 437/ S-21/7-1

●参考書

古賀憲司ら監訳: ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下(化学同人) 437/V-1/4-1、437/V-1/4-2

奈良坂紘一ら監訳: ジョーンズ有機化学上、下(東京化学同人) 437

8. オフィスアワー等

時間については学期始めに掲示する。

連絡先 (e-mail;kita@che.kyutech.ac.jp)

有機化学Ⅲ Organic Chemisrty Ⅲ

第3年次 前期 単位区分(必修) 2単位 担当教員 岡内 辰夫

1. 概要

●授業の背景

素材分野からファインケミカルズなどの先端分野へと幅広い化学工業を理解するうえで、炭素原子を中心とする有機分子の化学は重要な基礎知識の一つである。

●授業の目的

「有機化学III」ではアルデヒド、ケトン、カルボン酸、及びその誘導体、 β – ジカルボニル化合物の反応や合成法についての学習を通して、有機分子の構造と反応について電子論的立場から説明し、官能基の性質と反応機構についての基本的な知識の修得を目指す。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学 I」、「有機化学 I」、「有機化学 I」」と本講義を合わせて、有機化合物の主要官能基について一通り学ぶことになる。この講義内容は、4年次での卒業研究の基礎となるものであり、極めて重要である。

2. キーワード

アルデヒド、ケトン、カルボン酸、塩化アシル、カルボン酸無水物、エステル、アミド、ニトリル

3. 到達目標

- ・カルボニル化合物の合成法、反応性について理解できる
- ・エノール、エノラートの生成法及びその反応性について理解で きる
- ・カルボン酸及びカルボン酸誘導体の合成法、反応性について理 解できる
- β ジカルボニル化合物の合成法、反応性について理解できる

4. 授業計画

- 第1回 有機化学の基礎知識、アルデヒドとケトンの命名法、物 理化学的性質、合成法
- 第2回 炭素-酸素二重結合への求核付加反応、アルコール、ア ンモニア誘導体の付加
- 第3回 シアン化水素、イリド、有機金属試薬の付加、アルデヒ ドケトンの酸化、化学分析
- 第4回 カルボニル化合物のα-水素の酸性度、ケト-エノール 互変異性、エノールやエノラートの反応
- 第5回 アルドール反応、
- 第6回 リチウムエノレート、 α 、 β 不飽和アルデヒドとケト ンへの付加反応
- 第7回 中間試験
- 第8回 カルボン酸の命名法、物理化学的性質、カルボン酸及の 合成
- 第9回 アシル炭素上の求核付加?脱離反応、塩化アシル、カルボン酸無水物
- 第10回 エステル、アミド
- 第11回 炭酸の誘導体、カルボン酸の脱炭酸
- 第12回 $\beta-$ ケトエステルの合成、アセト酢酸エステル合成
- 第13回 マロン酸エステル合成、活性メチレン化合物のその他の 反応、エステルの直接アルキル化
- 第14回 Knoevenagel縮合、Michael付加、Mannich反応、エナミンの合成、バルビツール酸誘導体

第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験(満点100点)と期末試験(満点100点)の合計点が 120点以上で合格とする。再試験は一回限り行う。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学 I、 有機化学 II の習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の 練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7. 教科書·参考書

●教科書

花房昭静ら監訳:ソロモンの新有機化学 下(廣川書店)437/ S-21/7-2

●参考書

- 1)橋本静信、他:基礎有機反応論(三共出版)437/H-12
- 2) 古賀憲司ら監訳:ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下(化学同人) 437/V-1/4-1、437/V-1/4-2

8. オフィスアワー等

時間については学期始めに掲示する。 連絡先(e-mail;okauchi@che.kyutech.ac.jp)

反応有機化学 Organic Reactions

第3年次 後期 単位区分(選択必修) 2単位 担当教員 荒木 孝司・岡内 辰夫・北村 充・森口 哲次

1. 概要

●授業の背景

現在用いられている医農薬の大部分は有機化合物である。さらに電子材料等においても、有機化合物が広く用いられるようになっている。これら有機化合物の反応を理解することは工学の分野においてきわめて重要である。

●授業の目的

演習を中心に有機反応や有機化学的現象を説明することによって、有機化学の基本的概念の理解と応用力の向上を目指す。

●授業の位置付け

1、2、3年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学 I 」、「有機化学 II」、「有機化学 II」、「有機化学 II」、「有機化学 II」で学んだ有機化学の内容を、反応の観点から見直すことで理解を深める。

2. キーワード

ルイス構造式、形式電荷、酸化数、共鳴構造式、互変異性、芳香族性、Huckel 則、Newman 投影図、Fischer 投影図、結合次数、エナンチオマー、ジアステレオマー、絶対配置、キラル、アキラル、求核置換反応、求電子置換反応、求電子付加反応、求核付加反応、転位反応、脱離反応、協奏反応、ラジカル反応

3. 到達目標

1. 構造と物性

構造式がかけること

共鳴構造式がかけること

互変異性が理解できること

水素結合と物性(溶解性、沸点、融点)の関係について理解で きること

構造と色(吸収スペクトル)の関係について理解できること 芳香族性について理解できること

2. 酸と塩基

置換基効果について理解できること 炭素酸の強さについて理解できること

3. 立体化学

くさび型表示法について理解すること Newman 投影図について理解すること

Fisher 投影図について理解すること

不斉炭素の絶対配置を命名できること

分子の対称性と chirality について理解すること

反応の種類と不斉中心の立体化学について理解すること

4. 求核置換反応

Sn 1、Sn 2型求核置換反応の反応機構について理解すること 生成物の立体化学について理解すること

5. 求電子置換反応

芳香族求電子置換反応について理解すること 配向性について理解すること

6. 求電子付加反応

- 二重結合への求電子付加反応について理解すること
- 三重結合への求電子付加反応について理解すること

7. 求核付加反応

カルボニル化合物への求核付加反応について理解すること 活性メチレン化合物の反応について理解すること Michael 反応について理解すること

8. 転位反応

カチオン型の転位反応について理解すること

9. 脱離反応

E1、E2反応について理解すること

脱離反応における立体化学を説明できること

10. 協奏反応

協奏反応の反応機構、立体化学について理解できること

11. ラジカル反応

ラジカルの生成、及びその反応について理解できること

4. 授業計画

第1回 ガイダンス

第2回 構造式と共鳴

第3回 構造と物性

第4回 酸と塩基

第5回 立体化学(1)

第6回 立体化学(2)

第7回 総合演習

第8回 総合演習

第9回 中間試験

第10回 求核置換反応

第11回 求電子置換反応

第12回 求電子付加反応、求核付加反応

第13回 転位反応、脱離反応

第14回 協奏反応、ラジカル反応

第15回 試験

5. 評価方法•基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)によって評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

原則として、単位修得には全ての講義に出席していることが必要である。本講義を理解するためには、「有機化学基礎」、「有機化学 II」、「有機化学 II」、「有機化学 II」、「有機化学 II」、「有機化学 III」、「有機化学 III」、「有機化学 III」、「有機化学 III」 も習得しておくことが望ましいが、これらの科目が未履修となった学生には、ことさら本講義を履修することを推薦する。演習を中心に講義を進める。問題のプリントは配布する。問題は予め解いて来ること。毎回 $5\sim10$ 問程度進む予定である。

7. 教科書・参考書

●教科書

特になし

●参考書

- 1) 吉原正邦ら著:有機化学演習(三共出版) 437/Y-16
- 2) 古賀憲司ら監訳: ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下(化学同人) 437/V-1/4-1、437/V-1/4-2
- 3) 花房昭静ら監訳: ソロモンの新有機化学 上、下(廣川書店) 437/S-21/7-1、437/S-21/7-2

8. オフィスアワー等

http://www.che.kyutech.ac.jp/syllabus/organic_reactions. html を参照してください。

有機工業化学 Industrial Organic Chemistry

第3年次 後期 単位区分(選択必修) 2単位 担当教員 岡内 辰夫・北村 充

1. 概要

●授業の背景

現在、有機化学工業は極めて重要な産業の一つと成っており、 その製品は広範囲に亘って、我々の生活と深い関わりを持っている。その製品の原料となる有機化合物の物性、合成法は現在の有 機工業化学を理解し、その発展に寄与する上で重要な基礎知識で ある。

●授業の目的

本講義ではベンゼンの置換基の反応、エステルエノラートやアルカノイルアニオン等価体の反応などの工業的に重要な反応、様々な材料の母核となるヘテロ環化合物の物性や反応、及び立体化学について説明し、有機工業化学の基礎となる知識の修得を目指す。

●授業の位置付け

1~3年次で履修する「有機化学基礎」、「有機化学 I~Ⅲ」で学んだ基礎的な知識を組み合わせ、実用的で実際に工業的に用いられている反応、工業的に重要な化合物を学ぶ。この講義内容は、4年次での卒業研究で有機化学を専攻する者の基礎となるものであり、極めて重要である。

2. キーワード

アルキルベンゼン、フェノール、ベンゼンアミン、エステルエ ノラート、アルカノイルアニオン、ヘテロ環化合物、立体化学

3. 到達目標

- ベンゼンの置換基の反応性について理解できる
- ・エステルエノラートの反応性及び、それを用いた合成反応について理解できる
- ・ヘテロ環化合物の合成法、反応性について理解できる
- 立体化学について理解できる

4. 授業計画

- 第1回 フェニルメチル型炭素の反応性、フェノールの命名法
- 第2回 フェノールのと合成法、フェノールの反応性(1)
- 第3回 フェノールの反応性(2)
- 第4回 ベンゼンアミンの性質、反応性
- 第5回 β -ジカルボニル化合物の合成、反応性
- 第6回 アシルアニオン等価体の化学
- 第7回 中間試験
- 第8回 ヘテロ環化合物(1)
- 第9回 ヘテロ環化合物(2)
- 第10回 ヘテロ環化合物(3)
- 第11回 立体化学(1)
- 第12回 立体化学(2)
- 第13回 立体化学(3)
- 第14回 総合演習 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(満点100点)と期末試験(満点100点)の合計点が 120点以上で合格とする。再試験は一回限り行う。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、有機化学基礎、有機化学 I、有機化学 I、有機化学 II、有機化学 II の習得が強く望まれる。授業内容に相当する教科書の練習問題を各自解くことで、自分の理解を確認すること。

7. 教科書•参考書

●教科書

花房昭静ら監訳:ソロモンの新有機化学 下(廣川書店)437/ S-21/7-2

●参考書

- 1) 橋本静信、他:基礎有機反応論(三共出版) 437/H-12
- 2) 古賀憲司ら監訳:ボルハルト・ショアー現代有機化学 上、下(化学同人) 437/V-1/4-1、437/V-1/4-2

8. オフィスアワー等

月曜5限、金曜5限

連絡先

(e-mail;okauchi@che.kyutech.ac.jp;kita@che.kyutech.ac.jp)

有機機器分析 Organic Analysis

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 新井 徹

1. 概要

●授業の背景

近年の有機化学、高分子化学、生化学の発展は、分析機器の進 歩の寄与が大きい。

●授業の目的

有機化合物の機器分析法について習得する。

●授業の位置付け

有機化学の学問的体系よりは、実際に合成、利用する現場に近い講議となる。

2. キーワード

UV-Vis, IR, MS, NMR

3. 到達目標

- ・分析法の原理、利用法について理解できる
- ・各種スペクトルから有機化合物の構造を推定できる。

4. 授業計画

- 第1回 有機機器分析の基礎
- 第2回 UV-Vis (紫外-可視) スペクトル
- 第3回 IR (赤外) スペクトル1;赤外分光法の原理、アルカン
- 第4回 IR (赤外) スペクトル2;カルボニル、-OH
- 第5回 MS(質量)スペクトル1;質量分析法の原理、分子イオン
- 第6回 MS (質量) スペクトル1;各種イオン化法、同位体存 在比、結合開裂、ハイマス
- 第7回 UV-Vis、IR、MS演習
- 第8回 NMR (核磁気共鳴) 1;核磁気共鳴分光法の原理、測 定できる核種
- 第9回 NMR (核磁気共鳴) 2;化学シフト、積分
- 第10回 NMR (核磁気共鳴) 3;スピンースピン結合とシグナルの形

第11回 NMR (核磁気共鳴) 4;13C-NMR、2D-NMR

第12~14回 総合演習

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (90%) および演習の結果 (10%) で評価し、60点以 上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 予習復習を求める。

7. 教科書·参考書

「現代有機化学」(ボルハルト・ショアー) 化学同人 437/V-2-4

8. オフィスアワー等

学期始めに掲示する。

メールアドレス:arai@che.kyutech.ac.jp

高分子合成化学 Polymer Synthesis

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 吉永 耕二

1. 概要

●授業の背景

合成高分子化合物は、繊維・プラスチックなどさまざまな材料 として用いられている。

●授業の目的

高分子化合物の代表的な合成法を学び、高分子科学への理解を 深める。

●授業の位置付け

高分子合成化学は、「有機化学」の応用という側面をもつ。

2. キーワード

重縮合、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合

3. 到達目標

高分子の特徴を説明できる。

重縮合の特徴を説明できる。

ラジカル重合、ラジカル共重合の特徴を説明できる。

アニオン重合、カチオン重合、配位アニオン重合の特徴を説明できる。

開環重合の特徴を説明できる。

4. 授業計画

第1回:高分子の特徴;重縮合:ポリエステルとナイロン66

第2回:重縮合:重縮合の特徴、分子量

第3回:重縮合:ポリイミド;重付加

第4回:ラジカル重合:ラジカルの反応性、ラジカル重合の素反 応

第5回:ラジカル重合:連鎖移動、反応速度

第6回:ラジカル重合:付加の方向、共役系モノマー

第7回:ラジカル共重合

第8回:イオン重合:アニオン重合

第9回:イオン重合:カチオン重合

第10回:遷移金属触媒重合:Ziegler-Natta触媒

第11回:遷移金属触媒重合:メタロセン、ポリプロピレン

第12回:開環重合

第13回:ブロック共重合体

第14回:高分子反応

第15回:学期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし

7. 教科書・参考書

●教科書

中條善樹:高分子化学 I (丸善). 431.9/K-42

●参考書

- 1) 井上祥平:高分子合成化学(裳華房). 431.9/I-9
- 2) 高分子学会:高分子科学の基礎 第2版 (東京化学同人). 431.9/K-14

8. オフィスアワー

時間については学期初めに掲示する。

メールアドレス:khyosina@che.kyutech.ac.jp

高分子機能化学 Functional Properties of Polymers

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 毛利 恵美子

1. 概要

●授業の背景

現在、膨大な量の合成高分子が材料や素材として利用されている。高分子材料の本質を知ることは、化学材料を理解するうえにおいても不可欠で基本的なことであり、工学としての化学材料工学に理解を深めることになる。

●授業の目的

高分子化合物の分子特性、溶液の性質、液体・固体高分子の構造と性質、粘弾性的性質を習得させ、高分子の物性および高分子 材料への理解を深める。

●授業の位置付け

高分子化合物は分子量の異なる分子の混合物である。したがって、高分子の性質を理解するには、統計学的思考が必要になっており、統計熱力学などの物理化学との関連性が深い。

2. キーワード

高分子の分子形状、高分子の分子量と分子量分布、高分子溶液、 非晶質高分子溶融体、結晶性高分子、粘弾性

3. 到達目標

- (1) 高分子の分子特性
- ① 分子の形と大きさが説明できる。
- ② 平均分子量と分子量分布とそれらの決定法が説明できる。
- (2) 溶液の性質
 - ① 希薄溶液の性質を熱力学によって説明できる。
- ② 理想鎖と実在鎖、および排除体積効果を説明できる。
- ③ 準希薄溶液の性質について説明できる。
- (3) 液体、固体の高分子の構造と性質
- ① 高分子の結晶化と結晶構造を説明できる。
- ② 融解およびガラス転移について説明できる。
- ③ 高分子液晶、高分子ゲル、高分子電解質について説明ができる。
- (4) 高分子の物性
 - ① 弾性変形と粘性流動を説明できる。
 - ② ゴム弾性を説明できる。
 - ③ 高分子線形弾性を説明できる。

4. 授業計画

- 第1回 高分子(教科書1章)
- 第2回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章):分子量 とその分布
- 第3回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章):分子量 とその分布
- 第4回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章):1本の 鎖のかたちと多様性
- 第5回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章):1本の 鎖のかたちと多様性
- 第6回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章): 希薄溶液
- 第7回 高分子の分子特性と溶液の性質(教科書2章): 希薄溶液
- 第8回 高分子の構造(教科書3章):高分子の化学構造
- 第9回 高分子の構造(教科書3章):高分子のコンホメーション
- 第10回 高分子の構造(教科書3章):高分子集合体の構造
- 第11回 高分子の物性(教科書4章):高分子の力学的性質
- 第12回 高分子の物性(教科書4章):高分子の力学的性質
- 第13回 高分子の物性(教科書4章):熱的性質
- 第14回 高分子の物性(教科書 4 章):電気的性質、光学的性質 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%) および演習やレポートの結果(20%)で評価

する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するには、「高分子合成化学」、「物理化学 I 」、「物理化学 I 」、「物理化学 I 」、「物理化学 I 」を取得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

高分子学会編:高分子科学の基礎(東京化学同人)第2版、 431.9/K-14/2

●参考書

- 1) 長谷川正木、西 敏夫:高分子基礎科学(昭晃堂)、431.9/ H-4
- 2) 高分子学会編:基礎高分子科学(東京化学同人)、431.9/ K-44

8. オフィスアワー等

学期初めに発表する。

メールアドレス: mouri@che.kvutech.ac.ip

生物有機化学 Biochemistry

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 加藤 珠樹

1. 概要

●授業の背景

工業化学の少なくない分野(医薬、農薬、環境、健康衛生、化 粧品、食品、繊維等)で、生体関連の物質が利用されている。こ れら生体関連物質の性質を、化学、特に有機化学の視点から把握 しておくことは化学を学ぶものとして非常に重要である。

●授業の目的

代表的な生体分子や生体反応を、化学的に理解するための、基 礎を学習する。

●授業の位置付け

有機化学や高分子化学の授業に先行する内容を含むが、初心者 向け授業とする。

2. キーワード

アミノ酸、タンパク質、多糖、脂質、生体膜、酵素、核酸、 DNA

3. 到達目標

- (1) タンパク質、生体膜、DNA等の立体構造の概略を理解する。
- (2) 酵素、核酸の機能の概略を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 水溶液
- 第2回 生体分子
- 第3回 アミノ酸、ペプチドとタンパク質
- 第4回 タンパク質の一次構造(アミノ酸とアミド結合(ペプチ ド結合))
- 第5回 タンパク質の二次構造、三次構造
- 第6回 酵素の一般的性質
- 第7回 酵素の特徴、阻害
- 第8回 脂質と生体膜
- 第9回 糖と多糖(構造と機能)
- 第10回 核酸の構造(核酸の塩基、リン酸、糖)
- 第11回 ヌクレオチドとDNA二重らせん
- 第12回 DNA複製
- 第13回 遺伝情報 (RNAの構造と転写/翻訳)
- 第14回 DNA修復と組換え、遺伝子操作
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験(60%)および適宜行う演習の結果(40%)で評価する。 60点以上を合格とする。

- 6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし
- 7. 教科書・参考書
- 8. オフィスアワー等

化学工学 I Chemical Engineering I

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 鹿毛 浩之

1. 概要

●授業の背景

各種の化学製品を世に出すためには、その製造プロセスの建設が不可欠である。この様な化学工業における各種プロセスの設計では、プロセス内外での物質とエネルギーの収支のとれた合理的な流れが基本となる。また、それぞれのプロセスでは、流体の移動(運動量移動)、熱の移動および物質の移動が見られ、これらが適宜組合わさって各種プロセスを構成している。化学工学Iでは物質収支、エネルギー収支と熱移動の基本について講義がなされる。

●授業の目的

化学工学の基礎となる単位と次元について理解した後、物質収支、エネルギー収支を中心に量論を学習する。続いて、熱移動問題を取り上げ伝導伝熱とフーリエの法則が講義されるので、これらを理解し熱移動を通して移動現象の一端に触れる。

●授業の位置付け

この科目では、化学工学について理解を深めるとともに、これに引き続き講義される化学工学II、IIIおよび反応工学など、化学工学系科目の内容を理解するために基礎となる量論を講義する。続いて化学工業等の広い分野で基礎となる熱移動問題を取り上げて移動現象の一端に触れるが、移動現象については後続の化学工学II、IIIにおいて引き続き講義されるので、この科目を十分に理解しておくことが、以後の科目の履修にとって極めて重要である。

2. キーワード

物質収支、エネルギー収支、単位と次元、移動現象、伝導伝熱、フーリエの法則

3. 到達目標

単位と次元について理解し、実際に単位の換算が行え、簡単な プロセスの物質収支とエネルギー収支をとることができること。 また、フーリエの法則と熱流束について理解し、簡単な伝導伝熱 系においてシェルバランスから温度分布を求められるようになる ことを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 化学工学とは、数値計算と図的計算(微分)
- 第2回 図的計算(積分)、単位と次元、単位換算、
- 第3回 物質収支の基礎
- 第4回 簡単なプロセスの物質収支 その1
- 第5回 簡単なプロセスの物質収支 その2、エネルギー収支の 基礎
- 第6回 簡単なプロセスのエネルギー収支 その1
- 第7回 簡単なプロセスのエネルギー収支 その2
- 第8回 中間試験
- 第9回 移動現象とは、伝導伝熱と対流伝熱、フーリエの法則
- 第10回 平面壁と円筒壁の定常熱伝導
- 第11回 球壁の熱伝導、多層材料の熱伝導
- 第12回 発熱のある系の熱伝導 その1
- 第13回 発熱のある系の熱伝導 その2
- 第14回 発熱のある系の熱伝導 その3
- 第15回 学期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)の結果から理解度を判断し評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

物理的な内容が中心となるが、2年次の化学工学Ⅱ、3年次の化学工学Ⅲはよび反応工学などで学習する化学工場で実際に稼働している装置の現象を解析するために必須となる重要な基礎的内容を含む科目なので、十分に理解しておく必要がある。本講は高校までには扱うことの少なかった工学の概念について学ぶため、

工学部の学生としては極めて重要な内容を含む科目である。授業 には必ず出席してよく勉強すること。

また、講義開始時には前回の講義内容に関する小テストを行い 理解の向上を図る。さらに、必要に応じて演習、レポートを行う 場合がある。教科書の章末の問題は各自で十分に学習しておくこ と。

7. 教科書・参考書

●教科書

橋本健治・荻野文丸:現代化学工学(産業図書)571/H-12

●参考書

- 1) 高松武一郎: 化学工学への招待(朝倉書店) 571/T-6
- 2) 水科篤郎·桐栄良三:化学工学概論(産業図書)571/M-4
- 3) 江口彌:化学工学量論(第2版)(化学同人)571/E-3
- 4) R.B.Bird W.E.Stewart E.N.Lightfoot: Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 5) 水科篤郎·荻野文丸:輸送現象(産業図書) 571/M-5

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは応用化学の掲示板に掲示する。 メールアドレス:kageh@che.kyutech.ac.jp

化学工学Ⅱ Chemical Engineering Ⅱ

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 鹿毛 浩之

1. 概要

●授業の背景

化学工業における各種プロセスには、流体の移動(運動量移動)、 熱の移動および物質の移動が見られ、これらの移動を同一の考え 方で体系化した学問が移動現象論である。化学工学 I に引き続き、 熱移動問題と運動量移動問題を取り上げ、熱移動と運動量移動の 相似点と相違点を理解して各種プロセスの理解に不可欠な移動現 象についての理解を深める。

●授業の目的

化学工学 I に引き続き、熱移動問題を取り上げ、対流伝熱と熱交換器の熱的計算を学習する。次に、運動量移動の問題に移り、流体の粘度、ニュートンの法則、ベルヌーイの式を理解し、これらに基づく簡単な計算が行えるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、「化学工学 I 」で取り扱った伝導伝熱による熱移動に引き続いて、対流伝熱による熱移動を講義する。さらに熱移動と同様の考え方(手法)を運動量の移動についても適用し、両者の移動が相似的に取り扱えることを理解することによって、移動現象の基礎概念を習得する。また、これらの手法を用いて簡単な工業的応用問題を解く。なお、本講義の内容は「化学工学III」の物質移動に引き継がれる。

2. キーワード

対流伝熱、伝熱係数、熱交換器、ニュートンの法則、層流と乱流、ベルヌーイの式

3. 到達目標

対流伝熱について理解し、熱交換器の簡単な熱的計算ができること。また、流体の粘性とニュートンの法則について理解し、簡単な流れ系においてシェルバランスから速度分布を求められること、さらに、ベルヌーイの式を使った簡単な計算が行えるようになることを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 対流伝熱、層流と乱流、円管内強制対流の伝熱係数 その1
- 第2回 円管内強制対流の伝熱係数 その2、物体周りの強制対 流の伝熱係数
- 第3回 自然対流とその他の伝熱係数、二重管型熱交換器と総括 伝熱係数
- 第4回 対数平均温度差、熱交換器の設計
- 第5回 ニュートンの法則と粘性係数、ニュートン流体・非 ニュートン流体、円管内の粘性流れ その1 (円管内の 運動量分布と速度分布)
- 第6回 円管内の粘性流れ その2 (ハーゲン・ポアズイユ流 れ、圧力損失)、濡れ壁の粘性流れ
- 第7回 二重円管内の軸方向流れ
- 第8回 混じり合わない二液の流れ(境界条件のまとめ)
- 第9回 中間試験
- 第10回 乱流の構造、円管内乱流の速度分布、指数法則と対数法
- 第11回 流体摩擦係数、層流と乱流における流体摩擦係数
- 第12回 流体中の球の抵抗係数、終末速度
- 第13回 ベルヌーイの式、摩擦損失係数
- 第14回 ベルヌーイの式の応用問題
- 第15回 学期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)の結果から理解度を判断 し評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

運動量輸送は流束がテンソルとなり、熱移動に比べやや複雑であるにもかかわらず、よく似た取り扱いができるところも多いの

で、「化学工学 I」で修得した内容と比較し、その類似点と相違点を考えながら学習するとより一層興味深いものとなる。また工場や環境改善装置などの多くのプラントにおいて実際に扱われる伝熱と流れに関する問題は、そのほとんどがこの講義の内容と直接関係しているので、充分に理解しておけば将来必ず役に立つ。例をなるべく多く紹介するので、伝熱と流れの問題に対する取り組み方、考え方をしっかり修得し、応用力を養成して欲しい。本講義が十分理解できるためには、「化学工学 I」の習得が強く望まれる。

また、講義開始時には前回の講義内容に関する小テストを行い 理解の向上を図る。さらに、必要に応じて演習、レポートを行う 場合がある。教科書の章末の問題は各自で十分に学習しておくこ と。

7. 教科書・参考書

●教科書

橋本健治·荻野文丸:現代化学工学(産業図書)571/H-12

●参考書

- 1) 大矢晴彦·諸岡成治:移動速度論(技報堂) 431/O-9
- 2) R.B.Bird W.E.Stewart E.N.Lightfoot: Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 3) 水科篤郎·荻野文丸:輸送現象(産業図書) 571/M-5
- 4) 平岡正勝:移動現象論(朝倉書店) 501.2/H-22/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーは応用化学の掲示板に掲示する。 メールアドレス:kageh@che.kvutech.ac.jp

化学工学Ⅲ Chemical Engineering Ⅲ

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 山村 方人

1. 概要

●授業の背景

先端材料プロセスの多くは、2種類以上の成分を含む多成分混合物を、平衡から離れた状態で取り扱う。このような非平衡混合系の解析には、拡散現象の基礎を理解することが必要である。例えばガス吸収(教科書4.2節)、吸着(教科書4.5節)、胰分離(教科書4.6節)、乾燥(教科書4.7節)、結晶析出(教科書4.8節)、フィルタ集塵(教科書5.4.4節)、不均一反応の反応速度と反応器(教科書6.8節)などには、拡散現象が深く関与している。

●授業の目的

本講義では、拡散の基礎とその材料プロセスへの応用について 述べる。議論を2成分混合物に限定して、物質流束、分子拡散、 流れ場での物質移動、界面を横切る物質移動、ガス吸収装置など について理解を深める。

●授業の位置付け

本講義で扱う拡散現象と、2年次科目の化学工学 I、化学工学 IIで扱う熱輸送・運動量輸送との間には、相似性がある。そのため受講には、化学工学 II、化学工学 II を習得していることが望ましい。また本科目は材料の物理化学的変化を扱うので、物理化学 II、有機工業化学、高分子機能化学、機能性材料化学、化学熱力学、熱力学、固相反応、材料組織学、結晶成長、伝熱学、熱流体工学、燃焼工学などの科目とも関連性が高い。

2. キーワード

拡散、物質移動係数、ガス吸収、膜分離

3. 到達目標

流れのない濃度場においてシェルバランスを取り、定常状態における濃度分布を求めることができる。次いでその概念を流れのある濃度場に拡張し、物質移動係数及び界面を横切る物質流束を求めることができる。得られた結果をガス吸収、膜分離プロセスへ応用し、化学装置の簡単な設計計算法を習得する。

4. 授業計画

- 第1回 モル流束とフィックの拡散則(教科書4.1.1-4.1.2a節)
- 第2回 直交座標でのシェルバランスと一方拡散(教科書4.1.2b 60)
- 第3回 均一反応を伴う拡散場のシェルバランス
- 第4回 表面反応を伴う拡散場でのシェルバランス
- 第5回 円柱座標のシェルバランス
- 第6回 球座標のシェルバランス
- 第7回 触媒粒子内の拡散
- 第8回 中間試験
- 第9回 物質移動係数の導入(教科書4.1.2c節)
- 第10回 界面での拡散と総括物質移動係数(教科書4.2.2節)
- 第11回 ガス吸収装置の物質収支と塔高の算出(教科書4.2.3—4.1.4節)
- 第12回 吸着装置の物質収支(教科書4.5.3節)
- 第13回 膜分離装置の物質収支と長さの算出(教科書4.6.1c節)
- 第14回 乾燥装置の物質収支と長さの算出(教科書4.7.3節)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%、必要に応じ中間試験を含む)およびレポート(20%)の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格とする。試験は筆記式で、式の導出・設計計算を主体とする。単位に誤りのある回答には原則として部分点を与えない。また納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには化学工学 I、化学工学 II の習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあるが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受

けつける。講義内容の一部は WEB (http://www.che.kyutech. ac.jp/chem22/) 上で公開するので時間外学習の参考としてほし

7. 教科書・参考書

●教科書

橋本健治·荻野文丸編:現代化学工学(産業図書)571/H-12

●参考書

- 1) 水科篤郎·桐栄良三編:化学工学概論(産業図書)571/M-4
- 2) 水科篤郎·荻野文丸:輸送現象(産業図書) 561/M-5
- 3) 大矢晴彦·諸岡成治著:移動速度論(技報堂出版) 431/O-9
- 4) R.B.Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot: Transport Phenomena (John Wiley & Sons) 533.1/B-4
- 5) E.L. Cussler: Diffusion (Cambridge University Press) 534.1/C-25

8. オフィスアワー等

水曜5限

メールアドレス:yamamura@che.kyutech.ac.jp

反応工学 Chemical Reaction Engineering

第3年次 後期 選択必修 2単位 山村 方人 担当教員

1. 概要

●授業の背景

ほとんどの化学プロセスは、a) 原料を調製・輸送する工程、 b) 化学反応により原料を有用な生成物に変換する工程、c) 生成 物から目的物を分離精製する工程の組み合わせから成り立ってい る。2年次科目の化学工学 I、化学工学 II では a)を、3年次科 目の化学工学Ⅲでは c)をそれぞれ学ぶのに対して、本講義では b) の反応工程についてその工学的な取り扱いを述べる。

●授業の目的

反応機構や反応速度定数の情報をもとに、実スケールの反応装 置を巧みに組み上げるための学問体系を理解すると同時に、簡単 な事例を用いて装置設計法を体得することを目的とする。

●授業の位置付け

本講義では、素反応情報から得られる反応速度式を、設計方程 式と連立させることで、回分型・連続槽型・管型反応器の操作条 件を決定するための手法を扱う。本講義を十分理解するためには、 2年次科目の化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、および、3年次科目の化 学工学Ⅲを履修しておくことが望ましい。また反応速度論を扱う ことから、3年次科目の物理化学IVとの関連が深い。

2. キーワード 反応速度、設計方程式、反応装置

3. 到達目標

定常状態近似、律速段階近似により単一反応、複合反応の反応 速度式を導出することができる。各種反応器の設計方程式を導出 することができる。得られた速度式および設計方程式を用いて、 目的反応率を達成するために必要な反応器体積を求めることがで きる。

4. 授業計画

- 第1回 反応速度式(教科書6.2節)
- 第2回 定常状態近似(教科書 6.2.3 節)と律速段階近似(教科 書 6.2.4 節)
- 第3回 回分反応器の設計方程式(教科書 6.3.2b 節)
- 第4回 連続槽型反応器の設計方程式(教科書 6.3.2c 節)
- 第5回 管型反応器の設計方程式(教科書 6.3.2d 節)
- 第6回 回分反応器における単一反応の速度解析(教科書 6.4.2
- 第7回 管型反応器における単一反応の速度解析(教科書 6.4.3 飾)
- 第8回 回分反応器の設計計算(教科書6.5.1節)
- 第9回 連続槽型反応器の設計計算(教科書6.5.2節)
- 第10回 管型反応器の設計計算(教科書 6.5.3 節)
- 第11回 循環流れを伴う反応器の設計計算
- 第12回 複合反応の量論関係(教科書 6.6.1 節)
- 第13回 複合反応の設計方程式(教科書 6.6.3 節)
- 第14回 複合反応器の反応速度解析(教科書 6.6.4 節)
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験(80%、必要に応じ中間試験を含む)およびレポート (20%) の結果から理解度を判断し評価する。60点以上を合格と する。試験は筆記式で、単位に誤りのある回答には原則として部 分点を与えない。学習を容易にするため随時演習行い、レポート 提出を課すが、納期に遅れたレポートは採点対象から外される。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには化学工学Ⅰ、化学工学Ⅱ、化学 工学Ⅲの習得が強く望まれる。講義中にクイズを与えることがあ るが、回答の正否は単位認定基準に含まない。講義開始後の入 室は許可しない。電子メールによる質問及びオフィスアワー以 外の来室を受けつける。講義内容の一部は WEB(http://www. che.kyutech.ac.jp/chem22/) 上で公開するので時間外学習の参 考としてほしい。

教科書・参考書

●教科書

橋本健治·荻野文丸編:現代化学工学(産業図書)571/H-12

1) 橋本健治: 反応工学(培風館) 571.8/H-2

8. オフィスアワー等

水曜5限

メールアドレス: yamamura@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析I Computer Analysis I

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 山村 方人

1. 概要

●授業の背景

本講義で扱う内容の多くは、2年次までの情報処理科目で述べ られており、新しく学ぶ原理は少ないはずである。しかしながら、 すでに学んだ諸概念を単に知識として持っていることと、それら を実際に応用して問題を解く能力として身につけていることの間 には大きな差がある。そのような能力は、自らの手で多くの演習 問題を解くことを通じてしか、身についた実力とすることができ ない。本講義では、FORTRAN によるプログラミング実習を通 じて、情報処理能力の向上を図る。

●授業の目的

本講義では FORTRAN によるプログラミング技術を習得させ る。化学、物理、代数学、微分方程式論などから幅広くとった例 題を、自作プログラムによって解く。一貫してワークステーショ ンを使用した演習を行うことで、一行たりとも揺るがせにしない 論理的な思考能力を養う。

●授業の位置付け

1年次科目の情報リテラシーを習得していることを前提とし、 本講義ではコンピュータの基本的な使用法について述べない。ま た講義資料はCとFORTRANとを対応させて作られているので、 2年次科目の情報処理基礎を習得していることが望ましい。1年 次科目の情報 PBL、および 2 年次科目の情報処理応用とも関連 性が高い。

2. キーワード

配列、偏微分方程式、差分法

3. 到達目標

算術演算子、ブロック IF 文、配列、DO ループを用いたプロ グラムを作成・実行することができる。差分法を用いて、連立1 階放物型偏微分方程式および2階放物型偏微分方程式の解を求 め、グラフ表示することができる。

4. 授業計画

- 第1回 溶液の粘度、拡散係数の算出(配布資料A-1)
- 第2回 無限流体中を球が運動するときの抵抗係数の算出(配布 資料A-2)
- 第3回 和の積の算出(配布資料A-3)
- 第4回 行列の加減乗算(配布資料A-4)
- 第5回 ロジスティック写像の初期値鋭敏性(配布資料A-5)
- 第6回 中間試験1
- 第7回 差分法の基礎
- 第8回 放物型線形偏微分方程式の差分解(配布資料B-1)
- 第9回 連立1階放物型線形偏微分方程式の差分解(配布資料 B-2)
- 第10回 2階放物型偏微分方程式
- 第11回 突然動き出す壁と静止壁に囲まれた流れの差分解(配布
- 第12回 2枚の壁面に囲まれた流れの差分解(配布資料C-2)
- 第13回 2枚の壁面に囲まれた流れの数値発散(配布資料C-3)
- 第14回 中間試験 2
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

資料内の各課題をレポートとして課し、正しく動作するプログ ラムと計算結果を提出によって評価する。動作しないプログラム は全て不合格とし、納期に遅れたレポートは採点対象から外され る。全てのレポートが合格しなければ単位は認められない。理解 を助けるために筆記形式による中間試験を行う。レポートと中間 試験の成績が良好であれば期末試験は免除する場合がある。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

プログラムは FORTRAN で記述し、レポートとして演習日に 提出する。演習日当日にレポートを提出できない場合は、その週 の金曜までに応用化学棟1F化学プロセス工学研究室前へ提出する。レポートに対する採点結果は次週に発表される。電子メールによる質問及びオフィスアワー以外の来室を受けつける。より高度なFORTRAN文法は講義時に補足する他、参考書による自習が望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

なし。資料を講義初回に別途配布する

●参考書

- 服部裕司: C&FORTRAN による数値計算プログラミング 入門(共立出版) 418.1/H-32
- 2) 竹内則雄、平野廣和: FORTRAN77 と FORTRAN90 (森 北出版) 549.9/T-331
- 3) 竹澤照: FORTRAN I 基礎(共立出版) 548.96

8. オフィスアワー等

水曜5限

メールアドレス: yamamura@che.kyutech.ac.jp

無機化学 I Inorganic Chemistry I

第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 津留 豊

1. 概要

●授業の概要

電解質水溶液の化学および電気化学の基礎について講義する。 代表的な無機分子およびイオンを例に挙げ、酸解離定数、酸塩基 平衡、電気伝導度、酸化還元、錯体に関する基礎概念について理 解させる。

●授業の位置付け

無機化学 I ではイオンおよび分子に関する電解質水溶液の化学および電気化学の基礎、とくに酸塩基平衡、酸の解離、イオンの移動度、酸化還元の強さなどの定量的な扱いを教授する。その内容は化学 I A、化学 II A および無機化学基礎で学習した知識を必要とし、2年前期の物理化学 I、2年後期の物理化学 II および 2年後期の応用化学実験 A とも関連が深い。

2. キーワード

酸塩基平衡、緩衝溶液、電気伝導度、イオンの移動度、電極電 位、錯体

3. 到達目標

Brnsted 酸塩基の定義を理解しその酸解離定数が計算できる。 Lewis 酸塩基の定義が説明できる。イオンの移動度と輸率の計算 ができる。酸化還元反応を理解し電極電位の計算ができる。電極 電位からギブスの自由エネルギー変化量が計算できる。電極電位 と平衡定数の関係が説明できる。IUPAC 制定の命名法規則に従 い錯体の命名ができる。

4. 授業計画

講義形式。理解度を深めるため問題集と配付プリントを用いて 演習を行うとともに、必要に応じてレポートを課す。また理解度 を把握するため期末試験以外に学期の途中で中間試験を実施す る。

- 第1回 水に関する基本事項
- 第2回 Brnsted酸塩基の定義と酸塩基平衡
- 第3回 弱酸と弱塩基の電離
- 第4回 塩の加水分解
- 第5回 pH緩衝溶液
- 第6回 溶解度積
- 第7回 Lewis酸塩基の定義とHSAB則
- 第8回 中間試験
- 第9回 電解質水溶液の電気伝導度
- 第10回 イオンの移動度と輸率
- 第11回 電極電位の定義と酸化力・還元力
- 第12回 可逆電池とその起電力
- 第13回 電極電位を利用した計算
- 第14回 錯体の命名法と配位子
- 第15回 定期試験

5. 評価方法•基準

基本的に2回の試験の結果を重視する。これらが評価に占める 割合は90%程度である。なお成績には演習およびレポートの評 価点(10%)を加味する。但し、欠席が規定以上の者については 受験を認めない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次の化学 IA、化学 IIA および無機化学基礎で学習した内容、とくに原子の電子構造と簡単な分子軌道について充分な理解度を有していると仮定して講義を進める。従って、原則的にはこれら3科目を修得した者のみが受講資格を持つと考えること。また授業では演習を行うので計算機を常に携帯すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

合原 眞、井手 悌、栗原寛人:現代の無機化学(三共出版)、 435/A-2

●参考書

- 1)合原 真、栗原寬人、竹原 公、津留壽昭:無機化学演習(三 共出版)、435/A-3
- 2) R.B.Heslop:演習無機化学(東京化学同人) $435/\mathrm{H}\text{-}4$
- 3) D.F.Shriver, P.W.Atkins, C.H.Langford: シュライバー無機化学(上)(東京化学同人)435/S-5/1
- 4) J.E.Huheey:無機化学(東京化学同人)435/H-6

8. オフィスアワー

水曜日の5、6時限目

メールアドレス:tsuru@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅱ Inorganic Chemistry Ⅱ

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 植田 和茂

1. 概要

●授業の背景

無機化学Ⅱでは、無機化学基礎、無機化学Ⅰで修得した無機化学の基礎知識をもとに、主に固体に関連した無機化学について講義を行う。本講義では、無機固体の結晶構造、X線解析の基礎、無機材料の合成法、固体の欠陥・不定比性、及び相平衡について修得する。

●授業の目的

無機固体材料化学の最も重要な基礎である結晶構造の基礎、解析法、及び無機材料合成、格子欠陥、相平衡を理解・学習し、無機固体材料の物性・機能を理解するための基礎知識を習得することを目的とする。

●授業の位置付け

無機化学基礎、無機化学Ⅰで学んだ無機化学の基礎知識をもとに、無機固体化学の基礎を修得する。また、無機化学Ⅲでの専門的な知識への橋渡しになる。

2. キーワード

ブラベ格子、ミラー指数、X線回折、焼結体、薄膜・厚膜、格子欠陥、不定比性、相平衡、状態図

3. 到達目標

- ●結晶構造の基礎
- ・単位格子、ミラー指数等の結晶構造の基礎について説明できる。
- ・ 固体結晶の X 線回折法を説明できる。
- ・簡単な無機固体物質の結晶を描くことができる。
- ●無機固体材料の製法
- ・無機固体材料(焼結体)の合成法を説明できる。
- ・無機固体材料(薄膜・厚膜)の合成法を説明できる。
- ●固体結晶の欠陥構造
- ・固体結晶の欠陥構造、不定比性を説明できる。
- 固体中のイオン伝導を説明できる。
- ●相平衡・状態図
- ・相律、相平衡を説明できる。
- ・ 二成分系までの状態図が理解できる。

4. 授業計画(教科書との対応)

第1回:結晶の対称性 I 〔対称操作、点群〕 (教科書1.4)

第2回:結晶の対称性Ⅱ〔空間群、ブラベ格子〕(教科書1.5)

第3回:結晶の方位と面(教科書1.1-3、1.5)

第4回:化学結合と様々な結晶構造(教科書1.6)

第5回: X線回折 I 〔X線の発生、X線の回折方向〕(教科書 2.1-4)

第6回: X線回折Ⅱ [X線の回折強度] (教科書2.4-7)

第7回: X線回折Ⅲ〔回折パターン、相の同定〕(教科書 2.7-9)

第8回:第1回試験

第9回: 固体材料の合成 I 〔基礎:焼結、焼結体〕(教科書 3.1-3)

第10回: 固体材料の合成Ⅱ 〔応用:薄膜、厚膜〕 (教科書 34-9)

第11回:欠陥と不定比性 I 〔基礎:格子欠陥〕(教科書5.1-2)

第12回:欠陥と不定比性 II 〔応用:固体の電気伝導〕(教科書

第13回:相転移反応と相律〔相律、一成分系の相平衡〕(参考資料)

第14回:状態図 I 〔二成分系の相平衡〕 (参考資料)

第15回:第2回試験

5. 評価方法・基準

第1回試験(45%)と第2回試験(45%)の結果から理解度を 判断し評価する。なお、演習やレポート等の結果(10%)も評価 の対象とする。評点60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学 I」の修得が強く望まれる。講義の確実な理解やレポートの作成のために、教科書のみならず図書館所蔵の下記の参考書および関連図書を広く参考にすることが重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

河本、平尾:「入門固体化学」(化学同人) 435/S-7

●参考書

- 1) 守吉、笹本、植松、伊熊:「セラミックスの基礎科学」(内田 老鶴圃) 573/M-5/e
- 2) 古山、村石:「基礎無機固体化学」(三共出版) 435/F-1
- 3) 加藤、中、野田:「無機材料化学 I」(コロナ社) 573/N-3/1
- 4) G.Burns: 「結晶としての固体」(東海大学出版) 428.4/ B-15/1
- 5) B.D.Cullity: 「X線回折要論」(アグネ社) 459.9/C-3
- 6) 山口:「相平衡状態図の見方・使い方」(講談社) 573/Y-13

8. オフィスアワー等

金曜日5時限目

e-mail アドレス: kueda@che.kyutech.ac.jp

無機化学Ⅲ Inorganic Chemistry Ⅲ

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 古曵 重美

1. 概要

●授業の背景

将来、独創的なもの創りによって社会に貢献できる人材となる ことを目指す応用化学科の学生にとって、電子構造を基盤とする 半導体材料や強誘電体、磁性体など機能性材料の物理的および化 学的性質の起源を理解しておくことが不可欠である。

●授業の目的

材料機能を理解するための基礎的な内容を講義する。先ず結晶構造の理解、次にバンド構造の理解、そして半導体や強誘電体、磁性体などの機能の理解、の順となる。応用化学を専攻する学生が、結晶、逆格子、回折、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体などの項目について、ミクロな視点から理解し、考えられるようになることを目的とする。

●授業の位置付け

これまでに履修した「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」で結晶についての基礎は習得している。本科目は、結晶についての理解をさらに発展させ、固体電子素子など種々の素子の機能を電子レベルで理解するための基盤を与える。

2. キーワード

結晶、バンド構造、半導体、強誘電体、磁性体

3. 到達目標

- ●結晶と逆格子
- ・結晶と逆格子の簡単な説明ができる。
- ●消滅則
- 結晶による回折の簡単な説明ができる。
- ●バンドエネルギー
- バンド構造の簡単な説明ができる。
- ●半導体
- ・ドーピングとpn接合の簡単な説明ができる。
- ●強誘電体と磁性体
- ・強誘電体や磁性体の簡単な説明ができる。

4. 授業計画

- 第1回:結晶の並進対称性(講義資料1.1-1.6)
- 第2回:重要な結晶構造(講義資料1.7-1.9)
- 第3回: 逆格子 (講義資料 2. 1-2. 3)
- 第4回:回折(講義資料3.1)
- 第5回:構造因子と原子散乱因子(講義資料3.2-3.3)
- 第6回:1回-5回のまとめ(試験)
- 第7回:ブロッホ定理(講義資料4.1-4.3)
- 第8回:バンドエネルギー (講義資料4.4-4.5)
- 第9回:ReO3のバンド構造 (講義資料4.6)
- 第10回:7回-9回のまとめ(試験)
- 第11回:半導体のドーピング (講義資料4.7)
- 第12回:半導体のpn接合(講義資料4.7)
- 第13回:強誘電体(講義資料 5. 1-5. 4)
- 第14回:磁性体(講義資料 6.1-6.4)
- 第15回:11回-14回のまとめ(試験)

5. 評価方法・基準

基本的には3回の試験結果から理解度を判断し、評価する。なお、適宜行う演習およびレポートも評価の対象とする事がある。その場合、総合評価に対して最大10%迄の寄与とする。総合評価60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を理解するためには「無機化学基礎」、「無機化学Ⅱ」の 十分な習得が強く望まれる。理解できない個所があれば、講義担 当者に質問して理解するように努めること。

7. 教科書・参考書

●教科書

ホームページ http://www.che.kyutech.ac.jp/chem13/

kougisiryou.htmに掲載したテキストを用いる。

●参老書

- 1) コックス: 固体の電子構造と化学(技報堂) 431.1/C-11
- 2) キッテル: 固体物理学入門 上下 (丸善) 428.4/K-5-7/1
- 3) 平尾一之、他:無機化学 その現代的アプローチ(東京化学 同人) 435/H-8
- 4) カリティ: X線回折要論 (アグネ) 459.9/C-3 427.5/C-10
- 5) アシュクロフト、マーミン:固体物理の基礎(上・ I) (吉岡書店) 428.4/A-2/1-1
- 6) スマート、ムーア: 「入門固体化学」(化学同人) 435/S-7

8. オフィスアワー等

月曜日の16時から17時30分kohiki@che.kyutech.ac.jp

機能性材料化学

Functional Materials Chemistry and Engineering

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 松永 守央

1. 概要

●授業の背景

技術者及び研究者は、自らの能力を最大に発揮して、社会に貢献する製品や技術を創出することが求められる。そのためには、技術を理解する基礎知識に加えて、その知識を応用できる創造力、社会的背景への理解力、社会的ニーズの情報収集能力を修得することが必要である。

●授業の目的

本講義では、機能性無機材料の代表的な工業プロセスを取り上げ、化学技術者・研究者が具備すべき能力、見識及び知識を修得することを目的とする。特に、機能性無機材料分野の先駆者の苦悩と成果を例に挙げて、その過程で確立された基礎理論の重要性を認識するとともに、基礎と応用の関連性を理解できる能力をつけることを目指す。さらに、21世紀に生きる技術者・研究者に不可欠な知的財産、環境問題及びグローバル化する世界情勢の中での産業などの見識を醸成することも本科目の目的である。

●授業の位置付け

本講義では、物理化学、無機化学や化学工学等の基礎知識と、工業との関連性を理解することが重要である。そのため、無機化学基礎、無機化学 I・II・III、物理化学 I・II・III・III、化学工学 I・II・IIIの知識を必要とする。また、産業と社会との関わりを理解するために、人文社会系の科目の修得も重要である。

2. キーワード

基礎的理論の重要性(速度論と平衡論、固体・液体物性、半導体など)、工業プロセスの経済的視点、経済発展に伴う社会的ニーズの変遷と化学の貢献、環境社会における化学技術、ブレークスルーを誘起する化学材料

3. 到達目標

化学技術の歴史を支えた基礎理論の重要性と社会的背景との関わりを理解する考え方を修得することを目標とする。また、新たな機能性材料の開発するための基礎理論の活用方法を修得することを目標とする。

4. 授業内容

- 第1回 材料化学の社会への貢献 産業の変遷と技術者・研究者 の役割
- 第2回 無機工業化学-硫酸の製造を例にした平衡論と速度論の 理解
- 第3回 無機工業化学-アンモニアの製造を例にした触媒の重要 性
- 第4回 無機工業化学-食塩電解工業と膜の利用
- 第5回 工業プロセスに利用される膜とその応用
- 第6回 半導体工業(1) -半導体工業の発展を支えた化学産業
- 第7回 半導体工業(2)-半導体の性質とその利用
- 第8回 半導体工業(3) -集積回路製造プロセス
- 第9回 磁性材料 磁性材料の性質と応用
- 第10回 ガラスの性質と先端産業への応用-ガラス構造、光ファイーバー、ITO膜、光学材料、レーザー
- 第11回 表示材料 表示素子、液晶、ケイ光体材料、ECD、プラズマディスプレー
- 第12回 新機能材料-レーザー、超伝導物質
- 第13回 知的財産権
- 第14回 環境問題と工業プロセス
- 第15回 新たな工業プロセスの開拓に向けて

5. 評価方法・基準

講義 2 回分程度に対する試験を 6 回実施(60%)し、予習を兼ねたレポート(40%)により総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

予習を重視し、講義で説明する各種材料等に関する基礎知識を レポートにより確認する。この基礎知識を有することを前提の上 で、機能性材料を開発するために必要な考え方や基礎理論の活用 方法を教授するので、毎回課すレポート課題について十分に調査 しなければならない。

7. 教科書・参考書

- ●先端材料に関する情報を含めて講義を行うため、教科書は指定 せず、配布資料により行う。
- ●参考書(常識的な情報を得るための参考となる資料)
- 1) 塩川二朗編:無機工業化学第2版(化学同人) 570/S-3
- 2) 馬場宣良等:現代電子材料(講談社) 549.2/B-4
- 日本化学会編:化学便覧 応用化学編Ⅰ及びⅡ(丸善) 430.3/N-2

8. オフィスアワー等

水曜日及び木曜日の 12 時から 12 時 50 分 メールアドレス:moriom@che.kyutech.ac.jp

コンピュータ解析 II Computer Analysis II

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 荒木 孝司、植田 和茂

1. 概要

●授業の背景

コンピュータとインターネットの普及は、化学者の研究スタイルを変えつつある。情報科学の専門家のみならず、化学者もコンピュータを自由に操るスキルが要求される。

●授業の目的

化学における研究活動を支援するためのツールとして、コン ピュータとインターネットを活用する方法について習得する

●授業の位置付け

「情報リテラシー」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理 応用」、「コンピュータ解析 I」を基礎として、本講義でより実践 的なコンピュータの活用法を学ぶ。

2. キーワード

分子・結晶モデリング、分子軌道計算、シミュレーション、情 報検索

3. 到達目標

- ●モデリングにより分子構造や結晶構造を構築することができる。
- ●分子軌道計算により分子の物性や反応性を説明することができる。
- ●実験データをシミュレーションすることができる。
- ●文献検索によって必要な文献情報を収集することができる。

4. 授業計画

- 第1回 結晶模型の作製と3D表示(1)
- 第2回 結晶模型の作製と3D表示(2)
- 第3回 粉末X線回折パターンのシミュレーション(1)
- 第4回 粉末X線回折パターンのシミュレーション (2)
- 第5回 分子軌道計算(1)
- 第6回 分子軌道計算(2)
- 第7回 分子軌道計算(3)
- 第8回 構造式の作成
- 第9回 分子模型の作製と3D表示
- 第10回 情報検索
- 第11回 化学論文、報告書の作成(1)
- 第12回 化学論文、報告書の作成(2)
- 第13回 プレゼンテーション(1)
- 第14回 プレゼンテーション(2)
- 第15回 プレゼンテーション(3)

5. 評価方法・基準

演習やレポート (100%) で評価する。各課題に対する演習やレポートが全て合格しなければ単位は認められない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには、「情報リテラシー」、「情報 PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析 I」を習得していることが望まれる。コンピュータ操作のみならず、既に学習した物理化学・無機化学・有機化学などの知識がコンピュータ上でどのように活用されるかを理解することが重要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

九州工業大学情報科学センター: X ウインドウによる UNIX 入門(朝倉書店)549.9/K-410

●参考書

「化学」編集部編:研究者のためのインターネット読本(化学 同人)430.7/K-10

8. オフィスアワー等

各担当教員の最初の講義のときに指定する。 e-mailアドレス: araki@che.kyutech.ac.jp, kueda@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅲ Physical Chemistry Ⅲ

第 3 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 竹中 繁織

1. 概要

●授業の背景

物理化学では、熱力学や化学反応論の様に古くから主要な研究 領域として認められてきているものもあるし、また、量子化学、 分光学、光化学の様に比較的最近になってから物理化学に取り入 れられたものもある。量子化学的な視点なしで化学現象を把握す ることは出来なくなっている。従って、ここでは量子化学や分光 学等の初等的理論を説明する。

●授業の目的

量子化学の初等的知識を与え、化学の研究に必要な基礎的な知識の育成を目的としている。まず量子化学の歴史的背景についての説明から始め、シュレーディンガー波動方程式の提出と水素原子への適用、多電子系、水素分子、多原子分子やπ電子系での取扱いと近似法、化学結合、分子の振動と回転、分子の電子状態や分子の磁気共鳴とスペクトル等の基礎的なことを学ぶことによって、量子化学の理解を深める。

●授業の位置付け

物理化学は 1/3 が熱力学、1/3 が統計熱力学と反応速度論で、残り 1/3 が量子化学であり、物理化学IIでは、この最後の部分を取扱う。そこで、量子理論を原子や分子に適用し、原子構造、化学結合や分光学といった問題がどのように解決されるかという量子理論の基礎の知識を必要とする。その内容は 1 年次必修科目の化学 I A、化学 II A、無機化学基礎の知識を必要とする。さらに、3 年次後期の選択必修科目の有機機器分析及び化学結合論の基礎となるので、これらの科目の履修のために重要である。

2. キーワード

波動関数、オービタル、原子構造、分子構造、対称性、分光学

3. 到達目標

量子化学や分光学等について、その基礎的な原理及び手法えを理解する。簡単な分子等に対して、これらの手法を実際に利用できる様になることを目標としている。

4. 授業計画

- 第1回 量子化学の起源、微視的な系の力学
- 第2回 量子化学の原理、並進運動
- 第3回 振動運動、回転運動
- 第4回 水素原子の構造とスペクトル
- 第5回 多原子原子の構造、複雑な原子のスペクトル
- 第6回 ボルンーオッペンハイマー近似、原子価結合論、分子軌 道法
- 第7回 多原子分子の分子オービタル
- 第8回 中間試験
- 第9回 物体の対称要素
- 第10回 指標表
- 第11回 分光学の一般的性質、純回転スペクトル、二原子分子の 振動
- 第12回 電子遷移、レーザー、光電子分光学
- 第13回 核磁気共鳴、電子スピン共鳴
- 第14回 分子の電気的性質、分子の分子間力、分子の磁気的性質 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(45%)、期末試験(45%) および演習やレポートの結果(10%)で総合的に評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次必修科目の化学 I A、化学 II A、無機化学基礎との関連が深いので、これらの内容を良く理解していることが必要である。しかし、量子化学は量子理論の化学への応用であるから、これを理解するには、量子理論の知識が必要である。量子理論の概念と方法等をやさしく説明することは極めて困難であるため、講義後の復習や演習が大切である。

7. 教科書・参考書

●教科書

P. W. Atkins(千原秀昭、中村亘男訳): アトキンス物理化学(上) (下) (東京化学同人) 431/A-7/6

●参考書

- 1) D. W. Ball (田中一義、安竹徹訳): ボール物理化学 (上) (下) (化学同人) 431/B-9
- 2) 中田宗隆: なっとくする量子化学(講談社) 431.1/N-17
- 3) 阿武聰信:量子化学基礎の基礎(化学同人)431.1/A-10
- 4) 大岩正芳:初等量子化学(化学同人) 431.1/O-4
- 5) 小尾欣一·渋谷一彦:基礎量子化学(化学同人) 431.1/O-13

8. オフィスアワー等

水曜日の4限目

メールアドレス: shige@che.kyutech.ac.jp

物理化学Ⅳ Physical Chemistry IV

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 横野 照尚

1. 概要

●授業の背景

応用化学科の様々な領域の研究においては、物理化学の分野における反応速度論、統計熱力学の分野について習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、様々な反応に関して測定し、物理化学的解析(反応速度、熱力学パラメータ)を行うことで、反応スキーム全体を明らかにすることは極めて重要である。本講義を通して現象を観察し、解析する方法を習得することにより、研究者として、研究の内容の理解ならびに解明の進め方について理解が深められる。

●授業の目的

化学反応の進む方向及び行き着くところ(平衡状態)については熱力学の教えるところである。すなわち、その反応の自由エネルギー変化を計算すると良い。しかし、熱力学的に可能な反応であっても、種々の工夫がなされなければ進行しない反応も多数知られている。これは反応の速さが非常に遅いためである。化学反応には、種々の定性分析や定量分析などに利用されるような非常に速い反応から、上記の例のような遅い反応までがある。この講義では、これらの反応の速さに関する基礎知識を購求する。反応の速さを知ることは、最も有利な反応条件を決定したり、その速さを制御するための工学的計算に重要である。また、水溶液系の反応も理解するために、電解質溶液の基本的性質について教授する。

●授業の位置付け

1年次で履修する「化学 I および II」は物理化学全般の基礎的な内容の講義を行っている。 $2\sim3$ 年次で、物理化学の分野を 4つに分類し、より高度な内容を演習も含めて講義を行うものである。中でも、物理化学 IV は、反応速度論、統計熱力学などの分野について詳しく解説するものである。

2. キーワード

平衡 • 反応速度 • 触媒反応 • 酵素反応

3. 到達目標

物理化学IVでは、反応速度論、統計熱力学の理論の理解とともに、実際の実験においてどのように適用されるのかについて習得する。演習問題も併用して、実際の実験データをどのように解析するかについても習得させる予定である。

4. 授業計画

- 第1回 化学反応の平衡と速度
- 第2回 化学反応の速度式
- 第3回 化学反応の速度の温度依存性
- 第4回 反応速度の測定
- 第5回 反応次数の決定
- 第6回 複雑な反応
- 第7回 高速反応
- 第8回 固体触媒反応
- 第9回 衝突速度理論
- 第10回 遷移状態理論
- 第11回 分子分配関数
- 第12回 内部エネルギーとエントロピー
- 第13回 カノニカル分配関数
- 第14回 カノニカルアンサンブル
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験(50%) および中間試験の結果(50%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、解析学 A、解析学 B、物理 化学 I、IIの科目を修得している必要がある。

7. 教科書·参考書

●教科書

Ball,D.W: ボール物理化学(下)(化学同人)431/B-9/2

●参考書

- Atkins、P.W:アトキンス物理化学(下)(東京化学同人) 431/A-7/6-2
- 2) Moor、W.J.: 基礎物理化学(上)(東京化学同人)431/ M-12/1
- 3) 鍵谷 勤:化学反応の速度論的研究 上、下(東京化学同人) 431.3/K-5
- 4) キース.J. レイドラー (高石哲男訳): 反応速度論 I、II 産業図書) 431.3/L-1
- 5) 原納淑郎ら:応用物理学Ⅲ、反応速度(培風館) 431/S-6

8. オフィスアワー等

学期のはじめに発表する。

メールアドレス: tohno@che.kvutech.ac.jp

物理化学V Physical Chemistry V

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 竹中 繋織

1. 概要

●授業の背景

原子どうしはどうして結合し、多様な分子を形成するのであるうか。この問題を中心テーマとして、原子・分子の諸問題を量子化学の原理に基づきつつ、これらの現象のナゾを定性的に明らかにする。従って、ここでは特に有機金属錯体やウエルナー錯体の初歩的な化学結合論を中心に説明する。

●授業の目的

錯体の立体構造は、結晶場理論、分子軌道法や角重なり模型法 等から推定される。その色も、これらの方法で吸収スペクトルより説明される。これらの化学結合の初歩的知識を与え、化学の研究に必要な基礎的な知識の育成を目的としている。まず原子価結合法、結晶場理論や分子軌道法から、配位結合を説明する。次に分子の対称と群の表現、既約表現や指標の関係を理解し、これらを使用して分子軌道法、スペクトルや結晶場理論を説明し、これらの基礎的なことを学ぶことによって、化学結合についての理解を深める。

●授業の位置付け

物理化学Ⅲで習得した量子化学的な方法論を、錯体に応用してその配位構造、色や反応性等について説明する。その内容は1年次必修科目の化学ⅠA、化学ⅡA、無機化学基礎及び3年次前期の必修科目の物理化学Ⅲの基礎的な知識を必要とする。さらに、3年次後期の選択必修の有機機器分析の基礎となるので、この科目の履修のために重要である。

2. キーワード

原子価結合論、結晶場理論、分子軌道法、角重なり模型、群論、 スペクトル

3. 到達目標

原子価結合論、結晶場理論、分子軌道法、角重なり模型、群論 やスペクトルの選択律等の基礎的な理論を理解する。これらの原 理を使用して簡単な錯体の配位構造等について説明できることを 目標としている。

4. 授業計画

- 第1回 原子の諸性質
- 第2回 分子の立体構造、錯体の命名法
- 第3回 錯体の構造と異性現象
- 第4回 有機金属錯体とウエルナー錯体
- 第5回 金属イオンの電子配置、結晶場理論
- 第6回 分子軌道法
- 第7回 角重なり模型による構造の推定
- 第8回 錯体の色と吸収スペクトル
- 第9回 水交換反応、置換反応、生成反応
- 第10回 分子の対称性
- 第11回 指標による既約表現の決定、混成軌道
- 第12回 群論を使用した分子軌道の形成、単純LCAOMO法
- 第13回 分子スペクトル、選択律、電子スペクトル
- 第14回 分子の基準振動
- 第15回 期末試験

5. 評価方法·基準

期末試験(90%)および演習やレポートの結果(10%)で総合的評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

1年次必修科目の化学 IA、化学 IA、無機化学基礎及び 3年次前期の必修科目の物理化学Ⅲの基礎的な知識をよく理解していることが必要である。しかし、化学結合理論は量子論の化学への応用であるから、これを簡単に理解することはかなり難しい。従って、講義後の復習や演習が大切である。

7. 教科書·参考書

●教科書

水町邦彦・福田豊:プログラム学習錯体化学(講談社サイエンティフィク)431.1/M-13

●参考書

- 1) 大岩正芳; 群論と分子(化学同人) 431.1/O-6
- 2) H. H. Jaffe、M. Orchin (斉藤喜彦訳); 群論入門4化学 における対称4 (東京化学同人) 431.1/J-2
- 3)F. A. Cotton(中原勝儼訳);コットン群論の化学への応用(丸善) 431/C-6

8. オフィスアワー等

分析化学 Applied Analytical Chemistry

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 清水 陽一

1. 概要

●授業の背景

応用化学を専攻する学生にとって必要不可欠な物質科学の方法 論を身に付けるためには、化学 I、II A、化学実験 A や無機化 学基礎、物理化学等で学んだ「溶液論」、「化学平衡」、「熱力学」、 「電気化学」などの基礎知識を前提とする。本講義では、さらに イオン論、関係する溶液電気化学基礎を学び、物質の定性と定量 法、無機機器分析法の基礎を学ぶ。

●授業の目的

物質の定性と定量法と関係する溶液論、電気化学基礎を学び、 無機機器分析法へ展開する。無機機器分析法では、重要なものに ついて基本原理、応用、解析法を理解した後、演習問題により理 解を深める。

●授業の位置付け

無機化学基礎、無機化学Ⅰ、無機化学Ⅱ等で学んだ無機化学の基礎知識をもとに、イオン論、電極平衡論を学ぶ。また、無機イオン、無機固体物質の機器分析の基礎を修得する。

2. キーワード

イオン強度、活量、電極平衡論(ネルンスト式、半電池)、熱分析(TC、TG/DTA)、電磁波分析(吸光光度法、原子吸光法、赤外分光分析法)、X線分析(XRD、XRF、XPS)、表面分析(SEM、TEM、AFM)、クロマトグラフィー(GC、LC)、電気化学分析(センサ、pH電極)

3. 到達目標

- ●無機溶液分析化学論の基礎
- ・イオン強度と活量に関して説明できる。
- ・電極平衡論(ネルンスト式、半電池)を説明できる。
- ●無機固体物質の機器分析法
- ・熱分析(TC、TG/DTA)に関して説明できる。
- ・ X線分析 (XRD、XRF、XPS) について説明できる。
- 表面分析(SEM、TEM、AFM)について説明できる。
- ●無機溶液物質の機器分析法
- ・電磁波分析(吸光光度法、原子吸光法、赤外分光分析法)について説明できる。
- クロマトグラフィー(GC、LC)について説明できる。
- ・電気化学分析(センサ、pH電極)について説明できる。

4. 授業計画(教科書との対応)

- 第1回 分析化学の概念(教科書1.1-1.8)
- 第2回 イオン論(イオン強度、活量)(教科書1.2)
- 第3回 電極平衡論 (ネルンスト式、半電池) (教科書 1.7)
- 第4回 機器分析の概念と基本原理(教科書2.1)
- 第5回 熱分析 (TC、TG、DTA、DSC) (教科書 2.3)
- 第6回 X線分析1 (X線、XRD) (教科書 2.6)
- 第7回 X線分析2 (XRF、XPS) (教科書 2.5)
- 第8回 表面分析法1 (BET、TPD) (プリント)
- 第9回 表面分析法2 (SEM、EPMA、TEM、AFM) (教科書 2.7)
- 第10回 中間試験(または演習)
- 第11回 電磁波分析1(吸光光度法、原子吸光法)(教科書 2.2)
- 第12回 電磁波分析 2 (赤外分光分析法) (教科書 2.3)
- 第13回 クロマトグラフィー (GC、LC) (教科書 2.8)
- 第14回 電気化学分析(センサ、pH電極)(教科書 2.4)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習 (中間試験) やレポート等の結果も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分に理解するために、「無機化学基礎」、「無機化学 I」、「無機化学II」の習得が強く望まれる。

7. 教科書・参考書

●教科書

1. 田中稔、澁谷康彦、庄野利之共著:分析化学概論(丸善) 433/T-10

●参考書

- 1) 田中誠之、飯田芳男著:機器分析(裳華房)433/T-4
- 2) 電気化学協会編:先端電気化学(丸善) 431.7/D-9

8. オフィスアワー

別途掲示する。

メールアドレス: shims@che.kyutech.ac.jp

生物物理化学

Biophysical chemistry (後期、火曜日5時限目)

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 教授 春山 哲也(大学院生命体工学研究科)

1. 概要

●授業の背景

生体分子は、生命体を形成しているばかりでなく、人工的に模倣できないほどに高度な機能・特性を有するものもあり、それらは工学的応用の対象でもある。そうした生体分子の構造や機能を、物理化学の視点で学ぶ。

●授業の目的

すぐれた機能性分子であるタンパク質を中心に、その構造や機能を物理化学的視点で考え、それらの分析手法などを合わせて学ぶ、また、タンパク質の重要性を、工学や医学の分野での応用事例を通して学ぶ。

2. キーワード

生物、生体分子、タンパク質、物理化学、電気化学、界面、細 胞

3. 到達目標

- (1) 生体分子、とくにタンパク質の構造と機能をについて、基本的な理解を得る。
- (2) 生体分子、とくにタンパク質の特性、機能の解析手法について学ぶ。
- (3) タンパク質の重要性を、工学や医学の分野での応用事例を通して学ぶ。

4. 授業計画

- 第1回 講義概要、タンパク質の構造と性質
- 第2回 核酸の構造と性質
- 第3回 生体高分子(タンパク質)の解析
- 第4回 小課題演習1 (第1回~第3回に関して)
- 第5回 タンパク質の電気化学的性質
- 第6回 タンパク質の分光学的性質
- 第7回 機能性タンパク質
- 第8回 小課題演習2 (第5回~第7回に関して)
- 第9回 生体分子の相互作用
- 第10回 生体界面と細胞
- 第11回 タンパク質の工学的応用(先端研究事例)、小課題演習 3 (第9回~第11回に関して)
- 第12回 期末試験(ノート持込可、プリント類はノート貼付の場合のみ可)

5. 評価方法•基準

期末試験(85%)および3回の小課題演習(15%)で評価する。 期末試験は小課題演習の内容を基にした発展問題による。総合 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等特になり

7. 参考書

生物物理化学 (講談社サイエンティフィク刊) 464/A-9 (ISBN4-06-139773-7)

8. オフィスアワー等

統計力学 Statistical Mechanics

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学Ⅱ A および基礎量子力学の 授業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊: 裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学 (裳華房) 429.1・0-15

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介:岩波基礎物理シリーズ7 統計力学(岩波書店) 4208・I-2・7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

第4年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学 I、物理学 II A、II Bの知識が必要である。計算には 2 階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第 6 回: 2 次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書·参考書

教科書

上羽弘: 工学系のための量子力学(第2版)、(森北出版)

●参老書

- 1) 小出昭一郎「量子力学(I)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号(420.8/K-4/5.6)
- 江沢 洋:「量子力学(I)、(Ⅱ)」(裳華房)。図書番号(429.1,E-8,1,2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

第4年次 後期 選択 2単位担当教員 岡本 良治・赤星 保浩

1. 概要

●授業の背景

広義の原子力(原子核エネルギー)は原子力発電、原子力電池、 医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利 用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応シ ステムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、 原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、 放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連 して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力(原子核エネルギー)をめぐる基本的事実と諸問題を、 理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放 射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。ま た、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を 計る

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2. キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断 面積、核分裂、核融合

元素合成

3. 到達目標

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回:自然と現代社会における原子核現象 (岡本)

第2回:原子分子の世界(岡本)

第3回:原子核の基本的性質(岡本)

第4回:原子核の放射性崩壊(岡本)

第5回:原子核反応(岡本)

第6回:放射線と物質の相互作用(岡本)

第7回:放射線の利用と防護(岡本)

第8回:中間試験

第9回:核分裂連鎖反応と原子炉の構造(岡本)

第10回:原子炉の動特性、(岡本)

第11回:原子力発電をめぐる諸問題(岡本)

第12回:核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成 (岡本)

第13回:核融合推進ロケット(赤星)

第14回:核兵器の原理・構造・効果・影響(岡本)

第15回:期末試験

5. 評価方法

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理学 I (力学)、物理学 II A (波動、熱)、物理学 II B (基礎電磁気)の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7. 教科書·参考書

●教科書

岡本良治:講義HPと講義資料プリント

●参考書

- 1) 大山 彰:「現代原子力工学」(オーム社)(539/O-4)
- 2) 電気学会編:「基礎原子力工学」(オーム社)(539/D-4)
- 3) 成田正邦、小沢保知:「原子工学の基礎」(現代工学者)(539/ N-10)
- 4) 日本物理学会編:「原子力発電の諸問題」(東海大学出版会) (539 7/N-4)
- 5) 谷畑勇夫:「宇宙核物理学入門:元素に刻まれたビッグバン の証拠」、講談社。(408/B-2/1378)
- 6) 堀内 昶:「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。(420.8/ I-4/2-13-1)
- 7) マーカス・チャウン:「僕らは星のかけら:原子をつくった 魔法の炉を探して|無名舎。(440.1/C-2)

8. オフィスアワー等

機械工学概論 Compendium of Mechanical Engineering

3年次 前期 選択 2単位

担当教員 水垣 善夫・鶴田 隆治・松田 健次・宮崎 康次

1. 概要

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の 基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解さ せることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする 教員によるオムニバス形式で行う。

2. キーワード

設計法、トライボロジー、機械工作、生産工学、切削、静水力学、ベルヌーイの式、熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱

3. 到達目標

●機械設計工学について

機械を設計する際の基本的考え方を理解する。

機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。

●機械工作について

生産技術の役割を理解し、基礎知識を有する段階を到達目標とする。

●流れ学について

水や空気の流れの扱い方と、流れ現象の基本の理解する。

●執工学について

熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述 法を習得する。

4. 授業計画

- ●機械設計概論について
- 1. 機械要素、強度設計の基礎
- 2. トライボロジー概論
- 3. トライボ材料の開発
- ●機械工作について
- 1. 離散的生産工程と情報処理の流れ
- 2. 切削•研削•特殊加丁.
- 3. 生産工学における自動化と精密化
- ●流れ学について
- 1. 流体の定義、静水力学 (圧力)、流体運動の調べ方、連続の 式
- 2. ベルヌーイの式、運動量の式、次元解析
- 3. 内部流れ(管内の流れ)と外部流れ(抗力、揚力)
- ●熱工学について
- 1. 熱エネルギーと伝熱現象・機器
- 2. 熱伝導と熱伝達
- 3. 熱放射
- 4. 熱に関する演習

5. 評価方法·基準

開講回数の2/3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計400点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である.

7. 教科書・参考書

- ●機械設計概論について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 1. 日本機械学会編:機械工学便覧(β 4 機械要素・トライボロジー)(日本機械学会) 530.4/N-14-2/4
- 2. 山本雄二・兼田楨宏: トライボロジー(理工学社)531.8/ Y-3
- ●機械工作について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 日本機械学会編:機械工学便覧デザイン編 β3 加工学・加工機器 530-3/N-14-2/3
- ●流れ学について(参考書:1、流れ現象についての入門書:2)
- 1. 松永ほか著:流れ学-基礎と応用-(朝倉書店)534.1/M-27
- 2. 木村龍治:流れをはかる(日本規格協会)501.2/K-75
- ●熱工学について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 1. 平山直道・吉川英夫:ポイントを学ぶ熱力学(丸善) 426.5/
- 2. 吉田 駿:伝熱学の基礎(理工学社) 426.3/Y-1

8. オフィスアワー等

開講時に通知する。

電気電子工学概論 Introduction to Electrical Engineering

第4年次 前期 選択 2単位

担当教員 池田 久利

1. 概要

電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象(プラズマを含む)」の4科目を取り上げ、電気工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

2. キーワード

電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

3. 到達目標

電気に関する数多くの現象について概要を説明できると共に、 演習により簡単な計算ができる基礎学力をつける。

4. 授業計画

- 第1回 電気と磁気の起源:電荷、磁石、クーロンの法則、電 流、電流の磁気作用
- 第2回 電界:点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線 と等電位面、大地面と影像法、ガウスの定理、一般の電 界計算、誘電体、静電容量
- 第3回 磁界:磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビオ・サバールの法則、磁性体
- 第4、5、6回 電気回路:直流回路、交流回路
- 第7、8、9回 電気機器:変圧器、回転機の原理、直流電動 機、誘導電動機、同期発電機、リニアモーター
- 第10回 放電現象とその応用:空気の絶縁特性、衝突電離と電子なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッシェンの法則、グロー放電とアーク放電、雷放電、プラズマ

第11回 演習 電磁気学

第12回 演習 電気回路

第13回 演習 電気機器

第14回 演習 放電現象

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験 70%、レポート 30%で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

演習は担当者を割り振り、個別の参考書を読んで、自宅学習に て解答を作成する。解答書による口頭発表と質疑討論を行う。

7. 教科書•参考書

- ●教科書
 - 電気工学基礎論(河野照哉、朝倉書店)540.8/D-3/21
- ●参考書
 - 電気学会 電気工学概論 540/D-12

8. オフィスアワー等

臨時連絡の上来訪のこと。

計測制御 Control Engineering

第 4 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 坂本 哲三

1. 目的

自動制御装置を設計するにあたっての基礎を学ぶ。すなわち、 制御対象を数式に表現し、システムの安定性を確保し、そして制 御性能を達成するための設計法についての基本の習得を図る。

2. キーワード

ラプラス変換、ブロック線図、周波数特性、ボード線図、フィードバック制御系、サーボ系設計

3. 到達目標

制御の基礎理論を理解し、簡単な制御系の評価と設計が行える。

4. 授業計画

- (1) システムの動特性の表現
- (2) ラプラス変換
- (3) 逆ラプラス変換
- (4) ラプラス変換・逆変換のまとめ
- (5) システムの伝達関数
- (6) システムのブロック線図
- (7) 時間応答
- (8) 周波数応答
- (9) ベクトル軌跡
- (10) ボード線図
- (11) 安定性とは何か
- (12) 安定判別
- (13) システムの極と過渡・定常特性
- (14) フィードバック制御系の設計の考え方
- (15) フィードバック制御系の特性変化

5. 評価方法•基準

主な評価は期末試験による。

6. 履修上の注意事項

制御系シミュレーションソフト(たとえば Scilab など)を用いた PC 上での自習を勧める

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:なし)

1. 今井・竹口・能勢: やさしく学べる制御工学(森北出版)、 501.9||I-108

8. オフィスアワー

金曜4時限、連絡先:kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

応用化学実験 A Applied Chemisry Laboratory A

第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 横野 照尚·竹中 繁織·津留 豊·坪田 敏樹

1. 概要

●授業の背景

化学の基礎となる諸法則を理論的に体系化したのが物理化学であるが、他の化学実験例えば無機化学実験や有機化学実験と違って、物理化学実験結果を肉眼で見ることは難しい。しかし、物理化学実験の基本的な操作を習得することによって、物理化学という学問を理解する手助けとなりうる。従って、ここでは2年次前期の定量分析実験法を使用して、物理化学実験を行う。

●授業の目的

物理化学の初歩的実験を行って、化学の研究に必要な基礎的常 識の育成を行う。

●授業の位置付け

2 年次必修科目の物理化学 I 及び物理化学 II、さらに 3 年次の選択必修科目物理化学IVの基礎となる。

2. キーワード

吸着、分配律、反応速度、溶解度、溶解熱、平衡

3. 到達目標

物理化学実験の基礎的な実験操作法を取得する。物理化学の理解を深める。レポートを作成する技術を習得する。

4. 授業計画

- 第1回 実験方針と実験方法の説明会
- 第2回 分配律 坪田敏樹
- 第3回 均一一次反応 竹中繁織
- 第4回 まとめと試問
- 第5回 溶解度と溶解熱 竹中繁織
- 第6回 均一二次反応と反応速度 横野照尚
- 第7回 まとめと試問
- 第8回 デスカッション
- 第9回 吸着 坪田敏樹
- 第10回 凝固点降下法 横野照尚
- 第11回 まとめと試問
- 第12回 メチルレッドのpK値測定 津留 豊
- 第13回 輪率の測定 津留 豊
- 第14回 まとめと試問
- 第15回 デスカッション

5. 評価方法・基準

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容の理解度、 実験態度を総合的に判断して評価する。全実験テーマのすべてに ついて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならな い。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

化学 I A、化学 II A、化学実験 A、無機化学基礎、物理化学 I、応用化学基礎実験との関連が深いので、これらの科目の内容を良く理解していること

7. 教科書・参考書

●教科書

後藤廉平:物理化学実験法(共立出版)432.4/G-1

●参考書

- 1) P. W. Atkins (千原秀昭、中村亘男訳): アトキンス物理 化学(上)(下)(東京化学同人) 431/A-7/6
- 2) 坂田一矩・柘植顕彦・清水陽一・吉永鐡大郎・荒木孝司:理 工系 化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7
- 3) 日本化学会:化学便覧(丸善) 430.3/N-2

8. オフィスアワー等

水曜日の4時限目

メールアドレス: tohno@che.kyutech.ac.jp, shige@che.kyutech.ac.jp, tsu
bota@che.kyutech.ac.jp, tsubota@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験 B Applied Chemistry Laboratory B

第3年次 前期 必修 2単位

担当教員 吉永 耕二・新井 徹・岡内 辰夫・北村 充・ 毛利恵美子・柿本 幸司

1. 概要

●授業の背景

応用化学科の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や 測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行う にあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて 目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるの で、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して 現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容 の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学およびこれに関連する実験を習熟するとともに、実験を通して応用化学に関する理解を深めることを目的とする。本実験では、主として有機化学、高分子化学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「化学実験A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験A」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学I」、「有機化学基礎」、「有機化学I、Ⅱ、Ⅲ」、「高分子合成化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、4年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

2. キーワード

求核付加脱離反応、Grignard 試薬、エノラート、Beckmann 転位、重合、粘度、旋光度、Walden 反転、COD、赤外吸収スペクトル、紫外可視吸収スペクトル

3. 到達目標

本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟し、各関連の講義で教授された内容を実際に体得して、各テーマの内容を深く理解し修得する。また、実験レポートの作製を実際に体験し、理解した内容の表現に習熟することを目標とする。

4. 授業計画、テーマ別担当教官

- 第1週 実験説明会
- 第2週 有-1 安息香酸メチルの合成、岡内辰夫
- 第3週 有-2 トリフェニルカルビノールのGrignard合成、 岡内辰夫
- 第4週 有-1、2のまとめと試問
- 第5週 有-3 オキシムの合成、北村 充
- 第6週 有-4 Beckmann転位、北村 充
- 第7週 有-3、4のまとめと試問
- 第8週 有-5 ポリ酢酸ビニルおよびポリビニルアルコール、 吉永耕二
- 第9週 有-6 合成高分子の分子量および赤外吸収スペクト ル、吉永耕二
- 第10週 有-5、6のまとめと試問
- 第11週 有-7 D-ロイシンの合成、新井 徹
- 第12週 有-8 メチルオレンジの合成、新井 徹
- 第13週 有-9 CODの測定、柿本幸司
- 第14週 有-7、8、9のまとめと試問
- 第15週 実験のまとめとレポート作成

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。実験説明会と実験のまとめ、レポート作成は合わせて3週分に相当し、随時、実験時間の内外に設定される。

5. 評価方法•基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに

対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理解度、実験態度を総合的に判定して評価する。実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使 用量を記録すること。

実験では、加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官 の指示によく従い、安全に充分注意すること。

実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

この実験専用に書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参考書

- 1)「現代有機化学」(ボルハルト・ショアー) 化学同人 437/ V-2-4 (有-1~4、7、8)
- 2)「高分子化学」(中條善樹) 丸善 431.9/K-42/1(有-5、6)
- 3)「有機化学実験のてびき1」化学同人 432.9/Y-1/1 (有-1~9)

4)「JIS ハンドブック 化学分析」産業環境管理協会編・出版 (有 - 9)

8. オフィスアワー等

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。 e-mail アドレス

岡内辰夫: okauchi@che.kyutech.ac.jp 北村充: kita@che.kyutech.ac.jp 新井徹: arai@che.kyutech.ac.jp

柿本幸司:kakimoto-k@jimu.kyutech.ac.jp 吉永耕二:khyosina@che.kyutech.ac.jp 毛利恵美子:mouri@che.kyutech.ac.jp

応用化学実験 C Applied Chemistry Laboratory C

第3年次 後期 必修 2単位

担当教員 古曵 重美・鹿毛 浩之・松永 守央・山村 方人・ 植田 和茂・下岡 弘和

1. 概要

●授業の背景

応用化学の種々の専門分野における基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟することは重要である。また、研究実験を行うにあたっては、これらの実験方法を選択、改良し、組み合わせて目的に合致した実験方法を構築することがしばしば必要となるので、これらを経験することも極めて重要である。本実験を通して現象を観察し深く考察することによって、各教科で学習した内容の理解が深められる。

●授業の目的

応用化学に関する実験を行い、実験を通して化学の理解を深めることを目的とする。本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などの習熟に加えて、観察した現象を深く考察できる能力を身に付ける。

●授業の位置付け

1、2年次で履修する「化学実験A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験A」の各実験での経験と習熟を基礎とし、「化学Ⅱ」、「無機化学基礎」、「無機化学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」、「化学工学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」、「分析化学」の各科目で講義される内容に関連するテーマを中心に各種の実験を行う。この実験内容は、4年次での卒業研究時の実験の基本ともなり、極めて重要である。

2. キーワード

流動、伝熱、拡散、pH - 電位図、電気伝導率、酸化物薄膜、誘電率、ガスセンサー

3. 到達目標

本実験では、主として無機化学、化学工学の各分野に関する実験を行い、基礎的な実験の操作法や測定法などに習熟し、各関連の講義で教授された内容を実際に体得して、各テーマの内容を深く理解し修得する。また、実験のレポートの作製を実際に体験し、理解した内容の表現に習熟することを目標とする。

4. 授業計画、テーマ別担当教官

- 第1回 化学工学実験説明会
- 第2回 化-1 臨界レイノルズ数と管路の圧損失、鹿毛浩之
- 第3回 化-2 強制対流伝熱、山村方人
- 第4回 化-3 気相拡散係数の測定、山村方人
- 第5回 化-4 単蒸留、鹿毛浩之
- 第6回 実験のまとめとレポート作成(化-1~4)
- 第7回 ディスカッション
- 第8回 無機化学実験説明会
- 第9回 無-1 pH-電位図、松永守央
- 第10回 無-2 四端子法による電子伝導評価、植田和茂
- 第11回 無-3 酸化物薄膜の作製と光透過率測定、植田和茂
- 第12回 無-4 セラミックスの誘電率測定、古曵重美
- 第13回 無-5 セラミックスガスセンサー、下岡弘和
- 第14回 実験のまとめとレポート作成 (無-1~5)
- 第15回 ディスカッション

但し、受講者をグループに分け、ローテーションによって各テーマの実験を行うので、テーマの進行順はグループ毎に異なり、上記の順番とは限らない。実験説明会と実験のまとめ、レポート作成は合わせて3週分に相当し、随時、実験時間の内外に設定される。

5. 評価方法・基準

実験を開始した日から1週間以内に、各実験テーマそれぞれに対してレポートを作製し提出すること。その実験内容に応じて各担当教官から、課題の提出、面接による指示などが行われるので、これに従いレポートを完成させる。

各実験テーマについて、レポートの内容、実験内容に対する理

解度、実験態度を総合的に判定して評価する。全実験テーマのすべてについて完成したレポートが提出されていなければ、合格とならない。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

単位を修得するためには、すべての実験テーマについてレポートを完成し合格することが必要であるので注意すること。

実験室内では防護メガネを必ず着用すること。

実験では、劇物を扱うので、取り扱いには十分注意し帳簿に使 用量を記録すること。

実験では、ガスボンベや加熱ヒーターを使用するものがあるので、担当教官の指示によく従い、安全に充分注意すること。 実験の廃液は指定されたポリタンクに廃棄すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

この実験専用に書き下ろされた実験指針書が配布される。

●参老書

- 1)「現代化学工学」(橋本健治、荻野文丸)産業図書(化-1~4)571/H-12
- 2)「電気化学概論」(松田好晴、岩倉千秋) 丸善(無-1) 431.7/M-7
- 3) 実験化学講座 2 第 5 版「基礎編物理化学上」(日本化学会) 丸善(無-2) 432/J-6/2
- 4)物理工学実験 5「薄膜の基本技術」(金原粲)東京大学出版(無-3)431.8/K-9
- 5)「チタバリ系半導体」(エレセラ出版委員) 技献(無 4) 549.1/E-3
- 6)「セラミックセンサ」(エレセラ出版委員) 技献(無 5) 573/E-1

8. オフィスアワー等

各担当教官によって異なるため、実験時に各教官に尋ねること。 e-mail アドレス

古曳: kohiki@che.kyutech.ac.jp

科学英語 I Science English I

第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 応用化学科全教員

1. 概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも 関わらず、科学技術に関する情報伝達の道具としての英語力は、 非常に不足している。

●授業の目的

あらゆる科学技術において国際共通語となっている英語に関し、以下の事項を習得することを目的としている。1)基礎英文法の復習、及び専門用語の習得、2)科学技術論文の読み方、3)科学技術論文の書き方

●授業の位置付け

これまでに学んだ英語文法、用法を、再度整理して、科学技術の分野で使える、より実用的な英語を習得するものであり、今後、あらゆる科学分野で、研究、開発を進めるために有用なものである。

2. キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3. 到達目標

- ・科学技術講演や論文で使用される範囲の英文法について、正確 に理解する。
- ・専門用語について、その発音も含め、理解している。
- ・辞書を使わずに、大まかな論文内容を理解できる。
- 自分の研究内容を、記述できるようになる。

4. 授業計画

第1回:イントロ、学習の進め方の説明

第2回:基礎英文法の復習

第3回:基礎英文法の復習

第4回:基礎英文法を用いた英作文演習

第5回:基礎英文法を用いた英作文演習

第6回:化学専門用語の解説

第7回:化学専門用語の解説

第8回:科学技術論文の読み方演習

第9回:科学技術論文の読み方演習

第10回:科学技術論文の読み方演習

第11回:科学技術論文の書き方の解説

第12回:科学技術論文の書き方の解説

第13回:科学技術論文の書き方演習

第14回:科学技術論文の書き方演習

第15回:まとめ

5. 評価方法・基準

講義中の各演習から評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

迫村純男:「きっちり学べる英文法」桐原書店、835/S-29 「BBCワールド英語リスニング」DHC 831.1/ B-7

「やさしい化学英語」オーム社、430.7/N-8

●参考書

野口ジュディ:「耳から学ぶ科学英語」講談社 507.8/N-12

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

科学英語Ⅱ Science English Ⅱ

第4年次 後期 選択 2単位 担当教員 応用化学科全教員

1. 概要

●授業の背景

学生は、これまで、中学、高校、大学と英語を学んできたにも 関わらず、科学技術に関する情報伝達の道具としての英語力は、 非常に不足している。

●授業の目的

これまでの英語学習、及び科学英語 I を踏まえ、より実用的な 英語の学習を行う。

●授業の位置付け

学生は、卒業論文研究を行うために各研究室に配属され、より 専門化した分野を学ぶことになる。これまで、科学技術全般に関 する英語表現、用法を学んできたが、ここでは、個々の専門分野 に関する専門用語等を含め、より実用的な英語を学習する。

2. キーワード

英文法、英作文、科学技術論文

3. 到達目標

- ・専門分野の科学技術論文を正確に理解する。
- ・自分の研究内容を、英語で表記できる。

4. 授業計画

第1回:イントロ、学習の進め方の説明 第2回~第7回:専門学術文献の輪読

第7回~第14回:卒業研究に関する英作文

第15回:まとめ

5. 評価方法•基準

講義中の各演習から評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、基礎的な英文法を習得しておくこと。

英語力は、講義時間だけの学習では決して向上しない。 身の回りには、例えば、ラジオ、テレビ講座、映画の二ヶ国語、 英字新聞、英語ニュースなど英語学習の教材が数多くあり、これ らの教材を、積極的に活用すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に使用しない。

●参考書

野口ジュディ:「耳から学ぶ科学英語」講談社 507.8/N-12

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

見学実習 Field Trip and Factory Visit

第3年次 適時 選択 1単位 担当教員 応用化学科全教員

1. 概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通して、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

2. キーワード

生産技術、興味の発揚、目的の設定

3. 到達目標

次のことができるようになること。

- 1. 情報を自ら収集し分析できること。
- 2. 工業を肌身に感じること。
- 3. 知識と実際の生産技術との接点を見出すこと。
- 4. 見学実習レポートとしてまとることができること。

4. 授業計画

夏季休業中の1週間程度の間に、近隣の工場を8から10箇所見学するか特定の工場で実習をおこなう。見学および実習先は教官が企業等と相談して決定する。見学または実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておく。実際の見学実習では予め調べたことを念頭において、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学実習内容、感想をレポートにまとめて提出する。

5. 評価方法•基準

出席とレポートにより評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

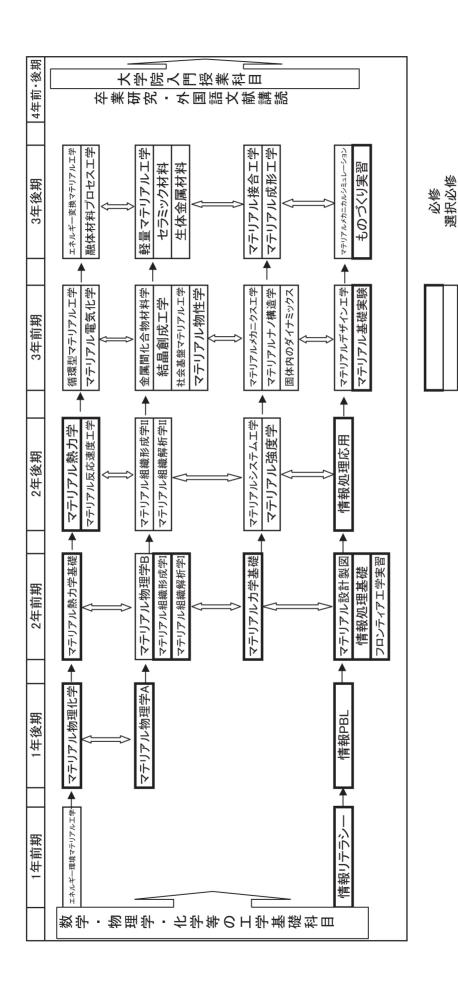
安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して 行動すること。見学は集団行動であり見学先に迷惑をかけること のないよう十分に注意すること。見学実習先の好意に応えられる よう有意義なものととすること。

7. 参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

8. オフィスアワー等

Ⅵ. マテリアルエ学科



工学部の「学習・教育目標」

■マテリアル工学科

数学、自然科学、情報技術などの工学基礎およびマテリアルの構造・性質、機能・設計、及びプロセスについての専門科目を「マテリアル工学プログラム」に従って学び、以下の能力の修得を学習目標にしています。

- A. 地球的規模でものごとを考える能力
- B. 技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚が持てる能力
- C. マテリアル工学を理解するための基礎的な数学および自然科学の知識の修得とそれらを応用する能力
- D. マテリアル工学の基礎知識および専門知識
- E. IT を活用して、マテリアルおよびもの創りの設計・調査・製作ができる基礎的能力
- F. 相手の意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力
- G. 技術者として国際的なコミュニケーションに参加できる基礎的能力
- H. もの創りの一連の流れを修得し、実行に移すことができる基礎的能力
- I. チームワークの一員として、物事を成し遂げようとする能力
- J. 与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で相手に意味を伝える能力

解析学 I Analysis I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis II

第1年次 後期 選択必修 4単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

「解析学 I」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分·全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分·3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数 正項級数 1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数•整級数展開

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書·参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 池田 敏春・加藤 幹雄・鈴木 智成・仙葉 隆・ 平山 至大・非常勤

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- ・行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 池田 敏春·加藤 幹雄·鈴木 智成·仙葉 隆· 平山 至大·非常勤

1. 概要

「線形数学 I 」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と 線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎 力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能な行列を対角化できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2. 1次独立と1次従属
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 油習
- 6. 線形写像と行列の対応
- 7. 線形写像の核と像
- 8. ベクトルの内積と長さの性質
- 9. 正規直交系
- 10. 演習
- 11. 固有値と固有ベクトル
- 12. 行列の対角化(1)
- 13. 行列の対角化(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I 」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

解析学Ⅲ Analysis Ⅲ

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 酒井 浩·藤田 敏治·非常勤

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須となる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

常微分方程式、演算子法、ラプラス変換

3. 到達目標

常微分方程式の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式-変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式-同次形
- 第3回 1階常微分方程式-完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数n階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数n階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習

第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問を解いてみること。
- 4) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=微分 方程式、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。 ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 5) 理解を深めるためにも、参考書や他の微分方程式関連の図書 を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

水本久夫:微分方程式の基礎(培風館)413.6/M-57

●参考書

杉山昌平: 工科系のための微分方程式(実教出版) 413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

複素解析学 Complex Analysis

第2年次 後期 選択 2単位 担当教員 酒井 浩·非常勤

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定 理

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、对数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィ キペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木·樋口:複素関数要論(培風館) 413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

統計学 Statistics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 藤田 敏治·酒井 浩·非常勤

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布,ポアソン分布,超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定,決定
- 第13回 回帰分析,相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学7)(培 風館)410/K-5-8/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

物理学 I Fundamental Physics I

第1年次 前期 必修 4単位

担当教員 岡本 良治・鎌田 裕之・岸根 順一郎・出口 博之・ 中尾 基・西谷 龍介・美藤 正樹・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎として、その方法と考え方を 身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

自然現象に対する物理的なものの見方、考え方、すなわち、物理の原理・法則性の認識と法則の定量的な取扱い方を会得させ、物理学の理工学への多岐にわたる応用のための基礎的知識を習得させる。よく用いられる極座標、多変数の微積分学、ベクトル解析の初歩および常微分方程式の数学的知識・手法については必要に応じて教授する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の必修科目である。専門科目を 習得する上での基礎となる。

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1週 物理学と科学技術(ガイダンス);速度と加速度(1)
- 第2週 速度と加速度(2);運動の法則と力の法則(1)
- 第3週 運動の法則と力の法則(2);力と運動(1)
- 第4週 力と運動(2);力と運動(3)
- 第 5 週 中間試験 (1) ;単振動 (1)
- 第6週 単振動(2);減衰振動
- 第7週 仕事とエネルギー(1);仕事とエネルギー(2)
- 第8週 仕事とエネルギー(3);粒子の角運動量とトルク(1)
- 第9週 粒子の角運動量とトルク(2);粒子の角運動量とトルク(3)
- 第10週 中間試験(2);2粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第11週 2 粒子系の重心運動と相対運動(2);多粒子系の重 心、運動量と角運動量
- 第12週 剛体のつりあい;剛体の慣性モーメント
- 第13週 固定軸の周りの回転;平面運動
- 第14週 加速度系と慣性力;回転系と遠心力・コリオリの力

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、レポート (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社)ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematica で実習する基礎力学(培 風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐二:物理学演習 1 力学- (学術図書) 423/S-31
- 4)D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基礎[1] 力学(培風館) 423/H-17

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡA Fundamental Physics Ⅱ A

第1年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岡本 良治・岸根 順一郎・中尾 基・西谷 龍介・ 美藤 正樹・山田 宏・藤井 新一郎

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、波動現象及び熱学は、力学・電磁気学 と並んで基礎科目である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2回 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3回 反射、屈折、干涉、回折
- 第4回 波の分散と群速度
- 第5回 光の反射、回折と干渉
- 第6回 単スリットと回折格子
- 第7回 中間試験
- 第8回 熱と温度、熱の移動
- 第9回 気体分子運動論
- 第10回 熱力学第1法則
- 第11回 いろいろな熱力学的変化
- 第12回 熱力学第2法則
- 第13回 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14回 エントロピー増大の原理
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポートの結果 (30%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) ISBN 4-87361-950-5 420/H-29
- 2) 原康夫:物理学通論 I (学術図書出版社) 420/H-25/1
- 3)D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基礎[2] 波・熱(培風館)424/H-7

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下の HP を参照。

http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学ⅡB Fundamental Physics Ⅱ B

第2年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 高木 精志・出口 博之・鈴木 芳文・石崎 龍二・ 太田 成俊・河野 通郎・津留 和生

1. 概要

●授業の背景

物理学諸分野において、電磁気学は、力学と並んで基礎科目で ある。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場
- 第2回 ガウスの法則
- 第3回 ガウスの法則の応用
- 第4回 電位
- 第5回 導体と静電場
- 第6回 電流とオームの法則
- 第7回 中間試験
- 第8回 磁場とローレンツ力
- 第9回 ビオ・サバールの法則
- 第10回 ビオ・サバールの法則とその応用
- 第11回 アンペールの法則とその応用
- 第12回 電磁誘導(1)
- 第13回 電磁誘導(2)
- 第14回 変位電流とマックスウェルの方程式
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参老書

- 1) キッテル他: バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 2) 原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社)420/H-25/2
- 3) ファインマン他: ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 4) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 5)D. ハリディ/R. レスニック/J. ウォーカー: 物理学の基礎[3] 電磁気学(培風館) 427/H-18
- 6) 鈴木賢二·高木精志:物理学演習-電磁気学-(学術図書) 427
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岸根 順一郎・鈴木 芳文・高木 精志・河野 通郎・ 津留 和生・岡本 良治・出口 博之

1. 概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果、

3. 到達目標

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。 1 次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

4. 授業計画

- 第1回 電子、原子、原子核のイメージ(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
- 第2回 光の不思議な性質(ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱)
- 第3回 物質粒子の波動性(ド・ブローイ波、電子ビーム回折)
- 第4回 スペクトルと原子模型1 (黒体放射、エネルギー量子)
- 第5回 スペクトルと原子模型2 (原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの水素模型)
- 第6回 不確定性関係(光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係。
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式(量子化、平面波の複素数表示、定常状態のに対するシュレディンガー方程式の解)
- 第9回 1次元無限量子井戸1 (エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
- 第10回 1次元無限量子井戸2(位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアンの期待値)
- 第11回 1次元無限量子井戸3 (エルミート演算子、固有値、交 換関係、エーレンフェストの定理)
- 第12回 1次元調和振動子(境界条件と量子数、ゼロ点振動)
- 第13回 トンネル効果 (階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確 率流れの連続方程式)
- 第14回 スピン、結晶中の電子状態(磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法·基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、レポート(30%)で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎:量子力学 (シュプリンガー・ファラーク) ISBN:4431707832 429.1/S-49
- 2) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3)原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社)420/H-25/2
- 4) 原康夫:現代物理学(培風館) 420/H-27
- 5) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

物理学実験 Practical Physics

第2年次 後期 必修 1単位

鈴木 芳文・近浦 吉則・太屋岡 恵里子 担当教員

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考 え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験 にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟する こと。
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

物理学Ⅰ、物理学ⅡAおよび物理学ⅡBなどで学習した物理 学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験 は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という 重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シ ミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君が、 自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけるこ とを目標とする。

4. 授業計画

第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理およ び安全教育)

第2回~第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に 関する19種の独立な実験テーマを準備している。これ らのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル
- (8) ニュートン環
- (9)回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンピュータ・シミュレーション
- (18) 電気素量
- (19) プランク定数

第14回 実験予備日(1)

第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法・基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。

実験中の態度(20%) およびレポートの内容(80%) によって 総合的に評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測 定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。

そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と 実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考 え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程-物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 柘植 顕彦

1. 概要

●授業の背景

「マテリアル工学科」は化学反応、マテリアル、環境といった 複雑なシステムを対象にする。

これらの複雑な系も結局は、「化学物質」、「原子・分子」で構成 されている。

●授業の目的

「化学 I |は「原子・分子 |のイメージをつかむことを目的とする。

●授業の位置付け

高校の化学の復習も含むが、内容は深く広くなる。

2. キーワード

原子、電子、イオン、電子軌道、周期表、分子、共有結合、混 成軌道、分子間相互作用

3. 到達目標

- (1) 原子の構造、電子配置、周期律を説明できるようになる。
- (2) 分子における化学結合を、電子の挙動と関連づけて説明でき るようになる。

4. 授業計画

- 第1回 原子の構造、原子量と物質量
- 第2回 原子の電子配置 (ボーアの原子モデル)
- 第3回 原子の電子配置(軌道と量子数)
- 第4回 原子の電子配置(電子配置)
- 第5回 元素の周期表
- 第6回 天然放射性元素と元素の人工変換
- 第7回 中間試験
- 第8回 イオン結合
- 第9回 共有結合(ルイスの原子価論)
- 第10回 共有結合 (σ結合とπ結合)
- 第11回 共有結合と混成軌道
- 第12回 共有結合と分子軌道
- 第13回 配位結合、金属結合
- 第14回 共有結合結晶、分子間の結合
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(50%) および演習の結果(10%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 特になし

7. 教科書・参考書

●教科書

化学教科書研究会:基礎化学(化学同人)430/K-15

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

メールアドレス:tsuge@che.kyutech.ac.jp

化学Ⅱ Chemistry Ⅱ

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 吉永 耕二

1. 概要

●授業の背景

「化学」を重要な基礎とする領域は、理学・工学はもとより医学・薬学、農学など実に広い分野にわたっている。たとえば、エレクトロニクス、新素材や高機能性物質などの現代科学技術の先端領域のいずれにおいても、その基礎の理解や、それに基づく新規物質などの設計・創製は、分子レベルや分子集合体レベルで行われている。「化学 Π 」は、「化学 Π 」と同様に物質化学系の最重要基礎科目で、無機系、有機系、金属材料系を問わず、物質工学、材料工学の基礎となる。

●授業の目的

単位、濃度、気体、化学平衡などの「化学」の基礎について重 点的に講義を行い、高校で学んだ化学をその本質からより深く理 解させる。

●授業の位置付け

無機化学、有機化学、物理化学、化学工学等の化学基礎知識として、単位、原子・分子量、モル、有効数字から、溶液論、気体論の基礎、化学熱力学の基礎を修得する。

●到達日標

SI単位、単位の換算、有効数字について説明できる。化学式、化学反応式、原子核崩壊反応が記述できる。図表の表し方について説明できる。濃度の種類と単位について説明できる。各種濃度の計算ができる。気体の状態方程式が説明できる。気体分子運動論が説明できる。分子速度分布の概略を説明できる。平衡に関する4つの基本概念が説明できる。均一系および不均一系の平衡定数が計算できる。

2. キーワード

S I 単位、単位、原子量、分子量、モル、有効数字、化学式と 化学反応式、原子核崩壊反応、濃度の種類と単位、溶液、理想気 体と状態方程式、実在気体、気体分子運動論、化学平衡、平衡定 数、化学熱力学の基礎、エンタルピー、ギブス関数

3. 到達目標

●化学の基礎・濃度

- ・S I 単位の換算、原子量、分子量、モル、有効数字を説明できる。
- ・化学式と化学反応式、原子核崩壊反応、図表の表し方を説明で きる。
- ・濃度の種類と単位、濃度の計算、溶液作製法について説明できる。

●気体

- ・理想気体と状態方程式に関して説明できる。
- ・実在気体、気体分子運動論について説明できる。
- ・表面分析(SEM、STM、AFM)について説明できる。
- ●化学平衡・化学熱力学の基礎
- ・化学平衡、平衡定数とその計算について説明できる。
- ・熱力学法則の基礎について説明できる。
- エンタルピーとギブス関数の基礎について説明できる。

4. 授業計画(教科書との対応)

- 第1回 SI単位、単位の換算(教科書 1.1-1.3)
- 第2回 原子量、分子量、モル、有効数字(教科書 1.7-1.10、 2.1-2.7)
- 第3回 化学式と化学反応式、図表の表し方(教科書2.8-2.12)
- 第4回 濃度の種類と単位(教科書2.13)
- 第5回 濃度の計算(教科書2.14)
- 第6回 溶液作製法(教科書2.14)
- 第7回 中間試験または演習
- 第8回 理想気体と状態方程式(教科書9.1-9.8)
- 第9回 実在気体(教科書9.11)
- 第10回 気体分子運動論(教科書 9.10)

- 第11回 化学平衡の意味(参考書、プリント使用)
- 第12回 平衡定数とその計算(参考書、プリント使用)
- 第13回 化学熱力学の基礎(教科書 12.1-12.4)
- 第14回 エンタルピーとギブス関数 (教科書 12.5-12.11)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

主に期末試験の結果から理解度を判断し評価する。なお、演習 (中間試験) やレポート等の結果も評価の対象とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「化学Ⅱ」は、無機系、有機系、金属材料系を問わず物質工学、材料工学の基礎となる重要な科目の一つであるので1年次に修得することが強く望まれる。予習と復習を十分に行うこと、また高校の化学の教科書、化学Ⅰ、無機化学基礎、有機化学基礎等の教科書・参考書も参考になるので考慮されたい。

7. 教科書・参考書

●教科書

若山信行、一国雅巳、大島泰郎 訳:ブラディ一般化学(上)(東京化学同人)430.7/B-1/1

●参考書

- 1) 化学教科書研究会編:基礎化学(化学同人) 430/K-15
- 2) 竹内敬人 著:化学の基礎(岩波書店) 430.8/K-10/1
- 3) 杉浦俊男·中谷純一·山下 茂·吉田壽勝:化学概論-物質 科学の基礎(化学同人) 430/S-19
- 4) 井本 稔・岩本振武 著:化学「その現代的理解」(東京化学同人) 430/I-9

8. オフィスアワー

講義第一回目に指示すると共に、各学期はじめに別途掲示する。 メールアドレス:tsuru@che.kyutech.ac.jp

化学実験 B Chemical ExperimentB

第1年次 後期 必修 1単位

担当教員 荒木 孝司·清水 陽一·柘植 顕彦·森口 哲次· 高瀬 聡子

1. 概要

●授業の背景

工学を専攻する学生にとって基本的な実験操作技術を習得する ことは必要不可欠である。実験とレポート作成を通して、観察力、 考察力を向上させることは、講義での理解をさらに深める。

●授業の目的

定性分析と定量分析の実験を行い、分析法の原理と化学実験の 基本操作を習得する。

●授業の位置付け

「化学 I」、「化学 II」の内容を基礎として分析化学の原理を理解し、基本的実験技術を習得する。

2. キーワード

化学分析、定性分析、定量分析、中和滴定、沈殿滴定

3. 到達目標

- 分析法の原理について理解できる
- ・実験器具を適切に扱うことができる
- ・実験結果から化学現象を論理的に考察することができる
- 操作、結果、考察をレポートにまとめることができる

4. 授業計画

- 第1回 説明会1 (安全教育と定性分析実験の基礎)
- 第2回 定性分析実験1 (第1、2属陽イオンの分析)
- 第3回 演習1
- 第4回 定性分析実験2 (第3属陽イオンの分析)
- 第5回 演習2
- 第6回 定性分析実験3 (未知イオンの分析)
- 第7回 説明会2 (定量分析実験の基礎)
- 第8回 定量分析実験1(中和滴定)
- 第9回 演習3
- 第10回 定量分析実験 2 (沈殿滴定)
- 第11回 演習 4
- 第12回 無電解メッキ
- 第13回 演習 5
- 第14回 環境科学センター見学
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験、期末試験およびレポートで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 実験終了後一週間以内でのレポート提出を原則とする。

7. 教科書・参考書

●教科書

坂田一矩、吉永鐵大郎、柘植顕彦、清水陽一、荒木孝司:理工系、化学実験 - 基礎と応用 - (東京教学社) 432/S-7

●参考書

高木誠司:改稿 定性分析化学 上中下巻(南江堂)433.1/T-1

8. オフィスアワー等

時間については、学期初めに掲示する。

β-νγ Γν α: tsuge@che.kyutech.ac.jp, shims@che.kyutech.ac.jp, araki@che.kyutech.ac.jp, moriguch@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第1年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 大島 孝治

1. 概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における 立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技 術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を 養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要があ る。

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスとC AD概要

第15回 試験

5. 評価方法・基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合(1/3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定 規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金元敏明:製図基礎:図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 大久保正夫: 理工学のための図学製図 (朝倉書店) 414.9/ K-13
- 2) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂) 414.9/I-2
- 3) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 4) 田中政夫:第三角法による図学問題演習 (オーム社) 414.9/ T-3
- 5) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版) 531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

講義の前後

情報 リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60 点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム (未来社) 375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9, 081/ I-2-3/332, 087/I-2-4/508

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半には PBL(Project-Based Learning)を実施する。少人数(3-6人)のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チー ムワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL(1)-グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL(3) -中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL (4) -作品の作成、テーマ調査の仕上げ 第11回 PBL (5) -プレゼン準備、スライド作成
- 第12回 PBL(6)-プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) 発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8)-発表会、相互評価

5. 評価方法•基準

表計算のレポート(20%)、数式処理のレポート(20%)、作品とプレゼンテーション(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/C-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書)507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、Cは最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。Cそのものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

前半は科学技術計算用に広く用いられているプログラミング言語 Fortran によるプログラミング法を講義する。演習を多く取り入れ実践的な使用法に重点を置く。後半は数値解析法の基礎を講義する。工学で取り扱う現象やモデルの中には方程式で記述されるものが少なくない。その方程式を解析的に解くことができる場合は限られており、多くの場合コンピュータを利用して数値解を求める方法を採用する。その中で用いられる基本的でありかつ代表的な手法を数値解析法基礎で講義する。

●授業の目的

Fortran はその利便性と汎用性により数値計算を中心とする科学技術計算向きのプログラミング言語である。プログラミング法の習得だけでなく、応用的な問題についてプログラミングから、結果を出してそれを評価することまでを一貫して行う能力を身につける。また、2年前期に「情報処理基礎」で学んだプログラミングの技能を、数値解析を通してさらに伸ばす。

●授業の位置付け

2年前期の「情報処理基礎」の知識を必要とする。本科目の内容は卒業研究等で数値計算を行う場合に必要となることが多い。

2. キーワード

プログラミング、Fortran、数値計算、数値積分、行列計算、 常微分方程式の数値解法

3. 到達目標

簡単な数値計算の問題をFortranによる自作プログラムで実行する能力を身につける。基礎的な数値解析法の各々の手法を理解するとともに、プログラムとして実現する能力を身につける。

4. 授業計画(第1~7回:Fortran、第8~14回:数値解析法基礎)

- 第1回 Fortranの基本文法
- 第2回 条件分岐と組み込み関数の利用
- 第3回 繰り返し処理と制御構造の組み合わせ
- 第4回 配列
- 第5回 副プログラム:サブルーチンと関数
- 第6回 ファイル処理、演習
- 第7回 中間試験
- 第8回 数値誤差と補間法
- 第9回 数值微分•数值積分
- 第10回 非線形方程式の解法
- 第11回 行列計算(1)
- 第12回 行列計算(2)
- 第13回 常微分方程式の解法
- 第14回 ライブラリの利用
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポートと演習(40%)、試験(60%)により評価する。

Fortranと数値解析法基礎はそれぞれ50点とし、計100点のうち60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「情報処理基礎」で学んだCによるプログラミングの知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

1) プレス他「ニューメリカルレシピ・イン・シー」(技術評論社) 418 1/P-7

8. オフィスアワー等

マテリアル組織形成学Ⅰ

Microstructural Metallurgy I

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 長谷部 光弘

1. 概要

材料の微視的構造である組織は、その材料の諸性質を大きく左 右する。本講義では材料の組織形成について理解し、組織と諸性 質の関係の基礎を学ぶ。

2. キーワード

結晶構造、相平衡、相変態、拡散

3 到達日標

材料工学における基本的用語について英語名と共に習得する。 また、拡散現象、相変態の基本原理を理解し、基本的な組織形成 について説明できるようにする。

4. 授業計画

- 1. 材料の性質
- 2. 純金属の構造
- 3. 合金の構造
- 4. 純金属の熱力学
- 5. 合金の熱力学
- 6. 平衡状態図(1)
- 7. 平衡状態図(2)
- 8. 格子欠陥
- 9. 拡散現象
- 10. 析出現象
- 11. 相変態
- 12. マルテンサイト変態
- 13. 材料の組織と性質
- 14. まとめ

5. 評価方法•基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は毎回、前回までの授業内容を理解していることを前提として行うので、復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- 1. 高木節雄 他: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/S-37/2
- 2. 長村光造 他: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/O-9
- 3. 須藤一 他: 金属組織学(丸善) 563.6/S-13
- 4. 小原嗣朗: 金属材料概論(朝倉書店) 501.4/K-28/2
- 5. 西澤泰二 他:金属組織写真集 鉄鋼材料編(日本金属学会) 564.6/K-1 563/K-16/9

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル組織形成学Ⅱ

Microstructural Metallurgy II

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 恵良 秀則

1. 概要

材料の微視的構造である組織は、その材料の諸性質を大きく左右する。本講義ではマテリアル組織形成学Iを発展させたものであり、組織形成学がいかに応用されているかを学ぶ。

2. キーワード

結晶の表現法、変形・変態・析出の応用、材料試験法

3. 到達目標

マテリアル工学における基本的現象がどのように応用されているかを修得するとともに、基礎に根ざした応用力を身につける。

4.授業計画

- 1. 結晶性物質とアモルファス
- 2. 結晶の表現法
- 3. ステレオ投影法
- 4. 単結晶と多結晶
- 5. 変形・相変態・析出の応用例 1
 - 5.1 鋼材製造法(凝固現象)
 - 5.2 鋼材製造法(熱間加工とその組織)
 - 5.3 鋼材製造法(冷間加工とその組織)
 - 5.4 鋼材製造法(回復・再結晶)
- 6. 変形・相変態・析出の応用例 2
 - 6.1 形状記憶合金
 - 6.2 水素吸蔵合金
 - 6.3 自動車用材料など
- 7. 材料試験法
 - 7.1 硬さ試験・引張および圧縮試験
 - 7.2 成形性試験・衝撃および疲労試験
- 8. まとめ

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義は毎回、前回までの授業内容を理解していることを前提 として行うので、復習を十分に行うこと。

また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- 1. 高木節雄他: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/S-37/2
- 2. 長村光造他: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/O-9
- 3. 須藤一他: 金属組織学(丸善) 563.6/S-13
- 4. 小原嗣朗: 金属材料概論(朝倉書店) 501.4/K-28/2
- 5. 西澤泰二他: 金属組織写真集 鉄鋼材料編(日本金属学会) 564.6/K-1 563/K-16/9

8. オフィスアワー等

マテリアル組織解析学 I Phase Diagram I

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 大谷 博司

1. 概要

合金の地図にたとえられ、材料設計においてもっとも基礎的で 重要な情報を提供する平衡状態図は、すべて熱力学を用いて計算 できる。そこで本講義では、まず溶体の自由エネルギーの記述法 を解説し、合金の性質を決定する相互作用の意味を理解させる。 次に、2元系の基本的状態図、具体的には全率固溶型や共晶系、 包晶系などの成り立ちを自由エネルギーの概念を用いて説明でき るようにさせる。このようなトレーニングを通して、一見複雑な 実在の状態図の構成を、熱力学的立場から理解させることを目的 とする。

2. キーワード

自由エネルギー、相互作用エネルギー、熱力学、2元系状態図

3. 到達目標

平衡状態図について次のことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 熱力学の諸法則の意味を理解し、その内容を説明できる。
- 2. 平衡状態図が自由エネルギー-組成図を用いて説明できる。
- 3. 相互作用エネルギーの意味と相境界への影響について説明できる。
- 4.2元系平衡状態図の分類と、その違いを説明できる。
- 5. 一見複雑な状態図が基本的な反応の集まりであることを理解し、その内容を説明できる。

4. 授業計画

- 1. 身近な物質の状態図
- 2. 状態図と組織(状態図のもつ意義)
- 3. 状態図の表現方法
- 4. 状態図の構造
- 5. 演習
- 6. 2元系状態図の基本型
- 7. 全率可溶型状態図
- 8. 共晶型状態図
- 9. 演習
- 10. 包晶型状態図
- 11. 偏晶型状態図
- 12. 合成反応型状態図
- 13. 2相分離とスピノーダル分解
- 14. 演習

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) および演習やレポート (20%)、出席率 (10%) の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「マテリアル熱力学基礎」「マテリアル組織 形成学 I 」について十分に習得しておくこと。

また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

教科書は用いない. 以下の書籍を適宜参照すること。

- 1. 平野賢一、根本 實 共訳:平衡状態図の基礎(丸善) 563.6/G-3
- 2. 横山 亨: 図解 合金状態図読本 (オーム社) 563.8/Y-2
- 3. 山口明良: 相平衡状態図の見方・使い方(講談社サイエンティフィク) 573/Y-13
- 4. 中江秀雄:状態図と組織(八千代出版)563.6/N-13
- 5. 吉岡甲子郎:相律と状態図(共立出版) 431.3/Y-1
- 6. 須藤 一 ほか:金属組織学(丸善) 563.6/S-13
- 7. 高木節雄 ほか: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/S-37/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル組織解析学 II Phase Diagram II

第 2 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 長谷部 光弘

1. 概要

ほとんどの実用材料は多くの元素から成る多元系合金である。 したがって、実用材料の組織解析には多元系状態図が不可欠であ る。本講義では多元系状態図を理解し、組織解析に応用できるよ うになることを目的とする。

2. キーワード

相平衡、多相平衡、共役線、断面状態図

3. 到達目標

3元系の等温状態図、多元系の縦断面状態図を理解し、合金の 組織の温度変化を説明できるようにする。

4. 授業計画

- 1. 2元系状態図のまとめ
- 2. 3元系合金の熱力学
- 3. 3元系等温状態図 I
- 4. 3元系等温状態図Ⅱ
- 5. 3元系縦断面状態図 I
- 6. 3元系縦断面状態図Ⅱ
- 7. 演習
- 8. 多元系合金の熱力学
- 9. 4元系等温状態図
- 10. 4 元系縦断面状態図
- 11. 多元系状態図の使い方 I
- 12. 多元系状態図の使い方Ⅱ
- 13. 鉄鋼材料状態図と組織
- 14. 演習

5. 評価方法•基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「マテリアル組織形成学 I」および「マテリアル組織解析学 I」について十分に習得しておくこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web 上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書 • 参考書

- 1. 山口明良: 相平衡状態図の見方・使い方 (講談社サイエンティフィク) 573/Y-13
- 2. 横山亨:図解 合金状態図読本 (オーム社) 563.8/Y-2
- 3. V.Raghavan: Phase Diagrams of Ternary Iron Alloys. Part $1\sim4$. (Monograph Series on Alloy Phase Diagrams) (ASM) $563.8/R-1/1\sim4$

8. オフィスアワー等

マテリアル強度学 Strength and Fracture of Materials

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 横山 賢一

1. 概要

本講義では、材料の強度と破壊の基礎的内容について、マクロな現象とミクロな現象を関連させながら解説する。特に、強度に及ぼすミクロ組織の役割や転位の挙動について理解が深まるよう説明する。

2. キーワード

強度、転位、靭性、破壊、強化機構

3. 到達目標

マテリアル強度学の意義を理解し、強度・破壊を支配する材料 因子、強化機構とその方法の基本的な指針を説明することができ る。

4. 授業計画

- 1. 材料の理論強度と実際の強度
- 2. 弾性変形と塑性変形
- 3. 転位の幾何学
- 4. 転位のまわりの歪と応力
- 5. 転位に働く力と転位の運動
- 6. 降伏と加工硬化
- 7. すべり変形の結晶学的特徴
- 8. 材料組織と強度
- 9. 破壊靭性
- 10. 疲労強度
- 11. 高温強度
- 12. 環境強度
- 13. 材料強化機構
- 14. 破損解析

5. 評価方法•基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

- 1. 材料強度の原子論(日本金属学会)563/G-8
- 2. C. R. バレット: 材料科学 2 材料の強度特性 (培風館) 501.4/B-2/2-b
- 3. 辛島誠一:金属・合金の強度(日本金属学会)563.6/K-9/d 4. 幸田成康:改訂金属物理学序論(コロナ社)563.6/K-7/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアルナノ構造学 Nanostructure of Materials

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 恵良 秀則

1. 概要

材料のマクロ的な性質は材料のナノ構造に大きく依存する。本 授業では、通常の多結晶材料がナノ構造の組立から成っており、 ナノ構造の理解は材料科学、工学にとって欠かせない事項である。 本授業ではナノ構造を理解するための基礎事項を学ぶ。

2. キーワード

多結晶材料、ナノ、ミクロ、マクロ、X線回折、電子線回折、電子顕微鏡

3. 到達目標

現在使用されている材料およびこれから開発される材料にとって重要なナノ構造を学び、次の点をねらいとする。

- 多結晶材料の構成をマクロ、ミクロ、ナノサイズの観点から説明できる。
- ・多結晶材料の性質をマクロ、ミクロ、ナノサイズの観点から説明できる。
- 材料の結晶構造がX線・電子線回折から理解されることを説明できる。
- ・ 電子顕微鏡法によって得られる情報を説明できる。

4. 授業計画

- 1. 多結晶材料の構成
- 2. 結晶の構造とその表現
- 3. 化合物の構造とその表現
- 4. 結晶による X線の回折
- 5. ナノ・ミクロ・マクロ
- 6. 集合組織と結晶配向性評価
- 7. 結晶による電子線の回折
- 8. 中間試験
- 9. ナノヘテロ組織と材料特性
- 10. 電子顕微鏡法
- 11. コントラストの成因
- 12. 回折波の利用によるナノ構造情報
- 13. ナノ構造解析例
- 14. まとめ

5. 評価方法・基準

中間試験と期末試験で平均60点以上を合格とする.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 岩崎 博:結晶構造(固体物性シリーズ2)(丸善) 428.4/ K-8/2
 - 2. ギニエ、ジュリアン (渡辺、黒田 訳): 固体の科学 (マグロウヒル) 428.4/G-7
 - H.S.Lipson (能村、齋藤 訳):結晶とX線(モダンサイエンスシリーズ)(共立出版)459.9/L-2
 - 4. P.J.Goodhew (菊田、大隅 訳):電子顕微鏡使用法 (モダンサイエンスシリーズ) (共立出版)
 - 5. 長嶋晋一:集合組織(丸善) 459.9/N-10
 - 6. P.B.Hirsch: Electron Microscopy of Thin Crystals (Kreiger Publishing Co. Ltd.) 459.9/H-7

8. オフィスアワー等

固体内のダイナミクス Dynamics in Solids

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 下﨑 敏唯

1. 概要

材料の製造・加工工程では、焼入れ・焼戻しなどの熱処理や拡散浸透に基づく表面処理など、材料を溶融することなく、固体状態で反応させることがある。このような材料の組織形成における最も素過程である固体内の原子の移動、固体内反応について理解する。

2. キーワード

原子の移動、Fickの方程式、連続の式、俣野法、セクショニング法

3. 到達目標

- 1. 金属内で原子が活発に移動していることの例と重要性
- 2. 拡散方程式の導出法と解析法
- 3. 各種拡散係数の実験による決定法
- 4. 各種拡散係数の物理的意味と相互の関係が理解でき、拡散が 関与する現象(例えば、析出)と各種拡散係数の対応が説明で きること。

4. 授業計画

- 1. 金属の構造と原子の移動機構
- 2. 種々の拡散係数
- 3. 拡散方程式と拡散方程式の解
- 4. 自己拡散係数の決定法
- 5. 相互拡散係数の決定法
- 6. カーケンドール効果
- 7. 固有拡散係数の決定法
- 8. 拡散の現象論(現象方程式)
- 9. 拡散の現象論 (Darken の解析)
- 10. 拡散の原子論(酔歩の取り扱い) I
- 11. 拡散の原子論(相関効果)
- 12. 金属間化合物の拡散
- 13. 拡散が関与する諸現象
- 14. エレクトロマイグレーションとストレスマイグレーション
- 15. 拡散の諸問題

5. 評価方法・基準

小テスト、期末試験のみならず授業中理解度を確かめるため、 逐次質問を行う。その回答も評価の対象とする。合格60点

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

平衡状態図や材料組織学を充分に理解していること。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web 上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

- P.G. シュウモン (笛木和雄、北澤宏一訳):固体内の拡散 (コロナ社) 請求番号 428.4||S-12||a
- Th. ホイマン 著 H. メーラー 協力 藤川辰一朗 訳:金属における拡散 (シュプリンガーフェアラーク東京株式会社) ISBN4-431-71176-7 C3042 563.6/H-22

8. オフィスアワー等

e-mail shimozak@kitcia.kyutech.ac.jp

Tel 884-3393

居室 機器分析センター二階

マテリアルデザイン工学 Materials Design Engineering

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 長谷部 光弘

1. 概要

材料設計においてもっとも基礎的で重要な情報は、平衡状態図により与えられる。そこで本講義では、第 2 年次「マテリアル組織解析学 I」で基礎を学習した正則溶体近似法により溶体の自由エネルギーを記述し、そこに含まれる相互作用パラメータを実測値により決定する手法を解説する。さらに、その結果を用いて平衡状態図を計算するための熱力学的基礎式を導出し、状態図における相境界を計算する方法を学ばせる。また、 2 元系状態図の計算プログラムの作成や、スウェーデン王立工科大学で開発された状態図計算ソフトウェア Thermo-Calc の使用を通して、材料設計において平衡状態図が果たす役割を理解させることを目的とする。

2. キーワード

計算状態図、熱力学、プログラミング

3. 到達目標

平衡状態図の計算について次のことを理解し、説明できるよう にする。

- 1. 平衡状態図が自由エネルギー-組成図を用いて説明できる。
- 2. 正則溶体近似による自由エネルギーから相平衡を計算できる。
- 3. 相互作用エネルギーが相平衡に及ぼす影響を説明できる。
- 4. Thermo-Calc で 2 元系平衡状態図が自由に計算できる。
- 5. Thermo-Calc で多元系平衡状態図が自由に計算できる。

4. 授業計画

- 1. 材料の組織と状態図の関連
- 2. 状態図と自由エネルギー
- 3. 正則溶体近似による自由エネルギー
- 4. 熱力学的平衡条件
- 5. 演習 I (プログラミング)
- 6. 演習Ⅱ (プログラミング)
- 7. Thermo-Calc の概要
- 8. Thermo-Calc による 2 元系状態図の計算
- 9. Thermo-Calc による 3 元系状態図の計算 I
- 10. Thermo-Calc による 3 元系状態図の計算 Ⅱ
- 11. Thermo-Calc による多元系状態図の計算 I
- 12. Thermo-Calc による多元系状態図の計算Ⅱ
- 13. 演習Ⅲ
- 14. 演習Ⅳ

5. 評価方法・基準

期末試験(40%) および演習やレポート(50%)、出席率(10%) の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「マテリアル熱力学」「マテリアル組織解析学 I および II 」について十分に習得しておくこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web 上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

教科書は用いない. たとえば以下の書籍を適宜参照すること。 1. 平野賢一、根本實 共訳:平衡状態図の基礎(丸善)563.6/ C3

2. 須藤一 他: 金属組織学(丸善) 563.6/S-13

8. オフィスアワー等

マテリアル物理学 A

Fundamentals of Materials ScienceA

第1年次 後期 必修 2単位

担当教員 横山 賢一

1. 概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、主にマテリアルの構造や物性、現象、基本的な考え方などの概要を紹介し、2年次以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

2. キーワード

材料、物性、構造、結晶、転位

3. 到達目標

マテリアル工学の基礎となる材料の構造、物性、現象、考え方 の概要を理解し説明することができる。

4. 授業計画

- 1. 原子の構造
- 2. 結晶の構造
- 3. 結晶による回折
- 4. 結晶内の欠陥
- 5. 拡散
- 6. 機械的特性 I
- 7. 機械的特性Ⅱ
- 8. 転位と強化機構 I
- 9. 転位と強化機構Ⅱ
- 10. 破壊 I
- 11. 破壊Ⅱ
- 12. 状態図 I
- 13. 状態図Ⅱ
- 14. 相変態

5. 評価方法•基準

期末試験で60点以上を合格とする.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

●教科書

William D, Callister, Jr: Materials Science and Engineering: an Introduction (Wiley) 501.4/C-11/5

●参考書

北田正弘:新訂初級金属学(内田老鶴圃) 563/K-13/2 幸田成康:改訂金属物理学序論(コロナ社) 563.6/K-7/2 佐久間健人、井野博満:材料科学概論(朝倉書店) 501.4/ S-37/1

竹内伸、井野博満、古林英一:金属材料の物理(日刊工業新聞 社)563.6/T-4/f

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1 A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mailアドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル物理学 B

Fundamentals of Materials ScienceB

第2年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 松本 要

1. 概要

本講義では、マテリアル工学を学ぶ出発点として、1年次に学ぶマテリアル物理学Aに引き続いて、主にマテリアルの結晶構造とその物理的性質に関して基本的な考え方の概要を紹介し、以降のマテリアル工学関連の導入部分とすることに重点を置く。

2. キーワード

結晶構造、X線回折、比熱、エネルギーバンド、金属、半導体

3. 到達目標

マテリアル工学の基礎となる材料の物理的性質の基礎的概念を 理解し説明することができる。

4. 授業計画

- 1. 結晶構造
- 2. X線回折と結晶構造 I
- 3. X線回折と結晶構造Ⅱ
- 4. 結晶の結合 I
- 5. 結晶の結合Ⅱ
- 6. 固体の比熱 I
- 7. 固体の比熱Ⅱ
- 8. 固体の比熱Ⅲ
- 9. エネルギーバンド I
- 10. エネルギーバンドⅡ
- 11. 金属 I
- 12. 金属Ⅱ
- 13. 半導体 I
- 14. 半導体Ⅱ
- 5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする.

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

沼居貴陽:固体物性入門(森北出版)428.4/N-12 宇野良清、津谷昇、新関駒二郎、森田章、山下次郎 共訳:キッ テル固体物理学入門(丸善)428.4/K-5-8/1、428.4/K-5-8/2

W. D. Callister, Jr.: Materials Science and Engineering an Introduction (Wiley) 501.4/IC-11/5-a

8. オフィスアワー等

マテリアル物理化学 Physical Chemistry of Materials

第 1 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 高須 登実男

1. 概要

マテリアルの性質や挙動を把握し、各種の処理を行なっていく上で、物理化学の観点から各種現象を基礎的に理解することが有効である。そこで、本講義では、熱力学の法則、化学平衡、電気化学、溶体の性質、状態図、拡散、反応速度といったマテリアル工学で重要となる物理化学の各項目についての導入的な内容について理解することを目的とする。「マテリアル熱力学基礎」、「マテリアル熱力学」、「マテリアル反応速度工学」、「マテリアル電気化学」等への導入科目として位置づけられる。

2. キーワード

熱力学、化学平衡、電気化学、溶体、反応速度

3. 到達目標

授業計画中の各項目を、次の観点から理解し説明できるようになること。

- 1. 現象を数式を用いて表現できること。
- 2. 式の特徴を現象と関連付けて説明できること。
- 3. 式とデータを利用して具体的な計算ができること。

4. 授業計画

- 1. 自由エネルギー
- 2. 平衡定数
- 3. エリンガム図
- 4. 酸化還元電位
- 5. 電位 -pH 図
- 6. 活量
- 7. 正則溶体
- 8. 一成分系状態図
- 9. 二成分系状態図
- 10. 定常拡散
- 11. 非定常拡散
- 12. 物質移動
- 13. 均一系反応速度
- 14. 不均一系反応速度

5. 評価方法・基準

期末試験の結果が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、「解析学 I」の科目を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 日本金属学会編:金属物理化学(日本金属学会)563.6/N-11
- 2. David V.Ragone (寺尾光身 監訳): 材料の物理化学 I (丸善) 501.4/R-7/1
- David V.Ragone (寺尾光身 監訳): 材料の物理化学Ⅱ(丸善) 501.4/R-7/2
- 4. 向井楠宏:化学熱力学の使い方(共立出版) 431.6/M-6
- 5. 永田和宏、加藤雅治:解いてわかる材料工学 I (丸善) 501.4/N-38/1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル熱力学基礎

Introduction to Materials Thermodynamics

第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 篠崎 信也

1. 概要

天然資源やリサイクル資源から有用な材料を作り出すためには 製造プロセスについて熟知していることが重要であり、そのもっ とも基本となる科目が熱力学である。本科目は熱力学のなかの基 礎科目であり、熱力学の役割、エネルギーについての基本的な考 え方について学ぶ。次に続く、マテリアル熱力学やマテリアル組 織形成学など、物質の平衡状態に関する理解を進めるための基礎 科目でもある。普段直接目にすることの少ない反応や変化を理解 させるために、例題や事例を紹介しながら講義をすすめる。

2. キーワード

熱力学第一・第二法則、可逆変化と不可逆変化、エンタルピー、 エントロピー、自由エネルギー、平衡

3. 到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 熱力学の第一法則と第二法則の導出とその意味
- 2. 純物質の反応に関して、エンタルピー、エントロピー、自由 エネルギーの基本的な計算
- 3. 純物質の反応に関して、吸熱・発熱反応の違い、反応の方向など

4. 授業計画

- 1. 熱力学の効用と基本用語
- 2. 状態方程式
- 3. 熱力学第一法則
- 4. 狀態量
- 5. 可逆変化と不可逆変化
- 6. エンタルピーと熱容量
- 7. 熱力学第二法則
- 8. エントロピー
- 9. 自由エネルギー
- 10. 熱力学の基礎公式
- 11. 熱量、エンタルピーの計算
- 12. エントロピーの計算
- 13. 自由エネルギーの計算
- 14. 本講義のまとめ

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連 の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 大谷正康: 鉄冶金熱力学(日刊工業新聞社) 563.1/O-1
- 2. G. Hargreaves:基礎化学熱力学(東京化学同人)431.6/ H-4430.8/G-1/21
- 3. 渡辺啓: 化学サポートシリーズ エントロピーから化学ポテンシャルまで(裳華房) 431.6/W-3
- 4. 岡田 功:初歩者のための熱力学読本 (オーム社) 426.5/
- 5. 都筑卓司: なっとくする熱力学 (講談社) 426.5/T-3

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

マテリアル熱力学 Material thermodynamics

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 篠崎 信也

1. 概要

本講義では、材料工学に必要な熱力学の概念の修得と実際問題への基礎的な応用力の養成を目的とする。熱力学が材料工学にとって最も利用価値の高い部分すなわち、反応の進行方向と平衡位置の予知の部分の理解と応用を目標にして講義する。そのために必要な熱力学第一法則、第二法則、化学ポテンシャル等の基本的概念の説明から、ファント・ホッフの等温式の導出、またその応用について述べる。更に、活量、相律、エリンガム図についても説明する。

2. キーワード

化学ポテンシャル ファント・ホッフの等温式 平衡定数 活量 相律 エリンガム図

3. 到達目標

材料熱力学の理論と各種概念の基礎を系統的に理解し、説明で きるようにする。

- 1. 化学ポテンシャルの導出とその意味
- 2. 活量の概念
- 3. ファント・ホッフの等温式の導出とその応用
- 4. 相律の意味とその応用
- 5. エリンガム図を利用した各種反応の考え方

4. 授業計画

- 1. 本講義の到達目標(「マテリアル熱力学基礎」からの発展について)
- 2.「マテリアル熱力学基礎」の復習(変化の方向と可能性について)
- 3. 熱力学の基礎公式の導出
- 4. 熱力学の基礎公式の応用
- 5. 化学ポテンシャル
- 6. ファント・ホッフの等温式
- 7. ファント・ホッフの等温式の応用
- 8. 化学平衡
- 9. 平衡定数と温度との関係
- 10. 活量の基礎
- 11. 活量の基準状態
- 12. 相律
- 13. エリンガム図
- 14. 総合演習

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は前もって、「マテリアル熱力学基礎」を修得しておくこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 大谷正康: 鉄冶金熱力学(日刊工業新聞社)563.1/O-1
- 2. 松下幸雄 他:冶金物理化学(丸善) 563.6/M-5
- 3. 大谷正康 他:冶金物理化学演習(丸善)

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。

融体材料プロセス工学

Process Engineering of Molten Materials

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 篠崎 信也

1. 概要

材料製造プロセスにおいては、金属製錬、鋳造、ガラスや複合 材料の製造など、幅広い分野で高温融体が関わっている。本講義 では、融体(金属、ケイ酸塩)の構造、物理化学的性質(粘性、 電気伝導性、表面張力)など、これまで明らかにされていること について述べ、融体を利用したよりよい材料開発のための基礎知 識の習得を目的とする。さらに「マテリアル熱力学基礎」および「マ テリアル熱力学」で習得した基礎知識を応用して、融体が関わる 異相間反応の考え方を学ぶ。

2. キーワード

融体、金属、ケイ酸塩、粘性、電気伝導性、表面張力、活量、 融体反応

3. 到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 金属製錬における溶融ケイ酸塩の重要性
- 2. 溶融金属と溶融ケイ酸塩の構造・物性
- 3. 活量の知識をもとにした溶融金属と溶融ケイ酸塩の反応性の 考え方

4. 授業計画

- 1. 材料製造プロセスにおける融体の関わり
- 2. 溶融金属の構造
- 3. 溶融ケイ酸塩の構造
- 4 酸性酸化物と塩基性酸化物
- 5. 融体の粘性の基礎
- 6. 溶融金属と溶融ケイ酸塩の粘性
- 7. 溶融金属と溶融ケイ酸塩の電気伝導性
- 8. 融体の表面張力の基礎
- 9. 溶融金属と溶融ケイ酸塩の表面張力、および界面現象
- 10. 溶鉄中成分の活量の考え方
- 11. 溶融ケイ酸塩中成分の活量
- 12. 溶融金属ム溶融ケイ酸塩間反応の考え方
- 13. 溶融ケイ酸塩の塩基度とキャパシティ
- 14. 1~13のまとめ

適宜演習を行い、希望者には面談により講義内容の理解度についての確認を行う。

5. 評価方法•基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、既に「マテリアル熱力学基礎」 および「マテリアル熱力学」の科目を修得していることが望まし い。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料な どで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 現代の金属学 製錬編 1 鉄鋼製錬(日本金属学会)563/ G-8/1-1
 - 2. 現代の金属学 製錬編 2 非鉄金属製錬(日本金属学会)
- 3. 現代の金属学 製錬編 4 冶金物理化学(日本金属学会)
- 4. 松下幸雄 他:冶金物理化学(丸善) 563.6/M-5

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

マテリアル反応速度工学

Reaction Kinetics of Materials

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 高須 登実男

1. 概要

有用な材料を合理的に製造すること、しかも最近では資源、エネルギー、環境の保全の観点から、各種材料のリサイクル、さらに、廃棄物の資源化のための材料プロセスの開発が重要になってきている。高い効率と柔軟性を有する材料プロセスを開発、設計するためには、反応の進行を基礎的に理解することが重要である。そこで、本講では、反応速度の取扱いに関する基本的な概念を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。マテリアル熱力学とともに材料の各種製造や処理をしていく上での基礎科目として位置づけられる。

2. キーワード

材料プロセス、現象の数式化、反応次数、複合反応

3. 到達目標

授業計画中の各項目を、次の観点から理解し説明できるように なること。

- 1. 現象を微分方程式を用いて説明できること。
- 2. 微分方程式の積分方法を説明できること。
- 3. 導出した式の特徴を説明できること。
- 4. 速度論に基づく実験データの整理方法を説明できること。

4. 授業計画

- 1. 材料プロセスと反応速度
- 2. 反応速度の数式表現
- 3 濃度の経時変化と反応次数
- 4. 半減期
- 5. 反応速度の測定と解析
- 6. 多成分系の取扱い
- 7. 可逆反応
- 8. 逐次反応
- 9. 並発反応
- 10. 反応速度の温度依存性
- 11. 物質収支
- 12. 反応操作
- 13. 物理量の流束と収支
- 14. 不均一系の反応速度

5. 評価方法・基準

期末試験の結果が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、「解析学 I」の科目を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

- 1. 富永博夫、河本邦仁: 反応速度論(昭晃堂)431.3/T-10
- 2. 日本金属学会編:金属物理化学(日本金属学会)563.6/N-11
- 3. 永田和宏、加藤雅治:解いてわかる材料工学 I (丸善) 5014/N-38/1
- 4. David V.Ragone (寺尾光身 監訳): 材料の物理化学Ⅱ(丸善)501.4/R-7/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル電気化学

Electrochemistry of Materials

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 高須 登実男

1. 概要

電気化学は金属の電解採取、電解精製を主とする湿式プロセスや工業電解プロセスをはじめ、腐食・防食、各種電池、エレクトロニクス、センサーなど幅広い分野にまたがっており、ものづくりや材料開発にとって有用である。そこで、本講義では、電気化学の基礎的概念や理論を理解し、その応用方法を修得することを目的とする。「マテリアル物理化学」、「マテリアル熱力学基礎」、「マテリアル熱力学」、「マテリアル反応速度工学」の知識をもとに電気化学を修得することで、材料を開発し処理していく上での基礎科目として位置づけられる。

2. キーワード

イオン伝導、電極電位、ネルンスト式、電気二重層、E-pH 図

3. 到達目標

次の事項を理解し、説明できるようになること。

- 1. 電解質溶液中の電気伝導とイオンとの関係
- 2. 電極電位(単極電位、水素電極、ネルンストの式)の概念
- 3. 電気二重層、電極反応速度と過電圧との関係
- 4. 腐食防食と電気化学反応との関係
- 5. E-pH図の作成方法と利用方法

4. 授業計画

- 1. 電気化学の歴史とセル
- 2. ファラデーの法則
- 3. 電解質溶液の電気伝導
- 4. 電池の起電力
- 5. 電極電位
- 6. 濃淡電池
- 7. 電気二重層
- 8. 電極反応の電荷移動過程
- 9. 電極反応の物質移動過程
- 10. 電位 -pH 図
- 11. 金属の腐食
- 12. 金属の電解採取
- 13. 金属の電解精製
- 14. 表面処理

5. 評価方法•基準

期末試験の結果が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を十分理解するためには、「マテリアル物理化学」、「マテリアル熱力学基礎」、「マテリアル熱力学」、「マテリアル反応速度工学」の科目を修得していることが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7 参考書

- 1. 松田好晴、岩倉千秋:電気化学概論(丸善)431.7/M-7
- 2. 喜多英明、魚崎浩平:電気化学の基礎(技報堂出版)431.7/ K 13
- 3. 田村英雄、松田好晴:現代電気化学(培風館)431.7/T-5
- 4. 電気化学協会:新しい電気化学(培風館) 431.7/D-8
- 5. 馬場宣良、山名昌男、岡本博司、小野幸子:エレクトロケミストリー(米田出版) 431.7/B-9

8. オフィスアワー等

結晶創成工学 Crystal Growth

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 恵良 秀則

1. 概要

液体状態から結晶質固体への不連続な状態変化である凝固過程 を理解することを目的とする。主として金属および合金の凝固に 関係した講義であるが、基本的現象は半導体結晶育成や酸化物結 晶成長にも適用できるものである。

2. キーワード

核生成、結晶成長、凝固、偏析、半導体

3. 到達目標

次のことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 材料製造における凝固過程の重要性
- 2. 材料の均一性と結晶成長過程の関係
- 3. 結晶の完全性と結晶成長過程

4. 授業計画

- 1. 核生成と結晶成長
- 2. 均質核生成と不均質核生成
- 3. 熱流と凝固
- 4. 平衡凝固と非平衡凝固
- 5. 凝固時の溶質の再分布 1
- 6. 凝固時の溶質の再分布 2
- 7. 中間試験
- 8. 組成的過冷却と固液界面の形態
- 9. 固液界面の原子移動
- 10. ミクロ偏析とマクロ偏析
- 11. 鋳造金属のマクロ組織
- 12. マクロ組織と機械的性質
- 13. 単結晶の生成
- 14. 総復習

5. 評価方法•基準

基本的には期末試験を重視し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

マテリアル組織形成学およびマテリアル組織解析学の科目を十分理解していることが必要である。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- 1. 岡本 平、鈴木 章 共訳:金属の凝固(丸善)563/C-2
- 2. M.C.Flemings : Solidification Processing (McGraw-Hill) 563/F-4
- 3. 中江秀雄:凝固工学(アグネ)501.4/N-14

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル接合工学 Material Joining Technology

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 寺崎 俊夫

1. 概要

小さい製品であるICから、大きい製品である、船舶、橋梁、車両、 自動車及び宇宙ロケット・宇宙ステーションに至るまで、材料の 接合技術は生産加工に広く利用されている。本講義では、学際領域の学問である接合技術に必要な材料、電気、機械の基礎知識を 幅広く講義し、溶接管理技術者の資格を取るための知識を修得させる。

2. キーワード

電気溶接、摩擦溶接、鉄鋼材料、残留応力、変形、検査

3. 到達目標

溶接管理技術者の資格試験に合格する知識を得ること.

4. 授業計画

- 1)接合法の種類
- 2) アーク溶接の原理とロボット
- 3)溶接入熱と溶接性
- 4) 鉄鋼材料の溶接
- 5) ステンレス鋼, アルミニウムの溶接
- 6)接合継手の強度
- 7) 1~6の範囲で中間試験
- 8) 残留応力と変形
- 9)継手の種類
- 10) 継手設計
- 11) 継手の強度計算
- 12) 建築・橋梁における規格
- 13) 安全•衛生
- 14) 非破壊検査
- 15) 8~14の範囲で期末試験

5. 評価方法・基準

期末テストと中間テストの平均値が60点以上の学生を合格とする。更に、勉強意欲の向上を表す指標として期末テストの点が80点以上を取った場合も合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

社会基盤マテリアル工学、マテリアル力学基礎の単位を取得しておくことが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書

新版 溶接•接合技術入門、溶接学会編(産報出版)。566.6/Y-27/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。

マテリアル成形工学 Metal Forming

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 廣田 健治

1. 概要

塑性加工は材料を金型に沿って流動させて形状を与える加工法であり、工業製品の主要な量産加工技術の一つである。本講義では、塑性加工に関する材料及び力学の基礎を理解するとともに、様々な塑性加工法の特徴と用途を学ぶことを目的とする。

2. キーワード

塑性力学、塑性変形、金属材料

3. 到達目標

以下の項目について理解し、説明できるようにする。

- ・ 金属の塑性変形機構
- ・様々な塑性加工法の特徴と用途
- ・荷重計算などの簡単な変形解析

4. 授業計画

- 1. 金属材料の塑性変形特性
- 2. 塑性加工における力学1
- 3. 塑性加工における力学2 (演習)
- 4. 塑性加工法の分類と特徴
- 5. 圧延加工
- 6. 押出し加工
- 7. 引抜き加工
- 8. 鍛造加工
- 9. せん断加工
- 10. 曲げ加工.
- 11. 深絞り加工, 張出し加工
- 12. 塑性加工における数値解析 1
- 13. 塑性加工における数値解析 2 (演習)
- 14. 総括

5. 評価方法・基準

期末試験で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 参考書

川並・関口・斎藤:基礎塑性加工学(森北出版)566/K-8 鈴木:塑性加工(裳華房)566/S-5

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

マテリアル力学基礎

Introduction to Strength of Materials

第2年次 前期 必修 2単位

担当教員 秋山 哲也

1. 概要

若き技術者が設計を任されたことを想定し、必要な強度計算結果に対し、無駄なく最短経路で到達するための基本となる考え方を修得する。そのために、応力、ひずみを理解し、静力学の基礎的な解法を修得するとともに、目的とする結果に対し必要な方程式、不必要な方程式を見極める姿勢を身に着ける。

2. キーワード

応力、ひずみ、静力学、未知数の数、方程式

3. 到達目標

授業計画中の各項目について、つぎのような観点からきちんと 解き方が説明できるようになること。

- 1. 未知数の設定方法の根拠が説明できること。
- 2. 座標軸の決め方の根拠が説明できること。
- 3. 方程式を作る前に検討すべきことが何かを説明できること。
- 4. 用いている解法について簡潔に説明できること。

4. 授業計画

- 1. 力の釣り合いの復習
- 2. ピン継手
- 3. 節点法と切断法
- 4. 材料の力学的性質
- 5. 応力とひずみ
- 6. モールの応力円
- 7. 中間試験
- 8. 棒の圧縮と引張
- 9. トラスの変位
- 10. 自重の問題
- 11. 慣性力の問題
- 12. 不静定の問題
- 13. 曲げモーメントとせん断力
- 14. BMD と SFD

5. 評価方法•基準

中間テストと期末テストの平均点が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

問題の解き方を覚える学習方法では、応用力の備わった材料力 学基礎の修得は行えない。解答を導くまでの過程をテキストの例 題に沿って順を追って、実際に紙と鉛筆を持って計算することで、 はじめは理解し難かった問題でも次第に解けるようになる。 さら に、同じ問題を別の解き方で解いてみたりすると、理解に幅を持 たせることができる。

人より先にたくさん間違えることを通して、奥の深い材料力学 の理解が得られる。

講義以外の時間帯でも、極力質問を受け付けるので、奇抜な珍答・迷答を持って、来室していただきたい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはweb上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書•参考書

●教科書

寺崎俊夫:材料力学入門(共立出版)501.3/T-70

●参考書

S.Timoshenko (鵜戸口英善、国尾 武 共訳): 材料力学 (上 巻) (東京図書) 501.3/T-6/1

8. オフィスアワー等

マテリアルシステム工学 Strength of Materials

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 寺崎 俊夫

1. 概要

材料内部に生じている力である内力の概念を理解させ、単位面 積当たりの内力である応力が"ものつくり"にいかに応用されて いるかを、外力の種類別に分類された例題を用いて理解させる。 また、大学入試で勉強した数学・物理が材料力学の基礎になって いることを教える。

2. キーワード

曲げ応力、せん断応力、たわみ、ねじり、ひずみエネルギー

3. 到達目標

"ものつくり"の立場から、部品を構成する材料に生じる応力とたわみの考え方を理解する。生産加工に関する力学の基礎知識である外力の種類と応力・たわみの関係の基礎式の誘導過程を理解し、応用できるよう能力をつける。

4. 授業計画

- (1) 梁の曲げ応力
- (2) 図心と断面二次モーメント
- (3) 断面係数
- (4) 梁のせん断応力
- (5) たわみ曲線
- (6) ひずみエネルギーとたわみ
- (7) 1~6回の範囲で中間試験
- (8) 不静定梁
- (9) 衝撃荷重
- (10) ねじりの応力
- (11) ねじりの変位
- (12) 軸荷重と曲げの組み合わせ
- (13) 組合せ梁
- (14) 座屈
- (15) 8~14回の範囲で期末試験

5. 評価方法

期末テストと中間テストの平均値が60点以上の学生を合格とする。更に、勉強意欲の向上を表す指標として期末テストの点が80点以上を取った場合も合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

一回毎の授業内容は平易であるが、毎週の授業内容を理解するために、自分で問題を解かなくては合格しない。マテリアル力学の基礎であるマテリアル力学基礎の単位を修得しておくことが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

●教科書

寺崎俊夫:材料力学入門(共立出版)501.3/T-70

●参考書

- 1) 中原一郎: 材料力学(上巻)(養賢堂) 501.3/N-9
- 2) S.Timoshenko (鵜戸口英善、国尾 武 共訳):材料力学 (上 巻) (東京図書) 501.3/T-6/1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。

マテリアルメカニクス工学

Strength and Mechanical Behavior of Materials

第3年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 寺崎 俊夫

1. 概要

品質保証された安い製品を材料から製造する生産加工において、材料強度学の基礎知識が重要であることを過去の破壊事故例およびPL法の趣旨から説明し、数学と力学により材料強度が取り扱われていることを教授する。

2. キーワード

材料試験法、き裂、応力拡大係数、エネルギー解放率

3. 到達目標

"ものつくり"に必要な、材料の強度に関する基礎知識を修得するために、種々の荷重に対して材料が示す抵抗力である"材料の強度"を評価する材料試験法や力学パラメータを理解し、材料強度の考え方を身につけること

4. 授業計画

- 1) 材料強度学の必要性
- 2) 構造物の破損様式
- 3) 材料の機械的性質を評価する試験方法1
- 4) 材料の機械的性質を評価する試験方法2
- 5) 強性力学
- 6) 弾性破損の条件
- 7) 1~6の範囲で中間試験
- 8)破壊の現象
- 9)破壊現象の力学的アプローチ(Griffith の理論)
- 10)破壊とエネルギー
- 11) 破壞力学
- 12) 破壞靭性 (Fracture toughness)
- 13) 破壊力学の応用
- 14) PL法 (Product Liability)
- 15) 8~14の範囲で期末試験

5. 評価方法・基準

期末テストと中間テストの平均値が60点以上の学生を合格とする。更に、勉強意欲の向上を表す指標として期末テストの点が80点以上を取った場合も合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

材料強度学で使用する力学パラメータの基礎を説明したマテリアル力学基礎およびマテリアルシステム工学の単位を修得しておくことが望ましい。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

●教科書

寺崎俊夫が作成した本を使用(「http://weld-www.matsc.kyutech.ac.jp/」に入り、「MENU」の中から「寺崎先生の講義で使うテキスト等」をクリックし、「マテリアルメカニクス工学(3年生)」のところからテキスト(MatStrength.pdf)をダウンロードして、印刷すること)

●参考書

- 1) 中沢 一、小林英男: 固体の強度(共立出版) 501.3/N-24
- C.R.Barrett、W.D.Nix、A.S.Tetelman (井形直弘、堂山昌男、岡村弘之 共訳):材料科学-材料の強度特性-(培風館) 501.4/B-2/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

マテリアルメカニカルシミュレーション

Computer Aided Engineering

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 秋山 哲也

1. 概要

多品種少量生産、新製品開発期間の短縮などの目的で、できるだけ試作品を作らない方向で製品設計が行われている現状を支えている技術の1つが CAE(Computer Aided Engineering)である。CAEを上手に利用するためには、単に CAE ソフトの使い方を知っているだけでは不充分で、目的に応じたソフトやモデリングの使い分け、CAE ソフト利用者の陥り易い問題点、CAE ソフトの信頼性や限界を十分理解しておく必要がある。

本講義では、応力解析、熱伝導解析、製造工程の解析に関し、 それぞれの分野で

- ①基本的な CAE ソフトの操作方法
- ②解析事例の作成
- ③解析結果の信頼性の検討

の3つの課題を通して、将来、学生が材料系生産加工技術者として開発、設計、生産に携わったとき速やかに業務に移行できるだけでなく、CAE解析結果を正しく評価できる判断力を養成する。

2. キーワード

モデル作成、数値解析、計算精度、判断力

3. 到達目標

人間の判断力の重要性を知るとともに、計算機の弱点とそれを 補うための人間側の確認作業の種類を知る。

4. 授業計画

- 1. CAE の定義と利用例
- 2. モデルの構成要素
- 3. モデルの自作
- 4. 片持ち梁 ノッチ付き 円孔切欠き付き
- 5. 境界条件の種類と設置方法
- 6. 解析結果の検証
- 7. 境界条件の種類と設置方法
- 8. 解析結果の検証
- 9. 製造工程の解析
- 10. 部品モデルの作成方法
- 11. 部品の作成
- 12. 部品の組立
- 13. 簡単な応力解析
- 14. 設計変更前の詳細な応力解析
- 15. 設計変更後の詳細な応力解析

5. 評価方法•基準

毎時間の講義ごとに、その時間の目標まで時間内に修了することを目指す。したがって、出席が必須条件となる。毎時間の修了結果を印刷して提出する。用意されている13項目のすべての項目について60点以上で修了したものを合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、「マテリアル力学基礎」、「マテリアルシステム工学」を修得していることが望ましい。授業計画の1と2については、家庭学習が可能であるが、3については、ソフトウェアのライセンス台数制限があるので、各時間の講義内容を確実にその日のうちに修得することが望ましい。授業時間中に計算を終え、計算結果の整理などレポートにまとめる作業は、授業時間外に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web 上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

講義中に、電子ファイル形式で提供する。

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

社会基盤マテリアル工学 Iron and Steels

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当数員 西尾 一政

1. 概要

社会基盤マテリアル工学では、自動車、造船および建築分野などで広範囲に使用され、且つ最も重要な材料である鉄鋼材料に関する講義を行う。ここでは、主として鉄鋼材料の特性ならびに鉄鋼材料を使用するに当たって必要とされる熱処理に伴う組織変化、機械的性質ならびに工業製品への適用例などについて理解することを目的とする。

この授業を理解するには、2年次までのマテリアル工学科の必修科目、特にマテリアル組織形成学およびマテリアル組織解析学を十分理解しておくことが必要である。

2. キーワード

鉄鋼材料、相変態、熱処理、構造用鋼

3. 到達目標

次のことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 鉄鋼材料の組織と機械的性質の関係
- 2. 熱処理による組織と機械的性質の変化
- 3. 鉄鋼材料を使用する場合の注意事項

4. 授業計画

- 1. Fe-C 系平衡状態図と炭素鋼の組織・・・その1
- 2. Fe-C 系平衡状態図と炭素鋼の組織・・・その 2
- 3. 軟鋼(低炭素鋼)の特性・・・その1
- 4. 軟鋼(低炭素鋼)の特性・・・その2
- 5. 等温変態と連続冷却変態・・・その1
- 6. 等温変態と連続冷却変態・・・その2
- 7. マルテンサイト変態・・・その1
- 8. マルテンサイト変態・・・その2
- 9. 鋼の強化機構・・・その1
- 10. 鋼の強化機構・・・その 2
- 11. 構造用鋼の特性とその熱処理・・・その1
- 12. 構造用鋼の特性とその熱処理・・・その2
- 13. 工具鋼とその熱処理・・・その1
- 14. 工具鋼とその熱処理・・・その2

5. 評価方法・基準

3回の中間試験(全体の30%)と期末試験(全体の70%)の結果が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

マテリアル工学科の2年次までの科目を十分理解していることが必要である。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- 1. 門間改三:鉄鋼材料学(実教出版) 564/M-3
- 2. 日本材料学会編:機械材料学(日本材料学会)
- 3. 日本熱処理協会編:熱処理技術入門(大河出版)566.3/N-6

8. オフィスアワー等

軽量マテリアル工学 Materials Science for Light Metals

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 大谷 博司

1. 概要

社会基盤材料としてもっとも広く利用されている金属材料のうち、アルミニウム、銅、マグネシウム、チタンなどの主成分が鉄以外の材料について、共通する諸性質の概要を金属材料学ならびに材料組織学的観点から理解し、それぞれの特性用途等について学ぶ。

2. キーワード

非鉄金属材料、材料組織学、社会基盤材料

3. 到達目標

非鉄金属材料に共通する性質、異なる性質およびその使われ方 に関する次の事項について説明できるようにする.

- 1. 非鉄金属材料の力学的性質について説明できる。
- 2. 非鉄金属材料の物理的性質について説明できる。
- 3. 非鉄金属材料の相変態や状態図について説明できる。

4. 授業計画

- 1. 非鉄金属材料の特性
- 2. 非鉄金属材料の状態図
- 3. 非鉄金属材料の時効析出現象
- 4. 非鉄金属材料の回復・再結晶
- 5. 演習
- 6. 銅および銅合金
- 7. アルミニウムおよびアルミニウム合金
- 8. マグネシウムおよびマグネシウム合金
- 9. チタンおよびチタン合金
- 10. 演習
- 11. ニッケルおよびニッケル合金
- 12. コバルトおよびコバルト合金
- 13. スズ, 亜鉛, 鉛合金
- 14. その他の非鉄材料

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) および演習やレポート (20%)、出席率 (10%) の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

マテリアル組織形成学、マテリアル組織解析学に関する十分な知識を前提とする。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

特定の教科書は定めないが、授業で適宜参考書を紹介していく。 例えば

- 日本金属学会編:非鉄材料(講座・現在の金属学 材料編5) 563/G-8/2-5
- 2. 西川精一:新版金属工学入門(アグネ技術センター)563/ N-21
- 3. 高木節雄 ほか: 材料組織学(朝倉書店) 501.4/S-37/2

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

エネルギー変換マテリアル工学

Materials Science for Energy Conversion

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 松本 要

1. 概要

本講義では、材料科学の立場から種々のエネルギー変換に必要なマテリアルの基礎について講義する。たとえば最新のエネルギー変換材料である燃料電池、太陽電池、熱電変換材料、高温超伝導材料、等々に関して、熱力学、固体物理、固体化学的観点から述べたあと、具体的な例についても説明する。

2. キーワード

エネルギー変換、熱力学、量子力学、燃料電池、太陽電池、熱 電材料、高温超伝導材料

3. 到達目標

最新のエネルギー変換マテリアルの物理的・化学的性質について学び、高度なマテリアル変換マテリアル工学を理解するための 基礎を確立する。

4. 授業計画

- 1. エネルギー・環境問題
- 2. 高効率なエネルギー変換方法
- 3. エネルギー変換と熱力学 I
- 4. エネルギー変換と熱力学Ⅱ
- 5. エネルギー変換と量子力学 I
- 6. エネルギー変換と量子力学Ⅱ
- 7. 燃料電池 I
- 8. 燃料電池Ⅱ
- 9. 太陽雷池 I
- 10. 太陽電池Ⅱ
- 11. 熱電材料 I
- 12. 熱電材料 II13. 高温超伝導材料 I
- 14. 高温超伝導材料Ⅱ

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業 時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強 を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

宇野良清、津谷昇、新関駒二郎、森田章、山下次郎共訳:キッテル固体物理学入門(丸善)428.4/K-5-8/1、428.4/K-5-8/2

竹内伸、井野博満、古林英一:金属材料の物理(日刊工業新聞社)563.6/T-4/f

工藤徹一、山本治、岩原弘育:燃料電池(内田老鶴圃)572.1/

濱川圭弘:太陽電池 (コロナ社) 543.7/H-6

8. オフィスアワー等

セラミック材料 Ceramic Engineering

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 宮崎 敏樹

1. 概要

セラミック材料(無機材料)の優れた機械的、電気的、化学的 特性を高機能構造材料、電磁気材料、生体材料、環境材料として 利用する際に必要な基礎事項の修得を目的として,無機材料科学 基礎、セラミックスおよびガラスの作製法、各種セラミックスの 機能と応用について講義する。

2. キーワード

セラミックス、ガラス、無機材料、結晶構造、焼結

3. 到達目標

次のようなことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 基本的な無機結晶構造
- 2. セラミックスの作製法
- 3. セラミックスの特性とその応用

4. 授業計画

- 1. 原子の電子構造と化学結合
- 2. 化合物の結晶構造
- 3. ガラスの構造
- 4. セラミックスにおける欠陥と転位
- 5. 表面・界面と拡散現象
- 6. 相平衡と相律
- 7. 相平衡図の解釈
- 8. 固相の関与する反応
- 9. セラミックスの合成法
- 10. 燒結現象
- 11. セラミックスのキャラクタリゼーション
- 12. セラミックスの機械的機能と応用
- 13. セラミックスの電気的機能と応用
- 14. セラミックスの化学・生体機能と応用

5. 評価方法•基準

期末試験 (70%) ならびに, 宿題又はレポート (30%) の結果 で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、「無機化学基礎」の科目を修得していることが望ましい。

また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web 上の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

●教科書

1) 守吉祐介 他:セラミックスの基礎科学(内田老鶴圃)573/ M-5

●参考書

- 1) 北條純一責任編集:実力養成化学スクール3 セラミックス 材料化学(丸善) 573/N-26
- 2) 曽我直弘:初級セラミックス学(アグネ承風社) 573/S-1
- 3) 佐久間健人:セラミック材料学(海文堂) 573/S-22
- 4) 平尾一之 他:無機化学-その現代的アプローチ-(東京化学同人) 435/H-8
- 5) 柳田博明:セラミックスの化学(丸善) 573/Y-12

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

生体金属材料 Biological Metallic Materials

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 西尾 一政

1. 概要

高齢化社会を迎えて、今後、人工骨や人工関節の需要が増加することが考えられる。これらの需要に対応するためには、材料の生体適合性や生体力学、さらには加工特性を十分に理解しておくことが必要である。本講義では、マテリアル組織形成学、マテリアル組織解析学及びマテリアル力学を十分に理解した上で、関節の生体力学、生体適合性、ステンレス鋼ならびにチタン及びチタン合金について講述する。

本講義を履修することにより、マテリアル工学科におけるマテリアルの加工分野の重要性が理解できるようになる。

2. キーワード

生体力学、生体適合性、熱加工、ステンレス鋼、チタン

3. 到達目標

生体金属材料が具備すべき性質を理解すると共に、主としてその熱加工法を理解する。

4. 授業計画

- 1. 関節の生体力学
- 2. 関節の潤滑と磨耗
- 3. 人工股関節
- 4. 生体適合性
- 5. ステンレス鋼の種類
- 6. オーステナイト系ステンレス鋼の特徴
- 7. オーステナイト系ステンレス鋼の熱加工特性(1)
- 8. オーステナイト系ステンレス鋼の熱加工特性(2)
- 9. フェライト系ステンレス鋼の特徴
- 10. マルテンサイト系ステンレス鋼の特徴
- 11. チタン及びチタン合金の種類
- 12. 純チタンの特性に及ぼす合金元素の影響
- 13. チタン及びチタン合金の組織と材料学的特徴
- 14. チタン及びチタン合金の熱加工特性
- 15. 生体金属材料の開発動向

5. 評価方法•基準

3回の中間試験(全体の30%)と期末試験(全体の70%)の結果が60点以上の学生を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

マテリアル組織形成学、マテリアル組織解析学及びマテリアル 力学を十分に理解しておくこと。また、授業時間外は図書館の参 考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深め ること。

7. 参考書

日本機械学会:生体材料学(オーム社)492.8/N-4 門間改三:鉄鋼材料学(実教出版)564/M-3

8. オフィスアワー等

エネルギー環境マテリアル工学

Environmental Materials Science

第1年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 大谷 博司

1. 概要

人類が直面している地球環境問題が生み出された原因を、これまでの科学技術の進展を振り返りながら考察し、今後の科学技術、エネルギー・資源開発が保つべき姿勢について学ぶ。さらに環境調和性を重視した無機材料や金属材料(エコマテリアル)について、その開発原理や設計法、実際の適用事例に関する知識を深める。

2. キーワード

地球環境問題、資源やエネルギーの偏在、環境調和型材料の開発

3. 到達目標

地球環境問題と資源、エネルギー、材料の関連について次のことを理解し、説明できるようにする。

- 1. 地球環境問題について説明できる。
- 2. エネルギー・資源開発が保つべき姿勢について説明できる。
- 3. エコマテリアルの開発原理や設計法を説明できる。

4. 授業計画

- 1. 金属鉱物資源(鉄系)
- 2. 金属鉱物資源(非鉄系)
- 3. エネルギー資源
- 4. 20世紀の技術革新
- 5. 資源消費と地球環境問題
- 6 地球環境問題の現状と対策
- 7. 21世紀における科学技術の重要課題
- 8. 発電システム
- 9. 燃料電池
- 10. 太陽熱、太陽光発電
- 11. 風力発電
- 12. 地熱発電
- 13. バイオマスエネルギーの利用
- 14. 原子力発電

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) および演習やレポート (20%)、出席率 (10%) の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

環境問題に関する一般的知識を前提とする。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

特定の教科書は定めないが、授業で適宜参考書を紹介していく。 例えば

- 1. 森谷正規:文明の技術史観(中公新書)081/C-1/1421
- 2. 岩波講座地球環境学10: 持続可能な社会システム (岩波書店)
- 3. 世良 力:資源・エネルギー工学要論(東京化学同人) (1999) 501.6/S-23

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

循環型マテリアル工学 Materials Recycling

第 3 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 大谷 博司

1. 概要

資源にはエネルギー資源、鉱物資源、バイオマス資源などがある。なかでも鉱物資源は有限であるがリサイクルが可能である。一方このような鉱物資源は開発・処理に莫大な費用を要する。我が国のように資源に恵まれない国は、資源の有効利用やリサイクルをさらに推進する必要があり、リサイクルによって一次資源の節約と製造エネルギーの削減ができ地球環境への影響も抑えられる可能性がある。本講義では材料資源についてリサイクルの意義と現状、リサイクル技術について学ぶ。

2. キーワード

廃棄物、資源化、リサイクル、重金属

3. 到達目標

材料の循環利用について次のことを理解し、説明できるように する。

- 1. 産業廃棄物の現状と問題点を理解する。
- 2. リサイクルの概念を把握する。
- 3. 重金属廃棄物の資源化技術を理解する。

4. 授業計画

- 1. 金属資源の現状と課題
- 2. リサイクルの問題点
- 3. アルミのリサイクル(1)
- 4. アルミのリサイクル(2)
- 5. 銅製錬とリサイクル(1)
- 6. 銅製錬とリサイクル (2)
- 7. 演習
- 8. 鉛・亜鉛のリサイクル (1)
- 9. 鉛・亜鉛のリサイクル (2)
- 10. ステンレス製鋼法とスクラップリサイクル(1)
- 11. ステンレス製鋼法とスクラップリサイクル(2)
- 12. ニッケル系スクラップ・レアメタル類のリサイクル
- 13. 金属素材リサイクルの考え方
- 14. プラスチックの生産とリサイクル

5. 評価方法・基準

期末試験 (70%) および演習やレポート (20%)、出席率 (10%) の結果をもとに評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「マテリアル熱力学基礎」について十分に習得しておくこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいはwebの資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書·参考書

教科書は用いない. 以下の書籍を適宜参照すること。

- 1. 長井寿: 金属の資源・製錬・リサイクリング (化学工業日報社) 501.4/N-45
- 2. 資源素材学会:資源リサイクリング(日刊工業)519.5/S-38

8. オフィスアワー等

マテリアル物性学 Fundamentals of Solid State Physics

第 3 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 松本 要

1. 概要

本講義では、マテリアルの様々な物理的性質、たとえば結晶構造、逆格子、フォノン、エネルギーバンド、金属、半導体、磁性体、誘電体、超伝導体、表面や界面等について深く学び、より高度なマテリアル工学を理解するための基礎を確立することを目指す。

2. キーワード

結晶構造、逆格子、フォノン、自由電子、エネルギーバンド、磁性、 超伝導、表面、格子欠陥

3. 到達目標

マテリアル工学の基本となる材料の様々な物理的性質を学び、より高度なマテリアル工学関連の講義をスムースに理解するための基礎を確立する。

4. 授業計画

- 1. 結晶構造
- 2. 波の回折と逆格子
- 3. 結晶の結合
- 4. フォノン I
- フォノンⅡ
- 6. 自由電子フェルミ気体
- 7. エネルギーバンド
- 8. 半導体
- 9. フェルミ面と金属
- 10. 超伝導体
- 11. 磁性体
- 12. 誘電体
- 13. 表面と界面
- 14. 格子欠陥

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

沼居貴陽:固体物性入門(森北出版)428.4/N-12 宇野良清、津谷昇、新関駒二郎、森田章、山下次郎共訳:キッテル固体物理学入門(丸善)428.4/K-5-8/1、428.4/K-5-8/2 竹内伸、井野博満、古林英一:金属材料の物理(日刊工業新聞社)563.6/T-4/f

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

金属間化合物材料学 Intermetallic Compounds

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 横山 賢一

1. 概要

近年、構造用材料や機能性材料に対して高度な特性が要求され、 様々な材料の研究開発が行われている。本講義では、その中で重 要な材料となり得る金属間化合物の特徴と特性、問題点や研究開 発の現状について材料学の観点から解説する。

2. キーワード

金属間化合物、結晶構造、物性

3. 到達目標

金属間化合物の構造と物性を材料学の観点から理解し説明する ことができる。

4. 授業計画

- 1. 金属間化合物とは
- 2. 金属間化合物と合金の違い
- 3. 金属間化合物の構造と種類
- 4. 金属間化合物の力学特性 I
- 5. 金属間化合物の力学特性Ⅱ
- 6. 金属間化合物の耐環境特性
- 7. 金属間化合物の環境脆化と対策
- 8. 構造用材料としての金属間化合物 I
- 9. 構造用材料としての金属間化合物Ⅱ
- 10. 構造用材料としての金属間化合物Ⅲ
- 11. 機能性材料としての金属間化合物 I
- 12. 機能性材料としての金属間化合物Ⅱ
- 13. 機能性材料としての金属間化合物Ⅲ
- 14. 金属間化合物の研究開発の現状

5. 評価方法・基準

期末試験で60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

受講者は授業内容の予習・復習を十分に行うこと。また、授業時間外は図書館の参考書あるいは web の資料などで関連の勉強を行い、理解を深めること。

7. 教科書・参考書

- 1. 日本材料学会編:金属間化合物と材料(裳華房)501.4/N-40
- 2. 山口正治、乾晴行、伊藤和博:金属間化合物入門(内田老鶴圃)563/Y-7

8. オフィスアワー等

統計力学 Statistical Mechanics

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがっ てその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法 則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけ ることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づい て解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を 果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学ⅡAおよび基礎量子力学の 授業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊: 裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学 (裳華房) $429.1 \cdot 0-15$

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介:岩波基礎物理シリーズ7 統計力学(岩波書店) 420.8 • I-2 • 7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

量子力学 Quantum Mechanics

第4年次 前期 選択 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景、

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念 と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学な ど諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常 的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量 子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができ る。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中 心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系 に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さに ついての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュー トンの運動方程式など、物理学 I,物理学 IA, IBの知識が必 要である。計算には2階の微分方程式の解法と行列計算など線形 代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何 学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応 用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの 理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、 パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピ ンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できるこ と。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第6回:2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)と いう割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要であ る。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、 物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

上羽弘:工学系のための量子力学(第2版)、(森北出版) 429.1/U-7/2

●参考書

- 1) 小出昭一郎「量子力学(Ⅰ)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号 (420.8/K-4/5,6)
- 2) 江沢 洋:「量子力学(Ⅰ)、(Ⅱ)」(裳華房)。図書番号 (429.1.E-8.1.2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

原子力概論

Introduction to Nuclear Science and Technology

第4年次 後期 選択 2単位担当教員 岡本 良治・赤星 保浩

1. 概要

●授業の背景

広義の原子力(原子核エネルギー)は原子力発電、原子力電池、 医療用、非破壊検査、核兵器など多くの工学システム、分野で利 用〔または活用〕されている。過去、現在の宇宙は原子核反応シ ステムであり、太陽エネルギーの源は核融合反応である。近年、 原子力発電システムは、エネルギー資源の選択、地球環境問題、 放射性廃棄物問題、核兵器の水平拡散、事故の危険性などと関連 して脚光を浴びつつある。

●授業の目的

原子力(原子核エネルギー)をめぐる基本的事実と諸問題を、 理工系学部の学生として科学的に判断できるように、原子核と放 射線の利用と防護についての基礎的知識と論点を修得させる。ま た、原子力関係の時事ニュースなどを紹介して学習意欲の増進を 計る

●授業の位置づけ

原子力概論の理解には、エネルギー、ニュートンの運動方程式などの力学とクーロン力など電磁気学の基礎知識が必要である。エネルギー変換工学の理解の一助となるので、その履修のためには有益である。また原子炉の定常運転は制御システムの実例でもあり、原子炉建屋、炉心は特殊な構造物の実例でもあるので関連する科目の履修には有益であろう。化石燃料と核燃料の使用のあり方、適切な環境の維持保全とエネルギー問題は結びついているので、関連する科目履修には有益であろう。

2. キーワード

陽子、中性子、質量欠損、結合エネルギー、崩壊法則、反応断 面積、核分裂、核融合

元素合成

3. 到達目標

原子核と放射線に関する基礎知識を修得し、基礎的な計算ができ、原子力(原子核エネルギー)をめぐる諸問題についての基礎的な理解ができ、それらについて自分の意見を表明できること。

4. 授業計画

第1回:自然と現代社会における原子核現象 (岡本)

第2回:原子分子の世界(岡本)

第3回:原子核の基本的性質(岡本)

第4回:原子核の放射性崩壊(岡本)

第5回:原子核反応(岡本)

第6回:放射線と物質の相互作用(岡本)

第7回:放射線の利用と防護(岡本)

第8回:中間試験

第9回:核分裂連鎖反応と原子炉の構造(岡本)

第10回:原子炉の動特性、(岡本)

第11回:原子力発電をめぐる諸問題(岡本)

第12回:核融合入門、ビッグバン宇宙と恒星における元素合成 (岡本)

第13回:核融合推進ロケット(赤星)

第14回:核兵器の原理・構造・効果・影響(岡本)

第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義が十分理解できるためには、物理学 I (力学)、物理学 II A (波動、熱)、物理学 II B (基礎電磁気)の科目を修得していることが望ましい。本講義に必要な特殊相対論については講義の中で教育する。量子力学の知識があれば、理解はより深まる。

7. 教科書·参考書

●教科書

岡本良治:講義HPと講義資料プリント

●参老書

- 1) 大山 彰:「現代原子力工学」(オーム社)(539/O-4)
- 2) 電気学会編:「基礎原子力工学」(オーム社)(539/D-4)
- 3)成田正邦、小沢保知:「原子工学の基礎」(現代工学者)(539/ N-10)
- 4) 日本物理学会編:「原子力発電の諸問題」(東海大学出版会) (539.7/N-4)
- 5) 谷畑勇夫:「宇宙核物理学入門:元素に刻まれたビッグバン の証拠」、講談社。(408/B-2/1378)
- 6) 堀内 昶:「核子が作る有限量子多体系」、岩波書店。(420.8/ I-4/2-13-1)
- 7) マーカス・チャウン:「僕らは星のかけら:原子をつくった 魔法の炉を探して|無名舎。(440.1/C-2)

8. オフィスアワー等

機械工学概論 Compendium of Mechanical Engineering

3年次 前期 選択 2単位

担当教員 水垣 善夫・鶴田 隆治・松田 健次・宮崎 康次 1. **概要**

機械工学の基幹を成す機械設計・機械工作・流れ学・熱工学の 基礎知識を教授し、機械の設計・製作に必要な基本理念を理解さ せることを目的とする。なお授業は各分野をそれぞれ専門とする 教員によるオムニバス形式で行う。

2. キーワード

設計法、トライボロジー、機械工作、生産工学、切削、静水力学、 ベルヌーイの式、熱移動、保存則、熱伝導、対流伝熱、放射伝熱

3. 到達目標

・機械設計工学について

機械を設計する際の基本的考え方を理解する。

機械工学におけるトライボロジーの役割を理解する。

・機械工作について

生産技術の役割を理解し、基礎知識を有する段階を到達目標とする。

流れ学について

水や空気の流れの扱い方と、流れ現象の基本の理解する。

・ 熱工学について

熱移動の基本法則を理解し、エネルギーの保存則の具体的記述 法を習得する。

4. 授業計画

- ・機械設計概論について
 - 1. 機械要素、強度設計の基礎
 - 2. トライボロジー概論
 - 3. トライボ材料の開発
- ・機械工作について
- 1. 離散的生産工程と情報処理の流れ
- 2. 切削•研削•特殊加工
- 3. 生産工学における自動化と精密化
- 流れ学について
- 1. 流体の定義,静水力学(圧力),流体運動の調べ方,連続 の式
- 2. ベルヌーイの式, 運動量の式, 次元解析
- 3. 内部流れ(管内の流れ)と外部流れ(抗力, 揚力)
- ・熱工学について
- 1. 熱エネルギーと伝熱現象・機器
- 2. 熱伝導と熱伝達
- 3. 熱放射
- 4. 熱に関する演習

5. 評価方法・基準

開講回数の2/3以上の出席を前提として、各分野での評価を総合して最終評価とする。各分野での評価は、小テストあるいはレポート課題の成績を基に、各々100点満点で評価し、合計400点満点での評点を100点満点に換算する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

工学の基礎をなす科目の一つで、初等的な解析学の知識が必要である.

7. 教科書・参考書

- ・機械設計概論について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 1. 日本機械学会編:機械工学便覧 (β4 機械要素・トライボロジー)(日本機械学会)530.4/N-14-2/4
- 2. 山本雄二・兼田楨宏: トライボロジー(理工学社)531.8/ Y-3
- ・機械工作について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 1. 日本機械学会編:機械工学便覧デザイン編 β 3 加工学・加工機器 530-3/N-14-2/3
- ・流れ学について(参考書:1,流れ現象についての入門書:2)
- 1. 松永ほか著:流れ学 基礎と応用 (朝倉書店) 534.1/M-27
- 2. 木村龍治:流れをはかる(日本規格協会)501.2/K-75
- ・熱工学について(教科書:なし、参考書:1以下)
- 1. 平山直道・吉川英夫:ポイントを学ぶ熱力学(丸善) 426.5/ H-6
- 2. 吉田 駿:伝熱学の基礎 (理工学社) 426.3/Y-1

8. オフィスアワー等

開講時に通知する。

電気電子工学概論

Introduction to Electrical Engineering

第4年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 池田 久利

1. 概要

電気電子工学の基礎科目の中から、「電気磁気学」、「電気回路」、「電気機器」、「放電現象(プラズマを含む)」の4科目を取り上げ、電気工学の基礎となる考え方の道筋を学習する。

2. キーワード

電気磁気学、電気回路、電気機器、放電現象

3. 到達目標

電気に関する数多くの現象について概要を説明できると共に、 演習により簡単な計算ができる基礎学力をつける。

4. 授業計画

- 第1回 電気と磁気の起源:電荷、磁石、クーロンの法則、電 流、電流の磁気作用
- 第2回 電界:点電荷がつくる電界、重ねの理、電位、電気力線 と等電位面、大地面と影像法、ガウスの定理、一般の電 界計算、誘電体、静電容量
- 第3回 磁界:磁束密度と磁界、アンペア周回積分の法則、ビ オ・サバールの法則、磁性体
- 第4、5、6回 電気回路:直流回路、交流回路
- 第7、8、9回 電気機器:変圧器、回転機の原理、直流電動 機、誘導電動機、同期発電機、リニアモーター
- 第10回 放電現象とその応用:空気の絶縁特性、衝突電離と電子 なだれ、タウンゼントの理論、ストリーマ理論、パッ シェンの法則、グロー放電とアーク放電、雷放電、プラ ズマ

第11回 演習 電磁気学

第12回 演習 電気回路

第13回 演習 電気機器

第14回 演習 放電現象

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験 70%、レポート 30%で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

演習は担当者を割り振り、個別の参考書を読んで、自宅学習に て解答を作成する。解答書による口頭発表と質疑討論を行う。

7. 教科書 • 参考書

- ●教科書
 - •電気工学基礎論(河野照哉、朝倉書店)540.8/D-3/21
- ●参考書
 - 電気学会 電気工学概論 540/D-12

8. オフィスアワー等

臨時連絡の上来訪のこと。

計測制御 Control Engineering

第4年次 後学期 選択 2単位 担当教員 坂本 哲三

1. 目的

自動制御装置を設計するにあたっての基礎を学ぶ。すなわち、 制御対象を数式に表現し、システムの安定性を確保し、そして制 御性能を達成するための設計法についての基本の習得を図る。

2. キーワード

ラプラス変換、ブロック線図、周波数特性、ボード線図、フィードバック制御系、サーボ系設計

3. 到達目標

制御の基礎理論を理解し、簡単な制御系の評価と設計が行える。

4. 授業計画

- (1) システムの動特性の表現
- (2) ラプラス変換
- (3) 逆ラプラス変換
- (4) ラプラス変換・逆変換のまとめ
- (5) システムの伝達関数
- (6) システムのブロック線図
- (7) 時間応答
- (8) 周波数応答
- (9) ベクトル軌跡
- (10) ボード線図
- (11) 安定性とは何か
- (12) 安定判別
- (13) システムの極と過渡・定常特性
- (14) フィードバック制御系の設計の考え方
- (15) フィードバック制御系の特性変化

5. 評価方法•基準

主な評価は期末試験による。

6. 履修上の注意事項

制御系シミュレーションソフト(たとえば Scilab など)を用いた PC 上での自習を勧める

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:なし)

1. 今井・竹口・能勢: やさしく学べる制御工学 (森北出版)、 501.9||I-108

8. オフィスアワー

金曜4時限、連絡先:kyutechsakamoto@yahoo.co.jp

マテリアル設計製図

Fundamental of Engineering Drawing

第2年次 前期 必修 1単位

担当教員 廣田 健治

1. 概要

日本工業規格に準拠した製図法を理解する。その知識を駆使し、 課題実習を通じて立体を図面化する能力及び図面を読みとる能力 を修得するとともに、産業界で主流となりつつある三次元CAD を用いた製図の基礎を学ぶことを目的とする。

2. キーワード

製図法、三次元CAD

3. 到達目標

与えられた立体形状に対して、以下の事項を実践できるように する。

- ・製図法に従った投影図の作成
- 三次元CADによるモデリング

4. 授業計画

- 1. 図法の説明および図形の表し方
- 2. 寸法記載法および主要な機械部品の製図法
- 3. ドラフターの使い方および演習
- 4. 実習課題1 (軸受けクランプの製図1)
- 5. 実習課題1 (軸受けクランプの製図2)
- 6. 三次元CADによる立体の作製および形状処理方法
- 7. 三次元CADによる寸法指定によるモデリング方法および演習
- 8. 実習課題 2 (軸受けクランプのモデリング 1)
- 9. 実習課題 2 (軸受けクランプのモデリング 2)
- 10. 部品のアセンブリ
- 11. 実習課題3 (軸受けクランプのアセンブリ)
- 12. 三次元 CADによる立体モデルからの投影図の作製
- 13. 実習課題 4 (軸受けクランプの部品図の作成1)
- 14. 実習課題 4 (軸受けクランプの部品図の作成 2)

5. 評価方法・基準

出席及び実習課題により評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

7. 参考書

大西: JIS にもとづく標準製図法(理工学社) 501.8/O-2

8. オフィスアワー等

フロンティア工学実習

Materials Project Based Learning

第2年次 前期 必修 1単位

担当教員 秋山・伊藤・恵良・大坪・北村・宮崎・山口・山根・ 和才

1. 概要

専門科目の知識習得前に、自然科学・工学・マテリアルに対する興味関心を刺激し、五感を通じて自然科学と向き合い、感じ、考え、確かめ、より高度な知的好奇心を自ら啓発する循環へ導く。

2. キーワード

知的好奇心、問題解決、観察

3. 到達目標

数人のグループでこれらのテーマに取り組み、体験すること、 疑問を持ち解決すること、自らの発想を実験で確認すること等を 通じて、知的欲求を満たし、最終成果を発表する。教官は、極力、 実験の危険度の判断や実験方法の助言を行うにとどまる。

4. 授業計画

- 1. マテリアルに関係ある要素
- 2. 疑問が湧いてくる要素
- 3. 分析(分類、計測定量化、評価)の要素
- 4. 原因の予想と確認(実験、調査)の要素
- 5. 予定外の方向へ展開した場合でも、解決できる要素
- 6. 改良や向上の要素があり「自分ならどう解決するか」の問に 答えられる所まで到達出来る要素

以上の要素を含むテーマを教官が毎年吟味し、複数テーマを準備して年度始めに通知する。準備されたテーマについて、グループ単位で実験計画の立案、実行、考察、展開を行い、これらをまとめてプレゼンテーションする。各テーマは、以下の通り。

- 1. 水、アルコールあるいはそれらの混合液相の密度と表面張力 測定(和才京子)
- 2. コンピュータシミュレーション(山根政博)
- 3. 溶接変形の測定(北村貴典)
- 4. チタンの発色コーティングと光触媒作用(大坪文隆)
- 5. 金属材料の強度の調査(山口富子)
- 6. アルミ缶のリサイクル (伊藤秀行)
- 7. 焼かずに作るセラミックス (宮崎敏樹)
- 8. ガラスアートの世界(恵良秀則)
- 9. 物の形を盗む (秋山哲也)

具体的な計画は、各担当者によるが、概ね以下のような経過を たどる。

- 1. 実験テーマの理解と質疑応答
- 2. 疑問点の列挙と調査方法の検討
- 3. 調査結果の報告とまとめ
- 4. 実験方法の選定
- 5. 実験の準備
- 6. 予備実験と実験方法の改善
- 7. 最初の実験
- 8. 実験結果に対する検討
- 9. 再実験の必要性と内容の選定
- 10. 再実験の結果のまとめ
- 11. 全体を通した追加実験など
- 12. プレゼンテーションの準備と補足実験の必要性の検討
- 13. プレゼンテーションの準備
- 14. プレゼンテーションの練習
- 15. ポスターセッション形式による発表会

5. 評価方法•基準

実験とプレゼンテーションに参加することが必須条件である。 その上で、それぞれが、意見を十分述べ合う機会を互いに尊重す る姿勢があったか、疑問を抱えたまま妥協していないか、持ち合 わせている知識の中で十分考察し、工夫する態度が認められたか、 満足できたか等を、個々の学生と日々接する中で判断し、プレゼ ンテーションの成果と総合して評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

各々のテーマは、十分安全に注意して運営されているが、テーマによっては、薬品や加熱装置を用いる場合もある。テーマごとの指導者の注意を良く聞き、くれぐれも安全な服装と態度で、実習に臨むこと。

7. 教科書・参考書

テーマに応じて、図書館やインターネットで情報を収集する。 場合によっては専門の先生あるいは製造会社・販売店などに連絡 し足を運んで調査を行う。

8. オフィスアワー等

マテリアル基礎実験 Basic Materials Laboratory

第3年次 前期 必修 1単位

担当教員 篠崎 信也・長谷部 光弘・横山 賢一・寺崎 俊夫

1. 概要

金属材料を適切に使用するためには、その微細構造、物理的性質、化学的性質、機械的性質などを把握しておくことが必要である。本実験では、材料の基本的な性質について、その測定法や調べ方を体得し、種々の材料の特性を理解するとともに、結果のまとめ方や報告書の書き方を修得する。

2. キーワード

平衡状態図、パーライト、マルテンサイト、材料と環境、材料 の機械的性質

3. 到達目標

つぎのような能力を修得することを目指す。

- 1. 背景にある理論や原理を理解し、基礎的な実験が行える。
- 2. 実験データを整理し、結果を的確に報告することができる。

4. 授業計画

- 1. 合金の融点測定による平衡状態図の作成
- 2. 鋼の組織と状態図
- 3. 耐食性試験
- 4. 材料試験(引張試験、曲げ試験、硬さ試験)

5. 評価方法•基準

毎回の出席・実験態度および課題ごとの報告書を総合して評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実験は小グループに分かれて行う。各課題とも3回の実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。報告書未提出の課題がある場合には単位の修得はできない。なお、材料試験(寺崎担当分)のレポートは電子化ファイルを電子メールで提出する。

7. 教科書・参考書

材料試験(寺崎担当分)のテキストは、授業開始前までに溶接強度工学研究室のホームページ「http://weld-www. matsc. kyutech.ac.jp/」に入り、「MENU」の中から「寺崎先生の講義で使うテキスト等」をクリックし、「マテリアル基礎実験(4. 材料試験)」のところからテキスト(MatLab 4.pdf)をダウンロードすること。

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、 6-1A 講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見ること。

ものづくり実習 Materials Practical Training

第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 高須・石田・伊藤・埋金・恵良・大坪・北村・西尾・ 松本・山口・山根・和才

1. 概要

マテリアル循環系の輪の中で、安全な製品を効率良く生産するためには、マテリアルの特性を十分に利用した「ものづくり」が重要である。本実習では、素材の製造から製品化までの一連の流れと各操作を学生一人一人が体験し、学び、考えることを通して、「ものづくり」の基本的な工程を体得するとともに、「ものづくり」に必要な材料特性を修得することを目的とする。現実のものづくりを視野に入れた実習により、基礎的な製造技術を修得するのみならず、材料学への新たな興味を喚起するものと位置づけられる。

2. キーワード

ものづくり、製品化、製造技術、材料特性

3. 到達目標

授業計画に挙げた各項目について、次のことができること。

- 1. 装置の原理を理解し説明できること。
- 2. 操作の意味を理解し説明できること。
- 3. 実際の操作を安全に実施できること。
- 4. 実習の内容を報告書としてまとめられること。

4. 授業計画

- 1. 実習の概要と安全
- 2. 塑性加工(1)
- 3. 塑性加工(2)
- 4. 溶接(1)
- 5. 溶接 (2)
- 6. 鋳造(1)
- 7. 鋳造(2)
- 8. メッキ (1)
- 9. メッキ(2)
- 10. マイクロソルダリング(1)
- 11. マイクロソルダリング(2)
- 12. 組み上げ(1)
- 13. 組み上げ(2)
- 14. まとめ

但し、実験は小グループで行うのでテーマの進行順はグループ により異なる。

5. 評価方法・基準

毎回の実験態度並びに報告書を総合して評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

実験は小グループに分かれて行う。各課題とも2回の実験を実施し、一定期間内に報告書を提出する。欠席または報告書を未提出の場合には単位の修得はできない。

7. 教科書・参考書

資料を配布する。

8. オフィスアワー等

外国語文献講読

Reading of Scientific Literatures in Original Language

第4年次 前期 必修 2単位

担当教員 惠良 秀則・大谷 博司・寺崎 俊夫・長谷部光弘 松本 要・秋山 哲也・篠崎 信也・高須登実男 廣田 健治・横山 賢一

1. 概要

マテリアル工学分野の専門技術に関する外国語文献を読み、それを理解したうえでプレゼンテーション資料を作成し発表および 質疑応答を行う。

2. キーワード

原書講読、プレゼンテーション、ディスカッション

3. 到達目標

若き技術者たちが、技術のグローバル化により生ずる異文化間の情報伝達を円滑に行うためには、専門技術にかかわる外国語の修得が不可欠である。そこでこの科目では、技術英語を中心とした外国語文献の講読を行い、それを適切に発表し質疑応答できるプレゼンテーション能力の獲得を目指す。

4. 授業計画

少人数によるゼミ形式で専門分野に関する外国語文献を読み、 要約して発表を行うために、各教員が文献の講読計画を立てる。 発表は原則として全教員の前で行う。

5. 評価方法•基準

発表資料の内容、発表、質疑応答などを勘案して採点する。60 点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

事前に各グループで十分な計画を立て、聴衆の理解しやすい発表を心がけること。

7. 教科書・参考書

各担当教員から通知する。

8. オフィスアワー等

オフィスアワーの時間帯等についての詳細は、6-1A講義室 横の《マテリアル工学科全教員オフィスアワー案内・一覧》を見 ること。e-mail アドレスが記入してあれば、利用しても構わない。

卒業研究 Undergraduate Research

第4年次 前期+後期 必修 5単位 担当教員 マテリアル工学科全教員

1. 概要

マテリアルの科学技術は、鉄鋼産業、輸送機械産業(自動車、船舶、航空機など)、電子産業、半導体産業、プラント産業、土木建築産業などの基幹産業を根元から支え続けてきた。さらに、我が国のマテリアル技術は群を抜いており、世界的にも非常に評価が高い。産業にあっては、マテリアルの「高機能化」と「低コスト化」が世界をリードする技術であり、高機能材料の創成・開発および低コスト化へ向けたプロセスの創出・開発などができる技術者・研究者が嘱望されている。そこで、卒業研究では、これまで修得したマテリアル工学に関する知識を基礎にして、先端研究分野や産業界における諸問題に基づく研究課題に取り組むことで、専門的な分野での応用技術の修得と研究・開発能力の育成を図る。

2. キーワード

各テーマによって異なる。

3. 到達目標

各研究課題における具体的な到達目標は各指導教員の指示に従うこと。卒業研究を通して、以下に示す学習教育目標を達成できるように努めること。

- A. 地球的規模でものごとを考える能力
- B. 技術者として自然・環境および社会に対して責任のある自覚 が持てる能力
- C. マテリアル工学を理解するための基礎的な数学および自然科 学の知識の修得とそれらを応用する能力
- D. マテリアル工学の基礎知識および専門知識
- E. IT を活用して、マテリアルおよびもの創りの設計・調査・ 製作ができる基礎的能力
- F. 相手の意見を聞いて理解することができ、それに対しての受け答えや自分の考えを相手にわかりやすく伝えるコミュニケーション能力
- G. 技術者として国際的なコミュニケーションに参加できる基礎 的能力
- H. もの創りの一連の流れを修得し、実行に移すことができる基 礎的能力
- I. チームワークの一員として、物事を成し遂げようとする能力
- J. 与えられた課題に対し、自分でまとめることができ、文章で 相手に意味を伝える能力

4. 授業計画

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。研究内容によって授業計画は異なるが、主な事項は以下のとおり。

- 1. 研究課題と研究方法の策定
- 2. 文献や参考図書の収集、調査
- 3. 研究課題に対する社会的背景、ニーズ、研究動向などの把握
- 4. 実験計画の策定と実施
- 5. 実験結果の解析と評価、考察
- 6. 問題点や課題の抽出と対策の立案、実施
- 7. 実験および解析結果のまとめとディスカッション
- 8. 研究成果発表資料の作成
- 9. 研究成果の口頭発表
- 10. 研究の総括および卒業研究論文の作成

5. 評価方法・基準

論文の提出および発表を行った者に対して所定の項目にしたがって内容を評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1. 将来有用性のある企画を立案できる素養を身に着けるため、 研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画す ること。
- 2. 研究課題の意義や目的の理解とともに、研究を行う上で基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握すること。
- 3. 解決上の問題点の発見を心がけ、対処について考察し、指導 教員に適宜相談することによって研究を進展させること。
- 4. 中間発表ならびに卒業論文発表を通して、自らの研究成果について第三者に的確に説明し伝達できる力を養うこと。

7. 教科書・参考書

研究の基礎となる教科書や参考書、学術論文に関しては各指導 教員の指示に従うこと。

8. オフィスアワー等

見学実習 Field Trip and Factory Visit

第3年次 適宜 必修 1単位

担当教員 惠良 秀則·大谷 博司·寺崎 俊夫·長谷部光弘

松本 要・秋山 哲也・篠崎 信也・高須登実男

廣田 健治・横山 賢一

1. 概要

若き技術者たちが、将来遭遇するであろう実際の生産技術における思考方法にふれ、今後の専門教育の学習に役立てることを目的とする。工場における生産・加工・検査プロセス等の見学または実習を通して、それら工場の工程を大学での専門学習内容に基づいて分析把握する。

2. キーワード

生産技術、興味の発揚、目的の設定

3. 到達目標

次のことができるようになること。

- 1. 情報を自ら収集し分析できること。
- 2. 工業を肌身に感じること。
- 3. 知識と実際の生産技術との接点を見出すこと。
- 4. 見学実習レポートとしてまとめることができること。

4. 授業計画

夏季休業中の1週間程度の間に、近隣の工場を8から10箇所見学するか特定の工場で実習をおこなう。見学および実習先は教官が企業等と相談して決定する。見学または実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等により、活動内容、製品や製造プロセス等を事前に調べ、大学での専門学習内容に基づいて分析把握しておく。実際の見学実習では予め調べたことを念頭において、注意深く観察するとともに、説明をよく聞いて、分からないところを積極的に質問する。調査内容、見学実習内容、感想をレポートにまとめて提出する。

5. 評価方法•基準

出席とレポートにより評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

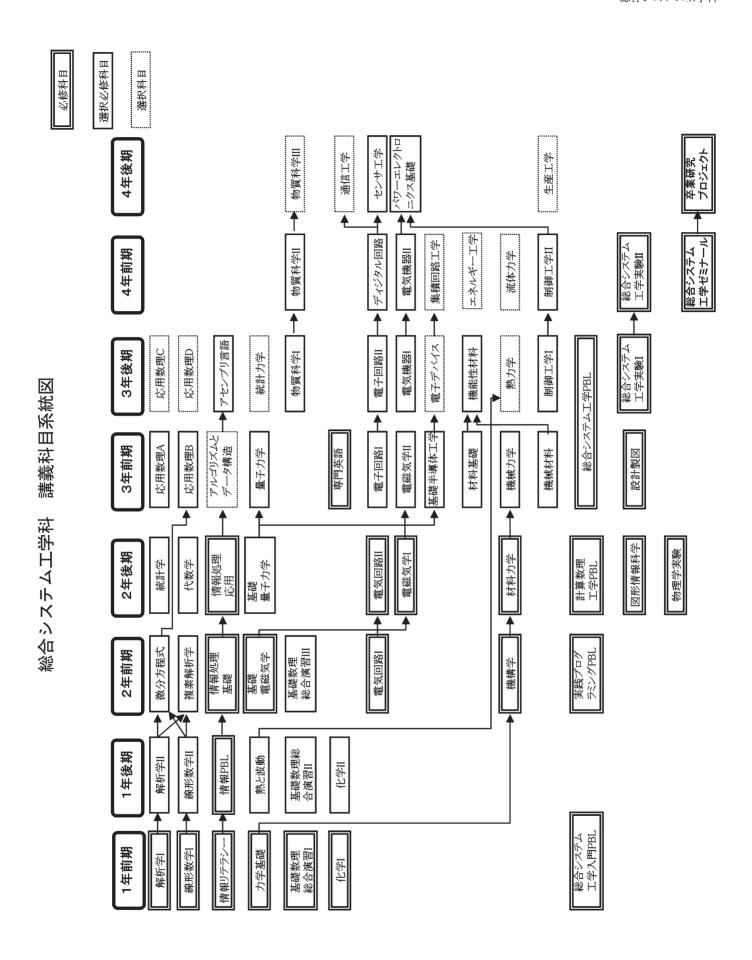
安全について配慮されているものの、危険性を十分に認識して 行動すること。見学は集団行動であり、見学先に迷惑をかけるこ とがないよう十分に注意すること。見学実習先の好意に応えられ るよう有意義なものとすること。

7. 教科書・参考書

見学実習先のパンフレット、ビデオ、ホームページ等。

8. オフィスアワー等

Ⅷ.総合システム工学科



工学部の「学習・教育目標」

■総合システム工学科

総合システム工学科は、次世代の自動車産業やロボット産業など様々な先端分野で活躍できる専門的素養を身につけた高度技術者・研究者になるために、機械工学と電気電子工学を中心とする複数分野の工学を学べる、先端的学際融合型の新しい学科です。その素地を作るために数学、物理学などの基礎教育を重視して、少人数教育を積極的に取り入れています。

本学科の学習・教育目標は以下の通りです。

- (A) 人文・社会科学を学び、広い視野でものごとを見ることができる豊かな教養を身につけます。
- (B) 技術者倫理に基づき、技術者としての強い社会的責任感と判断力を身につけます。
- (C) 数学、物理学などの基礎学力と情報技術に関する知識を備え、それらを柔軟に応用できる能力を身につけます。
- (D) 機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門分野をバランスよく学び、工学の複合的・融合的な諸問題 に取り組める能力を身につけます。
- (E) 技術者として新たな課題を自ら設定し、その課題解決に向け、リーダーシップをとって計画と実行ができる 能力を身につけます。
- (F) 国際的に通用するコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を身につけます。
- (G)確かな基礎学力と複数の専門分野に関する高度な知識を有した数学教員や工業教員としても活躍できる能力を身につけます。

解析学 I Analysis I

第 1 年次 前期 必修 4 単位 担当教員 加藤 幹雄

1. 概要

計算に主眼をおきながら、1変数関数について微分積分学の基 礎を修得させる。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、 理論的な取り扱いにも慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

極限、1変数関数の微積分

3. 到達目標

解析学に関する基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1-2 実数と複素数
- 3-4 数列の極限
- 5-6 関数の極限と連続性
- 7-8 導関数
- 9-10 高次導関数
- 11-12 平均値の定理
- 13-14 テーラーの定理
- 15-16 微分法の応用
- 17-18 不定積分
- 19-20 有理関数の積分
- 21-22 三角関数と無理関数の積分
- 23-24 定積分
- 25-26 広義積分
- 27-28 積分法の応用

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワードなどで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

解析学Ⅱ Analysis II

第1年次 後期 選択必修 4単位 担当教員 鈴木 智成

1. 概要

「解析学 I 」で1変数関数について微分積分学の基礎を学んだ学生に対して、2変数関数の微分積分、また線積分の基本事項について授業する。将来、必要に応じて数学の自習ができるように、理論的な取り扱いに慣れるよう留意して講義を進める。

2. キーワード

多変数関数、偏微分、陰関数、重積分、線積分、級数

3. 到達目標

2変数以上の関数の微分積分の考え方を学ぶ。計算力・応用力 をつける。

4. 授業計画

- 1-2 2変数関数と極限値
- 3-4 偏微分•全微分
- 5-6 合成関数の微分法・テーラーの定理
- 7-8 偏微分の応用(極値)
- 9-10 陰関数の存在定理・陰関数の極値
- 11-12 条件付き極値
- 13-14 2 重積分
- 15-16 変数変換
- 17-18 広義 2 重積分・ 3 重積分
- 19-20 積分の応用(1)
- 21-22 積分の応用(2)
- 23-24 級数•正項級数1
- 25-26 正項級数2・絶対収束と条件収束
- 27-28 整級数・整級数展開

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 高橋泰嗣・加藤幹雄:微分積分概論(サイエンス社)413.3/ T-41 及びプリント
- 2. 高木貞治:解析概論(岩波書店)413.1/T-1

8. オフィスアワー等

線形数学 I Linear Mathematics I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 池田 敏春

1. 概要

理工学諸分野の科目を学ぶうえで、また数学が工学に応用される場面で、行列や行列式などの線形代数の基礎知識は必要不可欠である。授業では、行列と行列式の計算法を説明し、それらと連立1次方程式の解法を通して、線形代数の基本的事柄を解説する。

2. キーワード

ベクトル、行列、行列式、連立1次方程式

3. 到達目標

- 行列および行列式の概念と基本的性質を理解し、それらの計算 が正確に行える。
- ・掃き出し法や余因子を用いて逆行列を求めることができる。
- ・掃き出し法やクラメルの公式により連立1次方程式を解くことができる。

4. 授業計画

- 1. 空間のベクトルの演算
- 2. 直線と平面の方程式
- 3. 行列の演算とその性質
- 4. 種々の行列、行列の分割
- 5. 演習
- 6. 行列式の定義とその基本的性質
- 7. 行列式の性質と計算(1)
- 8. 行列式の性質と計算(2)
- 9. 逆行列とクラメルの公式
- 10. 演習
- 11. 行列の基本変形と階数
- 12. 連立1次方程式とはき出し法(1)
- 13. 連立1次方程式とはき出し法(2)
- 14. 演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 2) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

線形数学Ⅱ Linear Mathematics Ⅱ

第 1 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 平山 至大

1. 概要

「線形数学 I」で学んできた知識をもとに、数ベクトル空間と線形写像に関する線形代数の基本的事柄を引き続いて講義する。 幾何学的観点からもそれらを解説し、理論の本質を理解する基礎力を身につけさせる。

2. キーワード

数ベクトル空間、基底、次元、線形写像、内積、固有値、行列 の対角化

3. 到達目標

- ・ベクトルの1次独立性を理解し、部分空間の次元と基底を求めることができる。
- ・線形写像と行列の関係を理解し、線形写像の核と像を求めることができる。
- ・ベクトルの内積と長さの性質を理解し、部分空間の正規直交基 底を構成できる。
- ・行列の固有値と固有ベクトルを求めることができ、対角化可能 な行列を対角化できる。
- 各項目を幾何学的にとらえ理解できる。

4. 授業計画

- 1. 数ベクトル空間と部分空間
- 2. ベクトルの1次関係
- 3. 基底と次元(1)
- 4. 基底と次元(2)
- 5. 線形写像と行列の対応
- 6. 線形写像の核と像
- 7. ベクトルの内積と長さ
- 8. 正規直交系と直交変換
- 9. 固有値と固有空間
- 10. 行列の対角化(1)
- 11. 行列の対角化(2)
- 12. 2次曲面(1)
- 13. 2次曲面(2)
- 14. 講義の復習と演習
- 15. 試験

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「線形数学 I」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、上記のキーワード などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィキ ペディアなどの百科事典も概略の把握には有効である。
- 3) うまく理解できない場合には、参考図書を数冊、見比べること。

7. 教科書・参考書(教科書1)

1. 池田敏春:基礎から線形代数(学術図書出版社)411.3/I-27

8. オフィスアワー等

微分方程式 Differential Equations

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 仙葉 隆

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。 それらの現象を扱っていくためには微分方程式論の理解が必須と なる。本講義の目的は微分方程式論への入門であり、常微分方程 式をとりあげて、これの解き方(解法)と理論の一端を紹介する。 解法では求積法と演算子法を述べて、基礎的な知識を修得させる。 さらに、ラプラス変換による微分方程式の解法について述べる。

2. キーワード

変数分離形、同時形、線形常微分方程式、ラプラス変換

3. 到達目標

- ・代表的な1階常微分方程式の解法ができる。
- ・基本的なn階線形常微分方程式の解法ができる。
- ラプラス変換を用いた微分方程式の解法ができる。

4. 授業計画

- 第1回 1階常微分方程式一変数分離形
- 第2回 1階常微分方程式一同次形
- 第3回 1階常微分方程式一完全形
- 第4回 1階線形常微分方程式
- 第5回 クレーローの微分方程式
- 第6回 n階線形常微分方程式
- 第7回 定数係数n階線形同次微分方程式
- 第8回 定数係数n階線形非同次微分方程式
- 第9回 演算子法
- 第10回 オイラーの微分方程式
- 第11回 初等関数のラプラス変換
- 第12回 ラプラス変換の基本法則
- 第13回 微分方程式の初期値問題・境界値問題
- 第14回 講義の復習・演習

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義を十分に理解するためには、「解析学 I 」及び「解析 学Ⅱ | を修得していることが望ましい。
- 2) 授業時間外の学習については、講義で扱った事項に対応する 教科書の記述を読み講義内容を十分に理解する事。さらに、7 に記載している参考書を読んで理解を深めることが望ましい。 また、インターネット等で微分方程式等をキーワードとして 関連する記述や参考文献を検索し、それらを読んでみる事も本 講義の理解を深めるために有効である。

7. 教科書・参考書

- 1 (教科書). 水本久夫: 微分方程式の基礎(培風館) 413.6/ M-57
- 2 (参考書), 杉山昌平: 工科系のための微分方程式 (実教出版) 413.6/S-82

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問い合わせ方法などについては第1回の講義において指定する。

複素解析学 Complex Analysis

第2年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 酒井 浩

1. 概要

本講義では、複素解析学の初等的知識を与え、工学の研究に必要な基礎的常識の育成を目的とする。複素関数における微分・積分の計算法を示し、応用上重要な正則関数に対するコーシーの積分定理・積分表示、複素関数の諸展開、留数定理へと言及する。

2. キーワード

正則関数、複素微分、複素積分、コーシーの積分定理、留数定 理

3. 到達目標

複素関数における微分・積分の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 複素数と複素関数
- 第2回 指数、三角、对数関数
- 第3回 複素微分とコーシーリーマンの式
- 第4回 正則関数の性質を用いる複素微分
- 第5回 複素積分(その1)
- 第6回 複素積分(その2)
- 第7回 講義の復習・演習
- 第8回 コーシーの積分定理
- 第9回 コーシーの積分表示
- 第10回 テーラー展開
- 第11回 ローラン展開
- 第12回 孤立特異点と留数定理
- 第13回 留数定理の応用
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II」を修得していることが望ましい。
- 2) ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード=複素 解析、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみること。ウィ キペディアなどの百科事典も概略の把握には有効。
- 3) うまく理解できない場合には参考図書を数冊見比べること。

7. 教科書・参考書

●教科書

樋口・田代・瀧島・渡邊:現代複素関数通論(培風館)413.5/ H-44

●参考書

- 1) 青木・樋口:複素関数要論(培風館)413.5/A-28
- 2) 梯:複素関数 (秀潤社) 413.5/K-62

8. オフィスアワー等

統計学 Statistics

第2年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 藤田 敏治

1. 概要

確率論的考察や統計的推測の能力は工学全般にわたってますます重要度を増している。この講義は、確率的な(不確定な)現象に対する基本的な概念を与えるとともに、このような現象を解析するための統計的方法を解説する事を目的とする。統計学的な見方・考え方を理解するために必要な数学的基礎にも重点をおき、統計学を応用していくうえでの基礎を築く。

2. キーワード

確率、確率変数、分布関数、推定問題、仮説の検定、回帰、相 関

3. 到達目標

確率論および推定問題の基礎の修得

4. 授業計画

- 第1回 データ解析の基礎
- 第2回 事象
- 第3回 確率
- 第4回 順列と組み合わせ
- 第5回 確率変数、確率分布
- 第6回 分布の平均と分散
- 第7回 2項分布,ポアソン分布,超幾何分布
- 第8回 正規分布
- 第9回 いくつかの確率変数の分布
- 第10回 ランダム抽出とパラメータの推定
- 第11回 信頼区間
- 第12回 仮説の検定,決定
- 第13回 回帰分析, 相関分析
- 第14回 講義の復習・演習
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1) 本講義が十分に理解できるためには、「解析学 I 」及び「解析学 II 」を修得していることが望ましい。
- 2) 各回の講義を受けるに際しては、事前に教科書の該当箇所に 目を通し、必要に応じて関連する既修得科目の復習をしておく こと。
- 3) 講義後には、各節末の問題を解いてみること。
- 4) 図書館には確率や統計に関連した図書が多数あります。知識の幅を広げたり、理解を深めたりするために、それらの図書にも目を通すこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

クライツィグ:確率と統計(技術者のための高等数学 7)(培 風館)410/K-5-8/7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

代数学 Algebra

第 2 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 池田 敏春

1. 概要

代数学は、現代技術において広く応用されており、群、環などの代数系の構造の理解が、理工学における問題の見通しをよくし、解かれることは少なくない。授業では、代数学の理論体系のなかの基礎的事柄といくつかの有用な応用を解説する。

2. キーワード

群、環、体、準同形、置換群、イデアル、剰余環

3. 到達目標

最も基本的な代数系である、群、環、体の基礎的事柄を理解するともに、それらを通して抽象的思考および論理的思考を身につける。また、代数系の理論を工学の問題に応用する。

4. 授業計画

- 1. 群の概念と例
- 2. 環と体の概念と例
- 3. 部分代数系
- 4. 準同形と同形
- 5. 演習
- 6. 置換群の基礎(1)
- 7. 置換群の基礎(2)
- 8. 置換表現と剰余類
- 9. 置換群とその応用
- 10. 演習
- 11. 商代数系
- 12. イデアルと剰余環
- 13. 整数環、多項式環とその応用
- 14. 講義の復習と演習
- 15. 試験

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1)本講義を受講するためには、「線形数学 I 」、「線形数学 II 」 を修得していることが望ましい。
- 2) 授業の後の復習を必ずすること。また、授業で紹介する参考 図書等を読むことにより理解は深まる。

7. 教科書 • 参考書(教科書 1)

1. 金子晃:応用代数講義(サイエンス社)411/K-15

8. オフィスアワー等

力学基礎 Fundamentals of Mechanics

第1年次 前期 必修 4単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景

力学は工学の自然科学的な基礎であり、その方法と考え方を身 につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

ニュートン力学の基礎を学ぶ。特に、微積分法を駆使して力学 問題を解析し、得られた結果を物理的に吟味する能力を習得する。 これに基づいて、理論手法を工学系諸問題へ応用する問題解決能 力を養う。

●授業の位置付け

基礎教育の必修科目である。専門科目を習得する上での基礎と **なる**-

2. キーワード

速度と加速度、運動方程式、運動量、仕事とエネルギー、角運 動量、トルク(力のモーメント)、非慣性系と慣性力、多粒子系、 重心運動と相対運動、慣性モーメント、回転運動、見かけの力

3. 到達目標

微積分法を駆使して粒子の力と運動を解析する能力を習得する。 また、ベクトル量としての物理量の取り扱いに慣れる。多粒子系 と剛体の平面運動を解析する能力を習得する。

4. 授業計画

- 第1回 物理学と科学技術(ガイダンス)
- 第2回 速度と加速度(1)
- 第3回 速度と加速度(2)
- 第4回 運動の法則と力の法則(1)
- 第5回 運動の法則と力の法則(2)
- 第6回 力と運動(1)
- 第7回 力と運動(2)
- 第8回 力と運動(3)
- 第9回 中間試験(1)
- 第10回 単振動(1)
- 第11回 単振動(2)
- 第12回 減衰振動
- 第13回 仕事とエネルギー(1)
- 第14回 仕事とエネルギー(2)
- 第15回 仕事とエネルギー(3)
- 第16回 粒子の角運動量とトルク(1) 第17回 粒子の角運動量とトルク(2)
- 第18回 粒子の角運動量とトルク(3)
- 第19回 中間試験(2)
- 第20回 2 粒子系の重心運動と相対運動(1)
- 第21回 2 粒子系の重心運動と相対運動(2)
- 第22回 多粒子系の重心
- 第23回 多粒子系の運動量と角運動量
- 第24回 剛体のつりあい
- 第25回 剛体の慣性モーメント
- 第26回 固定軸の周りの剛体の回転
- 第27回 剛体の平面運動
- 第28回 加速度系と慣性力
- 第29回 回転系と遠心力・コリオリの力
- 第30回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、レポー ト(30%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要であ る。関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解は より深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書 原康夫:物理学基礎(第3版)(学術図書出版社) 420/H-29

●参考書

- 1) D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー:物理学の基礎 [1] 力学423/H-17、「2 7波·熱424/H-7(培風館)
- 2) 鈴木芳文・近浦吉則: Mathematica で実習する基礎力学(培 風館) 423/S-28
- 3) 鈴木賢二·伊藤祐一:物理学演習1-力学-(学術図書)
- 4) 鈴木賢二他:ファイリングノート力学演習(学術図書) 423/ S_{-30}

教科書は開講時にお知らせします。

8. オフィスアワー等

開講時にお知らせします。

熱と波動 Heat and Waves

第1年次 後期 選択必修 4単位 担当教員 美藤 正樹

1. 概要

●授業の背景

熱・波動分野は工学の自然科学的な基礎であり、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

波動現象を数学的に記述し、干渉や回折現象について学ぶ。理想気体の熱的性質を理解し、熱力学第1法則と第2法則について学ぶ。また、エントロピーの概念を用いて状態変化を理解する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上 での基礎となる。

2. キーワード

波、振幅、位相、干渉、回折、熱平衡状態、相、理想気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則、エントロピー

3. 到達目標

波動現象の数学的取り扱いに習熟する。波としての光の性質を 理解する。

熱力学の法則を用いて気体の状態変化を理解する。

4. 授業計画

- 第1週 波動を表す関数 (振幅と位相)
- 第2週 波動方程式の解とその重ね合わせ
- 第3週 反射、屈折、干涉、回折
- 第4週 波の分散と群速度
- 第5週 光の反射、回折と干渉
- 第6週 単スリットと回折格子、中間試験(1)
- 第7週 熱と温度、熱の移動
- 第8週 気体分子運動論
- 第9週 熱力学第1法則(1)
- 第10週 熱力学第1法則(2)
- 第11週 いろいろな熱力学的変化、中間試験(2)
- 第12週 熱力学第2法則
- 第13週 カルノー・サイクルと熱機関の効率限界
- 第14週 エントロピー増大の原理
- 第15週 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、 レポート (30%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は開講時にお知らせします。

8. オフィスアワー等

開講時にお知らせします。

基礎電磁気学

Fundamentals of Electricity and Magnetism

第2年次 前期 必修 4単位

担当教員 総合システム工学科担当教員

1. 概要

●授業の背景

電磁気学分野は工学の自然科学的な基礎であり、その方法と考え方を身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

電磁気学の基本的で重要な部分について、特に真空における電磁気学について詳しく講義する。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎科目である。専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

静電場、ガウスの法則、電位、ローレンツ力、電流と磁場、電 磁誘導、マックスウェル方程式

3. 到達目標

電磁気現象の数学的取り扱いに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 クーロンの法則と電場(1)
- 第2回 クーロンの法則と電場(2)
- 第3回 ガウスの法則(1)
- 第4回 ガウスの法則(2)
- 第5回 ガウスの法則の応用(1)
- 第6回 ガウスの法則の応用(2)
- 第7回 雷位(1)
- 第8回 電位(2)
- 第9回 中間試験(1)
- 第10回 導体と静電場(1)
- 第11回 導体と静電場(2)
- 第12回 電流とオームの法則(1)
- 第13回 電流とオームの法則(2)
- 第14回 磁場とローレンツ力(1)
- 第15回 磁場とローレンツ力(2) 第16回 ビオ・サバールの法則(1)
- 第17回 ビオ・サバールの法則(2)
- 第18回 ビオ・サバールの法則とその応用(1)
- 第19回 ビオ・サバールの法則とその応用(2)
- 第20回 中間試験(2)
- 第21回 電磁誘導(1)
- 第22回 電磁誘導(2)
- 第23回 ベクトル解析(1)
- 第24回 ベクトル解析(2)
- 第25回 ベクトル解析(3)
- 第26回 ベクトル解析(4)
- 第27回 マックスウェル方程式(1)
- 第28回 マックスウェル方程式(2)
- 第29回 マックスウェル方程式(3)
- 第30回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 1 (20%)、中間試験 2 (20%)、期末試験 (30%)、レポート (30%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

教科書は開講時にお知らせします。

8. オフィスアワー等

開講時にお知らせします。

基礎量子力学 Fundamental Quantum Mechanics

第2年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 岸根 順一郎・鈴木 芳文・高木 精志・河野 通郎・ 津留 和生・岡本 良治・出口 博之

1. 概要

●授業の背景

相対論とともに現代物理学の支柱のひとつである量子力学は、同時に現代物質工学・電子デバイス工学・ナノサイエンスの基礎である。

●授業の目的

物理学ⅡAで学んだ波動の基礎知識を運用して基礎的な量子力学の概念に触れ、シュレディンガー方程式を解くことにより理解を深める。

●授業の位置付け

理工系の大学における基礎教育の科目である。3年次科目・量子力学へとつながり、専門科目を習得する上での基礎となる。

2. キーワード

光電効果、原子模型、不確定性原理、波動関数、シュレディンガー方程式、井戸型量子ポテンシャル、トンネル効果、

3. 到達目標

光の運動量、アインシュタインの関係式とド・ブローイの関係式、不確定性関係を用いて典型的な計算ができる。 1 次元無限量子井戸型ポテンシャルに対するシュレディンガー方程式が解けること。

4. 授業計画

- 第1回 電子、原子、原子核のイメージ(トムソンの実験、ミリカンの実験、ラザフォード散乱)
- 第2回 光の不思議な性質(ヤングの干渉実験、光電効果、コンプトン散乱、トムソン散乱)
- 第3回 物質粒子の波動性(ド・ブローイ波、電子ビーム回折)
- 第4回 スペクトルと原子模型1 (黒体放射、エネルギー量子)
- 第5回 スペクトルと原子模型2 (原子の有核模型、原子スペクトル、ボーアの水素模型)
- 第6回 不確定性関係(光子の運動量とハイゼンベルグの思考実験、単一格子による不確定性関係、波束と不確定性関係。
- 第7回 中間試験
- 第8回 シュレディンガー方程式(量子化、平面波の複素数表示、 定常状態のに対するシュレディンガー方程式の解)
- 第9回 1次元無限量子井戸1 (エネルギー準位、波動関数の規格化と直交性)
- 第10回 1次元無限量子井戸2(位置座標の期待値、運動量の期待値、ハミルトニアンの期待値)
- 第11回 1次元無限量子井戸3 (エルミート演算子、固有値、交 換関係、エーレンフェストの定理)
- 第12回 1次元調和振動子(境界条件と量子数、ゼロ点振動)
- 第13回 トンネル効果(階段型ポテンシャル障壁、確率密度と確 率流れの連続方程式)
- 第14回 スピン、結晶中の電子状態(磁気モーメント、シュテルン・ゲルラッハの実験、エネルギーバンド)
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%)、レポート (30%) で評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 関連する数学の講義内容を理解していれば、本講義の理解はより 深く、確実になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

教科書は各教員がそれぞれ定める。

●参考書

- 1) 佐川弘幸・清水克多郎:量子力学 (シュプリンガー・ファラーク) ISBN:4431707832 429.1/S-49
- 2) キッテル他:バークレー物理学コース、1-6(丸善) 420/B-9
- 3)原康夫:物理学通論Ⅱ(学術図書出版社)420/H-25/2
- 4) 原康夫:現代物理学(培風館) 420/H-27
- 5) ファインマン他:ファインマン物理学(岩波書店) 420/F-5
- 6) 近浦吉則・太田成俊・鈴木芳文・田中洋介: コンピュータに よる物理学演習(培風館) 420.7/C-2
- 7) 鈴木芳文・古川昌司・太田成俊・田中洋介・近浦吉則:原子 物理学-基礎とコンピュータシミュレーション-(東京教学社) 429/S-6

8. オフィスアワー等

教員により設置が異なる。以下のHPを参照。 http://www.mns.kyutech.ac.jp/~kamada/officehour

基礎数理総合演習 I

Practice in Mathematics and Physics I

第1年次 前期 必修 1単位

担当教員 加藤 幹雄·池田 敏春·岡本 良治

1. 概要

「解析学 I」、「線形数学 I」、「力学基礎」の講義内容を補い、総合的に深く理解できるように、講義の進行にあわせた演習を行う。

2. キーワード

1変数関数の微積分・行列と行列式・力学

3. 到達目標

数学・物理学の基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1 数学演習(1)
- 2 物理学演習(1):速度と加速度
- 3 数学演習(2)
- 4 物理学演習(2):力と運動の法則
- 5 数学演習(3)
- 6 物理学演習(3): 単振動・減衰振動・強制振動
- 7 数学演習(4)
- 8 数学演習(5)
- 9 物理学演習(4): 仕事とエネルギー
- 10 数学演習(6)
- 11 物理学演習(5):2粒子系・多粒子系の力学
- 12 数学演習(7)
- 13 物理学演習(6):剛体の力学
- 14 数学演習(8)

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「解析学 I」、「線形数学 I」、「力学基礎」と同時に履修することが望ましい。

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。

7. 教科書・参考書

物理学演習:授業中のプリント、講義ホームページにおいて資料を配布・掲示する。

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

基礎数理総合演習**Ⅱ**

Practice in Mathematics and Physics II

第1年次 後期 選択必修 1単位

担当教員 鈴木 智成・平山 至大・美藤 正樹

1. 概要

「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「熱と波動」の講義内容を補い、 総合的に深く理解できるように、講義の進行にあわせた演習を行 う。

2. キーワード

多変数関数の微積分・ベクトル空間と線形写像・熱と波動

3. 到達目標

数学・物理学の基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1 数学演習(1)
- 2 物理学演習(1)
- 3 数学演習(2)
- 4 物理学演習(2)
- 5 数学演習(3)
- 6 物理学演習(3)
- 7 数学演習(4)
- 8 数学演習(5)
- 9 物理学演習(4)
- 10 数学演習(6)
- 11 物理学演習(5)
- 12 数学演習(7)
- 13 物理学演習(6)
- 14 数学演習(8)

5. 評価方法・基準

試験および演習の結果で評価する。 評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅱ」、「熱と波動」と同時に履修することが望ましい

7. 教科書•参考書

8. オフィスアワー等

基礎数理総合演習Ⅲ

Practice in Mathematics and Physics ${\rm I\hspace{-.1em}I\hspace{-.1em}I}$

第2年次 前期 選択必修 1単位

担当教員 仙葉 隆•酒井 浩•岸根 順一郎

1. 概要

「微分方程式」、「複素解析学」、「基礎電磁気学」の講義内容を補い、総合的に深く理解できるように、講義の進行にあわせた演習を行う。

2. キーワード

常微分方程式 • 複素解析 • 電磁気学

3. 到達目標

数学・物理学の基本的な考え方を学ぶ。計算力・応用力をつける。

4. 授業計画

- 1 数学演習(1)
- 2 物理学演習(1)
- 3 数学演習(2)
- 4 物理学演習(2)
- 5 数学演習(3)
- 6 物理学演習(3)
- 7 数学演習(4)
- 8 物理学演習(4)
- 9 数学演習(5)
- 10 物理学演習(5)
- 11 数学演習(6)
- 12 物理学演習(6)
- 13 数学演習(7)
- 14 物理学演習(7)

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。

評価方法の詳細は担当教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「微分方程式」、「複素解析学」、「基礎電磁気学」と同時に履修することが望ましい

7. 教科書・参考書

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

化学 I Chemistry I

第1年次 前期 必修 2単位 担当教員 金政 修司

1. 概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。 このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

大学基礎化学として、(1)個々の原子、分子の構造や反応性を、電子状態、化学結合論などの微視的立場から議論し、理解する。(2)原子、分子の集団としての振る舞いに対する巨視的立場からの取り扱いとして気体分子を対象とした状態方程式を中心に議論し、理解する。

●授業の位置付け

高等学校の内容を更に掘り下げ、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学現象をより総合的に理解できるようにする。

2. キーワード

原子構造、分子構造、電子配置、周期律、化学結合論、状態方 程式

3. 到達目標

- (1) 元素、原子、分子、イオンなど、物質を構成する要素について説明できる。
- (2) 原子構造、原子の電子配置、元素の周期律について説明できる。
- (3) 化学結合の様式と、分子や物質の形状・化学的性質との関係 を説明できる。
- (4) 気体の特性について説明できる。

4. 授業計画

第1回 宇宙の誕生と物質進化:宇宙化学論

第2回 超ミクロの世界を探る:原始構造論 I

第3回 超ミクロの世界を探る:原始構造論Ⅱ

第4回 超ミクロの世界を探る:原始構造論Ⅲ

第5回 人も電子も波となる:量子論 I

第6回 人も電子も波となる:量子論Ⅱ

第7回 人も電子も波となる:量子論Ⅲ

第8回 華麗なる対象性の世界:分子構造論 I 第9回 華麗なる対象性の世界:分子構造論 II

第10回 華麗なる対象性の世界:分子構造論Ⅲ

第11回 地球温暖化現象の謎:分子分光学 I

第12回 地球温暖化現象の謎:分子分光学Ⅱ

第13回 魔法のサッカーボール:物質構造論 I

第14回 魔法のサッカーボール:物質構造論Ⅱ

第15回 試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、授業態度・小テスト・レポートなど(20%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 予習、復習を行うこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

中田宗隆 著「化学 基本の考え方 12 章」東京化学同人, 430/N-8

●参考書

乾利成、中原昭次、山内脩、吉川要三郎 共著「改訂化学ー物質の構造、性質および反応-」化学同人,430/I-7/a

8. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

化学Ⅱ Chemistry II

第 1 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 竹中 繁織

1. 概要

●授業の背景

科学技術は分子や原子レベルで理解され制御を試みられるようになってきた。工学系において化学での議論の必要性が出てきた。このような背景から、大学基礎化学を理解することは重要である。

●授業の目的

大学基礎化学として、(1)液体および固体状態にある原子、分子の集団について、個々の原子、分子の化学的性質と集団としての構造や物性との関係を理解する。(2)水溶液については、電解質溶液、酸と塩基、緩衝液を中心に、日常の実験操作とも関連させて理解する。(3)固体の融解、液体の蒸発などの状態変化、燃焼などの化学反応に伴う熱の出入り、変化の進行方向、あるいは平衡状態の達成などを取り扱う化学熱力学について理解する。(4)電池の創生と電極反応、電極電位を中心に電気と化学とのつながりについて理解する。(5)資源、エネルギーの立場から、金属の精錬、化学工業、エネルギー資源について、化学の側面から理解を深める。

●授業の位置付け

高等学校の内容を更に掘り下げ、個々の知識を有機的に組み合わせることによって化学現象をより総合的に理解できるようにする。

2. キーワード

液体の蒸気圧、溶液の濃度、結晶構造、単位格子、状態図、電解質溶液、酸と塩基、緩衝溶液、熱力学第一法則、熱力学第二法則、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギー、化学平衡、平衡定数、反応速度、速度定数、一次反応、二次反応、活性化エネルギー、触媒反応、電気化学セル、活量、起電力、電極電位、電気分解、金属資源、無機化学工業、エネルギー資源

3. 到達目標

- (1) 純物質液体や溶液について、蒸気圧などの物理的性質、物質の溶解、溶解度、濃度表現などに関する説明や計算ができる。
- (2) 水溶液については、電解質、酸と塩基、緩衝作用などの概 念を把握し、化学実験などの場で活用できるようになる。
- (3) 熱力学第一法則は相変化や化学変化においてエネルギー保存則が成り立つことを示したものであり、熱力学第二法則は自発的に起こる変化の方向を説明できる。また、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどの意味を理解し、化学平衡・平衡定数と関連付けて説明できる。
- (4) 化学変化の速度、反応の次数、反応機構、素反応、律速段 階、活性化エネルギー、触媒反応などに関する説明や計算が できる。
- (5) 電池 (cell) とそれを構成する電極で起こる化学反応、イオン活量と活量係数、電池の起電力と電極電位、電気分解などについて説明や計算ができる。
- (6) 鉄、銅、アルミニウムなど、金属の鉱石からの分離・精製、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、塩酸などの製造、エネルギー問題およびそれに密接に関わる大気汚染などの環境問題について説明でき、また、将来の展望について構成できる。

4. 授業計画

第1回 ランダム運動が生む秩序:気体運動論 I

第2回 ランダム運動が生む秩序:気体運動論Ⅱ

第3回 ランダム運動が生む秩序:気体運動論Ⅲ

第4回 エネルギーは不滅である:熱力学第一法則 I

第5回 エネルギーは不滅である:熱力学第一法則Ⅱ

第6回 誰にも束縛されたくない:熱力学第二法則 I

第7回 誰にも束縛されたくない:熱力学第二法則Ⅱ

第8回 誰にも束縛されたくない:熱力学第二法則Ⅲ

第9回 永遠なる地球の水の循環:相平衡論 I

第10回 永遠なる地球の水の循環:相平衡論Ⅱ

第11回 深刻化する酸性雨の被害:化学平衡論 I 第12回 深刻化する酸性雨の被害:化学平衡論 II

第13回 ダイヤモンドは炭になる:化学反応論 I

第14回 ダイヤモンドは炭になる:化学反応論 II

第15回 試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (40%)、期末試験 (40%)、授業態度・小テスト・レポートなど (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 予習、復習を行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

中田宗隆 著「化学 基本の考え方12章」東京化学同人, 430/N-8

●参考書

乾利成、中原昭次、山内脩、吉川要三郎 共著「改訂化学-物質の構造、性質および反応-」化学同人,430/I-7/a

8. オフィスアワー

初回の授業時に通知する。

メールアドレス: shige@che.kyutech.ac.jp

図形情報科学 Science of Technical Drawings

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 金元 敏明

1. 概要

●授業の背景

情報伝達手段として図形は重要な位置を占め、工学系においては図面で代表される。研究、設計、生産、納入検査、保守点検など、物にかかわる活動において図面は手放せないものであり、工学を修める者には図面の読み書き能力が最低限要求される。

●授業の目的

上記の要求に応えられるよう、ここでは、三次元空間における立体の二次元面への表示法およびその逆の場合に対する理論と技術を講義し、立体形状に対する的確な認識力、創造力、表現力を養成する。

●授業の位置付け

本講義で取り扱う内容は工学設計/製図のみならず、あらゆる 分野で使用する図表現の基礎理論/技術として修得する必要があ ス

2. キーワード

図形、情報、図学、設計、製図、三次元空間

3. 到達目標

三次元空間における立体を正確かつ的確に二次元面へ表示でき、 その逆もできるようにする。また、設計製図に対する基礎知識を 修得する。

4. 授業計画

- 第1回 工学における図形情報処理の基本
- 第2回 投象法の基礎と投象図
- 第3回 立体の正投象と副投象
- 第4回 空間に置かれた直線の投象
- 第5回 空間に置かれた垂直2直線と平面の投象
- 第6回 交わる直線と平面の投象
- 第7回 交わる平面と平面の投象
- 第8回 交わる平面と立体の投象および切断面表示法
- 第9回 交わる多面体と多面体の投象
- 第10回 交わる多面体と曲面体の投象
- 第11回 交わる曲面体と曲面体の投象
- 第12回 立体表面の展開法
- 第13回 単面投象による立体的表示法
- 第14回 工学製図への入門、コンピュータ・グラフィックスと CAD概要

第15回 試験

5. 評価方法•基準

期末試験結果と毎回行う作図演習レポートをほぼ同等に評価し、 60点以上を合格とする。ただし、講義への出席率が悪い場合(1 /3以上欠席)には、前述の評価結果にかかわらず再履修となる。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

教科書、演習問題、製図用具(コンパス、ディバイダ、三角定 規)を持参して受講すること。講義内容を十分理解するためには、 予習復習を必ず行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

金 元敏明:製図基礎:図形科学から設計製図へ(共立出版) 501.8/K-19

●参考書

- 1) 磯田 浩:第3角法による図学総論(養賢堂) 414.9/I-2
- 2) 沢田詮亮:第3角法の図学(三共出版) 414.9/S-11
- 3) 田中政夫:第三角法による図学問題演習 (オーム社) 414.9/ T-3
- 4) 吉澤武男:新編JIS機械製図(森北出版) 531.9/Y-7

8. オフィスアワー等

前期:木曜2、4時限を除く随時

後期:月曜2、3時限、木曜1、3時限を除く随時

総合システム工学入門 PBL

Introductory PBL on Integrated System Engineering

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 総合システム工学科各教員

1. 概要

総合システム工学科における数理科学・物理学科目の位置づけ を講義するとともに、機械工学や電気電子工学を中心とする複数 の専門分野の現状や研究の概要を把握する。

●授業の目的

総合システム工学科における4年間の学習内容および専門分野の概要を把握し、自らの将来について展望するきっかけを作ると共に今後4年間の学習の動機付けを行う。さらに、エンジニアに必要なコミュニケーション能力・プレゼンテーション能力といった学習のための基本スキルを身につけ、グループ学習によるPBLを通してチームとしての行動力を育てる。

●授業の位置付け

4年間の学習へのガイダンス科目である。

2. キーワード

課題解決型学習(PBL)、総合システム工学、プレゼンテーション、コミュニケーション、グループ学習

3. 到達目標

総合システム工学科における4年間の学習内容を把握し、学習のための準備を万全にすると同時に学習の動機を強くする。

4. 授業計画(「]内は授業回数の目安)

- (1) ガイダンス[1]
- (2) 数理科学科目俯瞰講義[3]
- (3)物理学科目俯瞰講義[2]
- (4)総合システム工学入門リレー講義[12]
- (5) コミュニケーションスキル[3]
- (6) 日本語表現技術法[3]
- (7) プレゼンテーション[4]

5. 評価方法・基準

レポート (60%)、プレゼンテーション (40%) により評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

(5) \sim (7) はグループ学習となる。適宜課題が示されるので、 授業時間外で取り組むこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

実践プログラミング PBL

PBL on Practical Programming

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一

1. 概要

研究論文の中でプログラミングにより追試可能な課題を選び、実際にプログラムを開発して結果を得る。プロジェクトの理解から始めて、プログラミングにより解決するべき問題の設定、プログラム設計、コーディング、成果の表現、プレゼンテーションをチーム単位で行う。

●授業の目的

実践的なプログラミングの技能を、課題解決型学習により鍛える。 プログラミングにおける問題の発見・設定、設計の技能を身につける。

●授業の位置付け

同じ学期の「情報処理基礎」でプログラミングの基礎事項を学びながら、本科目で実践力を身につける。

2. キーワード

課題解決型学習 (PBL)、論文講読、プログラミング、プレゼンテーション

3. 到達目標

実際にプログラミングが必要となる場で、役に立つプログラム を作成し結果を導くことができるようになる。

4. 授業計画

第1回:プロジェクト紹介

第2回:プロジェクト選択・チーム構成

第3~10回:プロジェクト論文講読

第11、12回:課題設定

第13~16回:プログラミング演習

第17、18回:プログラム設計

第19~22回:コーディング

第23、24回:成果の整理 第25、26回:プレゼンテーション準備

第27、28回:発表会•相互評価

5. 評価方法・基準

レポート (60%)、プレゼンテーション (40%) により評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

グループ学習が中心となるが、個人ごとの課題も設定される。 グループでの役割を果たすと同時に個々人の能力を磨くことが大 切である。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを 授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

計算数理工学 PBL PBL on Computational Engineering

第2年次 後期 必修 2単位

担当教員 総合システム工学科各教員

1. 概要

基礎数学・応用数学・物理学の各分野から課題を設定し、表計算・数式処理・プログラミングの中から課題に応じて選択した手法によりこれを解く。

●授業の目的

数学と物理学の応用的な問題を、コンピュータを援用するさまざまな方法を駆使して解決する技能を身に付ける。実践的にコンピュータを利用する技能を磨くだけでなく、数学・物理学の理解を深める。

●授業の位置付け

2. キーワード

課題解決型学習(PBL)、計算数理、プレゼンテーション

3. 到達目標

4. 授業計画

第1回:イントロダクション

第2、3回:表計算と数式処理の復習

第4回:演習1:解析学分野 第5回:演習2:線形数学編 第6~9回:基礎数学課題演習 第10回:演習3:複素解析学 第11回:演習4:微分方程式 第12回:演習5:統計学

第13~16回:応用数学課題演習 第17回:演習6:力学

第18回:演習7:熱力学 第19回:演習8:波動

第20~22回:物理学課題演習(前半)

第23回:演習9:電磁気学 第24回:演習10:量子力学 第25回:演習11:統計力学

第26~28回:物理学課題演習(後半)

5. 評価方法・基準

レポート (60%)、プレゼンテーション (40%) により評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

総合システム工学 PBL

PBL on Integrated System Engineering

第3年次 通年 必修 2単位

担当教員 総合システム工学科各教員

1. 概要

比較的「オープンな問題」をテーマとし、グループで研究・調査に取り組むプロジェクト学習である。

●授業の目的

一つのプロジェクトを達成する過程で、解決への手段をグループで自ら見つけ出すことにより、問題発見・問題解決能力とコミュニケーション・ディスカッションの能力を身につける。

●授業の位置付け

総合システム工学ゼミナール・卒業研究プロジェクトへのステップである。

2. キーワード

課題解決型学習(PBL)、総合システム工学、問題解決能力、チームワーク

3. 到達目標

- ●プロジェクトの進め方(問題設定から、問題解決のための計画 立案、実施、報告まで)について自分の方法論を身につける。
- ●これまでに身につけた知識と技能を実践的な場面で活かすことができるようになる。

4. 授業計画

初回にテーマ説明会を行う。あらかじめ設定されたテーマについて、各教員からの説明を受け、テーマ選択を行う。希望と人数を考慮してグループ編成を行う。

その後は各教員の指導の下、グループで一つのプロジェクトに 取り組む。具体的な進め方は担当教員によって異なる。

前期終了時に中間発表会、後期終了時に成果発表会を行う。

5. 評価方法•基準

レポート・報告書 (70%)、プレゼンテーション (30%) により評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

5名程度のグループを構成し、各教員の指導の下、グループで一つのプロジェクトに取り組む。成果も大事であるが、それよりも自ら考えるプロセスを重要視する。最終的に報告書を作成する。毎週の作業記録である週報の提出を義務付ける。プロジェクトの進行状況に応じて授業時間外においても積極的に取り組むこと。

7. 教科書•参考書

●教科書

なし

●参考書

なし

8. オフィスアワー等

第1回目の講義の時に指定する。

物理学実験 Practical Physics

第2年次 後期 必修 1単位

担当教員 鈴木 芳文・太屋岡 恵里子

1. 概要

●授業の背景

物理学は工学の自然科学的な基礎の学問である。その方法と考え方を実験を通して身につけることは必要不可欠である。

●授業の目的

工学基礎としての物理学実験では、以下の3つの目的がある。

- ① 物理学の原理・法則性を抽象的に理解するだけでなく、実験 にもとづいて体得すること。
- ② 物理実験の基本的方法を習得し、実験装置の使用に習熟する こと。
- ③ 報告書の作成の訓練を行うこと。

●授業の位置付け

力学基礎、熱と波動、基礎電磁気学などで学習した物理学の原理・法則性を実験にもとづいて体得する。また物理学実験は理工学の種々の研究実験に共通する基礎的実験法の学習という重要な役割を担っている。

2. キーワード

力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学、コンピュータ・シミュレーション

3. 到達目標

将来、研究分野または生産分野に活躍する理工系の学生諸君が、 自然科学の基礎となる物理学の基礎学力と創造力を身につけるこ とを目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 物理学実験についての講義(注意事項、データ処理およ び安全教育)
- 第2回〜第13回 力学、熱学、光学、電磁気学、原子物理学に関する19種の独立な実験テーマを準備している。これらのテーマ中から適当に割当てて実験を行なわせる。

実験テーマの例

- (1) ボルダの振子
- (2) ケーターの振子
- (3) ねじれ振子
- (4) ヤング率
- (5)空気の比熱比
- (6) 熱電対の起電力
- (7) 光のスペクトル
- (8) ニュートン環
- (9)回折格子
- (10) 光の回折・干渉
- (11) 電気抵抗
- (12) 電気回路
- (13) 等電位線
- (14) ダイオードおよびトランジスター
- (15) オシロスコープ
- (16) 放射線
- (17) コンピュータ・シミュレーション

総合的に評価する。60点以上を合格とする。

- (18) 電気素量
- (19) プランク定数

第14回 実験予備日(1)

第15回 実験予備日(2)

5. 評価方法•基準

原則として割当てられた実験テーマの実験をすべて行い、その レポートをすべて提出することが合格の必要条件となる。 実験中の態度(20%)およびレポートの内容(80%)によって

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

上記の目的を達成するためには、単に教科書の指示どおりに測定をした、計算をした、というのでは実効をあげえない。そこで、実験を行う前日までに、実験計画を立て当日の実験と実験結果の検討・考察を効果的に行い、物理的なものの見方、考え方を身につけるような学習実験態度が必要である。

7. 使用する教科書

近浦吉則・高木精志・鈴木芳文・出口博之:理工学基礎課程~ 物理学実験 第7版(東京教学社)420.7/C-6

8. オフィスアワー等

各担当教員によって異なるので、初回の講義時に通知する。

情報リテラシー Computer and Network Literacy

第1年次 前期 必修 2単位

担当教員 浅海 賢一・木村 広・守 啓祐・本山 晴子

1. 概要

情報化時代の読み書き能力を習得する。学内ネットワークの利用方法を理解し、以降の情報系科目の基礎となるコンピュータ活用能力を身につける。

2. キーワード

インターネット、情報倫理、オフィス、ホームページ

3. 到達目標

- ・ワードプロセッサを使って文書を作成、印刷できること。
- コンピュータやインターネットの用語について熟知する。
- •情報科学センターと遠隔的に正しくデータ転送できること。
- ・HTML言語を用いて自由にホームページを作成できること。
- キーボードを見ずに文字入力するタッチタイプに習熟する。

4. 授業計画

- 第1回 ログイン・ログアウト
- 第2回 ワードプロセッサ
- 第3回 電子メール
- 第4回 図書館システム
- 第5回 ファイルシステム
- 第6回 Linuxのコマンド
- 第7回 外部ストレージの利用
- 第8回 データ転送
- 第9回 リモートログイン
- 第10回 エディタ
- 第11回 インターネット
- 第12回 HTML (1)
- 第13回 HTML (2)
- 第14回 セキュリティ、情報倫理

第15回 試験

5. 評価方法•基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間 外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) パパート:マインドストーム(未来社)375.1/P-1
- 2) 佐伯: コンピュータと教育(岩波新書) 375.1/S-9, 081/I-2-3/332、081/I-2-4/508

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講義のときに指定する。

情報 PBL PBL on Computer Literacy

第1年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 腎一・木村 広

1. 概要

前半には表計算・数式処理のためのアプリケーションの活用法を学び、後半には PBL(Project-Based Learning)を実施する。少人数 (3-6人) のチームを構成し、チームごとにテーマの調査、作品の制作、プレゼンテーションを行う。テーマはコンピュータ科学を中心とする科学技術全般、ビジネスなどの分野から選ぶ。

●授業の目的

コンピュータを効果的に活用する実践力を獲得することを目的 とする。コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、チー ムワーク能力の向上を図る。

●授業の位置付け

情報活用能力とプレゼンテーション技術は4年次に取り組む卒業研究を円滑に遂行するためにも体得しておく必要がある。

2. キーワード

課題解決型学習、情報活用能力、プレゼンテーション技術

3. 到達目標

問題解決能力を身につけることを目標とする。さらに、議論や プレゼンテーションを通した説得力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 表計算(1)-数式、関数、書式
- 第2回 表計算(2) グラフ描画、統計関数
- 第3回 表計算(3) -検索関数、データベース関数
- 第4回 数式処理(1) -シンボル計算、組み込み関数
- 第5回 数式処理(2) グラフィクス、ファイル入出力
- 第6回 数式処理(3)一代数方程式、常微分方程式
- 第7回 PBL (1) グループ構成、プロジェクト立案
- 第8回 PBL (2) -検索サイト、テーマの理解と共有
- 第9回 PBL (3) 中間報告、テーマ調査のまとめ方
- 第10回 PBL (4) -作品の作成、テーマ調査の仕上げ
- 第11回 PBL (5) -プレゼン準備、スライド作成 第12回 PBL (6) -プレゼン準備、発表練習
- 第13回 PBL (7) 発表会、相互評価
- 第14回 PBL(8)-発表会、相互評価

5. 評価方法•基準

表計算のレポート (20%)、数式処理のレポート (20%)、作品 とプレゼンテーション(60%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

前期の「情報リテラシー」をよく理解しておく必要がある。 PBLでは主体的にテーマの調査に取り組み、メンバー間で協力 しあうことが特に大切である。情報学習プラザのコンピュータ及 びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

- 1) 金安岩男:プロジェクト発想法(中公新書) 081/O-1/1626
- 2) 川喜田二郎:発想法(中公新書)507/K-4/1,2,081/C-1/136

8. オフィスアワー等

情報処理基礎 Elementary Course for Programming

第2年次 前期 必修 2単位 担当教員 平原 貴行

1. 概要

代表的なプログラミング言語の一つであるCを取り上げ、プログラミングの基礎を講義する。演習を多く取り入れ、基本的な概念の習得に重点を置く。

●授業の目的

工学においてプログラミングは欠かせない技能の一つである。さまざまなプログラミング言語の中で、C は最も重要な位置にある。その考え方は多くの言語と共通であり応用されている。C そのものを用いることはなくても、他の言語やアプリケーションに備わっているプログラミング機能を利用することも多い。将来の応用を見据えて、プログラミングの基本を身につけることが本講義の主目的である。また、プログラミングを通して、論理的思考能力を鍛えることも本講義の目的に含まれる。

●授業の位置付け

1年次の「情報リテラシー」「情報 PBL」では主として既製のアプリケーションの利用法を学んだが、コンピュータを思い通りに使うためにはプログラミングの知識が必要不可欠である。本科目の内容は、2年後期の「情報処理応用」において前提となっているだけでなく、3年次の情報系科目や卒業研究等においても必要とされることが多い。

2. キーワード

プログラミング、C

3. 到達目標

高級プログラミング言語に共通な概念を理解し習得する。基本的なプログラムの作成能力を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション:プログラミングの役割
- 第2回 Cのプログラムの基本構造、入出力と基本演算
- 第3回 条件分岐(1)
- 第4回 条件分岐(2)
- 第5回 繰り返し処理
- 第6回 制御構造の組み合わせ
- 第7回 配列
- 第8回 中間試験
- 第9回 関数の作成
- 第10回 ポインタの基礎 (1)
- 第11回 ポインタの基礎 (2)
- 第12回 構造体
- 第13回 ファイル処理
- 第14回 メモリ管理とリスト
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

レポート (20%)、中間試験 (30%)、期末試験 (50%) で評価 する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義を聴くだけではプログラミングは上達しない。自ら積極的 に演習・課題に取り組む姿勢が望まれる。情報学習プラザのコン ピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用す ることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

第1回目の講義の時までに指定する。

●参考書

- 1) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116
- 2) ハンコック他「C言語入門」(アスキー出版局) 549.9/H-119

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

情報処理応用 Practical Computer Programming

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 浅海 賢一・木村 広

1. 概要

- ・PICマイコン搭載のロボットカーのライントレース走行に挑戦 する。
- ・プログラム開発、ファイル転送、ROMへの焼き込み、デバッグ、プログラム評価まで、一連の作業は 5-6 人のグループで協力しながら進める。
- ・プログラミングの能力を高めるとともに、プログラムの仮想的 世界と現実世界の違いの理解を深め、ものづくりの心を養う。

2. キーワード

プログラミング、PIC、ロボットカー、ライントレース

3. 到達目標

プログラミングにおけるループ、条件分岐、抽象化の手法と概 念、グループ学習における協力の精神を習得すること。

4. 授業計画

- 第1回 イントロ、グループ分け
- 第2回 PICマイコンの概要
- 第3回 ロボットカーのハードウェア
- 第4回 メモリ、レジスタ、アドレッシング、出力と入力の切り 替え
- 第5回 2進数/16進数とタイマー
- 第6回 開発環境(コンパイラ、アセンブラ、ROMライタ)に ついて
- 第7回 LEDのオン、オフ
- 第8回 モータのオン、オフ
- 第9回 タッチセンサー情報の読み取り
- 第10回 チャタリングの回避
- 第11回 フォトセンサー情報の読み取り
- 第12回 回転速度を制御するには?
- 第13回 ポーリングと割り込み
- 第14回 位置制御、速度制御
- 第15回 ロボットカー走行の評価

5. 評価方法•基準

グループ活動への参加の度合いを 20%、PIC カー走行のパフォーマンスを 50%、開発した C プログラムの完成度 30%で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

情報リテラシー (コンピュータ上のファイル操作)、情報基礎 (C プログラミング) の知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書•参考書

●教科書

オンラインテキストを用意する。

●参考書

- 1)後閑「C言語による PIC プログラミング入門」(技術評論社) 549.9/G-191
- 2) 堀「図解 PIC マイコン実習」(森北出版) 549.9/H-376
- 3) カーニハン、リッチー「プログラミング言語 C」(共立出版) 549.9/K-116

8. オフィスアワー等

応用数理 A Applied Mathematical Science A

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 平山 至大

1. 概要

空間の幾何学的性質を微積分の方法により解析する。ベクトル解析の基礎的な事柄を解説したのち、3次元空間における曲線、曲面および曲面上の幾何学について解説する。

2. キーワード

ベクトル解析、曲率、捩率、フルネの公式、曲面の基本量、構造方程式、測地的曲率

3. 到達目標

空間の幾何学的性質を解析するための微積分の方法を身に付け、曲線や曲面の幾何学的基本量を計算することができる。

4. 授業計画

- 1. ベクトル空間の内積・外積
- 2. ベクトル場の微分
- 3. ベクトル場の積分
- 4. フルネ標構
- 5. 曲線の曲率・捩率
- 6. フルネの公式
- 7. 演習
- 8. 曲面の第一基本量
- 9. 曲面の第二基本量
- 10. 曲面の法曲率・主曲率
- 11. ガウス・ワインガルテンの方程式
- 12. 曲面の構造方程式
- 13. 測地的曲率
- 14. 講義の復習と演習
- 15. 試験

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当教員 より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を受講するには、「解析学Ⅰ」、「解析学Ⅱ」、「線形数学Ⅰ」、 「線形数学Ⅱ」を履修していることが望ましい。

7. 教科書·参考書(教科書1、参考書2·3)

- 1. 石原 茂·竹村由也: 微分幾何(森北出版) 414.7/I-4
- 2. 小林昭七:曲線と曲面の微分幾何(裳華房) 414.7/K-26
- 3. 小沢哲也:曲線・曲面と接続の幾何(培風館)414.7/O-10

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

応用数理 B Applied Mathematical ScienceB

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 仙葉 隆

1. 概要

工学諸分野において様々な現象が微分方程式により表現される。 本授業では、偏微分を用いて記述される微分方程式である偏微分 方程式とその解についての基本的な知識と代表的な解法について 述べる。

2. キーワード

解の表示、双曲型偏微分方程式、楕円型偏微分方程式、放物型 偏微分

3. 到達目標

- ・ 代表的な偏微分方程式についての解の表示ができる。
- 代表的な偏微分方程式についての基本的な解の性質を導くことができる。

4. 授業計画

第1回:微分方程式とその解

第2回~5回:双曲型偏微分方程式第6回~10回:楕円型偏微分方程式第11回~14回:放物型偏微分方程式

5. 評価方法•基準

試験および演習の結果で評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

「解析学I」、「解析学I」、「微分方程式」を修得していることが望ましい。また、講義内容を十分に理解するために、予習及び復習を行うことが必要である。

7. 教科書・参考書

1 (教科書). 加藤義夫: サイエンスライブラリ 現代数学への入門= 11 偏微分方程式 [新訂版] (サイエンス社) 413.6/K-35/2 (参考書). 草野尚: 理工系基礎の数学 4 偏微分方程式 (朝倉

出版) 413.6/K-46 8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問い合わせ方法などについては第1回の講義において指定する。

応用数理 C Applied Mathematical ScienceC

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 加藤 幹雄

1. 概要

微分積分学など「古典解析学」では個々の関数等についてその特性を考察した。「現代解析学」(関数解析学)では、それらの知識を整理統合して、高い見地から種々の現象の解析的構造を洞察する。本講義では、前半で現代解析学の基礎である「距離」(位相」)と「測度」についてそのエッセンスを述べる。それに基づいて後半では、工学的応用の舞台となる「関数空間」など、関数解析学の基礎事項についてコンパクトに解説する。

2. キーワード

リーマン積分、ルベーグ積分、測度、距離、ノルム、関数空間、 L 2 空間

3. 到達目標

高度な数学があらゆる領域で応用される今日、現代解析学のエッセンス(基礎)に触れ、それらを運用できる基礎的素養を身につけることを目的とする。とくに、連続関数の作る空間などの関数空間をあたかも実数を扱うかのように取り扱う視点と手法を獲得する。

4. 授業計画

- 1. リーマン積分再考
- 2. 測度1
- 3. 測度 2
- 4. ルベーグ積分1
- 5. ルベーグ積分 2
- 6. 応用1-確率論の基礎概念
- 7. 距離の概念
- 8. ノルム空間1
- 9. ノルム空間 2
- 10. 関数空間 1
- 11. 関数空間 2
- 12. 関数空間 3
- 13. 応用2-最良近似問題等
- 14. 復習・まとめ

5. 評価方法・基準

レポートおよび試験の結果で評価する。

6. **履修上の注意事項、授業時間外における学習等** 本講義を十分に理解するためには、解析学Ⅰ、Ⅱ、線形数学Ⅰ、

7. 教科書•参考書(参考書2、3)

Ⅱを修得していることが望ましい。

- 1. 講義プリント
- 2. 洲之内治男:(改訂) 関数解析入門(サイエンス社) 413.5/ S-63
- 3. 吉田洋一:ルベグ積分入門(培風館) 413.4/Y-2

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

応用数理 D Applied Mathematical ScienceD

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 酒井 浩

1. 概要

本講義では、記号論理の必要性から始めて、命題論理、述語論理へと展開し、論理系における最も重要な性質である健全性・完全性定理を解説する。また、論理系の応用である論理プログラムに言及する。

2. キーワード

命題論理、述語論理、論理プログラム

3. 到達目標

論理に基づく計算は、知的な情報処理を実現するための数学的な枠組みである。本講義では、記号論理学の入門である命題論理、述語論理を紹介し、論理系の枠組みの修得を目指す。

4. 授業計画

- 第1回 導入と記号論理
- 第2回 論理と意味
- 第3回 命題論理の形式論
- 第4回 命題論理の意味論
- 第5回 命題論理の公理系と論理的帰結
- 第6回 命題論理における完全性定理
- 第7回 命題論理の演習
- 第8回 述語論理の形式論
- 第9回 述語論理の意味論
- 第10回 述語論理のモデル理論
- 第11回 導出原理
- 第12回 論理計算による証明
- 第13回 ホーン節集合とプログラム
- 第14回 述語論理の演習
- 第15回 試験

5. 評価方法•基準

試験(100%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

欠席すると次回の内容の把握が難しくなるので、受講者は毎回 続けて出席すること。

7. 教科書・参考書

第1回の講義のときに、教科書、参考書を指定する。

8. オフィスアワー等

アルゴリズムとデータ構造

Algorithms and Data Structures

第3年次 前期 選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の背景

プログラム作成能力の向上には、言語の文法をマスターするだけでなく、アルゴリズムとデータ構造の知識が必要となる。

●授業の目的

データ探索、データ整列、再帰などのアルゴリズム、及びリスト、スタック、キューなどのデータ構造を習得する。

●授業の位置付け

前期の「情報処理基礎」で習得したC言語の基礎知識を代表的なデータ処理に適用して、プログラミング能力の向上を目指す。

2. キーワード

データ探索、データ整列、再帰関数、データ構造

3. 到達目標

プログラムを順序だてて正しく創作できるようになるための考え方と手法を身につける。

4. 授業計画

- 第1回 フローチャート、計算量
- 第2回 データ探索(1) -線形探索、二分探索
- 第3回 データ探索(2)ーハッシュ探索
- 第4回 データ探索(3) -ハッシュ値の衝突
- 第5回 データ探索(4)-処理速度の比較
- 第6回 データ整列(1)-選択ソート、バブルソート
- 第7回 データ整列(2) -挿入ソート、シェルソート
- 第8回 データ整列(3)-クイックソート、マージソート
- 第9回 データ整列(4)-処理速度の比較
- 第10回 再帰関数-階乗、迷路、ハノイの棟
- 第11回 データ構造(1) -線形リスト
- 第12回 データ構造(2)-双方向リスト、二分木
- 第13回 データ構造(3) スタック
- 第14回 データ構造(4)-キュー
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

C言語プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1) 近藤: 定本 C プログラマのためのアルゴリズムとデータ構造 (ソフトバンク) 549.9/K-472

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

アセンブリ言語 Assembly Language Programming

第3年次 後期 選択必修 2単位

担当教員 浅海 賢一

1. 概要

●授業の背景

アセンブリ言語はプロセッサ (CPU) が直接処理できる機械語と1対1に対応したプログラミング言語であり、マイコン・組み込みシステム開発に必要となる。

●授業の目的

CPUの構造、レジスタの構成と役割、アドレスの指定方法、機械語命令体系を学ぶ。

●授業の位置付け

C言語では表に登場しない CPU の内部動作まで考慮したプログラミングを学ぶことは、コンピュータの仕組みを体系的に把握することにつながる。情報処理技術者試験用の CASL Ⅱを対象とする。

2. キーワード

レジスタ、アドレス、スタック、機械語命令

3. 到達目標

アセンブリ言語の読み書きを身につけ、プログラム動作の基本 原理を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 CPUの構造(1) レジスタ、アドレス
- 第2回 CPUの構造(2) データ表現
- 第3回 データ転送命令-ロード、ストア
- 第4回 算術演算命令(1) -加減演算
- 第5回 算術演算命令(2) 比較演算
- 第6回 ビット演算命令(1) 論理演算
- 第7回 ビット演算命令(2) -シフト演算
- 第8回 制御命令-ジャンプ、コール、リターン
- 第9回 スタック操作命令ープッシュ、ポップ
- 第10回 条件分岐処理-大小判定、文字判定
- 第11回 繰り返し処理-合計、最大値
- 第12回 サブルーチン(1) -乗算、除算、階乗
- 第13回 サブルーチン (2) -データ複写・交換
- 第14回 サブルーチン (3) -データ探索・整列
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

レポート (40%)、試験 (60%) で評価する。60点以上を合格 とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

C言語プログラミングの基本知識を前提とする。情報学習プラザのコンピュータ及びインターネットを授業時間外にもできる限り活用することが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

特に指定しない。

●参考書

1) 浅井、岸田、尾川:情報処理技術者テキスト プログラミング入門 CASL Ⅱ (実教出版) 549.9/A-343

8. オフィスアワー等

物質科学 I Materials Science I

第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 総合システム工学科担当教員

1. 概要

●授業の背景

物質を構成する最小のユニットである原子・分子を組み上げていく「ボトムアップ型物質創製」は先端科学技術の柱のひとつである。物質科学 $I \cdot II \cdot III$ を通して、その基礎となる固体物理学を学んでいく。

●授業の目的

物質を原子・分子の集合体としてとらえ、量子力学と統計力学の法則に基づいてその性質を理解する方法を学ぶ。とくに物質科学 I では、物質の成り立ちを学ぶ。

●授業の位置付け

物質科学は、古典力学、電磁気学、量子力学、熱力学、統計力 学との関係が密接である。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

2. キーワード

原子、分子、結晶、格子振動

3. 到達目標

固体の成り立ちを原子・分子とその結合の観点から理解する。

4. 授業計画

第1週~第6週 原子と分子の成り立ち

第7週 中間試験

第8週~第12週 結晶の成り立ち

第13週~第14週 結晶の格子振動

第15週 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

この授業の理解のためには、物理学Ⅰ、物理学ⅡA、B程度の力学、熱力学および量子力学の知識が必要になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

開講年度にお知らせします。

●参考書

- (1) 家泰弘「物性物理(物理学教科書シリーズ)」産業図書 428/I-9
- (2) 斯波弘行「基礎の固体物理学」培風館 428.4/S-28
- (3) キッテル「固体物理学入門」丸善 428.4/K-1
- (4) アシュクロフト・マーミン「固体物理の基礎(上 I)(下 I)」吉岡書店 428.4/A-2

8. オフィスアワー等

開講年度にお知らせします。

物質科学Ⅱ Materials Science Ⅱ

第4年次 前期 選択 2単位

担当教員 総合システム工学科担当教員

1. 概要

●授業の背景

物質を構成する最小のユニットである原子・分子を組み上げていく「ボトムアップ型物質創製」は先端科学技術の柱のひとつである。物質科学 I・Ⅱ・Ⅲを通して、その基礎となる固体物理学を学んでいく。

●授業の目的

物質を原子・分子の集合体としてとらえ、量子力学と統計力学の法則に基づいてその性質を理解する方法を学ぶ。とくに物質科学Ⅱでは、金属と半導体の性質を学ぶ。

●授業の位置付け

物質科学は、古典力学、電磁気学、量子力学、熱力学、統計力 学との関係が密接である。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

2. キーワード

バンド構造、自由電子、半導体、トランジスタ

3. 到達目標

金属と半導体の性質を量子力学と統計力学にもとづいて理解する。

4. 授業計画

第1週~第3週 自由電子モデル

第3週~第6週 結晶中の電子

第7週 中間試験

第8週~第10週 エネルギーバンドの成り立ち

第11週~第14週 半導体と電子デバイス

第15週 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(30%)、期末試験(40%) および演習やレポートの 結果(30%)で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

この授業の理解のためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、B 程度の力学、熱力学および量子力学の知識が必要になる。

7. 教科書·参考書

●教科書

開講年度にお知らせします。

●参考書

- (1) 家泰弘「物性物理(物理学教科書シリーズ)」産業図書 428/ I-9
- (2) 斯波弘行「基礎の固体物理学」培風館 428.4/S-28
- (3) キッテル「固体物理学入門」丸善 428.4/K-1
- (4) アシュクロフト・マーミン「固体物理の基礎 (上 I) (下 I)」 吉岡書店 428.4/A-2

8. オフィスアワー等

開講年度にお知らせします。

量子力学 Quantum Mechanics

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 岡本 良治

1. 概要

●授業の背景、

量子力学は相対論とともに現代物理学の支柱であり、その概念と手法は現代の電子工学、応用化学、材料科学、量子情報科学など諸分野における必要性は着実に高まってきている。また、日常的な思考の枠組みを裏付ける古典物理学的な描像を打ち破った量子力学の学習は柔軟で強靭な精神の育成にも資することができる。

●授業の目的

本講義ではさまざまな局面で量子力学をいかに応用するかを中心として、量子力学の基礎を修得させる。また、自然系、人工系に対する応用の事例を紹介して、量子力学の深い内容と柔軟さについての学習意欲の増進を図る。

●授業の位置づけ

量子力学の理解には、運動量、ポテンシャル、角運動量、ニュートンの運動方程式など、物理学 I、物理学 II A、II Bの知識が必要である。計算には 2 階の微分方程式の解法と行列計算など線形代数学、応用解析学の知識が必要である。ベクトル空間など幾何学の知識があれば、よりいっそう理解は深まる。半導体工学、応用物理学、物理化学、化学結合論、材料物性、原子力概論などの理解の基礎となるので、それらの履修のためには重要である。

2. キーワード

波動性と粒子性、量子化、波動関数、トンネル効果、スピン、パウリ原理

3. 到達目標

量子系のハミルトニアン、固有値、波動関数、角運動量・スピンなど量子力学の基礎的な概念を理解し、計算し、表現できること。量子力学の応用の事例を知ること。

4. 授業計画

第1回:量子現象、数学的準備

第2回:量子力学の基本的法則とその意味

第3回:1次元系量子井戸

第4回:1次元系における調和振動子

第5回:1次元におけるトンネル効果

第6回:2次元系における角運動量、量子井戸、調和振動子

第7回:3次元系における角運動量と球対称ポテンシャル

第8回:中間試験

第9回: 3次元系における量子井戸、調和振動子

第10回:水素原子の量子力学

第11回:近似法1 (摂動理論)

第12回:近似法2(変分法)

第13回:広義の角運動量とスピン

第14回:同種粒子系と原子の電子構造

第15回:期末試験

5. 評価方法

中間試験(30%)、期末試験(40%)、演習レポート(30%)という割合で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日以後の復習が必要である。本講義が十分理解できるためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、物理学Ⅱ B、基礎量子力学の科目を修得していることが望ましい。

7. 教科書 • 参考書

●教科書

上羽弘:工学系のための量子力学(第2版)、(森北出版) 429.1/U-7/2

●参考書

- 1) 小出昭一郎「量子力学(I)、(Ⅱ)」、(裳華房)、図書番号(420.8/K-4/5,6)
- 2) 江沢 洋:「量子力学(I)、(Ⅱ)」(裳華房)。図書番号(429.1,E-8,1,2)

8. オフィスアワー等

1回目の講義時に通知する。

物質科学Ⅲ Materials Science Ⅲ

第4年次 後期 選択 2単位

担当教員 総合システム工学科担当教員

1. 概要

●授業の背景

物質を構成する最小のユニットである原子・分子を組み上げていく「ボトムアップ型物質創製」は先端科学技術の柱のひとつである。物質科学 I・Ⅱ・Ⅲを通して、その基礎となる固体物理学を学んでいく。

●授業の目的

物質を原子・分子の集合体としてとらえ、量子力学と統計力学の法則に基づいてその性質を理解する方法を学ぶ。とくに物質科学Ⅱでは、超伝導・磁性・ナノサイエンスについて学ぶ。後半では、先端的なトピックスに触れる。

●授業の位置付け

物質科学は、古典力学、電磁気学、量子力学、熱力学、統計力 学との関係が密接である。物理系の基礎科目の知識を必要とする。

2. キーワード

電気伝導、磁性、光、ナノサイエンス

3. 到達目標

伝導、磁性といった物質の機能を物理的に理解し、先端物質科 学の概要を理解する。

4. 授業計画

第1週~第4週 電気伝導

第5週~第7週 物質の磁性

第8週 中間試験

第9週~第11週 物質と光

第12週~第14週 ナノサイエンス入門

第15週 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

この授業の理解のためには、物理学Ⅰ、物理学Ⅱ A、B 程度の力学、熱力学および量子力学の知識が必要になる。

7. 教科書・参考書

●教科書

開講年度にお知らせします。

●参考書

- (1) 家泰弘「物性物理(物理学教科書シリーズ)」産業図書 428/ T-9
- (2) 斯波弘行「基礎の固体物理学」培風館 428.4/S-28
- (3) キッテル「固体物理学入門」丸善 428.4/K-1
- (4) アシュクロフト・マーミン「固体物理の基礎 (上 I) (下 I)」 吉岡書店 428.4/A-2

8. オフィスアワー等

開講年度にお知らせします。

統計力学 Statistical Mechanics

第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 出口 博之

1. 概要

●授業の背景

物質はその基礎単位として原子、分子から構成される。したがってその物質の巨視的性質を、これらの個々の粒子の従う微視的法則から理解することが必要になる。その方法と考え方を身につけることは物質の性質を理解するうえで重要である。

●授業の目的

統計力学は、巨視的な熱力学性質を原子、分子の性質に基づいて解明する物理学である。このミクロとマクロの橋渡しの役割を果たす体系を理解することを目的とする。

●授業の位置付け

統計力学はその構成上、古典力学、量子力学および熱力学との 関係が密接である。また工学系の専門科目を習得する上での基礎 となる。

2. キーワード

マクスウェル分布、位相空間、分配関数、エントロピー、量子 統計

3. 到達目標

熱平衡系における統計力学の基礎を修得する。

4. 授業計画

- 第1回 ミクロとマクロをつなぐ統計
- 第2回 統計力学の原理1
- 第3回 統計力学の原理2
- 第4回 統計力学の方法1
- 第5回 統計力学の方法2
- 第6回 統計力学の応用1
- 第7回 統計力学の応用2
- 第8回 中間試験
- 第9回 ボース統計とフェルミ統計1
- 第10回 ボース統計とフェルミ統計 2
- 第11回 理想量子気体の性質1
- 第12回 理想量子気体の性質 2
- 第13回 相転移の統計力学1
- 第14回 相転移の統計力学 2
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験 (30%)、期末試験 (40%) および演習やレポートの 結果 (30%) で評価する。

60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。 この授業の理解のためには、物理学ⅡAおよび基礎量子力学の 授業を履修していることが望ましい。

7. 教科書・参考書

●教科書

岡部豊: 裳華房テキストシリーズ - 物理学 統計力学 (裳華房) 429.1・0-15

●参考書

- 1) 久保亮五:統計力学(共立出版) 429.1/K-4
- 2) 長岡洋介:岩波基礎物理シリーズ7 統計力学(岩波書店) 4208・I-2・7

8. オフィスアワー等

オフィスアワーや教員への問合せ方法については、第1回の講 義のときに指定する。

電気回路 I Electric Circuits I

第 2 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 本田 崇

1. 概要

電気回路を構成する抵抗、キャパシタンス、インダクタンスの 機能を理解し、交流回路の基礎であるフェーザ表示で表現することを学習する。また、電気回路の様々な解析法と諸定理を駆使し、 複雑な電気回路の電流や電圧の分布を計算する手法を習得する。

2. キーワード

直流回路、交流回路、フェーザ表示、キルヒホッフの法則、重ね合わせの理

3. 到達目標

電気回路は電磁気学と並んで電気電子システムを理解する上で 最も基礎となる専門科目である。本授業では、電気回路中の各素 子の原理と機能を理解すること、交流電源を含む回路に対して フェーザ表示を使って回路の電流や電圧の分布を計算しできるこ と、ならびに電気回路に関する様々な解析手法と諸定理を理解し 複雑な解析が行えることを目標とする。

4. 授業計画

第1回:直流回路素子と簡単な直流回路

第2回:キルヒホッフの法則

第3回: 直流回路の解析法

第4回:交流回路の基礎

第5回:交流回路素子

第6回:定常状態と過渡状態

第7回:中間試験

第8回:交流回路の解析(その1)

第9回:交流回路の解析(その2)

第10回:交流回路の解析(その3)

第11回:交流回路の電力

第12回:交流回路の諸性質(その1)

第13回:交流回路の諸性質(その2)

第14回:交流回路の諸性質(その3)

第15回:期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (40%)、期末試験 (40%)、演習・レポート (20%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- ・高校の物理で習った電気回路を復習し、よく理解しておくこと。
- ・講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
- ・図書館の3階には指定の参考書以外にも電気回路に関する参考 図書が多数あるので利用すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

川上博、島本隆、西尾芳文:例題と課題で学ぶ電気回路(コロナ社)541.1||K-26

●参考書

大野克郎、西哲生:大学課程電気回路(1)(オーム社) 541.1/S-26/1

8. オフィスアワー等

第1回の講義のときに指定する。担当教員の e メールアドレス は honda@ele.kyutech.ac.jp です。

電気回路Ⅱ Electric circuit Ⅱ

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 竹澤 昌晃

1. 概要

電力や電波を扱うための基本を理解するために、交流の基礎となるインダクタンス、変圧器の回路表現、また、3 相交流について講義する。さらに、電力や信号を離れた地点に送るために必要な分布定数回路の表現方法、簡単な伝送線路を解析する手法について講義する。

2. キーワード

インダクタンス、変圧器、3相交流、分布定数回路

3. 到達目標

電気回路 I は電気回路 I に続く学問であり、電力や電波を扱うための基本を理解することが重要である。本授業の目標は、交流の基礎となるインダクタンス、変圧器の回路表現の方法を理解すること。 3 相交流について理解すること。また、電力や信号を離れた地点に送るために必要な分布定数回路、伝送線路を理解することである。

4. 授業計画

第1回:2端子対結合素子(1)

第2回:2端子対結合素子(2)

第3回:2端子対結合素子(3)

第4回:2端子対回路の特性行列と接続(1)

第5回:2端子対回路の特性行列と接続(2)

第6回:2端子対回路の特性行列と接続(3)

第7回:中間試験

第8回:3相交流回路(1)

第9回:3相交流回路(2)

第10回: 3相交流回路(3)

第11回:中間試験

第12回:分布定数回路(1)

第13回:分布定数回路(2)

第14回:分布定数回路(3)

第15回:期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、および演習・レポート(20%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- 1.「電気回路 I」を習得していることが望ましい。講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
- 2. ネット上には種々の解説が出ているので、キーワード = 三相交流、分布定数、などで検索、確認し、簡単な読み物を読んでみると良い。
- 3. うまく理解できない場合には、教科書以外にも図書館の3階 に学生用図書としておいてある記載分の参考図書を読んでみる と良い。

7. 教科書 • 参考書 (教科書: 1、参考書: 2)

- 1. 川上博、島本隆、西尾芳文: 例題と課題で学ぶ電気回路 (コロナ社) 541.1/K-26
- 2. 大野克郎、西哲生: 大学課程電気回路(1)(オーム社) 541.1/S-26

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

電磁気学 I Electromagnetics I

第 2 年次 後期 必修 2 単位 担当教員 孫 勇

1. 概要

電磁気学 I では基礎電磁気学で学んだ真空中の電磁気学を基礎に物質の電磁気学を学ぶ。導体中の電流分布、誘電体の分極、磁性体の磁化など、物質の示す電磁気現象をマクロな立場から理解すると共に、これらの量と密接に関連した抵抗、静電容量、インダクタンスなどの回路定数の定義や性質などを理解する。

2. キーワード

電荷、電位、電界、オームの法則、磁場、アンペールの法則

3. 到達目標

導体中のオーム法則の理解や電界や電流密度の計算、電気容量、 静電エネルギーの理解、誘電体の電気分極、ガウスの法則、一様 な誘電体中の電場と誘電体界面の電場、磁場と磁性体との相互作 用、アンペールの法則、磁気モーメントと回転運動

4. 授業計画

- ① 電場と導電体
 - 1. 電場と静電誘導
 - 2. 静電エネルギーと電場のエネルギー
 - 3. 電流とオームの法則
- ② 電場と誘導体
 - 4. 電場と誘電分極
 - 5. 誘電体中のガウス法則
 - 6. 電場と誘電体の境界
 - 7. 中間テスト
- ③ 磁場と磁性体
 - 8. 磁場と磁気分極
 - 9. 電流にはたらく磁気力
 - 10. 電流の作る磁場
 - 11. アンペールの法則
 - 12. 磁性体とアンペールの法則
 - 13. 磁場と磁東密度
 - 14. 磁気モーメントと回転運動
 - 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

義形式で行うが、授業内容終了後演習を行いレポートにまとめ 提出する必要がある。

中間テストと期末試験の結果で成績を評価する。目安として中間テストは20%、期末試験は80%とする。受験は行われた授業回数の3分の2以上の出席を必要条件とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の内容を十分に理解するために、予習と復習が必要である。 また、各章の問題にも解いてください。うまく理解できない場合 には、指定の参考書を読んだり、図書館3階の学生図書を調べた り、オフィスアワーの時間帯に教員室に質問に来たりしてくださ い。

7. 教科書・参考書

教科書:

電磁気学(中山正敏、裳華房)427/N-13

参考書

電磁気学ノート(藤田広一、コロナ社)427/F-5-2 電磁気学演習ノート(藤田広一、野口 晃、コロナ社)427/ F-7

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

電磁気学Ⅱ Electromagnetism II

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 鈴木 芳文

1. 概要

●授業の背景

電磁気学 Π ではこれまで学んだ電磁気学 Π を更に進めて、運動と電磁界、力と運動の電磁現象、ポインティングベクトルなどについて学ぶ。

●授業の目的

マクスウェルの方程式、電磁波など近代物理学の基礎的な理解 を深め、電磁気学の包括的な理解を深める。

●授業の位置付け

運動する物体の電磁気学、起電力、スカラーポテンシャルなどの電磁気の根幹をより深く理解する。また、電磁波の性質をマクスウェルの方程式より理解する。これにより電気材料など電気工学の基礎科目の理解を容易にする。

2. キーワード

電磁界、フレミングの法則、マクスウェルの方程式、電磁波

3. 到達目標

- ・起電力の原理を説明できかつ与えられた系での起電力を計算で きる
- 与えられた系の電磁界が計算できポインティングベクトルを計算できる
- ・マクスウェルの方程式からラプラスの方程式を導くことができる。
- ・与えられた系でラプラスの方程式を解くことができ、それより 電界を計算できる
- マクスウェルの方程式から波動方程式を導くことができる
- ・ 平面波の性質を説明できる
- 電磁波の反射と屈折を与えられた条件下で計算できる
- ・導体中の変動する電界の方程式を作ることができ、与えられた 条件の下でそれを解くことができる

4. 授業計画

- 第1回 電磁誘導の法則
- 第2回 ローレンツ磁気力
- 第3回 磁束線が動く場合 誘導電場
- 第4回 相互誘導と自己誘導
- 第5回 電流のエネルギー、磁場のエネルギー
- 第6回 交流回路
- 第7回 中間試験
- 第8回 ポインティングベクトル
- 第9回 マクスウェルの方程式
- 第10回 ラプラスの方程式
- 第11回 波動方程式とその解法
- 第12回 平面波
- 第13回 電磁波の反射と屈折
- 第14回 導体内の電磁界
- 第15回 試験

5. 評価方法・基準

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、中間試験は30%、期末試験は40%、ないしはレポートは30%の重みで評価する。2/3以上の出席を条件とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

電磁気学(中山正敏、裳華房)427/N-13

●参考書

授業中適宜紹介する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

連絡先(メールアドレス: ysuzuki@e-lab.kyutech.ac.jp)

電子回路 I Electronic Circuits I

第 3 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 小森 望充

1. 概要

●授業の目的

電子回路1では講義と演習を通して、電子回路に対する興味と 導入部における十分な基礎力が修得できるよう、ダイオードやト ランジスタの基本特性を十分に時間をかけて丁寧に取り扱う。

●授業の位置づけ

電子回路は電力、電子、情報、通信等の電気・電子関連分野に おいて最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身に つけることは、電気・電子系技術者として必須の素養と考えられる。

2. 到達目標

- pn接合とダイオードについて説明できる。
- トランジスタの基本的な動作を説明できる。
- トランジスタの基本増幅作用を説明できる。
- FETの基本的な動作を説明できる。
- トランジスタの等価回路を扱うことができる。
- トランジスタの等価回路を用いて回路解析ができる。
- FETの等価回路を用いて回路解析ができる。
- トランジスタの高周波等価回路を説明できる。

3. 授業内容

- 第1回 電気回路の復習
- 第2回 半導体
- 第3回 pn接合とダイオード
- 第4回 バイポーラトランジスタの動作と特性
- 第5回 FETの動作と特性
- 第6回 トランジスタの等価回路(1)
- 第7回 トランジスタの等価回路(2)
- 第8回 トランジスタのバイアス回路
- 第9回 トランジスタの基本増幅回路(1)
- 第10回 トランジスタの基本増幅回路(2)
- 第11回 トランジスタの高周波等価回路
- 第12回 ミラー効果
- 第13回 増幅器の周波数特性
- 第14回 広帯域増幅回路
- 第15回 試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は50%、中間試験ないしはレポートは50%の重みで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも にレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理 の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

アナログ電子回路(藤井信生、昭晃堂)549.3/F-9(教科書は変更する場合がある。)

●参考書

授業時に適宜紹介する。

電子回路II Electronic Circuit II

第3年次 後期 選択必修 2単位 担当教員 大門 秀朗

1. 概要

●目的

オペアンプを用いた演算回路、電源回路、発振回路などの基本 的なアナログ電子回路の動作原理を理解し、その知識を新しい回 路設計において活用できることを目的とする。

●位置づけ

電子回路 I にひきつづき、連続回路のうち、制御回路、計測回路等についての講義である。

2. キーワード

負帰還回路、差動增幅回路、周波数

3. 到達目標

簡単なトランジスタ回路が読め、簡単な電子回路を設計できるようになること。

4. 授業計画

第1回:負帰還增幅回路

第2回:負帰還回路の実際

第3回:電源回路

第4回:差動增幅回路

第5回:直流增幅回路

第6回:大信号増幅回路の基礎

第7回:B級プッシュプル回路

第8回:演算增幅回路

第9回:低周波発振回路

第10回:高周波発振回路

第11回:水晶発振回路

第12回:振幅変調回路

第13回:周波数変調回路

第14回:復調回路

第15回:試験

5. 評価方法•基準

期末試験 (60%)、演習・レポート (40%) で評価する。60点 以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

必要に応じ、電気回路 I、II や電子回路 I の内容を復習するが、それらの科目を修得していることが望ましい。うまく理解できないときには、図書館 3 階の学生用図書には電気・電子回路関連の参考書があるので利用して下さい。

7. 教科書・参考書

●教科書

・藤井信生:アナログ電子回路(昭晃堂)549.3/F-9/5(教科書 は変更する場合がある)

●参考書

講義時に必要に応じて紹介する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

ディジタル回路 Digital Circuit

第4年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 脇迫 仁

1. 概要

自動車や家電製品をはじめ様々な機器はCPUを搭載しており、 これらの基本となる技術がディジタル回路である。本講義では、 ディジタル回路を理解する上で基礎となる論理回路の原理とその 動作を解説し、ディジタル回路の基本的な設計法について学ぶ。

2. キーワード

ディジタル回路、信号処理

3. 到達目標

ディジタル回路の基本となる論理素子の動作とそれによって構成される種々の回路について学ぶ。さらに実際の応用回路についても学習する。

4. 授業計画

- 1. 2進法と10進法
- 2. 論理演算
- 3. 組合せ回路 I
- 4. 組合せ回路Ⅱ
- 5. 演習 I
- 6. 演算回路 I
- 7. 演算回路Ⅱ
- 8. フリップフロップ回路
- 9. 順序回路 I
- 10. 順序回路Ⅱ
- 11. 順序回路Ⅲ
- 12. 演習Ⅱ
- 13. ディジタル回路の応用 I
- 14. ディジタル回路の応用Ⅱ
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当 教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の理解のために、電気回路 I、Ⅱおよび電子回路 I、Ⅱ の復習をしていることが望ましい。また、講義の際の演習につい ては、その都度復習して理解しておくこと。

7. 教科書・参考書

教科書は使用せず講義資料を配付するが、以下の参考書を適宜 参照する。

- ・井原・若海・吉沢: ディジタル回路 (コロナ社) 540.8/D-7
- 富川: 例題で学ぶ論理回路設計(森北出版) 549.3/T-85

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

センサ工学 Sensor Engineering

第 4 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 脇迫 仁

1. 概要

自動車や家電製品をはじめ多くのシステムや機器にはセンサが 搭載されている。これらのセンサは、検出目的によって様々な種 類がある。本講義では、主に自動車やロボットで用いられている センサについてその原理と動作、および具体的な応用例を解説し、 基本的なセンサの活用方法について習得する。

2. キーワード

センサ、信号処理

3. 到達目標

代表的なセンサの測定量である位置、速度、回転角、力などの 検出原理とその信号処理について学ぶ。さらに画像センサについ ても学び、ロボットや自動車での応用事例について学習する。

4. 授業計画

- 1. センサの概要
- 2. 近接センサ
- 3. 力、圧力センサ
- 4. 位置、回転センサ (エンコーダ)
- 5. 位置、回転センサ(絶対値型)
- 6. その他のセンサ(磁気センサなど)
- 7. 演習
- 8. 信号処理技術(増幅回路)
- 9. 信号処理技術 (A/D、D/A 変換)
- 10. 画像センサ (カメラと映像信号)
- 11. 画像センサ(処理アルゴリズム)
- 12. 画像センサ (応用例)
- 13. ロボットへの応用例
- 14. 自動車への応用例
- 15. 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験および演習の結果で評価する。評価方法の詳細は担当 教員より通知する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の理解のために、電子回路 I、IIの復習をしていることが望ましい。また、講義の際の演習については、その都度復習して理解しておくこと。

7. 教科書・参考書

教科書は使用せず講義資料を配付するが、以下の参考書を適宜 参照する。

- ・小柳:ロボットセンサ入門 (オーム社) 501.9/K-193
- ・鷹野、川嶌:センサの技術(理工学社)501.2/T-22

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

電気機器 I Electrical Machinery I

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 小森 望充

1. 概要

●授業の目的

電気機器Iでは講義と演習を通して、電気機器に対する興味と 導入部における十分な基礎力が修得できるよう、直流機器、変圧 器など各種機器に関して十分に時間をかけて取り扱う。

●授業の位置づけ

電気機器は電気エネルギー関連分野においてその機器を取り扱う学問の中で最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力を身につけることは、電気・機械系技術者として必須と考えられる。

2. 到達目標

- ・電気機器に必要な諸定理が理解できる。
- ・ 直流機の構造を説明できる。
- 直流機の原理を説明できる。
- ・変圧器の構造と原理を説明できる。
- ・同期機の構造と原理を説明できる。

3. 授業内容

- 第1回 電気機器の諸定理(1)
- 第2回 電気機器の諸定理(2)
- 第3回 発電機の基本原理
- 第4回 電動機の基本原理
- 第5回 直流電動機の原理
- 第6回 直流電動機の構造
- 第7回 電気子反作用、励磁方式(1)
- 第8回 電気子反作用、励磁方式(2)
- 第9回 誘導起電力とトルク
- 第10回 直流発電機の原理
- 第11回 直流発電機の構造
- 第12回 直流発電機の特性
- 第13回 変圧器の原理、構造
- 第14回 変圧器の等価回路、特性

第15回 試験

4. 教育方法

講義形式で行うが、授業中演習を行うことがある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果(70%程度)および演習問題を課したレポートなど(30%程度)を総合して評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、 論旨が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

下記教本を使用予定であるが、変更する場合がある。 電気機器 I (野中作太郎、森北出版) 542/N-3

●参考書

電気機器および電気機器演習など、これらの名称の付く専門書は、ほとんど大差なく参考書と考えて良い。図書館にそろえてあるので、参照されたい。とくに、演習問題集を参考にすれば、講義の理解に役に立つ。

8. オフィスアワー等

Electrical Machinery II 電気機器Ⅱ

第4年次 前期 選択必修 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の目的

電気機器Ⅰに引き続き電気機器Ⅱでは、講義と演習を通して電 気機器に対する興味と導入部における十分な基礎力が修得できる よう、交流機器など各種機器に関して十分に時間をかけて取り扱 う。

●授業の位置づけ

雷気機器は雷気エネルギー関連分野においてその機器を取り扱 う学問の中で最も基礎的な学問であり、その理解と十分な基礎力 を身につけることは、電気・機械系技術者として必須と考えられ る。電気機器Iの受講が前提となる。

2. 到達目標

- ・変圧器の構造と等価回路を説明できる。
- ・誘導機の構造を説明できる。
- ・誘導機の原理を説明できる。
- ベクトル図で説明できる。

3. 授業内容

- 第1回 変圧器の原理、構造
- 第2回 変圧器の等価回路、特性
- 第3回 三相変圧器
- 第4回 同期機の原理
- 第5回 同期機の構造
- 第6回 同期発電機の特性(1)
- 第7回 同期電動機の特性(2)
- 第8回 誘導機 (三相) の原理
- 第9回 誘導機 (三相) の構造
- 第10回 誘導機(三相)の特性
- 第11回 誘導機(三相)の運転
- 第12回 誘導機(単相)の原理
- 第13回 誘導機(単相)の特性
- 第14回 回転機の損失、効率、温度上昇
- 第15回 試験

4. 教育方法

講義形式で行うが、授業中演習を行うことがある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果(70%程度)および演習問題を課したレポート など(30%程度)を総合して評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、 論旨が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

●教科書

下記教本を使用予定であるが、変更する場合がある。 電気機器Ⅱ(野中作太郎、森北出版)542/N-3

●参考書

電気機器および電気機器演習など、これらの名称の付く専門書 は、ほとんど大差なく参考書と考えて良い。図書館にそろえてあ るので、参照されたい。とくに、演習問題集を参考にすれば、講 義の理解に役に立つ。

8. オフィスアワー等

パワーエレクトロニクス基礎

Basic Power Electrones

第4年次 後期 選択必修 2単位 担当数員

1. 概要

●授業の目的

パワーエレクトロニクスでは講義と演習を通して、パワーエレ クトロニクスに関係するデバイスの原理や、それらのデバイスを 用いた電力変換技術に関する十分な基礎力が修得できるよう学習 する。

●授業の位置づけ

メカトロニクス、ロボティックス、電気機器などの駆動アクチュ エータとしてのモータを回転制御するためには、電気回路、電子 回路、インターフェイス回路、制御理論、センサ工学、力学など の基礎知識に加えて、パワーエレクトロニクスの知識が必要とな る。その理解と十分な基礎力を身につけることは、パワーエレク トロニクス技術者として必須の素養と考えられる。

2. 到達目標

- ・パワー半導体素子の基本特性が理解できる。
- DC-DC変換が理解できる。
- ・DC-AC変換が理解できる。
- ・AC-DC変換が理解できる。
- パワーエレクトロニクス回路が理解できる。
- パワーエレクトロニクスとアクチュエータが理解できる。

3. 授業内容

- 第1回 パワーエレクトロニクスの基礎
- 第2回 パワー半導体素子の基本特性(ダイオード、バイポー ラ、MOS)
- 第3回 パワー半導体素子の基本特性(IGBT、サイリスタ)
- 第4回 DC-DC変換(1)
- 第5回 DC-DC変換(2)
- 第6回 DC-DC変換(3)
- 第7回 DC-AC変換(電圧形)
- 第8回 DC-AC変換(電流形)
- 第9回 AC-DC変換(単相)
- 第10回 AC-DC変換(3相)
- 第11回 パワーエレクトロニクス回路(1)
- 第12回 パワーエレクトロニクス回路(2) 第13回 パワーエレクトロニクス応用(1)
- 第14回 パワーエレクトロニクス応用(2)

第15回 試験 4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポー トを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は 50%、中間試験ないしはレポートは50%の重みで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも にレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理 の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

- ●教科書
- 未定
- ●参考書

授業時に適宜紹介する。

8. オフィスアワー等

材料基礎 Fundamental Materials Science

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員 鈴木 芳文

1. 概要

物質内部の原子構造の存在を知り、その構造を解析するための X線などの回折現象を知るとともに、種々の構造解析技術を理 解する。

2. キーワード

物質の構造、結晶構造、X線回折、固体、格子振動

3. 到達目標

講義では、金属・半導体をはじめとした電気・電子材料の物理 的性質(物性)の上で、最も重要な基礎である結晶構造の基礎、 解析法を学ぶために固体の結晶構造、X線解析の基礎、固体材料 の物性・機能を理解するための基礎知識を習得することを目的と する。

4. 授業計画

- 第1回 機能性材料における結晶学と固体物理
- 第2回 X線、電子線、中性子線の発生とその検出
- 第3回 結晶の幾何学と対称性(I)
- 第4回 結晶の幾何学と対称性(Ⅱ)
- 第5回 結晶の方位と面 及び 逆格子の概念
- 第6回 原子散乱因子と結晶構造因子
- 第7回 結晶による回折理論(I)
- 第8回 結晶による回折理論(Ⅱ)
- 第9回 中間試験
- 第10回 回折の実験と解析法(I)
- 第11回 回折の実験と解析法(Ⅱ)
- 第12回 シンクロトロン放射光と最近のトピックス
- 第13回 格子振動とボース・アインシュタイン統計
- 第14回 固体比熱とデバイ則
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、中間試験は30%、期末試験は40%、ないしはレポートは30%の重みで評価する。2/3以上の出席を条件とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義の前日以前の予習、講義のあった日の復習が必要である。

7. 教科書・参考書

●教科書

早稲田嘉夫・松原英一郎: X 線構造解析(内田老鶴圃) 433.5/W-1

●参考書

菊田惺志: X線回折·散乱技術(上)(東京大学出版会)

坂田 亮:理工学基礎 物性科学(培風館) 428/S-8

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

連絡先(メールアドレス:ysuzuki@e-lab.kyutech.ac.jp)

基礎半導体工学

Introductory Semiconductor Device Physics

第3年次 前期 選択必修 2単位

担当教員 大門 秀朗

1. 概要

●背景

先端技術分野はもちろんのこと、日常においても半導体素子の 占める比重はますます大きくなっている。このようなエレクトロ ニクス産業の基盤である半導体について、その基礎を学ぶことは 極めて重要である。

●目的

本授業では、半導体中の電気伝導の仕組みについて、エネルギーバンド図を用いながらフェルミ準位、状態密度、分布関数について講義する。さらにpn接合ダイオードについては、キャリアの移動機構や接合容量について概説する。それらを用いて、半導体中の電気伝導の仕組みとpn接合ダイオードの動作原理を理解することを目的とする

●位置づけ

この授業は後に続く関連専門科目(電子デバイス、集積回路工 学等)の基礎となる講義であり、電子回路関連科目で扱う素子の 基礎的物性を概説する講義である。

2. キーワード

バンド理論、真性半導体、不純物半導体、pn 接合

3. 到達目標

半導体中の電気伝導をになうキャリアのドリフトと拡散の概念 及び基礎的な半導体素子であるpn接合ダイオードの動作原理を 理解する。

4. 授業計画

第1回:バンド理論の概略

第2回:状態密度、分布関数

第3回:真性半導体

第4回:n形半導体、p形半導体

第5回:キャリア密度の温度依存性

第6回:フェルミ準位、有効質量

第7回:キャリアのドリフト、拡散、再結合

第8回:pn接合のエネルギーバンド図

第9回:少数キャリアの注入

第10回:電流-電圧特性

第11回:降伏現象

第12回:空乏層容量

第13回:pn接合の評価方法

第14回:光起電力効果、発光ダイオード

第15回:試験

5. 評価方法・基準

期末試験 (60%)、演習・レポート (40%) で評価する。60点 以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

必要に応じ、基礎的な量子力学や電磁気学の内容を復習するが、物理系基礎科目を修得していることが望ましい。予習復習を行うことが必要である。うまく理解できない場合には、指定の教科書・参考書以外にも図書館3階の学生用図書には固体物理学関連の書籍があるので利用してください。

7. 教科書・参考書

●教科書

・國岡昭夫、上田喜一:新版基礎半導体工学549.1/K-29/2(教 科書は変更する場合がある)

●参考書

• 浜口智尋:電子物性入門 549.1/H-30

• 岡崎誠: 固体物理学 428.4/O-4

·岩本光正:電気電子材料工学 541.6/I-11

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

電子デバイス Electron Devices

第 3 年次 後期 選択 2 単位 担当教員 孫 勇

1. 概要

電子デバイスの基本構造をpn接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造に分類し、それぞれの基本原理・特性を習得する。更に、これらの基本構造を組み立てることにより、各種電子デバイスを構成する能力を身に付ける。

2. キーワード

エネルギーバンド図、電流―電圧特性、容量特性、光特性、少数キャリア、pn接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造

3. 到達目標

基本的な pn 接合、金属―半導体接触、金属―絶縁体―半導体構造を理解しながら、これら基本構造のエネルギーバンド図をマスターするのは重要である。更に、温度・濃度分布や内部・外部電界や光照射に伴うキャリアの生成、拡散、再結合などによるキャリアの空間的分布や移動によって行うデバイスの動作原理を理解する。

4. 授業計画

- I. P形-n形半導体接合
- 1. pn 接合のエネルギー帯図
- 2. pn 接合の電圧―電流特性
- 3. pn 接合の少数キャリア特性
- 4. pn 接合の容量特性
- 5. pn 接合の光特性
- Ⅱ 金属—半導体接触
 - 6. 金属―半導体接触のエネルギー帯図
 - 7. 金属―半導体接触の電流―電圧特性
 - 8. 金属―半導体接触の容量特性
 - 9. 金属―半導体接触の評価
- 10. オーミック接触

Ⅲ. 金属一絶縁体一半導体構造

- 11. FET トランジスターの基本原理
- 12. FET トランジスターの基本動作
- 13. FET トランジスターの静特性
- 14. FET トランジスターのしきい電圧
- 15. 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。受験は行われた授業回数の3分の2以上の出席を必要条件とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

物理学、特に半導体物理学や、電気回路や電子回路の基礎を十分に取得しておく必要がある。講義内容を深く理解するために、講義ごとに演習・練習問題を解け提出しなければならない。うまく理解できない場合には、指定の参考書を読んだり、図書館3階の学生図書を調べたり、オフィスアワーの時間帯に教員室に質問に来たりしてください。

7. 教科書・参考書

教科書:

新版基礎半導体工学(国岡昭夫、上村喜一、朝倉書店)549.1/ K-29/2

参考書:

改訂半導体素子(石田哲朗、清水 東、コロナ社) 549.1/K-29 改訂電子デバイス入門(森崎 弘、技術評論社) 549.1/I-8

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

機能性材料 Functional Materials

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 高原 良博

1. 概要

エネルギー・電池材料 (水素吸蔵合金)、マイクロアクチュエータ (形状記憶合金)、マイクロセンサー、マイクロエレクトロメカニカルシステム (MEMS) など、温度、圧力、磁場、雰囲気などの外的変化による材料の物性の変化を有効に利用したスマートマテリアルについて、機能発現のメカニズムとその応用について学習する。

2. キーワード

結晶構造、材料物性、電子状態、機能特性、金属ガラス、

3. 到達目標

次の事項について本質を理解し、説明できるようになること。

- 1. 結晶の構造と欠陥。
- 2. 金属・半導体の電子状態と機能特性との関連。
- 3. 各種機能材料について機能発現の原理。

4. 授業計画

- 第1回 機能材料とは
- 第2回 結晶構造
- 第3回 格子欠陥と拡散
- 第4回 結晶の変形機構
- 第5回 金属・合金の電子状態
- 第6回 半導体の電子状態
- 第7回 発光材料とその原理
- 第8回 水素吸蔵合金とその原理
- 第9回 形状記憶合金とその原理
- 第10回 磁性の分類と原理
- 第11回 自発磁化と磁区構造
- 第12回 強磁性材料とその応用
- 第13回 光磁気効果の応用
- 第14回 金属ガラスの特性と応用
- 第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

期末試験の結果 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分に理解するためには、「物質科学 I」、「物質科学 I」、「物質科学 I」の他に「材料基礎」を習得しているこ

とが望ましい。予習復習を行うことが必要である。図書館の3 階に参考図書もあるので利用してください。

7. 教科書·参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。使用しない場合は 講義内容をまとめたプリントを配布する。

参考書は下記のとおり。

- 1. 藤田英一:金属物理(アグネ技術センター) 563.6/F-7
- 2. 坂田 亮:物性科学(培風館)428/S-8
- 3. 本間基文、北田正弘:機能材料入門(上巻、下巻)(アグネ) 501.4/H-4
- 4. 島田 寛・山田興治:磁性材料 (講談社サイエンティフィク) 541.6/S-13

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

エネルギー工学 Electrical Energy

第4年次 前期 選択 2単位 担当教員

1. 概要

●背景

電気エネルギーは、人類の生存上不可欠である。21世紀において人類が繁栄を維持して高度な社会を築くためには、現在の高度情報化社会のインフラを支えている石油などの化石燃料による火力発電や原子力発電などの電気エネルギーの他に、太陽光発電、風力などの再生可能エネルギーや燃料電池などのいわゆる新しいエネルギーがますます増えてくることが予想されている。このような背景から、電気エネルギー基礎工学は、水力発電、火力発電、原子力発電だけでなく、現在開発中の最新発電方式も含めて、電気エネルギーへの変換原理について理解することを目的とする。

●目的

本講義では、エネルギー資源・環境の諸問題の理解、および種々のエネルギーの電気エネルギーへの変換理論について理解することを目的にする。さらに、エネルギー資源の現状と将来、現行の主流である既存発電技術の基礎・原理の理解、エネルギー変換に関する最新の技術について基礎的事項の理解を目的とする。

●位置付け

本講義では、電気エネルギーの基礎知識と、社会との関連性と を理解することが必要である。そのため、人文社会系の科目の修 得も重要である。

2. キーワード

電気エネルギー変換、既存発電方式(水力、火力、原子力発電)、 再生可能エネルギー(太陽光、風力発電)、燃料電池発電、その 他の発電方式、熱力学、水力学

3. 到達目標

電気エネルギー変換の基礎となる発電方式の基礎的原理、電気 エネルギー発生に関わる装置やシステム、およびそれらの開発の 経緯についての理解を到達目標とする。

4. 授業計画

- 第1回 イントロダクション、電気エネルギー工学の基礎
- 第2回 水力発電の水力学
- 第3回 水力発電
- 第4回 火力発電 熱力学
- 第5回 火力発電 蒸気機関 発電設備
- 第6回 コンバインド発電、マイクロガスタービン発電、地熱発 電
- 第7回 原子力発電の原理
- 第8回 原子力発電設備
- 第9回 燃料電池発電の原理
- 第10回 燃料電池発電システム、適用
- 第11回 風力発電
- 第12回 太陽エネルギー発電
- 第13回 その他の発電方式 I (海洋エネルギー発電、核融合、 MHD発電)
- 第14回 その他の発電方式 II (バイオマス発電、熱電発電、熱電 子発電)

第15回 期末試験

5. 評価方法・基準

演習・レポート 20%、期末試験 80% 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

7. 教科書・参考書

●教科書

・エネルギー変換工学(柳父 悟・西川尚男、東京電機大学出版 局)543/Y-4

●参考書

- ・発電・変電 改訂版(道上 勉、電気学会)543/M-7
- ・基礎エネルギー工学(桂井 誠、数理工学社)501.6/K-30
- エネルギー工学序論(関根泰次、電気学会)501.6/S-24
- ・電気エネルギー工学 (赤崎正則・原 雅則、朝倉書店) 543/ A-2

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

集積回路工学 Integrated Circuits

第4年次 前期 選択 2単位 担当教員

1. 概要

●背景

集積回路における技術革新の発展が今日の情報化社会をもたらし、生活様式や産業構造にまであらゆる分野に大きな影響を及ぼしている。このようなエレクトロニクス産業の基盤である集積回路の製造プロセスについて、その基礎を学ぶことは極めて重要である。

●目的

シリコンモノリシック集積回路を製造するための実際的な材料 技術、プロセス技術を学び、さらに微細化における問題点や新技 術の開発動向についてその概要を学ぶことを目的とする。

●位置づけ

この授業は電子デバイスに続くもので、そこで学んだ半導体の 性質や半導体デバイスに関する知識を基礎として、実際にシリコン基板上へデバイスを集積化するための具体的な各種の要素技術 を学ぶ。

2. キーワード

モノリシック IC、pn 接合、MOS 構造、酸化膜、ホトレジスト加工、熱拡散、CVD 法

3. 到達目標

集積回路の製造における種々の要素技術や微細化のための技術の基本を理解する。

4. 授業計画

- 第1回 集積回路の種類と特徴、モノリシックICの構造概要
- 第2回 モノリシックICの製造方法の概要、断面構造
- 第3回 pn接合とその形成、空乏層
- 第4回 接合容量、整流特性、耐圧特性
- 第5回 pn接合とバイポーラトランジスタ
- 第6回 MOS構造とその形成
- 第7回 MOSトランジスタ
- 第8回 シリコン単結晶とウェハ
- 第9回 酸化と酸化膜の性質
- 第10回 ホトレジスト加工
- 第11回 不純物元素の熱拡散
- 第12回 イオン打ち込み
- 第13回 エピタキシャル成長とCVD技術
- 第14回 膜の形成と配線技術
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

必要に応じ、デバイス基礎工学の内容を適宜復習するが、この 単位を修得しているものとして授業を進める。

7. 教科書・参考書

●教科書

・集積回路(1) (永田 穰・柳井久義、コロナ社) 549.3/Y-27

●参考書

- ・デバイスプロセス (河東田 隆、培風館) 549.3/K-76
- ・超LSIテクノロジー (S.M.シー、総研出版) 549.3/S-74
- LSI設計製作技術(森末道忠、電気書院)549.3/M-59

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

通信工学 Communication Engineering

第 4 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 本田 崇

1. 概要

情報伝送の基本となる情報信号の周波数スペクトルをフーリエ級数・フーリエ変換することを講義する。さらに、振幅変調、角度変調、周波数変調およびパルス変調の各方式の変調・復調の原理、スペクトル、回路構成および雑音特性と共に、これらを用いた多重通信方式について概説する。

2. キーワード

フーリエ解析、変調方式、サンプリング定理

3. 到達目標

通信工学はコンピュータネットワークを理解する上で基礎となる科目である。本授業では、情報伝送の基礎理論および情報通信システムの理解に必要な基礎的な数学の解析力を習得し、代表的なアナログ変調方式とディジタル変調方式の原理を理解することを目的とする。

4. 授業計画

第1回:信号の表現と伝送(その1)

第2回:信号の表現と伝送(その2)

第3回:雑音解析

第4回:振幅変調(その1)

第5回:振幅変調(その2)

第6回:角度変調(その1)

第7回:角度変調(その2)

第8回:中間試験

第9回:パルス変調(その1)

第10回:パルス変調(その2)

第11回:ディジタル変調方式(その1)

第12回:ディジタル変調方式(その2)

第13回:ディジタル変調方式(その3)

第14回:移動通信方式 第15回:期末試験

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(40%)、演習・レポート(20%)で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- ・電気回路 I ・II と電子回路 I ・II を復習し、よく理解しておくこと。
- ・講義内容の十分な理解を得るために、予習復習を行うことが必要である。
- ・図書館の3階には指定の参考書以外にも通信工学に関する参考 図書が多数あるので利用すること。

7. 教科書・参考書

●教科書

滑川・奥井:通信方式(森北出版)547.2/N-1(変更する場合がある)

●参考書

平松啓次:通信方式 (コロナ社) 547.2/H-1

8. オフィスアワー等

第1回の講義のときに指定する。担当教員の e メールアドレス は honda@ele.kvutech.ac.ip です。

機構学 Mechanisms

第2年次 前期 必修科目 2単位 担当教員 猪平 栄一

1. 概要

●目的

機構とは、ある与えられた運動から所定の運動を変換するために、運動を伝達する物体の組合せのことである。機械システムを 設計、解析するために必要となる、機構の解析と総合について学ぶ。

●位置づけ

機構学は、機械力学、材料力学、などと密接に関係しており、 機械工学分野において重要な科目の1つである。その理解と十分 な基礎力を身につけることは、機械・電気系技術者として必須の 素養と考えられる。

2. キーワード

機構の解析と総合、自由度、運動解析、リンク機構、歯車

3. 到達目標

(1)機構の構成を理解し、機構の自由度、変位、速度、加速度、 および静力学を計算することができる。(2)各種機構について、 その構成と特性を理解し、所定の仕様を満たす機構を総合できる。

4. 授業内容

第1回:機構学序論

第2回:対偶と連鎖

第3回:瞬間中心

第4回:機構の変位

第5回:機構の速度・加速度

第6回:機構の力学

第7回:中間試験

第8回:リンク機構

第9回:カム

第10回:転がり接触による伝動機構

第11回:歯車

第12回:平歯車

第13回:歯車装置

第14回:巻掛け伝動装置 第15回:期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (20%)、期末試験 (60%)、毎回の小テスト (20%) で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義を受講するには、「解析学 I 」、「線形代数 I 」、「力学基礎」を履修していることが望ましい。

7. 教科書·参考書

●教科書

安田仁彦:機構学 (コロナ社) 531.3/Y-4

●参考書

木村南監修:動画で学ぶ機構学入門(上巻、下巻)(日刊工業 新聞社)531.3/P-3

8. オフィスアワー等

初回講義時に指定する。

材料力学 Mechanics of Materials

第2年次 後期 必修 2単位 担当教員 山田 宏

1. 概要

●授業の目的

ここでは機械系科目として履修する材料力学の基礎事項を取扱 い対象とする。特に高校で学習した力のつりあいを基礎として、 材料力学の主要部分である引張りと圧縮、せん断とねじり、はり の曲げ等の学習を中心とする。

●授業の位置づけ

材料力学は、機械材料を如何に安全に正しく使うかを理解する ために必要な重要な学問である。機械系の科目として必ず履修す る必要がある。

2. 到達目標

(1) 引張/圧縮を受ける棒に生じる応力と変形を理解すること。 (2) ねじりを受ける丸棒に生じるせん断応力と変形を理解するこ と。(3) はりの曲げにおけるSFDとBMDを正しく書けること。 (4) 曲げを受けるはりに生じる応力を理解すること。(5) 曲げを受 けるはりの変形を理解すること。

3. 授業内容

第1回:物体に働く力と応力

第2回:物体の変形とひずみ

第3回:材料の応力-ひずみ関係

第4回:引張りと圧縮

第5回:せん断

第6回:組合せ応力(1)

第7回:中間試験

第8回:ねじり

第9回: はりの曲げ(1)

第10回:はりの曲げ(2)

第11回:はりの曲げ(3)

第12回:組合せ応力(2)

第13回:座屈

第14回:物体内の応力分布

第15回:期末試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

中間試験(40%)、期末試験(60%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、第三者にも解り易い論理の展開が明快なレポート作成を行う こと。

7. 教科書·参考書

村上敬宜:機械工学入門講座1 材料力学(森北出版)501.3/ M-85

●参考書

町田輝史:わかりやすい材料強さ学(オーム社)501.3/M-52 辻 知章:なっとくする材料力学(講談社)501.3/T-83

日本機械学会編:機械工学便覧基礎編 @ 3 材料力学(日本機 械学会) 530.3

寺崎俊夫:材料力学入門(共立出版)501.3/T-70

機械力学 Dynamics of Machinery

第3年次 前期 選択必修 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の目的

本講義では、様々な力によって発生する機械の運動や振動現象 を理論的に考え、解析し、応用できる基礎能力を修得し、力学系 の基本的な振動現象を例題に力学的思考力を養うとともに、応用 上重要な機械力学・機械振動の基礎を学ぶ。

●授業の位置づけ

機械力学は機械工学分野において最も基礎的な学問であり、そ の理解と十分な基礎力を身につけることは、機械系の技術者とし て必須の素養と考えられる。

2. 到達目標

- 1) 2自由度振動系の運動方程式が自在に立てられること
- 2) 1自由度の振動の力学的特性を理解し、自在に数式を扱える
- 3) 1自由度の振動を抑制するための複数の手法を習得すること

3. 授業内容

第1回:初等力学の復習

第2回:減衰自由振動

第3回:強制振動(1)

第4回:強制振動(2)

第5回:振動絶縁

第6回:過渡振動

第7回:中間試験

第8回:一般外力による振動(1)

第9回:一般外力による振動(2)

第10回:2自由度系の自由振動

第11回:2自由度系の強制振動(1)

第12回:2自由度系の強制振動(2)

第13回:動吸振器 第14回:動粘性吸振器

第15回:期末試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

演習レポート (30%)、中間試験 (30%)、期末試験 (40%)

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも にレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理 の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

井上順吉・松下修己:機械力学 <1> 線形実践振動論(理工学 社) ISBN 4844521527 531.3/I-11/2-1 (教科書は変更する場合が ある。)

日高照晃・小田哲・川辺尚志・曽我部雄次・吉田和信:機械 力学-振動の基礎から制御まで(朝倉書店) ISBN 4254237316 501 • G-18 • 1

8. オフィスアワー等

熱力学 Thermodynamics

第3年次 後期 選択 2単位 担当教員 徳永 辰也

1. 概要

熱の自然法則に関する理解から、熱力学の第一法則、熱力学の 第二法則を中心に理解を深め、熱の仕事への変換、熱の有効利用、 熱エネルギーの質的変化などを実用システムを通して理解する。

2. キーワード

熱力学第一法則、熱力学第二法則、エクセルギー、自由エネル ギー

3. 到達目標

- 1. 熱力学第一法則に関する基礎的事項を理解し、状態変化に伴う状態量の変化および熱・仕事と状態量との関係を習得する。
- 2. エントロピーの概念を理解し、熱力学第二法則の考え方を習得する。
- 3. 各種サイクルを通して、熱を有効エネルギーへどのように変換するか(熱効率)を評価し、工学分野における熱力学の有用性を理解する。

4. 授業計画

- 1. 熱力学の基本的概念
- 2. 熱力学第一法則 (閉じた系)
- 3. 熱力学第一法則 (開いた系)
- 4. 理想気体の内部エネルギー、エンタルピーおよび比熱
- 5. 理想気体の準静的過程
- 6. 熱力学第一法則のまとめ(演習)
- 7. 中間試験
- 8. 熱力学第二法則(カルノーサイクル)
- 9. 熱力学第二法則 (エントロピー)
- 10. 熱力学第二法則のまとめ(演習)
- 11. エクセルギーと自由エネルギー
- 12. 化学反応と燃焼
- 13. ガスサイクル
- 14. 蒸気サイクル
- 15. 期末試験

5. 評価方法•基準

中間試験 (30%)、期末試験 (50%) および出席率や演習 (20%) の結果をもとに評価し、60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本講義の受講者は「熱と波動」の熱力学に関する内容を復習し、 十分に習得しておくこと。また、毎回の講義を十分に理解するために、講義毎に復習を行うことが望ましい。

7. 教科書・参考書(教科書:1、参考書:2)

- 1. 日本機械学会: JSME テキストシリーズ熱力学(丸善) 501.2/N-65
- 2. 門出政則、茂地徹:基礎機械工学シリーズ8熱力学(朝倉書店)530.8/K-11/8

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに通知する。

機械材料 Materials Science

第 3 年次 前期 選択必修 2 単位 担当教員 高原 良博

1. 概要

金属材料の基本的性質の理解に重点を置き、強度や変形能を組織や転位の挙動などと関連付けて学ぶとともに、疲労破壊、クリープ破壊や腐食劣化について学習する。また無機材料、新素材などについても講義のなかに取り入れ、新しい材料に対する話題を提供する。

2. キーワード

結晶構造、状態図、組織、機械的強度、破壊

3. 到達目標

材料の構造と組織を機械的性質などと関連付けて説明することができる。また、各種実用材料の持つ特性発現の原理を説明できることとする。

4. 授業計画

- 第1回 機械材料について
- 第2回 原子構造と結合
- 第3回 結晶構造
- 第4回 格子欠陥と拡散
- 第5回 状態図と組織 I
- 第6回 状態図と組織Ⅱ
- 第7回 金属の強化法
- 第8回 金属の機械的性質
- 第9回 金属の破壊と対策
- 第10回 鉄鋼材料 I
- 第11回 鉄鋼材料Ⅱ
- 第12回 非鉄金属材料
- 第13回 セラミックス材料
- 第14回 非平衡金属材料
- 第15回 期末試験

5. 評価方法•基準

期末試験の結果 (60%) および演習やレポートの結果 (40%) で評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義内容を十分に理解するためには、「物質科学 I」を習得していることが望ましい。予習復習を行うこと

が必要である。図書館の3階に参考図書もあるので利用してく ださい。

7. 教科書・参考書

教科書を使用する場合は前もって掲示する。使用しない場合は 講義内容をまとめたプリントを配布する。

参考書は下記のとおり。

- 1. C.R.Barrett et al. (井形直弘他訳): 材料科学 1 (培風館) 501 4/B-2
- 2. C.R.Barrett et al. (岡村弘之他訳): 材料科学 2 (培風館) 501.4/B-2
- 3. 阿部秀夫:金属組織学序論(コロナ社) 563.6/A-5
- 4. 吉岡正人、岡田勝蔵、中山栄治:機械の材料学入門(コロナ社) 531.2
- 5. 飛田、吉村、岡部、幡中、木戸、江原、合田: 機械材料学(朝 倉書店) K501/G-18

8. オフィスアワー等

最初の講義のときに指定する。

流体力学 Fluid Dynamics

第4年次 前期 選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の目的

工学において表れるさまざまな流れについて紹介し、これを支配する法則と解析手法について講義する。基本法則について詳しく解説した後に、渦なし流れと渦運動に分けてその特徴と解析手法を紹介し、代表的な流れ現象とそれらを把握するための見方・考え方・重要な概念について述べる。

●授業の位置づけ

流体力学は、水や空気といった様々な流体の流れを統一的に理解するための科目である。機械、電気電子関係の設計において、流体の流れを理解しておく必要がある。

2. キーワード

3. 到達目標

工学において流れが関与する現象は幅広く存在する。物体が流れから受ける力の性質や流れのもつエネルギーを利用する方法などの工学上必要となる流体力学を理解するために、流れ現象を支配する法則、重要な概念、解析手法などの知識を身に付けることを目標とする。

4. 授業内容

第1回:さまざまな流れ

第2回:流れの記述と保存則

第3回:ナビエ・ストークス方程式(1)

第4回:ナビエ・ストークス方程式(2)

第5回: 渦なし流れ(1)

第6回:渦なし流れ(2)

第7回:渦なし流れ(3)

第8回:中間試験

第9回:渦運動(1)

第10回:渦運動(2)

第11回:境界層

第12回:物体周りの流れ

第13回:流れの安定性

第14回:乱流

第15回:学期末試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法•基準

中間試験と学期末試験で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも にレポートであることを念頭において第三者にも解り易い、論理 の展開が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書・参考書

●粉料建

神部編:基礎演習シリーズ・流体力学(裳華房) 534.1/K-28 (教科書は変更する場合がある。)

●参考書

授業時に適宜紹介する。

8. オフィスアワー等

制御工学 I Control Engineering I

第 3 年次 後期 選択必修 2 単位 担当教員 小森 望充

1. 概要

●授業の目的

授業では先ず制御工学とは何かについて論じ、複素解析とラプラス変換の考え方、その適応法について学ぶ。そして、ラプラス変換を用いて周波数応答、根軌跡の考え方を理解する。さらに、伝達関数を用いて、システムを安定化させるためのフィードバック制御に関して理解を深める。

●授業の位置づけ

制御工学は様々な対象をシステム的に捉えて、数式という共通 の概念で取り扱う。扱う対象は機械工学、電気電子分野など様々 な分野に及び、それらの特性や安定性に関して考察する。したがっ て、機械工学、電気電子分野など扱う対象の基礎的な理解が前提 となる。

2. キーワード

3. 到達目標

複素解析とラプラス変換の考え方、その適応法について学ぶことによってラプラス変換が使えるようにする。そして、伝達関数を用いて周波数応答、根軌跡によるモデルの安定性の判別ができるようにする。さらに、フィードバック制御を用いて安定なシステムの設計ができるようにする。

4. 授業内容

第1回:制御工学の基礎

第2回:モデリング

第3回:ラプラス変換

第4回:伝達関数と特性方程式

第5回:周波数応答 第6回:根軌跡法

第7回:安定性解析

第8回:中間試験

第9回:伝達関数とフィードバック制御(1)

第10回:伝達関数とフィードバック制御(2)

第11回: 状態方程式と可制御性/可観測性(1) 第12回: 状態方程式と可制御性/可観測性(2)

第13回:状態方程式と状態フィードバック(1)

第14回:状態方程式と状態フィードバック(2)

第15回:試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

中間試験(50%)、期末試験(50%)で評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、第三者にも解り易い論理の展開が明快なレポート作成を行う

7. 教科書・参考書

●教科書

添田、中溝:わかる自動制御演習(日新出版)501.9/S-36(教 科書は変更する場合がある。)

●参考書

1) 末松:機械制御入門(オーム社) 501.9/S-113

8. オフィスアワー等

制御工学Ⅱ Control Engineering II

第4年次 前期 選択必修 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の目的

制御工学Ⅱでは制御工学Ⅰで学習した制御手法を発展させ、状態空間法を用いて制御対象をシステム的に学ぶ。現代制御理論の全般的な内容を学習する。

●授業の位置づけ

本講義は、メカトロニクス、ロボット、電気電子機器などを実際に制御する為の技術、つまり、対象をシステム的に捉え、対象を安定して動作させるための能力と応用技術の習得を目指すものである。

2. キーワード

3. 到達目標

対象システムの状態空間表示とその特性解析方法、最適制御法 則のデザイン、サンプル値制御の方法、並びに、ロバスト制御と 適応制御の違い等を、応用例を取り上げて習得させる。

4. 授業内容

- 第1回 制御系の構成
- 第2回 状態空間表示(1)
- 第3回 状態空間表示(2)
- 第4回 応答と安定性
- 第5回 可制御性
- 第6回 可観測性
- 第7回 最適レギュレータ(1)
- 第8回 最適レギュレータ(2)
- 第9回 サンプル値制御システム
- 第10回 Z変換とパルス伝達関数
- 第11回 離散的状態空間表示
- 第12回 サンプル値系の最適制御
- 第13回 適応制御
- 第14回 制御応用例
- 第15回 試験

4. 教育方法

講義形式であるが、授業中演習を行うこともある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果、および中間テストないしは演習問題のレポートを総合して判断する。おおよその目安として、期末試験は50%、中間試験ないしはレポートは50%の重みで評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、第三者にも解り易い論理の展開が明快なレポート作成を行う こと。

7. 教科書・参考書

●教科書

堀洋一、大西公平:応用制御工学(丸善)548.3/H-2(教科書は変更する場合がある。)

●参考書

授業時に適宜紹介する。

8. オフィスアワー等

生産工学 Production Engineering

第4年次 後期 選択 2単位 担当教員

1. 概要

●授業の目的

製品を設計、製作、製品化するためには、製造技術、生産技術 に関する基礎的な知識が必要である。ここでは、生産工程、製造 工程の基礎技術、機械化・自動化によるメカトロニクス化だけで なく、生産方式、生産管理といった生産工程についても学習する。

●授業の位置づけ

生産工学は機械工学系の科目として、製品化するために必要な 総合的な知識を修得できる。したがって、機械系技術者だけでな く電気系の技術者にとっても必須的な科目と考えられる。

2. キーワード

3. 到達目標

- ・生産工学の歴史的な流れを理解する。
- 生産加工について理解できる
- 生産管理について理解できる
- 工程管理について理解できる
- ・ 生産情報システム・ C I Mなどを理解できる

4. 授業内容

- 第1回 生産工学の必要性
- 第2回 加工と材料
- 第3回 鋳造
- 第4回 溶接
- 第5回 切削加工
- 第6回 塑性加工
- 第7回 生産組織
- 第8回 生産方式
- 第9回 生産計画
- 第10回 工程管理
- 第11回 作業分析と時間分析
- 第12回 品質管理
- 第13回 原価管理
- 第14回 СІМと生産情報システム
- 第15回 期末試験

4. 教育方法

講義形式で行うが、授業中演習を行うことがある。また、演習 問題を課してレポートとして提出させることがある。

5. 評価方法・基準

期末試験の結果(70%程度)および演習問題を課したレポートなど(30%程度)を総合して評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

講義での演習や演習レポートの結果を見て、その時点での学習 到達度を判断しながら授業を進める。必ず自分の力で解くととも に、提出レポートであることを念頭において第三者にも解り易い、 論旨が明快なレポート作成を行うこと。

7. 教科書·参考書

●教科書

授業中に適宜紹介する。

●参考書

図書館に関係書籍が揃えてあるので、参照されたい。

8. オフィスアワー等

専門英語 Technical English

3年次 前期 必修 2単位 担当教員

1. 概要

●背景

科学技術の発展に一つの国または一つの言語社会というような 枠がないのは当然であるが、現代技術の世界的な広まりとその影響の全地球規模化に直面している現在では、特に、世界の人々及 び地球との共生を常に頭においた技術者に成長するのだ、という 志向が重要になっている。異文化をもつどの国の人とも交流して、 そこの考えを理解しそこから技術を吸収出来る柔軟な姿勢と能力、 また一方で、自分自身の考えや技術を伝える能力が必須となって くる。

●目的

この科目は、英語で書かれた科学技術の文献を読むこと、英語でレポートをまとめること、およびそのレポートを英語で発表することを通じて、専門英語の素養を深め、科学技術において英語によるコミュニケーション能力を高めることを目的とする。

●位置づけ

この科目は、直接的には、技術分野における英語によるコミュニケーション能力を身につけるために設けられているが、一層広い意味では、科学的なものの見方に立脚したコミュニケーション能力、および科学技術を国際的な視野で見わたす能力を高めることにつながるものである。

2. キーワード

技術英語、英語論文、英語によるコミュニケーション、技術文 化の全地球規模化

3. 到達目標

- ・英語によるコミュニケーションの能力を獲得すること。即ち、 自分の考え方、自分の技術、仕事を英語で伝えられること。
- ・自分の仕事に関し英語で報告書を作成できること。
- ・他の人の考えや英語による発表を理解して英語で応答できること。

4. 授業計画

第1回-第7回 専門英語テキスト(1)

第8回-第14回 専門英語テキスト(2)

第15回 試験

5. 評価方法•基準

毎回の演習発表と試験の結果を合計して評価する。 60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 グループに分かれて専門の教員につき技術英語を習得する。与 えられた専門英語テキストは前もって全分量を全員が読んでおく こと。毎回、英和と和英辞書を持参すること。

7. 教科書・参考書

科学技術に関連する分野の基礎的内容が英語で書かれたテキストを配布する。

8. オフィスアワー等

各専門英語ゼミの担当教員が知らせる。

設計製図 Engineering Drawing

3年次 前期 必修 1単位 担当教員

1. 概要

●背書

工学的な種々の考察を通して得られた知見を図面によって第三 者に伝達する知識と技術を養うことは技術者にとって不可欠である。

●目的

日本工業規格に準拠した製図法を理解する。その知識を駆使し、 課題実習を通じて立体を図面化する能力および図面を読みとる能力を修得するとともに、産業界で主流となりつつある三次元CA Dを用いた製図の基礎を学ぶことを目的とする。

●位置づけ

この授業は図形情報科学に続くもので、そこで学んだ製図法に 関する知識を基礎として、実際に図面化するための具体的な各種 の要素技術を学ぶ。

2. キーワード

製図法、三次元CAD

3. 到達目標

与えられた立体形状に対して、以下の事項を実践できるように する。

- ・製図法に従った投影図の作成
- 三次元CADによるモデリング

4. 授業計画

- 1. 製図法に関する概論
- 2. 投影法及び部品図の作成
- 3. 課題1:軸受けクランプの製図
- 4. 三次元CADに関する概論および基本操作
- 5. 基本的な立体形状のモデリング方法
- 6. 種々の形状処理方法
- 7. 課題2:様々な立体のモデリング
- 8. 課題3:軸受けクランプのモデリング
- 9. 課題4:三次元モデルからの投影図の作成

5. 評価方法•基準

出席及び実習課題により評価する。60点以上を合格とする。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

必要に応じ、図形情報科学の内容を適宜復習するが、この単位 を修得しているものとして授業を進める。

7. 教科書・参考書

大西: JIS にもとづく標準製図法(理工学社) 501.8/O-2

8. オフィスアワー等

別途掲載する。

総合システム工学実験 I

Laboratory workshop for Integrated System Engineering I

第3年次 後期 必修 1単位

担当教員 先端機能システム工学専攻担当教員

1. 概要

●授業の目的

今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の 専門科目の知識を基礎に、この専門実験において実際の物に触れ ることによって、基礎技術の習得を行うと同時に工学専門技術者 としての感覚を磨く。さらに、基本となる測定機器・装置に触れ ることによって、測定機器・装置の取扱いについても習熟する。

●授業の位置付け

講義、演習など、今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の履修が前提となる。また、総合システム工学ゼミナールや卒業研究プロジェクトへの入り口としての位置づけになる。総合システム工学実験 I は総合シシテム工学実験 I と補完的な位置づけとなっている。

2. キーワード

測定機器演習、機械工学専門実験、電気電子工学専門実験

3. 到達目標

まず、各実験テーマについての理解、実験、演習を与えられた 期間内にやり遂げることが必要である。そのためには、各実験テーマについて計画的に実験、演習を実施する姿勢を身につける。 さらに、講義で得た知識を各実験テーマに生かせる応用力やグループでの共同作業能力なども試される。

4. 授業計画

第1回 実験に対するガイダンス(進め方と安全教育)

- 第2回 実験テーマ(1)
- 第3回 実験テーマ(1)
- 第4回 実験テーマ(2)
- 第5回 実験テーマ(2)
- 第6回 実験テーマ(3)
- 第7回 実験テーマ(3)
- 第8回 実験テーマ(4)
- 第9回 実験テーマ(4)
- 第10回 実験テーマ(5) 第11回 実験テーマ(5)
- 第12回 実験テーマ(6)
- 第13回 実験テーマ(6)
- 第14回 まとめ
- 第15回 予備

学生は、教官により指定された各実験テーマについて、実験およびレポート作成を2週で行う。

5. 評価方法・基準

各実験テーマに関するレポートを、次の実験テーマの開始日までに提出することを原則とする。提出されたレポートは実験結果、考察等を中心に評価され、不備な点があればその旨を説明した後、修正の上再提出、あるいは再実験を行う。レポートの提出状況および内容、実験態度、内容の理解度を総合的に判断し評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには、機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目全般に渡って広範囲の理論を学んでおく必要がある。実験は積極的に行い、分からないことは教官またはティーチングアシスタントに質問すること。実験は時として危険を伴うため、指導教員の指示に十分注意すること。

7. 教科書・参考書

テーマ毎に指定する。各指導教員の指示に従うこと。

8. オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

総合システム工学実験II

Laboratory workshop for Integrated System Engineering II

第4年次 前期 必修 1単位

担当教員 先端機能システム工学専攻担当教員

1. 概要

●授業の目的

今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の 専門科目の知識を基礎に、この専門実験において実際の物に触れ ることによって、基礎技術の習得を行うと同時に工学専門技術者 としての感覚を磨く。さらに、基本となる測定機器・装置に触れ ることによって、測定機器・装置の取扱いについても習熟する。

●授業の位置付け

講義、演習など、今まで学んできた機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目の履修が前提となる。また、総合システム工学ゼミナールや卒業研究プロジェクトへの入り口としての位置づけになる。総合システム工学実験Iは総合シシテム工学実験Iと補完的な位置づけとなっている。

2. キーワード

測定機器演習、機械工学専門実験、電気電子工学専門実験

3. 到達目標

まず、各実験テーマについての理解、実験、演習を与えられた 期間内にやり遂げることが必要である。そのためには、各実験テーマについて計画的に実験、演習を実施する姿勢を身につける。 さらに、講義で得た知識を各実験テーマに生かせる応用力やグループでの共同作業能力なども試される。

4. 授業計画

第1回 実験に対するガイダンス(進め方と安全教育)

- 第2回 実験テーマ(7)
- 第3回 実験テーマ(7)
- 第4回 実験テーマ(8)
- 第5回 実験テーマ(8)
- 第6回 実験テーマ(9)
- 第7回 実験テーマ(9)
- 第8回 実験テーマ(10)
- 第9回 実験テーマ(10)
- 第10回 実験テーマ(11)
- 第11回 実験テーマ (11)
- 第12回 実験テーマ (12)
- 第13回 実験テーマ(12)
- 第14回 まとめ
- 第15回 予備

学生は、教官により指定された各実験テーマについて、実験およびレポート作成を2週で行う。

5. 評価方法・基準

各実験テーマに関するレポートを、次の実験テーマの開始日までに提出することを原則とする。提出されたレポートは実験結果、考察等を中心に評価され、不備な点があればその旨を説明した後、修正の上再提出、あるいは再実験を行う。レポートの提出状況および内容、実験態度、内容の理解度を総合的に判断し評価する。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

本実験を十分理解するためには、機械工学や電気電子工学を中心とする複数の専門科目全般に渡って広範囲の理論を学んでおく必要がある。実験は積極的に行い、分からないことは教官またはティーチングアシスタントに質問すること。実験は時として危険を伴うため、指導教員の指示に十分注意すること。

7. 教科書·参考書

テーマ毎に指定する。各指導教員の指示に従うこと。

8. オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

総合システム工学ゼミナール

Undergraduate Research Seminar

第 4 年次 前期 必修 2 単位 担当教員 卒業研究指導教員

1. 概要

●目的

科学技術に関連する分野から、各自が問題の発見をし、調査研究、分析、考察(結論)などを行う。さらにそれらに関する資料作成、成果発表およびその評価を通して、卒業研究を進める上で必要な自主性、コミュニケーション能力、プレゼンテーション技術を身につける。

●位置付け

本授業では、学部で履修してきた講義、演習から得た知識をベースに、各自の研究課題を掘り下げると同時に、卒業研究プロジェクトに必要な基礎的素養を身につける科目となる。

2. キーワード

問題発見、調査研究、分析、考察、資料作成、プレゼンテーション

3. 到達目標

- (A) 科学技術に関連する分野から、各自が問題発見、調査研究、 分析、考察(結論)ができる。
- (B) 設定した課題に対して資料のまとめ、プレゼンテーション 資料作成ができる。
- (C) 卒業研究を進める上で必要な自主性、コミュニケーション 能力、プレゼンテーション技術を身につける。

4. 授業内容

- (1)授業内容説明
- (2) 関係書籍、関連情報の調査(1)
- (3) 関係書籍、関連情報の調査(2)
- (4) 学協会誌、関係資料、関連情報の調査(1)
- (5) 学協会誌、関係資料、関連情報の調査(2)
- (6) 国内外の文献の検索、収集、翻訳、読解(1)
- (7) 国内外の文献の検索、収集、翻訳、読解(2)
- (8)課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
- (9) 課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
- (10) 問題点・課題の抽出
- (11) 課題のとりまとめとディスカッション
- (12) 研究成果発表資料作成
- (13) 発表

5. 評価方法・基準

授業に対する取組み、発表資料の内容、発表レベル、質疑応答 などを総合的に判断する。

60点以上を合格とする。

- 6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等本講義の受講生は卒業研究実施者を対象とする。
- 7. 教科書・参考書

各担当教員から通知する。

8. オフィスアワー等

各担当教員から通知する。

卒業研究プロジェクト Undergraduate Research Project

第4年次 後期 必修 3単位

担当教員 総合システム工学科全教員

1. 概要

●目的

学生は個別または少人数グループで、担当教員の指導の下に研究プロジェクトを定める。その目的達成へ向けて、課題設定、調査・研究に自ら取り組み、所定の期限までに結果をまとめて適切なプレゼンテーションを行う。

●位置づけ

学部4年間で履修してきた講義、演習を、各自の研究プロジェクトを通して結実させるものである。今までの学部の知識で足りない部分は自ら調査・学習し、あるいは実験・演習を通して評価・検証を行う。自発的かつ積極的な取組みが求められる。

2. キーワード

各研究プロジェクトによって異なる。

3. 到達目標

各研究プロジェクトにおける具体的な到達目標は各指導教員の 指示に従うこと。卒業研究プロジェクトを通して、以下の学習・ 教育目標を達成するよう努力すること。

- A. 自然・人間科学の知識を総合システム工学に応用することで 問題の発見と解決能力を育成すること。
- B. 総合システムを創造する上での企画・発想能力を育成すること。
- C. 社会のニーズを認識して総合システム工学の社会への貢献を 考える能力を育成すること。
- D. 総合システム工学の実践が社会に及ぼす影響と結果について 責任を持つ能力を育成すること。
- E. 「ものづくり」を担う専門家として産業界のニーズに応える 能力を育成すること。
- F. 国際的な視点を持ち、総合システム工学のグローバルな展開・応用が可能な能力を育成すること。
- G. 総合システム工学分野の先端的な研究・実験の結果を報告書にまとめ、然るべきプレゼンテーションで的確な質疑応答ができる。
- H. 研究プロジェクトについて、自らの課題を設定し、解決策に ついてのデザイン能力を発揮できる。
- I. 研究プロジェクトに対して報告書(卒業論文)を期日までに 完成させることができる。

4. 授業内容

学生が各指導教員と相談の上、研究計画を立案・遂行する。主 な事項は次の通りであるが、研究プロジェクトにより異なる。

- (1)研究計画(方法、機器、日程、分担)の策定
- (2)書籍、学協会誌、便覧などの工学資料、関連情報の調査
- (3) 海外および国内文献の検索、収集、翻訳、読解
- (4) 課題に関する社会的背景、ニーズ、研究動向などの調査
- (5) 実験システム構築(機器準備、製作、プログラミング)
- (6) 数値解析、シミュレーション
- (7) 計測、評価システム構築
- (8) 実験の実施と評価
- (9) 実験データ解析と評価・考察
- (10) 問題点・課題の抽出と対策の立案・実施
- (11) 研究成果のとりまとめとディスカッション
- (12) 研究成果発表資料作成
- (13) 研究成果の口頭発表
- (14) 研究の総括および報告書(卒業論文)の作成

5. 評価方法・基準

最終的に報告書(卒業論文)を提出しその発表を行うことが必 須条件である。報告書(卒業論文)作成と発表に至る過程も重要 であり、評価の対象となる。必須条件が満たされたものに対して は下記のように評価を行う。

計画の立案と遂行(50%)、報告書(卒業論文)(25%)、発表

(25%)

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等

- (A) 将来有用性のある企画を提案できる素養を身に着けるため、 研究や発表などにおいて方法や手順などを自ら積極的に計画 オスニト
- (B) 研究プロジェクトの意義や目的を理解し、研究を行う上で 基礎となるこれまでの国内外の関連する研究の状況を把握す ること。
- (C)研究課題を解決する上での問題点の発見を心がけ、その方法について考察し、指導教員と適宜相談することによって研究を進展させること。
- (D) 研究発表を通して、自らの研究成果を第三者に的確に説明・ 伝達できる能力を養うこと。
- (E) プレゼンテーション技法として、数値による定量化や図式 による視覚化方法等を習得する。論文や文書の作成について は、適正な日本語の文法表現による記述を行う訓練を心がけ ること。
- (F)研究プロジェクトに関する社会的背景と、研究成果が産業に及ぼす効果についても考察し、研究を通した社会貢献の意識を育成すること。
- (G)情報・通信機器によるプライバシーや著作権侵害、研究に 伴う騒音・汚染の防止などに常に留意して、工学倫理的素養 の獲得と実践に勤めること。
- (H) 問題解決能力を養うため数学の応用による現象の定量的把握、論理的な表現・表記、演繹的・帰納的な思考の習慣を獲得すること。
- 7. 教科書・参考書・学術論文

各指導教員の指示に従うこと。

8. オフィスアワー

各指導教員の指示に従うこと。

特別講義 Special Lecture

全学年 前期、後期 0単位 担当教員 学外講師

1. 概要

●背景

科学技術の発展に伴い、その最先端分野は細分化される傾向に ある。技術者にとって、基礎学力を習得することと同時に、最先 端分野の情報を広く集めることは極めて重要である。

●目的

企業もしくは本学総合システム工学科以外の大学・研究機関から講師を招き、専任教員では出来ないその分野の最新の動向・話題を講義してもらう。

●位置づけ

数学・物理系の基礎学力を下地として、それらが実社会で具体 的にどのように応用されているのかを学ぶ。

2. キーワード

実務授業、産業動向、技術者心得

3. 到達目標

企業や研究機関におけるその分野でのエキスパートから最新の情報を盛り込んだ「ものづくり」の面白さを講義してもらい「ものづくり」に高い興味を持たせる。

4. 授業計画

集中講義(通常8時間)形式で行う。

5. 評価方法・基準

必要に応じてレポートなどを課すこともある。

6. 履修上の注意事項、授業時間外における学習等 講師は学外から好意できてくれるのであるから最後まで敬意を 表して受講し積極的に質問をすること。

7. 教科書•参考書

別途掲示する。

8. オフィスアワー等

別途掲示する。

九州工業大学

郵便番号 804-8550 北九州市戸畑区仙水町1番1号 電話 北九州 (093) 884 - 3088