

Ⅲ. 電気・電子工・電子情報学科、情報工学科

情報工学科

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：電気・電子・情報工学序論

授業内容：

- I. ガイダンス
- II. 電気・電子・情報工学各分野の教育・研究の概要を紹介する

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：離散数学及び演習

授業内容：

離散数学についての基礎概念・基礎知識を学ぶ。具体的には以下の各項目を学ぶ。

- I. 集合・関数・関係
- II. 組合せ理論
- III. グラフ理論
- IV. 初等整数論
- V. 代数系

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：アルゴリズムとデータ構造，オートマトン理論及び演習，伝送・符号理論

教科書：「離散系の数学」野崎昭弘著，近代科学社

参考書：「離散構造入門」F.P.Preparata and R.T.Yeh著，榎本彦衛訳，日本コンピューター協会

「離散数学」藤重悟著，岩波講座応用数学 基礎12，岩波書店

「グラフ理論入門」R.J.Wilson著，斉藤・西関訳，近代科学社

「組合せ数学入門I, II」C.L.Liu著，伊理・伊理訳，共立出版

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：図学

授業内容：

- I. 図的表現に用いる投影法
- II. 正投影法による図的表現法
- III. 投影図による図形の解析・認識
- IV. 多面体
- V. 曲線・曲面
- VI. 相貫体
- VII. 陰影
- VIII. 軸測投影法
- IX. 透視投影法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：計算機リテラシ及びプログラミング

授業内容：

ワークステーション上のC言語を用いて以下の講義・演習を行う。

- I. C言語の文法
- II. 制御構造, 関数の利用と構造化プログラミング
- III. 数値計算法の基礎 (Newton法, Maclaurin展開, Gauss-Jordanの掃出法, Simpson法など)
- IV. アルゴリズムとデータ構造 (整列法, スタック, リスト, 木など)
- V. Unixワークステーションの操作法

バックグラウンドとなる科目:

関連する科目:

教科書: Cによるプログラミング演習 (岡田 稔, 近代科学社, 1993)

参考書:

科目区分: 専門基礎科目 A	科目名: 線形回路論及び演習
----------------	----------------

授業内容:

- I. 回路素子と回路方程式
- II. 定常解と過渡解
- III. 正弦波交流
- IV. 複素インピーダンス
- V. ベクトル図
- VI. 電力
- VII. 共振回路
- VIII. 相互インダクタンス
- IX. 線形回路の一般的性質
- X. ひずみ波交流

バックグラウンドとなる科目: 複素数とその演算

関連する科目:

教科書: 基礎電気回路 (オーム社, 雨宮好文著)

参考書: 電気回路 I (朝倉書店, 斉藤伸自著)

科目区分: 専門基礎科目 A	科目名: 数学 1 及び演習
----------------	----------------

授業内容:

応化物質, 分子化工, 生物機能工学科 (85 ページ) 参照

バックグラウンドとなる科目:

関連する科目:

教科書:

参考書:

科目区分: 専門基礎科目 A	科目名: 数学 2 及び演習
----------------	----------------

授業内容:

応化物質, 分子化工, 生物機能工学科 (85 ページ) 参照

バックグラウンドとなる科目:

関連する科目:

教科書:

参考書:

科目区分: 専門基礎科目 A	科目名: 力学及び演習
----------------	-------------

授業内容:

応化物質, 分子化工, 生物機能工学科 (85 ページ) 参照

バックグラウンドとなる科目:

関連する科目:

教科書:

参考書:

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：論理回路及び演習

授業内容：

- I. 物理現象と論理表現
- II. ブール代数
- III. 組み合わせ回路
- IV. 順序回路
- V. 非同期回路
- VI. 機能素子を用いた実現

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：離散数学

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：確率・統計

授業内容：

- I. 確率の概念とその導入
事象と確率, 条件付き確率, 同時確率, 独立性
- II. 確率変数と分布関数
確率変数, 分布関数, 密度関数, 同時分布と条件付き分布, 等の概念の導入と基礎的な性質
- III. 期待値と特性関数
期待値, 特性関数, 平均値, 分散, 積率, 相関, 等の定義と性質
- IV. 確率分布の具体例
2項分布, ポワソン分布, 超幾何分布
正規分布, 一様分布, ベータ分布, ガンマ分布, χ^2 分布, F分布, T分布
多次元正規分布
- V. 大数の法則と中心極限定理
導入と簡単な性質
確率過程の定義と簡単な性質 (定常性, マルコフ性, など)
- VI. 母集団と標本
母集団と標本, 無作為標本, 標本変量
統計量などの基本概念の導入
- VII. 推定と検定
推定 (点推定, 区間推定) と仮説検定の定式化, 推定量の性質 (一致性, 有効性, 不偏性, 十分性), 最尤推定
尤度比検定

バックグラウンドとなる科目：離散数学, 専門基礎Bの数学

関連する科目：伝送・符号理論, パターン情報処理, 音声・信号処理, 計算機ネットワーク, 信頼性工学

教科書：秋丸春夫, 烏脇純一郎：現代確率論の基礎, オーム社

参考書：国沢清典：確率論とその応用, 岩波全書

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：計算機システム

授業内容：

- I. 計算機の基本構造
- II. プログラム実行の流れ
- III. 数・命令の表現と演算
- IV. 機械語・アセンブラ入門
- V. マイコンによる制御

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：計算機ハードウェア, 計算機アーキテクチャ

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数値解析第 1 及び演習

授業内容：

- I. 数値計算法序論（実数の不動小数点表示，計算法，計算量，計算誤差）
- II. 数値計算法に関する FORTRAN プログラミング
- III. 線形方程式
 - (1) 直接法，ガウスの消去法，行列の LU 分解，コレスキー分解
 - (2) 過剰条件方程式に対する最小 2 乗法
行列の QR 分解，鏡像変換，グラム・シュミットの直交化法，特異値分解と最小 2 乗最小ノルム解
 - (3) 勾配法，共役勾配法
 - (4) 反復法
収束定理，収束の速さ，誤差評価
- IV. 行列の固有値問題
 - (1) べき乗法とその一般化
 - (2) 対称行列の固有値計算法
- V. 非線形方程式
 - (1) 反復法，不動点定理，収束の速さ
 - (2) ニュートン法，割線法
 - (3) 代数方程式の解法

バックグラウンドとなる科目：数学 1 及び演習

関連する科目：数値解析第 2

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数理論理学および演習

授業内容：

- I. 情報科学／工学における数理論理学
- II. 命題論理，構文，解釈，証明系
- III. 述語論理，構文，解釈，証明系
- IV. 種々の計算モデル

バックグラウンドとなる科目：オートマトン理論

関連する科目：非手続き型言語，知識情報処理，論理回路

教科書：プリント

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：オートマトン理論及び演習

授業内容：

- I. 数学的準備（集合，写像，語と言語）
- II. 有限オートマンと正則言語（有限オートマン，正則表現，正則言語の性質）
- III. 文脈自由言語とプッシュダウンオートマトン（文脈自由文法，BNF，構文木，チョムスキー標準形，グライバッハ標準形，プッシュダウンオートマトン）
- IV. チューリング機械と帰納的集合（チューリング機械，帰納的集合，計算可能性，万能チューリング機械，文脈依存言語と線形有界オートマトン，チョムスキー階層）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A**科目名：伝送・符号理論****授業内容：**

情報量の定義、情報源の性質、情報源符号化、通信容量、通信路符号化、誤り検出・訂正、標本化定理

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A**科目名：アルゴリズムとデータ構造****授業内容：**

情報関連の技術者・研究者として知っておくべき、アルゴリズムとデータ構造についての基礎概念・基礎知識を学ぶ。具体的には以下の各項目について学習する。

- I. 基本概念（計算モデル、時間計算量、空間計算量、グラフ、木）
- II. 基本データ構造（リスト、スタック、キュー、ヒープ）
- III. 検索のためのデータ構造（2分探索、平衡2分木、最適2分木、ハッシング）
- IV. ソーティング（バケットソート、基数ソート、選択法、挿入法、バブルソート、マージソート、クイックソート、ヒープソート）
- V. パターンマッチング（KMPアルゴリズム、BMアルゴリズム）
- VI. 高速フーリエ変換（FFT、多項式の積、整数の積）
- VII. グラフアルゴリズム（深さ優先探索、幅優先探索、2連結成分分解、最小スパニング木、UNION-FIND問題、最短路、最大フロー）
- VIII. アルゴリズム設計法のパラダイム（分割統治法、動的計画法、グリーディ法、分枝限定法、局所探索）

バックグラウンドとなる科目：計算機リテラシ及びプログラミング演習、離散数学、オートマトン理論

関連する科目：計算機システム、データベース

教科書：「アルゴリズムとデータ構造」平田富夫著、森北出版

参考書：「アルゴリズムの設計と解析」、A.V.Aho, J.E.Hopcroft, J.Ullman著、野崎、野下ほか訳、サイエンス社

「計算とアルゴリズムー計算機の科学」朝野、今井著、オーム社

「アルゴリズムとデータ構造」、茨木俊秀著、昭晃堂

「アルゴリズムと計算量」、野崎昭弘著、共立出版

「アルゴリズムとデータ構造」、石畑清著、岩波書店

「The Art of Programming, Vol.1」、D.E.Knuth著、（訳書：基本算法／基礎概念、広瀬健訳、サイエンス社、および、基本算法／情報構造、米田、寛訳、サイエンス社）

「アルゴリズム」、R.Sedgewick著、野下ほか訳（1、2、3巻）、近代科学社

科目区分：専門基礎科目A**科目名：パターン情報処理****授業内容：**

I. 情報処理入門

情報処理全般の概説、知的処理、パターン情報処理、など

II. パターン認識概論

パターン認識の定式化、パターン認識の過程

III. 統計的決定と識別関数法

決定問題の定式化、誤り確率、ベイズ決定、識別関数

IV. 特徴量の抽出と選択

パターン空間の変換、主成分分析、特徴選択

V. 識別関数の設計とテスト

統計的パターン分類器の設計、学習機械、誤り確率の理論的評価と認識実験

バックグラウンドとなる科目：専門基礎Bの数学、確率・統計

関連する科目：音声・信号処理, 画像処理, 知識情報処理, 生体情報処理

教科書：鳥脇純一郎：認識工学, コロナ社

参考書：鳥脇純一郎：パターン認識と画像処理, 朝倉書店

科目区分：専門科目**科目名：情報工学実験第1****授業内容：**

情報工学の基礎について、種々の実験を介して、その基本原理、基本的方法を体得することが目的である。大きくハードウェア基礎とソフトウェア基礎から構成される（総て必修）

- I. ハードウェア基礎：論理素子特性，計測法，論理回路
- II. ソフトウェア基礎：プログラム構成法・設計法・開発法，ソフトウェア開発ツールの利用法，プログラム修正・保守

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：情報工学全般

教科書：情報工学実験指導書

参考書：

科目区分：専門科目**科目名：情報工学実験第2****授業内容：**

情報工学の基礎となるシステムの構築に関して、実際に作成することにより、動作可能システムの構成法を体得することが目的である。大きくハードウェア・システムとソフトウェア・システムから構成される（総て必修）

- I. ハードウェア・システム：マイクロコンピュータの簡単な動作部を作成，各論理回路の使用法を実践
- II. ソフトウェア・システム：簡単なコンパイラの作成

バックグラウンドとなる科目：情報工学実験第1

関連する科目：情報工学全般

教科書：情報工学実験指導書

参考書：

科目区分：専門科目**科目名：情報工学実験第3****授業内容：**

情報工学の応用について、様々の対象（データ）に対して処理法を体得することが目的である。選択的な課題を複数選んで構成される

- I. 応用：エキスパート・システム構築，画像処理，マイコン応用，（音声認識），日本語処理，偏微分方程式，コンピュータ・グラフィックスなど
- II. 発展：自由に課題を設定して実践

バックグラウンドとなる科目：情報工学実験第1，第2

関連する科目：情報工学全般

教科書：情報工学実験指導書

参考書：

科目区分：専門科目**科目名：プログラミング第2****授業内容：**

- I. プログラム設計
- II. プログラム表現
- III. 入出力
- IV. データ構造
- V. 制御構造
- VI. プログラムの改良
- VII. モジュール設計
- VIII. 付随文書

バックグラウンドとなる科目：計算機リテラシ及びプログラミング

関連する科目：アルゴリズムとデータ構造

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：計算機ハードウェア

授業内容：

- I. ノイマン型計算機の基本理念
- II. レジスタ
- III. ALU
- IV. メモリ，データバス
- V. 割り込み
- VI. 外部記憶装置
- VII. 周辺機器

バックグラウンドとなる科目：計算機システム

関連する科目：計算機アーキテクチャ，アルゴリズムとデータ構造

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：オペレーティング・システム

授業内容：

- I. オペレーティング・システムの目的，及び役割
- II. オペレーティング・システムの機能
- III. オペレーティング・システムの構成
- IV. 並行プロセス（プロセス構造，プロセス・スケジューリング，プロセス間同期，プロセス間通信デッドロック）
- V. 並行プログラミング（並行処理，並列プログラム言語）
- VI. 記憶管理（リロケートブル，ページング方式，ページ置換え，ワーキング・セット）
- VII. アクセス権と保護

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：コンパイラ

授業内容：

- I. 言語処理
- II. プログラミング言語
- III. 字句解析
- IV. 構文解析
- V. 記号表
- VI. 型
- VII. 中間言語
- VIII. 実行時のデータの構成
- IX. 仮想機械語と機械語
- X. インタプリタ
- XI. コード最適化
- XII. コード生成

バックグラウンドとなる科目：オートマトン理論

関連する科目：非手続き型言語

教科書：コンパイラの理論と実現（疋田輝雄・石畑清 著，共立出版）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：計算機アーキテクチャ

授業内容：

- I. コンピュータ設計の基礎
- II. 性能と設計
- III. 命令セットの設計（命令セットアーキテクチャ、メモリアドレッシング）
- IV. プロセッサ実現技術の基本（データパス、制御機構、割り込み）
- V. パイプライン処理（命令パイプライン、ハザード、スケジューリング）
- VI. 記憶階層（キャッシュ、主記憶、仮想記憶）
- VII. 入出力
- VIII. 並列処理

バックグラウンドとなる科目：計算機システム、計算機ハードウェア、論理回路

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：信号・音声処理

授業内容：

アナログ信号とデジタル信号、信号のデジタル化、離散時間信号とその表現、離散時間システム、FFTアルゴリズム、信号処理のための諸変換、適応信号処理

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：数値解析第2

授業内容：

線形計算を中心とする数値解析第1および演習を受けて、函数に関連する数値解析の基本的なテーマを講述する

- I. 補間と函数近似
- II. 補間多項式
- III. スプライン補間
- IV. 直交多項式補間
- V. 最良近似
- VI. ニュートン・コーツ型数値積分
- VII. ガウス型数値積分
- VIII. 離散フーリエ変換・高速フーリエ変換
- IX. 常微分方程式の数値解法

バックグラウンドとなる科目：数学1、数学2、アルゴリズムとデータ構造

関連する科目：数値解析第1および演習

教科書：

参考書：開講時に指示

科目区分：専門科目

科目名：生体情報処理

授業内容：

人間に代表される生体での巧みな情報処理—特に、視聴覚情報処理—について、工学、生理学、心理学の多視点から講義する。具体的な項目は、以下のとおりである

- I. 脳とニューロン
- II. 視覚系における情報処理
- III. 聴覚系における情報処理
- IV. 運動系における情報処理

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：樋渡涓二：生体情報工学，コロナ社

科目区分：専門科目

科目名：非手続き型言語

授業内容：

- I. 非手続き型言語概要
- II. 非手続き型言語と意味論
 - (1). s-式
 - (2). λ 計算
 - (3). LISP
 - (4). Prolog
- III. LISP, Prologの応用
 - (1). 自然言語処理
 - (2). 数式処理
 - (3). エキスパートシステム

バックグラウンドとなる科目：数理論理学

関連する科目：アルゴリズムとデータ構造，知識情報処理

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：データベース

授業内容：

- I. 情報資源
- II. データベース管理システム
- III. ERモデル
- IV. 階層モデル
- V. ネットワークモデル
- VI. 関係型モデル
- VII. データモデル
- VIII. データベースの実現
- IX. 設計理論
- X. セキュリティとプライバシー

バックグラウンドとなる科目：アルゴリズムとデータ構造

関連する科目：情報システム

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：画像処理

授業内容：

- I. デジタル画像処理の基礎概念
- II. 2値画像処理
- III. 濃淡画像処理
- IV. カラー画像処理
- V. 動画画像処理
- VI. コンピュータ・ビジョン
- VII. コンピュータ・グラフィックス

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：
参考書：

科目区分：専門科目	科目名：情報システム
-----------	------------

授業内容：

- I. 計算機システムの構成
- II. システム形態の目的と機能 (RAS, 故障容認と故障不認)
- III. 分散型と集中型制御
- IV. 並列処理
- V. 分散処理 (分散オペレーティング・システム, 分散データベース)
- VI. 情報システムとその運用域

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：
参考書：

科目区分：専門科目	科目名：計算機ネットワーク
-----------	---------------

授業内容：

- I. 計算機間通信の概要
- II. 交換, プロトコル, データ通信
- III. デジタル化と圧縮
- IV. トラヒック, 待ち行列
- V. コンピュータネットワーク, LAN

バックグラウンドとなる科目：オペレーティングシステム, 計算機アーキテクチャ, 伝送・符号理論

関連する科目：情報システム, 計算機ハードウェア

教科書：
参考書：

科目区分：専門科目	科目名：知識情報処理
-----------	------------

授業内容：

- I. 問題の表現法
- II. 問題の解決法 (探索法, 問題解決器, 計画問題, 問題分解)
- III. 知識表現と利用 (ルール・ベース, フレーム・ベース, 黒板モデル)
- IV. 知識に基づいた推論 (演繹推論, 導出原理, 前向推論, 後向推論)
- V. 非単調推論 (デフォルト推論, サーカム・スクリプション, TMS, ATMS)
- VI. 不確定な知識

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：
参考書：

科目区分：専門科目	科目名：計算機と社会
-----------	------------

授業内容：

計算機の発達史と, 現代社会における役割・課題, 及び未来への展望

- I. 計算機・情報処理の歴史
- II. 現代社会における計算機
- III. 技術標準, 互換性
- IV. 計算機犯罪, コンピュータ・セキュリティ, 知的所有権
- V. 高度情報化社会への展望

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：情報工学全般

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：電子回路
-----------	----------

授業内容：

I. トランジスタ

II. L S I

III. 論理演算回路

IV. パルス回路

バックグラウンドとなる科目：論理回路，線形回路論及び演習，情報工学実験

関連する科目：計算機システム，計算機ハードウェア

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：自動制御

授業内容：

- I. フィードバック制御とは何か
- II. ラプラス変換
- III. 伝達関数とブロック線図
- IV. フィードバック制御系の特性
- V. 特性設計
- VI. 状態空間法

バックグラウンドとなる科目：数学1, 2, 線形回路論及び演習

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：信頼性工学

授業内容：

- I. 信頼性・保全性に関する基本概念
- II. 確率論的基礎
- III. 信頼性・保全性の理論
- IV. 機器の信頼性設計と評価
- V. 信頼性適合試験
- VI. 信頼性データ解析

バックグラウンドとなる科目：確率・統計

関連する科目：

教科書：市田 嵩著：信頼性工学1 2章（日科技連）

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：数理計画法

授業内容：

- I. 計画問題と最適化手法
- II. 線形計画法
- III. 非線形計画法
- IV. 動的計画法
- V. 多目的計画法

バックグラウンドとなる科目：数学1, 数学2

関連する科目：数値解析I, 数値解析II

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：機械工学通論

授業内容：

応化・物質化学科, 分子化学工学科, 生物機能工学科（85 ページ）参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第1

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第2

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第3

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：