電子回路I(Electronic Circuits I)

本科	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担　当
機械電気	必修	3 年	2	講義	桜本　逸男

【授業の概要】

電気系における基本的な科目は、電気回路、電子回路および電磁気学である。電子回路にはディジタル回路とアナログ回路が含まれているが、電子回路Ｉでは、特にディジタル回路を取り扱う。

ディジタル回路は、メカトロ系の技術者にとって不可欠の重要な科目である。最近は、ＰＩＣなどの安価なマイコンを使用し、プログラムにより様々なディジタル回路を代替させることが可能となったが、そのためには基本的なディジタル回路の理解が必要である。必要となる数学は、論理関数や 2 進数などである。

【授業の進め方】

基本的に教科書に沿って講義を行うが、適宜必要な資料を配布する。毎時間、学習シートを配布し、基本的な例題や演習問題を課題として与える。なお、学習シートは、次の時間に提出させ、自己評価で授業内容の理解度を記述させる。また、課題のレポートとしての機能も果たす。

【授業計画】	【授業項目】	【内　容】
1 回	ディジタル回路の概略 数体系（2 進数、8 進数、16 進数）	ディジタル回路の概略の説明を行う。 2 進数、8 進数、16 進数について学習する。学 1
2 回	基数変換、負数表示	基数変換、負数の表し方を学習する。学２
3 回	ＢＣＤコード、グレイコード	BCD コード、計測用のグレイコードを学習する。学３
4 回	基本ゲート回路 （NOT、AND、OR、NAND、NOR、EX-OR）	NOT ゲート、AND ゲート、OR ゲート、NAND ゲート、NOR ゲート、EX-OR ゲートの論理記号、動作表、内部回路について学習する。学４
5 回	論理 (ブール) 代数	論理（ブール）代数の演算規則、定理、真理値表の書き方について学習する。学５
6 回	論理式の簡単化と論理式の作成	論理式の簡単化、真理値表からの論理式の作成について学習する。学６
7 回	正論理、負論理 論理式の標準形 論理式の数値表現	正論理と負論理の表現、論理式の標準系、数値表現について学習する。学７
8 回	中間試験	数体系、基本ゲート回路、論理代数に関する理解を問う。
9 回	中間試験の解答	中間試験の解答を行う。
10 回	カルノー図による簡単化	カルノー図を用いた論理式の簡単化について学習する。
11 回	カルノー図の応用例（7 セグメントデコーダの設計）	応用例を通して、真理値表の作成からカルノー図による簡単化までの手法を総合的に体得する。学８
12 回	半導体、PN 接合 トランジスタの種類	半導体の性質や種類、PN 接合およびトランジスタの種類について学習する。
13 回	接合型トランジスタの原理と特徴 TTL-IC の構造と特徴	接合型トランジスタの原理と特徴および TTL IC の構造について学習する。学９
14 回	FET の原理と特徴 C-MOS IC の構造と特徴	FET の原理と特徴および C-MOS IC の構造について学習する。学１０
	期末試験	論理式の標準形、カルノー図による簡単化、ディジタル IC の種類と特徴に関する理解を問う。
15 回	答案返却など	前期末試験の解答を行う。

16 回	シュミット回路とその応用	マイコンの入力ピンにも使われているヒステリシス特性を有するシュミット回路を学習する。学１１
17 回	オープンコレクタ回路 スリーステート回路	オープンコレクタ回路およびスリーステート回路について学習する。学１２
18 回	各種ゲート回路の応用	各種ゲート回路の応用について学習する。 学１３
19 回	RS-FF クロック RS-FF	フリップフロップの基本動作を RS-FF を用いて学習する。また、その改良版のクロック RS-FF を学習する。学１４
20 回	D ラッチ D-FF	フリップフロップの応用としてよく利用される D ラッチと D-FF の基本動作を学習する。学１５
21 回	JK-FF	フリップフロップの中で最もよく利用される JK-FF の基本動作を学習する。学１６
22 回	FF の機能変換 FF の応用	異なる FF 同士の変換や FF の応用回路について学習する。
23 回	中間試験	シュミット回路やオープンコレクタ、スリーステート回路、フリップフロップなどに関する理解を問う。
24 回	中間試験の解答	中間試験の解答を行う。
25 回	非同期式カウンタ	クロック入力と各段のカウンタの動作が同期しない非同期式カウンタの設計について学習する。学１７
26 回	同期式カウンタ （JK-FF）	クロックとカウンタの動作が同期する同期式カウンタについて、JK-FF を使用した設計方法を学習する。学１８
27 回	同期式カウンタ（D-FF) アップダウンカウンタ	同期式カウンタを D-FF により設計する方法や、両方向のカウントができるアップダウンカウンタを学習する。 学１９
28 回	基本シフトレジスタ シーケンスジェネレータ	シーケンス制御やデータのシリアルパラレル変換に用いられるシフトレジスタの基礎とその応用を学習する。学２０
29 回	マルチバイブレータ	マルチバイブレータの種類とワンショットマルチバイブレータの動作について学習する。
	期末試験	カウンタ、シフトレジスタ、マルチバイブレータに関する理解を問う。
30 回	答案返却など	後期末試験の解答を行う。
【到達目標】	論理式やその簡単化手法などディジタル回路の基本的な概念だけではなく、具体的な部品の知識も習得し、自分自身で必要な回路を設計できることを目標とする。さらに、マイコンも導入しソフトでハードを置き換えながら、コスト意識も含めてシステムとしての回路設計ができればさらに良い。	

【徳山高専学習・教育目標】	A 1	【JABEE 基準 1(1)】	
【評価法】	【前期中間試験】× 0.2 ＋【前期末試験】× 0.2 ＋【後期中間試験】× 0.2 ＋【後期末試験】× 0.2 ＋【学習シートの課題 20 点満点】		
【テキスト】	伊東規之「ディジタル回路」、日本理工出版会		
【関連科目】	本科：電気の基礎（１年)、電気回路 I（３年)、電気回路 II（４年)、電子回路 II（４年）		
【成績欄】	前期中間試験 【　　】 前期末試験 【　　】 前期成績 【　　】 後期中間試験 【　　】 後期末試験 【　　】 学年末成績 【　　】		