

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
<p>【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、特にデジタル回路を取り扱う。 デジタル回路は、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。最近では、P I C 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。</p>					
<p>【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。授業の内容を確実に身につけるためには、予習復習が必須である。</p>					
【授業の概要】	【授業項目】	【内 容】			
1回	デジタル電子回路の基礎 数体系(2進数、8進数、16進数)	デジタル電子回路の基礎および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 2進数の負数表現	基数変換および2進数の負数の表し方を学習する。学2			
3回	B C D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	基本論理回路 OR,AND,NOT	OR、AND、NOTの論理記号、動作表、内部回路について学習する。学4			
5回	NAND,NOR,EX-OR 正論理と負論理	NAND、NOR、EX-ORの論理記号、動作表、内部回路および論理の表現方法について学習する。学5			
6回	ブール代数の基本定理 論理式の証明	ブール代数の基本定理および論理式の証明方法について学習する。学6			
7回	論理式の簡単化 真理値表の作成 論理式の標準展開	論理式の簡単化、真理値表の作成方法、論理式の標準展開について学習する。学7			
8回	論理回路図の作成	論理回路図の書き方を学習する。学8			
9回	中間試験	数体系、基本論理回路、論理代数およびその簡単化に関する理解を問う。			
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を学習する。			
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9			
12回	デジタルI Cの種類 半導体 トランジスタ	半導体の性質や種類、PN接合およびトランジスタについて学習する。学10			
13回	PN接合 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11			
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。			
	期末試験	論理式の標準形、カルノー図による簡単化、デジタルICの種類と特徴に関する理解を問う。			
15回	解答返却など	前期末試験の解答を行う。			
16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			

17回	シュミットトリガ回路とその応用	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トリガ回路を学習する。学13				
18回	各種ゲート回路の応用	各種ゲート回路の論理回路以外の使用法について学習する。学14				
19回	加算回路 RS-FF (NOR ゲート FF)	加算回路について学習する。 RS-FF について学習する。学15				
20回	RS-FF (NAND ゲート FF) RST-FF	RS-FF を NAND ゲート FF で復習した後、RST-FF について学習する。 学16				
21回	D ラッチ D-FF JK-FF	データ保持に利用される D ラッチと D-FF および万能の FF である JK-FF を学習する。学17				
22回	T-FF D-FF による JK-FF FF の応用回路	カウンタの要素である T-FF および順序回路設計の演習などについて学習する。				
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 $2^n$ 乗カウンタ	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18				
26回	非同期式 N 進カウンタ JK-FF による同期式カウンタ	非同期式の N 進カウンタおよび JK-FF による同期式カウンタを設計する方法を学習する。学19				
27回	同期式 N 進カウンタ D-FF による同期式カウンタ	同期式 N 進カウンタおよび D-FF による同期式カウンタを設計する方法を学習する。学20				
28回	シフトレジスタの基本 シフトレジスタの応用	シーケンス制御やシリアルパラレル変換に使うシフトレジスタの基本と応用を学習する。学21				
29回	シーケンスジェネレータ ワンショットマルチバイブレータ	シーケンスジェネレータおよびマルチバイブレータの種類と動作について学習する。学22				
	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	解答返却など	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】	A1	【JABEE基準】				
【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】	大類重範「デジタル電子回路」、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 【     】