科目名		論理回路 (Logic Circuit)							
学年	学科(コース)	単位数		必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	機械工学科	学修	1 単位	必修	講義	後期	45 時間		
担当教員		【常勤】教授 南野 郁夫							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル		電気工学の応用として、電子工学から論理回路までの概要を学ぶ。半導体素子(ダイオード、トランジスタ、FETなど)から始まり、トランジスタ増幅器、オペアンプ回路などのアナログ回路と、論理演算子、2進数などのデジタルの論理回路までである。 具体的到達目標は、以下の4項目である。 (1)半導体の特性とその応用例について説明でき、hパラメータ計算ができる (2)トランジスタ増幅器の原理を説明でき、利得の計算ができる (3)オペアンプ回路の増幅率を計算できる (4)論理演算子および2進数を用いた論理回路について説明でき、変換計算も行える							
到達目標 (評価項目)		優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
到達目標 ①		半導体素子のダイオードおよびトランジスタの作用原理や特性を詳しく説明でき、hパラメータと動作点を正確に計算できる。	半導体素子のダイオードまたはトランジスタの作用原理や特性を詳しく説明でき、hパラメータを正確に計算できる。	半導体素子のダイオードまたはトランジスタの作用原理や特性を説明でき、hパラメータを計算できる。	半導体素子のダイオードとトランジスタの作用原理や特性を説明できず、hパラメータも計算できない。				
到達目標 ②		トランジスタ電力増幅器のA・B・C級および直流増幅器の説明ができ、電圧・電流・電力利得を正確に計算できる。	トランジスタ電力増幅器のA・B・C級または直流増幅器の説明ができ、電圧・電流・電力利得を計算できる。	トランジスタ電力増幅器のA・B・C級の説明ができ、電力利得を計算できる。	トランジスタ電力増幅器のA・B・C級の説明ができず、電力利得を計算できない。				
到達目標 ③		オペアンプの基本特性および反転増幅器、非反転増幅器、加算回路の原理について説明でき、増幅率を正確に計算できる。	オペアンプの基本特性または反転増幅器、非反転増幅器、加算回路の原理について説明でき、増幅率を計算できる。	オペアンプの基本特性について説明でき、反転増幅器の増幅率を計算できる。	オペアンプの基本特性について説明できず、反転増幅器の増幅率も計算できない。				
到達目標 ④		論理演算子および2進数について説明でき、論理演算の論理式・真理値表や2進数と他の数の変換を正確に計算できる。	論理演算子または2進数について説明でき、論理演算の論理式・真理値表や2進数と他の数の変換を計算できる。	論理演算子について説明でき、論理演算の論理式・真理値表を計算できる。	論理演算子について説明できず、論理演算の論理式・真理値表を計算できない。				
学習・教育到達目標		(B)②		JABEE基準1(2)		(c)			
達成度評価 (%)									
評価方法	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合									
総合評価割合	30	40		20				10	100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	○	○		○				○	/
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		○					
汎用的技能 【情報収集・活用・発信力・論理的思考力】	◎	◎		○				◎	
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【創成能力】	○	○							

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	電気工学Ⅰ、電気工学Ⅱ
教科書	情報工学のための電子回路(山崎 亨、森北出版)
補助教材等	例題で学ぶアナログ電子回路入門(樋口 英世、森北出版)
学習上の留意点	
<p>毎回プリントを配布し、特に重要な項目を【ポイント】として挙げています。担当教員の説明を聞き、自分の頭で論理的に理解した内容を【ポイント】の項目に書き込みましょう。自学自習レポート【宿題】は、論理回路の分野に興味を持ち理解を深めるためのものです。将来の仕事に関連する情報などをインターネットを使って収集するなど、個々人の将来計画に合わせた目的意識付けも狙っています。毎回忘れずに自学自習レポートを提出することが重要です。理解できなかったことは必ず質問し、しっかりと実力を身に付けてください。</p>	
担当教員からのメッセージ	
<p>論理回路は、電気工学の応用分野です。電気は、計算と現象が良く一致する分野だと言われています。したがって、現物確認する前の予測計算として効果が有ります。私が皆さんくらい若いころ、計算し予測した値と実際に計測した値がほぼ一致することに感動した記憶が有ります。私は高専教員になる前の30年間、電子機器メーカーに勤務し研究開発や設計を行っていました。メーカーでは計算で予め性能を予測することが非常に重要です。一回の試作や実機計測には多くの費用と時間が必要であり、正確に予測できればこれらの回数を削減することができるからです。計算し予測した値が現実の値と一致すると、きっと周囲の人々からも実力を認められることでしょう。技術者の誇りと喜びを感じる瞬間です。ところで、皆さんは機械工学科だから電気は関係ないと思いませんか？私の勤めていたメーカーでも機械工学科出身の電気回路設計担当者を多く見かけました。更に現在はハイブリッドカーのように機械と電気は、切っても切れない関係になってきています。したがって、機械工学科も電気の知識が必要なのです。本授業で習得した論理回路の原理や計算方法が社会に出て役に立ったと言ってもらえることを期待しつつ教えたいと思います。</p>	

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	ダイオード	ダイオードの特性および応用例について説明と計算ができる。	(予習) 興味ある企業と論理回路の関係をインターネット等で調べること 第1章の章末問題(演習問題)を行うこと
2	トランジスタ I	トランジスタの基本特性と静特性について説明できる。	(復習) 第1章の章末問題(演習問題)と4象限グラフの問題を行うこと
3	トランジスタ II	トランジスタのhパラメータについて計算できる。	(復習) hパラメータの問題を行うこと
4	電界効果トランジスタ	電界効果トランジスタの特性および応用例について説明できる。	(復習) これまで学習した内容のポイントをまとめた20%評価のレポートを提出すること
5	増幅器の利得	電圧・電流・電力利得の計算ができる。	(復習) 第2章の章末問題(演習問題)を行うこと
6	電力増幅器	A・B・C級の増幅器について説明できる。	(復習) 第2章の章末問題(演習問題)を行うこと
7	演習	これまでの授業内容を考慮した演習を行う。	
8	中間試験		
9	オペアンプ I	オペアンプの基本的特性について説明できる。	(復習) 第3章の章末問題(演習問題)を行うこと
10	オペアンプ II	オペアンプの反転増幅回路、非反転増幅回路、加算回路の計算ができる。	(復習) 第3章の章末問題(演習問題)を行うこと
11	整流回路	半端整流回路および全波整流回路について説明できる。	(復習) 第6章の章末問題(演習問題)を行うこと
12	論理演算子	論理演算子について説明できる。	(復習) 第8章の章末問題(演習問題)を行うこと
13	2進数	2進数の演算について説明と計算ができる。	(復習) 第9章の章末問題(演習問題)を行うこと
14	論理回路	エンコーダとデコーダについて説明と計算ができる。	
	前期末試験		
15	まとめ	全体の概要を説明できる。 授業評価アンケート用紙に記入する。	
総学習時間数			45 時間
講義			30 時間
自学自習			15 時間