

科目名		電子回路設計解析学(Electronic Circuit Design and Analysis)							
学年	専攻	単位数	必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第1学年	経営情報工学専攻	2単位	必修	講義	後期	90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	企業の電子回路設計・分析には、シミュレータの利用が必須になっており、その基本の理解と活用方法の修得が、現在の電子回路設計技術者には求められている。シミュレータの活用能力を身に着けるために、まず電子回路設計の流れを学ぶ。次に、電子素子のモデル化とSpiceの文法概要を学習した後、Spiceを用いた具体的な電子回路設計およびシミュレーション解析・回路製作を行う。また授業の理解を深めるため、レポートと自学自習レポートも作成する。(1)電子回路設計の流れの説明・評価、(2)トランジスタの特性説明とSpiceを使ったシミュレーション、(3)Spiceの文法説明とネットリストと回路変換、(4)電子回路の製作と要求仕様に対する実験評価結果報告ができることが本科目の到達目標である。								
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	電子回路設計の流れをフローチャートで詳しく示すことができ、設計・解析など各項目も正確に評価できる。	電子回路設計の流れをフローチャートで示すことができ、各項目を評価できる。	電子回路設計の流れを言葉で説明でき、設計と解析結果も評価できる。	電子回路設計の流れを言葉で説明できず、設計と解析を評価できない。					
到達目標②	電子素子の特性を詳しく説明でき、Spiceを使って直流と交流の過渡のシミュレーションを正確に行える。	電子素子の特性を説明でき、Spiceを使って直流と交流のシミュレーションを行える。	トランジスタの特性を説明でき、Spiceを使って直流または交流のシミュレーションを行える。	トランジスタの特性を説明できず、Spiceを使って直流または交流のシミュレーションを行えない。					
到達目標③	Spiceの文法について詳しく説明でき、ネットリストと回路の相互変換と評価を正確に行える。	Spiceの文法について説明でき、ネットリストと回路の相互変換と評価を行える。	Spiceの文法のデバイスの記述法について説明でき、ネットリストと回路の一方の変換と評価を行える。	Spiceの文法のデバイスの記述法について説明できず、ネットリストと回路の一方の変換も評価も行えない。					
到達目標④	自分で設計した電子回路をブレッドボード上に自分の力で製作でき、要求仕様に対する設計・解析・実験評価結果を正確に報告できる。	自分で設計した電子回路をブレッドボード上に支援を受け製作でき、要求仕様に対する設計・解析・実験評価結果を報告できる。	電子回路を支援を受け製作でき、要求仕様に対する実験評価結果を報告できる。	電子回路を支援を受けても製作できず、要求仕様に対する実験評価結果も報告できない。					
学習・教育到達目標	E②		JABEE基準1(2)		(d)-(1)				
達成度評価(%)									
(1)電子回路設計の流れを説明し解析結果を評価できる。			(1)レポートと期末試験で評価する			20%			
(2)Spiceシミュレーションを行える。			(2)レポートと期末試験で評価する			20%			
(3)Spiceのネットリストと回路を評価できる。			(3)レポートと期末試験で評価する			20%			
(4)電子回路を設計し評価結果を報告できる。			(4)レポートと期末試験で評価する			40%			
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		70		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	
教科書	Spiceを使った 電子回路設計工学(黒瀬能幸ら、森北出版)
補助教材等	電子回路シミュレータLTspice入門編(神崎 康宏、CQ出版)、LTspice実践入門(遠坂 俊昭、CQ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、電子回路の設計と解析に興味を持ち、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>電子回路設計解析学は、電気・電子の応用分野です。電気・電子は、シミュレーションなどの計算と現象が比較的一致する分野だと言われています。したがって、実験で評価確認する前のシミュレーションは効果が有ります。私シミュレーション結果と実験結果が一致するとき、感動したことがあります。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。メーカーではシミュレーションなどの計算で予め性能を予測することが非常に重要です。シミュレーションで予測した値が現実の値と一致すると、皆さんもきっと感動することでしょう。技術者の喜びを感じる瞬間です。ところで、皆さんは電気工学科ではないから電子回路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電気工学科出身以外の人が電子回路設計を担当していました。ハイブリッドカーやスマートフォン、パソコンなど、現在はあらゆる分野で電子回路は、無くてはならないものになってきています。したがって、電気工学科以外の技術者も電子回路の知識が必要なのです。本授業で習得した電子回路の設計と解析の経験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	設計と解析	電子回路設計の流れと電子回路シミュレータを説明し、評価できる。	(予習) 興味ある企業と電子回路の関係をインターネット等で調べること
2	電気回路の基礎	電気回路の基礎式を復讐し、シミュレーションを行える。	(復習) 授業の例題(ア)の値変更した問題を行うこと
3	電子素子とモデル(1)	ダイオードの静特性を説明でき、シミュレーションを行える。	(復習) 空乏層について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1)を行うこと
4	電子素子とモデル(2)	トランジスタの静特性を説明でき、シミュレーションを行える。	(復習) トランジスタについてインターネット等で調べること。第2章の章末問題(演習問題2)を行うこと
5	Spiceの文法	ネットリストなどのSpiceの文法について、詳しく説明できる。	(復習) トランジスタ回路を考え、ネットリストを作成すること
6	トランジスタ増幅回路(1)	トランジスタ増幅回路の時間応答特性を設計する方法を説明でき、シミュレーションで特性を評価できる。	(復習) トランジスタ回路を考え、ネットリストを作成・解析すること
7	トランジスタ増幅回路(2)	トランジスタ増幅回路の周波数特性を解析する方法を説明でき、シミュレーションで特性を評価できる	(復習) 第4章の章末問題(演習問題4)を行うこと
8	パルス回路	RC直列回路のステップ応答、部分回路と積分回路矩形パルス応答を説明でき、シミュレーションで特性を評価できる。	(復習) 第5章の章末問題(演習問題5)を行うこと
9	オペアンプ回路	オペアンプ回路の基礎と、増幅器、加算器、減算器、積分器を説明でき、シミュレーションで特性を評価できる。	
10	増幅回路の設計と製作(1)	今まで学習したトランジスタ増幅回路またはオペアンプ回路の仕様決め、回路設計、およびシミュレーションを実施できる。	(復習) 増幅回路を設計し製作した後、設計解析報告書(20%評価のレポート1)を提出すること
11	増幅回路の設計と製作(2)	設計した増幅回路を製作する。	(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2を提出すること
12	増幅回路の設計と製作(3)	設計した増幅回路を特性測定の準備を行う。	
13	増幅回路の設計と製作(4)	設計した増幅回路の特性を測定し、結果をレポートで報告できる。	
14	レポート報告	ここまで学習した回路を、Spiceを用いて解析・評価できる。	
<b>学年末試験</b>			
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。	
<b>総 学 習 時 間 数</b>			90 時間
<b>講 義</b>			30 時間
<b>自学自習</b>			60 時間