		等専門学校	開講年度 平成29年度 (2017年度)	授業科目	集積回路工学			
<u> </u>	礎情報								
科目番号	ļ	0104		科目区分	専門 / 選択				
授業形態	{	授業		単位の種別と単位数	学修単位:	2			
開設学科電子情報工				対象学年	5				
開設期		後期		週時間数	2				
			こ。 とし(授業資料をPDFで配布) 参考		教彦・西村正著,森北出版)				
旦当教員	i	佐々木 敬孝	<u> </u>		·				
到達目	煙								
・MOSト ・「ディ	ランジスタッション	アやCMOS回路に 引で学習したA 製造手法につい	こついて学習する <i>ことで、今</i> までブラ NDやNOT、D-FF等がどのような回 Nて理解する。	ックボックスとして! 路で実現されているか	扱っていた集積 ¹ 理解し, 設計 ⁻	i回路の動作原理を理解する. できるようになる.			
レーブ	リック								
評価項目1			理想的な到達レベルの目安 集積回路の動作原理に関する物性 的な問題を解くことができる.	標準的な到達レベル 集積回路の基本的な する問題を解くこと	動作原理に関	未到達レベルの目安 集積回路の動作原理について理解 していない。			
評価項目2			応用的なデジタルCMOS回路を設計することができる.	基本論理素子を組み合わせた CMOS回路を設計することができる。		基本論理素子がどのような回路で 実現されているか理解していない ・			
評価項目3			集積回路の設計・製造手法に関す る問題を解くことができる.	集積回路の設計・製造手法につい て説明することができる.		・ 集積回路の設計・製造手法につい て説明することができない.			
学科の	到達目標	項目との関係							
教育方法	 法等								
概要		<学習の目 ・集積回路 ・集積回路 ・近年のブ	:原理だけでなく,電子情報工学科出身の学生が会社等で実際に集積回路を設計する上で必要となる知識を習得する 習の目的> :積回路の動作原理を理解する. :積回路を設計する上で必要となる回路に関する知識,製造プロセスに関する知識を習得する. :年のプロセス微細化に伴うムーアの法則の崩壊,消費電力増大の問題を理解し,将来的にそれらの問題に立ち向か :基礎知識を身につける.						
 受業の進	め方・方法		:zulimですについる. において, 学習·教育到達目標の (B) <専門>およびJABEE 基準1(2)(d)(1)に対応する.						
<単位修 学業成績 くありか 本教科礎と く割量で保 を を ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・			R証する学習時間と,予習・復習(中間試験,定期試験のための学習も含む)及びレポート課題提出に必要な標 *習時間の総計が,90時間に相当する学習内容である. !項> !を事前に公開し,学生が予習できるようにする. また,授業の初めに前回の講義内容を簡単に復習し,その週						
主意点		マ本がマロック (本がマロックで) マイス (本がマロックで) でいま (本がマロックで) でいま (本がマロックで) でいま (本がマロックで) マイス (本がマンス)	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 る教科である.> する学習時間と,予習・復習(中間 時間の総計が,90時間に相当する学 > 事前に公開し,学生が予習できるよ	試験, 定期試験のた& 習内容である.	かの学習も含む)及びレポート課題提出に必要な標			
		マ本がマロック (本がマロックで) マイス (本がマロックで) でいま (本がマロックで) でいま (本がマロックで) でいま (本がマロックで) マイス (本がマンス)	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学, 3 る教科である. > する学習時間と, 予習・復習(中間 時間の総計が, 90時間に相当する学 >	試験, 定期試験のた& 習内容である.	かの学習も含む)及びレポート課題提出に必要な標			
	画	マカタ では 3 では	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 条2 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3 を3	試験, 定期試験のため習内容である. うにする. また, 授勤	めの学習も含む)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し,その過			
	画	マカラ では3 からかは3 からかは3 からかは3 からりを できる	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 次多教科である.> する学習時間と,予習・復習(中間時間の総計が,90時間に相当する学 事前に公開し,学生が予習できるよ を理解しやすくする.	試験,定期試験のため 習内容である. うにする.また,授勤	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標)及びレポート課題提出に必要な標 の講義内容を簡単に復習し,その過			
	画	マール では 3 からかは 3 からから 4 からから	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学,3 (年生で開講されている電子工学,3 (本) (本) (本) (本) (本) (本) (本) (本) (本) (本)	試験, 定期試験のため 2習内容である. うにする. また, 授業 週.	めの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過 の講義内容を簡単に復習し、その過 に ないである。 「ないできる」			
	画	マース では 3 では	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 名教科である.> うする学習時間と,予習・復習(中間時間の総計が,90時間に相当する学 > 事前に公開し,学生が予習できるようを理解しやすくする. 受業内容 積回路とは?	試験, 定期試験のため で図内容である. うにする. また, 授勤 週. 1. 2.	めの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過 の講義内容を簡単に復習し、その過 に を に で で で で で で で で で で で で で で で で で			
	画	マール では、	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 る教科である.> する学習時間と,予習・復習(中間時間の総計が,90時間に相当する学 事前に公開し,学生が予習できるよった理解しやすくする. 愛業内容 種類回路とは? スタティックCMOS論理回路	試験, 定期試験のため 習内容である. うにする. また, 授業 週. 1. 2. 3.	bの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を認用できる CMOS回路の原理を説明できる 記憶素子の原理を説明できる			
		マール で 3 で 3 で 3 で 3 で 3 で 3 で 4 週	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 ※ 2 ※ 3 ※ 3 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5 ※ 5	試験, 定期試験のため 習内容である. うにする. また, 授美 週. 1. 2. の1) 4.	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機 スタティックの メモリ素子、 I MOS構造とそ)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設けできる CMOS回路の原理を説明できる C別でできる Cができる Cができる Cができる			
	画 3rdQ	マ本がマビュスを 本教を記さいでは 本教を記さいでは 本教を記さいでは 一部で 一部で 一部で 一部で 一部で 一部で 一部で 一部で	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 ※ 名教科である. > 2 ※ する学習時間と,予習・復習(中間 時間の総計が,90時間に相当する学 > 事前に公開し,学生が予習できるよ ※ を理解しやすくする.	試験, 定期試験のため で割内容である. うにする. また, 授業 週 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5.	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、 MOS構造とそ CMOS回路の動)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる CMOS回路の原理を説明できる に憶素子の原理を説明できるのバンド構造が説明できる が作原理を説明できる			
		マ本が V 授準 V 講の お 報 と 本 教 経 D で 公 ま Y 授準 V 講の	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 ※	試験, 定期試験のため 習内容である. うにする. また, 授美 週. 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6.	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、記 MOS構造とそ CMOS回路の動)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を説明できる CMOS回路の原理を説明できるに憶素子の原理を説明できるのバンド構造が説明できる。 団体原理を説明できる。			
		マ本が V 授準 V 講の お 報 と 本 教 経 D で 公 ま Y 授準 V 講の	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 ※ 名教科である. > 2 ※ する学習時間と,予習・復習(中間 時間の総計が,90時間に相当する学 > 事前に公開し,学生が予習できるよ ※ を理解しやすくする.	試験, 定期試験のため で習内容である. うにする. また, 授美 週, 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6.	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、 MOS構造とそ CMOS回路の動 ダイナミックの 集積回路の設)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる CMOS回路の原理を説明できる ご憶素子の原理を説明できるのバンド構造が説明できる が作原理を説明できる は特別できる の話の動作原理を説明できる は十手法を説明できる			
		本が 対	め要求される基礎知識の範囲> 年生で開講されている電子工学,3 ※	試験, 定期試験のため である. うにする. また, 授業 週。 1. 2. の1) 4. の2) 5. 6.	たの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、記 MOS構造とそ CMOS回路の動 ダイナミックに 集積回路の設語 加までに学習し)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を説明できる CMOS回路の原理を説明できる。 に憶素子の原理を説明できるのバンド構造が説明できる。 動作原理を説明できる。 動作原理を説明できる。 対手法を説明できる。 は常子法を説明できる。			
受業計		V本が V 授準 V 講の	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3名教科である.> 「する学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する学を事前に公開し、学生が予習できるようを理解しやすくする. 「変業内容」では、では、1000円のでは、100	試験, 定期試験のため で割内容である. うにする. また, 授美 週. 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7.	たの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、記 MOS構造とそ CMOS回路の動 ダイナミックに 集積回路の設語 加までに学習し の設計ができる)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を説明できる CMOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できる。 DIを要を説明できるのが、まる。 DIを受ける。 DIを受ける DIを受ける。 DIを受ける DIを使ける DIを使りる DIを使ける DIを使ける DIを使ける DIを使りる DIを使ける DIを使ける DIを使りる			
受業計		V	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3次3教科である.> 「する学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する学習時間となり、学生が予習できるようを理解しやすくする. 「選集内容」 「議算回路とは?」 「スタティックCMOS論理回路」 「モリ素子」 「ロSトランジスタのデバイス構造(それ) 「スタティックCMOS論理回路」 「モリ素子」 「ロSトランジスタのデバイス構造(それ) 「オナミックCMOS論理回路」 「議算回路の設計手法」 「間試験	試験, 定期試験のため 習内容である. うにする. また, 授美 週、 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. 2. 8. 9.	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、記 MOS構造とそ CMOS回路の ダイナミックの 集積回路の設設 れまでに学習し の設計ができる CMOS回路の CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOS回路 CMOSE CM)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できるCMOS回路の原理を説明できる記憶素子の原理を説明できるのバンド構造が説明できる動作原理を説明できる動作原理を説明できる対策を認明できる対策を表現できる対策を表現できる。			
受業計		で3な習証 で3を対しているな習証 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているでは、2000 で3を対しているできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらい。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらい。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできません。 1000 で3をがらいるできまないるできません。 1000 で3をがらいるできまないる。 1000 で3をがらいるできまないるできまないる。 1000	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3年生で開講されている電子工学、3本の数料である. する学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する学 事前に公開し、学生が予習できるようを理解しやすくする。 変業内容 「では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、では、で	試験, 定期試験のため 習内容である. うにする. また, 授美 週 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8.	たの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、調 MOS構造とその CMOS回路の動 ダイナミックの 集積回路の設計ができる CMOS回路のし 集積回路の設計ができる CMOS回路のし 集積回路の設計ができる CMOS回路のし 集積回路の設計ができる CMOS回路のし 集積回路の設計ができる)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を説明できる CMOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できる。 DIを要を説明できるのが、まる。 DIを受ける。 DIを受ける DIを受ける。 DIを受ける DIを使ける DIを使りる DIを使ける DIを使ける DIを使ける DIを使りる DIを使ける DIを使ける DIを使りる			
受業計	3rdQ	V本がV授準V講の 括	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3 次	試験, 定期試験のためで習内容である。 うにする. また, 授業 りにする. また, 授業 りにする. また, 授業 りにする. また, 授業 り、 りにする. また, 授業 り、 うにする. また, 受験。 うにする. また, でき、 うにする. また, でき、 うた, でき、 うた, でき、 うた, でき、 うた, でき、 もた, でき, でき, でき, でき, でき, でき, でき, でき, でき, でき	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、 MOS構造とそ CMOS回路の動 集積回路の認言ができる CMOS回路のし 集積回路の認言を CMOS回路の記言を の設計ができる CMOS回路の記言を のいますさる。)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる EMOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できるのが、と構造が説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対・た内容を説明し、基本的なCMOSES。 レイアウト設計手法を説明できる。 計手法を説明できる動作速度と消費			
受業計		V本がV授準V講の 括	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3次を3科である。 「する学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する等) 「時間の総計が、90時間に相当する等」 「事前に公開し、学生が予習できるようを理解しやすくする。 「要集内容」 「養力を表現である。」 「大きない」 「大きな	試験, 定期試験のため 習内容である。 うにする。また, 授美 り 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8. 9. カラ	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の機能 スタティックの メモリ素子、記 MOS構造とそ CMOS回路の設計ができる。 CMOS回路の設計ができる。 CMOS回路の設計ができる。 CMOS回路の設計ができる。 CMOS回路の設計ができる。 にできるのしますがある。 まではいる。 はいますがある。 はいますがある。 にいまがままがままがままがない。 にいますがままがままがままがままがままがままがままがままがまがままがままがままがまま)及びレポート課題提出に必要な概の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる。 MOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対手法を説明できる。			
主意点 受 業 計 数期	3rdQ	V本が V 授準 V 講の	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3 次	試験, 定期試験のため で割内容である。 うにする。また, 授第 り、 り、 の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8. 9. 力が 10	たの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路のツク(メモリ素子、 i MOS構造との動 ダイナミ路の設 相間ののは 集積回路ののは 集積回路ののは 集積回路ののは 集積の回路ののは 集積の回路ののは まず回路ののも まず回路のも まず回路の まず回)及びレポート課題提出に必要な標の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる こMOS回路の原理を説明できる。 ごに素子の原理を説明できる。 のバンド構造が説明できる。 が作原理を説明できる。 が作原理を説明できる。 が作原理を説明できる。 は事法を説明できる。 は非法を説明できる。 は一ションの原理について説明できる。 は一ションの原理について説明できる。 はままを説明できる動作速度と消費。 イアウト設計手法を説明できる。 はままを説明できる動作速度と消費。 イアウト設計できる。 は、テスト技術について説明できる。 について説明できる。 について説明できる。 について説明できる。 について説明できる。 について説明できる。 について説明できる。			
受業計	3rdQ	V本がV授準V講の 技事 V本がV授準V講の 技事 V表 V表 V表 V表 V表 V表 V表 V	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3 字生で開講されている電子工学、3 ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** **	試験, 定期試験のため 習内容である。 うにする。また, 授美 り 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8. 9. カラ	たの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路のツク(メモリ素子、 i MOS構造との動 ダイナミ路の設 相間ののは 集積回路ののは 集積回路ののは 集積回路ののは 集積の回路ののは 集積の回路ののは まず回路ののも まず回路のも まず回路の まず回)及びレポート課題提出に必要な概の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる CMOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対手法を説明できる。 対策にある。 対策による。 はなる。 対策による。 はなる。 対策による。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。			
受業計	3rdQ	V本がV授準V講の 技事 V本がV授準V講の 技事 V表 V表 V表 V表 V表 V表 V表 V	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3次4年生で開講されている電子工学、3次4の数料である. をする学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する学を理解しやすくする. 「選集内容」では、1000円では、100	試験, 定期試験のため 習内容である。 うにする。また, 授美 り 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8. 9. カラ	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の少グ メモリ素きとの MOS構造との MOS構造路のり 集積回ににがが路のい 集積回路の設計 の設計の回路のる 上の設計の回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路のい にい ののののででいる。 にい にい にい にい にい にい にい にい にい にい)及びレポート課題提出に必要な概の講義内容を簡単に復習し、その過程を記明できる。 このでは、このでは、このでは、このできる。 このでは、このでは、このできる。 このでは、このできる。 このでは、このできる。 このでは、このできる。 このできる。 こので			
受業計	3rdQ 4thQ	V本がV授準V講の 10	め要求される基礎知識の範囲>年生で開講されている電子工学、3次4年生で開講されている電子工学、3次4の数料である. をする学習時間と、予習・復習(中間時間の総計が、90時間に相当する学を理解しやすくする. 「選集内容」では、1000円では、100	試験, 定期試験のため 習内容である。 うにする。また, 授美 り 1. 2. 3. の1) 4. の2) 5. 6. 7. ご路 8. 9. カラ	かの学習も含む 美の初めに前回 ごとの到達目標 集積回路の少グ メモリ素きとの MOS構造との MOS構造路のり 集積回ににがが路のい 集積回路の設計 の設計の回路のる 上の設計の回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路ののい 集ず回路のい にい ののののででいる。 にい にい にい にい にい にい にい にい にい にい)及びレポート課題提出に必要な概の講義内容を簡単に復習し、その過程を設明できる CMOS回路の原理を説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できるのバンド構造が説明できる。 対作原理を説明できる。 対作原理を説明できる。 対手法を説明できる。 対策にある。 対策による。 はなる。 対策による。 はなる。 対策による。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。 はる。			

評価割合										
	試験	課題	相互評価	態度	発表	その他	合計			
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100			
配点	100	0	0	0	0	0	100			