熊本高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	集積回路工学

科目基礎情報

科目番号	AE1124	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	電子情報システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	Principles of CMOS VLSI design, Neil H. E. Weste and K. Eshraghian, Addison-Wesley Publishing company		
担当教員	角田 功		

到達目標

シリコン半導体技術の概要、半導体デバイスの概要、及び半導体プロセスの概要について理解し、説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
シリコン半導体技術の概要	集積回路の現状、課題、今後の進展につき、ムーアの法則、スケーリング則を理解したうえで、説明できる。	集積回路の現状、課題、今後の進展を説明できる。	集積回路の現状、課題、今後の進展が説明できない。
半導体デバイスの概要	本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容を理解、要約し、図を用いてプレゼンテーションできる。	本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容を理解し説明できる。	本科で学習したｐｎ接合ダイオード、ＭＯＳ型トランジスタについて、専門英語の教科書の内容が理解できない。
半導体プロセスの概要	集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容を理解、要約し、図を用いてプレゼンテーションできる。	集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容を理解し説明できる。	集積回路に用いられている ＣＭＯＳトランジスタの概要、基本プロセス技術について、専門英語の教科書の内容が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	教科書の第２、３章を用いて、集積回路工学のうち、ＭＯＳトランジスタ理論に基づいて、シリコン半導体技術の概要からシリコン結晶の作製方法やＣＭＯＳ回路の特徴とその製作技術を分り易く教授する。講義では、最先端のシリコン結晶製造法や酸化、拡散工程とそれを用いたＣＭＯＳデバイスの作製プロセス技術、製造装置を講習する。また、次世代材料やデバイスについても学習する。 ※実務との関係 この科目は企業の研究員として半導体プロセスの研究を担当していた教員が、その経験を活かし、集積回路の製作技術等について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	①集積回路工学に関する英文教科書を用いて、最先端のシリコン結晶製造法や酸化、拡散工程とそれを用いたＣＭＯＳデバイスの作製プロセスを理解し説明できる。②集積回路工学が果たす社会的役割と半導体産業の実情を認識する。併せて、デバイス物性と集積回路の設計技術との接点を理解し説明できる。
注意点	本科で学ぶ電子工学を基礎としています。本科での講義内容について十分に復習して受講してください。 各授業項目の自学学習のために授業中にレポート課題を与えます。質問等は空き時間に随時受けつけます。 本科目は，2単位の学修科目です．規定授業時間は30時間であり，1単位あたり30時間程度の自学学習が求められます.

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	☑ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス シリコン半導体技術の概要（１）	シリコン半導体産業の概要と市場を理解し説明できる。
		2週	シリコン半導体技術の概要（２）	シリコン半導体産業の概要と市場を理解し説明できる。
		3週	酸化、拡散工程技術（１）	酸化、拡散工程の概要を理解し説明できる。
		4週	酸化、拡散工程技術（２）	酸化、拡散工程の概要を理解し説明できる。
		5週	ＮＭＯＳトランジスタ（１）	ＮチャネルＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		6週	ＮＭＯＳトランジスタ（２）	ＮチャネルＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		7週	ＣＭＯＳ回路（１）	ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		8週	ＣＭＯＳ回路（２）	ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
	4thQ	9週	ＣＭＯＳ回路（３）	ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		10週	ＣＭＯＳ回路（４）	ＣＭＯＳトランジスタの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		11週	ＳＯＩデバイス（１）	ＳＯＩデバイスの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		12週	ＳＯＩデバイス（２）	ＳＯＩデバイスの概要と動作原理、及び、製作プロセスを理解し説明できる。
		13週	次世代材料・デバイス（１）	ポストＳｉ材料である、ＳｉＧｅ、歪Ｓｉなどの次世代材料の動作原理、製作プロセスを理解し説明できる。

		14週	次世代材料・デバイス（２）	ポストＳｉ材料である、ＳｉＧｅ、歪Ｓｉなどの次世代材料の動作原理、製作プロセスを理解し説明できる。
		15週	定期試験	
		16週	試験返却及び解説	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	発表	レポート	合計
総合評価割合	60	30	10	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	60	30	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0