沼津工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	集積回路設計
科目基礎情報					
科目番号	2018-703		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	環境エネルギー工学コース		対象学年	専2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	プリント。				
担当教員	望月 孔二				
到達目標					
<p>(a)集積回路と社会の関わりについて1通以上の報告書にまとめることができる。</p> <p>(b)学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について1通以上の報告書にまとめることができる。</p> <p>(c)集積回路を支える技術のうち、お互いにトレードオフの関係にある2つの技術について、それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を3通以上の報告書にまとめることができる。報告書には、式が入ることを基本とする。(C1-4)</p> <p>(d)上記(a)~(c)のうちのいずれかについて1回以上授業中に発表することができる。</p>					
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		
1. 集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができる。	☐ 集積回路の今後の更なる発展が社会にどう役立つか自分の視点で説明できる。	AND ☐ 集積回路と社会の関わりについて期限以内に報告書にまとめる。 ☐ 引用をきちんと書く。	OR ☐ 集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができない。 ☐ 期限を守れなかった。		
2. 学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる。	☐ 自分の研究が発展することによって社会にどう寄与できるか納得できる未来を示すことができる。	AND ☐ 学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について期限以内に報告書にまとめる。 ☐ 引用をきちんと書く。	OR ☐ 学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる。 ☐ 期限を守れなかった。		
3. 項目1, 2, 4のうちのいずれかについて授業中に発表することができる。	☐ 質問に対して議論を深めることができた。	AND ☐ 項目1, 2, 4のうちのいずれかについて授業中に発表することができる。 ☐ 態度等が、人前で報告することにあふさわしいものである。	OR ☐ 項目1, 2, 4のうちのいずれかについて授業中に発表することができる。 ☐ 発表する日を守れなかった。		
4. 集積回路を支える技術のうち、お互いにトレードオフの関係にある2つの技術について、それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができる。(C1-4)	☐ 数式や比較が多面的であり、十分な解析や分析が伴う報告書である。	AND ☐ 集積回路を支える技術のうち、お互いにトレードオフの関係にある2つの技術について、それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を期限以内に報告書にまとめることができる。 (引用をきちんと書く。報告書には式をいれるのが基本だが、式を使いにくい技術の場合でも「解析と分析した」と言える論じ方である。) ☐ まとめたのが3組以上である。 ☐ 期限を守った。	OR ☐ 集積回路を支える技術のうち、お互いにトレードオフの関係にある2つの技術について、それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができない。 ☐ まとめたのが3組に達しなかった。 ☐ 期限を守れなかった。		
学科の到達目標項目との関係					
実践指針 (C1) 実践指針のレベル (C1-4) 【プログラム学習・教育目標】 C					
教育方法等					
概要	今日の社会は通信・情報技術・制御技術の高度な応用によって支えられている。その中で、集積回路が担う役割は非常に大きい。この講義では、集積回路を支える様々な技術を取り上げて解説する。学生は興味ある技術を選び、どのような経緯で現在の技術になったか調査して報告書にまとめることで、複数の技術の中から1つの技術を選び取る能力を身に付ける。				
授業の進め方・方法	<p>(1)授業目標(a)の報告書を提出させ、この講義で学ぶ集積回路という技術と社会の関わりを理解度を判定する。</p> <p>(2)授業目標(b)の報告書を提出させ、学生自身と集積回路の関わりを理解度を判定する。</p> <p>(3)授業目標(c)の報告書を提出させ、技術に関する理解度と、複数の技術を対比しながら解析・分析力をつけて論ずる能力を判定する。</p> <p>(4)授業目標(d)の発表により討論しあうことで、より深い理解を促す。</p> <p>・報告書の数は、(a)1通、(b)1通、(c)3通が基本である。なお、学生によっては、(a)兼(b)1通、(c)4通というように、(a)と(b)と(c)の間で兼ねるレポートがあっても良い。</p> <p>・発表は、報告書1通に匹敵するものと計算する。</p> <p>・報告書1通を17点満点で評価する。ただし、発表は15点満点とする。6通を超える提出があった場合、良好な報告書の上位5通で計算する。</p> <p>・80点以上をA、70点以上をB、60点以上をC、60点未満を不合格とする。</p> <p>・授業目標(a)~(d)の必要な数を満たしていない学生は、前項に依らず不合格とする。</p> <p>・対比する技術の例を上げるが、これにこだわることなくチャレンジして欲しい: 「SiとGaAsによるトランジスタ」「バイポーラトランジスタとFET」、「TTLとC-MOS」、「DRAMとSRAM」、「EEPROMとマスクROM」、「FPGAとフルカスタムIC」、「マイクロコントローラーを含んだ回路とランダムロジックによる回路」</p>				
注意点	<p>備考1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。</p> <p>備考2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。</p> <p>備考3.主な参考書籍は、「ICガイドブック、JEITA編集・著作、日経BP企画」の最新版(3年ごとに改定)</p>				
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、半導体産業の基礎	シラバスの説明等、半導体関連年表	
		2週	半導体産業の動向	半導体がいかに社会の発展を支えるか	
		3週	半導体と社会	半導体に期待される未来の役割	
		4週	学生の発表と討論	自分の研究と集積回路の関連	
		5週	半導体産業	半導体ビジネス、世界と日本の半導体、関連産業の特徴を知る	

4thQ	6週	素子分類とディスクリート素子	ダイオード, トランジスタ, FET等の特性確認
	7週	アナログIC	オペアンプ, AD変換・DA変換の特徴を押さえる
	8週	論理回路	ロジック回路の概説, TTL, C-MOS, ゲートアレイ, スタンダードセル, FPGA, フルカスタムの特徴を押さえる
	9週	メモリデバイス	DRAM, SRAM, ROMの特徴を押さえる
	10週	マイクロプロセッサ	MPU, マイクロコントローラ, DSPの特徴を押さえる
	11週	その他の素子	パワー, 撮像, 光, ミックス型素子の特徴を押さえる
	12週	ICの企画から完成まで	企画から製造, 組み立ての流れを押さえる
	13週	設計とテスト	システムレベルの設計, IP再利用, 低消費電力, DFM, DFTの流れを押さえる
	14週	プロセス技術	セルフアライン, ウエハの口径, 次世代技術の流れを押さえる
	15週	パッケージ技術と信頼性	小型化・高信頼性, 集積回路の設計に求められることの流れを押さえる
16週			

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					
		報告書	発表	合計	
総合評価割合		85	15	100	
1. 集積回路と社会の関わりについて報告書にまとめることができる。		17	0	17	
2. 学生自身の専門分野に関わる集積回路技術について報告書にまとめることができる。		17	0	17	
3. 項目1, 2, 4のうちのいずれかについて授業中に発表することができる。		0	15	15	
4. 集積回路を支える技術のうち, お互いにトレードオフの関係にある2つの技術について, それぞれの技術の概要と今日の使い方に至った理由を報告書にまとめることができる。(C1-4)		51	0	51	