

科目名	集積回路工学 Integrated Electronics			担当教員	長岡史郎		
学年	2年	学期	後期	履修条件	選択	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	10AE2_40040	単位区別	学修
学習目標	半導体デバイスをブラックボックスとして扱うのではなく、半導体の基本的性質を理解した上でデバイスの素子特性や動作を理解する。半導体集積回路を構成するデバイスの構造や製造方法の概要を理解し、デバイス設計技術や集積回路製作の要素技術に関する知識を習得することを目標とする。						
進め方	教科書に沿って進める。講義内容の理解を助けるため、毎回基本的な課題を宿題としてできるだけ出題する。与えられた課題について資料検索し、その要約を作成するとともに自分の意見をまとめて発表し、レポートとして提出する。半導体技術の歴史を学ぶとともに将来の技術について考える。						
学習内容	学習項目 (時間数)			学習到達目標			
	1. 集積回路の歴史(2) 2. 集積化技術(2) (1) バイポーラ集積回路(バイポーラ IC) (2) MOS 集積回路 (MOS IC) 3. 集積化の利点(2) (1) 小型化, 軽量化と経済性 (2) 動作速度信頼性 4. 集積回路製作技術(4) (1) シリコンウェーハとエピタキシャルウェーハ (2) 酸化 (3) 絶縁膜と多結晶シリコン堆積 (4) ドーパント拡散とイオン打ち込み (5) パターン描画と転写およびエッチング 5. 集積回路要素技術のまとめと発表(4) 6. 集積回路(IC)の構成要素とその特性(4) (1) ダイオードとトランジスタ (2) 抵抗器とキャパシタ 7. デジタル論理 IC の基本的な構造と特性(6) (1) バイポーラデジタル論理集積回路 (2) MOS デジタル論理集積回路 (3) CMOS, BiCMOS 論理集積回路 8. デジタルメモリ IC の基本的な構造と特性(5) (1) MOS ダイナミックメモリ集積回路 (2) スタティックメモリ集積回路 (3) 読み出し専用メモリと不揮発性メモリデバイス			集積回路とはなにか、またシリコン集積回路の原理的な製作プロセスを説明できる。 D2:1 なぜ大規模集積化への努力がなされるのか、説明できる。 D3:1-2 MOS トランジスタを用いた集積回路のプロセスフローを説明できる。 D2:1-3 与えられた課題について資料収集し報告書にまとめることができる。 C1:1-3, D5:2 集積回路内に作製された能動, 受動素子について構造や特性を明できる。 D2:1-3 MOS ダイオードにゲート電圧を印可した時の電界, 電位分布を計算できる。 D2:1-3 CMOS トランジスタの動作を説明できる。また省電力のメカニズムを説明できる。 D2:1-3 デジタルメモリ IC やメモリデバイスの構成, 構造を説明できる。 D2:1-3			
	後期末試験						
	9. 試験問題の解答(1)						
評価方法	定期試験 70%, レポートと発表 20%, 授業態度とノート 10%の比率で総合評価する。中間試験や再試験をする場合もある。2と3の割合は変更する場合もある。 1. 定期試験; 専門知識の理解度, 基本的な問題を解く能力, 専門知識を応用する能力を評価する。 2. レポートと発表; 必要な資料の検索をし, まとめる能力を評価する。 3. 授業態度とノート; 授業内容の記録や取り組む姿勢, 予習復習状況を評価する。						
履修要件	特になし						
関連科目	電子回路(本科3,4年), 半導体工学(本科4,5年), 電子物性(専攻科1年), 電子デバイス工学(専攻科2年)						
教材	教科書: 管野卓雄著「半導体集積回路」コロナ社 参考書: 荒井英輔編著「集積回路A」オーム社						
備考							