

科目名	半導体工学			担当教員	長岡史郎		
学年	電子工学科5年	学期	通年	履修条件	必修	単位数	2
分野	専門	授業形式	講義	科目番号	07E05_30610		
学習目標	基本的な半導体素子の動作原理,構造,製造方法などを理解することを目標とする。電子機器に使われている能動素子をブラックボックスとしてではなく,具体的なイメージを持ちながら取り扱う能力を身につける。						
進め方	4年生で学んだ半導体の帯理論や導電機構の知識を元に,種々の接合の電流輸送機構及び電流制御機構を説明する。毎回出題する課題を解くことにより,理解を確かなものとする。半導体と光,熱,磁気との相互作用を利用した様々なデバイスについてその動作機構を理解する。さらに,量子効果デバイスについても概説する。						
履修要件	特になし						
学習内容	学習項目(時間数)			学習到達目標			
	1.ガイダンス(2) ---一年間の学習内容説明--- 2..金属半導体接触-概説-(2) 3..ウィルソンの整流理論(2) 4.ショットキー障壁とヘテロ接合のダイオード理論(2). 5.鏡像力による障壁の低下(2) 6.ヘテロ接合の電流輸送機構(2) 7.ヘテロ接合の電子素子への応用(2) ----- 8.前期中間試験(1) ----- 3.トランジスタ概説,接合形トランジスタの基礎動作(2) 10.トランジスタの周波数特性と等価回路(2) 11.ヘテロ接合バイポーラトランジスタ(2) 12.電界効果トランジスタと小信号等価回路(2) 13.,ショットキーバリア形FET(2) 14.MIS(MOS)FETの基礎(2) 15.MOSダイオードの静電容量(2) ----- 16.前期末試験(1) ----- 17..フラットバンド電圧(2) 18-19.MOSFETの直流特性と小信号等価回路(4) 20.その他のMOSFET(SIT,V-MOSFET)(2) 21.HEMT,TFTおよび スイッチング用トランジスタ(2) 22.電荷結合素子(CCD)(2) 23.集積回路(2) ----- 24.後期中間試験(1) ----- 25.半導体の光学的性質(2) 26.光起電力効果と固有電界発光(2) 27.半導体レーザーダイオード(2) 28.外部作用による光学効果-カー効果-(2) 4.半導体の熱電的性質(2) 30.磁電効果(2) 31.量子効果デバイス(2) ----- 32.学年末試験(1)			異種材料による接合の電流輸送機構をバンド図を使って説明できる D2:1-3 異種材料による接合のエネルギー準位や接合界面における種々の現象を説明できる D2:1-3 ヘテロ接合が応用されているデバイスを説明できる D2:1-3 接合形トランジスタの基礎動作をバンド図を使って説明できる D2:1-3 トランジスタの緒定数を表す式の導出およびそれらの値の計算ができる D2:1-3 電界効果トランジスタの動作原理,構造,電流電圧特性などを説明できる D2:1-3 MOSデバイスの動作原理,構造,特性を理解する D2:1, 2 小信号電圧に対するMOSダイオードの静電容量,空乏層の厚さ,ピンチオフ電圧など計算できる D2:1-3 集積回路の沿革,集積化の意義,作製方法,超小型化の限界について理解する D2:1,2 光と物質の相互作用について説明できる D2:1,2 光起電力効果の機構と応用,半導体の熱電効果,磁電効果について原理を説明できる D3:1-3 ホール効果,磁気抵抗効果と超高密度磁気記録への応用について説明できる D2:1-3 量子効果デバイスについて理解する D4:1,2			
評価方法	定期試験70%,レポート,ノートと宿題,授業態度を30%の比率で総合評価する。 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;必要な試料の検索しまとめる能力を評価する(10%) 3.ノート,宿題,授業態度;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(20%)						
関連科目	電子回路,電子工学,応用物理						
教材	教科書:高橋清著「森北電気工学シリーズ4半導体工学第2版」森北出版 参考書:山口勝也著「詳解半導体工学演習」日本理工出版会						
備考							

