

科目名 (Eng)		半導体工学 (Semiconductor Electronics)								
担当教員		山内 智								
対象学年等	学科・専攻	学年	授業期間	区分	単位数	時間数	分野	形態	学修単位科目	
	電気工学科	5	後期	選択	1	(30)	専門	A	O	
目標基準との対応	福島高専の教育目標との対応：(B-2)									
	卒業時に身に付けるべき学力や資質・能力との対応：2)									
	JABEE基準1 (1) との対応：(d)-(2)-a)									
授業の概要と方針		半導体工学の基礎、及びトランジスタ・ICの構造・特性・製造法について学ぶ。								
到達目標		①半導体の基本特性を理解できる。 ②pn接合、MOS接合の基本特性を理解できる。 ③バイポーラトランジスタ、MOSトランジスタの静特性を理解できる。 ④CMOS基本論理ゲートの構造と動作を理解できる。								
授業計画										
	週	授業項目	理解すべき内容				事前学習			
前期	16	固体中での電子の振舞い	授業内容の説明 電子の粒子性と波動性				電子工学Ⅰの内容を復習しておくこと			
	17	シリコン結晶について	シリコン結晶の構造とバンド構造				教科書29～35頁を読んでおくこと			
	18	状態密度と分布関数	価電子帯、伝導帯の状態密度、フェルミディラック分布関数とフェルミ準位				教科書36～41頁を読んでおくこと			
	19	真性半導体のキャリア密度	キャリア密度の導出							
	20	不純物の振舞いと不純物半導体の特性	ドナーとアクセプター、不純物半導体のフェルミ準位とキャリア密度				教科書41～48頁を読んでおくこと			
	21	シリコン半導体の導電率	半導体中のキャリアの運動、移動度、導電率の計算							
	22	後期中間試験								
	23	pn接合ダイオード	pn接合ダイオードのバンド図と静特性、動特性				教科書65～75頁を読んでおくこと			
	24	MOSダイオード	MOSダイオードのバンド図と基本特性				教科書100～110頁を読んでおくこと			
	25	MOSトランジスタ-1	MOSトランジスタの動作原理と基本特性				教科書110～116頁を読んでおくこと			
	26	MOSトランジスタ-2	MOSトランジスタの電圧・電流特性							
	27	MOS IC -1	基本MOS論理回路				事前に配布するプリントを見ておくこと			
	28	MOS IC -2	CMOSインバータの構造と基本特性							
	29	MOS IC -3	基本論理ゲート				基本的な論理と真理値表を復習しておくこと			
30	集積回路形成方法	集積回路を形成するための要素プロセス				24週と28週の内容を復習しておくこと				
試験について		中間試験は授業時間中に50分間の試験を実施する。期末試験は50分間の試験を実施する。								
評価方法		定期試験：80%（中間試験40%、期末試験40%）、レポート等20%で評価する。								
教科書		半導体デバイス—動作原理に基づいて—、松尾直人 著、コロナ社								
参考書		集積回路（設計原理と製造）、Raymond M Warner Jr 編（小田川訳）、近代科学社								
関連科目		電気磁気学、電子工学Ⅰ/Ⅱ								
履修上の注意		電子工学Ⅰの内容を十分に復習しておくこと。 自学自習の確認方法：課題プリントを配布し定期的に提出させる。								