

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・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	○	
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（エネルギー帯構造，フェルミ準位，不純物，キャリア密度，キャリアの移動度，導電率など）を理解できる． ②PN接合，MOS接合の基本特性（エネルギー帯構造，内蔵電位，空乏層など）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			
後期	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，不純物半導体のフェルミ準位とキャリア密度							
	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				教科書 41～48頁を読んでおくこと			
	22	後期中間試験								
	23	p n 接合ダイオード	p n 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							
	28	MOS IC -2	CMOSインバータの構造と基本特性				事前に配布するプリントを見ておくこと			
	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。								
評価方法		定期試験：80%，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		①半導体を理解する上で電子の基本的な性質を理解していることが必要である． ②電磁気学（静電界）を理解しておくことが必要である．基本的な論理回路を理解しておくこと．								