福島工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	半導体工学
科目基礎情報					
科目番号	0016		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義・演習		単位の種別と単位数	学修単位: 1	
開設学科	電気工学科 (R2年度開講分まで)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	1	
教科書/教材	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				
担当教員	山内 智				
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。					
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	
評価項目1		各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。	
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 (B)					
教育方法等					
概要	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。				
授業の進め方・方法	定期試験: 80%(中間試験40%, 期末試験40%), レポート等20%で評価し, 60点以上を合格とする。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。				
注意点	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。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	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	
		2週	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	
		3週	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	
		4週	真性半導体のキャリア密度	キャリア密度の導出	
		5週	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	
		6週	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	
		7週	後期中間試験		
		8週	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	
	4thQ	9週	MOSダイオード	MOSダイオードのバンド図と基本特性	
		10週	MOSTランジスタ-1	MOSTランジスタの動作原理と基本特性	
		11週	MOSTランジスタ-2	MOSTランジスタの電圧・電流特性	
		12週	MOS IC-1	基本MOS論理回路	
		13週	MOS IC-2	CMOSインバータの構造と基本特性	
		14週	MOS IC-3	基本論理ゲート	
		15週	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	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	ダイオードの特徴を説明できる。	4	
			バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	
			FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	
			利得、周波数帯域、入力・出カインピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	
			トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4	
			演算増幅器の特性を説明できる。	4	
			反転増幅器や非反転増幅器等の回路を説明できる。	4	
		電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	4	
			エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	4	
			原子の構造を説明できる。	4	
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	4	
			結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	4	

			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
			pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	4	
			バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。	4	
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	

評価割合

	試験	レポート等	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0