

長野工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電子工学	
科目基礎情報							
科目番号	0027			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	4		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	藤本 晶「基礎電子工学」森北出版						
担当教員	田中 秀登						
到達目標							
電子の物理現象とそれらを応用した素子やデバイスの構造や動作原理，特性を説明できること。 これらの内容を満足することで，学習教育目標の（D-1）及び（D-2）の達成とする。							
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							
半導体中のキャリアの状態についての理解度		キャリアの状態を密度と状態方程式と分布関数を用いて説明できる。		半導体中のキャリア状態について，図を用いて説明できる。		半導体中のキャリア状態について，説明できない。	
pn接合についての理解度		pn接合におけるキャリアの振る舞いをバンド図を用いて定量的に説明できる。		pn接合におけるキャリアの振る舞いを定性的にでも説明できる。		pn接合におけるキャリアの振る舞いを定性的にでも説明できない。	
バイポーラトランジスタについての理解度		pn接合のキャリア分布を踏まえて動作が説明できる。		キャリアの振る舞いと電流の制御を定性的にでも説明できる。		キャリアの振る舞いと電流の制御を定性的にでも説明できない。	
MOSトランジスタについての理解度		バンド図を交えてチャネル形成と動作を説明できる。		チャネルの形成を踏まえて動作を定性的にでも説明できる。		チャネルの形成を定性的にでも説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (D-1) 学習・教育到達度目標 (D-2) JABEE 産業システム工学プログラム							
教育方法等							
概要	電気・電子回路，制御機器の設計に不可欠な，物質中の電子の挙動とそれらを応用した素子等の動作原理や特性に関する基礎的な知識を得ることを目的とする。 前半は物質内におけるキャリア（電子，正孔）の振る舞いに注目し（電子物性），後半はpn接合を学び，それを利用してバイポーラとMOSのトランジスタの動作について理解する。 本科目は，企業で電子回路設計等を担当していた教員が，その経験を活かし，電子物性・電子デバイス等について講義形式で授業を行うものである。						
授業の進め方・方法	・授業方法は講義を中心とし，演習問題や課題を与える。 ・適宜，レポートを課すので，期限に遅れず提出すること。 なお，この科目は学修単位科目であり，授業時間30時間に加えて，自学自習時間60時間が必要である。事前・事後学習として課題等を与える。						
注意点	<成績評価> 最終の理解度チェック（40%），授業中に適宜行う小テスト（20%），レポート（40%）の合計100点満点で目標（D-1）及び（D-2）の達成度を総合的に評価する。合計で6割以上を達成した者をこの科目の合格者とする。 <オフィスアワー> 放課後 16:00 ～ 17:00，電子制御工学科棟2F 田中居室まで。この時間にとらわれず必要に応じて入室可。 <先修科目・後修科目> 先修科目は電磁気学，後修科目はデジタル回路，通信工学，電子回路Ⅱとなる。 <備考> 並行して開講されている応用物理，電子回路の関連する内容も理解する。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	電磁界，原子中の電子		電磁界中と原子中の電子の振舞が説明できる。		
		2週	固体中の電子とエネルギー帯		固体中の電子の振舞とバンド構造の概念が説明できる。		
		3週	キャリア密度と電気伝導率（1）		固体中のキャリアの状態を，密度関数等の数式を用いて表現できる。		
		4週	キャリア密度と電気伝導率（2）		キャリアの分布関数及びバンドとエネルギー準位の考え方が説明できる。		
		5週	有効質量と移動度		有効質量と移動度が説明できる。		
		6週	拡散電流と連続の方程式（1）		拡散電流とドリフト電流を説明できる。		
		7週	拡散電流と連続の方程式（2）		少数キャリア連続の方程式が説明できる。		
		8週	理解度中間チェック		小テスト（もしくはグループワーク）を通じて理解度をチェックする。		
	2ndQ	9週	p-n接合（1）		p-n接合におけるキャリアの振舞が説明できる。		
		10週	p-n接合（2）		p-n接合の電流・電圧特性が説明できる。		
		11週	p-n接合（3）		p-n接合の空乏層や静電容量が説明できる。		
		12週	バイポーラトランジスタ		バイポーラトランジスタの基本動作が説明できる。		
		13週	金属半導体接合とMOS構造		金属と半導体の接合についてバンド図から説明できる。 MOSのいう構造をバンド図から説明できる。		
		14週	電界効果トランジスタ		MOSFETの基本動作を説明できる。		
		15週	達成度確認試験				
		16週	振り返りまとめ				

評価割合

	試験または期末課題	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	40	20	0	40	0	100
配点	40	20	0	40	0	100