

北九州工業高等専門学校		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		0135		科目区分		専門 / 必修	
授業形態				単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		生産デザイン工学科（電気電子コース）		対象学年		4	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		電子デバイス工学 古川静二郎ほか著 森北出版					
担当教員		加島 篤					
到達目標							
1.電子物性の基礎を学び、半導体や半導体デバイスの基本的性質を説明できる。B①②、SB① 2.バンド構造を用いて、pn接合ダイオードやトランジスタなどの動作原理と電気特性を説明できる。B①②、SB① 3.半導体素子の応用例を説明できる。B①②、SB①							
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		固体中の電子の振る舞いから金属や半導体の電気特性とその温度依存性を説明できる		固体中の電子の振る舞いから金属や半導体の電気特性を説明できる		金属や半導体の電気特性を説明できない	
評価項目2		ドリフトや拡散によるキャリアの動きやバンド構造を用いてpn接合の電気特性を説明できる		バンド構造を用いてpn接合の電気特性を説明できる		バンド構造を用いてpn接合の電気特性を説明できない	
評価項目3		バンド構造を用いて半導体素子の構造と動作原理、実際の応用例を説明できる		半導体素子の構造と動作原理を説明できる		半導体素子の構造と動作原理を説明できない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 JABEE SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 JABEE SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。							
教育方法等							
概要		各種電子機器の動作を理解するために、半導体素子の電気特性の理解を目的とする。電子の基本的性質と物理現象を学んだ後、半導体における電子の多彩な振る舞いとその応用を学ぶ					
授業の進め方・方法		電子工学の基礎となる固体電子論の説明を理解可能な範囲に留める一方で、ダイオード等重要な電子デバイスについてその構造と動作原理を詳細に解説する。					
注意点							
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	原子の構造		原子の電子配列と電子の軌道を理解できる		
		2週	電子の性質		電子のエネルギー準位を理解できる		
		3週	固体の結晶構造		固体の結晶構造を理解できる		
		4週	エネルギー準位		エネルギーバンドの形成を理解できる		
		5週	導体・絶縁体・半導体		バンド構造と電気特性の違いを理解できる		
		6週	固体の電気伝導		固体の電気伝導の仕組みを理解できる		
		7週	フェルミ準位		固体の電気伝導の仕組みを理解できる		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	不純物半導体		不純物半導体の形成について理解できる		
		10週	キャリアの拡散とドリフト		半導体におけるキャリアの拡散とドリフトを理解できる		
		11週	pn接合と空乏層		pn接合における空乏層の形成を理解できる		
		12週	pn接合ダイオードのバンド構造		pn接合のバンド構造と電圧電流特性の関係を理解できる		
		13週	pn接合ダイオードの電圧電流特性		pn接合の電圧電流特性の理論を理解できる		
		14週	pn接合の降伏現象		電子なだれ降伏とツェナー降伏のメカニズムと定電圧ダイオードの動作原理を理解できる		
		15週	pn接合の静電容量と金属－半導体接合		可変容量ダイオードとのショットキーバリアダイオードの構造と動作原理を理解できる		
		16週	定期定期試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
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	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	前2
				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	前1,前2
				原子の構造を説明できる。		4	前1
				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	前3
				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	前4,前5,前7
				金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。		4	前6

				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4	前9	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	前4,前5	
				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	前11,前12,前13	
評価割合							
	試験	発表	課題・レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	10	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	10	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0