

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電子デバイス	
科目基礎情報							
科目番号	0012			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	創造工学科 (電気電子系共通科目)			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：古川静二郎 他 共著「電子デバイス工学【第2版】」森北出版／参考図書：三船陽介 著「トランジスタと半導体入門基本18章」電波新聞社，東芝セミコンダクター社 編「図解半導体ガイド」誠文堂新光社						
担当教員	山田 昭弥						
到達目標							
1. 原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる. 2. エネルギーバンド図の意味や物質による違いについて説明できる. 3. p n接合の構造とその応用について理解し，その概要を説明できる. 4. バイポーラトランジスタの構造や特徴，動作原理について説明できる. 5. 電界効果トランジスタの構造と動作原理について説明できる.							
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	原子，物質の構造について理解し，その内容を図等を用いて説明できる.			原子，物質の構造について理解し，その内容を説明できる.		原子，物質の構造について説明できない.	
評価項目2	物質によるエネルギーバンドの違いやそれに基づく性質の違いについて説明できる.			物質によるエネルギーバンドの違いについて説明できる.		エネルギーバンドに関する説明ができない.	
評価項目3	p n接合の構造とその動作原理，特徴について説明できる.			p n接合の構造と特徴について説明できる.		p n接合について，その概要を説明できない.	
評価項目4	バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその応用事例について説明できる.			バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタの構造，動作原理及びその特徴について説明できる.		バイポーラトランジスタ，電界効果トランジスタに関する説明ができない.	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	各種電気電子機器の構成要素である電子デバイスについて，半導体材料の基礎を中心に学習を行う．本科目の基本概念となる原子の構造や固体中での電子の振る舞いから学習を始め，ダイオード，各種トランジスタを例に具体的な半導体素子の特徴，動作原理等について理解することを目標とする．						
授業の進め方・方法	講義は座学中心で行い，教科書以外に授業の補足となる自作プリントも配布する．また，講義内容の理解を深めるため，適宜実験も取り入れる． 授業計画に対する到達目標に示した内容に関する試験及び自学自習で努めた演習・課題レポート等で総合的に達成度を評価する． 割合は，定期試験：60％，中間達成度確認試験：25％，演習・課題レポート：15％とし，合格点は60点以上である． また，再試験を実施する場合には，その扱いについて別途連絡するので注意すること．						
注意点	物理，化学で学んだ原子の構造や物質の性質が本科目の基礎となるため，自学自習時間等を活用し，復習に努めること．						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	原子の成り立ちと電子軌道 (1)		原子の構造について説明できる.		
		2週	原子の成り立ちと電子軌道 (2)		エレクトロンボルトの定義を理解し，単位換算等の計算ができる.		
		3週	原子内の電子配置 (1)		ボーアの水素原子モデルについて，図を描いて説明できる.		
		4週	原子内の電子配置 (2)		量子数，パウリの排他律を理解し，原子の電子配置について説明できる.		
		5週	原子の結合と結晶構造		代表的な原子の結合様式とその特徴について説明できる.		
		6週	金属の電気伝導 (1)		金属の導電現象の特徴について説明できる.		
		7週	金属の電気伝導 (2)		金属中での電子の運動を基に，移動度や抵抗率の計算ができる.		
		8週	金属の電気伝導 (3)		金属の電気抵抗の原因について，結晶格子の乱れを用いて説明できる.		
	2ndQ	9週	エネルギーバンド理論 (1)		エネルギーバンドの成り立ちについて説明できる.		
		10週	エネルギーバンド理論 (2)		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の違いについて説明できる.		
		11週	真性半導体，不純物半導体 (1)		真性半導体と不純物半導体の違いについて説明できる.		
		12週	真性半導体，不純物半導体 (2)		不純物半導体の成り立ちについて，原子の結合を踏まえて説明できる.		
		13週	不純物半導体の電気伝導 (1)		不純物半導体のエネルギーバンドについて説明できる.		
		14週	不純物半導体の電気伝導 (2)		半導体中のキャリアの移動過程について説明できる.		
		15週	不純物半導体の電気伝導 (3)		不純物半導体の電気抵抗における温度依存について説明できる.		
		16週	前期定期試験				
後期	3rdQ	1週	半導体デバイスの基礎		半導体デバイスの代表例を挙げることができる.		
		2週	pn接合の構造		pn接合の構造や用途について説明できる.		

		3週	pn接合と整流作用	pn接合の電流－電圧特性について，エネルギーバンド図を用いて説明できる．
		4週	pn接合の降伏現象	pn接合の降伏現象発生のおきについて説明できる．
		5週	バイポーラトランジスタの構造	バイポーラトランジスタの基本構造や用途について説明できる．
		6週	バイポーラトランジスタの動作原理（1）	バイポーラトランジスタの動作原理について概説できる．
		7週	バイポーラトランジスタの動作原理（2）	バイポーラトランジスタの動作原理について，エネルギーバンド図を用いて説明できる．
		8週	各接地回路の特性	各接地回路の特徴や静特性について説明できる．
	4thQ	9週	電界効果トランジスタの構造	電界効果トランジスタとバイポーラトランジスタの構造，根本的な動作原理の違いについて説明できる．
		10週	接合型電界効果トランジスタの構造と動作原理（1）	接合型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる．
		11週	接合型電界効果トランジスタの構造と動作原理（2）	伝達特性，出力特性のおきについて説明できる．
		12週	金属，半導体，絶縁物の接触（1）	エネルギーバンド図を描き，仕事関数と電子親和力の定義について説明できる．
		13週	金属，半導体，絶縁物の接触（2）	MOS構造の特徴について説明できる．
		14週	MOS型電界効果トランジスタの動作原理（1）	MOS型電界効果トランジスタの基本構造について，図を描いて説明できる．
		15週	MOS型電界効果トランジスタの動作原理（2）	伝達特性，出力特性のおきやエンハンスメント型およびデプレッション型の違いについて説明できる．
		16週	後期定期試験	

評価割合

	定期試験	達成度確認試験	演習・課題	その他	合計
総合評価割合	60	25	15	0	100
基礎的能力	30	15	10	0	55
専門的能力	30	10	5	0	45
分野横断的能力	0	0	0	0	0