

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	電子工学
科目基礎情報						
科目番号	0036		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気情報工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	前期:2 後期:2		
教科書/教材	講義用プリントおよび演習用プリント配布					
担当教員	吉本 健一					
到達目標						
1. 電子や原子等の基本的性質を理解し, 金属や半導体の物性を理解できる。] 2. 金属や半導体の電気的特性に関する基本的な基本式を導き出せ, それらの計算ができる。 3. 半導体の諸現象を理解し, p n接合の特性や種々の半導体素子の動作原理等を説明できる。						
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	電子や原子等の基本的性質を理解し, 金属や半導体の物性の理解に役立てられ, 諸現象を説明できる。		電子や原子等の基本的性質を理解し, 金属や半導体の物性の理解に役立てることができる。		電子や原子等の基本的性質を理解できず, 金属や半導体の物性の理解に役立てることができない。	
評価項目2	金属や半導体の電気的特性を説明でき, 移動度や導電率の式を導き出せ, それらの計算ができる。		金属や半導体の電気的特性を説明でき, 移動度や導電率の計算ができる。		金属や半導体の電気的特性を説明できず, 移動度や導電率の計算ができない。	
評価項目3	半導体の基本的性質を理解し, p n接合の特性やトランジスタの動作原理等をエネルギーバンド図を用いて説明できる。		半導体の基本的性質を理解し, p n接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できる。		半導体の基本的性質を理解できず, p n接合の特性やトランジスタの動作原理等を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 電気情報工学科の教育目標① 学習・教育到達度目標 本科の教育目標③						
教育方法等						
概要	前半は電子に関する基本事項や諸現象を理解するとともに, 電子の運動に関する基本的な計算ができることを目標とする。 後半は固体 (金属・半導体) 内の電子のエネルギーと動作を理解するために帯理論の考え方を学ぶとともに, 電子の固体内での諸現象や特性を説明できることを目標とする。					
授業の進め方・方法	最初に電子の発見から, 原子の構造, 電子放出, 真空中の電界及び磁界内における電子の運動等を学び, これらの電子の現象を利用した電子部品や電子管の構造と動作原理も学ぶ。 その後, 電子のエネルギー準位の帯構造および電気伝導等に関する基礎を身につけ, これらの諸効果を利用した種々の固体素子についても構造と動作原理を学び, 理解を深める。加えて, 半導体の熱電的, 光電的, 磁電的性質も学び, これらの性質を利用した素子の構造と動作原理についても学ぶ。さらに, 集積回路とはどのようなものかについても, その基礎を学ぶ。					
注意点	電子に関して基礎から応用という流れで学んで行くので, 前後のつながりを考えながら学ぶこと。また, 暗記するだけでなく, 理解力を深めるために, 講義だけでなく随所に演習を入れて行く。基本的な問題であるので, 自力で解くように努力すること。これらの演習課題等は評価につながるものであるため, 提出期限を守り, 必ず提出すること。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電子とその性質①		3年生で学ぶ電子工学の概要説明。電子の発見, 陰極線について学ぶ。	
		2週	電子とその性質②		電子の電荷と質量の測定法について説明できる。	
		3週	原子内の電子の状態と電子殻 (原子の構造)		ボーアの原子模型と理論を理解し, 原子半径や電子のエネルギーが計算できる。	
		4週	電子放出と光の粒子性		種々の電子放出や光量子説について学び, 仕事関数を用いて光の波長等を計算できる。	
		5週	電子の粒子性と波動性		粒子と波動の二重性について学び, 物質波を理解できる。	
		6週	真空中の電子の運動①		電界より電子にかかる力やそれによって生じる速度等を計算できる。	
		7週	真空中の電子の運動② 次週, 中間試験を実施する。		磁界により電子にかかる力やそれによって生じる速度等を計算できる。	
		8週	中間試験		学んだ知識の確認ができる。	
	2ndQ	9週	電子部品と電子管①		陰極および電子銃の基本構造を理解する。	
		10週	電子部品と電子管②		電界と磁界による電子の偏向角度や距離を計算できる。	
		11週	電子部品と電子管③		電子レンズの原理を理解し, 陰極線管 (C R T) の構造を学ぶ。	
		12週	固体中の電子のエネルギー帯構造と電子の運動①		帯理論とは何かを学び, エネルギー帯を理解する。	
		13週	固体中の電子のエネルギー帯構造と電子の運動②		導体, 半導体および絶縁帯のエネルギー帯構造等を説明できる。	
		14週	固体中の電子のエネルギー帯構造と電子の運動③		金属の電気伝導を学び, 金属内の電流および導電等の現象を説明できる。	
		15週	固体中の電子のエネルギー帯構造と電子の運動④		金属の電気伝導を学び, 金属内の電流および導電率等を計算できる。	
		16週	期末試験		学んだ知識の確認ができる。	
後期	3rdQ	1週	半導体の基礎①		半導体とは何かを学び, 真性半導体, p形・n形半導体を理解する。	

		2週	半導体の基礎②	半導体の電気伝導を学び、半導体内の電流および導電率等を計算できる。
		3週	半導体のPN接合の帯構造とダイオード①	pn接合とは何か。接合部における空乏層やキャリアの動きを説明できる。
		4週	半導体のPN接合の帯構造とダイオード②	pn接合をエネルギー準位図で図示でき、順方向・逆方向バイアスによる効果について説明できる。
		5週	pn接合を利用した半導体素子とその動作原理①	バイポーラトランジスタの動作原理や特性を説明できる。
		6週	pn接合を利用した半導体素子とその動作原理②	電界効果トランジスタ(FET)の動作原理や特性を説明できる。
		7週	pn接合を利用した半導体素子とその動作原理③ 次週、中間試験を実施する。	サイリスタの動作原理や特性を説明できる。
		8週	pn接合を利用した半導体素子とその動作原理④	学んだ知識の確認ができる。
	4thQ	9週	半導体の熱電的性質とその応用素子	半導体の熱電効果（ゼーバック効果、ペルチェ効果）について説明できる。
		10週	半導体の光電的性質とその応用素子①	半導体の光電効果（光導電効果、光起電力効果、発光効果）について説明できる。
		11週	半導体の光電的性質とその応用素子②	光電効果を利用した各種素子（CdS、太陽電池等）について説明できる。
		12週	半導体の磁電的性質とその応用素子	半導体の磁電効果（ホール効果）について説明できる。
		13週	集積回路の基礎①	集積回路がどのような材料や素子で構成されているかについて、その基本を学ぶ。
		14週	集積回路の基礎②	集積回路の製造工程について、その基礎を学ぶ。
		15週	薄型ディスプレイの基礎	薄型ディスプレイの種類とその原理及び基本構造を学ぶ。
		16週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。

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	電磁気	ローレンツ力を説明できる。	4	前7
			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2
				原子の構造を説明できる。	2	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。	2	前12,前13
				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。	2	前14,前15
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	後1
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	後2,後15
				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。	2	後3,後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。	2	後5
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2	後6

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他（演習・レポート）	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	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