

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	電子物性	
科目基礎情報							
科目番号	0022			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位 I : 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	後期:2		
教科書/教材	教科書：「基礎電子物性工学」 量子力学の基本と応用 阿部正紀 著 コロナ社 補助教科書：「基礎量子力学」猪木慶治, 川合 光 共著 講談社 「なっとくする演習・量子力学」木暮陽三 著 講談社						
担当教員	浅野 清光						
到達目標							
ナノテクノロジーと呼ばれる最先端技術を支える各種電子材料の物性を原子・電子の微視的レベルで本質的に理解し、ナノスケール物性とナノ構造デバイスへの応用を修得させる。							
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	エレクトロニクスの発展を支える電子材料の物性を微視的レベルにたって本質的に理解できる。			エレクトロニクスの発展を支える電子材料の物性を理解し説明できる。		エレクトロニクスの発展を支える電子材料の物性を理解できない。	
評価項目2	量子力学的な考え方, 粒子性と波動性, ミクロの世界を支配している原理の本質を理解できる。			量子力学的な考え方, 粒子性と波動性等の原理が理解できる。		量子力学的な考え方, 粒子性と波動性の原理を理解できない。	
評価項目3	井戸型ポテンシャル, 粒子の反射と透過等のナノスケール物性とナノ構造デバイスへの応用を説明できる。			戸型ポテンシャル中の粒子の運動, 粒子の反射と透過等を説明できる。		井戸型ポテンシャル中の粒子の運動, 粒子の反射と透過等を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ナノテクノロジーと呼ばれる最先端技術を支える各種電子材料の物性を量子力学と電気磁気学を基礎として原子・電子の微視的レベルで本質的に理解する。						
授業の進め方・方法	基本的に講義形式であるがグループワークも行う。適宜, レポート等の提出を求める。試験結果が合格点に達しない場合は, 再試験を行うことがある。						
注意点	成績は, 試験結果を70%, レポート課題・宿題等を30%の比率で評価する。特にレポート・宿題の未提出者は単位取得が困難となるので注意すること。合格点は60点である。 (講義を受ける前) 半導体工学と物性工学等の内容を確実に理解しておくこと。 (講義を受けた後) 課題レポートにより各自で講義内容の理解度をチェックすると共に, 各種電子材料の性質は電子, 原子レベルで支配されるため, エレクトロニクス材料を本質的に理解するためには電子物性が基礎になっていることとナノ構造体の基本原理をしっかりと理解することを心がけてほしい。 自学自習時間: 後期週4時間 (合計60時間)						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業ガイダンス 1 電子物性と量子情報工学 (1) 量子力学が拓く未来のIT		授業の進め方と評価の仕方について説明する。 ナノエレクトロニクスの基本となる半導体材料物性, シリコン及びLSI技術, 化合物半導体, 代表的量子効果デバイスについて基本的特性を理解できる。		
		2週	(2) 電子物性工学の最前線		量子力学の基本原理を利用した「量子情報工学」の二大テーマを理解できる。		
		3週	2 量子論的現象の発見 (1) 黒体放射とプランクの量子仮説		量子力学的な考え方, 粒子性と波動性, ミクロの世界を支配している原理の本質を理解できる。		
		4週	(2) アインシュタインの光量子説		光電効果の基本原理の本質を理解できる。		
		5週	(3) コンプトン効果 (4) 原子スペクトルとボーアの原子模型		量子力学と電気磁気学の基本的考え方, 粒子性と波動性, ミクロの世界を支配している原理の本質を理解できる。		
		6週	(5) ド・ブロイ波と電子線回折 (6) 不確定原理と相補性		量子力学的な考え方, 粒子性と波動性, ミクロの世界を支配している基本原理の本質を理解できる。		
		7週	3 シュレディンガー方程式		シュレディンガー方程式を深く理解できる。		
		8週	4 一次元問題 — 束縛状態 (1) 無限に深い井戸形ポテンシャル		無限に深い井戸形ポテンシャル中の電子の運動を理解できる。		
	4thQ	9週	(2) 有限深さの井戸型ポテンシャル		有限深さの井戸形ポテンシャル中の電子の運動を理解できる。		
		10週	(3) 滝型ポテンシャル		井戸型及び滝型ポテンシャル, 周期的境界条件を満たす粒子の運動について導出でき, ナノスケール物性を理解できる。		
		11週	(4) 1次元調和振動子型ポテンシャル		1次元調和振動子型ポテンシャルの束縛状態のエネルギーを求められる。		
		12週	5 一次元問題 — 反射と透過 (1) ステップ障壁に衝突する粒子		粒子の反射と透過, トンネル効果および量子効果ナノ構造デバイス応用について理解できる。		
		13週	(2) トンネル効果を起こす粒子		粒子の反射と透過, トンネル効果および量子効果ナノ構造デバイス応用について理解できる。		
		14週	(3) 反射率と透過率		粒子の反射と透過, トンネル効果および量子効果ナノ構造デバイス応用について理解できる。		
		15週	到達度試験 (後期末)		上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
		16週	試験の解説と解答		到達度試験の解説と解答, 本授業のまとめ、授業アンケート		
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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	10	30
専門的能力	40	0	0	0	0	20	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10