

八戸工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	電子物性基礎(2136)	
科目基礎情報							
科目番号		5E23		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		講義		単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科		産業システム工学科電気情報工学コース		対象学年	5		
開設期		冬学期(4th-Q)		週時間数	4th-Q:2		
教科書/教材		グラフィック講義 量子力学の基礎／和田純夫著／サイエンス社					
担当教員		中村 嘉孝					
到達目標							
原子の質量、原子の大きさ、電子の粒子性と波動性、を説明できる。 ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値や透過率を計算できる。							
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	
原子の質量、原子の大きさ、電子の粒子性と波動性、		原子の質量、原子の大きさ、電子の粒子性と波動性、をほぼ完全に説明でき、実際の現象とほぼ完全に関連づけることができる		原子の質量、原子の大きさ、電子の粒子性と波動性、を説明できる		原子の質量、原子の大きさ、電子の粒子性と波動性、を説明できない	
ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値や透過率		ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値や透過率をほぼ完全に計算でき、実際の現象とほぼ完全に関連づけることができる		ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値や透過率を計算できる		ポテンシャル中の粒子の波動関数とエネルギー固有値や透過率を計算できない	
学科の到達目標項目との関係							
ディプロマポリシー DP3◎							
教育方法等							
概要		【開講学期】春学期週2時間 本コースの教育目標は電気現象を物理的側面から理解し、さらに数学的に解釈できる事を目標にしています。本科目は、電気電子情報分野でかかせない電子、原子などを理解する事が目標。電子は粒子であり波でもある。波とはどういう事かと言うと、電子は同時に場所Aにも場所Bにも存在する状態がある。つまり、複数の状態が共存している（状態の重ね合わせと言う）。この共存の様子を表すものが波（波動関数）である。この原理を応用した例として量子計算機がある。古典計算機は1あるいは0の状態を使って計算。量子計算機は1の状態も0の状態も同時に共存している状態（1でもあり0でもある状態）、つまり、状態の重ね合わせを使って計算する。量子計算の為には量子力学は必須。 【開講学期】夏学期週2時間					
授業の進め方・方法		電子物性基礎とは何か？何を学ぶのか？我々の住む宇宙とは？並行宇宙は存在するか？光の波動性から粒子性への歴史的展開、電子の粒子性から波動性への歴史的展開、電子の波の性質を表す波動関数の求め方を解説。定期試験80%、課題・小テスト等20%として評価を行う。答えは採点後返却し、達成度を伝達する。総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。補充試験は基本的に行わないが、試験する場合は、試験の点数のみで合格となる。					
注意点		本学科の教育目標は電気現象を物理的側面から理解し、さらに数学的に解釈できる事を目標にしています。本科目は、電気電子情報分野でかかせない電子、原子などを理解する事が目標。自学自習の成果は課題および到達度試験によって評価する。					
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		
後期	4thQ	9週	ガイダンス （なぜ電子物性基礎を学ぶのか？原子の質量、大きさを決めているものは？）		ガイダンス （なぜ電子物性基礎を学ぶのか？原子の質量、大きさを決めているものは？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		10週	物理学の歴史、光の波動性と粒子性 （光とは何？どのように理解されてきたのか？）		物理学の歴史、光の波動性と粒子性 （光とは何？どのように理解されてきたのか？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		11週	ド・ブロイ波 （電子は複数の場所に共存する？電子は粒子であり波でもある？）		ド・ブロイ波 （電子は複数の場所に共存する？電子は粒子であり波でもある？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		12週	ボルンの規則 （電子の二重スリットの実験（外村氏の実験）とは？発見確率とは？）		ボルンの規則 （電子の二重スリットの実験（外村氏の実験）とは？発見確率とは？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		13週	シュレーディンガー方程式 （電子は波、その波を表す波動方程式とは？）		シュレーディンガー方程式 （電子は波、その波を表す波動方程式とは？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		14週	無限井戸型ポテンシャル中の電子 （電子のエネルギーは、なぜ離散的に？）		無限井戸型ポテンシャル中の電子 （電子のエネルギーは、なぜ離散的に？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		15週	トンネル効果（電子がポテンシャルの壁を透過する確率は？）		トンネル効果（電子がポテンシャルの壁を透過する確率は？）について説明でき、計算に用いることができる。		
		16週	到達度試験				
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
基礎的能力	自然科学	物理	波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。		3	
				波の重ね合わせの原理について説明できる。		3	
				波の独立性について説明できる。		3	
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。		3	

				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3	
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	
				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	
				原子の構造を説明できる。	4	
				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	
評価割合						
			試験	レポート	合計	
総合評価割合			80	20	100	
基礎的能力			0	0	0	
専門的能力			80	20	100	
分野横断的能力			0	0	0	