

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	電子デバイス工学	
科目基礎情報							
科目番号	0178			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1		
開設学科	電子制御工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	鈴置保雄, 電気電子材料, オーム社, 2010						
担当教員	玉山 泰宏						
到達目標							
この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育到達目標との関連の順で次に示す。 ①半導体・誘電体・光についての基礎的物性を理解する。40% (c1) ②さまざまな電子デバイスの動作原理を理解する。20% (c2) ③光デバイス・磁気デバイス・ナノ材料の特徴を理解する。40% (c2)							
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	半導体・誘電体・光についての基礎的物性を説明できる			半導体・誘電体・光についての基礎的物性を理解している		半導体・誘電体・光についての基礎的物性を理解していない	
評価項目2	さまざまな電子デバイスの動作原理を説明できる			さまざまな電子デバイスの動作原理を理解している		さまざまな電子デバイスの動作原理を理解していない	
評価項目3	光デバイス・磁気デバイス・ナノ材料の特徴を説明できる			光デバイス・磁気デバイス・ナノ材料の特徴を理解している		光デバイス・磁気デバイス・ナノ材料の特徴を理解していない	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達目標 (c1) 学習・教育到達目標 (c2)							
教育方法等							
概要	半導体、誘電体、磁性体等の各種機能性材料を用いた電子デバイスは、現代のエレクトロニクス社会を支えている。はじめに、結晶構造、固体の電子的現象を学び、p形・n形半導体についてバンド理論を通して理解する。次に、ダイオードやトランジスタ・集積回路の基本と応用を学ぶ。続いて、光デバイス・磁気デバイス・ナノ材料等の特徴とその応用について理解を深める。 ○関連する科目：電子回路Ⅱ（前年度履修）、電磁気学ⅡA・ⅡB（前年度履修）、電気回路ⅡA・ⅡB（前年度履修）、センサー工学（前期履修）						
授業の進め方・方法	座学である。						
注意点	「物理学」、「電気磁気学」、「電子回路」、及び5年前期「センサー工学」で学んだ内容を一度復習して受講することが望ましい。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	結晶構造		原子間に働く力と結晶構造について理解する		
		2週	格子振動		格子振動と固体の熱的性質について理解する		
		3週	バンド理論		バンド理論について理解し、導電体・絶縁体・半導体の違いについて説明できる		
		4週	導電体		導電帯の電氣的性質や熱的性質、およびその応用について理解する		
		5週	半導体		真性半導体と不純物半導体におけるキャリアの振舞いについて理解する		
		6週	半導体デバイス		金属と半導体および半導体と半導体を接合させた場合のバンド図について理解する。それをふまえて、ダイオードやトランジスタの動作原理を説明できる		
		7週	半導体における熱電、光電効果		半導体における熱電効果、光電効果について理解し、その応用について説明できる		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	絶縁体		絶縁体の例と絶縁破壊現象について理解する		
		10週	誘電体		誘電体とその応用について理解する		
		11週	磁性体		磁性体とその応用について理解する		
		12週	超伝導体		超伝導体の性質とその応用について理解する		
		13週	光デバイス		光と光デバイスについて理解する		
		14週	ナノ材料		ナノスケールでの電子の振舞いについて理解し、ナノ材料の動作原理を説明できる		
		15週	期末試験				
		16週	試験解説と発展授業				
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		
				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		
				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		
				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		
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	4		

				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	4	
				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	
				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。	4	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	
				他者とコミュニケーションをとるために日本語と特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3	
				他者が話す日本語と特定の外国語の内容を把握できる。	3	
				日本語と特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	
評価割合						
		中間試験		期末試験	レポート	合計
総合評価割合		40		40	20	100
基礎的能力		5		5	5	15
専門的能力		30		30	10	70
分野横断的能力		5		5	5	15