

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電子工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0037		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: 2	
開設学科	創造工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 金原 榮 著「薄膜の基本技術」東京大学出版/参考図書: 志賀正幸 著「材料科学者のための固体電子論入門」内田老鶴園, 近角聰信 著「物性科学入門」裳華房, 宮入圭一 他 共著「やさしい電子物性」森北出版, 安達健吾 監修「金属の電子論 1, 2」アグネ, L. Solymar and D. Walsh, "Electrical Properties of Materials", Oxford University Press, 2004., Charles Kittel, "Introduction to Solid State Physics", JOHN WILEY & SONS, 2004.				
担当教員	奥山 由				
到達目標					
1. 自然科学の基礎知識の一つである, 原子の結合や結晶構造, エネルギーバンドの成り立ちについて説明することができる。 2. 電子等の振る舞いをふまえ, 物質の電気的特性に係わる諸性質の成り立ちについて概説することができる。 3. 薄膜の生成方法, 真空装置, 薄膜の評価方法など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	原子の結合や結晶構造, エネルギーバンドの成り立ちについて, 図を用いて論理的に説明できる。	原子の結合や結晶構造, エネルギーバンドの成り立ちについて, 概説できる。	原子の結合や結晶構造, エネルギーバンドの成り立ちについて説明することができない。		
評価項目2	物質の電気的特性に関わる諸性質の成り立ちについて, 図を用いて説明できる。	物質の電気的特性に関わる諸性質の成り立ちについて, 概説できる。	物質の電気的特性に関わる諸性質の成り立ちについて, 説明することができない。		
評価項目3	薄膜の生成方法, 真空装置, 薄膜の評価方法などについて説明できる。	PVD, CVDなどの薄膜形成方法について説明できる。	薄膜の生成方法, 真空装置, 薄膜の評価方法などについて説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 II 創造性 III 国際性					
教育方法等					
概要	身近にある各種電気電子機器は, 半導体を始め, 磁性体, 誘電体, 光物性材料等, 様々な物質が使用されており, これらの特性を活かした製品開発を行うためには, その物質の基本的性質に対する知見が必要となる。本講義では, 初学者でも問題ないように物質 (固体) の性質において根本となる結晶構造や電子等の振る舞いについて学ぶ。さらに, 教育キットE-Stationを用いた電子工学に関連する教材作成お行い, 実習を通じて理解度を深める。				
授業の進め方・方法	講義は座学中心で行うが, 演習として各自で学習した内容のパワーポイント発表を行う。また, 課題として教育キットE-Stationを用いた電子工学に関する教材作成も行い, その内容に応じて評価する。授業計画に対する到達目標に示した内容に関する発表に関するパワーポイント資料(演習)及び実習教材作成のパワーポイント資料(課題), 定期試験結果で総合的に達成度を評価する。なお, 本科目は学修単位であり, 課題レポートにより事前・事後学習成果を確認するため, 自学自習時間等を活用し, 取り組むこと (60時間の自学自習を必要とする)。割合は, 定期試験: 40%, 演習30%, 課題30%とし, 合格点は60点以上である。学業成績評価が60点未満の場合, 再試験を実施することがある。再試験の成績は, 定期試験の成績に置き換えて再評価を行う。				
注意点	本科で履修した半導体工学, 電子材料, 物理, 化学, 応用物理で学習した内容が基礎となるので, よく復習すること。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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		
前期	1stQ	1週	固体の結晶構造 (1) - 原子・分子と電子軌道, 結晶構造	物質を構成する原子, 分子の結合や結晶構造について概説できる。	
		2週	固体の結晶構造 (2) - 結晶構造とその決定法	結晶構造を決定する方法とその原理, 特徴について説明できる。	
		3週	固体の結晶構造 (3) - 結晶欠陥と材料精製法	結晶の不完全性と材料の精製法について概説できる。	
		4週	エネルギーバンド理論	エネルギーバンドの成り立ちについて説明できる。	
		5週	物質の性質とエネルギーバンドとの関係	エネルギーバンド理論を基に, 導体, 半導体, 絶縁体の違いについて説明できる。	
		6週	半導体の性質と種類	半導体の基本的な性質と真性半導体, 不純物半導体の違いについて説明できる。	
		7週	ホール効果	ホール効果発生のおしくみと応用例について説明できる。	
		8週	半導体材料の応用例	ダイオード, トランジスタを例に, 構造や動作原理, 特徴等について説明できる。	
	2ndQ	9週	薄膜作成の基礎	PVDやCVD法について説明できる。	
		10週	真空の基礎	真気体分子運動論および真空の状態について説明できる。	
		11週	真空装置の基礎	真空装置の種類, 廃棄原理などについて説明できる。	
		12週	E-Stationを用いた教材作成1	E-Stationの基本的な使い方を理解できる。	
		13週	E-Stationを用いた教材作成2	E-Stationの応用的な使い方を理解できる。	
		14週	E-Stationを用いた教材作成3	E-Stationを用いた実習授業展開を考えることができる。	

		15週	E-Stationを用いた教材作成4	E-Stationを用いた実習授業のパワーポイント資料をわかりやすく作成することができる。
		16週	定期試験	

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
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	定期試験	演習	課題	合計
総合評価割合	40	30	30	100
基礎的能力	10	10	0	20
専門的能力	20	10	20	50
分野横断的能力	10	10	10	30