舞鶴工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	電子デバイス工学

科目基礎情報

科目番号	0125	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	総合システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：下村　武「電子物性の基礎とその応用」（コロナ社）		
担当教員	内海 淳志		

到達目標

1　「導電材料」「半導体材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。
2　「磁性材料」「誘電性材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。
3　「先端半導体材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。
4　「電子デバイス材料の各種評価法」について，説明ができる。
5　「結晶成長など基板に関わる技術」について，説明できる。
6　「微細加工技術」および「微細加工装置」について，説明できる。
7　「薄膜の基本的性質」および「薄膜の作製方法」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	「導電材料」「半導体材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。	「導電材料」「半導体材料」の電気的性質と電子デバイス応用例を記憶している。	「導電材料」「半導体材料」について説明できない。
評価項目2	「磁性材料」「誘電性材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。	「磁性材料」「誘電性材料」の電気的性質と電子デバイス応用例を記憶している。	「磁性材料」「誘電性材料」について説明できない。
評価項目3	「超電導材料」「量子ドット」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる	「超電導材料」「量子ドット」の電気的性質と電子デバイス応用例を記憶している	「超電導材料」「量子ドット」について説明できない。
評価項目４	「先端半導体材料」の電気的性質を説明し，電子デバイス応用について説明できる。	「先端半導体材料」の電気的性質と電子デバイス応用例を記憶している。	「先端半導体材料」について説明できない。
評価項目５	「電子デバイス材料の評価法」を3つ以上知っており，原理と手法について説明ができる。	「電子デバイス材料の評価法」を少なくとも1つは知っており，簡単に説明ができる。	「電子デバイス材料の評価法」を1つも知らない。
評価項目6	「結晶成長など基板に関わる技術」を十分に説明できる。	「結晶成長など基板に関わる技術」を説明できる。	「結晶成長など基板に関わる技術」を説明できない。
評価項目7	「微細加工技術」および「微細加工装置」について十分に説明できる。	「微細加工技術」および「微細加工装置」について説明できる。	「微細加工技術」および「微細加工装置」について説明できない。
評価項目8	「薄膜の基本的性質」および「薄膜の作製方法」を十分に説明できる。	「薄膜の基本的性質」および「薄膜の作製方法」を説明できる。	「薄膜の基本的性質」および「薄膜の作製方法」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 (B)

教育方法等

概要	【授業目的】 電子デバイスは現代のエレクトロニクスを支える重要な技術分野であるとともに，その製造技術も日本の産業発展に大きな影響を与えてきた。電子デバイスの概念を理解し，電子デバイスを活用するための基礎知識を修得することを目的とする。さらに，各種電子デバイスを構成する機能材料の性質と物理現象を学習し，電子デバイスを開発するために必要な知識を修得する。また、エレクトロニクス分野の技術者として必要な電子デバイスの製造技術について学習する。 【Course Objectives】 1. To learn about and investigate the characteristics and design of electronic devices and their functional materials. 2. To learn about basic materials sciences for electronic devices in order to facilitate design and analysis techniques. 3. To learn about the processing technology of an electronic device as an engineer.
授業の進め方・方法	【授業方法】 基本的に教科書を参照しながら，適時，配布資料，参考書などを参照しながら授業を進める。その中で，先端デバイスの研究開発事例を示して，電子デバイス工学の開発の最近の動向についても紹介する。 参考書： 麻畤立男　著「超微細加工の基礎　電子デバイスプロセス技術　第2版」(日刊工業新聞社) 岩本光正　著「電気電子材料工学 (EE Text)」（オーム社） Charles Kittel　著, 宇野 良清ほか訳「キッテル　固体物理学入門（上）（下）」（丸善） 大沼俊朗　著「超電導電磁気学」コロナ社 菅原康弘　他編「ナノテクのための物理入門」（共立出版） 安達千波矢　編「有機半導体のデバイス物性」（講談社） 鯉沼秀臣　編著「酸化物エレクトロニクス」（培風館） 【学習方法】 本科目は授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。授業以外の時間に教科書や配布資料を読んで内容を理解し、教科書の章末問題や授業中に提示した演習課題を解いて理解を深めてください。特に下記に注意して授業に臨んでください。 １．事前にシラバスを見て教材の該当個所を読み，疑問点を明確にする。 ２．授業では，黒板の説明は必ずノートにとり，わからないところがあれば質問する。質問に答えられるようにする。 ３．授業に関連したレポート課題を，復習を兼ねた自己学習の一環として課すので，必ず期日までに提出すること。

注意点	【定期試験の実施方法】 定期試験を実施する。 時間は50分とする。 持ち込みは電卓を可とする。 【成績の評価方法・評価基準】 定期試験結果（60%）と毎回の授業毎に課す自己学習としての演習課題等の成果物の評価（40%）の合計をもって総合成績とする。到達目標に基づき，「導電材料」「半導体材料」「磁性材料」「誘電性材料」の電子デバイス応用，先端デバイス材料や最新のデバイス応用例などの各項目の基礎・基本を理解していることを評価基準とする。 【履修上の注意】 本科目は，授業での学習と授業外での自己学習で成り立つものである。そのため，適宜，授業外の自己学習のためのレポートなどの課題を課す。　課題は必ず提出期限までに提出すること。 【教員の連絡先】 研究室　A棟1階（A-105） 内線電話　8961 e-mail: utsumiアットマークmaizuru-ct.ac.jp (アットマークは@に変えること。)

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	3rdQ	1週	シラバス内容の説明，電子デバイスと機能材料	1，2，3
		2週	電気伝導論，バンド理論	1，3
		3週	導電材料、半導体材料の特性とデバイス	1
		4週	誘電体デバイス，圧電デバイス	2，3
		5週	磁性材料, 磁気デバイス	2，3
		6週	超電導デバイスと量子効果デバイス，新しい物理現象とデバイス応用	3，4
		7週	デバイス材料（有機、酸化物、ナノカーボン）と応用	1，2，3
		8週	デバイス材料の各種分析法	1，2，4
	4thQ	9週	超微細加工，単結晶とガラスの基板，熱酸化	1，2，5
		10週	リソグラフィー(露光・描画技術)	1，2，6
		11週	エッチング	1，2，6
		12週	ドーピング―熱拡散とイオン注入―	1，2，6
		13週	薄膜の作成（気相成長法・CVD・エピタクシー，蒸着とイオンプレーティング）	1，2，7
		14週	薄膜の作成（スパッタ，精密メッキ，平滑化技術）	1，2，7
		15週	まとめと復習	1，2，3，4，5，6，7
		16週	（15 週目の後に期末試験を実施） 期末試験返却・達成度確認	

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	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0