岐阜工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子デバイスⅡ

科目基礎情報

科目番号	0201	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 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	1
教科書/教材	絵から学ぶ半導体デバイス工学 (谷口研二・宇野重康著、朝倉書店、2018.1.20)		
担当教員	藤田 一彦		

到達目標

以下の項目を目標とする。
①エネルギーバンドの概念を理解する
②エネルギーバンドを用い、電子デバイスの動作原理を理解する

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	エネルギーバンドの概念を自分の言葉で説明できる	エネルギーバンドの概念に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる	エネルギーバンドの概念に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができない
評価項目2	エネルギーバンドを用い、電子デバイスの動作原理を自分の言葉で説明できる	エネルギーバンドを用いて電子デバイスの動作原理に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができる	エネルギーバンドを用いて電子デバイスの動作原理に関する問題をほぼ正確(6 割以上)に解くことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	IoTやAI, ビッグデータの活用が叫ばれる２１世紀の高度情報化社会は、マイクロプロセッサと半導体メモリ等の集積回路がハードウェアの根幹をなし、多くの情報が伝送され、その上で各種プログラムが膨大な情報を処理することより成り立っている。これまで学んできた電気･電子関連科目の知識を基に、エネルギーバンドの概念を導入して半導体物性を学ぶとともに、集積回路の基礎となる半導体デバイスの動作原理を学習し、電子回路設計や半導体工学に応用する基礎知識を習得する。 ※実務との関係 この科目は、企業にて光学測定や物性測定技術の研究開発を行ってきた教員が、その経験を活かし、半導体の物性やそれを利用したデバイスについて講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	授業は，教科書，配布プリントと板書を中心に行う。
注意点	各自学習ノートを充実させること。また指定された学内ファイルサーバも参考にすること。なお、成績評価に教室外学修の内容は含まれる。 学習・教育目標：（Ｄ－４）１００％

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ＣＰＵ開発の歴史	ＣＰＵの歴史を知る （教室外学修）CPU,メモリの開発の歴史をを調べる
		2週	半導体プロセス（ＡＬのレベルＣ）	半導体プロセスを理解する （教室外学修）半導体プロセスに関する演習
		3週	ＭＯＳＦＥＴの構造と動作原理Ⅰ	ＭＯＳＦＥＴの構造を理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		4週	ＭＯＳＦＥＴの構造と動作原理Ⅱ	ＭＯＳＦＥＴの動作原理を理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		5週	ＭＯＳＦＥＴの電気的特性	ＭＯＳＦＥＴの電気的特性を理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		6週	ＭＯＳＦＥＴの性能を表すパラメータ	ＭＯＳＦＥＴの性能パラメータについて理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		7週	ＭＯＳＦＥＴでの諸現象	ＭＯＳＦＥＴの諸現象について理解する （教室外学修）ＭＯＳＦＥＴに関する演習
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	半導体の発光・受光の原理	半導体の発光・受光の原理を理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		10週	発光素子（ＬＥＤ）	ＬＥＤについて理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		11週	発光素子（ＬＤ）	ＬＤについて理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		12週	受光素子（ＰＤ）	ＰＤについて理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		13週	受光素子（ＳＣ）	ＳＣについて理解する （教室外学修）教科書の予習復習、ノートの復習
		14週	半導体デバイスの評価方法（ＡＬのレベルＣ）	半導体デバイスの評価方法について理解する （教室外学修）半導体デバイスの評価に関する演習
		15週	期末試験	
		16週	半導体デバイスの総まとめ	

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。	3	
				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。	3	
				原子の構造を説明できる。	3	

				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
				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。	3	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	3	

評価割合

	中間試験	期末試験	課題レポート	合計
総合評価割合	0	100	67	167
専門的能力	0	100	67	167