

福島工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	応用半導体工学
科目基礎情報						
科目番号	0027		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: 2		
開設学科	産業技術システム工学専攻（生産情報システム工学コース）（電気電子）（R4年度から）		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	必要に応じてプリントを配布する					
担当教員	豊島 晋					
到達目標						
①半導体の種類と基本的特性を説明できる ②PN接合やMIS接合の基本特性を説明できる ③半導体デバイスの種類と特徴を説明できる ④半導体の製造プロセス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	
半導体の種類と基本的特性について	半導体の種類と基本的特性について内容を理解し、応用できる。		半導体の種類と基本的特性について内容を理解している。		半導体の種類と基本的特性について内容を理解していない。	
PN接合やMIS接合の基本特性について	PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解し、応用できる。		PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解している。		PN接合やMIS接合の基本特性について内容を理解していない。	
半導体デバイスの種類と特徴について	半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解し、応用できる。		半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解している。		半導体デバイスの種類と特徴について内容を理解していない。	
半導体の製造プロセスについて	半導体の製造プロセスについて内容を理解し、応用できる。		半導体の製造プロセスについて内容を理解している。		半導体の製造プロセスについて内容を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	半導体工学の基礎物性を学びその応用について学ぶ					
授業の進め方・方法	定期試験を80％、演習の取り組みを20％として総合的に評価し60点以上を合格とする。 期末試験期間に試験を100分で実施する。 この科目は学修単位科目のため、学修の確認として定期的に演習実施する。					
注意点	講義に関係する内容について事前学習すること。 自学自習の確認方法：定期的に演習を実施し提出させる。					
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	3rdQ	1週	半導体デバイスの基礎		半導体デバイスの分類, PN接合ダイオード・バイポーラトランジスタ・MOSトランジスタ・FinFETの構造と動作, ICの集積度	
		2週	半導体デバイスの製造プロセス（前工程）		半導体デバイスの前工程, 酸化膜, リソグラフィー技術, エッチング技術, 成膜技術, 不純物導入技術	
		3週	半導体デバイスの製造プロセス（後工程）		半導体デバイスの後工程, ダイシング, ダイボンド, ワイヤボンド, 封止, 特性検査, 信頼性試験 ウェハー技術, 金属シリコン, 高純度シリコン, 単結晶の作製方法（CZ法, FZ法）	
		4週	半導体デバイスの品質保証・信頼性試験		半導体の品質と信頼性, 信頼性試験, 故障のメカニズム	
		5週	半導体の基礎物性		半導体の種類, 真性半導体と不純物半導体とバンド構造 金属・半導体・絶縁体のエネルギーバンドの特徴	
		6週	半導体のキャリア密度 1 ホール測定		フェルミ・ディラック分布関数, マクスウェル・ボルツマン分布関数, 状態密度, 真性半導体の伝導帯と価電子帯の状態密度, ホール測定	
		7週	導体のキャリア密度 2 半導体の電気伝導		不純物半導体の伝導帯と価電子帯の状態密度, キャリア密度の温度特性 ドリフト電流, 拡散電流, 移動度	
		8週	半導体関連企業の見学		半導体の前工程または後工程を半導体関連企業への見学を通して学習する	
	4thQ	9週	PN接合		PN接合のバンド構造, 電流電圧特性 空乏層の解析, 空乏層容量	
		10週	金属と半導体の接触 バイポーラトランジスタ		金属と半導体の接触のバンド構造と電流電圧特性 バイポーラトランジスタのエネルギーバンド図と動作特性	
		11週	MOS構造		MIS接合, MOSトランジスタのエネルギーバンド図	
		12週	化合物半導体とパワーデバイス		サイリスタ, パワーデバイスの構造と特徴	
		13週	半導体のセンサ		半導体センサの構造と特徴	
		14週	光半導体 半導体の光吸収・発光現象		発光デバイスの構造と特徴, センサの構造と特徴 光吸収課程の種類, 光電効果, 誘導放出, 自然放出	
		15週	半導体メモリ		IC（集積回路）の種類と特徴, フローティングゲート, フラッシュメモリ	
		16週				

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	演習	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0