

一関工業高等専門学校		開講年度	令和05年度（2023年度）		授業科目	半導体・ナノテクノロジー基礎論
科目基礎情報						
科目番号	0025		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	システム創造工学専攻（専門科目）		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：原明人：初歩から学ぶ半導体工学 講談社 参考書：S.M.ジュー：半導体デバイス―基礎理論とプロセス技術 産業図書					
担当教員	藤田 実樹,八木 麻実子					
到達目標						
種々の半導体材料の物性について理解できる。 半導体材料を用いた各種デバイスの動作について理解できる。 ICを主とする半導体デバイスの作製方法について理解できる。						
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	
半導体物性	半導体の物性を物理的な観点（量子力学や統計力学など）と関連付けつつ、その物理的な描像を含めて理解できる。		半導体の物性を物理的な観点（量子力学や統計力学など）と関連付けることは難しいが、その物理的な描像は理解できる。		半導体の物性を理解できない。	
半導体デバイス	半導体デバイスについて、物理的な観点（量子力学や統計力学など）と関連付けつつ、その動作原理を理解できる。		半導体デバイスについて、物理的な観点（量子力学や統計力学など）と関連付けつつ、その動作について理解できる。		半導体デバイスの動作について全く理解できない。	
ICを主とする半導体デバイスの作製方法	半導体デバイスの作製方法について、作製装置の動作も理解しながら、一連のプロセスを理解できる。		半導体デバイスの作製方法について、作製装置の動作は分からないが、一連のプロセスを理解できる。		半導体デバイスの作製方法について、一連のプロセスを理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	半導体・ナノテクノロジー基礎論では、固体物理学、量子力学、統計物理学の基礎理論をさらに発展させて、その応用について特にエンジニアリングの観点を重視しながら、電気材料やそのデバイス応用について幅広く講義を行う。具体的には、半導体材料の電氣的・光学的物性について、これら半導体材料を用いた各種デバイスの特性について、半導体材料を含む、ナノテクノロジー技術やナノテクノロジーを支えるエンジニアリング技術、例えば各種測定装置の扱い方等、についての内容を講義する。					
授業の進め方・方法	自己学習を含めた講義形式で授業を進める。 「項目」に対応する教科書の内容を事前に読んでおくこと。また、ノートの前回の授業部分を復習しておくこと。 compass5.0半導体人材育成の実践校Bとして、半導体人材育成の授業資料も適宜使用する。					
注意点	自己学習レポート（100%）で評価する。授業の内容に関連した自学自習課題を課すので自己学習レポートとして提出すること。 詳細は第1回目の授業で告知する。 自己学習レポートの未提出が4分の1を超える場合には、評価を60点未満とする。 総合成績60点以上を単位修得とする。					
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・ナノテクノロジー基礎論の概要	一連の講義の概要が理解できる。		
		2週	半導体の基礎①：量子力学の基礎	半導体のエネルギーバンドとキャリア密度が理解できる。		
		3週	半導体の基礎②：バンド理論	キャリアの輸送現象が理解できる。		
		4週	半導体の基礎③：半導体のバンド構造	半導体の光物性が理解できる。		
		5週	半導体の基礎④：不純物半導体	半導体の量子井戸構造や超格子構造について理解できる。		
		6週	半導体の基礎⑤：格子振動	pn接合と太陽電池について理解できる。		
		7週	半導体の基礎⑥：キャリアの輸送現象	バイポーラトランジスタについて理解できる。		
		8週	半導体の基礎⑦：光学的性質	ユニポーラデバイスについて理解できる。		
	4thQ	9週	半導体デバイス①：pn接合	半導体レーザーなどのフォトリソグラフィデバイスについて理解できる。		
		10週	半導体デバイス②：MOS構造とMOS電界効果トランジスタ	半導体の基礎的な計測技術について理解できる。		
		11週	半導体デバイス③：界面の量子化	クリーンルームについて理解できる。		
		12週	半導体計測技術：ホール効果測定、フォトルミネッセンス測定	IC製造の前工程について理解できる。		
		13週	エンジニアリング技術①：IC製造の前工程：フォトリソグラフィなど	IC製造の後工程について理解できる。		
		14週	エンジニアリング技術②：IC製造の後工程：	最先端のエンジニアリング技術について理解できる。		
		15週	半導体プロセス実習			
		16週	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
評価割合					
		レポート		合計	
総合評価割合		100		100	
半導体物性		40		40	
半導体デバイス		30		30	
エンジニアリング技術		30		30	