

長野工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	半導体工学
科目基礎情報					
科目番号	0100		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	電気電子工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 古川 静二郎, 他「電子デバイス 第2版」森北出版, 参考書: 國岡昭夫「新版基礎半導体工学」朝倉書店, S.M.Sze「半導体デバイス 第2版」産業図書, 沼居貴陽「例題で学ぶ半導体デバイス」森北出版, 樋口英世「例題で学ぶ半導体デバイス入門」森北出版				
担当教員	秋山 正弘				
目的・到達目標					
半導体材料の基本事項, 半導体素子の基本事項について理解し, 紙面などで説明ができることで, 学習・教育目標の(D-1)の達成とする。					
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	半導体と金属, 絶縁物のキャリア数の違いについて, エネルギーバンド図およびフェルミの分布関数を用いて説明できる。	半導体と金属, 絶縁物の違いについてエネルギーバンド図を用いて説明できる。	半導体と金属, 絶縁物の違いについて説明できない。		
評価項目2	ダイオード, バイポーラトランジスタを設計できる。	ダイオード, バイポーラトランジスタの動作を式やエネルギーバンド図を用いて説明できる。	ダイオード, バイポーラトランジスタの動作を説明できない。		
評価項目3	MOSTランジスタの閾値電圧, ドレイン電流を設計できる。	MOSTランジスタの閾値電圧, ドレイン電流を式やエネルギーバンド図を用いて説明できる。	MOSTランジスタの動作を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	半導体材料の電気的性質およびpn接合について学び, 半導体デバイスであるダイオード, トランジスタ, FETおよびICの動作について学ぶ。				
授業の進め方と授業内容・方法	<ul style="list-style-type: none"> ・授業方法は講義を中心とし, 演習問題や課題をだす。 ・適宜, レポート課題を課すので, 期限に遅れず提出すること。 				
注意点	<p><成績評価> 試験(60%)およびレポート課題(40%)の合計100点満点で(D-1)を評価し, 合計の6割以上を獲得した者を合格とする。</p> <p><オフィスアワー> 放課後 16:00 ~ 17:00, 電気電子工学科棟1F 第1教員室。この時間にとらわれず必要に応じて入室可。</p> <p><先修科目・後修科目> 先修科目は電子回路I, 後修科目は電気電子材料, 電子工学となる。</p> <p><備考> 周期律表の見方, 原子構造, パワリの排他律および共有結合などの化学の基礎知識があることが望ましい。</p>				
授業計画					
		週	授業内容・方法	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電子と結晶(1)	価電子と結晶について説明できる。	
		2週	電子と結晶(2)	結晶と結合形式, 結晶の単位胞と方位について説明できる。	
		3週	エネルギー帯と自由電子(1)	エネルギー準位について説明できる。	
		4週	エネルギー帯と自由電子(2)	エネルギー帯の形成, 半導体・金属・絶縁物のエネルギー帯構造の違いについて説明できる。	
		5週	半導体のキャリア(1)	真性半導体のキャリアについて説明できる。	
		6週	半導体のキャリア(2)	外因性半導体のキャリア, キャリヤ生成機構を説明できる。	
		7週	キャリア密度とフェルミ準位(1)	真性キャリア密度, 真性フェルミ準位について説明できる。	
		8週	キャリア密度とフェルミ準位(2)	多数キャリアと少数キャリア, 外因性半導体のキャリア密度とフェルミ準位について説明できる。	
	2ndQ	9週	半導体の電気伝導(1)	ドリフト電流, 半導体におけるオームの法則について説明できる。	
		10週	半導体の電気伝導(2)	拡散電流, キャリヤ連続の式について説明できる。	
		11週	pn接合とダイオード(1)	pn接合ダイオードについて説明できる。	
		12週	pn接合とダイオード(2)	pn接合ダイオードの電流の大きさについて説明できる。	
		13週	pn接合とダイオード(3)	pn接合ダイオードの実際構造について説明できる。	
		14週	バイポーラトランジスタ(1)	バイポーラトランジスタの動作原理, IBによるICの制御について説明できる。	
		15週	理解度の確認	これまで学んできた半導体工学を理解し, 関係する問題を解く事ができる。	
		16週	前期末達成度試験		
後期	3rdQ	1週	バイポーラトランジスタ(2)	電流増幅率の決定因子について説明できる。	
		2週	バイポーラトランジスタ(3)	接地形式と増幅利得について説明できる。	
		3週	バイポーラトランジスタ(4)	バイポーラトランジスタの実際動作について説明できる。	
		4週	金属-半導体接触 (1)	ショットキーバリアダイオード	
		5週	金属-半導体接触 (2)	オーミック接触	
		6週	MISFET(1)	MIS構造ゲートの動作について説明できる。	
		7週	MISFET(2)	反転状態の解析について説明できる。	

4thQ	8週	MISFET(3)	MISFETの動作原理について説明できる。
	9週	MISFET(4)	MISFETの閾値電圧について説明できる。
	10週	MISFET(5)	MOSFETの実際構造について説明できる。
	11週	MISFET(6)	MOSFETの線形領域について説明できる。
	12週	MISFET(7)	MOSFETの飽和領域について説明できる。
	13週	集積回路(1)	ICの回路構成法について説明できる。
	14週	集積回路(2)	ICの内部構造について説明できる。
	15週	理解度の確認	これまで学んできた半導体工学を理解し、関係する問題を解く事ができる。
16週	学年末達成度試験		

評価割合

	試験	小テスト	平常点	レポート	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	40	0	100
配点	60	0	0	40	0	100