

高知工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	センサ工学
科目基礎情報						
科目番号	N5003			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	SD エネルギー・環境コース			対象学年	5	
開設期	前期			週時間数	2	
教科書/教材	教科書：山崎 弘郎「センサ工学の基礎（第3版）」(Ohmsha)／清野次郎・近藤昭治「センサ工学入門」（森北出版） 参考書： 大森豊明「センサ技術の基礎と応用」（幸書房），千原国宏「センサ」（コロナ社）					
担当教員	岸本 誠一					
到達目標						
1．簡単な物理現象に関わる諸量(光，温度，長さ，磁界等)を計測するための，センサの原理を説明できる。 2．注目した物理量の計測に最適なセンサの選択の考察ができる。 3．センサ周辺の駆動回路等も含めた計測システムを考察できる。						
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	簡単な物理現象に関わる諸量(光，温度，長さ，磁界等)を計測するための原理が異なるいくつかのセンサを説明できる。			簡単な物理現象に関わる諸量(光，温度，長さ，磁界等)を計測するためのセンサの原理を説明できる。		簡単な物理現象に関わる諸量(光，温度，長さ，磁界等)を計測するためのセンサの原理を説明できない。
評価項目2	注目した物理量の計測に最適なセンサの選択できる。			注目した物理量の計測に最適なセンサの選択の考察ができる。		注目した物理量の計測に最適なセンサの選択の考察ができない。
評価項目3	センサ周辺の駆動回路等も含めた最適な計測システムを考察できる。			センサ周辺の駆動回路等も含めた計測システムを考察できる。		センサ周辺の駆動回路等も含めた計測システムを考察できない。
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 (C)						
教育方法等						
概要	今日，あらゆる産業分野において様々な種類・形態のセンサが使われており，生産管理、品質管理，各種制御等に不可欠なものとなっています。本講は，将来産業界で活躍する技術者として必要なセンサ技術の基礎知識(種類，基本構成，動作原理，基本特性等)と，その応用の実際について学習します。					
授業の進め方・方法	毎回の授業は、基本的な事柄を説明した後、演習で理解を深める。授業最後には小テストを行う。					
注意点	試験の成績を70%，平素の学習状況（小テスト，レポート等を含む）を30%の割合で総合的に評価する。実務に応用できる専門基礎知識として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。					
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	
前期	1stQ	1週	センサ技術総論：		エネルギー変換型センサとエネルギー制御型センサの特長を理解し、説明できる。	
		2週	半導体センサ：半導体センサを理解するための半導体材料の特長（共有結合やバンド構造）について学習する。		半導体の特長を理解し、センサに使われる基本特性を説明できる。	
		3週	半導体センサ：半導体センサを理解するための半導体材料の特長（p型、n型半導体、pn接合）について学習する。		半導体の特長を理解し、センサに使われる化合物半導体の特性を説明できる。	
		4週	半導体センサ：半導体センサを理解するための半導体材料の特長（光電効果、熱電効果、磁電効果など）について学習する。		半導体の特長を理解し、センサに使われる半導体特有の現象を説明できる。	
		5週	磁気センサ：磁気センサを用途別分類し，その中のリードスイッチや動作原理とその応用について学習する。		磁気センサの動作原理を理解し、またリードスイッチの動作原理を理解できる。	
		6週	磁気センサ：Hall素子の動作原理とその応用について学習する。		Hall素子の動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
		7週	圧力センサ：圧力センサの動作原理について学習する。		圧力センサの動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
		8週	化学センサ，バイオセンサ：各種化学センサ，バイオセンサの動作原理について学習する。		化学センサやバイオセンサの動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
	2ndQ	9週	光センサ：光計測における基本量，レーザ光の特徴，レーザ応用技術について学習する。		種々の光センサの動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
		10週	光ファイバセンサ：光ファイバセンサの動作原理について，応用例と合わせて学習する。		光ファイバセンサで種々の物理量を計測する原理を理解し、説明できる。	
		11週	流れの計測：圧力・流速・流量を計測する原理と応用例について学習する。		圧力、流量、および流速をセンサを使って計測する原理を理解し、説明できる。	
		12週	長さの計測：長さを計測する原理とその応用例について学習する。		長さを計測するセンサの動作原理を理解し、適切なセンサを選択できる。	
		13週	温度センサ：接触型の温度センサの原理と応用例について学習する。		接触型の温度センサの動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
		14週	温度センサ：非接触型の温度センサの原理と応用例について学習する。		非接触型の温度センサの動作原理を理解し、その動作回路を理解できる。	
		15週	センサ技術の将来について，これまでの発展の経緯から将来動向を学習する。		これまでのセンサ技術の開発状況から、今後のセンサについて方向性を検討することができる。	
		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
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。	2	前2
				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。	2	前2
				原子の構造を説明できる。	2	前2,前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。	2	前2,前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。	2	前2,前3,前4
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	前2,前3,前4
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	2	前2,前3,前4
				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。	2	前3,前4
		計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	3		
			精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	3		
			SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	3		
			計測標準とトレーサビリティの関係について説明できる。	3		
			指示計器について、その動作原理を理解し、電圧・電流測定に使用する方法を説明できる。	2		
			倍率器・分流器を用いた電圧・電流の測定範囲の拡大手法について説明できる。	2		
			A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	2		
			オシロスコープの動作原理を説明できる。	3		
評価割合						
	試験	発表	相互評価	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0