

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	センサ工学
科目基礎情報						
科目番号	0038		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	電子・生産システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	なし／自作プリント					
担当教員	二橋 創平					
到達目標						
1) センサを使用するためには、センサの信号を必要な域まで増幅したり、不必要な信号成分を除去することが必要不可欠である。そのための電気回路における種々の法則や定理が理解でき、オペアンプの基本的な特性や特徴が理解できる。 2) 種々のセンサについての動作原理や、物理と電気の入出力特性を理解するとともに、オペアンプなどの電子回路を加えて構成されるセンサ回路システムの動作が理解できる。 3) センサから得た電気信号をコンピュータに取り込むことで、より高度なセンサの信号処理が実現できるようになる。このために必要な標本化定理と種々のAD変換器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 電気電子回路に関する知識	達成目標を超える電気電子回路に関する知識が身についている。		達成目標に必要な電気電子回路に関する知識が身についている。		達成目標に必要な電気電子回路に関する知識が身についていない。	
評価項目2 各種センサに関する原理	各種センサを理解し、その原理を説明できる。		各種センサを概ね理解し、その原理を概ね説明できる。		各種センサを理解し、その原理を説明できない。	
評価項目3 センサ信号をコンピュータに取り込む原理	センサから得た信号をコンピュータへ取り込むためのAD変換器の動作原理と基礎となる標本化定理が理解でき、標本化定理を満たすため工夫が理解できる。		センサから得た信号をコンピュータへ取り込むためのAD変換器の動作原理と基礎となる標本化定理が理解できる。		センサから得た信号をコンピュータへ取り込むためのAD変換器の動作原理と基礎となる標本化定理が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	現在、高性能で安価なセンサがIoTの基盤として利活用されている。これらのセンサの動作原理を理解し、センサ周辺の回路システムについて理解を深めることは、ものづくりの幅を飛躍的に広げることから、今後ますます重要になると考えられる。 センサ工学やその技術を用いた新たなシステムの発想を醸成できるようセンサ工学に親しみをもち、興味を持つことによって知識を広げていく。					
授業の進め方・方法	本講義では、センサの学習を始める前に、基本となる電気回路とオペアンプについて学ぶ。その後、種々のセンサの構成や動作原理について学び、それと同時に、電子回路と一体となったセンサシステムの動作について学ぶ。最後に、センサによる電気信号をコンピュータに取り込むための、AD変換器とその基礎となる標本化定理について学習する。講義は座学を中心として進める。					
注意点						
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	オリエンテーション、電気回路の予備知識（電流源と電圧源、キルヒホッフの電流・電圧則、線形受動素子、実効値）	センサを取り巻く学問の体系が理解できる。電流源と電圧源の内部抵抗や交換が理解できる。抵抗、コイル、コンデンサにおける電流と電圧の関係が理解できる。交流における実効値の意味が理解できる。		
		2週	電気回路の予備知識（テブナンの定理、分圧則・分流則、4端子回路網）	基本的な回路の諸定理が理解できる。回路の計算に便利な分圧則・分流則が理解できる。4端子回路網による、電流と電圧の入出力表現が理解できる。		
		3週	オペアンプの基本（端子、電源、差動増幅、応用例、仮想接地、GB積、スルーレート）	オペアンプの基本的な特徴が理解できる。オペアンプの応用例が説明できる。オペアンプの性能指標が理解できる。		
		4週	オペアンプの基本回路（反転増幅回路、非反転増幅回路、ボルテージフォロア回路）	オペアンプの基本的な増幅回路の式を立てて解くことで電圧増幅率の式を導くことができる。ボルテージフォロア回路の役割が理解できる。		
		5週	オペアンプの応用回路（フィルタ回路）	オペアンプを用いた基本的なフィルタ回路（微分回路、積分回路）の電圧増幅率の式を導くことができる。		
		6週	センサ（電気センサ、磁気センサ、光センサ）	各種センサの動作原理とセンサを用いた回路システムの動作が理解できる。		
		7週	センサ（温度センサ、カセンサ）	各種センサの動作原理とセンサを用いた回路システムの動作が理解できる。		
		8週	センサ（ガスセンサ、粒子センサ）	各種センサの動作原理とセンサを用いた回路システムの動作が理解できる。		
	4thQ	9週	センサ（マイクロホン、超音波センサ）	各種センサの動作原理とセンサを用いた回路システムの動作が理解できる。		
		10週	センサ回路製作実習	ウィーンブリッジ回路が製作できる。		
		11週	センサ回路製作実習	マイクロホン信号の増幅回路が製作できる。		
		12週	センサ回路製作実習	サーモパイルを用いた温度測定回路が製作できる。		
		13週	AD変換器の基本理論（予備知識）	デルタ関数の積分や、インパルス列のフーリエ変換が計算できる。		
		14週	AD変換器の基本理論（標本化定理）	標本化定理を導くことができ、この定理を満たすための回路の工夫が説明できる。		

	15週	AD変換器（2重積分型、逐次比較型）	代表的なAD変換器である2重積分型AD変換器と逐次比較型AD変換器の動作原理が理解できる。	
	16週			
評価割合				
	最終課題	実習報告書	授業中の演習問題	合計
総合評価割合	50	20	30	100
専門能力	50	20	30	100