

沼津工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	ロボット制御工学
科目基礎情報					
科目番号	2021-847		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	医療福祉機器開発工学コース		対象学年	専2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書は特に指定せず、必要に応じて資料を配布する				
担当教員	青木 悠祐				
到達目標					
(1)ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱い、運動学と動力学等を理解することができる (2)機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる (3)最新のロボット研究動向に着目し、論文講読を通じて運動解析、センシング技術、知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる(C3-4)					
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
1. ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱い、運動学と動力学等を理解することができる	☐ 自由度配置について説明できる。 また、人間の全身の自由度を説明できる。 ☐ 位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる。基準変換と相対変換の違いを説明できる。 ☐ 3自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる ☐ 3自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる ☐ 3自由度マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる ☐ 3自由度マニピュレータのヤコビ行列を表現できる ☐ マニピュレータの目標軌道を3次軌道として数式を用いて計算できる		☐ 自由度配置について説明できる ☐ 位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる ☐ 2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる ☐ 2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる ☐ マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる ☐ マニピュレータのヤコビ行列を表現できる ☐ マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できる		☐ 自由度配置について説明できない ☐ 位置・姿勢について同時変換行列によって表現できない ☐ 2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できない ☐ 2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できない ☐ マニピュレータのリンクパラメータを求めることができない ☐ マニピュレータのヤコビ行列を表現できない ☐ マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できない
2. 機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる	☐ ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる ☐ 自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる ☐ ロボット工学に関する論文を精読し、スライドにまとめることができる ☐ 決められた時間内にプレゼンテーションを行うことができる		☐ ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる ☐ 自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる ☐ ロボット工学に関する論文を読み、スライドにまとめることができる		☐ ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できない ☐ 自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できない
3. 最新のロボット研究動向に着目し、論文講読を通じて運動解析、センシング技術、知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる(C3-4)	☐ 最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる ☐ 論文を精読し、スライド6枚にまとめることができる ☐ 決められた時間内にプレゼンテーションを行うことができる ☐ 自身の研究分野と論文との関係性を説明でき、今後の自身の研究への応用可能性を議論できる		☐ 最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる ☐ 論文を読み、スライドにまとめることができる ☐ 自身の研究分野と論文との関係性を説明できる		☐ 最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができない ☐ 論文を読み、スライドにまとめることができない ☐ 自身の研究分野と論文との関係性を説明できない
学科の到達目標項目との関係					
実践指針 (C3) 実践指針のレベル (C3-4) 【プログラム学習・教育目標】 C					
教育方法等					
概要	ロボット工学は複数の分野にわたる学際的分野であるために多くの分野の研究者が研究しており、その分野は機械工学、電気工学、制御工学、情報工学さらには人間工学まで幅広い。本講義では、ロボット運動学、逆運動学を取り上げ、ロボットの運動の解析と制御の基礎部分について講義する。また、最新のロボット研究動向に着目し、論文講読を通じて運動解析、センシング技術、知能化技術等をロボット制御という観点から学習する。				
授業の進め方・方法	授業は原則として講義を中心に、適宜課題演習、輪講を行う。 講義は主に板書により進め、適宜例題や演習を交え、質問や議論をすることにより理解を深める。				
注意点	1. 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。				
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	ガイダンス	ロボティクスとメカトロニクスの違いを説明できる
		2週	ロボット運動学1 ～位置・姿勢の表現, 自由度の方程式～	自由度配置について説明できる
		3週	ロボット運動学1 ～座標系の表現と変換, 順運動学解析～	位置・姿勢について同時変換行列によって表現できる 2自由度マニピュレータの先端位置を順運動学によって表現できる マニピュレータのリンクパラメータを求めることができる
		4週	ロボット運動学1 ～逆運動学解析～	2自由度マニピュレータの各関節角度を逆運動学によって表現できる
		5週	ロボット運動学1 ～目標軌道の生成～	マニピュレータの目標軌道を3次軌道として表現できる
		6週	ロボット運動学2 ～マニピュレータのヤコビ行列～	マニピュレータのヤコビ行列を表現できる
		7週	ロボット研究動向(1) ～医療ロボティクス～	ロボット工学に関する論文を読み、スライドにまとめることができる
		8週	ロボット工学演習 ～ロボット運動学, 動力学まとめ, および演習～	
	4thQ	9週	ロボット運動学2 ～ヤコビ行列と微分運動学～	ヤコビ行列を利用した制御方法について説明できる
		10週	ロボット動力学 ～ロボットの運動方程式～	様々な制御の例を説明することができる
		11週	ロボット動力学 ～運動方程式とロボット制御～	様々な制御の例を説明することができる
		12週	ロボット研究動向(2)	最新のロボット研究分野から自分の興味のある分野を決定し、輪講を行う論文を決定することができる
		13週	ロボット研究動向(3)	自身の研究分野とロボット工学との関係性を説明できる
		14週	ロボット研究動向(4)	論文を読み、スライドにまとめることができる
		15週	ロボット工学演習 ～ロボット制御まとめ, および演習～	
		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	口頭発表（輪講）	レポート課題			合計	
総合評価割合	40	20	40	0	0	0	100
1. ロボット技術の中心的課題である3次元座標・空間の取り扱い	40	20	0	0	0	0	60
2. 機械・電気・電子・制御・情報と多岐分野にまたがる横の学問分野とロボット工学との関係を理解することができる	0	0	20	0	0	0	20
3. 最新のロボット研究動向に着目し、論文講読を通じて運動解析、センシング技術、知能化技術等をロボット制御という観点から理解することができる (C3-4)	0	0	20	0	0	0	20