

科 目		ロボット工学 (Robotics)			
担当教員		Amar Julien Samuel 准教授			
対象学年等		機械工学科・5年R組・前期・必修・1単位【講義】(学修単位I)			
学習・教育目標		A4-M3(100%)			
授業の概要と方針		産業の発達と生産方式の変遷,現代オートメーションにおけるロボットの位置付け,ロボットの運動学について講義する.適時,シミュレーションによる実習,適用事例の紹介,演習問題によってロボット工学についての理解を深める.			
	到達目標		達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-M3】現代オートメーションにおけるロボットの位置付けが理解できる.				産業の発達と生産方式の変遷,現代オートメーションの位置付け,現状のロボット技術についての理解度を中間試験で評価する.
2	【A4-M3】ロボットの基本構造と運動学が理解できる.				ロボットの記号的表現,姿勢の数学的表現が理解できているか中間試験で評価する.
3	【A4-M3】ロボットの静力学,ならびに動力学が理解できる.				ロボットの運動学と静力学,ならびに動力学が理解できているかを期末試験で評価する.
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
総合評価		成績は,試験100% として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.			
テキスト		配布プリント ノート			
参考書		「ロボティクス」(日本機械学会)			
関連科目		工学系科目全般			
履修上の注意事項		特に工業力学をよく復習しておくこと.			

授業計画(ロボット工学)		
	テーマ	内容(目標・準備など)
1	産業の発達と現代オートメーション	産業の発達に伴う生産方式の変化,現代オートメーションにおけるロボットの位置付けについて理解する。
2	ロボット工学の為の線型代数 (復習) (1)	ロボット工学の移動表現を理解する為,ベクトル演算の復習をする。
3	ロボット工学の為の線型代数 (復習) (2)	ロボット工学の移動表現を理解する為,行列演算の復習をする。
4	ロボットの運動学(1): 順運動学と逆運動学	2関節マニピュレータを例にとり,ロボットの姿勢の数学的表現について理解する。
5	ロボットの運動学(2): 速度解析とヤコビ行列	2関節マニピュレータを例にとり,関節角速度と手先速度の関係からヤコビ行列を導く.その計算によって特異姿勢を理解する。
6	ロボットの運動学(3): 並進関節と初期状態	2次元マニピュレータを例にとり,並進関節の数学的表現を理解する.各関節の初期状態によってシステムへの影響を理解する。
7	ロボットの運動学(4): 3次元システム	3次元の回転行列や3次元システムの運動学を導出する。
8	中間試験	線型代数とロボット運動学の試験を行います。
9	中間試験答案返却	試験の答案返却を行います。
10	ロボットの静力学	仮想仕事の原理を用いて,2関節マニピュレータの関節トルクと手先力の関係を理解する。
11	ロボットの動力学(1): エネルギーとラグランジアン	機械工学科で学んだ運動エネルギーと位置エネルギーからラグランジュ法を導出します。
12	ロボットの動力学(2): マニピュレータの運動方程式	ラグランジュ法を用いて,2関節マニピュレータの運動方程式を導出する。
13	ロボットの動力学(3): 2次元3関節マニピュレータの運動方程式	ラグランジュ法を用いて,3関節マニピュレータの運動方程式を導出する。
14	ロボットの動力学(4): 2次元3関節マニピュレータの運動方程式	同上
15	ロボットの動力学(5): 3次元2-3関節マニピュレータの運動方程式	ラグランジュ法を用いて,3次元マニピュレータの運動方程式を導出する。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。 状況に応じて再評価を実施する場合がある。(一回のみ)	