

有明工業高等専門学校		開講年度	令和05年度(2023年度)	授業科目	メカトロニクス応用
科目基礎情報					
科目番号	5M014		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	創造工学科(メカニクスコース)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	後期:1	
教科書/教材	「メカトロニクスの基礎」渋谷恒司(森北出版), Webサイト: <a href="http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/">http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/</a>				
担当教員	原模 真也				
到達目標					
<p>1. センサ: メカトロニクスシステムに用いられる基本的なセンサの特徴, 動作原理, 用途を理解できること。</p> <p>2. アクチュエータ: メカトロニクスシステムで良く用いられている電気式アクチュエータについてその特徴, 動作原理, 用途を理解できること。</p> <p>3. ロボット運動学: 順運動学, 関節速度-手先速度, ヤコビ行列, カートルク, 逆運動学が理解できること。</p>					
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	センサ: 基本的なセンサの特徴, 動作原理, 用途を数式や専門用語で説明ができる。		センサ: 基本的なセンサの特徴, 動作原理, 用途を理解できる。		センサ: 基本的なセンサの特徴, 動作原理, 用途を理解できない。
評価項目2	アクチュエータ: 主に電気式アクチュエータについてその特徴, 動作原理, 用途を数式や専門用語で説明ができる。		アクチュエータ: 電気式アクチュエータについてその特徴, 動作原理, 用途を理解できる。		アクチュエータ: 電気式アクチュエータについてその特徴, 動作原理, 用途を理解できない。
評価項目3	ロボットの運動学である, 順運動学, 逆運動学, 関節速度-手先速度, ヤコビ行列, カートルクについて適切な語句, 数式を用いて説明できる。		ロボットの運動学である, 順運動学, 逆運動学, 関節速度-手先速度, ヤコビ行列, カートルクについて理解できる。		ロボットの運動学である, 順運動学, 逆運動学, 関節速度-手先速度, ヤコビ行列, カートルクについて理解できない。
評価項目4					
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B-1 学習・教育到達度目標 B-4					
教育方法等					
概要	マイクロコンピュータに代表されるエレクトロニクスの発展によって, これまで機械技術のみに頼っていたものが電子制御化され, 機械はますます高性能化, インテリジェント化, システム化されている。従って, 機械の開発, 設計においては従来の機械工学の領域だけでは解決出来ず, 機械工学, 電子工学, 情報工学を融合した, つまりメカトロニクスの観点から機械の開発設計を行わなければ, 最適な機械を作り出すことは出来ない。メカトロニクス基礎科目で電子制御に用いられる電子部品, デジタル回路, アナログ回路の基礎的事項については修得していることを前提に, この応用講義ではそれらの事項を応用し機械制御に必要な各種センサ, アクチュエータの基本原則, さらにロボット工学の基礎である運動学について学ぶ。本科目は企業でOA機器の開発設計を担当していた教員が, その経験を活かして機械のコンピュータや電子制御に必要な基礎的事項について講義形式で授業をおこなうものである。SDGs目標では第9番「産業と技術革新の基盤をつくろう」になります。				
授業の進め方・方法	配布プリント, レポート内容に従いTeams+タブレット+プロジェクトを用いて解説を行いながら講義を行う。また, 講義内容をよく理解するために, 原則的に授業毎に授業内容に関するレポートを課す。なお, レポート課題, 授業時配布資料, 出席簿, レポート成績, 連絡事項, 授業ビデオ等はTeamsまたは次のURLのMoodleに置いてあるので, 予習, 復習等の学習に役立てる。ロボットの数値計算, シミュレーションではPythonを用いて行う。 <a href="http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/">http://orchid.me.ariake-nct.ac.jp/moodle/</a>				
注意点	「メカトロニクス基礎 I, II」について理解しておくこと。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	センサ概説, 位置, 変位センサ		センサの働き, 性能評価, 機械量センサ, マイクロSW, ポテンショメータによる位置検出, 光や磁気の物理効果について理解できる。
		2週	位置, 変位センサ		ロータリーエンコーダの構造, 動作原理, 出力信号, 位置検出応用時の入出力関係について理解できる
		3週	加速度センサとコリオリカ		サイズモ系, その入出力関係式, 加速度計の動作原理, コリオリカが理解できる。
		4週	カセンサ(ひずみゲージ)		ひずみゲージによるカセンサとその検出原理が理解できる。
		5週	アクチュエータ種類特徴, DCモータ		各種アクチュエータの特徴, DCモータ構造が理解できる。
		6週	DCモータの数学モデル, 伝達関数		DCモータの各部関係式, 各部の原理, 伝達関数が理解できる。
		7週	静特性を用いたモータ状態計算, ACモータの動作原理		静特性を用いて様々なモータ動作状態を求める事ができる。ACモータの種類, ACモータの構造と三相交流の関係により回転磁界, 回転原理が理解できる。ステッピングモータの特徴, 種類, 動作原理, 制御方法が理解できる。
		8週	後期中間試験		レポートNo.1~7の中から出題する。
	4thQ	9週	ロボット概説, ロボットシステム		ロボットの歴史, 文化, 技術, 定義, 基本構成要素, 図記号, 運動学について理解ができる。
		10週	座標変換		ロボットの座標系, 各種の座標変換と関係式が理解できる。

	11週	同次変換行列, ロボットの順運動学	同次変換行列の原理, 座標変換の結合, 多関節ロボットの各同次変換行列が理解できる.
	12週	ロボット手先の姿勢表現	ロボットの姿勢表現, オイラー角, ロール・ピッチ・ヨー角について理解できる.
	13週	手先速度と関節角速度, 手先力と関節トルク, ヤコビ行列	関節角速度と手先速度の関係, 関節トルクと手先力の関係, 仮想仕事の原理, ヤコビ行列が理解でき, プログラムによる計算ができる.
	14週	逆運動学解法, 特異姿勢	逆運動学の種類, 解析手法, ヤコビ行列を用いた逆運動学が理解ができ, 数値シミュレーションができる.
	15週	学年末試験	レポートNo.8~13の中から出題する.
	16週	テスト返却と解説, 成績確認	

#### 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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	5	0	0	0	0	0	5
専門的能力	60	0	0	0	10	0	70
分野横断的能力	15	0	0	0	10	0	25