

福島工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	制御工学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0023		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義・演習		単位の種別と単位数		学修単位: 1		
開設学科	機械工学科 (R2年度開講分まで)		対象学年		5		
開設期	後期		週時間数		1		
教科書/教材	田中正吾 編著, 山口静馬, 和田憲造, 清水光 共著「制御工学の基礎」						
担当教員	鄭 耀陽						
到達目標							
①線形制御系の数学的表現ができる。 ②線形制御系の入出力応答を理解できる。 ③線形制御系の安定性を判別できる。 ④フィードバック制御系を理解できる。							
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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。		各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。		
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E)							
教育方法等							
概要	制御理論と手法を学びながら, 演習問題を解きながら, 制御工学の理解を深める。						
授業の進め方・方法	中間試験は授業時間中に50分間の試験を実施する, 期末試験は50分間の試験を実施する。 定期試験の成績を80%, 課題や演習問題を20%として総合的に評価し60点以上を合格とする。						
注意点	数学的な内容が多くて授業中はノートを取り, 積極的に質問するとともに, 学んだ関連数学内容を復習し, 提出が課せられた課題は必ず指定時間内に提出すること。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	周波数応答		復習, 周波数応答の導入, ボード線図		
		2週	フィードバック制御系		定義, 前向き伝達関数と一巡伝達関数		
		3週	フィードバック制御系		開ループ, 閉ループ, 極		
		4週	安定判別		安定, 特性方程式, 特性根		
		5週	安定判別法		フルビッツの安定判別法		
		6週	安定判別法		ラウスの安定判別法		
		7週	後期中間試験				
		8週	安定判別法		ラウスの安定判別法 (パディ近似)		
	4thQ	9週	安定判別法		ナイキスト安定判別法		
		10週	安定判別法		簡略化されたナイキスト安定判別法		
		11週	直列複雑系のベクトル軌跡		複素数の変形, ナイキスト線図の作成		
		12週	安定度		ゲイン余裕, 位相余裕, Mp指標		
		13週	定常偏差		定常位置偏差・速度偏差・加速度偏差		
		14週	過渡特性		整定時間, 振幅減衰比		
		15週	復習および総合演習				
		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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4		
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4		
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4		
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4		
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4		
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4		
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4		
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4		
				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4		
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4		
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4		
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4		
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4		
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4		

			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
			てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事の説明できる。	4	
			エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
			運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
			物体が衝突するさいに生じる現象を説明できる。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
			荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
			応力とひずみを説明できる。	4	
			フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
			応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
			許容応力と安全率を説明できる。	4	
			断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。	4	
			棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。	4	
			両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
			線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
			ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	
			丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
			軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	
			はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
			はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	
			各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
			曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	
			各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
			各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
			多軸応力の意味を説明できる。	4	
			二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	
			部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
			部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
			カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4	
			振動の種類および調和振動を説明できる。	4	
			不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
		計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4	
			測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4	
			国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	4	
			代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4	
			自動制御の定義と種類を説明できる。	4	
			フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4	
			基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4	
			ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4	
			伝達関数を説明できる。	4	
			ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4	
			制御系の過渡特性について説明できる。	4	
			制御系の定常特性について説明できる。	4	
			制御系の周波数特性について説明できる。	4	
			安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4	

評価割合							
	試験	課題	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0