



沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	メカトロニクス工学
科目基礎情報					
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修科目: 3	
開設学科	機械システム工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	0	
教科書/教材	教員作成ノート, PPT; メカトロニクス概論, 古田共著, オーム社; 制御用アクチュエータの基礎, 川村・野方・田所・早川・松浦, コロナ社				
担当教員	武村 史朗				
到達目標					
メカトロニクスの基礎を理解し, コンピュータ, アクチュエータ, センサを統合し, その利用の仕方を学ぶ。後期後半には各自でC言語によるプログラムを作成し, モータのPID制御を行うことを目指す。これにより, アクチュエータ・センサ・コンピュータを統合する技法について学ぶ。 【V-A-8】計測制御: 計測の理論および各種物理量の測定方法の習得を目標とする。					
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		
メカトロニクスの基礎がわかる。 ・電動モータ, 空気圧アクチュエータ, 油圧アクチュエータ, その他のアクチュエータについて理解できる(A-1)	メカトロニクスの基礎がわかる。 ・電動モータ, 空気圧アクチュエータ, 油圧アクチュエータ, その他のアクチュエータについて理解でき, 応用ができる。	メカトロニクスの基礎がわかる。 ・電動モータ, 空気圧アクチュエータ, 油圧アクチュエータ, その他のアクチュエータについて理解できる。	メカトロニクスの基礎がわかる。 ・電動モータ, 空気圧アクチュエータ, 油圧アクチュエータ, その他のアクチュエータについての基礎が理解できない。		
メカトロニクスで活用するセンサを理解できる(A-1)	メカトロニクスで活用するセンサを理解でき, 応用ができる。	メカトロニクスで活用するセンサを理解できる。	メカトロニクスで活用するセンサの基礎が理解できない。		
コンピュータ, アクチュエータ, センサを統合して, モータのPID制御プログラミングができる(B-2,3)	コンピュータ, アクチュエータ, センサを統合して, モータのPID制御プログラミングの実習を理解して行い, 考察ができる。	コンピュータ, アクチュエータ, センサを統合して, モータのPID制御プログラミングの実習を理解してできる。	コンピュータ, アクチュエータ, センサを統合して, モータのPID制御プログラミングの実習ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育目標 (1) 教育目標 (3)					
教育方法等					
概要	講義形式で進め, 適宜演習を行う。				
授業の進め方・方法	講義形式で進め, 適宜演習を行う。本科目は板書を主に行う。必要に応じてパワーポイントによる資料をプロジェクトで提示する。 不明な点があれば, 授業中もしくは授業後に質問に来てください。 本科目には幅広い知識が必要です。今まで履修した科目を適宜復習してください。				
注意点	後期後半は各自のノートPCを用いたプログラミング実習を行います。ノートPC持参指示の際には持参をお願いします。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の概要や進め方についての説明	
		2週	メカトロニクスのためのセンサ1	メカトロニクスで使われるセンサについて学ぶ 【V-A-8:2】長さ, 角度, 力, 圧力, 回転数などの計測方法と計測機器を説明できる。	
		3週	メカトロニクスのためのセンサ2	センサの変換方式, 信号処理について学ぶ	
		4週	メカトロニクス応用事例	メカトロニクスの応用事例を学ぶ	
		5週	コンピュータ	コンピュータ, データ表現について学ぶ【航】	
		6週	制御系の設計手順	制御系の設計について学ぶ	
		7週	DCモータ1	DCモータの原理について学ぶ【航】	
		8週	DCモータ2	DCサーボモータについて学ぶ【航】	
	2ndQ	9週	誘導モータ	誘導モータの原理について学ぶ【航】	
		10週	ステッピングモータ	ステップモータの原理について学ぶ	
		11週	ブラシレスDCモータ1	ブラシレスDCモータの原理について学ぶ【航】	
		12週	ブラシレスDCモータ2	ブラシレスDCモータの駆動方法について学ぶ【航】	
		13週	空気圧アクチュエータ1	空気圧アクチュエータについて学ぶ【航】	
		14週	空気圧アクチュエータ2	空気圧制御弁について学ぶ【航】	
		15週	空気圧アクチュエータ3	空気圧サーボシステムについて学ぶ【航】	
		16週	期末試験		
後期	3rdQ	1週	油圧アクチュエータ1	油圧アクチュエータについて学ぶ【航】	
		2週	油圧アクチュエータ2	サーボシステムについて学ぶ【航】	
		3週	圧電アクチュエータ1	圧電アクチュエータについて学ぶ	
		4週	圧電アクチュエータ2	圧電素子を用いたアクチュエータについて学ぶ	
		5週	超音波モータ	超音波モータについて学ぶ	
		6週	回転速度のセンサ	回転速度の検出方法について学ぶ 【V-A-8:2】回転数などの計測方法と計測機器を説明できる。	
	4thQ	7週	力センサ	力, 圧力の検出方法の概要について学ぶ【航】 【V-A-8:2】力, 圧力などの計測方法と計測機器を説明できる。	
		8週	中間試験		
		9週	パルスによるモータ制御実験1	実習説明および制御系設計ソフトウェアの準備	
		10週	パルスによるモータ制御実験2	モータの速度制御系における構成機器の準備と学習	

	11週	パソコンによるモータ制御実験3	モータの速度制御系におけるフィルタの設計
	12週	パソコンによるモータ制御実験4	モデルフリーPID制御による制御プログラムの作成
	13週	パソコンによるモータ制御実験5	設計したモータ速度制御系による実験
	14週	パソコンによるモータ制御実験6	提出レポートの作成
	15週	パソコンによるモータ制御実験7	提出レポートの作成
	16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	65	0	0	0	0	35	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	15	0	0	0	0	15	30
主体的・継続的 学修意欲	0	0	0	0	0	10	10

沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	計測工学		
科目基礎情報							
科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2				
開設学科	機械システム工学科	対象学年	5				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	教員作成ノート, PPT; 教科書: 計測システム工学の基礎, 西原・山藤, 森北出版						
担当教員	武村 史朗						
到達目標							
<p>単位を理解し, 測定値の確からしい値についての解釈の仕方を学ぶ。  有効数字や最小二乗法を理解する。  アナログ・デジタル変換, デジタル信号処理について理解する。  ・測定の定義と種類を説明できる。  ・測定誤差の原因と種類, 精度と不確かさ, 合成誤差を説明できる。  ・国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できる。  ・長さ, 角度, 形状, 力, 圧力, 流量, 粘度, 温度, 湿度, 時間, 回転数などの計測方法と計測機器を説明できる。  【V-A-8】計測制御: 計測の理論および各種物理量の測定方法の習得を目標とする。</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				
計測に必要な単位・基準, 計測方式, 計測の誤差とその処理について理解できる(A-1).	計測に必要な単位・基準, 計測方式, 計測の誤差とその処理について理解でき, 応用ができる。	計測に必要な単位・基準, 計測方式, 計測の誤差とその処理について理解できる。	計測に必要な単位・基準, 計測方式, 計測の誤差とその処理についての基礎を理解できない。				
計測系の構成, アナログ信号変換, デジタル信号変換について理解できる(A-1).	計測系の構成, アナログ信号変換, デジタル信号変換について理解でき, 応用ができる。	計測系の構成, アナログ信号変換, デジタル信号変換について理解できる。	計測系の構成, アナログ信号変換, デジタル信号変換についての基礎が理解できない。				
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育目標 (1) 教育目標 (3)							
教育方法等							
概要	すでに学んだ物理法則, 物理効果を理解しておく必要がある。						
授業の進め方・方法	講義形式で進め, 適宜演習を行う。本科目は板書を主に行う。必要に応じてパワーポイントによる資料をプロジェクトで提示する。 不明な点があれば, 授業中もしくは授業後に質問に来てください。						
注意点	本科目は幅広い知識が必要です。今まで履修した科目を適宜復習してください。						
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の概要や進め方についての説明 【V-A-8:1-1】測定の定義と種類を説明できる。			
		2週	単位系1	機械力学におけるSI単位系について学ぶ 【V-A-8:1-1】国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できる。			
		3週	単位系2	電気工学・熱力学におけるSI単位系について学ぶ 【V-A-8:1-1】国際単位系の構成を理解し, S I 単位および S I 接頭語を説明できる。			
		4週	測定の誤差と精度1	数値計算における誤差について学ぶ 【V-A-8:1-2】測定誤差の原因と種類, 精度と不確かさ, 合成誤差を説明できる。			
		5週	測定の誤差と精度2	測定の精度, 精度の表し方について学習する 【V-A-8:1-2】測定誤差の原因と種類, 精度と不確かさ, 合成誤差を説明できる。			
		6週	測定の誤差と精度3	誤差伝搬について学ぶ 【V-A-8:1-2】測定誤差の原因と種類, 精度と不確かさ, 合成誤差を説明できる。			
		7週	最小二乗法1	最小二乗法について学習する			
		8週	最小二乗法2	最小二乗法の近似法について学ぶ			
	2ndQ	9週	演習				
		10週	計測系の構成	計測器の構成原理について学ぶ			
		11週	アナログ信号処理1	アナログ信号変換について理解する			
		12週	アナログ信号処理2	アナログ信号変換 フィルタリングについて理解する			
		13週	デジタル信号処理1	デジタル信号変換の雑音除去について学ぶ			
		14週	デジタル信号処理2	デジタル信号処理のFFTについて学ぶ			
		15週	演習				
		16週	期末試験				
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	0	20	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	10	60
専門的能力	30	0	0	0	0	10	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	生産工学
科目基礎情報					
科目番号	0005	科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修科目: 2		
開設学科	機械システム工学科	対象学年	5		
開設期	通年	週時間数	0		
教科書/教材					
担当教員	鳥羽 弘康				
到達目標					
<p>ものづくりに必要な知識として①～⑤に示す項目に関する項目を習得する。</p> <p>①生産の基本要素と生産システムの形態や生産方法を理解する。  ②製品を生産するための工程設計法を理解する。  ③製品を経営方針に沿って生産するための生産計画法と工程管理法を理解する。  ④生産システムの構成と運用のしくみを理解する。  ⑤製品の品質保証と品質管理法を理解する。</p> <p>【Ⅳ】工学基礎：工学リテラシーの1つとして上記知識を有し、自らの工学の分野に応用できる。</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 生産の基本要素と生産システムの形態や生産方法を理解する。(A-1,A-4,B-1)	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、90%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、70%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、60%の得点に到達しない。		
評価項目2 製品を生産するための工程設計法を理解する。(A-1,A-2,A-4,B-1)	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、90%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、70%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、60%の得点に到達しない。		
評価項目3 製品を経営方針に沿って生産する生産計画と工程管理を理解する。(A-1,A-3,A-4,A-5,B-1)	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、90%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、70%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、60%の得点に到達しない。		
評価項目4 生産システムの構成と運用のしくみを理解する。(A-1,A-3,A-4,A-5,B-1)	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、90%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、70%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、60%の得点に到達しない。		
評価項目5 製品の品質保証のしくみと品質管理を理解する。技術者の立場から留意すべき知的財産法と関連法令を理解する。(A-1,A-4,A-5,B-1,C-2)	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、90%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、70%の得点をあげることができる。	左記項目に関するレポート、定期試験の設問に対して、60%の得点に到達しない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育目標 (1) 教育目標 (3)					
教育方法等					
概要	授業では、品質の高い製品を低コストで製造し、安定的に顧客に提供するために必要となる生産管理の手法を学習する。授業は講義形式で進め、機械システム工学科のカリキュラムで学んだ知識を基礎として講義する。				
授業の進め方・方法	年2回の中間テストと年2回の学期末テストに加え、年間9回程度のレポート課題で評価する。定期試験の得点を80%、レポートなどの課題の得点を20%として年間の成績を評価し、満点の60%以上の得点で単位を認定する。				
注意点	(JABEE関連共通記述) ・この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。 (各科目個別記述) ・この科目の主たる関連科目は材料加工システムⅠⅡⅢ(1,2,3年)、材料科学(4年)、総合構造設計(4年)、CAD-CAM1,2,CAE(3,4,5年)である。 ・この科目の自学自習時間は44時間である。 (モデルコアカリキュラム) ・対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。 (学位審査基準の要件による分類・適用) 科目区分 専門科目③ A 機械工作・生産工学に関する科目				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	生産序論、生産設計	生産序論、設計の目標、標準部品、価値分析、G T	
		2週	工程設計(1)	工程設計の意義と原則、加工順序、生産設備の選定	
		3週	工程設計(2)、作業設計(1)	作業の種類、最適加工条件の選定、最小費用切削速度	
		4週	作業設計(2)、生産計画	作業分析と標準時間、生産計画概要、損益分岐点分析	
		5週	日程計画	線形計画法、経済的ロットサイズ解析、ディスパッチング	
		6週	シミュレーション、トヨタ生産方式	生産シミュレーション、平準化とかんばん、JIT、自動化	
		7週	PERTとCPM、在庫管理	プロジェクト管理とクリティカルパス計算、在庫管理概要	
		8週	中間試験	1～7までの学習内容を試験範囲とする。	
	2ndQ	9週	生産システムの能力設計	新しい生産の方向、設備と搬送システムの能力設計	
		10週	工場レイアウト設計、設備の監視	生産システムのレイアウト設計と設備の監視と診断	
		11週	生産設備の保全	生産設備の保全と、設備の信頼性と安全性の尺度	
		12週	品質管理の基礎と統計的手法	(統計的)品質管理の考え方と解析に使う基本統計量	

		13週	品質管理の道具 (QC7つ道具)	パレート図、ヒストグラム、工程能力指数、管理図
		14週	品質の検査	シューハート管理図、抜取検査の考え方とOC曲線
		15週	生産と品質保証、知的財産法	品質保証と知的財産法と不正競争防止法、独占禁止法
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		16週		

評価割合

	試験	小テスト	レポート				合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	10	0	0	0	50
専門的能力	40	0	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

沖繩工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	システム制御論	
科目基礎情報						
科目番号	0006		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: 1		
開設学科	機械システム工学科		対象学年	5		
開設期	前期		週時間数	1		
教科書/教材	教科書: 『システム制御理論入門』, 美多勉, 小郷寛, 実教出版 など			教材: 教員作成プリント, 教員作成プレゼン資料		
担当教員	安里 健太郎					
到達目標						
システム制御理論 (現代制御理論) の理解, ならびに基本的な制御システム設計能力の修得を目標とする。						
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	最低限必要な到達レベル (可)			
システム制御論で広く利用される数学的知識を修得し, それらを活用できる。	システム制御論で必要となる基本的な数学的知識を修得しており, 数学によって制御の本質を洞察することができる。	システム制御論で必要となる基本的な数学的知識を修得しており, システム制御論との関連性を示すことができる。	システム制御論で必要となる基本的な数学的知識を修得しており, それらの計算を行うことができる。			
さまざまな物理システムを状態方程式・出力方程式および伝達関数行列により表現することができる。	さまざまな物理システムにおいて数式モデルを導出することができ, その数式モデルをもとに, 適切な状態方程式・出力方程式および伝達関数行列を導出できる。	一部の物理システムにおいて数式モデルを導出することができ, その数式モデルをもとに, 適切な状態方程式・出力方程式および伝達関数行列を導出できる。	与えられた物理システムの数式モデルをもとに, 手順に従って状態方程式・出力方程式および伝達関数行列を導出できる。			
システムの安定性, 可制御性, 可観測性について理解し, それらを判別できる。	導出した状態方程式・出力方程式をもとに, 安定性, 可制御性, 可観測性を適切に判別することができる。制御対象の本質を洞察することができる。	導出した状態方程式・出力方程式をもとに, 安定性, 可制御性, 可観測性を適切に判別することができる。制御対象の特性を理解することができる。	与えられた状態方程式・出力方程式をもとに, 手順に従って, 安定性, 可制御性, 可観測性を判別することができる。			
状態フィードバックおよびレギュレータの役割について理解し, 極設定によるレギュレータが適切に設計できる。	制御目標に応じた極を適切に設定し, レギュレータを設計することができる。	レギュレータの応答を考慮しながら極を設定し, レギュレータを設計することができる。	与えられたレギュレータの極をもとに, 手順に従ってレギュレータを設計することができる。			
状態推定およびオブザーバの役割について理解し, 極設定による同一次元オブザーバが適切に設計できる。	実システムのノイズの影響およびレギュレータとの連携を考慮した極を設定し, オブザーバを設計することができる。	レギュレータとの連携を考慮した極を設定し, オブザーバを設計することができる。	与えられたオブザーバの極をもとに, 手順に従ってオブザーバを設計することができる。			
制御システム (オブザーバを利用したレギュレータ) が適切に設計できる。	制御目標に応じた極を適切に設定し, 制御システムを設計することができる。	レギュレータとの連携を考慮した極を設定し, オブザーバを設計することができる。	与えられた制御システムの極をもとに, 手順に従って制御システムを設計することができる。			
学科の到達目標項目との関係						
教育目標 (1) 教育目標 (3)						
教育方法等						
概要	システム制御理論において数学モデルとして利用される「状態方程式・出力方程式」について学び, 基本概念である「時間領域での安定性」, 「可制御性」, 「可観測性」について学ぶ。そして, それらに基づいた制御システムの設計 (「レギュレータ」および「オブザーバ」の設計) について学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。毎回教員作成プリントを配布し, 教科書の補足資料となるようにそれに講義内容を書き込んでいく。また, 学習項目毎にレポートを課し, 授業内容の理解を深める。					
注意点	本講義では数学を多用するので, 関連科目 (下記の備考欄参照) の内容はある程度把握しておくこと。また, 下記の授業計画の『自学自習 (予習・復習) 内容』の欄には, 授業内容に対する教科書の章節番号を記述しているので, 当該章節の予習・復習を行うこと。					
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	システム制御理論 (現代制御理論) について概説する。行列の和算, 乗算について復習する。	行列の和算, 乗算について理解し, これらの計算ができる。		
		2週	行列式, 逆行列, 転置行列, 行列のランクについて復習する。	行列式, 逆行列, 転置行列, 行列のランクについて理解し, これらの計算ができる。		
		3週	正方行列の固有値, 固有ベクトル, 対角化について復習する。行列の微分・積分について学ぶ。	正方行列の固有値, 固有ベクトル, 対角化, 行列の微分・積分について理解し, これらの計算ができる。		
		4週	微分方程式 (運動方程式) と状態方程式の関係について学ぶ。	状態方程式の意味を理解し, 微分方程式 (運動方程式) から状態方程式を導くことができる。		
		5週	状態方程式による機械システムと電気システムの表現について学ぶ。	様々な物理システムの状態空間表現を導くことができる。		
		6週	非線形システムの線形化, および, ブロック線図と状態変数線図について学ぶ。	システムの線形性を理解し, 非線形システムの線形化を行うことができる。また, 状態変数線図を理解し, ブロック線図から状態変数線図に変換できる。		
		7週	状態推移行列, 状態方程式の解, システムの出力応答について学ぶ。	状態推移行列, 状態方程式の解, システムの出力応答について理解し, これらの計算ができる。		
		8週	漸近安定性とシステムの極の関係について学ぶ。	システムの安定性について理解し, 安定判別を適切に行うことができる。		
	2ndQ	9週	システムの可制御性について学ぶ。	システムの可制御性について理解し, 可制御性を適切に行うことができる。		
		10週	システムの可観測性について学ぶ。可制御性と可観測性の双対性について学ぶ。	システムの可観測性について理解し, 可観測性を適切に行うことができる。また, 可制御性と可観測性の双対性について理解できる。		
		11週	システムの伝達関数行列, 状態変数変換について学ぶ。	システムの伝達関数行列, 状態変数変換について理解し, これらの計算ができる。		

	12週	対角正準形式, 可制御正準形式, 可観測正準形式について学ぶ. 実現について学ぶ.	対角正準形式, 可制御正準形式, 可観測正準形式について理解し, これらの計算ができる.
	13週	状態フィードバックについて学び, レギュレータの設計について学ぶ.	状態フィードバックを理解し, 極配置法によるレギュレータの設計ができる.
	14週	状態変数の推定について学び, オブザーバの設計について学ぶ.	状態変数の推定を理解し, 極配置法によるオブザーバの設計ができる.
	15週	オブザーバを利用したレギュレータの設計について学ぶ.	オブザーバを利用したレギュレータの必要性を理解し, 極配置法によってこの設計ができる.
	16週		

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	10	20	30
専門的能力	30	10	40
分野横断的能力	20	10	30

沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	知能制御論
科目基礎情報					
科目番号	0007		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: 1	
開設学科	機械システム工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	1	
教科書/教材	教科書: 利用しない/教材: 教員作成プリント, 教員作成プレゼン資料など				
担当教員	安里 健太郎				
到達目標					
デジタル制御および知的手法 (ニューラルネットワーク, 遺伝的アルゴリズム, ファジィ理論) の理解, ならびに応用技術に関する知識の修得を目標とする。					
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	最低限必要な到達レベル (可)		
連続時間制御システムの離散化について理解し, デジタル制御の基礎を修得する。	連続時間システムを適切に離散化することができ, 連続時間システムと離散時間システムの違いを理解したうえで, 応用することができる。	連続時間システムを適切に離散化することができ, 連続時間システムと離散時間システムの違いを理解することができる。	手順に従って, 与えられた連続時間システムを離散化することができる		
制御工学で利用される知的手法 (ニューラルネットワーク, 遺伝的アルゴリズム, ファジィ理論) の基礎および利用方法を修得する。	知的手法の特性を理解し, 問題解決の手段として活用することができる。	知的手法の特性を理解し, それらの応用について自学自習することができる。	制御工学で利用されている知的手法の概要を理解することができる。		
知的手法を利用した簡単な制御システムを理解することができる。	簡単な制御システムの設計に関して, 知的手法を活用することができる。	制御工学を応用際に生じる主な問題点に対し, どの知的手法が適用しているか判断することができる。	知的手法と制御工学を関連付けることができる。		
学科の到達目標項目との関係					
教育目標 (1) 教育目標 (3)					
教育方法等					
概要	本講義では, システム制御において代表的な知的手法である「ニューラルネットワーク」, 「遺伝的アルゴリズム」, 「ファジィ理論」の基礎およびこれらの手法による制御システムの設計方法について学ぶ。また, コンピュータを利用したシステムの制御 (「デジタル制御」) について学ぶ。				
授業の進め方・方法	講義形式で行う。毎回教員作成プリントを配布し, それに講義内容を書き込んでいく。また, 学習項目毎にレポートを課し, 授業内容の理解を深める。				
注意点	選択科目「システム制御論 (5年)」が履修済みであることが望ましい。				
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	ガイダンス, アナログとデジタル	知能制御論について概説する。アナログ量とデジタル量について学ぶ。	
		2週	デジタル制御 (1)	デジタル制御システムの基礎について学ぶ。	
		3週	デジタル制御 (2)	連続時間制御システムについて復習する。	
		4週	デジタル制御 (3)	連続時間制御システムの離散化について学ぶ。	
		5週	デジタル制御 (4)	z変換・パルス伝達関数について学ぶ。	
		6週	デジタル制御 (5)	離散化制御システムの安定性について学ぶ。	
		7週	デジタル制御 (6)	離散化制御システムの応答特性について学ぶ。	
	4thQ	8週	ニューラルネットワーク (1)	ニューラルネットワークについて概説する。	
		9週	ニューラルネットワーク (2)	階層型ニューラルネットワークについて学ぶ。	
		10週	遺伝的アルゴリズム (1)	遺伝的アルゴリズムについて概説する。	
		11週	遺伝的アルゴリズム (2)	最適化問題と遺伝的アルゴリズムについて学ぶ。	
		12週	ファジィ理論 (1)	ファジィ理論について概説する。	
		13週	ファジィ理論 (2)	ファジィ制御で中心となるファジィ推論について学ぶ。	
		14週	知的手法の応用	知的手法の一般的な応用例を学ぶ。	
		15週	知的手法の制御システムへの応用	知的手法を応用した制御システムについて学ぶ。	
16週					
評価割合					
	試験	レポート	合計		
総合評価割合	60	40	100		
基礎的能力	50	15	65		
専門的能力	10	25	35		
分野横断的能力	0	0	0		

沖縄工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)	授業科目	熱流体機器	
科目基礎情報						
科目番号	0009		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修科目: 2		
開設学科	機械システム工学科		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	0		
教科書/教材	基礎からの冷凍空調(森北出版)					
担当教員	眞喜志 治					
到達目標						
伝熱工学の基礎を理解し、熱交換器設計のための基礎を習得する。 自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる。 サイクルの意味を理解し、冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる。						
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 伝熱形態に応じて、基礎知識を活用し、正しい手順で伝熱計算を行うことができる。	様々な式を応用的に活用でき、複合的な問題の解を導くことができる。	伝熱計算に必要な式を的確に選択でき、熱移動のモデル図を正確に描くことができる。	伝熱計算に必要な式を的確に選択できる。			
評価項目2 冷凍サイクルの性能計算について、基礎知識を活用し、正しい手順で結果を導くことができる。	線図上に描いたサイクルを用いて、作動流体の状態変化を説明でき、線図や表からすべての情報を正しく読み取り、性能計算に利用することができる。	線図上にサイクルを描き、線図や表から計算に必要な情報を正しく読み取り、性能計算に利用することができる。	線図や表から必要な値を読み取り、性能計算に利用することができる。			
評価項目3 授業中に示された基礎式や理論式の導出等を自発的に行う能力を身につける。	式の導出過程を理解し、複数の式を組み合わせる活用ができる。	式変形を行い、状況に応じた式活用ができる。	計算に必要な式を利用することができる。			
評価項目4 与えられた様々な条件から問題解決に必要な条件を見出し、正確な解答および的確な説明を行える能力を身につける。	与えられている情報をすべて理解し、問題に応じて、必要な値及び式を選択でき、的確に答えを導くことができる。	与えられた情報の中から、問題解決に必要な情報を抽出し、答えを導くことができる。	与えられた情報を利用して、答えを導くことができる。			
学科の到達目標項目との関係						
教育目標 (1) 教育目標 (3)						
教育方法等						
概要	熱流体機器として、冷凍機器および空調機器を取り上げ、構造や特徴、設計の基本を講義する。 まず、冷凍・空調工学を学ぶ上で必要な基礎知識として、熱力学の第一法則、状態方程式、熱通過、対流熱伝達および熱交換器を学び、ついで冷凍・空調工学を学ぶ。					
授業の進め方・方法	本講義は学修単位の形式をとるため、講義内容の理解を深める観点から、自学自習が必要となるように授業を進めるものとする。					
注意点	また本講義は、4年次に履修した「熱工学」の知識をもとに構成しているので、授業の際には熱工学で使用したテキストおよびノートの持参を求める。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週				
		2週				
		3週				
		4週				
		5週				
		6週				
		7週				
		8週				
	2ndQ	9週				
		10週				
		11週				
		12週				
		13週				
		14週				
		15週				
		16週				
後期	3rdQ	1週	熱伝導による伝熱(1) 定常および非定常熱伝導について学ぶ【航】			
		2週	熱伝導による伝熱(2) 平板における熱伝導について学ぶ【航】			
		3週	熱伝導による伝熱(3) 円筒における熱伝導について学ぶ【航】			
		4週	熱伝導による伝熱(4) 平板および円筒における熱通過について学ぶ【航】			
		5週	対流による伝熱(1) 対流伝熱の基礎事項について学ぶ【航】			

4thQ	6週	対流による伝熱(2) 平板に沿う流れの熱伝達について学ぶ【航】	
	7週	対流による伝熱(3) 円管内の熱伝達について学ぶ【航】	
	8週	後期中間試験	
	9週	対流による伝熱(4) 自然対流熱伝達について学ぶ【航】	
	10週	拡大伝熱面 フィンの伝熱について学ぶ	
	11週	冷凍サイクル(1) 冷凍サイクルおよびモリエ線図の使い方について学ぶ	
	12週	冷凍サイクル(2) 蒸気圧縮式冷凍サイクルの理想冷凍サイクルについて学ぶ	
	13週	空気調和(1) 空気調和の基礎として湿り空気について学ぶ	
	14週	空気調和(2) 湿り空気線図の読み方・利用方法について学ぶ	
	15週	熱流体機器まとめ 冷凍機器および空調機器の現状と将来展望について学ぶ	
16週	後期期末試験		

#### 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	0	20	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	10	70
専門的能力	20	0	0	0	0	5	25
分野横断的能力	0	0	0	0	0	5	5