

徳山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱流体工学
科目基礎情報					
科目番号	0035		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械制御工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	講義テキストはなし。自筆のノートを中心に講義を行う。参考書：J.Warnatz, U.Nass, R.W.Dibble., Combustion, Springer-Verlag				
担当教員	池田 光優				
到達目標					
複合分野の設計スキルを身につけるため、熱流体分野における一分野である、燃焼に対する現象を、次の立場から、理解し論理的に説明できる。理想的な到達レベルは以下の通りである。 ・燃焼過程における反応動力学を理解し、与えられたモデルを構築できる。 ・燃焼過程における熱力学を理解し、与えられたモデルを構築できる。 ・燃焼過程における流体力学を理解し、与えられたモデルを構築できる。					
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
燃焼過程における反応動力学が理解できる。	燃焼過程における反応動力学が理解でき、与えられたモデルを構築できる。		燃焼過程における反応動力学が理解でき、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができる。		燃焼過程における反応動力学が理解できず、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができない。
燃焼過程における熱力学が理解できる。	燃焼過程における熱力学が理解でき、与えられたモデルを構築できる。		燃焼過程における熱力学が理解でき、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができる。		燃焼過程における熱力学が理解できず、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができない。
燃焼過程における流体力学が理解できる。	燃焼過程における流体力学が理解でき、与えられたモデルを構築できる。		燃焼過程における流体力学が理解でき、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができる。		燃焼過程における流体力学が理解できず、与えられたモデルから欲しい情報を得ることができない。
学科の到達目標項目との関係					
到達目標 C 1 JABEE c-3					
教育方法等					
概要	燃焼装置の多用による地球温暖化といった環境問題への対応策を自ら考えられる知識を身につけるために、燃焼における現象を反応動力学や熱力学、流体力学の立場から数式を用いて理解する。				
授業の進め方・方法	講義は約80分程度の講義を行い、40分程度で解ける演習を行う。学習シートの実施は演習問題を中心に行う。				
注意点	内容を確実に身につけるために、参考書の和訳など各週60分の予習復習が必須である。 総合評価(100%)=期末試験評価(60%)+学習シート演習評価(40%)				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	第1章 燃焼現象の概要	燃焼に関する基本的な事項を理解し、投了費などの計算ができるようになる。(学習シート1)	
		2週	第2章 燃焼における熱力学1	燃焼過程における熱力学を理解し、燃焼工学における熱平衡の計算ができるようになる。(学習シート2)	
		3週	第2章 燃焼における熱力学2	燃焼過程における熱力学を理解し、火炎温度などの計算ができるようになる。(学習シート3)	
		4週	第3章 層流予混合平面火炎の数学的記述	層流予混合平面火炎の解析を通じて、火炎の数学的記述に必要な項目を計算できるようになる。(学習シート4)	
		5週	第4章 輸送現象	輸送現象を理解し、熱伝導率や拡散係数などを計算できるようになる。(学習シート5)	
		6週	第5章 反応動力学	反応動力学の基礎を理解し、反応次数の計算ができるようになる。(学習シート6)	
		7週	第6章 反応機構1	反応機構の基礎を理解する準定常の概念などを説明できるようになる。(学習シート7)	
		8週	第6章 反応機構2	反応機構の基礎を理解し、反応機構における固有値問題が解けるようになる。(学習シート8)	
	2ndQ	9週	第7章 層流予混合火炎1	予混合火炎の数値解析の基礎を理解し、微分方程式で利用する陽解法、陰解法を活用できるようになる。(学習シート9)	
		10週	第7章 層流予混合火炎2	火炎構造、火炎速度などを理解し、火炎伝播速度の計算ができるようになる。(学習シート10)	
		11週	第8章 層流拡散火炎	層流拡散火炎の基礎を理解し、粉塵火炎における火炎高さを計算することが出来るようになる。(学習シート11)	
		12週	第9章 着火過程1	着火過程の数値解析の基礎を理解し、着火遅れ時間の計算ができるようになる。(学習シート12)	
		13週	第9章 着火過程2	着火限界やデトネーションなどを理解し、着火限界の計算ができるようになる。(学習シート13)	
		14週	第10章 最新の燃焼技術	最新の燃焼技術について、最近発表された論文を参考にし、内容の概要を説明できるようになる。(学習シート14)	
		15週	期末試験	燃焼過程における語句説明問題、各項目における計算問題について出題する。講義の全範囲から出題する。	

		16週	まとめ	採点済みの解答を返却、解答を行い、燃焼現象がどのような形で数式化できるのかを説明できるようになる。		
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	熱流体	熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	5	
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	5	
				熱力学の第一法則を説明できる。	5	
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	5	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	5	
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	5	
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	5	
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	5	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	5	
				熱力学の第二法則を説明できる。	5	
評価割合						
		試験	演習	合計		
総合評価割合		60	40	100		
燃焼過程における反応動力学が理解できる。		20	12	32		
燃焼過程における熱力学が理解できる。		20	14	34		
燃焼過程における流体力学が理解できる。		20	14	34		