

旭川工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	熱・流体工学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0073			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 1		
開設学科	システム制御情報工学科			対象学年	5		
開設期	後期			週時間数	後期:2		
教科書/教材	水力学(基礎と演習) (北川 能 監修 パワー社)						
担当教員	阿部 晶						
到達目標							
1.管摩擦損失，抗力および揚力の計算ができる。 2.相似則から，モデルと実機の数値と力の関係比が計算できる。 3.理想気体の状態変化に対する温度，圧力，体積および仕事等の計算ができる。 4.ガスサイクルの効率等を計算できる。							
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 (A-2, D-1, D-2)	層流・乱流の管摩擦損失，ならびに抗力および揚力の計算ができる。			層流の管摩擦損失，ならびに抗力および揚力の計算ができる。		層流の管摩擦損失，ならびに抗力および揚力の計算ができない。	
評価項目2 (A-2, D-1, D-2)	レイノルズ数とフルード数を駆使し，相似則が計算できる。			レイノルズ数を駆使し，相似則が計算できる。		レイノルズ数を駆使し，相似則が計算できない。	
評価項目3 (A-2, D-1, D-2)	熱力学の第一法則を理解し，理想気体の複雑な状態変化における圧力・温度・体積を計算することができる。			理想気体の単純な状態変化における圧力・温度・体積を計算することができる。		理想気体の単純な状態変化における圧力・温度・体積を計算できない。	
評価項目4 (A-2, D-1, D-2)	複雑なガスサイクルの効率等を計算することができる。			カルノーサイクル，オットーサイクル，ディーゼルサイクルの効率等を計算することができる。		カルノーサイクル，オットーサイクル，ディーゼルサイクルの効率等を計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③ JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2 JABEE基準 (d)							
教育方法等							
概要	粘性流体の特徴である管摩擦損失や抗力について理解を深め，その計算方法を学ぶ。次いで，次元解析の概念を理解し，流体工学的現象の相似則の計算方法を学ぶ。最後に，熱力学第一法則について学び，内燃機関で用いられている代表的なガスサイクルの理解を深める。						
授業の進め方・方法	エネルギーの伝達・変換の媒体である流体の物理的性質と運動法則，および熱エネルギーに関する基本的な物理法則と熱機関の原理について学ぶ。熱・流体に関する諸問題に対処できる能力を身に付けるために，これらに関する基礎的事項の講義を行う。学んだ内容の理解を確認するために宿題を課すので，翌週の授業までに提出すること。						
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合はA-2(20%)，D-1(60%)，D-2(20%)とする。 ・総時間数45時間 (自学自習15時間) ・自学自習時間(15時間)については，日常の授業(30時間)のための予習復習，レポート課題の解答作成時間，試験のための学習時間を総合したものとする。 ・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること，教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。 ・単なる丸暗記では意味がない。流体・熱力学上の法則や諸原理について，自分の頭で考え理解する姿勢が大切である。 ・基礎をしっかり築くことは，問題解決能力を高める上で欠かせない。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	円管内の流れ		層流と乱流の違いを説明できる。・レイノルズ数と臨界レイノルズ数を説明できる。		
		2週	円管内の流れ		円管内の速度分布を説明できる。ハーゲン・ポアズユの法則を説明できる。		
		3週	円管内の流れ		ダルシー・ワイズバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。		
		4週	抗力・揚力		流れの中の物体に作用する抗力を説明できる。抗力係数を用いて抗力を計算できる。		
		5週	抗力・揚力		流れの中の物体に作用する揚力を説明できる。揚力係数を用いて揚力を計算できる。		
		6週	次元解析と相似則		ロード・レイリー法から，物理方程式を求めることができる。		
		7週	次元解析と相似則・次週，中間試験を実施する		無次元量であるレイノルズ数およびフルード数を理解し，相似則に関する計算ができる。		
		8週	テスト返却・熱力学の第一法則		内部エネルギー，広義のエネルギー保存則としての熱力学第一法則について説明できる。		
	4thQ	9週	熱力学の第一法則		熱力学第一法則に関する基礎式を導出することができる。		
		10週	理想気体の状態変化		理想気体の等圧，等温変化を取り上げ，このときの出入りする熱量および発生する仕事を理解し，計算することができる。		
		11週	理想気体の状態変化		理想気体の等容，断熱変化を取り上げ，このときの出入りする熱量および発生する仕事を理解し，計算することができる。		
		12週	ガスサイクル		カルノーサイクルについて説明でき，サイクルの効率が計算できる。		

		13週	ガスサイクル	オットーサイクルについて説明でき、サイクルの効率が計算できる。
		14週	ガスサイクル	ディーゼルサイクルについて説明でき、サイクルの効率が計算できる。
		15週	期末試験	これまで学んだ内容について、試験で確認する。
		16週	答案返却および解説	学んだ知識の再確認と修正ができる。

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	層流と乱流の違いを説明できる。	3	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	4	
				円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。	3	
				ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。	3	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	3	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	3	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	3	
				流れの中の物体に作用する抗力および揚力について説明できる。	3	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	3	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	3	
				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。	3	
				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。	1	
				熱力学の第一法則を説明できる。	3	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	3	

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	75	25	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	10	0	0	0	0	35
専門的能力	50	15	0	0	0	0	65
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0