/\\\	 丁業高等	 事門学校	開講年度 令和03年度 (2	2021年度)	授業科目	 热力学			
科目基础		7) T T T		-021十/文)		7,77 <u>7</u>			
科目番号	AT TIL	0072		科目区分	専門 / 必修				
授業形態		講義		単位の種別と単位					
開設学科		機械工学	² 科	対象学年	4				
開設期		通年		週時間数	2				
教科書/教	材		・田中誠・熊野寛之「例題でわかる工	業熱力学」森北出版	迈				
担当教員		飯塚 俊田	月						
到達目標	-								
2. 熱力 3. 理想	学の第1法則 気体および	基礎物理量・ リ・第2法則に 蒸気について 説明・計算カ	状態変化・サイクル)について説明・ こついて説明・計算できる。 説明・計算ができる。 ^で できる。	計算できる。					
ルーブリ	ノック			_					
			理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レヘ		未到達レベルの目安			
評価項目:	1		熱力学の基礎(基礎物理量・状態 変化・サイクル)について十分に 理解し、説明・計算できる。	熱力学の基礎(基 変化・サイクル) きる。	基礎物理量・状態 について理解で	熱力学の基礎(基礎物理量・状態 変化・サイクル)について理解で きない。			
評価項目2	2		熱力学の第1法則・第2法則につい て十分に理解し、説明・計算でき る。	熱力学の第1法則 て説明・計算でき	・第2法則につい きる。	熱力学の第1法則・第2法則につい て説明・計算ができない。			
評価項目3	3		理想気体および蒸気について十分 に理解し、説明・計算できる。	理想気体および蒸 明・計算できる。		理想気体および蒸気について説明 ・計算ができない。			
評価項目4			熱機関について十分に理解し、説 明・計算ができる。	熱機関について理 算ができる。	理解し、説明・計	熱機関について、説明・計算がで きない。			
学習・教育 JABEE (A	育到達度目 A) JABEE (I		引係						
教育方法	去等								
概要			§1法則および第2法則の重要性を理解し ことを目標とする。	、理想気体・蒸気の	の性質および状態変	で化や熱機関の基礎について理解を			
I=W - W.			こで日保とする。 なにある授業計画に従い講義を進める。!		生の該当筒所を参照				
授業の進	め方・方法	課題を実	施するので、計画的に準備し、積極的	に取り組むことが	必要である。				
注意点		教科書の	章末問題に自主的に取り組むこと。						
授業の原	属性・履何	多上の区分							
□ アクラ	ティブラーニ	ニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応		□ 実務経験のある教員による授業			
授業計画	<u> </u>	T	I	1.					
		週	授業内容		週ごとの到達目標	*===/==+\			
		1週	ガイダンス、熱力学の基礎(基礎概念			が評価方法について理解できる。熱 聖量および単位を説明できる。			
		2週	熱力学の第1法則 1(熱と仕事、閉じた		熱と仕事、閉じた系、絶対仕事について説明・計算できる。				
	1stQ	3週	熱力学の第1法則 2(第一法則、内部コ	Lネルギー)	第一法則、内部エネルギーについて説明・計算できる。				
		4週	—)	カ学の第1法則 3(開いた系、工業仕事、エンタルピ 開いた系、工業仕事、エンタルピー) 算できる。					
		5週	理想気体1(概要、理想気体の状態方	程式 ボイル・ 「					
			シャルルの法則、アボガドロの法則)	:	ボガドロの法則にて	呈式、ボイル・シャルルの法則、ア Dいて説明・計算できる。			
		6週	理想気体 2(状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化)	ルギー、エンタ	ボガドロの法則に 状態量、比熱、内部 変化について説明	Oいて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温 ・計算できる。			
前期		7週	理想気体 2(状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3(等圧・等積・断熱変化)	ルギー、エンタ	ボガドロの法則に 状態量、比熱、内語 変化について説明 等圧・等積・断熱3	Oいて説明・計算できる。 『エネルギー、エンタルピー、等温			
前期		7週 8週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験	ルギー、エンタ	ボガドロの法則にない 状態量、比熱、内部変化について説明 等圧・等積・断熱系 試験実施	Oいて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 を化について説明・計算できる。			
前期		7週 8週 9週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説	ルギー、エンタ	ボガドロの法則にない 状態量、比熱、内部変化について説明 等圧・等積・断熱変 試験実施 前期中間試験返却を	Oいて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 を化について説明・計算できる。 および解説			
前期		7週 8週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合	ルギー、エンタ	ボガドロの法則にない状態量、比熱、内部変化について説明 変化について説明 等圧・等積・断熱を 試験実施 前期中間試験返却を ポリトロープ変化、 る。	Oいて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 を化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき			
前期		7週 8週 9週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合 熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効率クル)	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ	ボガドロの法則に 状態量、比熱、内部 変化について説明 等圧・等積・断熱 試験実施 前期中間試験返却 ポリトロープ変化、 る。 第二法則、熱効率、 計算できる。	Oいて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合 熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効率クル) 熱力学の第2法則 2 (逆力ルノーサイクエントロピー)	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、	ボガドロの法則にない、内部を定していて説明を定いて説明等圧・等積・断熱を対していて説明がまた。 対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ レ、成績係数、エントロピーについ 3。			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆力ルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネ)	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比熱、内語変化について説明 等圧・等積・断熱変 試験実施 前期中間試験返却を ポリトロープ変化、 る。 第二法則、熱効率、 計算できる。 逆カルノーサイクル て説明・計算できる。 有効・無効エネル・	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 を化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ レ、成績係数、エントロピーについ			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比熱、内語変化について説明 等圧・等積・断熱な 試験実施 前期中間試験返却な ポリトロープ変化、 る。 第二法則、熱効率、 計算できる。 逆カルノーサイクが で説明・無効エネルー 演習問題実施	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ し、成績係数、エントロピーについる。 ボーについて説明・計算できる。			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比熱、内語変化について説明 等圧・等積・断熱変 試験実施 前期中間試験返却ない。 前期中間試験返却ない。 がよいできる。 がはいかできる。 がはいかできる。 で説明・計算できる。 で説明・計算できる。 で説明・無効エネルー 演習問題実施 これまでの範囲を記	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ レ、成績係数、エントロピーについ る。 ボーについて説明・計算できる。			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習 前期定期試験返却および解説	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比熱、内語変化について説明 等圧・等積・断熱を 試験実施 前期中間試験返却は ポリトロープ変化、 る。 第二法則、熱効率、 計算できる。 逆カルリー計算できる。 有効・無効エネルー 演習問題での範囲を記 試験返却および解言	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ レ、成績係数、エントロピーについる。 ドーについて説明・計算できる。 説明できる。			
前期	2ndQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比熱、内語変化について説明 等圧・等積・断熱変 試験実施 前期中間試験返却ない。 前期中間試験返却ない。 がよいできる。 がはいかできる。 がはいかできる。 で説明・計算できる。 で説明・計算できる。 で説明・無効エネルー 演習問題実施 これまでの範囲を記	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ し、成績係数、エントロピーについる。 ボーについて説明・計算できる。			
前期 後期	2ndQ 3rdQ	7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効率クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習 前期定期試験 前期定期試験 前期定期試験	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にないないではいて説明を化について説明等圧・等積・断熱を試験実施前期中間試験返却である。第二法則、熱効率、計算でというで説明・調習問題をである。 対しまでのが、大力である。 では、大力である。 がは、大力である。 がは、大力である。 では、大力である。 では、大力である。 では、大力である。 は、大力でな、 は、大力である。 は、大力でな、 は、たっな、 は、たっな、	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 および解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ レ、成績係数、エントロピーについる。 ドーについて説明・計算できる。 ヴ 出できる。 だけできる。 いて説明できる。 こついて理解し、状態量を蒸気表、			
		7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週 15週 16週 1週 2週	理想気体 2 (状態量、比熱、内部エネルピー、等温変化) 理想気体 3 (等圧・等積・断熱変化) 前期中間試験 前期中間試験返却および解説 理想気体 4 (ポリトロープ変化、混合熱力学の第2法則 1 (第二法則、熱効型クル) 熱力学の第2法則 2 (逆カルノーサイクエントロピー) 熱力学の第2法則 3 (有効・無効エネル総合演習 前期定期試験 前期定期試験 前期定期試験 が 1 (湿り空気) 蒸気 2 (状態量)	ルギー、エンタ ガス) 率、カルノーサイ フル、成績係数、 レギー)	ボガドロの法則にない。 状態量、比対説明 等圧・等積・断熱を 前期中間試験返却を 前期中間試験返却を がある。 がある。 第二法則、数。 ができる。 がはいかが、一方できる。 ではいかが、一方ではいかが、一方できる。 ではいかが、一方では	ついて説明・計算できる。 ボエネルギー、エンタルピー、等温・計算できる。 変化について説明・計算できる。 さよび解説 混合ガスについて説明・計算でき カルノーサイクルについて説明・ し、成績係数、エントロピーについる。 ドーについて説明・計算できる。 説明できる。 が、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は、 は			

	6¥			蒸気 6(過熱蒸気、等圧・等温・等積変化)			变化)	過熱蒸気、蒸気の等圧・等温・等積変化について説明 ・計算できる。				
		7週		蒸気	7(断熱・等	エンタルピー変化、韓	乞き度)	蒸気の断熱・等エン 明・計算できる。	クルピー	変化、乾き度	で について説	
	8週		後期中間試験			試験実施						
		9週		後期中間試験返却		および解説		試験返却および解説				
		10近	10週 熱		熱機関 1(概要)		熱機関の概要について説明できる。					
		11週		熱機関 2 (オットーサイクル)			オットーサイクルについて説明・計算できる。					
	444-0	12返	围	熱機関 3(ディー		ゼルサイクル)		ディーゼルサイクルについて説明・計算できる。				
	4thQ	13退	围	熱機関 4 (サバテ:		サイクル)		サバテサイクルについて説明・計算できる。				
		14步	<u></u>	熱機関	热機関 5(その他のサイクル)		その他の熱機関サイクルについて説明できる。					
		15週		総合演習		演習問題実施						
	[-		<u></u>	後期定期試験		これまでの範囲を説明でき		胡できる	る。			
モデルコ	アカリキ		ラムの	学習	内容と到達	三目標						
分類			分野		学習内容	学習内容の到達目標	Ę			到達レベル	授業週	
						熱力学で用いられる	各種物理量の定			4		
						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。		4				
						熱力学の第一法則を説明できる。		4				
専門的能力						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。		熱、仕事	4			
						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。		4				
						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。		4				
	分野別の 門工学)専	機械系分	分野	熱流体	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。		4				
						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。		4				
						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。		4				
						熱力学の第二法則を説明できる。			4			
						サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。		4				
						カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。		4				
						エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。		4				
						サイクルをT-s線図で表現できる。		4				
評価割合												
				試	験		小テスト・課題		合計			
総合評価割合 80					80		20	100				
基礎的能力					0		0		0			
専門的能力				80	80 20		20		100			