	山高等専		開講年度	平成31年度 (2							
科目基础	21月牧	T			In		_				
科目番号		0111			科目区分		専門 / 必修				
受業形態		授業			単位の種別と単位		履修単位: 1				
設学科		商船学科			対象学年	3					
制設期		後期			週時間数	2					
対書/教	材	『わかり	やすい熱力学(第3	版)』,森北出版棋	株式会社, 一色尚次・北山直方共著						
当教員		経田 僚昭]								
到達目標	票										
近年の打る。熱力	支術開発には 力学を「エネ	は、ただ性能 トルギー問題	を追求するのではた の基礎的考え方を	なく如何に持続可能 §う学問」として捉	な社会を実現するか え、熱力学の第二法)、地球環境を意識 法則、蒸気による熱	哉したもの。 熱と仕事の?	としての視点 変換を中心に	がおかれて 理解出来る		
ルーブリック			田相的が到達し	理想的な到達レベルの目安標準		標準的な到達レベルの目安・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・					
タービン内部を通過する蒸気の断 熱膨張とそれによる熱落差につい			タービン内部を	タービン内部を通過する蒸気の断 熱膨張とそれによる熱落差につい		タービン内部を通過する蒸気の断 熱膨張とそれによる熱落差につい てわかる。		タービン内部を通過する蒸気の断熱膨張とそれによる熱落差について理解が不十分。			
ランキンサイクル、再生サイクル 、再熱サイクル、再熱再生サイク ルの特徴について説明できる。			、再熱サイクル ルの特徴につい		ランキンサイクル 、再熱サイクル、 ルの特徴について	ランキンサイクル、再生サイクル 、再熱サイクル、再熱再生サイク ルの特徴についてわからない。					
蒸気タービンに関する諸性能(熱効率、蒸気消費量、熱消費率など)について認識し、計算ができる。			ニ 率、蒸気消費量 ついて認識し、		蒸気タービンに関する諸性能(熱効率、蒸気消費量、熱消費率など)について認識できた。		蒸気タービンに関する諸性能(熱)率、蒸気消費量、熱消費率など)のいて認識できない。				
	第二法則を認			則を説明できる。	熱力学の第二法則		熱力学の第二法則がわからない。				
哉し、熱ダ	効率を計算で		識し、熱効率を		カルノーサイクルの状態変化がわ かる。		カルノーサイクルの状態変化がれ からない。				
トロピーの変化について説明でき			トロピーの変化 る。	定義を学び、エン について説明でき	エントロピーの定トロピーの変化に	エントロピーの定義を学び、エン トロピーの変化についてわかる。			エントロピーの定義を学び、エントロピーの変化についてわからない。		
学科の至	引達目標項	目との関	係								
教育方法	装等										
		カルノー・	サイクルを中心に名	<u></u> 各種熱機関サイクルの	の概要,熱力学の第	三法則、蒸気の基	基本性質を理	 浬解する.			
注意点	<u>か方・方法</u>	3 機関 二 熱 (1)熱及ひ (2)理想気	 に関する科目(そ <i>0</i> カ学 ドエネルギ 気体の性質	<u>}は試験70%,小∋</u> D三)	テストと課題が30	%,総合評価6() %以上が	忍定			
意点		3 機関 二 熱 (1)熱及C	に関する科目(その 力学 ドエネルギ 5体の性質 5達		テストと課題が30	%,総合評価6() %以上が	忍定			
意点		3 機関 二 熱 (1)熱及て (2)理想気 (3)熱の位 (4)燃料の	に関する科目(そ <i>0</i> カ学 バエネルギ 5体の性質 5達 0燃焼) %以上が言	認定			
意点		3 機関	に関する科目(その 力学 ドエネルギ 流体の性質 気達)燃焼 授業内容			%,総合評価6(過ごとの到達目標) %以上が言	忍定			
意点		3 機関 二 熱(1)熱及て(2)理想の位(4)燃料の(4)燃料の	に関する科目(その カ学 ドエネルギ 気体の性質 透達 D燃焼 授業内容 ガイダンス) %以上が言	忍定			
意点		3 機関 二 熱尺(1)熱及で(2)理熱の(6(4)燃料の(4)燃料の1週 1週	に関する科目(その 力学 ドエネルギ 派体の性質 気達 D燃焼 授業内容 ガイダンス サイクルについて) %以上が言	忍定			
		3 機関 二 熱及(2)理想(2)理想(3)熱の(4)燃料の 週 1週 2週	に関する科目(その カ学 ドエネルギ 気体の性質 透達 D燃焼 授業内容 ガイダンス	D=)	ì	周ごとの到達目標	ディーゼ	ルサイクル	ラン キ ンサ		
意点		3 機関 二 熱(1)熱及乙(2)理想(3)熱の(4)燃料の(4)燃料の(4)燃料の(3)熱の(5)	に関する科目(その カ学 バエネルギ 派体の性質 遠達)燃焼 授業内容 ガイダンス サイクルについて カルノーサイクル	D三)	ji	周ごとの到達目標	, ディーゼ ンサイクル	ルサイクル, について理解	する		
意点	<u> </u>	3 機関 二 熱及で (2) 理熱ので (3) 燃料の (4) 燃料の (4) 燃料の (3) 減別 (4) 減別	に関する科目(その カ学 バエネルギ 派体の性質 記達)燃焼 授業内容 ガイダンス サイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク 熱機関の基本サイク	ウ三)	j.	週ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル	, ディーゼ ンサイクル からエント	ルサイクル, について理解 ロピーの考え	する		
意点	<u> </u>	3 機関 二 熱及 (2) 無及 (2) 無の (4) 無別	に関する科目(その 力学 「エネルギ 派体の性質 に達) 燃焼 授業内容 ガイダンス サイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定	ウエ) クル 念(1) 念(2)	〕 三 三 三 三	周ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る	, ディーゼ ンサイクル からエント つ意味が理	ルサイクル, について理解 ロビーの考え 解出来る	『する ○方が理解出		
意点	<u> </u>	3 機関 二 熱及で (1)熱理想の位 (4)燃料 週 1 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週	に関する科目(その 力学 デエネルギ 流体の性質 記達)燃焼 授業内容 ガイグンス サイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定	ウエ) クル 念(1) 念(2)	〕 - - - - - - - -	周ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る エントロピーの持	, ディーゼ ンサイクル からエント つ意味が理	ルサイクル, について理解 ロビーの考え 解出来る	『する ○方が理解出		
意点	<u> </u>	3 機関 二 熱及で (1)熱理想の位 (4)燃料 週 1 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週	に関する科目(その 力学 「エネルギ 派体の性質 に達) 燃焼 授業内容 ガイダンス サイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定	ウエ) クル 念(1) 念(2)	〕 - - - - - - - - - - - - -	間ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る エントロピーの持 身近な現象からエ 3	,ディーゼ ンサイクル からエント つ意味が理 ントロピー	ルサイクル, について理解 ロビーの考え 解出来る	『する 『方が理解』		
意点	<u> </u>	3 機関 二 熱 及 て (1) 熱理 の の (2) 熱 の の (4) 燃料 週 1 週 2 週 3 週 4 週 5 週 6 週 7 週	に関する科目(その 力学 デエネルギ 流体の性質 記達)燃焼 授業内容 ガイグンス サイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定	ウエ) クル 念(1) 念(2)	〕 - - - - - - - - - - - - -	間ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る エントロピーの持 気近な現象からエ	,ディーゼ ンサイクル からエント つ意味が理 ントロピー	ルサイクル, について理解 ロビーの考え 解出来る	『する 『方が理解』		
意点	<u> </u>	3 機関 二級及で (1) 無限の (2) 対象 (3) 対象 (4) 燃	に関する科目(そのカ学 デエネルギ 派体の性質 活達)燃焼 授業内容 ガイグンルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 サー間試験	ウエ) クル 念(1) 念(2)	〕 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三	間ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る エントロピーの持 身近な現象からエ 3	, ディイクル デイクルト からエント つ意味が理 ントロピー 的性質	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理	まする 方が理解出 を説明でき		
意点	<u> </u>	3 機関	に関する科目(その 力学 デエネルギ 流体の性質 遠達)燃焼 授業内容 ガイグルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定 本述の ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	クル 豪(1) 豪(2) 豪(3)	〕 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三	周ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル まる エントロピーの持 身近な現象からエ る K(蒸気)の基本 湿り飽和蒸気,乾	, ディーゼ イクル からエント つ意味が理 つント 的性質 き飽和蒸気	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 ,, 過熱蒸気に	まする た方が理解出 を説明でき		
意点	<u> </u>	3 機関 二熱型級の(2)熱型の(4)燃料の (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4)	に関する科目(そのカ学 アスルギ スルギ 気体の性質 は から	ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 フラニー 単で フカマラ	周ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル まる エントロピーの持 身近な現象からエ る K(蒸気)の基本 最り飽和蒸気,乾ま	, ディイクルト マサインから 京 京 下 で か ら 下 で か ら 下 い の で で の の で の の の の の の の の の の	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 ,, 過熱蒸気に ,, 過熱蒸気	まする 方が理解出 を説明でき		
意点	3rdQ	3 機関 熱(1)熱理級(2)熱理級(4)燃料/(4)燃料/(4)燃料/(4)燃料/(4)燃料/(4)燃料/(5)	に関する科目(そのカ学 アスルギ スルギ (大学 アスルギ (大学)	ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	周ごとの到達目標 オットーサイクル イクル, ブレイト カルノーサイクル 来る エントロピーの持 身近な現象からエ は 、 蒸気) の基本 最り飽和蒸気, 乾 する	, ンからエーゼルト フシト つ意味が理ー シト 質	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 ,, 過熱蒸気に ,, 過熱蒸気	まする 方が理解出 を説明でき		
意点	<u> </u>	3 機関 熱 乙 気 (4)	に関する科目(その 力学 デエネルギ 流体の性質 流達 が燃焼 授業内容 ガイクルについて カルノーサイクル 熱機関の基本サイク エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 エントロピーの概定 素気の基本的性質 蒸気の持つ特性 蒸気表と蒸気線図(再生サイクル(1)	ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 ファニー 単名 フカで カカで カカで カカで カカで カカで カカで カカで カカで カカで	周ごとの到達目標 オットーサイクル、 イクル、ブレイト カルノーサイクルをる エントロピーの持 まる (蒸気)の基本に より飽和蒸気,乾さる より飽和蒸気,乾こ	デザイインか デザイエンが ラト 対性質和素気 き飽和和素気 き飽和素気 きも きも	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 ,, 過熱蒸気に ,, 過熱蒸気	まする 方が理解出 を説明でき		
意点	3rdQ	3 機関	に関する科目(そのカ学 デエネルギ ボール で	ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 フラニ 馬る フ 湯で 湯で 湯で	周ごとの到達目標 オットーサイクル, カルノーサイクル, カルノーサイクルをる エントロピーの持 身近な現象からエ は(蒸気)の基本に より飽和蒸気, を より飽和蒸気, を より飽和蒸気, を よりむれ蒸気, を まりむれ蒸気, を まりむれ蒸気, を まりむれる	, ンか つン か性	ルサイクル,について理解ロピーの考え解出来るの増加の原理, 過熱蒸気に, 過熱蒸気,	ではいて理解は、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これで		
爱業計画	3rdQ	3 機関 熱 (1) 熱理 (2) 熱理 (4) 燃	に関する科目(そのカ学 デスルギ (大学 デスルギ (大学 デスルギ (大学) で (ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 ファー ファー カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ	周ごとの到達目標 オットーサイクル, ブレイト カルス エントロピーの持 引 な現象からエ は、(蒸気) の基本は よっる は、(蒸気) の基本は はなり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はなりでした。 はなりである。	, ンか つン 対けら 味 ロピー 対き	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気	ではいて理解は、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これで		
爱業計画	3rdQ	3 機関	に関する科目(そのカ学 アスルギ (大) で	ウ三) ウル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 ファー ファー カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ	周ごとの到達目標 オットーサイクル, カルノーサイクル, カルノーサイクルをる エントロピーの持 身近な現象からエ は(蒸気)の基本に より飽和蒸気, を より飽和蒸気, を より飽和蒸気, を よりむれ蒸気, を まりむれ蒸気, を まりむれ蒸気, を まりむれる	, ンか つン 対けら 味 ロピー 対き	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気	ではいて理解は、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これで		
意点	3rdQ 4thQ	3 機関	に関する科目(そのカ学 アスルギ (大) アンドブネルギ (大) では (大) で (大)	クル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 ファー ファー カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ	周ごとの到達目標 オットーサイクル, ブレイト カルス エントロピーの持 引 な現象からエ は、(蒸気) の基本は よっる は、(蒸気) の基本は はなり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はなりでした。 はなりである。	, ンか つン 対けら 味 ロピー 対き	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気	ではいて理解という。 こうかい でんしゅう こうしゅう はい でき こうしい で 理解 はっかい で 理解 はっかい で はい で		
意点	3rdQ 4thQ	3 機関 熱(1) 無限 熱及で(3) 無限 (1) 無限	に関する科目(そのカ学 アスー	クル 念(1) 念(2) 念(3)	〕 ファー ファー カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ カップ	周ごとの到達目標 オットーサイクル, ブレイト カルス エントロピーの持 引 な現象からエ は、(蒸気) の基本は よっる は、(蒸気) の基本は はなり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はり飽和蒸気, 乾 はなりでした。 はなりである。	, ンか つン 対けら 味 ロピー 対き	ルサイクル,について理解ロピーの考え解出来るの増加の原理,過熱蒸気に,過熱蒸気	では できる から		
受業計画	3rdQ 4thQ	3 機関	に関する科目(そのカ学 アスルギ (大) アンドブネルギ (大) では (大) で (大)	ウル 念(1) 念(2) 念(3) (1) (1) (2) (1) (2)	ファーフラー 	間ごとの到達目標 オットーサイクル、 カルノーサイクル、 カルノーサイクルを エントロピーの持 引近な現象からエニ は(蒸気)の基本に より飽和蒸気、乾・ こり飽和蒸気、乾・ こり飽和蒸気、乾・ こり飽れ蒸気、乾・ こりむれ蒸気、乾・ こりむれ、この熱・ こりむれ、この熱・	, ンか つン か性	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 体の状態量か できる	ではいて理解は、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これで		
意点	3rdQ 4thQ	3 機関 熱 (1) 無限	に関する科目(そのカ学 アス・ボース アントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: 東気の持つ特性 蒸気表と蒸気線図(再生サイクル(1)再生サイクル(2)再生サイクル(3)再生サイクル(4)期末試験 学習内容	クル 念(1) 念(2) 念(3) (1) ②(2) ②(3) (1) ②(3) (1) ②(3) (1) ②(3)	ララニ まる スプララニ まる スプララニ まる スプララニ まる 素気の断熱臓	間ごとの到達目標 オットーサイクル、 カルノーサイクル、 カルノーサイクルを エントロピーの持 引近な現象からエニ は(蒸気)の基本に はの飽和蒸気、乾・ はり飽和蒸気、乾・ はり飽和蒸気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はりむれる気、乾・ はいない。	, ンか つン 対性	ルサイクル,について理解ロピーの考え解出来るの増加の原理,過熱蒸気に,過熱蒸気	では できる から		
意点	国 3rdQ 4thQ	3 機関 熱 (1) 無限	に関する科目(そのカ学 アス・ボース アントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: エントロピーの概: 東気の持つ特性 蒸気表と蒸気線図(再生サイクル(1)再生サイクル(2)再生サイクル(3)再生サイクル(4)期末試験 学習内容	クル 念(1) 念(2) 念(3) 1) 2) 目標 学習内容の到達目標 タービン内部を通過	京 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三 三	間ごとの到達目標 オットーサイクル・ カルーカル・カルーカル・カルー・カルー・カルー・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・カル・	, ンか つン 的き きき 要成け効率 N 落 生 サイエン が 意 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 気 で か	ルサイクル, について理解 ロピーの考え 解出来る の増加の原理 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 , 過熱蒸気 する 体の状態量か できる	ではる こ方が理解出 できる できる 「おりできる 「投業週		

		27	熱力学の第一法則および熱力学の第二法則を説明できる。				4	後2				
		伝熱工学	カルノーサイクルの状態変化を認識し、熱効率を計算できる。				4	後2				
			エントロピーの定義を学び、エントロピーの変化について説明できる。				4	後4,後5,後 6				
評価割合												
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合詞	†				
総合評価割合	210	15	30	30	15	0	300)				
基礎的能力	70	5	10	10	5	0	100)				
専門的能力	70	5	10	10	5	0	100)				
分野横断的能力	70	5	10	10	5	0	100)				