

阿南工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	熱力学 2
科目基礎情報					
科目番号	1214D13		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	機械コース		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「例題でわかる工業熱力学」 平田哲夫 他著				
担当教員	原野 智哉				
到達目標					
<p>1.熱力学の第1法則および第2法則を説明できる。</p> <p>2.各種熱機関やカルノーサイクルなどの熱効率を求め、可逆変化・不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。</p> <p>3.オットーサイクルおよびディーゼルサイクルのP-V線図を描き、圧縮比や縮切比などに影響する熱効率から2つのサイクルの違いを説明できる。</p>					
ルーブリック					
	理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限の到達レベル		
到達目標1	熱力学の第1法則及び第2法則を自分の言葉で説明でき、各状態量を求めることができる。	熱力学の第1法則及び第2法則を自分の言葉で説明できる。	熱力学の第1法則及び第2法則を教科書を見ながら説明できる。		
到達目標2	カルノーサイクルおよび各種サイクルの熱効率を求め、可逆変化・不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	カルノーサイクルおよび各種サイクルの熱効率を求めることができる。	カルノーサイクルの熱効率の求める計算式と概念を説明することができる。		
到達目標3	オットーサイクル、ディーゼルサイクルのP-V線図の違い、その効率や性能を高める方策を説明できる。	オットーサイクル、ディーゼルサイクルについて説明し、熱効率や各状態における物理量が計算できる。	オットーサイクル、ディーゼルサイクルについて教科書を見ながら説明し、熱効率を計算できる。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 B-3 学習・教育到達度目標 D-1					
教育方法等					
概要	この科目は、スノーモビルのエンジン設計を担当していた教員が、その経験を活かし「熱力学」で教授された基本事項と熱力学第1法則、理想気体の状態方程式を用いて、圧力・体積・温度・熱量・仕事の計算手法および熱機関やカルノーサイクルの熱効率、さらには具体的な熱機関であるオットーサイクルやディーゼルサイクルに関する行程とP-V線図の作図を行うことで、熱力学の理解と実践力の習得を目的として、講義と演習で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	前期に履修した熱力学の内容について、復習と計算問題をこなし、熱力学の第2法則やカルノーサイクルやエントロピーおよび実応用として日頃から移動手段として利用しているオットーサイクル（ガソリンエンジン）やディーゼルサイクルを学ぶ。演習問題に解答しながら理解を深める。【授業時間30時間+自学自習時間60時間】この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを実施します。				
注意点	熱力学の知識をより深めるために、具体的に問題をできるだけ多く解いてみる。講義内容は、基本事項を教授したあとで、教員が作成した演習問題について、学生がチームで討論内容や計算結果を発表するアクティブラーニング形式をとる。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	1.熱力学の基礎復習	(1) 熱力学の単位系を説明でき、温度や比熱などを計算で求めることができる。	
		2週		(2) 仕事、内部エネルギーとエンタルピーの関係、熱力学の第1法則を説明でき、計算できる。	
		3週		(3) 理想気体の法則を理解し、計算できる。	
		4週		(4) 一般ガス定数の定義を説明でき、計算できる。	
		5週		(5) 理想気体の状態変化について理解し、仕事、熱量等を計算できる。	
		6週	2.熱力学の第2法則	(1) 熱力学の第2法則を説明できる。	
		7週		(2) サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	
		8週	【中間試験】		
	4thQ	9週		(3) 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。	
		10週		(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。	
		11週		(5) サイクルをT-s線図で表現できる。	
		12週	3.オットーサイクルおよびディーゼルサイクル（実用機関）	(1) オットーサイクルが説明できる。	
		13週		(2) ディーゼルサイクルが説明できる。	
		14週		(3) オットーサイクルおよびディーゼルサイクルの熱効率や各状態点における物理量が計算できる。	
		15週	【定期試験】		
		16週	【答案返却】		
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。	4	後1
				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	後1
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	後2
				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。	4	後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。	4	後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。	4	後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。	4	後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	後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	後5
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	後6
				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	後7,後12,後13,後14
				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	後9
				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	後10
サイクルをT-s線図で表現できる。	4	後11				

評価割合

	定期試験	小テスト	ポートフォリオ	発表・取り組み姿勢	その他	合計
総合評価割合	50	0	50	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	50	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0