

科目名	*熱力学 I		
担当教員	副島 光洋		
対象学年	2年	クラス	[071]
講義室	8211教室	開講学期	前期
曜日・時限	月4	単位区分	必
授業形態		単位数	2
準備事項			
備考			

A講義概要/Class Outline	<p>社会と産業の維持発展に必要な膨大なエネルギーのほとんどが熱として生成・伝達・貯蔵・放出・消滅の変化を受ける。そのときの温度の変化に代表されるような熱的な状態の変化を対象とする学問が熱力学である。つまり、気体、液体および固体のもつ熱エネルギーを利用する工学や技術に関する学問であり、内燃機関、ボイラ・蒸気タービンやエアコンのようなエンジン、動力プラント、空調システムなどの熱エネルギー変換技術の理解に役立つ学問である。熱と単位、熱力学の法則、気体の状態変化、サイクルなどに関する講義を通して、熱エネルギーの授受や変換における熱量、仕事およびサイクル効率に関する理論を学び、かつ具体的な問題の演習を通して、それらの理解を深め応用力を養う。</p> <p>(達成目標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱と単位、状態式と状態量やエネルギー保存則(熱力学の第一法則)を理解し、熱の授受に伴う内部エネルギー変化や外部へなした仕事が求められる。 ・可逆変化と仕事、P-V線図、流れ系のエネルギー式やエンタルピー変化について学び、定常流れ系における熱エネルギー変換量や工業仕事求められる。 ・理想気体の状態式や種々の状態変化を理解し、状態変化に伴う熱量の授受、内部エネルギー変化や外部へなした仕事求められる。 ・カルノーサイクル、エントロピー変化や熱力学の第二法則について学び、サイクルにおける熱の授受、仕事ならびに効率が求められる。 ・熱やエネルギーの知識を習得し、エネルギーの有効利用や省エネの対策につながる工学や技術について考える力(エンジニア・センス)を養う。 <p>授業時間: 22.5時間</p>
---------------------	---

B講義計画(テーマ及び学習内容)	回	内容
	1	授業の概要説明、熱と単位(温度、熱平衡、熱とエネルギー、熱容量と比熱)講義のガイダンス。絶対温度、熱力学の第零法則、ジュールの実験、熱の仕事当量、熱容量、比熱の定義など。
	2	熱と単位(熱力学の諸量と国際単位)、問題演習 熱力学の基本単位、組立単位、圧力、密度、比体積、仕事と動力、熱量とエネルギーなど。熱と単位の問題演習。
	3	熱と単位のまとめ、問題演習 第1回と第2回のまとめの問題演習
	4	熱力学の第一法則(状態と系、エネルギー保存、内部エネルギー)、問題演習 状態式と状態量、エネルギーの保存則(第一法則)、内部エネルギーとエネルギーの式など。熱力学の第一法則の問題演習。
	5	熱力学の第一法則(可逆変化と仕事、流れ系のエネルギー式)、問題演習 可逆変化と仕事、P-V線図、定常流れ系のエネルギー式など。熱力学の第一法則の問題演習。
	6	熱力学の第一法則(エンタルピーと工業仕事)、理想気体(状態式、比熱)、問題演習 エンタルピーの式、工業仕事、P-V線図と工業仕事など。理想気体の状態式、ガス定数、比熱。熱力学の第一法則の問題演習。
	7	熱と単位、熱力学の第一法則のまとめ、問題演習 第1回～第6回のまとめ、その問題演習。
	8	まとめ及び演習(中間の理解度評価)、ノート検査 熱と単位、熱力学の第一法則など、学習内容に対する理解度を調べ、中間の成績評価および学習指導を行う。ノートを検査する。
	9	理想気体(状態式、比熱、内部エネルギー、エンタルピー)、中間試験の成績評価 理想気体の状態式、ガス定数、比熱、内部エネルギー、エンタルピー、ジュールの法則。答案の返却など。
10	理想気体(可逆的な等温変化、等圧変化、等容変化、可逆的な断熱変化)、問題演習 理想気体の状態変化、可逆的な等温変化、等圧変化や等容変化で加えられた熱量、外部になした仕事など。理想気体	

	の問題演習。																
	11 理想気体(可逆的な断熱変化、不可逆的な変化など) 理想気体の断熱変化やボルトロープ変化で加えられた熱量、外部になした仕事など。理想気体の問題演習。																
	12 理想気体のまとめ、問題演習 第9回、第10回および第11回のまとめ、その問題演習																
	13 熱力学の第二法則(サイクル、カルノーサイクル、エントロピ) 原動機サイクル、可逆サイクル、熱効率、動作係数、カルノーサイクルの熱効率、エントロピなど。その問題演習。																
	14 熱力学の第二法則(エントロピの具体的な計算方法、T-S線図) 理想気体の状態式を応用したエントロピの計算、可逆過程とT-S線図の関連など。その問題演習。																
	15 全体のまとめ、問題演習 学んだ内容のまとめ、その総合的な問題演習。																
C到達目標/Class Goal	05TM~08TM (F)ものづくりに役立つ体系的知識を習得し、技術課題を主体的に解決する能力を身につける。 09M~ (F)機械工学の根幹を成す工作法と4力学の基礎を身につける。																
D準備学習の内容(事前・事後学習)	教科書やノートを主に予習復習を1時間程度行い、授業に臨むこと。																
E評価基準GradingCriteria	(TM04以後)秀(S):90~100点、優(A):80~89点、良(B):70~79点、可(C):60~69点、不可(D,E):59点以下 (TM03以前)優(A):80~100点、良(B):70~79点、可(C):60~69点、不可(D,E):59点以下																
F評価方法/Grading Method	ほぼ毎回実施する講義内容の理解度をチェックするための問題演習やノートチェック(20点)、中間試験(30点)、期末試験(50点)の合計100点																
G受講上の注意/Class Rules	指定の教科書、ノートならびに電卓を必携すること。ノートを自力で執ること。課題レポートを提出すること。																
H受講制限/Prerequisite	なし																
I関連する科目RelatedClass	熱力学Ⅱ、熱力学演習、エンジンシステム、機械工学実験Ⅰ・Ⅱ、伝熱工学、自動車工学など。																
J教科書/Text	<table border="1"> <tr> <td>著者名</td> <td>宮部英也、斉藤 猛 編著</td> </tr> <tr> <td>著書名</td> <td>基礎力学演習『工業熱力学』改訂版</td> </tr> <tr> <td>出版社名</td> <td>実教出版</td> </tr> <tr> <td>ISBNコード</td> <td>ISBN4-407-02269-8</td> </tr> </table>	著者名	宮部英也、斉藤 猛 編著	著書名	基礎力学演習『工業熱力学』改訂版	出版社名	実教出版	ISBNコード	ISBN4-407-02269-8								
著者名	宮部英也、斉藤 猛 編著																
著書名	基礎力学演習『工業熱力学』改訂版																
出版社名	実教出版																
ISBNコード	ISBN4-407-02269-8																
K指定図書/Assigned Books	<table border="1"> <tr> <td>著者名</td> <td>(社)日本機械学会</td> </tr> <tr> <td>著書名</td> <td>JSMEテキストシリーズ『熱力学』</td> </tr> <tr> <td>出版社名</td> <td>(社)日本機械学会</td> </tr> <tr> <td>ISBNコード</td> <td>ISBN4-88898-104-3</td> </tr> <tr> <td>著者名</td> <td>谷下市松、北山直方 共著</td> </tr> <tr> <td>著書名</td> <td>図解『演習熱力学』</td> </tr> <tr> <td>出版社名</td> <td>オーム社</td> </tr> <tr> <td>ISBNコード</td> <td>ISBN4-274-08415-9</td> </tr> </table>	著者名	(社)日本機械学会	著書名	JSMEテキストシリーズ『熱力学』	出版社名	(社)日本機械学会	ISBNコード	ISBN4-88898-104-3	著者名	谷下市松、北山直方 共著	著書名	図解『演習熱力学』	出版社名	オーム社	ISBNコード	ISBN4-274-08415-9
著者名	(社)日本機械学会																
著書名	JSMEテキストシリーズ『熱力学』																
出版社名	(社)日本機械学会																
ISBNコード	ISBN4-88898-104-3																
著者名	谷下市松、北山直方 共著																
著書名	図解『演習熱力学』																
出版社名	オーム社																
ISBNコード	ISBN4-274-08415-9																
L参考文献/Bibliography	<table border="1"> <tr> <td>著者名</td> <td>一色尚次、北山直方 共著</td> </tr> <tr> <td>著書名</td> <td>『伝熱工学』</td> </tr> <tr> <td>出版社名</td> <td>森北出版</td> </tr> <tr> <td>ISBNコード</td> <td>ISBN4-627-61071-8</td> </tr> <tr> <td>著者名</td> <td>広安博之、寶諸幸男、大山宣茂 共著</td> </tr> <tr> <td>著書名</td> <td>改定『内燃機関』</td> </tr> <tr> <td>出版社名</td> <td>コロナ社</td> </tr> <tr> <td>ISBNコード</td> <td>ISBN4-339-04067-3</td> </tr> </table>	著者名	一色尚次、北山直方 共著	著書名	『伝熱工学』	出版社名	森北出版	ISBNコード	ISBN4-627-61071-8	著者名	広安博之、寶諸幸男、大山宣茂 共著	著書名	改定『内燃機関』	出版社名	コロナ社	ISBNコード	ISBN4-339-04067-3
著者名	一色尚次、北山直方 共著																
著書名	『伝熱工学』																
出版社名	森北出版																
ISBNコード	ISBN4-627-61071-8																
著者名	広安博之、寶諸幸男、大山宣茂 共著																
著書名	改定『内燃機関』																
出版社名	コロナ社																
ISBNコード	ISBN4-339-04067-3																

