

科目名	熱工学	英文表記	Thermal Engineering	2012年3月18日		
科目コード	4106					
教員名:山城 光 技術職員名:				作成		
対象学科/専攻コース	学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
機械システム工学科	4年	必	履修	3単位	講義	通年
科目目標	熱工学の基礎知識を学びそれを応用できる能力を向上させるとともに論理的思考力を身につける。					
総合評価	前期・後期に中間試験と期末試験を実施し、その結果(各25%)をベースにレポートや演習課題への取り組み状況を+αとして加点して評価する。なお、習熟度が低いと判断される場合には、適宜、小テストやレポートの提出または補講への参加を求め、ボトムアップ型の指導と総合評価を行う。					
達成度目標と評価方法	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)			達成度目標の評価方法		
	①	熱力学の第一法則と第二法則を基礎として、熱と仕事の関係、熱機関の効率とエネルギーの有効利用について理解できる。(A-2)	⇒	定期試験により理解度を評価する		
	②	熱の移動形態および熱伝達量を求めるための基本概念を理解できる。(A-2)	⇒	定期試験により理解度を評価する		
	③	熱流体機器の開発、設計、保守に関連する応用問題を解くことができる。(B-1)	⇒	定期試験により応用力を評価する		
	④	日本語および英語による知識習得を意識しながら学習している。(B-2)	⇒	定期試験により評価する		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-2,B-1,B-2
授業概要、方針、履修上の注意	前期に「熱力学」、後期に「伝熱学」の基礎について学習する。演習問題により基本原理の理解を深めながら熱流体機器の開発、設計、保守に関連する応用問題を取り入れて解説する。流体工学(4年、通年)との関連性を考慮しながら授業を進める。プリントを適宜配布するので、学習ノートや試験問題と合わせて、ファイルにして保管すること。					
教科書・教材	教科書:熱力学(日本機会学会編、JSMEテキストシリーズ)、熱力学(森北出版)、伝熱工学(森北出版)、高専の物理、など。					
授 業 計 画						
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容			自学自習(予習・復習)内容
1	はじめに	2	環境エネルギー問題と熱工学の位置づけ			
2	熱とエネルギーと仕事	2	“分子運動のはなし”を交えながら、巨視的な視点と微視的な視点で“熱”について解説する。また、温度と熱力学的諸量と単位について			教科書p.1~6
3	熱力学0法則	2	温度と熱平衡、系、および状態量について			教科書p.7~15
4	熱力学の第一法則	2	質点系のエネルギー保存と熱力学におけるエネルギー保存(熱力学の第一法則)の考え方について解説する。			教科書p.19~23 配布資料
5	閉じた系の状態量と熱力学の第一法則	2	閉じた系を対象に熱量、仕事、関係、熱平衡、可逆変化と不可逆変化について			教科書p.24~26 配布資料
6	比熱と内部エネルギー	2	内部エネルギー、定容比熱、定圧比熱について			教科書p.32~33

7	演習	2	授業項目2～6にてういて演習により理解を深める。	配布資料
8	前期中間試験	2	試験時間90分を予定	
9	開いた系の熱力学の第一法則	2	開いた系を対象に熱量, 仕事, 内部エネルギー, エンタルピーの関係について学習する	教科書p.28～32 配布資料
10	開いた系の熱力学の第一法則	2	例題・演習を交えて理解を深める。	配布資料
11	理解度確認テスト	2	授業項目6～10について小テストを行う。	
12	理想気体の可逆変化(1)	2	状態方程式を使って等容変化, 等圧変化, 等温変化の考え方, 状態量および仕事量の求め方について学習する。	教科書p.32～35 配布資料
13	理想気体の可逆変化(2)	2	断熱変化, ポリとローブ変化について	教科書p.35～38 配布資料
14	熱力学の第一法則応用	2	熱力学の第一法則を適用して応用機器の仕事量と効率を求める例題により理解を深める。	教科書p.40～42
15	演習	2	授業項目9～14に関する演習. PBL形式で解説。	配布資料
期末	前期末試験	[2]	試験時間90分	
16	熱力学の第二法則	4	熱力学の第一, 第二法則との違いと考え方について	教科書p.43～46
17	カルノーサイクル	4	カルノーサイクルを例に熱機関の熱効率と冷凍機の動作係数の定義と計算方法について学習する。	教科書p.46～51
18	各種状態線図とサイクル	4	実在気体のp-h線図, T-S線図について学習	教科書p.52～56
19	エントロピーとは	4	状態量としてのエントロピーの定義およびその概念	教科書p.57～61 配布プリント
20	エントロピーの利用	4	エントロピーの変化量と生成量の計算方法を学習	教科書p.62～68 配布資料
21	演習	4	授業項目16～20に関する演習. PBL形式で解説。	配布資料
22	演習	4	授業項目16～20に関する演習. PBL形式で解説。	配布資料
23	中間試験	4	試験時間90分	
24	試験返却・解答	4	試験問題の解答・解説, 弱点項目の確認	
25	熱の移動形態	4	伝導, 対流, 放射による熱の移動形態について身近な事例に着目して解説する。	配布資料 (授業ノートと復習を重視)
26	平板の一次元熱伝導	4	フーリエの法則, 熱伝導率, 熱通過率について	配布資料 (授業ノートと復習を重視)
27	多層平板の熱伝導と熱抵抗	4	定常状態における多層平板の厚さ方向(一次元)への熱通過量を求める方法について。	配布資料 (授業ノートと復習を重視)
28	円筒の半径方向熱伝導の式	4	円筒の半径方向への熱通過量を求める方法を学習	配布資料 (授業ノートと復習を重視)
29	対流熱伝達の基礎	4	円筒および平板の表面熱伝達率と熱伝導率が既知である場合の熱通過量の推算方法について学習。	配布資料 (授業ノートと復習を重視)
30	演習	4	授業項目25～29の演習問題をPBL形式で解説。	配布資料
期末	期末試験	[2]	試験時間90分	
学習時間合計		90	実時間	67.5
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)
①				
②				
③				
備考欄				

＜本科教育目標＞

- (1) 技術者に必要な基礎知識を備え、実践力のある人材を育成する。
- (2) 創造性を備え、自らからの考え方を表現できる人材を育成する。
- (3) 専門的基礎知識を理解し、自ら学ぶことができる人材を育成する。
- (4) 広い視野と倫理観を備えた人材を育成する。

＜JABEEプログラム教育目標＞

(A-2)機械工学の基礎知識として自然科学に関する知識を身につけ、専門分野の現象を定量的に記述・解析することができる。

(B-1)自己学習力を高めて基礎知識を有機的に理解・統合・応用する力を身につけるとともに、社会に対して有用な成果を得ることのできる能力を身につける。

(B-2)多方面へ興味を持ち、専門分野の継続的な自己学習力を身につける。

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)