

津山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	エネルギーシステム工学	
科目基礎情報							
科目番号	0015		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	機械・制御システム工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書： 配布プリント, 伝熱, 吉田駿「伝熱学の基礎」(理工学社), 参考書：斎藤孟「工業熱力学の基礎」(サイエンス社), 児島忠倫ほか「エース流体の力学」(朝倉書店) など						
担当教員	山本 吉範,細谷 和範						
到達目標							
学習目的：エネルギー変換や熱エネルギーに関する基本的な知識を習得するとともに、エネルギーの有効利用を考慮した機械設計法について理解を深める。							
到達目標： 1. 熱力学と流体力学で身に付けた専門知識を深化できる。 2. 理論サイクルの知識を深めるとともに、実際装置との対応を理解できる。 3. 伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を説明できる。 4. 熱交換器の伝熱設計法を修得する。							
ルーブリック							
	優		良		可		不可
評価項目1	熱力学と流体力学で身に付けた専門知識を理解・説明でき、さらに応用まで深化できる。		熱力学と流体力学で身に付けた専門知識を理解し説明できる。		熱力学と流体力学で身に付けた専門知識を認識している。		左記に達していない。
評価項目2	理論サイクルの知識を深めるとともに、実際装置との対応について理解・説明でき、さらに応用までできる。		理論サイクルの知識を深めるとともに、実際装置との対応について理解し説明できる。		理論サイクルと実際装置との対応について認識している。		左記に達していない。
評価項目3	伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を理解・説明でき、さらに応用までできる。		伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を理解し説明できる。		伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を認識している。		左記に達していない。
評価項目4	熱交換器の伝熱設計法を理解・説明でき、さらに応用までできる。		熱交換器の伝熱設計法を理解・説明できる。		熱交換器の伝熱設計法を認識している。		左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一般・専門の別：専門・エネルギーと流れ 学習目的：エネルギー変換や熱エネルギーに関する基本的な知識を習得するとともに、エネルギーの有効利用を考慮した機械設計法について理解を深める。 必修・選択の別：選択 基礎となる学問分野： 工学／機械工学／熱工学 専攻科学習目標との関連： 本科目は専攻科学習目標「(2)材料と構造, 運動と振動, エネルギーと流れ, 情報と計測・制御, 設計と生産・管理, 機械とシステムなどの専門分野技術の知識を修得し、機械やシステムの設計・政策・運用に活用できる能力を身につける」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連： 本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化, A-2：「材料と構造」, 「運動と振動」, 「エネルギーと流れ」, 「情報と計測・制御」, 「設計と生産・管理」, 「機械とシステム」に関する専門技術分野の知識を修得し、説明できること」である。付随的には「A-1」にも関与する。 授業の概要：本科で学習した熱力学と流体力学を基礎として、各種サイクルおよび熱伝導・熱伝達などについて概説する。身近なサイクルの性能評価法および熱エネルギー伝達を考慮した機械設計の基礎について解説を加える。						
授業の進め方・方法	授業の方法： 授業は熱力学と流体力学に関する専門知識を確認しながら、板書やプロジェクター、卓上実験を交えて進める。実際問題への応用を考慮するとともに、演習問題を通して基礎理論の理解が深まるように配慮する。 成績評価方法： 2回の試験成績を同等に評価し(70%), これに演習, 課題(レポート), 授業時間外の学習成果(30%)を加えた総合評価とする。 試験には教科書(配布プリント), 自筆ノートの持ち込みを許可する。						
注意点	履修上の注意： 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。 履修のアドバイス： 熱力学と流体力学の基礎知識が前提となる。 基礎科目： 微分積分Ⅰ(2年), 熱力学Ⅰ・Ⅱ(M-4), 熱力学(S-4), 流体力学Ⅰ・Ⅱ(M-4), 流体力学(S-4) など 関連科目： 機械・制御システム特別実験(専1年), 流体力学(専2) 受講上のアドバイス： 授業の理解を深めるために授業中に行う演習や与えられた課題には、各自で自発的、積極的に取り組むこと。20分を越える遅刻は欠課とみなす。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	・講義の概要〔ガイダンス〕 ・授業時間外の学習：課題の予習と復習を課す。 課題(1)〔熱力学の基礎〕			左記項目を理解し、説明できる。	
		2週	・熱力学の基礎(開いた系と閉じた系のエネルギー式, ヒートポンプ) ・授業時間外の学習：課題(2)〔ヒートポンプ〕				

		3週	・空気標準サイクル（カルノーサイクル，ブレイトンサイクル等） ・授業時間外の学習：課題(3) [サイクルの熱効率]	左記項目を理解し，説明できる。
		4週	・蒸気の性質（蒸気表，換算状態式など） ・授業時間外の学習：課題(4) [蒸気の状態]	左記項目を理解し，説明できる。
		5週	・蒸気サイクル①（ランキンサイクルの基礎） ・授業時間外の学習：課題(5) [蒸気サイクル]	左記項目を理解し，説明できる。
		6週	・蒸気サイクル②（複合サイクル，多段サイクル） ・授業時間外の学習：課題(6) [複合サイクル]	左記項目を理解し，説明できる。
		7週	・蒸気サイクルの応用 ・授業時間外の学習：課題(7) [ヒートパイプの応用]	左記項目を理解し，説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	・講義の概要〔ガイダンス〕	
		10週	・伝熱の基礎方程式，熱通過 ・授業時間外の学習：演習課題(1)「熱伝導と熱通過」	左記項目を理解し，説明できる。
		11週	・フィンの伝熱，熱交換器序論 ・授業時間外の学習：演習課題(2)「熱交換器」	左記項目を理解し，説明できる。
		12週	・熱交換器 対数平均温度差による 計算方法 ・授業時間外の学習：演習課題(3)「対流伝熱」	左記項目を理解し，説明できる。
		13週	・熱交換器 有効率・熱通過単位数による計算方法	左記項目を理解し，説明できる。
		14週	・対流伝熱	左記項目を理解し，説明できる。
		15週	・放射伝熱	左記項目を理解し，説明できる。
		16週	・期末試験	

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		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0