

科目にかかわる情報				
科目の 基本 情報	授業科目 (欧文)	エネルギーシステム工学 Energy System Engineering		単位 2
	一般・専門の別・ 学習の分野	専門・エネルギーと流れ	授業形態・学期	講義・後期
	対象学生	MS－1	必修・選択の別	選択
	担当教員・所属	山本吉範・総合理工学科 機械システム系 細谷和範・総合理工学科 機械システム系		
科目の 学習・ 教育内 容にか かわる 情報	基礎となる学問分野	工学／機械工学／熱工学		
	学科学習目標との関 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」，「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。		
	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。		
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。1単位あたり 授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学 習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。		
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)		

授業にかかわる情報					
授業の方法			主に機械・制御と電子・情報分野の事例研究を通して、板書・プロジェクタ・討議・発表等の多様な方法で授業を進める。自分で考え、調べ、積極的に意見交換を行うことを必要とする。		
授 業 計 画	開講週		内容〔項目〕（指示事項）	授業時間外の学習内容	
	後 期	1 週	○サイクルとその応用（細谷担当） ・講義の概要〔ガイダンス〕	演習課題(1)「熱効率と平均有効圧力」 演習課題(2)「冷凍サイクル」 演習課題(3)「換算状態式」	
		2 週	・開いた系と閉じた系のエネルギー式		
		3 週	・熱機関のサイクル〔スターリングサイクル等〕		
		4 週	・蒸気の性質と状態式〔換算状態式など〕		
		5 週	・湿り空気、湿度		
		6 週	・冷凍サイクル〔冷凍機と熱ポンプ〕		
		7 週	・蒸気サイクル		
		8 週	中間試験		
		9 週	○伝熱工学の基礎（山本担当） ・講義の概要〔ガイダンス〕，伝熱の基礎方程式，熱通過	演習課題(1)「熱伝導と熱通過」 演習課題(2)「熱交換器」 演習課題(3)「対流伝熱」	
		10 週	・フィンの伝熱，熱交換器序論		
		11 週	・熱交換器 対数平均温度差による 計算方法		
		12 週	・熱交換器 有効率・熱通過単位数による計算方法		
		13 週	・対流伝熱		
		14 週	・放射伝熱		
		15 週	期末試験 ・答案の返却と解説		
		教科書，教材等		教科書：サイクル，自作の教材（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	
		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），ノートの持ち込みを許可する。	
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。			

ルーブリック							
	理想的なレベルの目安（優）		標準的なレベルの目安（良）		未到達レベルの目安（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理解できていない。		
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できていない。		
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理解できていない。		
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理解できていない。		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	グループ 討議	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