

科目名	熱流体機器		英文表記	Design of Thermal and Fluid Machine		2016年3月22日	
科目コード	5102						
教員名: 眞喜志治						作成	
技術職員名:							
対象学科/専攻コース			学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態
機械システム工学科			5年	必	学修	2単位	講義
科目目標 【MCC目標】	伝熱工学の基礎を理解し、熱交換器設計のための基礎を習得する。 自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる。 サイクルの意味を理解し、冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる。 【V-A-4】流体の性質、流体の静止状態および運動状態での力学、熱の基本法則、熱的諸量の求め方、伝熱現象などを理解し、熱流体機器を設計・製作・使用できる。						
総合評価	前期中間試験、前期末試験、後期中間試験、後期末試験を80%、単元ごとの演習問題やレポートを20%として評価し、60%以上にて単位を認定する。						
科目達成目標とJABEE目標との対応	目標割合	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	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	50%	① 伝熱形態に応じて、基礎知識を活用し、正しい手順で伝熱計算を行うことができる。(A-1)、(A-4)	定期試験によって評価する。	様々な式を応用的に活用でき、複合的な問題の解を導くことができる。	伝熱計算に必要な式を的確に選択でき、熱移動のモデル図を正確に描くことができる。	伝熱計算に必要な式を的確に選択できる。	
	30%	② 冷凍サイクルの性能計算について、基礎知識を活用し、正しい手順で結果を導くことができる。(A-1)、(A-4)	定期試験によって評価する。	線図上に描いたサイクルを用いて、作動流体の状態変化を説明でき、線図や表からすべての情報を正しく読み取り、性能計算に利用することができる。	線図上にサイクルを描き、線図や表から計算に必要な情報を正しく読み取り、性能計算に利用することができる。	線図や表から必要な値を読み取り、性能計算に利用することができる。	
	10%	③ 授業中に示された基礎式や理論式の導出等を自発的に行う能力を身につける。(B-1)、(B-2)	定期試験及びレポートにより評価する。	式の導出過程を理解し、複数の式を組み合わせ活用ができる。	式変形を行い、状況に応じた式活用ができる。	計算に必要な式を利用することができる。	
10%	④ 与えられた様々な条件から問題解決に必要な条件を見出し、正確な解答および的確な説明を行える能力を身につける。(B-3)	定期試験により評価する。	与えられている情報をすべて理解し、問題に応じて、必要な値及び式を選択でき、的確に答えを導くことができる。	与えられた情報の中から、問題解決に必要な情報を抽出し、答えを導くことができる。	与えられた情報を利用して、答えを導くことができる。		
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-1、A-4、B-1、B-2、B-3	
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合							
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック
評価項目		80	0	20	0	100	
基礎的理解	①②③④	60		10		70	
応用力(実践・専門・融合)	①②③④	20		5		25	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0	
主体的・継続的学修意欲	③	0		5		5	

<b>授業概要、方針、履修上の注意</b>	熱流体機器として、冷凍機器および空調機器を取り上げ、構造や特徴、設計の基本を講義する。 まず、冷凍・空調工学を学ぶ上で必要な基礎知識として、熱力学の第一法則、状態方程式、熱通過、対流熱伝達および熱交換器を学び、ついで冷凍・空調工学を学ぶ。 本講義は学修単位の形式をとるため、講義内容の理解を深める観点から、自学自習が必要となるように授業を進めるものとする。 また本講義は、4年次に履修した「熱工学」の知識をもとに構成しているため、授業の際には熱工学で使用したテキストおよびノートの持参を求める。
-----------------------	--

<b>教科書・教材</b>	基礎からの冷凍空調(森北出版) 参考図書: 冷凍空調工学(森北出版)、伝熱工学(裳華房)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	セ ル フ チ ャ ェ ッ ク
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
期末					
16	熱伝導による伝熱(1)	2	定常および非定常熱伝導について学ぶ【航】 【V-A-4:11】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	授業内容の復習	
17	熱伝導による伝熱(2)	2	平板における熱伝導について学ぶ【航】 【V-A-4:12-1】フーリエの法則および熱伝導率について説明できる 【V-A-4:12-2】平板および多層平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できる	授業内容の復習	
18	熱伝導による伝熱(3)	2	円筒における熱伝導について学ぶ【航】	授業内容の復習	
19	熱伝導による伝熱(4)	2	平板および円筒における熱通過について学ぶ【航】 【V-A-4:12-3】対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できる	授業内容の復習	
20	対流による伝熱(1)	2	対流伝熱の基礎事項について学ぶ【航】 【V-A-4:13-1】ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できる	授業内容の復習	
21	対流による伝熱(2)	2	平板に沿う流れの熱伝達について学ぶ【航】 【V-A-4:13-2】自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる 【V-A-4:13-3】平板に沿う流れ、円管内の流れ、円管群周りの流れなどについて、熱伝達関係式を用いることができる	授業内容の復習	
22	対流による伝熱(3)	2	円管内の熱伝達について学ぶ【航】 【V-A-4:13-2】自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる 【V-A-4:13-3】平板に沿う流れ、円管内の流れ、円管群周りの流れなどについて、熱伝達関係式を用いることができる	授業内容の復習	
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2			

24	対流による伝熱(4)	2	自然対流熱伝達について学ぶ【航】 【V-A-4:13-2】自然対流と強制対流、層流と乱流、温度境界層と速度境界層、局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる	授業内容の復習
25	拡大伝熱面	2	フィン伝熱について学ぶ	授業内容の復習
26	冷凍サイクル(1)	2	冷凍サイクルおよびモリエ線図の使い方について学ぶ 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる	授業内容の復習
27	冷凍サイクル(2)	2	蒸気圧縮式冷凍サイクルの理想冷凍サイクルについて学ぶ 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる	授業内容の復習
28	空気調和(1)	2	空気調和の基礎として湿り空気について学ぶ	授業内容の復習
29	空気調和(2)	2	湿り空気線図の読み方・利用方法について学ぶ	授業内容の復習
30	熱流体機器まとめ	2	冷凍機器および空調機器の現状と将来展望について学ぶ	授業全体の復習
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		30	実時間	22.5
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
①	各項目ごとに演習問題あるいは調査を課す			各4時間×10回
②	講義内容をまとめさせる			各5時間×4回
<b>備考欄</b>				
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。</li> </ul> <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目の主たる関連科目は…</li> </ul> <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。</li> </ul> <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。</li> </ul> <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>…</p>				

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)