明石工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	伝熱工学

科目基礎情報

科目番号	4523	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	平田哲夫，田中誠，羽田喜昭　共著：「例題でわかる伝熱工学　第２版」，森北出版		
担当教員	國峰 寛司		

到達目標

1)熱伝導や熱伝達による伝熱量が計算できる.
2)凝縮・沸騰熱伝達の特徴が説明できる.
3)熱ふく射による伝熱量が計算できる.
4)熱交換器の伝熱量が計算できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	熱伝導や熱伝達による伝熱量が十分に計算できる.	熱伝導や熱伝達による伝熱量が計算できる.	熱伝導や熱伝達による伝熱量が計算できない.
評価項目2	凝縮・沸騰熱伝達の特徴が十分に説明できる.	凝縮・沸騰熱伝達の特徴が説明できる.	凝縮・沸騰熱伝達の特徴が説明できない.
評価項目3	熱ふく射による伝熱量が十分に計算できる.	熱ふく射による伝熱量が計算できる.	熱ふく射による伝熱量が計算できない.
評価項目4	熱交換器の伝熱量が十分に計算できる.	熱交換器の伝熱量が計算できる.	熱交換器の伝熱量が計算できない.

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	熱移動は温度差があるところに必ず生じる現象であり，自然界のみならず各種の工業操作において広範囲にみられる．このような熱移動現象は熱伝導，対流熱伝達，熱ふく射の３つの形態に大別できる．本講義では，これら３つの熱移動の形態とそれらを支配する諸法則について，数学的な取り扱いを含めて学ぶことにより，複雑な熱移動現象に対する解析力を養うとともに伝熱計算ができることを目指す.
授業の進め方・方法	基本的事項の説明と例題の解説を行う.
注意点	目標の達成のために、自ら考え理解するよう努力すること。演習問題には積極的・意欲的に取り組むこと。 合格の対象としない欠席条件(割合)　1/3以上の欠課

授業の属性・履修上の区分

☐ アクティブラーニング	☐ ICT 利用	☑ 遠隔授業対応	☐ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	伝熱工学と熱移動の基本形態	熱移動の３つの形態が説明できる.
		2週	熱伝導の基礎理論	フーリエの法則と熱伝導方程式について理解できる.
		3週	定常熱伝導	一次元定常熱伝導による伝熱量が計算できる.
		4週	フィンの伝熱	フィンの放熱量が計算できる.
		5週	対流熱伝達の基礎と理論	対流熱伝達の基本的事項と基礎方程式について理解できる.
		6週	平板熱伝達	平板に沿う流れの層流・乱流熱伝達による伝熱量が計算できる.
		7週	管内流の熱伝達	管内流れの熱伝達による伝熱量が計算できる.
		8週	中間試験	第1週から第7週の内容について中間試験を行う.
	4thQ	9週	物体周りの熱伝達	円管周りの熱伝達による伝熱量が計算できる.
		10週	自然対流熱伝達	各種物体周りの自然対流熱伝達による伝熱量が計算できる.
		11週	相変化熱伝達	凝縮熱伝達と沸騰熱伝達の特徴が説明できる.
		12週	ふく射伝熱の基本法則	熱ふく射に関する基本法則を理解し，熱ふく射による伝熱量が計算できる.
		13週	灰色２物体間のふく射伝熱	灰色２物体間の熱ふく射による伝熱量が計算できる.
		14週	熱交換器(1)	対数平均温度差を用いた熱交換器の伝熱量が計算できる.
		15週	熱交換器(2)	温度効率を用いた熱交換器の伝熱量が計算できる.
		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
基礎的能力	数学	数学	数学	簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	4	後1
				微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	後2
	自然科学	物理	力学	運動方程式を用いた計算ができる。	4	後5
			熱	時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	4	後2
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	4	後2

				熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	4	後2
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	後5
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	後5
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	後6
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	4	後5
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	後6
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	4	後9
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	4	後1
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	3	

評価割合

	定期試験	演習課題					合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0