

仙台高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	伝熱論
科目基礎情報						
科目番号	0041		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	生産システムデザイン工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	J S M Eテキストシリーズ 伝熱工学 日本機械学会 丸善					
担当教員	石川 信幸					
到達目標						
伝熱工学の基礎を理解し、身近にある伝熱現象をモデル化して解を導くことができる。						
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	
伝熱形態	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。		伝熱の基本形態を理解し、各形態における伝熱機構を区別できる。		伝熱の基本形態を理解できない。	
対流伝熱	対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱通過の概念を理解し、熱流束、温度分布、熱通過率を計算できる。		対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱通過の概念を理解し熱通過率を計算できる。		対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱通過の概念が理解できない。	
放射伝熱	ステファン・ボルツマンの法則やキルヒホッフの法則、表面間のエネルギー交換を理解し、放射エネルギーや放射伝熱によるエネルギー交換量を計算できる。		ステファン・ボルツマンの法則やキルヒホッフの法則を理解し、物体の放射エネルギーを算出できる。		ステファン・ボルツマンの法則を用いて物体の放射エネルギーを算出できない。	
伝熱応用問題	伝熱に関する応用問題を理解し、その解決に関わる計算と技術的提案ができる。		伝熱に関する応用問題を理解し、その解決に関わる計算ができる。		伝熱に関する応用問題が理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力						
教育方法等						
概要	伝熱の基本三形態である熱伝導・対流・放射伝熱の基礎と、多層断熱壁や熱交換器への応用を題材にした伝熱設計を学び、熱機関、電子機器、住環境など、様々な分野に関連している伝熱現象に関する理解を深める。					
授業の進め方・方法	伝熱工学の基礎と応用について解説する。伝熱の基本三形態に関する基礎と事例検討による応用を扱う。単元毎には例題を使った計算練習や演習課題に取り組み、教科書を中心に自学自習による予習や復習を重ねて、当該専門分野の知識や解決能力を修得する。 事前学習（予習）：次回の授業内容と達成目標、テキスト内容から用語等を確認すること。 事後学習（復習）：復習では授業ノートの内容とテキストの説明を読み合わせて現象の理解に努めること。					
注意点	準学士課程における物理学、熱力学、エネルギー変換工学、流体工学、化学工学、等の関連科目の復習を十分に行い理解しておくこと。 演習課題は特に重要な項目を扱うので、自学自習のもとで現象の深い理解に努めて解き進めること。					
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		
前期	1stQ	1週	ガイダンスおよび総論	温度の定義、伝熱の三形態を説明することができる。		
		2週	定常熱伝導	フーリエの法則を理解し、物体内を伝わる熱量を算出することができる。		
		3週	非定常熱伝導	熱伝導方程式を導出し、非定常一次元熱伝導方程式を解くことができる。		
		4週	対流熱伝達	熱伝達係数の定義および温度境界層の概念を説明することができる。		
		5週	熱放射	放射率と吸収率を理解できる。		
		6週	放射伝熱	ステファン・ボルツマンの法則やキルヒホッフの法則を理解し、放射エネルギーを算出することができる。		
		7週	放射伝熱	表面間のエネルギー交換を理解し、放射伝熱によるエネルギー交換量を計算することができる。		
		8週	中間試験	前半分の内容		
	2ndQ	9週	伝熱理論の応用概論	熱力学と伝熱問題との関連や応用について理解できる。 工業機器、住宅設備等への応用についての事例を理解できる。		
		10週	〃	〃		
		11週	多層壁の総合伝熱解析	熱伝導率が温度により変化する多層壁内の伝熱を、外部境界条件として、熱放射と対流熱伝達を考慮した「相当伝熱係数」を用いて解くことができる。		
		12週	〃	〃		
		13週	〃	〃		
		14週	熱交換器の性能解析	並流形、向流形、直行流形熱交換器の基本特性を理解し、対数平均温度差を算出することができる。		
		15週	熱交換器の性能解析	2流体間の熱交換量と、熱交換効率を求めることができる。		

		16週		期末試験の返却		試験答案の返却、 試験問題の正答の解説。	
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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	5	前9,前10	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	5	前9,前10	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	5	前9,前10	
評価割合							
			試験	課題レポート	合計		
総合評価割合			70	30	100		
基礎的能力			35	15	50		
専門的能力			35	15	50		
分野横断的能力			0	0	0		