

釧路工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	伝熱工学
科目基礎情報					
科目番号	0107		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械工学分野		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	テキスト: ①例題でわかる伝熱工学第2版 (平田哲夫他、森北出版), 参考書: ①最新機械工学シリーズ 伝熱工学 (一色尚次他、森北出版), ②伝熱工学 (関信弘他、森北出版), ③機械系教科書シリーズ 伝熱工学 (丸茂榮祐他、コロナ社), ④エスプレッソ 伝熱工学 (相原利雄、裳華房), ⑤JSMEテキストシリーズ 伝熱工学 (日本機械学会編、丸善)				
担当教員	赤堀 匡俊				
到達目標					
到達目標1: 熱伝導における熱移動の法則を理解し、一次元定常熱伝導による温度分布と伝熱量が計算できる。 到達目標2: 熱伝達における熱移動の法則を理解し、熱伝達率および伝熱量が計算できる。 到達目標3: 熱ふく射における熱移動の法則を理解し、熱ふく射による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	熱伝導における熱移動の法則についての説明が、一次元定常熱伝導による温度分布や伝熱量が計算できる。	熱伝導による熱移動の法則について説明でき、一次元定常熱伝導による伝熱量が計算できる。	熱伝導における熱移動の法則について説明できず、一次元定常熱伝導による伝熱量が計算できない。		
評価項目2	熱伝達における熱移動の法則についての説明が、熱伝達率および伝熱量が計算できる。	熱伝達における熱移動の法則について説明でき、熱伝達率が計算できる。	熱伝達における熱移動の法則について説明できず、熱伝達率および伝熱量が計算できない。		
評価項目3	熱ふく射における熱移動の法則についての説明が、黒体および灰色体における伝熱量が計算できる。	熱ふく射における熱移動の法則について説明でき、黒体における伝熱量が計算できる。	熱ふく射における熱移動の法則についての説明が、黒体における伝熱量が計算できない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 D JABEE d-1					
教育方法等					
概要	伝熱工学は、熱伝導、対流伝熱、ふく射伝熱といった熱の移動形態とその熱移動速度を論ずるものである。熱力学が常に平衡状態に基づいてその原理を提供しているのに対し、伝熱工学は実際に単位時間あたりに輸送される熱量を考慮して伝熱機器の大きさ等を設計するもので、機械工学の学生にとって必須の学問である。本講義では、様々な熱移動現象についての形態や支配方程式等を読み、様々な分野に適用する際の基礎的素養を備えることを目標としている。				
授業の進め方・方法	合否判定: 2回の定期試験の結果の平均 (80%) と演習レポート (13回) の結果の平均 (20%) の合計が60点を超えていること。 最終評価: 合否判定と同じ 再試験の判定: 演習レポートが全て提出されていることを条件に、60点以上で合格とし、この場合の評点は60点とする。 ・前関連科目: 熱力学1, 熱力学2 ・後関連科目: 内燃機関工学特論, 環境エネルギー工学				
注意点	これまでに学んだ数学と熱力学の基礎知識を必要とする。 演習問題では、関数電卓を必要とする。 本科目は学修単位科目であるため、授業時間相当の自主学習(授業の予習・復習を含む)を行う必要がある。 講義の理解度を深めるため、毎回 (8週と15週を除く)、演習課題レポートを課す。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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	ガイダンスおよび序論		伝熱工学が対象とする範囲および伝熱機構の3形態が理解できる。
		2週	熱伝導方程式		フーリエの法則を理解し、熱伝導方程式を導出できる
		3週	定常熱伝導 (1) 平板および多層平板の熱伝導		平板および多層平板の定常熱伝導問題が理解でき、平板内の温度分布および伝熱量が計算できる。
		4週	定常熱伝導 (2) 円筒、球殻および内部発熱を伴う熱伝導		円筒、多層円筒、球殻、多層球殻および内部発熱を伴う定常熱伝導問題が理解でき、それぞれの温度分布および伝熱量が計算できる。
		5週	定常熱伝導 (3) フィンの熱伝導		フィンの熱伝導問題が理解でき、フィンの温度分布および伝熱量が計算できる。
		6週	非定常熱伝導		一次元非定常熱伝導問題において、ビオ数の違いによる温度分布の経時変化の違いを説明できる。また、集中熱容量モデルによる非定常熱伝導問題が理解できる。
		7週	対流熱伝達の基礎的事項		ニュートンの冷却法則と対流熱伝達現象が理解できる
		8週	中間試験: 実施する		学んだ知識を確認できる。
	4thQ	9週	中間試験答案返却および解説 強制対流熱伝達 (1) 水平平板からの強制対流熱伝達		・学んだ知識を再確認できる。 ・水平平板周りの強制対流熱伝達現象が理解でき、実験式の活用して平板からの伝熱量が計算できる。
		10週	強制対流熱伝達 (2) 管内流れの強制対流熱伝達		管内流れの強制対流熱伝達現象が理解でき、実験式の活用して管壁からの伝熱量が計算できる。

		11週	自然対流熱伝達（1） 垂直平板および水平平板からの自然対流熱伝達	垂直平板および水平平板周りの自然対流熱伝達現象が理解でき、実験式の活用して平板からの伝熱量が計算できる。
		12週	自然対流熱伝達（2） 水平円柱周りの自然対流熱伝達 水平および垂直平板に囲まれた密閉流体層の自然対流熱伝達	水平円柱周り、水平および垂直平板に囲まれた密閉流体層の伝熱量が計算できる。
		13週	ふく射伝熱の基礎	プランクの法則、ウィーンの変位則、ステファンボルツマンの法則に関する問題が計算ができる。黒体、灰色体、非灰色体の違いが説明できる。キルヒホッフの法則が説明できる。
		14週	ふく射熱伝達（1）	形態係数についての物理的意味が説明ができ、簡易な形態係数を求めることができる。黒体面で構成された閉空間のふく射伝熱の伝熱量が計算できる。
		15週	ふく射熱伝達（2）	灰色面で構成された閉空間のふく射伝熱の伝熱量が計算できる。
		16週	期末試験：実施する	学んだ知識を確認できる。

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	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0