

都城工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	熱移動と流れの工学	
科目基礎情報							
科目番号	0039			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械電気工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	教科書は使用しない。ノート講義とする。						
担当教員	白岩 寛之						
到達目標							
1) 熱移動の基本法則を理解し、基本的な計算ができること。 2) 各種熱機器の設計に必要な基礎理論を理解し、応用計算ができること。 3) 対流熱伝達に必要な基礎式を理解し、説明できること。 4) 対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算ができること。							
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		最低到達レベルの目安(可)	
評価項目1	熱移動の基本法則を理解し、基本的な計算ができる。			熱移動の基本法則を理解し、基本的な計算ができる。		熱移動の基本法則を理解し、平易な基礎問題を解くことができる。	
評価項目2	各種熱機器の設計に必要な基礎理論を理解し、発展的な応用計算ができる。			各種熱機器の設計に必要な基礎理論を理解し、応用計算ができる。		各種熱機器の設計に必要な基礎理論を理解し、応用計算の一部を解くことができる。	
評価項目3	対流熱伝達に必要な基礎式を理解し、説明および基礎式を導出できる。			対流熱伝達に必要な基礎式を理解し、説明できる。		対流熱伝達に必要な基礎式の一部を理解し、説明できる。	
評価項目4	対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、発展的な応用計算ができる。			対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算ができる。		対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算の一部を解くことができる。	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE (c) JABEE (d)							
教育方法等							
概要	省エネルギー及び省資源の観点から、各種熱機器に使用されている高性能熱交換器の設計を行うには、熱移動と流れに関連した知識が必要となる。本講座では、これらの設計を行なうために必要な基礎知識を得るとともに、応用計算力を養う。						
授業の進め方・方法	熱力学の知識があることが望ましい。演習問題の計算には微分積分学を用いるので、十分に自己学習して理解しておくこと。自己学習に関するレポートを課す。						
注意点	参考資料：一色尚次ほか共著「伝熱工学」（森北出版）、甲藤好郎著「伝熱概論」（養賢堂）、西川兼康ほか共著「伝熱学」（理工学社）、相原利雄著「機械工学選書 伝熱工学」（裳華房）、平田哲夫ほか共著「例題でわかる伝熱工学」（森北出版）、中山顕ほか共著「熱流体力学-基礎から数値シミュレーションまで-」（共立出版） 成績の評価方法について：最終評価点は、前期中間試験結果（40%）、前期末試験結果（40%）、課題レポート成績（20%）により評価する。 評価基準について：学年成績60点以上を合格とする。						
ポートフォリオ							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 熱移動に関する支配法則		熱伝導に関するフーリエの法則、熱伝達に関するニュートンの冷却の法則、熱放射に関するプランクの法則、ステファン・ボルツマンの法則について理解し、基本的計算ができるようにする。		
		2週	1. 熱移動に関する支配法則		熱伝導に関するフーリエの法則、熱伝達に関するニュートンの冷却の法則、熱放射に関するプランクの法則、ステファン・ボルツマンの法則について理解し、基本的計算ができるようにする。		
		3週	1. 熱移動に関する支配法則		熱伝導に関するフーリエの法則、熱伝達に関するニュートンの冷却の法則、熱放射に関するプランクの法則、ステファン・ボルツマンの法則について理解し、基本的計算ができるようにする。		
		4週	1. 熱移動に関する支配法則		熱伝導に関するフーリエの法則、熱伝達に関するニュートンの冷却の法則、熱放射に関するプランクの法則、ステファン・ボルツマンの法則について理解し、基本的計算ができるようにする。		
		5週	2. 対流熱伝達の基本事項及び境界層方程式		対流熱伝達の計算に必要な無次元数、局所熱伝達率、平均熱伝達率、境界層方程式を理解する。		
		6週	2. 対流熱伝達の基本事項及び境界層方程式		対流熱伝達の計算に必要な無次元数、局所熱伝達率、平均熱伝達率、境界層方程式を理解する。		
		7週	2. 対流熱伝達の基本事項及び境界層方程式		対流熱伝達の計算に必要な無次元数、局所熱伝達率、平均熱伝達率、境界層方程式を理解する。		
		8週	2. 対流熱伝達の基本事項及び境界層方程式		対流熱伝達の計算に必要な無次元数、局所熱伝達率、平均熱伝達率、境界層方程式を理解する。		
	2ndQ	9週	前期中間試験				
		10週	3. 強制対流熱伝達		プロファイル法に必要な積分方程式、速度分布及び温度分布の解法を理解し、応用計算ができるようにする。		
		11週	3. 強制対流熱伝達		プロファイル法に必要な積分方程式、速度分布及び温度分布の解法を理解し、応用計算ができるようにする。		
		12週	3. 強制対流熱伝達		プロファイル法に必要な積分方程式、速度分布及び温度分布の解法を理解し、応用計算ができるようにする。		

		13週	4．対流熱伝達の実験式	対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算ができるようにする。
		14週	4．対流熱伝達の実験式	対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算ができるようにする。
		15週	4．対流熱伝達の実験式	対流熱伝達に関する各種実験式を理解し、応用計算ができるようにする。
		16週	前期末試験	

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	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。	5	前1,前2,前3,前4
				フーリエの法則および熱伝導率を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4
				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。	5	前1,前2,前3,前4
				対流を伴う平板の定常熱伝導について、熱流束、温度分布、熱通過率を計算できる。	5	前1,前2,前3,前4
				ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4
				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。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				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。	5	前5,前6,前7,前8,前10,前11,前12,前13,前14,前15
				黒体の定義を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4
				プランクの法則、ステファン・ボルツマンの法則、ウィーンの変位則を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4
				単色ふく射率および全ふく射率を説明できる。	5	前1,前2,前3,前4

評価割合

	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
知識の基本的な理解	50	10	60
思考・推論・創造への適応力	30	10	40