

宇部工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	伝熱工学 A	
科目基礎情報							
科目番号	0096			科目区分	専門 / 必修		
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	前期			週時間数	前期:4		
教科書/教材	JSMEテキストシリーズ 伝熱工学 日本機械学会						
担当教員	徳永 敦士						
到達目標							
第1クォーター開講 1. 熱輸送の基本法則を理解し、伝熱三形態の支配方程式を解くことができる。 2. フーリエの法則を理解し、熱流束の計算ができる。 3. ニュートンの冷却の法則を理解し、熱交換器の熱特性の計算ができる。 4. ステファンボルツマンの法則を理解し、放射伝熱の計算ができる。							
ルーブリック							
	優れた到達レベルの 目安		良好な到達レベルの 目安		最低限の到達レベルの 目安		未到達レベルの 目安
伝熱三形態	身近な熱現象について伝熱三形態を用いた考察ができる。		伝熱三形態の支配方程式を用いて複合的な解析ができる。		伝熱三形態を理解し、支配方程式を使うことができる。		伝熱三形態を説明することができず、支配方程式を用いて計算できない。
熱伝導	非定常熱伝導方程式を導出でき、熱抵抗、熱通過について説明、解析及びフーリエの法則を用いた解析ができる。		熱抵抗、熱通過率を用いて、熱流束を計算できる。		フーリエの法則を用いた計算ができる。		フーリエの法則を理解できておらず計算出来ない。
熱伝達	ニュートンの冷却の法則、境界層について理解し、平板、円管内の熱伝達率の計算及び熱交換器の伝熱特性の解析ができる。		平板、円管内の熱伝達率の計算ができる。		ニュートンの冷却の法則を用いた計算ができる。		ニュートンの冷却の法則を用いた計算ができない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	エネルギーの保存則と熱エネルギーの輸送、さらにはエネルギーの利用システムに関する基礎を学ぶことを目的とする。なかでも熱輸送の基礎理論の修得を目指し、熱伝導、熱伝達、放射伝熱の伝熱三形態を中心として講義を展開する。以下を到達目標とする。						
授業の進め方・方法	この授業では、式の導出や問題の解答は積極的に学生に取り組んでもらう。その導出の中でポイントとなる伝熱の知識を示していく。内容は熱の伝わりを考えることであるが、目に見えないためイメージしづらい側面がある。そこで身近な熱現象を紹介しつつ、イメージできるように工夫したい。						
注意点	エネルギー保存則と熱エネルギーの輸送やエネルギー利用の基礎を学ぶ科目になります。機械設計では熱管理の技術は必要不可欠であり、技術者にとって最も重要な知識になります。熱輸送の基礎理論を習得することを目標に、熱伝導、熱伝達、放射伝熱の伝熱三形態を中心に展開します。熱力学と水力学、流体力学の知識が必要になるため、しっかりと復習しておいてください。 近年、エネルギーに関する問題が様々取り上げられており、太陽光発電や燃料電池などのクリーンエネルギーが注目されています。しかし、発電所が完全になくなることは現実的ではなく、引き続き利用されることが想定されます。本講義では発電に用いられる熱交換器の設計手法はもちろん、家屋の断熱技術などを学ぶことができます。身近な熱現象と講義の内容をリンクさせ、熱管理の知識を習得してください。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	エネルギー保存則 伝熱三形態			伝熱三形態について理解し、単純な問題の解析ができる。	
		2週	演習			伝熱三形態についての演習問題に取り組み、各支配方程式による解析ができる。	
		3週	熱伝導の基礎 フーリエの法則 一次元定常熱伝導			フーリエの法則を理解し、一次元定常の熱伝導の計算ができる。	
		4週	演習			熱伝導の演習問題に取り組み、理解を深める。	
		5週	熱伝導方程式の導出			エネルギーの収支から熱伝導方程式を導き、非定常の意味を理解する。	
		6週	演習			様々な系の熱伝導方程式を導き、熱伝導の理解を深める。	
		7週	熱通過と熱抵抗 非定常熱伝導（集中定数系） ニュートンの冷却の法則			熱通過、熱抵抗の意味を理解し、伝熱量の計算ができる。また集中定数系の非定常計算及び熱伝達率の計算ができる。	
		8週	演習			熱通過や熱伝達に関する問題に取り組み理解を深める。	
	2ndQ	9週	中間試験（熱伝導）				
		10週	試験問題解説 対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達I			試験問題の解説を行う。 層流と乱流の対流熱伝達について理解する。また局所熱伝達率と平均熱伝達率について理解する。	
		11週	対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達II			平板、円管内の熱伝達について理解する。 温度と速度の境界層理論について理解する。	
		12週	対流伝熱における速度・温度境界層と熱伝達III			温度と速度の境界層理論について理解する。	
		13週	演習			対流伝熱の演習問題に取り組み理解を深める。	
		14週	次元解析と熱伝達率の無次元表示			無次元数の意味を理解し、無次元化による式表現ができる。	

		15週	期末試験（熱伝導，熱伝達）		試験問題の解説を行う。 前期を通しての演習問題に取り組み理解を深める。	
		16週	期末試験解説 演習			
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	小テスト	レポート	合計	
総合評価割合		60	20	20	100	
知識の基本的な理解		10	5	15	30	
思考・推論・創造への適用力		50	15	5	70	