

教科目名 熱物質移動論 (Transport phenomena)

学科名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 1年

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教員 : 小西忠司

授業の概要			
自然界の系は、外界との相互作用を通じて絶えずその状態を変え新しい秩序構造を生み出して行くと同時に外界と種々の物理量を交換する。新しい秩序状態へと移行する非平衡動的過程とその変化速度を取り扱う輸送現象の基本的な解析手法を機械・環境システムに関連する題材を用いて例示する。本講義では、保存則に従う質量・運動量・エネルギーの基礎方程式の導出方法、実問題への適用方法を学ぶ。また、講義の理解を助ける工夫として演習実験を取り入れること、身近な話題や最新の新聞記事から熱物質移動に関する話題を提供することにより理解を助ける工夫をする。			
達成目標と評価方法		大分高専目標 (E1), JABEE 目標 (d2a)	
(1) 熱物質移動に関する専門用語と法則を理解できる。(定期試験, 課題) (2) 熱物質移動に関する基本的な計算ができる。(定期試験, 課題) (3) 熱物質移動に関する科学的な見方や産業との関係が理解できる。(定期試験, 課題)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1-3	1. 粘性と運動量輸送の機構 1.1 ニュートン粘性法則 (運動量の分子輸送) 1.2 ニュートン粘性法則の一般化 1.3 流れによる運動量の輸送	<演習実験 1> 粘性の理解 アルミ粉の入った水や油の中で板を引っ張ろう！なぜ板と接していない流体に運動が生じるのだろうか？ <話題> 粘性に関する話題	【理解の度合い】
4-7	2. シェル運動量釣合いと層流速度分布 2.1 シェル運動量釣合いと境界条件 2.2 流下液膜の流れ 2.3 円管内の流れ	<演習実験 2> 円管内の流れの理解 長さや直径の異なるビニールホースに水を流してみよう！流量はどのように変化するか観察しよう。	
8	前期中間試験		【試験の点数】 点
9	前期中間試験の解答と解説		【理解の度合い】
9-11	3. 等温系に対する保存式 3.1 連続の式 3.2 運動量保存式 3.3 機械的エネルギーの式 3.4 流れ問題に対する保存式の適用	<話題> 熱伝導の理解 水素吸蔵合金を活用した断熱配管とは？なぜ水素で断熱できるのだろうか？	【試験の点数】 点
12-14	4. 熱伝導とエネルギー輸送の機構 4.1 熱伝導のフーリエ法則 (分子エネルギー輸送) 4.2 熱伝導率の温度・圧力依存 4.3 流れによるエネルギー輸送 4.4 分子運動に関係した仕事		
15	前期期末試験		【試験の点数】 点
	前期期末試験の解答と解説		
履修上の注意	試験は章末演習問題中心に出題する。講義では例題を解説するが章末の演習問題は解説しない。演習問題は各自で解くこと。		【総合達成度】
教科書	R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot. Transport Phenomena 3 rd Edition, John Wiley and Sons, 2002.		
参考図書	一色尚次, 北山直方著, 「最新機械工学シリーズ7 伝熱工学」, 森北出版 国清行夫, 木本知男, 長尾健, 「演習 水力学 最新機械工学演習シリーズ 1」		
関連科目	熱力学, 熱機関工学, 伝熱工学, 水力学特論, 水力学, 流体力学, 水環境工学, 熱流体計測		
総合評価	達成目標(1)~(3)について2回の試験および課題で評価する。 総合評価 = $0.8 \times (2 \text{ 回の定期試験の算術平均}) + 0.2 \times (\text{課題点})$ 総合評価が 60 点以上の受講者を合格とする。ただし、総合評価が 59 点以下の不合格者には以下の措置を講じる。 ① 総合評価 50-59 点 期末試験終了日より 1 週間以内に指定の章末の PROBLEMS-A のレポート提出(手書きのみ)した場合 60 点とする。 ② 総合評価 40-49 点 期末試験終了日より 1 週間以内に指定の章末の PROBLEMS-A および QUESTIONS FOR DISCUSSION をレポート提出(手書きのみ)した場合 60 点とする。 ③ 総合評価 39 点以下 措置なし。ただし本人の不可抗力による入院, 事故や病気等の特殊事情を科目担当者が認めた場合は上記②に該当する。		