

理工学域 >自然システム学類

時間割番号 16210 科目番号 16210

科目ナンバー CHEN2200A

授業科目名 移動現象論基礎 授業科目名  
(英文名) Fundamentals of Transport Phenomena

担当教員名 瀧 健太郎

単位数 2

開講年度・学期 2015年度・前期 対象学生 2年

時間割 A (開講学期)

曜日 金曜 時限 2限

#### ■ キーワード

ニュートン流体, 輸送現象, 運動量輸送, レイノズル数, 層流, 乱流, ベルヌーイの式, 物質収支, 運動量収支, 伝熱, 熱収支, 伝導伝熱, 対流伝熱, 総括伝熱係数, 物質移動係数

#### ■ 授業の主題

化学プラントではさまざまな種類の流体が配管やタンク、反応器の中を流れている。化学プラントを設計、運転、保守する上でそれら流体の性質や性質を記述するための方程式及びプラントを設計するための設計方程式に関する知識は、なくてはならないものである。本講義では、これら流体に関する移動現象についてその基礎的な項目を習得することで、より高度な専門科目を学習するための足固めをする。

#### ■ 授業の目標

移動現象における運動量輸送、伝導伝熱、拡散のアナロジーを理解するとともに、化学プラントに関する具体的な問題が解けるようになる。

#### ■ 学生の学習目標

移動現象論の基礎を習得するために、重要な式の導出過程や基本的な演習問題が解けるようになることを目標としてほしい。具体的には、円管流れの速度分布の式、レイノズル数の計算、断熱壁の熱伝導率などについて式の成り立ちから数値を使った演習までできるようになってほしい。

#### ■ 授業の概要

回	月 日	内容
1	4月10日	化学工学における移動現象 移動現象（流体・伝熱・拡散）と相似性（アナロジー） 無次元数 保存法則
2	4月17日	流体と運動 粘度とニュートン流体 層流の速度分布（円管内流れ・ハーゲン-ポアズイユ流れ）
3	4月24日	濡れ壁流れ 演習
4	5月 8日	乱流と層流 レイノズル数 乱流と摩擦係数 乱流の円管内速度分布 摩擦係数 円管の摩擦係数
5	5月15日	巨視的な流れと収支 巨視的物質収支 巨視的運動量収支 ベルヌーイの式と完全流体 管内摩擦損失
6	5月22日	水の輸送システムの設計 配管系の圧力損失の演習
7	5月29日	中間試験（流体）
8	6月 5日	伝熱（伝導・対流・輻射） フーリエ則と熱伝導率 平面壁の熱伝導 多層壁の熱伝導
9	6月12日	円筒管の熱伝導 多層円管の熱伝導
10	6月19日	演習
11	6月26日	対流伝熱 熱伝達係数 ヌッセルト数 プラントル数
12	7月 3日	熱交換器

		総括熱伝達係数 対数平均温度差 熱交換器の熱的設計
1 3	7月10日	演習
1 4	7月17日	分子拡散と物質移動 物質移動係数 シャーウッド数 シュミット数 物質の拡散と物質移動係数
1 5	7月24日	物質移動装置の設計方程式（拡散単位操作）
1 6	7月31日	期末試験（伝熱・拡散）

■ 評価の方法

標準評価方法

■ 評価の割合

授業には、3分の2以上の出席を必要とする。

中間試験/Midterm-exam 40%

学期末試験/Final exam 40%

出席状況/Attendance rate 20%

中間試験、学期末試験の点数及び出席状況を考慮して評価する。

■ テキスト・教材・参考書等

講義は、橋本建治・荻野文丸，現代化学工学，産業図書の p.43-p.134 に沿って行うが、講義毎に教科書の内容を反映したレジュメを配布する。

■ その他履修上の注意事項や学習上の助言

化学工学を学ぶ上で最も基礎となる科目の一つであるので、取りこぼすことのないように確実に習得できるように毎回出席し、わからないところはその日の内に解決できるように積極的に質問などをすること。

■ オフィスアワー等（学生からの質問への対応方法等）

毎週金曜日 12:00-13:00 に講義に関する質問を受け付ける。

■ 履修条件

基本的な数学の知識が求められる。