

科目名	輸送現象論 Transport Phenomena	科目コード	A2140
-----	------------------------------	-------	-------

学科名・学年	物質工学科専攻・1年（プログラム3年）
担当教員	丸山 一典（物質工学科）
区分・単位数	学修単位科目・2単位・選択
開講時期・時間数	後期，30時間【内訳：講義30，演習0，実験0，その他0】
教科書	竹内雍・松岡正邦・越智健二・茅原一之，解説化学工学[改訂版]，培風館，2001年
補助教材	プリント
参考書	市原正夫・大賀文博・水野直治・山本茂夫・鈴木善孝，化学工学の計算法，東京電機大学出版局，1999年

【A．科目の概要と関連性】

自然現象が「なぜ」そうなるのかを学習するのが物理化学であるのに対して，実社会では化学物質を取り扱う課程で「どうすれば」良いかが重要となる．そこで、物理・化学の原理を用いて考え，その方法を提案するために，化学工学が必要になる．

化学工学の基礎分野としては，熱力学，反応工学，輸送現象論(移動現象論)の3つに分けられる．本授業においては，熱や物質の移動現象や，物質移動操作の要素である拡散，攪拌，抽出操作等について学習する．

関連する科目： 化学工学（本科4年生次履修），化学工学（本科5年生次履修）、化学工学実験（本科5年生次履修）

【B．到達目標と学習・教育目標との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育目標の(D)と主体的に関わる．

この科目の到達目標と，成績評価上の重み付け，各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を以下の表に示す．

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
運動量，物質，エネルギーの輸送は，現象としてはそれぞれ異なるにもかかわらずそれらを表わす式が極めて類似していることを理解する．	35%	(D1)
流動における摩擦係数とレイノルズ数，沈降における抵抗係数と粒子レイノルズ数，攪拌における動力数と攪拌レイノルズ数との関係が極めて類似していることを理解し，レイノルズ数の物理的意味を理解する．	35%	(D1)
抽出操作の基本的概念を理解する．	30%	(D1)

【C．履修上の注意】

数学に関しては，基本的な微分，積分の知識が必要である．

【D. 評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60 点以上を合格とする。

定期試験（80%）【内訳：前期中間 0，前期末 0，後期中間 0，後期末 80】

その他の試験（0%）

レポート（20%）

その他（0%）

【E. 授業計画・内容】

後期

回	内容	課題
1	運動量の輸送(粘度, ニュートンの粘性法則)	層流, 乱流に関する課題レポートを作成する.
2	運動量の輸送(平均自由行程), エネルギーの輸送(伝導伝熱: フーリエの法則)	運動量の輸送に関する課題レポートを作成する.
3	エネルギーの輸送(対流伝熱, 放射伝熱)	熱移動に関する課題レポートを作成する.
4	物質の輸送, 拡散理論(拡散方程式, フィックの第一法則, 第二法則, ヘンリーの法則)	ヘンリーの法則に関する課題レポートを作成する.
5	物質の輸送(拡散係数, 有効ガス境膜, 境膜物質移動係数)	拡散に関する課題レポートを作成する.
6	物質の輸送(吸収操作, 吸収塔の設計)	吸収に関する課題レポートを作成する.
7	物質輸送方程式の解法例(気体分離膜の気体透過係数)	膜の気体透過に関する課題レポートを作成する.
8	現象方程式の類似性(流束, 濃度, 無次元数)	現象方程式の類似性に関するレポートを作成する.
9	攪拌操作(フローパターン, 攪拌動力, 攪拌レイノルズ数, フルード数)	拡散に関するレポートを作成する.
10	流動, 沈降, 攪拌における現象の類似性(摩擦係数, 抵抗係数, 動力数)	流動, 沈降, 攪拌における現象の類似性に関するレポートを作成する.
11	抽出操作(液液平衡, 三角座標)	三角座標に関するレポートを作成する.
12	抽出操作(対応線, 分配曲線)	溶解度曲線, 対応線, 分配曲線の作図に関するレポートを作成する.
13	抽出操作(並流多段抽出, 向流多段抽出)	並流多段抽出, 向流多段抽出に関するレポートを作成する.
14	分級(総合分離効率)	分級に関するレポートを作成する.
-	試験	試験時間: 90分
15	試験解説と発展授業	