

|  |   |   |                      |
|--|---|---|----------------------|
| 平成 26 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス  |   |   |                      |
| 教科目名   | 拡散現象論   | 担当教員  | 山本 高久                |
| 学年学科   | 1 年次 電子システム工学専攻   | 後期  | 選択 2 単位              |
| 学習・教育目標  | (D-3 環境系) 100%  |   | JABEE 基準 1 (1) : (c) |
| <b>授業の目標と期待される効果：</b><br>熱・物質・運動量その他の各種拡散現象には共通した基本法則が存在し、それらの拡散現象は相互に変換可能であることを理解することで、環境問題の取扱いに関する視点を広げる。<br>① 熱・物質・運動量などの各種拡散現象に共通した基本法則を理解する力。<br>② 静止媒体中の拡散現象に関する基礎方程式を理解し、その解を求める方法、解の性質やその取扱い方法に関する能力。<br>③ 流動媒体中の拡散現象に関する基礎方程式を理解し、その解を求める方法、解の性質やその取扱い方法に関する能力。<br>④ 拡散現象の相似性を理解し、またそれを利用して、他の拡散現象に応用する力。 |   | <b>成績評価の方法：</b><br>期末試験 100 点とし、総得点率 (%) によって成績評価を行なう。なお、毎講義に課題を提示するので必ず提出すること。この課題提出を成績評価の必要条件とする。また、成績評価には教室外学修の内容も含まれる。<br><b>達成度評価の基準：</b><br>教科書の演習問題と同レベルの問題を試験で出題し、6 割以上の正答レベルまで達していること。なお成績評価への重みは、①～④を各 20% とする。<br>①各種拡散現象に共通する法則をそれぞれの現象に適用できること。<br>②静止媒体中における拡散の基礎方程式を導き、基本的な条件下の解を求められること。またその解を利用できること。<br>③流動媒体中における拡散方程式を導き、その基本的な解法および、その解を利用できること。<br>④拡散現象間の相似則を用いて各種拡散現象の解を相互に活用できること。 |                      |
| <b>授業の進め方とアドバイス：</b><br>授業では教科書を基本に進める。適宜プリントの配布も行う予定である。ただ単に解が得られれば良いのではなく、用いる手法の本質を理解するように努めてもらいたい。なお、理解の促進を図るために受講者と協議の上、受講者の理解に応じて内容を変更することがある。  |   |   |                      |
| 教科書および参考書：Transport Phenomena (R. Byron Bird 他, John Wiley & Sons, Inc., 2007) を教科書として使用する。また、教室外学修に際しては、輸送現象の基礎 (宗像健三他, コロナ社, 2006), はじめて学ぶ移動現象論 (杉山均他, 森北出版, 2014) を参考書として用いると良い。  |   |   |                      |
| 授業の概要と予定：前期  |   | 教室外学修   |                      |
| 第 1 回：Introduction (general overview of transport phenomena)   | 自然現象における拡散現象、産業機器における拡散現象を調査し、レポートにまとめる   |   |                      |
| 第 2 回：Principle of transport phenomena   | 相似則 (ニュートンの粘性法則、フーリエの法則、フィックの法則) の一覧表を作成する  |   |                      |
| 第 3 回：Newton's law of viscosity  | §1.1 Newton's law of viscosity (molecular transport of momentum)                            |   |                      |
| 第 4 回：Shell momentum balances and boundary conditions  | Ex 1.1-1 calculation of momentum flux   |   |                      |
| 第 5 回：Flow of falling film   | Ex.2.2-1 calculation of film velocity<br>Ex.2.2-2 falling film with variable viscosity      |   |                      |
| 第 5 回：The equations of continuity and motion   | Ex.3.1-1 normal stresses at solid surfaces for incompressible Newtonian fluids              |   |                      |
| 第 6 回：Time-dependent flow of Newtonian fluids  | Ex.4.1-1 flow near a wall suddenly set in motion  |   |                      |
| 第 7 回：Time-smoothed equations of change for incompressible fluids  | Ex.4.1-2 unsteady laminar flow between two parallel plates                                  |   |                      |
| 第 8 回：Fourier's law of heat conduction   | Ex.4.1-3 unsteady laminar flow near an oscillating plate                                    |   |                      |
| 第 9 回：Convective transport of energy   | Ex.9.1-1 measurement of thermal conductivity  |   |                      |
| 第 10 回：Shell energy balances; boundary condition   | Ex.9.2-1 effect of pressure on thermal conductivity   |   |                      |
| 第 11 回：Energy transport by radiation   | Ex.16.3-1 temperature and radiation-energy emission of the sun                              |   |                      |
| 第 12 回：Planck's Distribution law, Wien's displacement law, and the Stefan-Boltzman law   | Ex.16.4-1 estimation of the solar constant<br>Ex.16.4-2 radiant heat transfer between disks |   |                      |
| 第 13 回：Fick's law of binary diffusion  | §17.1 Fick's law of binary diffusion (molecular mass transport)                             |   |                      |
| 第 14 回：Shell mass balances; boundary conditions / diffusion through a stagnant gas film  | Ex.17.1-1 diffusion of helium through Pyrex glass   |   |                      |
| 第 15 回：Heat and mass transfer in chemical reaction   | Ex.17.1-2 the equation of diffusion coefficients  |   |                      |
| 期末試験   |   |   |                      |
| 第 16 回：フォローアップ (期末試験の解答の解説など)  |   |   |                      |