

| | | | | | |
|---|---|--|--|--|-------|
| 大分工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和06年度 (2024年度) | 授業科目 | 混相流工学 |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | R06AMC111 | | 科目区分 | 専門 / 選択 | |
| 授業形態 | 授業 | | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | |
| 開設学科 | 専攻科機械・環境システム工学専攻 | | 対象学年 | 専1 | |
| 開設期 | 前期 | | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | (教科書) 椿淳一郎, 鈴木道隆, 神田良照 (著), 入門 粒子・粉体工学 改訂第2版, 日刊工業新聞社 資料プリントおよびデータ配布 | | | | |
| 担当教員 | 尾形 公一郎 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| (1) 固体粒子が含まれた流動現象, 分類や工学的応用を理解できる。(定期試験と課題) (2) 粒子の幾何的特性, 粒子間相互作用力, 粉体層の構造が理解できる。(定期試験と課題) (3) 粒子の運動特性, 粉体層内の静力学, 粉体圧, 粉体凝集体の強度が理解できる。(定期試験と課題) (4) 粉体流動, 透過流動現象, 流動層, 空気輸送が理解できる。(定期試験と課題) | | | | | |
| ルーブリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 | | |
| 評価項目1 混相流と工学的応用 | 固体粒子が含まれた流動現象, 分類や工学的応用を理解し, 的確に説明できる。 | 固体粒子が含まれた流動現象, 分類や工学的応用を理解できる。 | 固体粒子が含まれた流動現象, 分類や工学的応用を理解できない。 | | |
| 評価項目2 粒子特性 | 粒子の幾何的特性, 粒子間相互作用力, 粉体層の構造を理解し, 応用できる。 | 粒子の幾何的特性, 粒子間相互作用力, 粉体層の構造が理解できる。 | 粒子の幾何的特性, 粒子間相互作用力, 粉体層の構造が理解できない。 | | |
| 評価項目3 粉体層の力学 | 粒子の運動特性, 粉体層内の静力学, 粉体圧, 粉体凝集体の強度を理解し, 応用できる。 | 粒子の運動特性, 粉体層内の静力学, 粉体圧, 粉体凝集体の強度が理解できる。 | 粒子の運動特性, 粉体層内の静力学, 粉体圧, 粉体凝集体の強度が理解できない。 | | |
| 評価項目4 各種粉体流動 | 粉体流動, 透過流動現象, 流動層, 空気輸送を理解し, 応用できる。 | 粉体流動, 透過流動現象, 流動層, 空気輸送が理解できる。 | 粉体流動, 透過流動現象, 流動層, 空気輸送が理解できない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 学習・教育目標 (E1) JABEE 1.2(d)(1) JABEE 1.2(g) | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 混相流とは, 複数の相が同時に混在する流動現象である。混相流は機械工学, 化学工学, 環境工学, 土木工学などの様々な工学分野において見られ, 単相流と比較して複雑な流動特性を示すため, その流れを理解することは重要である。本講義では, 特に, 固体粒子が含まれた流動現象を総合的に理解し, 粒子及び粉体を取扱う単位操作, 基礎理論及び解析手法を学ぶ事を目的とする。 (科目情報) 教育プログラム 第3学年 ○科目 関連科目 流体力学, 熱物質移動論, 熱流体計測 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | (授業の進め方) 基本的には, 1週で授業内容を完結する形式を取る。適宜, 授業内容に関する課題を課す。 (事前学習) 授業前に, 教科書や資料などを読んで, 授業の内容を確認しておくこと。 | | | | |
| 注意点 | (履修上の注意) ・水力学(M科)または水理学(C科), 流体力学を予習復習して理解しておくこと。 ・適宜, 課題を実施するので, 各自で整理してファイリングなどをすること。電卓は必ず持参すること。 (自学上の注意) ・講義中に講義内容を理解し, 課題に各自で取り組むこと。 ・自学に必要な情報は各自で調べて情報収集すること。 | | | | |
| 評価 | | | | | |
| (総合評価) 達成目標の(1)~(4)について, 定期試験と課題で評価する。 ・総合評価 = $0.8 \times (\text{定期試験の点数}) + 0.2 \times (\text{課題})$ (単位修得の条件) ・課題の提出が60%以上でかつ総合評価が60点以上を合格とする。 (再試験について) ・再試験は, 総合評価が60点未満の者に対して実施する。 ・再試験受験資格は全課題を提出して合格し, かつ, 全ての定期試験を復習したレポートを事前提出した者とする。 ・ただし, 正当な理由なく定期試験を欠席した者には再試験は行わない。 | | | | | |
| 授業の属性・履修上の区分 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング | | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 | | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | |
| <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| 前期 | 1stQ | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| | | 1週 | 混相流の分類と工学的応用 粒子・粉体工学の捉え方 | 混相流の分類や工学的応用を理解できる。 粒子・粉体工学の捉え方を理解できる。 | |
| | | 2週 | 単一粒子の物性 粒子集合体の特性 | 粒子径, 粒子形状, 粒子密度, 濡れ性, 粒子径分布を理解できる。 | |
| | | 3週 | 粒子集合体の特性 | 比表面積, 粒子充てん構造を理解できる。 | |
| | | 4週 | 粒子間相互作用 | ファンデルワールス力, 液架橋力, 静電気力, 粒子間相互作用力の影響を理解できる。 | |
| | | 5週 | 粒子運動の方程式 | 流体中を運動する粒子運動を理解できる。 | |
| | | 6週 | 粉体層の静力学 | 粉体層に作用する応力を理解できる。 | |
| | | 7週 | 粉体の静力学 | 粉体層に作用する応力を理解できる。 | |

| | | | |
|------|-----|-------------|---|
| 2ndQ | 8週 | 粉体貯槽の圧力 | Janssenの式, 円筒容器とホッパー部などの粉体圧を理解できる. |
| | 9週 | 粉体凝集体の強度 | Rumpfの式を理解できる. |
| | 10週 | 粉体の流動 | 粉体の流動性について理解できる. 粉体の重力流動や流出現象を理解できる. |
| | 11週 | 粉体層の透過流動現象 | Kozeny-Carman式を理解できる. |
| | 12週 | 粉体層の透過流動現象 | Ergun式を理解できる. |
| | 13週 | 流動層 | 粉体の浮遊現象, 流動化現象, 最小流動化速度や Geldart線図を理解できる. |
| | 14週 | 粉体輸送 | 粉体輸送装置の分類, 特徴, 流動及び空気輸送時の粒子運動や圧力損失を理解できる. |
| | 15週 | 学年末試験 | 到達目標(1), (2), (3), (4) |
| | 16週 | 学年末試験の返却と解説 | 定期試験で分からなかったところを把握し, 理解する. |

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 | 課題 | 合計 |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 80 | 20 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |