

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×(定期試験の点数)+0.2×(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							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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.		

		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．
	2ndQ	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