一関工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	単位操作

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	未来創造工学科（化学・バイオ系）	対象学年	3
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：ベーシック化学工学 増補版，著者：橋本健治著，発行：化学同人		
担当教員	佐藤 和久		

到達目標

1. 流体の配管内輸送に必要な設備を理解でき、流体のエネルギー収支および輸送に必要な動力の計算ができる。
2. 機械的操作（粉砕、分級、沈降分離等）を理解するとともに粒子状物質に関する計算ができる。
3. 伝熱機構を理解し、熱伝導による伝熱速度、熱交換器の設計に関する計算ができる。

【教育目標】C, D

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
1. 流体の配管内輸送に必要な設備を理解でき、流体のエネルギー収支および輸送に必要な動力の計算ができる。	流体輸送に必要な設備、流体のエネルギー収支および輸送の所要動力を理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	流体輸送に必要な設備、流体のエネルギー収支および輸送の所要動力を理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	流体輸送に必要な設備、流体のエネルギー収支および輸送の所要動力などの基本事項が理解できない。
2. 機械的操作（粉砕、分級、沈降分離等）を理解するとともに粒子状物質に関する計算ができる。	粉砕、分級、沈降等の機械的操作および粒子状物質に関する計算を理解し、それらの基本問題、応用問題を解くことができる。	粉砕、分級、沈降等の機械的操作および粒子状物質に関する計算を理解し、それらの基本問題を解くことができる。	粉砕、分級、沈降等の機械的操作および粒子状物質に関する計算などの基本事項が理解できない。
3. 伝熱機構を理解し、熱伝導による伝熱速度、熱交換器の設計に関する計算ができる。	伝熱機構、熱伝導の伝熱速度および熱交換器について理解し、それらに関する基本問題、応用問題を解くことができる。	伝熱機構、熱伝導の伝熱速度および熱交換器について理解し、それらに関する基本問題を解くことができる。	伝熱機構、熱伝導の伝熱速度および熱交換器などの基本事項が理解できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学工業において製品を製造する装置のうち、流体輸送、機械的操作および伝熱について、原理、設計法等を理解し、必要な計算ができるようになる。
授業の進め方・方法	板書を中心に進める。課題を多く出すので、必ず取り組むこと。
注意点	基礎化学工学Ⅰで習った単位換算、物質収支、熱エネルギーの知識が必要である。課題への取り組みを通して確実に力を付けること。 【評価方法・評価基準】 試験結果（80%）、課題（20%）で評価する。詳細は１回目の授業で知らせる。総合成績60点以上を単位修得とする。試験は、授業で行った例題や課題に類似した計算問題を中心に出題し評価する。

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
後期	3rdQ	1週	1. 流体の輸送　(1) 流体輸送に必要な設備	ポンプ、ブロア、配管、配管付属品等が理解できる。
		2週	1. 流体の輸送　(2) 流体の諸物性、流量、流動状態	粘度等の物性を理解し、各種流量、レイノルズ数等の計算ができ、層流、乱流の違いを説明できる。
		3週	1. 流体の輸送　(3) エネルギー収支、摩擦損失	ベルヌーイの定理を用いた計算ならびに管内を流れる流体の摩擦損失の計算ができる。
		4週	1. 流体の輸送　(4) ポンプの所要動力	流体輸送に必要なポンプの動力を計算できる。
		5週	1. 流体の輸送　(5) 流量測定	オリフィス流量計等の流量計の原理ならびにU字管マノメーターの原理を理解できる。
		6週	2. 機械的操作　(1) 粒子状物質を扱う各種操作	粉砕、分級、沈降等の機械的操作を理解できる。
		7週	2. 機械的操作　(2) 粒径、粒径分布	粒径の定義、粒径分布の表現法が理解できる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	2. 機械的操作　(3) 終末沈降速度	終末沈降速度の計算ができる。
		10週	3. 伝熱操作　(1) 伝熱をともなう操作	熱交換器、蒸発、断熱壁等の伝熱に係わる操作を理解できる。
		11週	3. 伝熱操作　(2) 伝熱機構	伝導伝熱、対流伝熱、放射伝熱の各伝熱機構ならびにフーリエの法則が理解できる。
		12週	3. 伝熱操作　(3) 平板および円筒形材料の伝熱速度	平板および円筒形の固体材料内の伝熱速度に係わる計算ができる。
		13週	3. 伝熱操作　(4) 境膜内伝熱	境膜を理解し、境膜伝熱係数、総括伝熱係数に係わる計算ができる。
		14週	3. 伝熱操作　(5) 熱交換器	二重管式熱交換器の設計に係わる計算ができる。
		15週	後期末試験	
		16週	まとめ	学習内容を振り返る。

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	化学工学	管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	4	

				流れの物質収支の計算ができる。	4	
				流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	4	
				流体輸送の動力の計算ができる。	4	

評価割合

	後期中間試験	後期末試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
流体の輸送	28	0	7	35
機械的操作	12	12	6	30
伝熱操作	0	28	7	35