

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成27年度 (2015年度)		授業科目	化学工学(4年)	
科目基礎情報							
科目番号	0123			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	化学工学概論 大竹伝雄 著						
担当教員	松浦 由美子						
到達目標							
1. 熱伝導、熱交換器および蒸発装置について理解し、必要な計算ができる。 2. 蒸留および抽出の原理を理解し、必要な計算ができる。 3. 粒径、粒度分布、粉体の流動性、濾過、集塵について理解し、必要な計算ができる。							
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	熱伝導、熱交換器および蒸発装置について理解し、必要な計算が常時できる。			熱伝導、熱交換器および蒸発装置について理解し、必要な計算ができる。		熱伝導、熱交換器および蒸発装置について理解できず、必要な計算ができない。	
評価項目2	蒸留および抽出の原理を理解し、必要な計算が常時できる。			蒸留および抽出の原理を理解し、必要な計算ができる。		蒸留および抽出の原理を理解できず、必要な計算ができない。	
評価項目3	粒径、粒度分布、粉体の流動性、濾過、集塵について理解し、必要な計算が常時できる。			粒径、粒度分布、粉体の流動性、濾過、集塵について理解し、必要な計算ができる。		粒径、粒度分布、粉体の流動性、濾過、集塵について理解できず、必要な計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	化学工学は化学工業を支える化学プラントに用いられる装置・機器、およびそこにおける化学反応・物理現象について学ぶための学問である。この授業を通して装置や機械がどのような構造を持ち、どのような目的で動いているか、また、工場を正確にかつ安全に運転していく技術がどのようなものであるかを学ぶ。この授業は、学科到達目標項目の「どの分野にも必要な共通の基盤技術である基礎工学を身につける」(D-1)に関連する。						
授業の進め方・方法	授業は板書による講義形式で行う。単元の区切りで演習を行う。この授業では、熱の取扱いと熱の出入りを伴う操作、物質の分離と精製、固体の取扱について解説する。まず、熱の取扱いを熱交換器で学ぶ。次に、蒸留操作、ガス吸収操作、抽出などの分離操作を解説する。さらに、固体の単位操作を理解するために、粉体、粒径分布、粉碎、沈降、濾過、集塵、粉体の固定層の流動についてその概念を解説する。化学工業分野での生産技術システムとして重要な各単位操作や各プロセスの基礎知識を習得する。						
注意点	授業中に行う演習問題を理解し、教科書の章末問題を解くことで、さらに理解を深める。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	0. ガイダンス 1. 流速、流量の測定		0. この講義の概要がわかる 1. 圧力の測定および流量計(オリフィス計、ロータメータ)による流量の測定原理を理解できる。		
		2週	2.1 熱の移動 2.1.1 伝熱の基本 2.1.2 フーリエの法則と熱伝導度 2.1.3 平板内の熱伝導		2.1.1 伝熱の基本機構を説明できる。 2.1.2 フーリエの法則が説明できる。 2.1.3 単層壁の熱伝導が計算できる。		
		3週	2.1.4 多層平板内の熱伝導 2.1.5 円筒状固体内の熱伝導 2.1.6 演習 4		2.1.4 多層壁の熱伝導の計算が理解できる。 2.1.5 円筒状固体内における熱伝導の計算ができる。 2.1.6 熱伝導の計算ができる。		
		4週	3. 熱の移動 3.1 対流による熱の移動		3.1 総括伝熱係数の計算ができる。		
		5週	4. 熱交換器の設計 4.1 熱交換器の構造と熱収支 4.2 演習1		4.1 熱交換器の構造を理解し、熱収支が計算できる。 4.2 演習を通して理解を深める		
		6週	5. 蒸発 5.1 蒸発装置 5.2 蒸発装置の物質収支と熱収支		5.1 蒸発装置が説明できる。 5.2 蒸発缶の物質収支および熱収支が計算できる。		
		7週	中間テスト				
		8週	6. 蒸留 6.1 気液平衡関係図 6.2 気液平衡関係の計算		6.1 沸点-組成、x-y線図が理解できる。 6.2 ラウールの法則を用いて気液平衡関係が計算できる。		
	2ndQ	9週	6.3 単蒸留装置 6.4 蒸留の原理 6.5 連続蒸留装置		6.3 単蒸留の原理を説明できる。 6.4 蒸留の原理を説明できる。 6.5 連続蒸留装置の原理が説明できる。		
		10週	6.6 連続蒸留装置の物質収支式と操作線		6.6. 物質収支式が理解できる。		
		11週	6.7 蒸留塔の段数		6.7 マッケープ・シール法により階段作図、理論段数が計算できる。		
		12週	6.8 還流比と理論段数の関係 6.9 蒸留塔の設計		6.8 最小還流比が計算できる。 6.9 蒸留塔の設計法が理解できる。		
		13週	7. ガス吸収 7.1 ガスの溶解度		7.1 ヘンリーの法則が理解できる。		
		14週	7.2 二重境膜説 7.3 物質移動係数と吸収速度		7.2 二重境膜説が説明できる。 7.3 物質移動係数を理解し、吸収速度が計算できる。		
		15週	7.4 演習		7.4 演習を通して理解を深める		
		16週	7.5 モル比による濃度の表し方 7.6 最小理論水量		7.5 液体へのガスの溶解度をモル分率に換算できる。 7.6 最小理論水量を決定する方法が理解できる。		

後期	3rdQ	1週	7.7 充填塔の高さ	7.7 充填塔の高さの求め方が理解できる。
		2週	7.8 充填塔のローディングとフラッディング 7.9 充填塔の直径	7.8 ローディングとフラッディング現象が理解できる。 7.9 塔直径の計算法が理解できる。
		3週	8.抽出 8.1 液液平衡関係	8.1 三角図、てこの原理が理解できる。
		4週	8.2 液液平衡関係	8.2 溶解度と液液平衡が理解できる。
		5週	8.3 単抽出	8.3 単抽出の計算が理解できる。
		6週	8.4 演習	8.4 演習を通して理解を深める
		7週	中間テスト	
		8週	8.5 その他の分離法	8.5 吸着、膜分離の原理・目的・方法を理解している。
	4thQ	9週	9. 粉体 9.1 粉体の粒子径と粒度分布	9.1 粒子径の定義、粒度分布式が理解できる。
		10週	9.2 流体中の粒子の運動	9.2 ストークスの式より粒子の終端速度が計算できる。
		11週	9.3 沈降法による粒径分布の測定	9.3 沈降法による粒子径の測定法が説明できる。
		12週	9.4 粉体の濾過	9.4 ルースの低圧濾過式が理解できる
		13週	9.5 粉体の集塵	9.5 サイクロンの分離限界粒子径が理解できる。
		14週	9.6 演習	9.6 演習を通して理解を深める
		15週	期末テスト対策	
		16週		

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	分級や粒径分布について理解している。	4	
				粉体の固定層・流動層など流動性について理解している。	4	
				粉碎、沈降、ろ過、集じん方法について理解し、必要な計算ができる。	4	
				熱交換器の構造、熱収支について説明できる。	4	
				熱伝導による熱流量について説明できる。	4	
				熱交換器内の熱流量について説明できる。	4	
				放射伝熱について説明できる。	4	
				蒸発装置について説明できる。	4	
				蒸発缶の物質収支と熱収支の計算ができる。	4	
				蒸留の原理について理解できる。	4	
				単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	4	
				蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	4	
				基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	4	
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0