

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	単位操作
科目基礎情報						
科目番号	0145		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: 4		
開設学科	物質化学工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	多田豊 「化学工学 (改訂第3版) -解説と演習-」 朝倉書店					
担当教員	前田 良輔,後藤 宗治					
到達目標						
1. 物質の流れと物質収支についての計算ができる。 2. 温度変化などに伴う熱収支の計算ができる。 3. 温度、圧力、液位、流量などの計測方法、および計算に必要な物性値について理解している。						
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	物質収支式を用いて装置設計、評価ができる		物質収支式より物質量を求めることができる		物質収支式の説明ができない	
評価項目2	熱収支式を用いて装置の設計、評価ができる		熱収支より装置の温度などを予測できる		熱収支式が説明できない	
評価項目3	計算に必要な物性値を探してこれら		計算に必要な物性値を与えられたものの中から選択できる		計算に必要な物性値の説明ができない	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC① 専門工学の実践に必要な知識を深め、実験や実習を通じて、問題解決の経験を積む。						
教育方法等						
概要	物質を生産する上で基本となる化学プロセスの各要素を学習する。配管内の流体輸送、熱の伝わり方、熱交換器の設計、蒸留操作、吸収操作の基礎的な理論と計算方法を学び、生産設備の設計、合理化、運転管理、スケールアップ等で必要となる能力を身につける。					
授業の進め方・方法	教科書に沿って理論の解説、式の誘導を行う。演習を多く取り入れ適宜小テスト等で理解の確認を行う。					
注意点	演習で内容の理解を深めることが大切である。式の持つ意味と使い方をしっかり理解しよう。数学、物理、物理化学の基礎が必要になる。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス 化学工学における単位操作の位置づけ			
		2週	Newtonの粘性の法則 層流と乱流	Newtonの粘性の法則および層流と乱流の相違や判定法を理解できる。		
		3週	円管内の速度分布	円管内の速度分布について層流、乱流それぞれの場合について理解できる。		
		4週	Fanningの摩擦係数	Fanningの摩擦係数を理解し、計算に用いることができる。		
		5週	Bernoulliの式	Bernoulliの式を理解できる。		
		6週	輸送管のエネルギー収支	輸送管のエネルギー収支を理解できる。		
		7週	圧力、流量、流速の測定 流体輸送機器	流体輸送における圧力、流量、流速の測定原理を理解し、ポンプの揚程計算ができる。		
		8週	中間試験	2～7週までの授業内容を網羅した試験により、授業内容の理解、定着を図る。		
	2ndQ	9週	試験解説 さまざまな伝熱機構 伝導伝熱 (平板・円筒・球殻)	中間試験の内容を理解する 伝熱の機構を理解し、平板、円筒および球殻の伝導伝熱の基礎を理解できる。		
		10週	伝導伝熱 (多重平板・多重円筒)	多重平板および多重円筒における伝導伝熱の基礎を理解できる。		
		11週	対流伝熱	対流伝熱の基礎を理解できる。		
		12週	総括熱伝達係数	総括熱伝達係数を理解し、計算に適用することができる。		
		13週	放射伝熱	放射伝熱の基礎を理解できる。		
		14週	熱交換器	熱交換器の基本的な設計法を理解できる。		
		15週	期末試験	1～7週までの授業内容を網羅した試験により、授業内容の理解、定着を図る。		
		16週	試験解説	期末試験の内容を理解する		
後期	3rdQ	1週	蒸留 蒸発装置	蒸発装置の基礎を理解できる。		
		2週	気液平衡	Raoultの法則、Antoine式を用いて理想溶液の気液平衡曲線を作成できる。		
		3週	気液平衡	Antoine、Willsonの式を用いて実在の気液平衡曲線を作成できる。		
		4週	単蒸留	単蒸留における蒸留後の留出液、缶出流量と組成を求めることができる。		

		5週	フラッシュ蒸留	フラッシュ蒸留における蒸留後の留出液、缶出液量と組成を求めることができる。
		6週	精留塔	精留塔の留出液、缶出液量と組成を求めることができる。
		7週	精留塔	精留塔の理論段数、塔高、直径を計算できる。
		8週	中間試験	1～7週までの授業内容を網羅した試験により、授業内容の理解、定着を図る。
	4thQ	9週	試験解説 気液平衡と吸収装置	中間試験の内容を理解する。 Henryの法則と吸収装置の理論を理解できる
		10週	吸収 吸収装置の物質収支	吸収装置の吸収液、被吸収ガスの量、組成を計算できる。
		11週	吸収 吸収装置の設計（高さ）	吸収装置の高さを計算できる。
		12週	吸収 吸収装置の設計（直径）	吸収装置の直径を計算できる。
		13週	膜分離 透析、限外濾過	透過係数、分離係数、透析効率などを求めることができる。
		14週	膜分離 電気泳動	膜内のイオン濃度、限界電流を求めることができる。
		15週	定期試験	9～14週までの授業内容を網羅した試験により、授業内容の理解、定着を図る。
		16週	試験解説	定期試験の内容を理解する。

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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	4	
				相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	4	
			化学工学	SI単位への単位換算ができる。	4	
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	4	
				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	
				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	
				温度、圧力、液位、流量の計測方法と代表的な測定機器(装置)について理解している。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	10	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	10	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0