苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	プロセスエンジニアリング

科目基礎情報

科目番号	117187	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	環境システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	前期:2
教科書/教材	適時プリント教材を配布する。Warren McCabe,“Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)”,Mcgraw-Hill,2004G. A. Somorjai, “Introduction to Surface Chemistry and Catalysis”, John Wiley & Son, Inc, 1994		
担当教員	佐藤 森,平野 博人		

到達目標

１．円管内流のForce balanceの式を導くことを理解している。垂直・水平流の代表的な流動様式を流量と圧力の観点から理解している。気液対向二相流で発生するフラッディング現象の特徴を理解している。
２．攪拌装置における流体の表面形状，速度分布を算出することができ，回分系，流通系の物質収支を計算することができる。
３．代表的な流体の可視化技術を理解している。代表的な数値解析法を理解している。
４．触媒の基本機能について説明でき，吸着現象と不均一系触媒反応機構について理解し，触媒反応がどのようなメカニズムで起こるかを理解している。また，触媒反応の速度式を導き出すことを理解している。
５．目的に合った触媒を合理的，効率的に開発するための，触媒デザインの手法と触媒調製法について理解している。固体触媒の構造や組成，表面特性を理解し，その測定法について理解している。
６．われわれの身の回りや工業界でどのような触媒が使われているかを理解している。また，工業触媒に要求される要件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
到達目標1	円管内流のForce balanceの式を導くことを理解している。垂直・水平流の代表的な流動様式を流量と圧力の観点から理解している。気液対向二相流で発生するフラッディング現象の特徴を理解している。	円管内流のForce balanceの式を導くことができる。垂直・水平流の代表的な流動様式を流量と圧力の観点から説明することができる。気液対向二相流で発生するフラッディング現象の特徴を説明することができる。	円管内流のForce balanceの式を導くことができない。垂直・水平流の代表的な流動様式を流量と圧力の観点から説明することができない。気液対向二相流で発生するフラッディング現象の特徴を説明することができない。
到達目標2	攪拌装置における流体の表面形状，速度分布を算出することができ，回分系，流通系の物質収支を計算することができる。	攪拌装置における流体の表面形状，速度分布を算出することができ，回分系，流通系の基本的な物質収支を計算することができる。	攪拌装置における流体の表面形状，速度分布を算出することができない。回分系，流通系の物質収支を計算することができない。
到達目標3	代表的な流体の可視化技術を理解している。代表的な数値解析法を理解している。	代表的な流体の可視化技術を説明することができる。代表的な数値解析法を説明することができる。	代表的な流体の可視化技術を説明することができない。代表的な数値解析法を理解することができない。
到達目標4	触媒の基本機能について説明でき，吸着現象と不均一系触媒反応機構について理解し，触媒反応がどのようなメカニズムで起こるかを理解している。また，触媒反応の速度式を導き出すことを理解している。	触媒の基本機能について説明でき，吸着現象と不均一系触媒反応機構について理解し，触媒反応がどのようなメカニズムで起こるかを説明できる。また，触媒反応の速度式を導き出すことができる。	触媒の基本機能，吸着現象と不均一系触媒反応機構について理解し，触媒反応がどのようなメカニズムで起こるかを説明できない。また，触媒反応の速度式を導き出すことができない。
到達目標5	目的に合った触媒を合理的，効率的に開発するための，触媒デザインの手法と触媒調製法について理解している。固体触媒の構造や組成，表面特性を理解し，その測定法について理解している。	目的に合った触媒を合理的，効率的に開発するための，触媒デザインの手法と触媒調製法について説明できる。固体触媒の構造や組成，表面特性を理解し，その測定法について説明できる。	目的に合った触媒を合理的，効率的に開発するための，触媒デザインの手法と触媒調製法について説明できない。固体触媒の構造や組成，表面特性を理解し，その測定法について説明できない。
到達目標6	われわれの身の回りや工業界でどのような触媒が使われているかを理解している。また，工業触媒に要求される要件について理解している。	われわれの身の回りや工業界でどのような触媒が使われているかを説明できる。　また，工業触媒に要求される要件について説明できる。	われわれの身の回りや工業界でどのような触媒が使われているかを説明できない。また，工業触媒に要求される要件について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工業プラント内で重要とされる流動，攪拌，触媒化学の各分野について述べ，化学品生産プロセスの基本的な特徴について教授する。また，気液二相流，攪拌装置内の流動状態，触媒反応機構および触媒設計についての考え方などの応用分野についても講述する。
授業の進め方・方法	授業には関数電卓を用意すること。流体工学および触媒工学に関する基礎知識を前提とする。 授業項目毎に配布される演習課題に自学自習により取り組むこと。演習問題は添削後，目標が達成されていることを確認し，返却する。目標が達成されていない場合には，再提出を求めることがある。 授業項目に対する達成目標に関する内容の試験および演習で総合的に達成度を評価する。割合は定期試験40%，中間試験40%，演習および課題レポート20%とし，合格点は60点である。
注意点	自学自習時間（60時間の自学自習が必要）として，日常の授業のための予習復習時間，理解を深めるための演習課題，および各試験の準備のための現況時間を総合したものとする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	管内流（１） 円管内の流れ	円管内流のForce balanceの式を導くことができる。
		2週	管内流（２） 垂直流，水平流	垂直・水平流の代表的な流動様式を流量と圧力の観点から説明することができる。
		3週	管内流（３） 非凝縮系の気液二相流，凝縮系の気液二相流	気液対向二相流で発生するフラッディング現象の特徴を説明することができる。
		4週	攪拌（１） 攪拌装置内の流れ	攪拌装置における流体の表面形状，速度分布を算出することができる。

		5週	攪拌（２） 　反応系の攪拌技術，Taylor渦を利用した攪拌	回分系，流通系の物質収支を計算することができる。
		6週	流体解析（１） 　可視化技術	代表的な流体の可視化技術を説明することができる。
		7週	流体解析（２） 　数値解析法	代表的な数値解析法を理解することができる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	触媒反応のメカニズム（１） 　触媒の三大機能および触媒の種類と構成・形態	触媒の基本機能について説明できる。
		10週	触媒反応のメカニズム（２） 　吸着と不均一系触媒反応機構	吸着現象と不均一系触媒反応機構について理解し，触媒反応がどのようなメカニズムで起こるかを説明できる。
		11週	触媒反応のメカニズム（３） 　触媒反応速度論	触媒反応の速度式を導き出すことができる。
		12週	触媒のデザインと調製法（１） 　主触媒成分の選定，担体の役割	目的に合った触媒を合理的，効率的に開発するための方法を説明できる。
		13週	触媒のデザインと調製法（２） 　固体触媒の活性点の構造および複合化による触媒機能の発現	固体触媒の構造や組成，触媒機能の発現について説明できる。
		14週	触媒のデザインと調製法（３） 　触媒調製法および触媒の構造・物性とその測定法	触媒デザインの手法と触媒調製法と固体触媒の構造や組成の測定法について説明できる。
		15週	触媒の応用分野 　民生触媒と工業触媒および環境触媒	身の回りや工業界でどのような触媒が使われているか，また工業触媒に要求される要件について説明できる。
		16週	定期試験	

評価割合

	試験	演習	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