科目名	化学工学実験 (Expriments in Chemical Engineering)						
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第4学年	物質工学科	履修	2 単位	必修	実験	通年	60 時間
担 当 教 員	【常勤】 准教授 杉本 憲司						

学 習 到 達 目 標

科目の到達目標レベル	化学工学実験は流動、伝熱、精留、物質・熱収支の4つの実験と工程設計で実施を行う。以下の点を到達目標とする。 (1)流動、伝熱、精留、物質・熱収支の原理及び方法が説明できること。 (2)流動、伝熱、精留、物質・熱収支のデータ整理及び考察ができること。 (3)流動、伝熱、精留、物質・熱収支及び工程設計においてチーム内の人と協力して実験と実施できること。 (4)工程設計の内容について計画、データ整理、聴衆の前で発表及び質疑応答ができること。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	4つの実験テーマの原理及び方法がすべて説明できる。	3つの実験テーマの原理及び方法がすべて説明できる。	2つの実験テーマの原理及び方法がすべて説明できる。	4つの実験テーマの原理及び方法がすべて説明できない。
到達目標②	4つの実験テーマの実験データの整理及び考察についてすべて説明できる。	3つの実験テーマの実験データの整理及び考察についてすべて説明できる。	2つの実験テーマの実験データの整理及び考察についてすべて説明できる。	4つの実験テーマの実験データの整理及び考察についてすべて説明できない。
到達目標③	4つの実験テーマ及び工程設計において、チーム内のすべての人と協力して実施できる。	3つの実験テーマ及び工程設計において、チーム内の3人以上の人と協力して実施できる。	2つの実験テーマ及び工程設計において、チーム内の2人以上の人と協力して実施できる。	4つの実験テーマ及び工程設計において、誰とも協力して実施できない。
到達目標④	工程設計の内容についてすべて自分で計画、データ整理ができ、聴衆の前で発表及び質疑応答ができる。	工程設計の内容についてデータ整理及び聴衆の前で発表及び質疑応答ができる。	工程設計の内容について聴衆の前で発表ができる。	工程設計の内容について計画、データ整理及び聴衆の前で発表がすべてできない。

学習・教育到達目標	(A)②	JABEE基準1（2）	(d)-(2)

達 成 度 評 価 （%）

(1)各実験テーマの原理及び方法が説明できる。	(1)実験レポートの原理及び方法に関する項目を評価する。	40%
(2)実験結果を正しく整理及び考察できる。	(2)実験レポートのデータ整理及び考察に関する項目を評価する。	15%
(3)適切な実験レポートを提出期限までに提出できる。	(3)実験レポート全体のバランスを評価する。提出の遅れは減点とする。	10%
(4)与えられた課題にチーム内で協力して実施できる。	(4)グループ実験への貢献度を評価する。	10%
(5)行った実験を口頭で説明でき、工程設計を発表できる。	(5)口頭試問及び発表内容で評価する。	15%
(6)行った実験の全体的な内容が説明できる。	(6)小テストで評価する。	10%

評価方法 / 指標と評価割合	小テスト	実験レポート	口頭試問及び発表	その他	合計
総合評価割合	10	65	15	10	100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	◎		
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】		○	◎		
汎用的技能【ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝｽｷﾙ】			○	◎	
態度・志向性(人間力)【責任感，ﾘｰﾀﾞｰｼｯﾌﾟ】				◎	
総合的な学習経験と創造的思考力【　】					

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	化学、化学工学、情報処理、物理化学
教科書	自作プリント実験書、化学工学−解説と演習−(化学工学会編・朝倉書店)、Excelで化学工学の解法がわかる本(吉村忠志)
補助教材等	

学習上の留意点

基礎工学の1つである化学工学は「化学」で生まれた成果を化学工場で製品として生産するプロセスについて、経済性、制御性、安全性から環境問題までふくめてその基礎理論と応用を学ぶことが重要である。また、インターンシップや工場見学の際に必要な工場内の規律や安全教育などについても説明ができるようになること。

化学工学実験では化学工学Ｉで学んだ単位換算、物質収支の知識とともに物理化学で学ぶ知識も必要であるため関連する教科書を利用すること。

また、実験結果について計算及びグラフ作成をすることがあるので、関数電卓及び方眼用紙(普通目盛、片対数、両対数グラフ用紙)を持参すること。

担当教員からのメッセージ

化学工学実験では実際の化学工場を意識した実験を行います。そのために、化学工場内の安全教育や服装なども厳しくチェックしていきます。また、座学で学んだ化学工学の知識を基に実際の実験でデータを取ってもらうとともに、工程設計で複数のパターンで演習を行ってもらいます。これによって、座学−実験−演習がリンクされ、より理解レベルの向上になります。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	0.ガイダンス	・学習の意義，実験の進め方，実験のテーマ内容，評価方法を説明できる	
2	1.流動	流量・流速の測定方法、レイノルズ数、管摩擦係数について説明ができ、流量、流速、レイノルズ数、管摩擦係数の計算ができる。	（予習） 流動について実験テキストを読んでおくこと。 （復習） 実験で得られたデータの計算方法について実験テキスト及び教科書で確認すること。
3	2.円管内の境膜伝熱係数	温度の測定方法、境膜伝熱係数について説明ができ、境膜伝熱係数の計算ができる。	（予習） 伝熱について実験テキストを読んでおくこと。 （復習） 実験で得られたデータの計算方法について実験テキスト及び教科書で確認すること。
4	3.補足実験および口頭試問	流動及び伝熱の内容について口頭によって説明ができる。	
5	4.精留および機器分析	蒸留操作の原理、メタノール濃度の分析方法について説明ができ、理論段数など蒸留塔に関する計算できる。	（予習） 精留について実験テキストを読んでおくこと。 （復習） 実験で得られたデータの計算方法について実験テキスト及び教科書で確認すること。
6	5.物質収支および熱収支	都市ガスを用いて物質移動について説明ができ、燃焼による物質収支と熱収支の計算をすることができる。	（予習） 物質収支について実験テキストを読んでおくこと。 （復習） 実験で得られたデータの計算方法について実験テキスト及び教科書で確認すること。
7	6.補足実験および口頭試問	精留及び物質収支の内容について口頭によって説明ができる。	
8 9	7.工程設計	エクセルを用いてグループ毎に単位操作を組み合わせた計算ができ、工程設計に必要なチームワークの必要性、ルール、マナーを説明ができる。また、グループの一員として他者の意見を尊重し、適切なコミュニケーションを持って共同作業を進めることができる。	（予習） エクセルの使用方法について情報処理の教科書等で調べておくこと。
10	8.工程設計発表会 9.まとめ	・パワーポイントを用いて、工程設計した内容が発表できる。 ・実施した実験について、全体的な内容が説明できる。	（予習） パワーポイントの使用方法について情報処理の教科書等で調べておくこと。
総　授　業　時　間　数			60 時間