

科目名		化学工学Ⅱ (Chemical Engineering Ⅱ)							
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	学修	1単位	必修	講義	前期 100分/週	45時間		
担当教員		【常勤】杉本 憲司							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	流動の基本、伝熱の基本、エネルギー収支、熱移動が理解できるようになり、流動場における流速、流量、摩擦係数および伝熱場における熱伝導度、温度が計算できるようになることが到達レベルである。								
学習・教育目標	(C)①	JABEE基準1(2)		(d)-(2)					
関連科目、教科書および補助教材									
関連科目	化学, 物理化学								
教科書	「化学工学-解説と演習-」 化学工学会編 (朝倉書店)								
補助教材等	プリント(演習問題等)								
達成度評価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	10	10					100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】	○	○	○	○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	◎	◎	○	○					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【主体性、自己管理能力】			○	○					
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									
学習上の留意点および学習上の助言									
<p>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。この化学工学分野のうち、化学装置設計の基礎を物質・熱収支、物質・熱移動のうち流動・伝熱操作について学ぶ。</p> <p>化学工学Ⅱの授業では化学工学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。</p> <p>授業で計算をすることがあるので、関数電卓を持参すること。</p>									

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 1. 流体の流れ	・学習の意義, 授業の進め方, 評価方法を理解できる。 ・流体の流れと性質について説明できる。	(予習) 教科書35ページ~39ページまで読んでくること。
2	2. 円管内の流れ ・連続の式 ・円管内の層流速度分布	・レイノルズ数、連続の式、円管内の層流速度分布および乱流速度分布、Fanningの摩擦係数が説明できる。 ・連続の式を使って流速や流量の計算ができる。 ・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。 ・Fanningの摩擦係数について計算ができる。	(予習) 教科書39ページ~46ページまで読んでくること。 (復習) 連続の式を使って流速や流量及びレイノルズ数に関する問題を解いておくこと。
3			
4	3. 流体の輸送 ・Bernoulliの式 ・輸送管の機械的エネルギー収支 ・輸送中のエネルギー損失	・Bernoulliの式、輸送管の機械的エネルギー収支および輸送中のエネルギー損失について説明できる。 ・流体輸送に必要な動力、圧力の測定、流量・流速の測定について説明できる。 ・流体輸送に必要な動力、圧力の測定、流量・流速について計算できる。	(予習) 教科書46ページ~52ページまで読んでくること。 (復習) 流体輸送に必要な動力、圧力の測定、流量・流速に関する問題を解いておくこと。
5			
6			
7	4. 液体輸送機の種類と選定	・液体輸送機の種類、ポンプの種類・運転について説明できる。	(予習) 教科書52ページ~64ページまで読んでくること。
8	中間試験		
9	試験返却・解答解説 5. 伝熱機構 6. 伝導伝熱	・試験問題の解説を通じて間違った箇所を説明できる。 ・伝熱機構の種類とその特性を説明できる。 ・伝導伝熱の基本法則と熱伝導度、定常伝導伝熱(平板、多重平板、円筒、球殻)について説明できる。 ・熱伝導度(平板、多重平板、円筒、球殻)について計算できる。	(予習) 教科書71ページ~79ページまで読んでくること。 (復習) 熱伝導度(平板、多重平板、円筒、球殻)に関する問題を解いておくこと。
10			
11	7. 対流伝熱	・対流伝熱の基本法則、対流熱伝達係数について理解できる。 ・熱伝導度(対流)について計算できる。 ・総括伝熱係数について説明できる。 ・総括伝熱係数について計算できる。	(予習) 教科書79ページ~91ページまで読んでくること。 (復習) 熱伝導度(対流)と総括伝熱係数関係の計算問題を解いておくこと。
12			
13	8. 熱交換器	・熱交換器の概要、熱交換器の基礎式について理解できる。 ・熱交換器による温度や熱伝導度について計算できる。	(復習) 熱交換器に関する計算問題を解いておくこと。
14	9. 蒸発装置	・蒸発装置の概要、沸点上昇、単一蒸発缶の熱・物質収支について説明できる。	(予習) 教科書104ページ~109ページまで読んでくること。
	期末試験		
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	・試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる。	
総学習時間数			45 時間
講義			25 時間
自学自習			20 時間