

シラバス参照

科目名	食品化学工学
科目名(英字)	Food Chemical Engineering
ナンバリング	17CA30
年次	3年次
単位数	2
期間	前期
担当者	長森 英二(ナガモリ エイジ)

授業のねらい・概要

化学工学とは化学製品の製造の仕組みをオーガナイズする方法を学ぶ学問である。化学工学の考え方は化学製品のみならず、食品、医薬品の製造プロセスや医療で用いられる各種プロセスの設計・運転をする際に欠かせない。本授業では化学工学の基礎・基本を学び、食品をはじめとする生物が関わる製造プロセスを物質収支と速度論に基づき設計・オーガナイズ出来る人材の育成を目指す。後期の「生物化学工学」とセットで受講することを推奨する。

授業計画

	テーマ	内容・方法等	予習／復習
第1回	食品化学工学概論	本授業のガイダンスとして、化学工学的なプロセス設計が行われる手順を、食品製造プロセスや化学品製造プロセスにおける実例紹介を通じて概説する。	予習:教科書の目次、全体に目を軽く通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いてバイオものづくり全般についてまとめる、整理する。(3h以上)
第2回	単位の取り扱い	化学工学に頻繁に登場する数式を正しく使用するために必要な単位の正しい取り扱いについて学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書1の1, 2.1に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて単位の定義や扱いについてまとめる、整理する。(3h以上)
第3回	物質収支, エネルギー収支	物質収支式, エネルギー収支式について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書1の2.2, 2.3に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて物質収支とエネルギー収支についてまとめる、整理する。(3h以上)
第4回	反応工学の基本, 一次反応式	反応工学の位置付け, 反応や容器, 操作の分類, 反応の速度論式, 反応の量論式, BR, CSTR, PFR, 各反応装置の比較	予習:教科書1の3.1から3.6に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて一時反応式の導出についてまとめる、整理する。(3h以上)
第5回	生物化学工学概論, 殺菌の速度論	生物反応プロセス概観, 殺菌・除菌の操作, 速度論について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の2.2, 2.3に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて殺菌の速度論についてまとめる、整理する。(3h以上)
第6回	微生物増殖・反応速度論①	微生物培養の経時変化, 収支, 比増殖速度, 比生産速度について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の2.7, 3.3, 3.4に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて日増殖速度についてまとめる、整理する。(3h以上)
第7回	微生物増殖・反応速度論②	前週に引き続き, 微生物増殖モデル(モノーの式), 阻害がある場合の増殖式, その活用法について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.4に目を通し理解する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いてモノー式についてまとめる、整理する。(3h以上)
第8回	バイオリアクターの設計方程式①	微生物リアクターの操作分類, 微生物リアクターの設計方程式(回分培養, 流加培養)について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.5に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて流加培養の操作式についてまとめる、整理する。(3h以上)
第9回	バイオリアクターの設計方程式②	前週に引き続き, 微生物リアクターの設計方程式(連続培養, 菌体リサイクルを伴う連続培養)について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.5に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて連続

			培養の操作式についてまとめる、整理する。(3h以上)
第10回	バイオリアクターの形状、バイオリアクターへの酸素供給速度	微生物バイオリアクターの概要や種類、微生物による酸素消費速度と通気による酸素供給速度、酸素移動容量係数の算出について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.7, 1.3.3に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて酸素移動容量係数についてまとめる、整理する。(3h以上)
第11回	バイオリアクターのスケールアップ理論	バイオリアクターのスケールアップ理論について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.8に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いてスケールアップの方法論についてまとめる、整理する。(3h以上)
第12回	酵素反応速度論①	酵素反応リアクター、固定化酵素、ミカエリメンテン式の導出法、ラインウェーバー・バークプロットを用いた $V_m$ , $K_m$ の算出法について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.2, 3.6に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いてミカエリメンテン式についてまとめる、整理する。(3h以上)
第13回	酵素反応速度論②	前週に引き続き、阻害剤がある場合のミカエリメンテン式の導出、ラインウェーバー・バークプロットを用いた反応阻害タイプの推定について学び、例題や演習問題を通して知識を定着する。	予習:教科書2の3.2に目を通し整理する。(3h以上) 復習:ノートや演習問題を用いて阻害剤タイプと判別法についてまとめる、整理する。(2h以上)
第14回	まとめ	前週の演習の解説に引き続き、本講義を通じて養うべき培養工学のセンスについてまとめて解説する。知識定着度をテストにより測る。	予習:これまでの学習内容について、主に式の導出法、活用法、専門用語について復習し整理する。(3h以上) 復習:まとめ(総論)について整理し、知識を定着させる。(2h以上)

到達目標

- (1) 授業を積極的に聴講し、各回に実施する演習問題を回答し提出することができる
- (2) 生物化学工学に登場する単位、数式の成立ちを理解し、正しく活用できるセンスを身に付けている。
- (3) 食品製造における化学工学の果たす役割・意義を説明できる。
- (4) 物質収支と速度論に基づき各種反応装置やその操作方法の特徴を説明できる。

評価方法

ミニマムリクワイアメント(合格のために欠くことができない要件)として、毎回実施する演習、ミニレポートの提出を前提とし、到達目標の(1)を満たしていることが必須である。もし都合により講義を欠席した場合にも、毎回の提出物を後日に教員から入手し、講義内容を自習することで全回分を提出すること(全回提出は単位認定の前提条件)。演習とミニレポートを用いて採点、評価をおこなう演習とミニレポートを60%、テスト粗点を40%として評価する。

成績評価基準

上記の提出に漏れがある場合には到達目標項目(1)を欠格しているとみなし、不合格となる。これを満たすうえで、提出された演習とミニレポートの採点(60%)と試験結果(40%)に基づき、到達目標項目(2)から(4)の観点で成績評価を行う。  
A:到達目標項目(2)～(4)について、すべての評価が90%以上達成している。  
B:到達目標項目(2)～(4)について、すべての評価が80%以上達成している。  
C:到達目標項目(2)～(4)について、すべての評価が70%以上達成している。  
D:到達目標項目(2)～(4)について、すべての評価が60%以上達成している。  
F:上記以外。

	書名	著者名	出版社名
教科書	1. ベーシック化学工学	橋本健治	化学同人
	2. 新生物化学工学 第3版	岸本通雅ら	三共出版

参考書

受講心得

教科書は必ず購入すること。毎週の授業の半分の時間は演習に割く。関電卓を常時持参しておくこと。講義内容を授業だけで理解するのは困難である。各回の最後に行う演習問題も踏まえ、十分な予習と復習(それぞれ2時間、3時間以上、合計5時間以上)が必要である。演習の解答例やミニレポートのコメントにより理解を深めること。なおフォローアップ期間は自主学習を基本とするが、成績が合否ラインの場合にはレポート提出を求める。毎週の講義に必携PCを持参し、活用する事。資料(レジュメ、演習)は電子的に配布するので必要ならば各自で印刷のこと。

オフィスアワー

毎週月曜日5限、東学舎2号館2階長森准教授室。事前にメールによるアポイントを取る事が好ましい。

実践的教育

【実践的教育】微生物発酵による有用物質製造技術の構築に関する経験を持つ教員が、その経験を活かして生物反応の速度論的記述法、バイオリアクターの設計論について講義する。