北九州工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	バイオエネルギー

科目基礎情報

科目番号	1020	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	生産デザイン工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	生物化学工学（講談社：ISBN978-4-06-139831-3）		
担当教員	後藤 宗治		

到達目標

1. バイオ生産物、バイオエネルギー生産における生産、分離プロセスを説明できる。
2. エネルギー収支を計算することができる。
3. バイオリアクターの物質収支を理解し、反応率と反応時間等を計算できる。

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	バイオ生産プロセスを各工程毎に分類し、説明できる。	バイオ生産プロセスを各工程毎に分類できる。	バイオ生産プロセスを各工程毎に分類できない。
評価項目2	エネルギー収支の説明ができ、熱効率を計算することができる。	エネルギー収支の説明ができる。	エネルギー収支の説明ができない。
評価項目3	バイオリアクターの物質収支を理解し、反応率と反応時間等を計算できる。	バイオリアクターの物質収支の説明ができる。	バイオリアクターの物質収支の説明ができない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA② 自主的・継続的な学習を通じて、共通基礎科目に関する問題を解決できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SF② 工業技術と社会・環境との関わりを理解し、社会・環境への効果と影響を説明できる。

教育方法等

概要	エネルギーの種類には、再生可能エネルギー、化石エネルギー、核エネルギー等に分類され、再生可能エネルギーの一つであるバイオエネルギーが注目されている。生物学および生化学を基礎とした化学工学的手法を用いてバイオエネルギーを生産するプラントの設計と運転に必要な要素を学習する。
授業の進め方・方法	酵素、微生物等の生体触媒を利用し、物質生産を行う技術を学ぶ。生体触媒の基礎的事項、バイオ生産物の生産例を示し、バイオ生産物の化学工学的手法について解説、演習をする。
注意点	流動、伝熱、物質収支といった化学工学の基礎知識、および、反応工学の基礎知識である反応速度、反応器の特徴などを理解しておくことが必要。

授業の属性・履修上の区分

☐ アクティブラーニング	☐ ICT 利用	☐ 遠隔授業対応	☐ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	総論 バイオマス、バイオエネルギー	バイオマス、バイオエネルギーの定義を理解している。
		2週	バイオ生産物の生産プロセス	バイオ生産物の全生産プロセスを説明できる。
		3週	生体触媒の利用 酵素反応	酵素反応の型、酵素反応の物質収支を説明できる。
		4週	生体触媒の利用 微生物反応	微生物反応の物質収支を理解している。
		5週	バイオリアクター 回分反応器	律速段階近似法により反応速度式を導出できる。
		6週	バイオリアクター 槽型反応器	律速段階近似法により吸着を伴う反応速度式を導出できる。
		7週	バイオリアクター 管型反応器	生物反応、微生物反応の速度式を導出できる。
		8週	総合演習	回分反応器、槽型反応器、管型反応器の演習を行い、上記反応器の性能差について理解を深める。
	2ndQ	9週	固定化生体触媒	固定化触媒の利点、不利点、触媒有効効率について説明できる。
		10週	固定化触媒を用いたバイオリアクター 回分反応器	固定化触媒を用いた回分反応器の物質収支を理解し、反応時間と反応率を求めることができる。
		11週	固定化触媒を用いたバイオリアクター 槽型反応器	固定化触媒を用いた槽型反応器の物質収支を理解し、空間時間と反応率を求めることができる。
		12週	固定化触媒を用いたバイオリアクター 管型反応器	固定化触媒を用いた管型反応器の物質収支を理解し、空間時間と反応率を求めることができる。
		13週	曝気を伴う反応器	曝気を伴う反応器の酸素供給速度を求め、反応器の性能を評価できる。
		14週	バイオセパレーション	バイオ生産物の性質を理解し適切な分離方法について説明できる。
		15週	期末試験	1～14週までの授業内容を網羅した試験により、授業内容の定着と理解を図る。
		16週	試験解説	期末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

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0