

秋田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	生物化学工学
科目基礎情報						
科目番号	0004		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	創造システム工学科 (マテリアル・プロセス工学コース)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	自製プリントの配布					
担当教員	上松 仁					
到達目標						
1. 解糖系、クエン酸回路、呼吸鎖を異化代謝から説明できる。2. 異化代謝と同化代謝の役割を理解して、炭素の流れを別々に説明できる。3. 1モルのグルコースから異化代謝で生成されるATPの数を数えることができる。4. 微生物の増殖曲線における状態が説明できる。5. 回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できる。6. 連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できる。7. 培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することができる。8. 好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点をエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。9. タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。						
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	化学反応式、酵素、ATP、電子の流れから説明できる。		炭素、ATP、電子の流れから説明できる。		異化代謝における炭素の流れを説明できない。	
評価項目 2	異化代謝と同化代謝をエネルギーの共役から説明でいる。		炭素の流れを異化代謝と同化代謝で区別できる。		炭素の流れを異化代謝と同化代謝で区別できない。	
評価項目 3	基質レベルと酸化的リン酸化でのATPの生成反応を説明できる。		大まかにどの反応でいくつのATPが生成するかを説明できる。		異化代謝でいくつのATPが生成するかを説明できない。	
評価項目 4	フェーズにおける微生物の状態が説明でき菌体増殖を計算できる。		フェーズにおける微生物の状態が説明できる。		フェーズにおける微生物の状態が説明できない。	
評価項目 5	回分培養、流加培養、連続培養の特徴と用途が説明できる。		回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できる。		回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できない。	
評価項目 6	連続培養を定常状態で運転する為の条件を導き出せる。		連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できる。		連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できない。	
評価項目 7	培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算でき、応用できる。		培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することができる。		培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することがでない。	
評価項目 8	好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を例を上げて説明できる。		好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を説明できる。		好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を説明できる。	
評価項目 9	タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明でき、組み換えタンパク質の生産を説明できる。		タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。		タンパク質の生産の仕組みが説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	微生物の培養と微生物を用いた物質生産に必要な基礎的事項を学び、微生物反応を定量的に捉え、工学的な考察ができるようにする。微生物の増殖速度、生産物生産速度、呼吸速度の表し方とこれに応じた培養条件の決め方、微生物反応の制御方法、スケールアップについての考え方を修得する。					
授業の進め方・方法	講義形式で行う。適宜、演習を行う。試験結果が合格点に達しない場合、理解度を再確認するための再試験を行うことがある。					
注意点	合格点は60点である。中間試験、学年末試験を総合的に判断し、到達度で判断する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	微生物反応のエネルギーの流れ、物質代謝とエネルギー代謝	解糖、クエン酸回路、呼吸鎖をエネルギーの代謝から説明できる。		
		2週	高エネルギーリン酸化合物	生体におけるATPの役割が理解できる。		
		3週	増殖収率	増殖収率とエネルギー効率の関連についての考察ができる。		
		4週	微生物の増殖反応モデル：回分培養	回分培養の特性を示す式を導くことができる。		
		5週	微生物の増殖反応モデル：流加培養	流加培養の特性が説明できる。		
		6週	微生物の増殖反応モデル：連続培養	連続培養の特性を示す式を導くことができる。		
		7週	増殖速度に及ぼす要因について	増殖速度を減少させる要因が説明できる。		
		8週	到達度試験 (後期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
	4thQ	9週	培養における酸素移動理論：溶存酸素濃度と呼吸速度	溶存酸素濃度と呼吸速度の関係式を導くことができる。		
		10週	培養における酸素移動理論：酸素移動容量係数 (KLa)	培養槽における酸素収支をKLaと呼吸速度で定量的に説明できる。		
		11週	通気培養槽のスケールアップ法	スケールアップする際の種々の留意点について説明できる。		
		12週	嫌気培養のメカニズム：アルコール発酵、乳酸発酵	嫌気培養の代謝メカニズムをエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。		
		13週	好気培養のメカニズム：酢酸発酵、アミノ酸発酵、抗生物質生産	好気培養の代謝メカニズムをエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。		
		14週	タンパク生産のメカニズム	タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。		
		15週	到達度試験 (後期末)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
		16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート		

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	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	4		
				真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	4		
				微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	4		
				微生物の育種方法について説明できる。	4		
				微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	4		
				アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	4		
				食品加工と微生物の関係について説明できる。	4		
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	4		
				微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	4		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10