

科目名	生物工学			英文表記	Biotechnology		2014/03/07	
科目コード	4405							
教員名	田邊俊朗						作成	
技術職員名	渡邊謙太							
対象学科/専攻コース				学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態
生物資源工学科				4年	必	履修	2単位	講義
科目目標	<p>ニューバイオテクノロジー、各種スクリーニング法、基礎的な酵素化学、酵素精製法、物質生産法について理解し説明できる。 微生物の生育や働きについて理解し、その培養方法や応用方法について理解する。酵素の性質、生体内における役割を理解する。 生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について理解する。</p>							
総合評価	<p>前期・後期評価: 定期試験50%+小テスト50% 総合評価は前期評価と後期評価の平均で行い、総合評価が60点以上の場合に合格とする。</p>							
科目目標達成度とJABEE目標との対応	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)				達成度目標の評価方法			目標割合
	①	ニューバイオテクノロジーの知識や技術についてその概要を説明できる(A-3)			⇒	ニューバイオテクノロジーに関する知識や技術を説明できるか記述式の定期試験および講義での小テストを行い、その記述内容によって評価する。		20%
	②	天然からの微生物スクリーニング法や新規酵素スクリーニング法を習得する。(B-1)			⇒	実際の事例から、どのようにスクリーニングを行うべきかを記述させる定期試験および講義での小テストを行い、その記述されたスクリーニング手順の内容で評価する。		10%
	③	酵素の各種精製法について理解し、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択して精製系を構築できる。(B-1)			⇒	実際に酵素精製系をどのように構築するかを詳細に記述させる定期試験および講義での小テストを行い、記述された精製系手順の内容で評価する。		30%
	④	酵素の酵素化学的性質とタンパク質化学的性質の検討方法を説明できる。(A-3)			⇒	酵素化学的性質およびタンパク質化学的性質を検討する実験方法について記述式の定期試験および講義での小テストを行い、記述された実験方法の正確さで評価する		30%
⑤	酵素反応速度論を理解し、バイオリクターによる物質生産法を説明できる。(B-1)			⇒	酵素反応速度論とバイオリクターに関して、事例からその量論関係を算出させ、またリアクターの構築方法について記述式の定期試験および講義での小テストを行う。その内容から理解度を評価する。		10%	
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	生物資源工学		
	◎		○		JABEEプログラム教育目標	A-3, B-1		
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合								
評価項目	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック	
基礎的理解	①②③	30	50	0	0	100		
応用力(実践・専門・融合)	④⑤	20				20		
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0		
主体的・継続的学修意欲	①②③④⑤		50			50		
授業概要、方針、履修上の注意	<p>生物工学は、生物工学実験と連携し、植物や微生物に関するニューバイオテクノロジーについての知識と技術を身につける。3年次までの専門関連科目で学んだことを基礎として、実社会の問題を解析し解決できるような専門知識と技術を生かせる実践力を培う。種々の生命現象で重要な役割を果たし、産業でも多方面に用いられる酵素に関して、その基礎的な理論および精製法や反応速度論的取り扱い、さらにバイオリクターなどの有用物質生産の道具としての産業応用にまで講義を行う。対面授業に集中し、理解しているかを小テストで確認する。定期試験2回を行う。再試験を行わない。</p>							
教科書・教材	<p>教材: 教員自作プリント、パワーポイントなどプレゼン資料 参考図書: 生物工学ハンドブック、生物工学実験書、初歩からのバイオ実験 ゲノムからプロテオームへ、タンパク質実験ハンドブック、タンパク質科学イラストレイテッド、最適な実験を行うためのバイオ実験の原理、生化学実験書I分離・精製・性質、生化学実験書II 酵素・その他のタンパク質、図解バイオテクノロジーII、改訂タンパク質実験ノート、バイオ実験イラストレイテッド5タンパクなんてこわくない、プロテオミクス、Protein purification 2nd ed., Enzyme Nomenclature 1992(キーワード: 酵素、タンパク質、enzyme、bioreactor)</p>							
授 業 計 画								
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容				自学自習(予習・復習)内容	セルフチェック
1	生物工学概論・無菌操作	2	生物工学の概略を知り、到達目標を把握する。				生物工学とは	
2	植物のバイオテクノロジー	2	植物の組織や細胞培養について学ぶ。				組織培養と植物ホルモン	

3	微生物のバイオテクノロジー	2	様々な微生物のスクリーニング法を知る。微生物の育種方法について説明できる。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理解している。	微生物のスクリーニング
4	タンパク質の検出法・定量法	2	様々なタンパク質の検出法や定量法を学ぶ。	タンパク質定量法
5	タンパク質の電気泳動法(1)	2	SDS-PAGE、IEF、2D-PAGEについて学ぶ。	SDS-PAGE
6	タンパク質の電気泳動法(2)	2	電気泳動の結果をどう評価するかについて学ぶ。	Rfと分子量の算出
7	タンパク質の質量分析	2	MALDI TOF MSについて学ぶ。	質量分析
8	中間試験[1]、 プロテオーム解析	2	1-7週の授業項目について中間試験を行い、プロテオーム解析を学ぶ。	プロテオーム解析
9	分子間相互作用解析	2	タンパク質の吸着・脱離を解析する機器・方法を学ぶ。	BIACORE
10	遺伝子組換え技術(1)	2	プラスミドについて学習する。遺伝子組換え技術の原理について理解する。	プラスミド
11	核酸の検出・定量	2	核酸の純度検定、定量、電気泳動での検出を学ぶ。	核酸とUV
12	遺伝子組換え技術(2)	2	核酸関連酵素の性質と用途、形質転換を学ぶ。抗生物質や生理活性物質とその微生物による生産について理解する。	制限酵素と形質転換
13	遺伝子組換えによる物質生産	2	組換え型タンパク質の生産と抽出法を学ぶ。微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	細胞破碎
14	組換えタンパク質の精製法(1)	2	緩衝液を学ぶ。	緩衝液
15	組換えタンパク質の精製法(2)	2	タンパク質溶液の脱塩法を学ぶ。	脱塩
期末	期末試験	[2]		
16	酵素の種類と分類	2	酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。構造と機能の観点から酵素の種類と分類命名法を知る。単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について理解している。グリコンド結合を説明できる。多糖の例を説明できる。	酵素の分類
17	酵素精製概論	2	酵素の取扱、精製方法の典型と系を構築する考え方を習得する。	酵素の精製法
18	硫酸分画、脱塩、限外濾過	2	粗分画、カラム操作の前処理について学習する。	分画の方法
19	アフィニティー クロマトグラフィー	2	分子間の親和性を理解し、分離操作への応用を学ぶ。	親和性
20	イオン交換クロマトグラフィー	2	イオン交換体についてその概念と使用法を理解する。等電点を利用したイオン交換の応用を理解する。	イオン交換・フォーカシング
21	疎水性相互作用クロマトグラフィー	2	疎水性相互作用クロマトグラフィーを学ぶ。	疎水性相互作用とは
22	ゲル濾過クロマトグラフィー	2	ゲル濾過による分子量分画と分子量の推定を学習する。	ゲル濾過とは
23	中間試験[1]、 酵素化学的性質の検討	2	16-22週の授業項目について中間試験を行い、酵素の作用に影響する条件について知る。酵素の性質(最適温度、最適pH、熱安定性、pH安定性)について理解する。	酵素化学的性質
24	基質特異性	2	鍵と鍵穴説から発展し、酵素の基質特異性を構造から学ぶ。基質特異性、基質濃度について理解する。	基質特異性
25	酵素反応速度論	2	酵素の構造と酵素-基質複合体について理解する。酵素反応を数量論的に解析する方法について学ぶ。	酵素反応速度論
26	タンパク質の構造 アミノ酸配列分析	2	エドマン分解、MSなど各種のN末端分析法C末端分析法を理解する。	アミノ酸配列の分析方法
27	タンパク質をコードする遺伝子・タンパク質工学へ	2	タンパク質の情報と遺伝子の情報のつながりを学ぶ。	遺伝子工学
28	タンパク質の立体構造	2	CDスペクトル、NMR、X線結晶構造解析の概略を知り、タンパク質の立体構造解析の方法について学ぶ。	立体構造解析
29	バイオセンサー・ バイオリクター	2	酵素の基質特異性を反応速度論的に理解する。固定化酵素とバイオリクターの設計・構築法を学ぶ。	酵素の固定化
30	全授業項目のまとめ	2	一年間学んだ知識をまとめ、細胞工学やタンパク質工学とのつながりを理解する。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理解する。	全授業項目の復習
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		60	実時間	45
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)
備考欄				
(共通記述)				
・ この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで決める。				
(各科目個別記述)				
・ この科目の主たる関連科目は生化学(3年)、細胞工学(5年)、タンパク質工学(5年)				
その他必要事項は各コースで決める。				
学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)				