

旭川工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	生物工学 I
科目基礎情報				
科目番号	0019	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質化学工学科	対象学年	4	
開設期	後期	週時間数	後期:4	
教科書/教材	教科書: 富樫担当: 応用微生物学 改訂版 (培風館), 杉本担当: 生命化学II(丸善)			
担当教員	杉本 敬祐, 富樫 巖			

### 到達目標

- 1.基礎の生物に関する知識を, 自らの専門分野のより複雑な工学の問題に適用できる.
- 2.生物化学の知識を, 自らの専門分野のより複雑な工学の問題に適用できる.
- 3.バイオテクノロジーについて, その方法の原理を理解する.
- 4.さまざまな微生物の種類とその特徴および微生物の培養方法について理解し, 説明できる.
- 5.微生物の生育および培養方法について理解し, 説明できる.
- 6.微生物の働きおよびその応用方法について理解し, 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 (A-2, D-1, D-2)	基礎的な生物に関する知識を, バイオテクノロジーに適用することができる.	基礎的な生物に関する知識がバイオテクノロジーに適用している例を理解することができる.	基礎的な生物に関する知識を, バイオテクノロジーに適用できない.
評価項目2 (A-2, D-1, D-2)	生物化学に関する知識を, バイオテクノロジーに適用することができる.	生物化学に関する知識がバイオテクノロジーに適用している例を理解することができる.	生物化学に関する知識を, バイオテクノロジーに適用できない.
評価項目3 (A-2, D-1, D-2)	バイオテクノロジーについて, その方法の原理を理解し, 説明できる.	バイオテクノロジーについて, その方法の原理を理解できる.	バイオテクノロジーについて, その方法の原理を理解できない.
評価項目4 (A-2, D-1, D-2)	さまざまな微生物の種類とその特徴および微生物の培養方法について正確に理解し, 正確に説明できる.	さまざまな微生物の種類とその特徴および微生物の培養方法についてほぼ正確に理解し, ほぼ正確に説明できる.	さまざまな微生物の種類とその特徴および微生物の培養方法について理解できない.
評価項目5 (A-2, D-1, D-2)	微生物の生育および培養方法について正確に理解し, 正確に説明できる.	微生物の生育および培養方法についてほぼ正確に理解し, ほぼ正確に説明できる.	微生物の生育および培養方法について理解できない.
評価項目6 (A-2, D-1, D-2)	微生物の働きおよびその応用方法について正確に理解し, 正確に説明できる.	微生物の働きおよびその応用方法についてほぼ正確に理解し, ほぼ正確に説明できる.	微生物の働きおよびその応用方法について理解できない.

### 学科の到達目標項目との関係

#### 教育方法等

概要	杉本担当: 原核細胞におけるDNAの複製, 転写, 翻訳の仕組みを分子レベルで理解し, 遺伝子組み換え技術へつなげる基礎とする。 富樫担当: 微生物の種類・特徴を学び, それらの分離・培養・保存・育種・利用技術を理解する.
授業の進め方・方法	講義は対話方式で行うため, 頻りに学生に質問する. また, 講義中わかりにくいところがあれば, 気軽に質問すること.
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は, A-2(50%), D-1(25%), D-2(25%) とする.</li> <li>・総時間数90時間 (自学自習30時間)</li> <li>・自学自習時間 (30時間) は, 日常の授業 (60時間) のための予習・復習, 理解を深めるための演習課題の考察・まとめ, および定期試験のための学習を総合したものとす.</li> <li>・評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる. その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる.</li> </ul>

#### 授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週 ガイダンス, 細胞の活動と遺伝情報 (1) (杉本), 微生物学の基礎と応用微生物学の関わり (1) (富樫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原核生物と真核生物の違いについて説明できる (杉本).</li> <li>・核, ミトコンドリアや葉緑体の進化説について理解できる(杉本).</li> <li>・微生物学と微生物利用学の発展・歴史を理解し, 説明ができる(富樫).</li> </ul>
		2週 細胞の活動と遺伝情報 (2) (杉本), 微生物学の基礎と応用微生物学の関わり (2) (富樫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・染色体の構造と遺伝情報の分配について理解している (杉本).</li> <li>・細胞周期について説明できる(杉本).</li> <li>・微生物の種類・分類と特徴を理解し, 説明できる (富樫)</li> </ul>
		3週 遺伝子とDNAの関係 (杉本) 微生物学の基礎と応用微生物学の関わり (3) (富樫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歴史的なDNAに関する実験を学び, 遺伝子の実体がDNAであることがわかる (杉本).</li> <li>・ヌクレオチドの構造について理解し遺伝子組換え技術へ応用することができる (杉本).</li> <li>・DNAの2重らせん構造, 塩基の相補的結合を理解し, 遺伝子組換え技術へ応用することができる (杉本).</li> <li>・DNAの半保存的複製を理解し, 遺伝子組換え技術へ応用することができる (杉本).</li> <li>・微生物 (ウイルス含む) の種類・分類と特徴を理解し, 説明できる. (富樫)</li> </ul>
		4週 DNAの複製 (1) (杉本) 応用微生物学の手法 (1) (富樫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原核生物における複製の概要を理解し, 開始メカニズムを理解することができる. (杉本).</li> <li>・微生物の生育条件 (生育環境と栄養) を理解し, 説明できる(富樫).</li> <li>・微生物の分離, 培養, 保存に関わる技術を理解し, 説明できる(富樫).</li> </ul>

4thQ	5週	DNAの複製(2)(杉本) 応用微生物学の手法(2)(富樫)	・原核生物におけるDNAポリメラーゼの働きを理解し、リーディング鎖における複製機構を理解し、遺伝子組換え技術へ応用することができる(杉本)。 ・有用微生物の改良・育種技術、安全対策を理解し、説明できる(富樫)。
	6週	DNAの複製(3)(杉本) 微生物の代謝(富樫)	・原核生物におけるDNAポリメラーゼの働きを理解し、ラゲング鎖における複製機構を理解し、遺伝子組換え技術へ応用することができる(杉本)。線状DNAにおける末端問題を説明することができる。 ・微生物細胞の物質代謝とエネルギー代謝を理解し、説明できる(富樫)。
	7週	DNA、RNA、タンパク質の検出技術(杉本) 食品の腐敗と保存(富樫)	・DNAとRNAの化学的構造・性質について理解し、Tmなどを測定する原理を理解することができる。 ・放射性同位元素や蛍光物質を用いたラベルを理解し、生物系実験に応用することができる。 ・食品の腐敗と微生物の関わりを理解し、説明できる(富樫)。 ・食品の保存方法を理解し、説明できる(富樫)。
	8週	中間試験	学んだ知識の確認ができる。
	9週	セントラルドグマ&RNAの構造(杉本) 発酵・醸造食品(1)(富樫)	・DNAのから蛋白質への流れを理解できる(杉本)。 ・RNAについて理解し、バイオテクノロジーへ応用することができる(杉本)。 ・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理解し、説明できる(富樫)。
	10週	RNAの転写機構(1)(杉本) 発酵・醸造食品(2)(富樫)	・原核細胞におけるRNAポリメラーゼの働き、構造について理解することができる。また、DNAとRNAポリメラーゼの結合様式についても理解できる。これらの知識を遺伝子組換え技術として応用することができる(杉本)。 ・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理解し、説明できる(富樫)。
	11週	RNAの転写機構(2)&真核生物のm-RNAの合成方法(杉本) 発酵・醸造食品(3)(富樫)	・転写反応の終結方法について理解できる(杉本)。 ・イントロン・エキソンなどを含むDNAから、成熟したm-RNAができるまでのプロセスを理解できる。これらの知識を遺伝子組換え技術として応用することができる(杉本)。 ・調味食品(しょうゆ、味噌、食酢)、チーズなどの乳製品、納豆、漬物などの製造技術を理解し、説明できる(富樫)。
	12週	遺伝子の制御・ラクトースオペロンとトリプトファンオペロン(1)(杉本) 発酵・醸造食品(3)(富樫)	・ラクトースオペロンとトリプトファンオペロンのメカニズムについて理解し、遺伝子組換え技術として応用することができる(杉本)。 ・調味食品(しょうゆ、味噌、食酢)、チーズなどの乳製品、納豆、漬物などの製造技術を理解し、説明できる(富樫)。
	13週	遺伝子の制御・ラクトースオペロンとトリプトファンオペロン(2) 翻訳(1)(杉本) 微生物菌体の利用(1)(富樫)	・ラクトースオペロンとトリプトファンオペロンのメカニズムについて理解し、遺伝子組換え技術として応用することができる(杉本)。 ・m-RNA、t-RNA、r-RNAおよびコドンについて理解し、タンパク質が合成されるプロセスを理解できる(杉本)。 ・食用キノコの栽培技術、キノコの化学成分を理解し、説明できる(富樫)。
	14週	翻訳(2)(杉本) 微生物菌体の利用(2)(富樫)	・“ゆらぎ説”について理解できる(杉本)。 これらの知識を遺伝子組換え技術として応用することができる(杉本)。 ・食資料用SCP(菌体タンパク)の培養とその意義、SCPの化学成分を理解し、説明できる(富樫)。
	15週	期末試験	学んだ知識の確認ができる。
	16週	答案返却&解説	学んだ知識の再確認&修正ができる。

### 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	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4	後2,後3
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4	後2,後3
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4	後2
				細胞周期について説明できる。	4	後2
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	4	後2
				細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。	4	後6
				フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。	4	後6
		生物化学	ヌクレオチドの構造を説明できる。	4	後4,後5	
			DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	4	後4,後5	
			DNAの半保存的複製を説明できる。	4	後4,後5	
			RNAの種類と働きを列記できる。	4	後9	
		生物工学	コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	4	後5	
			原核微生物の種類と特徴について説明できる。	4	後1,後2	
			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	後3	
			微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	4	後4	
		微生物の育種方法について説明できる。	4	後5		

			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	後5
			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	後9,後10
			食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	後7,後11,後12
			遺伝子組換え技術の原理について理解している。	4	後10,後11,後12,後13,後14
			バイオテクノロジーが従来の技術に対して優れている点について説明できる。	4	後5
			遺伝子組み換え技術のリスクと安全策について説明できる。	4	後5

評価割合

	試験	レポート課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	10	0	0	0	0	90
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10