東京工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生物化学I

科目基礎情報

科目番号	0120	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	物質工学科	対象学年	4
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	微生物学　化学同人，分子生物学第二版　東京化学同人		
担当教員	(伊藤 篤子)		

到達目標

遺伝子の複製と発現にいたる各現象（転写，翻訳）を説明できる
微生物としての取り扱い対象をその定義を理解したうえで正しく分類できる。
微生物の代謝についてそれぞれの化学反応を理解し、説明できる。
微生物取扱いの原理について理解し、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	最低限の到達レベル（可）	未到達レベルの目安
評価項目1	微生物の分類について学習したすべてを詳細に説明できる	微生物の分類についていくつか例を挙げて詳細に説明できる	微生物の分類について説明できる	微生物の分類について説明できない
評価項目2	微生物の代謝について酵素・基質反応を学習したすべてを詳細に説明できる	微生物の代謝について酵素・基質反応を説明でき，かつ一部を詳細に説明できる	微生物の代謝について酵素・基質反応を説明できる	微生物の代謝について酵素・基質反応を説明できない
評価項目3	微生物の培養と増殖についてその安全な取り扱いも含めて学習したすべてを詳細に説明できる	微生物の培養と増殖についてその安全な取り扱いも含めて説明でき，かつ例をいくつか詳細に説明できる	微生物の培養と増殖についてその安全な取り扱いも含めて説明できる	微生物の培養と増殖についてその安全な取り扱いも含めて説明できない
評価項目4	微生物のを利用した技術や現象について学習したすべてを詳細に説明できる	微生物のを利用した技術や現象について説明でき，かつ例をいくつか詳細に説明できる	微生物のを利用した技術や現象について説明できる	微生物のを利用した技術や現象につい説明でない
評価項目5	遺伝子の複製について詳細に説明できる	遺伝子の複製について説明でき，一部は詳細に説明できる	遺伝子の複製について説明できる	遺伝子の複製について説明できない
評価項目6	遺伝子の転写について詳細に説明できる	遺伝子の転写について説明でき，一部は詳細に説明できる	遺伝子の転写について説明できる	遺伝子の転写について説明できない
評価項目7	遺伝子の翻訳について詳細に説明できる	遺伝子の翻訳について説明でき，一部は詳細に説明できる	遺伝子の翻訳について説明できる	遺伝子の翻訳について説明できない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生物における「分子生物」分野は，生命現象を自然科学一般の共通言語である「分子」で論じる学問である。本講義では生命現象の根幹にある「遺伝子」に着目し，その構造や機能、発現機構を理解することで医学，工学，農学といった応用分野での研究につながる基礎知識を身に着けることを目標とする。また，「生物」の研究や応用に「微生物」は欠くことができない。「微生物」は生態系の一端を担い、多くの化学工業の発展をもたらし，各種疾患の要因となるなど，ヒトをはじめとする生物が生きる上で非常に重要な必要不可欠なものである。生物学，生物化学，化学工学，無機化学，有機化学などのこれまで学んだ化学の知識を基礎とし，化学・生物学双方から微生物を理解し，その応用利用を学ぶ。
授業の進め方・方法	分子生物学（東京化学同人），微生物学（化学同人）の教科書を使用し，さらにプリントまたは資料を配布する。授業動画は共有する。
注意点	中間テストは行わない。 授業内に書き込み用課題を配布する。遠隔授業実施時は，その課題の提出を持って出席とする。授業開始時の点呼のみでは出席が証明できないので注意すること。また，このプリントは自学自習の証明も兼ねる。必ず提出すること。教科書を予習すると同時に，各単元終了時に自学自習のためのプリントを配布する。自学自習し提出すること。それによって加点おこなう。

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	ガイダンス。DNAの構造と機能	DNAの化学的な構造と機能について説明できる
		2週	遺伝子の複製Ⅰ	原核生物で複製の仕組みを説明できる
		3週	遺伝子の複製Ⅱ	真核生物で複製の仕組みを説明できる。複製の仕組みを解明する研究手法について説明できる。
		4週	遺伝子の複製Ⅲ	真核生物と原核生物で複製とその正確さを保つ仕組みを説明できる
		5週	遺伝子の複製Ⅳ	真核生物と原核生物で複製とその正確さを保つ仕組みを比較して類似点と相違点を説明できる
		6週	遺伝子の転写Ⅰ	転写の過程について原核生物で説明できる。
		7週	遺伝子の転写Ⅱ	転写の過程について真核生物で説明できる。
		8週	遺伝子の転写Ⅲ	転写の過程について真核生物と原核生物で類似点と相違点が説明できる。
	2ndQ	9週	遺伝子の転写Ⅳ	転写の過程について核内から細胞質への輸送について説明できる。

		10週	遺伝子の翻訳Ⅰ	翻訳の過程について真核生物と原核生物で説明できる。
		11週	遺伝子の翻訳Ⅱ	翻訳の過程について原核生物で，特有の事象も含めて説明できる
		12週	遺伝子の翻訳Ⅲ	翻訳の過程について真核生物で，特有の事象も含めて説明できる
		13週	遺伝子の翻訳Ⅳ	翻訳の過程について真核生物と原核生物で類似点と相違点が説明できる。
		14週	遺伝子の翻訳Ⅴ	翻訳後のタンパク質について説明できる。加えて，疾患との関連が説明できる
		15週	トピックス	
		16週		
後期	3rdQ	1週	微生物学概論1	微生物を研究することの利点とその必要性を理解し説明できる。
		2週	微生物学概論2	微生物学成立の歴史と，その具体的手法(パスツールの実験，コッホの法則など）を理解し説明できる
		3週	微生物分類学	微生物の分類と命名およびそれぞれの鑑別の手法について理解し説明できる
		4週	原核生物1	原核生物のそれぞれの体の構造を，これまで学習した真核生物のそれと比較し，違いを把握しかつ原核生物の特性を理解し説明できる
		5週	原核生物2	原核生物の体の構造物について理解し，その鑑別方法と抗生物質，疾患について理解し説明できる
		6週	ウイルス1	ウイルスの特性およびその増殖について理解し，説明することができる。
		7週	ウイルス2	様々な種類のウイルスの増殖をそれぞれ理解し，説明することができる。
		8週	微生物の取り扱い　増殖と培養1	微生物の増殖（増殖曲線）について説明できる。
	4thQ	9週	微生物の取り扱い　増殖と培養2	微生物の増殖の測定方法についてそれぞれ理解し，説明できる。
		10週	微生物の取り扱い　増殖と培養3	微生物の増殖を規定する因子について理解し，実際にどのように増殖に影響するか説明できる。
		11週	微生物の取り扱い　増殖と培養4	増殖の特性を踏まえたうえで，微生物の培養方法を理解し，その利用方法と選択方法を説明できる。
		12週	微生物の取り扱い　滅菌と消毒 1	滅菌，消毒について言葉の意味を正確に把握し，死菌率の法則および滅菌消毒の効果の測定方法について理解し説明できる。
		13週	微生物の取り扱い　滅菌と消毒 2	化学的抗菌因子についてその効果の化学的原理と選択について理解し説明できる。
		14週	微生物の取り扱い　滅菌と消毒	物理的抗菌因子についてその効果の物理的原理と選択について理解し説明できる。
		15週	トピックス	
		16週		

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
基礎的能力	自然科学	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球上の生物の多様性について説明できる。	4	前1,前14,前15
				生物の共通性と進化の関係について説明できる。	4	前1,前14,前15
				生物に共通する性質について説明できる。	4	前1,前4,前14,前15
				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	4	前1,前14,前15
				生態ピラミッドについて説明できる。	4	前1,前14,前15
				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	4	前1,前14,前15
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	前2,前5,前8,前10,前11,前13,前14,後1,後2,後3,後4
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	4	前2,後1
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	4	後1
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	4	後8,後12,後14
				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。	4	前7,前15,後8,後12,後14
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4	前1,前2,前5
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4	前1,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14

				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4	前1,前2,前5
				細胞周期について説明できる。	4	前2,前3,前4,前5
				分化について説明できる。	4	前8,前11,前12,前13,前14
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	4	前1,前9,前10,前11,前12,前14
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	
			生物化学	タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。	4	前1
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	4	前1,前2,前3,前4,前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	前1,前2,前3,前4,前5
				DNAの半保存的複製を説明できる。	4	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8
				RNAの種類と働きを列記できる。	4	前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				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	前10,前11,前12,前13,前14
				嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	4	
			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	前13,後3,後4,後5
				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	前15,後8,後9
				微生物の育種方法について説明できる。	4	前15,後10,後11,後12,後13,後14
				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	前15,後10,後11,後12,後13,後14
				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	後5
				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	後13

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	72	0	0	0	0	28	100
基礎的能力	42	0	0	0	0	18	60
専門的能力	30	0	0	0	0	10	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0