

長岡工業高等専門学校		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	0047			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	物質工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	栄養科学イラストレイティッド生化学 第3版（羊土社）：園田勝						
担当教員	菅原 正義,河本 絵美						
到達目標							
（科目コード：41360、英語名：Biochemistry） この科目は長岡高専の教育目標の(C)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。①細胞の構造と機能を理解する 30%（c1）。②生体を構成している各物質の化学的性質を理解する 30%（c1）。③基本的な異化・同化代謝（糖質、脂質、アミノ酸）を理解する 40%（c1）。							
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の目安		未到達レベルの目安
評価項目1	細胞の構造・機能を詳細に理解する。		細胞の構造・機能を理解する。		細胞の構造・機能を概ね理解する。		左記を理解しない。
評価項目2	細胞を構成している物質の化学的特徴と性質を詳細に理解する。		細胞を構成している物質の化学的特徴と性質を概ね理解する。		細胞を構成している物質の化学的特徴と性質を概ね理解する。		左記を理解しない。
評価項目3	代謝とその制御を詳細に理解する。		代謝とその制御を理解する。		代謝とその制御を概ね理解する。		左記を理解しない。
評価項目4	基本的な糖・アミノ酸・脂質代謝を詳細に理解する。		基本的な糖・アミノ酸・脂質代謝を理解する。		基本的な糖・アミノ酸・脂質代謝を概ね理解する。		左記を理解しない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	生物化学は、生物機能を応用し物質生産を志す上で根幹の基礎学問である。物質工学科の生物応用コースを志望し、将来、生物工学分野の仕事・研究に従事したいと考える学生にとって、生化学の知識習得は重要である。また、材料コースを志望する学生といえども、生物化学の知識は基礎的素養として重要である。生化学は、現実生体内で起こっている現象に関する知識の集積であり、本講義では、生物の基本単位である細胞の構造と機能、その構成成分の化学、各種代謝の中心的役割をはたす酵素、代謝について講義を行い、生命現象が化学反応であることを理解させる。また、生化学用語の習得と、生物関連分野の研究の現状から英語の専門用語の習得も目標とする。 関連する科目：基礎生物工学（前年度履修）、生物化学II（次年度履修）						
授業の進め方・方法	教科書に沿った講義形式。教科書の姉妹版である生化学学習ノートを利用して予復習をすると効果的である。						
注意点	材料系志望の学生と、生物系志望の学生では必要とする生物化学の素養の量・質ともに異なる。しかし、材料系といえども現代は生物のもつ多様性の理解が材料開発に必要である。生化学の勉強は、ほとんどが暗記であり勤勉に勉強すれば容易であるが、とにかく量が多いので一夜漬けは効かないことを忠告しておく。						
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	細胞の構造		細胞の構造と生体成分を理解する。		
		2週	単糖の構造・性質		糖とは何か、単糖の構造と性質を理解する。		
		3週	単糖の立体構造、オリゴ糖・多糖		単糖・オリゴ糖・多糖の構造と性質を理解する。		
		4週	脂肪酸の構造・性質		脂質の定義と脂肪酸の性質を理解する。		
		5週	脂質の分類、脂質の構造・性質		脂質の構造と性質を理解する。		
		6週	前半のまとめ		前半の振り返りを行う。		
		7週	中間テスト		試験時間：50分		
		8週	アミノ酸の分類・構造		アミノ酸の構造と性質を理解する。		
	2ndQ	9週	アミノ酸の性質とペプチドの構造		アミノ酸の性質とペプチド結合について理解する。		
		10週	ペプチドの機能・タンパク質の構造と性質		生体活性ペプチドを知る。タンパク質の高次構造と性質を理解する。		
		11週	酵素の種類・性質		酵素の種類と性質を理解する。		
		12週	酵素の反応速度論		ミカエリス定数や阻害剤による影響を理解する		
		13週	ヌクレオチド・核酸の分類・構造		ヌクレオチドと核酸の性質を理解する。		
		14週	ビタミンの分類と性質とミネラルの機能		ビタミンの分類・機能を知り、水溶性ビタミンが補酵素として働くことを理解する。ミネラルの生理作用と欠乏症・過剰症を知る。		
		15週	後半のまとめ		後半の振り返りを行う。		
		16週	期末試験 17週：中間試験		試験時間50分		
後期	3rdQ	1週	代謝概論、細胞の構造		代謝（異化・同化）と細胞の構造を理解する。		
		2週	細胞の構造		細胞の構造と細胞内情報伝達を理解する。		
		3週	細胞の構造		細胞内の高エネルギー化合物と水素受容補酵素の働きについて理解する。		
		4週	糖代謝（解糖系・発酵）		解糖系について理解する。		
		5週	糖代謝（TCA 回路）		TCA回路について理解する。		
		6週	糖代謝（ペントースリン酸経路）		ペントースリン酸経路の役割について理解する。		

		7週	前半のまとめ	前半の振り返りを行う
		8週	後期中間試験	試験時間：50分
	4thQ	9週	糖代謝（光合成・糖新生・電子伝達系）	光合成と電子伝達系について理解する。
		10週	糖代謝・脂質代謝・アミノ酸代謝の関係	エネルギー代謝の観点から、糖・脂質・アミノ酸代謝の相互関係を理解する。
		11週	脂質代謝（ β -酸化）	脂肪酸がエネルギーに変換される過程を理解する。
		12週	脂質代謝（脂肪酸合成と体内輸送）	肝、筋細胞において、高血糖時に脂肪酸合成が亢進する過程を理解する。
		13週	アミノ酸代謝	アミノ基転移によるアミノ酸の合成と必須アミノ酸の意味を理解する。
		14週	アミノ酸代謝（体内輸送と尿素回路）	アミノ酸の脱アミノとアンモニアの解毒について理解する。
		15週	後半のまとめ	後半の振り返りを行う
		16週	期末試験	試験時間：50分
		17週：試験解説・発展授業		

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	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	前1,前6,前7,後1,後7,後8
				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1,前6,前7,後1,後2,後7,後8
				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	前1,前6,前7,後1,後2,後7,後8
				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	前6,前7,前11,前16,後1,後3,後7,後8,後9
				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11,前16,後2,後3,後7,後8
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	4	前16,後1,後6,後7,後8,後9
				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	前1,前6,前7,後1,後7,後8
				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	前16,後1,後7,後8
				情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。	4	前6,前7,後1,後2,後7,後8
				免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	前10,前16,後1,後2,後7,後8
			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,前2,前7,前8,前9,前10,前13,前16
				生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	4	前10,前13,前16
				単糖と多糖の生物機能を説明できる。	4	前2,前3,前6,前7
				単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	4	前2,前3,前6,前7
				グリコシド結合を説明できる。	4	前3,前6,前7
				多糖の例を説明できる。	4	前3,前6,前7
				脂質の機能を複数あげることができる。	4	前4,前6,前7
				トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	4	前4,前5,前6,前7
				リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	4	前5,前6,前7
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	4	前8,前9,前10,前15,前16,後13,後14
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	4	前8,前9,前10,前15,前16
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	4	前8,前9,前10,前15,前16

			タンパク質の高次構造について説明できる。	4	前10,前15,前16
			ヌクレオチドの構造を説明できる。	4	前13,前15,前16
			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13,前15,前16
			RNAの種類と働きを列記できる。	4	前13,前15,前16
			酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	4	前9,前11,前12,前15,前16
			酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	4	前9,前11,前12,前15,前16
			補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	4	前13,前14,前15,前16,後3,後7
			解糖系の概要を説明できる。	4	後4,後7,後8,後11,後12,後15,後16
			クエン酸回路の概要を説明できる。	4	後5,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後15,後16
			酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	4	後7,後8,後9,後11,後15,後16
			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	後4,後7,後8,後15,後16
			各種の光合成色素の働きを説明できる。	4	後9,後15,後16
			光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	4	後6,後9,後15,後16
			炭酸固定の過程を説明できる。	4	後9,後15,後16

評価割合		
	試験	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	50	50
専門的能力	50	50
分野横断的能力	0	0