

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	食品・生物化学実験
科目基礎情報					
科目番号	0002		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 6	
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系食品・バイオコース)		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	6	
教科書/教材	自作テキスト, 堀越弘毅ほか著「ビギナーのための微生物実験ラボガイド」(講談社) 化学工学会編:「新版化学工学－解説と演習」(槇書店), Warren McCabe, "Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)", Mcgraw-Hill, 2004.				
担当教員	岩波 俊介,宇津野 国治,櫻村 奈生,佐藤 森,平野 博人,藤田 彩華				
到達目標					
1) バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などを理解できる。 2) バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できる。 3) 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。 4) 各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類について理解できる。 5) 植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。 6) 微生物の分類, 及び取り扱いについて理解できる。 7) 微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)について理解し実践できる。 8) 食品の物性分析, および食品加工に関する技術について理解できる。 9) タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。 10) 酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。 11) 遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。 12) 化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。					
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	バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などを理解できる。	バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などの基本を理解できる。	バイオ実験の特色と目的, 危険性と安全確保及び操作環境の確保などの基本を理解できない。		
評価項目2	バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できる。	バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的の基本を把握できる。	バイオ実験で使用する基本的な器具及び装置の名称と使用目的を把握できない。		
評価項目3	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法の基本を理解し実践できる。	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法及び菌の植菌法を理解できず、実践できない。		
評価項目4	各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類について理解できる。	各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類についての基本が理解できる。	各培地成分の役割, 微生物が生産する多糖類についての基本が理解できない。		
評価項目5	植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。	植物培養細胞の取り扱いについての基本を理解し実践できる。	植物培養細胞の取り扱いの理解できず実践できない。		
評価項目6	微生物の分類, および取り扱いについて理解できる。	微生物の分類, および取り扱いについての基本を理解できる。	微生物の分類, および取り扱いについての基本を理解できない。		
評価項目7	微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)について理解し実践できる。	微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)についての基本を理解し実践できる。	微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵, 乳酸発酵)についての基本を理解できず実践できない。		
評価項目8	食品の物性分析, および食品加工を実践し, その用途について理解できる。	食品の物性分析, および食品加工を実践し, その用途について理解できる。	食品の物性分析, および食品加工を実践できず, その用途について理解できない。		
評価項目9	タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。	タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いの基本について理解し実践できる。	タンパク質・核酸の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いの基本について理解できず実践できない。		
評価項目10	酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。	酵素活性の測定の基礎技術の基本を理解し実践できる。	酵素活性の測定の基礎技術の基本を理解できず実践できない。		
評価項目11	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。	遺伝子組換えの基礎技術の基本を理解し実践できる。	遺伝子組換えの基礎技術の基本を理解できず実践できない。		
評価項目12	化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ながら実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ても実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力					
教育方法等					

概要	後期の7週目までは食品・生物化学実験、その後は化学工学実験を行う。 食品・生物化学実験では実験器具や装置の取扱い方法、各種培地の調製法及び滅菌操作などの操作法をはじめ、植物細胞、微生物、酵素などの生体試料の取扱い、ならびに食品加工や大腸菌の遺伝子操作などを通してバイオ実験に必要な知識・技術を教授する。 化学工学系実験では、単位操作を中心とした学問分野の知識と実地の製造運転・プラント管理に応用するために基本的な装置および機械を使用し、理論と実測のデータとの評価と解釈に対する判断力を実践する。			
授業の進め方・方法	それぞれの実験テーマについて、実験の意義・内容、結果の整理、実験上の注意点などを説明した後に、グループに分かれて実験を行う。実験終了後は所定の書式で実験レポートの提出を求める。到達目標に関して、実験レポートおよび実技（出席状況、実験姿勢、実験操作、実験の記録など）により、評価の観点に基づいて総合的に評価する。			
注意点	外靴、サンダル、スリッパ履きでの実験は禁止。また女子学生は動き易さと安全確保の点からパンツ等の方がよい。長い髪は必ずまとめておくこと。履修の際には次のものが必要である：白衣、手拭い、上履き(運動靴)、実験ノート(ルーズリーフ不可)、電卓、定規、テンプレート、グラフ用紙、色鉛筆、筆記用具、油性マジックインキ(ガラス器具に印等を付けるため)。 必ず予習をし、プロトコールを作成してくること。実験中は途中の観察等も必ずノートに記録すること。 実験中は真摯な態度でのぞみ、ふざけたりしないこと。 レポート70%、実技30%の割合で評価する。合格点は60点以上である。ただし、正当な理由なく未提出のレポートがある場合には成績評価を60点未満とする。また、提出期限を過ぎてからの提出は減点とする場合がある。			
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	食品・生物化学実験の概要説明（実験上の注意）	バイオ実験の特色と目的、危険性と安全確保、および操作環境の確保などを理解できる。
		2週	実験器具、装置の説明	バイオ実験で使用する基本的な器具、および装置の名称と使用目的を把握できる。
		3週	微生物セルロースの合成	培地の種類とその基本成分、調製法と使用方法、滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。各培地成分の役割、微生物が生産する多糖類について理解できる。
		4週	ニンジンカルスの個体再生	植物培養細胞の取り扱いについて理解し実践できる。
		5週	微生物の分類に関する実験	微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。
		6週	大腸菌の増殖の評価	微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。
		7週	身の回りの微生物に関する実験	微生物の分類、および取り扱いについて理解できる。
		8週	固定化酵母を用いたエタノール発酵実験	微生物機能を利用した各種発酵(エタノール発酵、乳酸発酵)について理解し実践できる。
	2ndQ	9週	酵素実験（1）ジャガイモから酸性ホスファターゼを抽出・精製する実験の説明	タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。
		10週	酵素実験（2）酸性ホスファターゼの抽出	タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。
		11週	酵素実験（3）酸性ホスファターゼの精製	タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。
		12週	酵素実験（4）酸性ホスファターゼの諸性質	タンパク質の抽出・精製を通して生体高分子の取り扱いについて理解し実践できる。
		13週	酵素実験（5）酵素活性の測定	酵素活性の測定の基礎技術を理解し実践できる。
		14週	食品の物性分析、および食品加工に関する実験（1）発酵食品の製造に関する実験	発酵食品の製造、pH、Brix糖度などの測定について理解できる。また、食品表示法、製造時の衛生管理について理解できる。
		15週	食品の物性分析、および食品加工に関する実験（2）発酵食品の製造に関する実験	発酵食品の製造、pH、Brix糖度などの測定について理解できる。また、食品表示法、製造時の衛生管理について理解できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	大腸菌の形質転換実験（1）DNA実験安全講習会	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		2週	大腸菌の形質転換実験（2）実験概要の説明	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		3週	大腸菌の形質転換実験（3）形質転換実験	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		4週	大腸菌の形質転換実験（4）プラスミドDNAの調製と制限酵素処理	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		5週	大腸菌の形質転換実験（5）電気泳動、PCRの説明	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		6週	大腸菌の形質転換実験（6）電気泳動、PCR実験	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		7週	大腸菌の形質転換実験（7）データの整理、実験レポートの書き方について	遺伝子組換えの基礎技術を理解し実践できる。
		8週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
	4thQ	9週	化学工学単位操作-1 ①円管内の対流熱伝達係数 ②ボイラーの性能	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。
		10週	報告会	自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。
		11週	化学工学単位操作-2 ③恒圧ろ過 ④回分精留塔	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		12週	化学工学単位操作-3 ⑤固体乾燥 ⑥管内の圧力損失	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		13週	化学工学物性測定-1 ⑦粉体比表面積の測定 ⑧粒度分布測定	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。

		14週	化学工学物性測定-2 ⑨品質管理 ⑩次元解析	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。
		15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	有機化学実験	蒸留による精製ができる。	4	
				吸引ろ過ができる。	4	
			分析化学実験	代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4	
			物理化学実験	粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	4	
			化学工学実験	流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を説明できる。	4	後9,後12
				液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。	4	後11
				流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算をすることができる。	4	後9
			生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	4	前7
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	前3
				適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	4	前12,前13
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	4	前6,前12,前13
				クロマトグラフィー法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。	4	後6
				酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。	4	前15

評価割合

	レポート	実技	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0