

☒ 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
必修科目				
授業計画				
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	実験ガイダンス	実験内容と評価方法および実験を行うために必要な安全の基礎知識を学ぶ。 同時に実験に必須の計測機器マイクロピペットの使用方法和メンテナンス方法を理解することができる。
		2週	テーマ1 植物組織培養実験	解説により原理を理解する。各班で実験プロジェクトを考案する。班で考案した組成の培地を作ることができる。
		3週	テーマ1 植物組織培養実験	クリーンベンチにおける無菌操作を習得する。これらの結果をプレゼンテーションを用いて発表することができる。
		4週	テーマ2 DNA抽出実験	DNA抽出の原理を理解する。 各サンプルによりDNAを抽出する。 抽出DNA溶液の定量をすることができる。
		5週	テーマ3 PCR実験	原理を理解し、PCRにより特定のDNA塩基配列を増幅することができる。アガロースゲルを作成することができる。
		6週	テーマ3 PCR実験	アガロースゲル電気泳動を行い、PCRの結果を検出することができる。
		7週	テーマ4 大腸菌の遺伝子組換え実験	遺伝子組換えの原理および実験の安全性を確保することを理解する。培地の準備を行うことができる。
	8週	テーマ4 大腸菌の遺伝子組換え実験	大腸菌にプラスミドを導入し、形質転換を行うことができる。その結果を培地条件から考察することができる。	
	4thQ	9週	テーマ5 組換え大腸菌からのタンパク質抽出実験	大腸菌に導入したプラスミドの産物であるGFPタンパク質を抽出し精製することができる。
		10週	テーマ6 酵素反応実験	解説により酵素反応速度論について理解することができる。
		11週	テーマ6 酵素反応実験	酵素反応に必要な試薬を調製することができる。
		12週	テーマ6 酵素反応実験	Lowry法によりタンパク質を定量することができる。 使用する酵素量の決定ができる。
		13週	テーマ6 酵素反応実験	酵素の至適pHと至適温度の決定ができる。酵素反応に対する基質濃度の影響を解析できる。
		14週	テーマ7 HPLC実験	HPLCの原理の説明を理解することができる。検量線を作成する。HPLCによる測定を行いデータをまとめることができる。
		15週	テーマ8 統計演習	生物統計演習を行い、基本的な統計量を計算することができる。
16週		まとめ 生物工学実験における情報セキュリティ教育（ゲノム解析の取り扱い、安価なゲノム解析が社会に及ぼす影響）	生物工学実験を通して学んだことを振り返り、発展として生物工学における情報セキュリティとしてゲノム解析の取り扱いや安価なゲノム解析が社会に及ぼす影響を理解することができる。	

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
基礎的能力	自然科学	化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3	後1
				事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	3	後1
				測定と測定値の取り扱いができる。	3	後1,後4,後15
				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	後10,後11,後12,後13,後14,後15
				レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	後1
				ガラス器具の取り扱いができる。	3	後1,後2,後11,後12,後13
				基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後11,後12,後13,後14,後15
				試薬の調製ができる。	3	後2,後4,後6,後7,後11,後12,後13,後14
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後11,後12,後13,後14,後15
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物工学	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。	3	後7,後8,後9
				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。	3	後7,後8,後9
	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】	生物工学実験	滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	3	後7,後8,後9
				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	後4,後15
				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	後4,後11,後12,後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,後14,後15
				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	後10,後11,後12,後13
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	

				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	後3
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	2	後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	後2,後3,後4,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合					
	実験報告書	統計演習	実験操作・技能	プレゼンテーション	合計
総合評価割合	60	10	25	5	100
基礎的能力	60	10	25	0	95
グループワーク	0	0	0	5	5