

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物工学実験
科目基礎情報						
科目番号	0086		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: 2		
開設学科	生産デザイン工学科 (物質化学コース)		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	4		
教科書/教材	自作実験書：参考書 (化学工学、朝倉書店発行 ISBN978-4-254-25033-6)					
担当教員	川原 浩治,井上 祐一,前田 良輔					
到達目標						
動物細胞、微生物の取り扱い技術を説明できる。 生物素材の測定方法を説明できる。 生物関連プラントに必要な化学工学的技術を説明できる。						
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	動物細胞、微生物の取り扱い技術を正しく詳細に説明できる。		動物細胞、微生物の取り扱い技術を正しく説明できる。		動物細胞、微生物の取り扱い技術を説明できない。	
評価項目2	生物素材の測定方法を正しく詳細に説明できる。		生物素材の測定方法を正しく説明できる。		生物素材の測定方法を説明できない。	
評価項目3	生物関連プラントに必要な化学工学的技術を正しく詳細に説明できる。		生物関連プラントに必要な化学工学的技術を正しく説明できる。		生物関連プラントに必要な化学工学的技術を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
準学士課程の教育目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 準学士課程の教育目標 C① 実験や実習を通じて、問題解決の実践的な経験を積む。 準学士課程の教育目標 C② 機器類 (装置・計測器・コンピュータなど) を用いて、データを収集し、処理できる。 準学士課程の教育目標 C③ 実験結果から適切な図や表を作り、専門工学基礎知識をもとにその内容を考察することができる。 準学士課程の教育目標 C④ 実験や実習について、方法・結果・考察をまとめ、報告できる。 準学士課程の教育目標 E② 日本語で論理的に記述し、報告・討論できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC① 専門工学の実践に必要な知識を深め、実験や実習を通じて、問題解決の経験を積む。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC② 機器類 (装置・計測器・コンピュータなど) を用いて、データを収集し、処理できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC③ 実験結果から適切な図や表を作り、専門工学知識をもとに分析し、結論を導き出せる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SC④ 実験や実習について、方法・結果・考察を的確にまとめ、報告できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SE② 実験・実習・調査・研究内容について、日本語で論理的に記述し、報告・討論できる。						
教育方法等						
概要	バイオテクノロジーの基本である無菌操作から生物生産に必要な化学工学の知識までを、装置に直接触れることにより、操作方法を理解するとともに理論および計算式を実験データと対比して理解できるようにする。					
授業の進め方・方法	バイオテクノロジーの中でも、主要な生物である微生物と動物細胞を用いた培養操作と生物生産物の定量手法に関する7テーマと単位操作に関する3テーマについて実験する。全体を5名程度からなる班に分け、毎週ローテーションし、各班が全部のテーマを実験する。レポートの提出時は各人に試問を行う。最終週では実験に関する試験を行う。					
注意点	工場では作業着を、研究室では白衣を着用すること。すべての実験レポートを提出すること。					
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	
後期	3rdQ	1週	オリエンテーション		3週から7週までの実験内容の理論、目的および注意事項について理解する。	
		2週	オリエンテーション		9週から13週までの実験内容の理論、目的および注意事項について理解する。	
		3週	細胞の培養 1		細胞の構造を書くことができる。	
		4週	細胞の培養 2		細胞の増殖曲線を書くことができる。	
		5週	酵素抗体法 1		酵素抗体法の原理について説明できる。	
		6週	酵素抗体法 2		抗体濃度を求めることができる。	
		7週	細胞融合		細胞融合の原理について説明できる。	
		8週	レポート整理 (試問含む)			
	4thQ	9週	機械工作		真空ポンプの構造について説明できる。	
		10週	熱風乾燥		恒率乾燥速度、限界含水量を求めることができる。	
		11週	恒圧濾過		濾過速度から濾材抵抗、濾滓抵抗を求めることができる。	
		12週	熱交換器による総括伝熱係数の測定		熱交換器の各部分の温度を測定し、総括伝熱係数を求めることができる。	
		13週	酵素活性測定		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。	
		14週	レポート整理 (試問含む)		提出されたレポート内容に関する試問に答えることができる。	
		15週	総合評価			
		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	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		
				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		
				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		
				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		
				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		
				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		
				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		
				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		
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3		
レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3						
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】	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		
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4		
				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		
				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		
				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		
				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		
評価割合							
	試験	発表	レポート（試問含む）	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	10	0	90	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	0	90	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0