

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	卒業研究	
科目基礎情報							
科目番号	0102		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: 10			
開設学科	電子制御工学科		対象学年	5			
開設期	通年		週時間数	10			
教科書/教材							
担当教員	佐藤 拓史,上村 健二,電子制御工学科 全教員						
到達目標							
(科目コード：31050、英語名：Graduation Research) (授業計画の週は回と読替えること) この科目は長岡高専の教育目標の(B), (D), (E),(F), (G)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、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、関連する目標の順で次に示す。 ①各自のテーマについて研究を完了する 40% (d2),(e1),(e2),(g1),(g2) ②研究過程で生じる諸問題を解決すべく、自主的に活動する 20% (e1),(e2),(g1),(g2) ③論文執筆を通して、文書作成技術を身につける 20% (b1),(b2),(f1) ④研究発表の仕方を身につける 20% (b2),(f2)							
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			
①各自のテーマについての研究	設定した目的からさらに進んだ研究を完了する。	設定した目的について研究を完了する。	設定した目的について研究を概ね完了する。	左記に達していない。			
②研究過程で生じる諸問題を解決すべく、自主的な活動	研究過程で生じる諸問題を自主的に解決できる。	研究過程で生じる諸問題を自主的に概ね解決できる。	研究過程で生じる諸問題をアドバイスをもらいながら解決できる。	左記に達していない。			
③論文執筆を通した文書作成技術	論文執筆を通して、文書作成技術を身につける。	論文執筆を通して、文書作成技術を概ね身につける。	論文執筆を通して、文書作成技術がアドバイスをもらいながら身につける。	左記に達していない。			
④研究発表の仕方	研究発表の仕方を修得する。	研究発表の仕方を概ね修得する。	研究発表の仕方をアドバイスをもらいながら修得する。	左記に達していない。			
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	多くの場合、指導教官が取り組んでいる研究課題に関連した課題が与えられ、研究グループに参加して分担する研究を行う。 ○関連する科目：電子制御工学実験Ⅳ（前年度履修）、電子制御ゼミナール（前年度履修）、科学技術英語Ⅰ（前年度履修）、企業実習Ⅰ,Ⅱ（前年度履修）、電子機械システム工学特別研究Ⅰ（次年度前期履修）						
授業の進め方・方法	教員の指導のもと、各自で研究テーマを設定し、研究計画を立案、遂行していく。これまでの授業や実験で修得したことを基礎にして、研究の進め方、工学的問題の解決方法を学ぶ。さらに、論文執筆や研究発表を通して、自己の考えを筋道立てて他人に伝えることができるよう訓練する。						
注意点	卒業研究で大切なことは、自らが進んで行動し、実際に研究、調査をすることである。自発的な学習態度が不可欠である。あとで振り返ってみて「良かった」と思えるかどうかは、自身の取り組み次第であろう。ここでの経験は、社会に出ても進学しても必ず生きてくるはずである。積極的な取り組みを期待する。日頃の研究の取り組み状況を総合的に評価する。ただし、卒研発表をしない、期限までに卒業論文が完成しない、日頃の取り組み状況が著しく悪い、のいずれかに該当する場合には不合格とする。						
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	研究計画の立案，調査，ゼミナール				
		2週	研究計画の立案，調査，ゼミナール				
		3週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		4週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		5週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		6週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		7週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		8週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
	2ndQ	9週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		10週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		11週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		12週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		13週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		14週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		15週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		16週					
後期	3rdQ	1週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		2週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		3週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				
		4週	中間発表会				
		5週	資料収集，実験，調査，ゼミナール				

		6週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
		7週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
		8週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
	4thQ	9週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
		10週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
		11週	資料収集, 実験, 調査, ゼミナール	
		12週	論文準備	
		13週	発表会	
		14週	論文作成	
		15週	論文提出	
		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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
		技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通し、技術者の使命・重要性について説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
		情報リテラシー	情報リテラシー	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
		情報系分野【実験・実習能力】	情報系【実験・実習】	標準的な開発ツールを用いてプログラミングするための開発環境構築ができる。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				要求仕様にあったソフトウェア(アプリケーション)を構築するために必要なツールや開発環境を構築することができる。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				複数の情報を整理・構造化できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				事実をもとに論理や考察を展開できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
	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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				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	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後5,後6,後7,後8,後9,後10,後11

	論文	発表・予稿	報告書	態度	ポートフォリオ	0	合計
総合評価割合	40	30	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	30	30	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0