

熊本高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	制御工学基礎演習II	
科目基礎情報							
科目番号	CI1204			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	演習			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	制御情報システム工学科			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	プリント						
担当教員	加藤 達也,松尾 和典						
到達目標							
1. 計算機工学Iで扱う加減算器、比較器、マルチプレクサなどの論理回路を設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる 2. 計算機工学Iで扱うレジスタやカウンタ等の基礎的な順序回路を設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる 3. インダクタンス、正弦波交流、RLC交流回路など、基礎電気学IIで学習した内容について実験を行い、レポートを提出できる 4. マイコンボードとブレッドボードを用いて、LEDや小型モータを扱う基礎的な組込みシステムを構築できる 5. 回路図を基にユニバーサル基板に各種パーツを配置し、基礎的な制御回路を自作できる							
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	加減算器、比較器、マルチプレクサなど計算機工学Iで扱う全ての論理回路を設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる			計算機工学Iで扱う加減算器、比較器、マルチプレクサなどの論理回路を概ね設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる		加減算器、比較器、マルチプレクサなどの論理回路を設計できず、トレーニングキットを用いて実現できない	
評価項目2	計算機工学Iで扱うレジスタやカウンタ等の基礎的な順序回路を全て設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる			計算機工学Iで扱うレジスタやカウンタ等の基礎的な順序回路を概ね設計できて、トレーニングキットを用いて実現できる		計算機工学Iで扱うレジスタやカウンタ等の基礎的な順序回路を設計できず、トレーニングキットを用いて実現できない	
評価項目3	インダクタンス、正弦波交流、RLC交流回路など、基礎電気学IIで学習した内容について実験を効率よく行い、詳細なレポートを提出できる			インダクタンス、正弦波交流、RLC交流回路など、基礎電気学IIで学習した内容について実験を行い、要点をおさえたレポートを提出できる		インダクタンス、正弦波交流、RLC交流回路など、基礎電気学IIで学習した内容について実験を行うことができず、レポートを提出できない	
評価項目4	マイコンボードとブレッドボードを用いて、LEDや小型モータを扱う基礎的な組込みシステムだけでなく独自のシステムを提案し構築できる			マイコンボードとブレッドボードを用いて、LEDや小型モータを扱う基礎的な組込みシステムを構築できる		マイコンボードとブレッドボードを用いて、LEDや小型モータを扱う基礎的な組込みシステムを構築できない	
評価項目5	回路図を基にユニバーサル基板に各種パーツを配線を意識して配置し、基礎的な制御回路を美しく実現できる			回路図を基にユニバーサル基板に各種パーツを配置し、基礎的な回路を実現できる		回路図を基にユニバーサル基板に各種パーツを配置し、基礎的な制御回路を実現できない	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	制御情報システム工学科で取り組む「制御」について、実験を通して様々な現象を経験し座学の理解を深め、実習によってものづくりの基礎的な技術を習得する。計算機工学Iで学習する論理回路や順序回路、基礎電気が学習するインダクタンス、正弦波交流、RLC交流回路に関する実験を行う。初心者でも比較的容易に扱うことのできるマイコンボードとしてArduinoを用いて基礎的な組込みシステム構築の実習に取り組む。1年次で製作した遠隔操縦ロボットに自作の制御回路を搭載し、オリジナル自律移動ロボットへと改造する。						
授業の進め方・方法	計算機工学Iおよび基礎電気学IIの授業進度に合わせて、内容に沿った実験を行うことで内容の理解を深める。ものづくり実習については、制御情報システム工学科で用意したArduino実習キットを利用した基礎的なものに始まり、ユニバーサル基板に自分ではんだ付けて自作の制御回路を製作することを行う。実験や実習が中心であり、限られた時間で計測や製作を完了するためにも資料を事前に確認し、目的や意図を把握した上で授業に臨むことが必要である。						
注意点	規定授業時数: 60時間 実験や実習では技術者として必須である基礎的な内容を扱うため、時間内に完了しなかった場合は、放課後等の空き時間を利用して必ず完了してもらう。授業中に集中して取り組むことを意識してほしい。						
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、組込みシステム実習 (1) 「Arduinoでデジタル入出力」		講義の趣旨を理解する。Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築する。		
		2週	組込みシステム実習 (2) 「Arduinoでシリアル通信」		Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築する。		
		3週	計算機工学I実験 (1) 「デジタル信号」		学習キットを用いて簡潔な論理回路を製作しデジタル信号について理解を深める		
		4週	基礎電気学II実験 (1) 「電磁誘導」		電磁誘導に関する実験を行い座学の理解を深める		
		5週	基礎電気学II実験 (1) 「電磁誘導」		電磁誘導に関する実験を行い座学の理解を深める		
		6週	組込みシステム実習 (3) 「Arduinoでアナログ入出力」		Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築できる		
		7週	組込みシステム実習 (3) 「Arduinoでアナログ入出力」		Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築できる		
		8週	中間試験 (実施しない)		レポート評価とする		
	2ndQ	9週	基礎電気学II実験 (2) 「クリップモータ製作」		電磁力の応用としてモータを取り上げ、クリップモータを製作することで原理の理解を深める。		
		10週	基礎電気学II実験 (2) 「クリップモータ製作」		電磁力の応用としてモータを取り上げ、クリップモータを製作することで原理の理解を深める。		
		11週	基礎電気学II実験 (2) 「クリップモータ製作」		電磁力の応用としてモータを取り上げ、クリップモータを製作することで原理の理解を深める。		
		12週	組込みシステム実習 (4) 「ArduinoでDCモータ制御」		Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築できる		

後期		13週	組込みシステム実習（４）「ArduinoでDCモータ制御」	Arduino学習キットで基礎的な組込みシステムを構築できる
		14週	計算機工学I実験（２）「組み合わせ論理回路」	組み合わせ論理回路を製作し、座学の理解を深める。
		15週	定期試験（実施しない）	レポート評価とする
		16週	レポート返却	レポート返却
	3rdQ	1週	基礎電気学II実験（３）「オシロスコープ」	オシロスコープを用いて交流信号を観測する。
		2週	基礎電気学II実験（３）「オシロスコープ」	オシロスコープを用いて交流信号を観測する。
		3週	基礎電気学II実験（４）「RL, RC回路」	RL直列、RC直列それぞれの回路について実験を行い座学の理解を深める。
		4週	基礎電気学II実験（４）「RL, RC回路」	RL直列、RC直列それぞれの回路について実験を行い座学の理解を深める。
		5週	計算機工学I実験（３）「フリップフロップ」	フリップフロップを用いた順序回路を製作し、座学の理解を深める。
		6週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる
		7週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる
		8週	中間試験（実施しない）	レポート評価とする
	4thQ	9週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる
		10週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる
		11週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる
		12週	基礎電気学II実験（５）	RLC回路に関する実験を行い座学の理解を深める
		13週	基礎電気学II実験（５）	RLC回路に関する実験を行い座学の理解を深める
		14週	基礎電気学II実験（５）	RLC回路に関する実験を行い座学の理解を深める
		15週	定期試験（実施しない）	レポート評価とする
		16週	ものづくり実習（１）	ユニバーサル基板上で製作した回路を用いて自律移動ロボットを制御できる

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	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)	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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
			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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
			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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16

				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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实践できる。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	2	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14

				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。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	2	後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	2	後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	2	後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	2	後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を用いて、交流回路の計算ができる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	2	後12,後13,後14
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	2	前4,前5
	分野別の工学実験・実習能力	電気・電子系分野【実験・実習能力】	電気・電子系【実験実習】	論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	3	
				与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	3	
				組合せ論理回路を設計することができる。	3	
				順序回路を設計することができる。	2	
				電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	2	前4,前5,後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	2	後1,後2,後3,後4,後12,後13,後14
				電気・電子系の実験を安全に行うための基本知識を習得する。	2	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
	情報系分野【実験・実習能力】	情報系【実験・実習】		キルヒホッフの法則を適用し、実験結果を考察できる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				分流・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	2	後3,後4,後12,後13,後14
				共振について、実験結果を考察できる。	2	後12,後13,後14
				与えられた仕様に合致した組合せ論理回路や順序回路を設計できる。	3	

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。	2	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				合意形成のために会話を成立させることができる。	2	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				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。	2	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				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。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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。	1	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				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。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16

				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。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
態度・志向性(人間力)	態度・志向性	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。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				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。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				目標の実現に向けて計画ができる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	1	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14

				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。	1	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				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。	1	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				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。	1	前3,前4,前5,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後12,後13,後14
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的方法で明確化できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16

				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	1	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,後1,後2,後3,後4,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後16

評価割合		
	レポート	合計
総合評価割合	100	100
基礎的能力	20	20
専門的能力	70	70
分野横断的能力	10	10