

旭川工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工学実験 I
科目基礎情報					
科目番号	0048		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	システム制御情報工学科		対象学年	4	
開設期	前期		週時間数	前期:4	
教科書/教材	平成28年度 システム制御情報工学科 工学実験 I テキスト				
担当教員	阿部 晶,以後 直樹,大柏 哲治,佐竹 利文,戸村 豊明,中村 基訓,森川 一				
到達目標					
1. それぞれの実験テーマの目的, 原理, 実施方法を理解し, 実験装置を適切に操作して安全に実験ができる。 2. 実験結果および結果に関する考察を報告書にまとめ, 決められた期日までに提出することができる。					
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	それぞれの実験テーマについて 目的, 原理, 実施方法を的確に理解し, 装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。		それぞれの実験テーマについて 目的, 原理, 実施方法を(ほぼ)理解し, 実験装置を適切に用いて安全に実験を遂行できる。		それぞれの実験テーマについて 目的, 原理, 実施方法をあまり理解できず, 実験装置を正しく用いることができない。
評価項目2	実験結果を論理的にまとめ, 結果に対する的確な考察ができ, 十分なレベルのレポートをまとめ, 期日までに提出できる。		実験結果を表や図を用いて表し, 考察をして一定レベルのレポートを作成し, 期日までに提出することができる。		実験結果や考察をレポートにまとめることができず, 期日までに提出することができない。
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ② JABEE A-3 JABEE D-2 JABEE E-1 JABEE E-2 JABEE基準 (d) JABEE基準 (e) JABEE基準 (g) JABEE基準 (h) JABEE基準 (i)					
教育方法等					
概要	授業で学んだ理論を実験により確認し, さらに授業で学ぶ機会のなかった分野についても実験を通して学ぶ。				
授業の進め方・方法	6〜7名程度のグループに分かれ, それぞれのグループが異なるテーマの実験に取り組む。1テーマは2回 (2週間) で完結し, 次のテーマへと移行する。実験レポートは実験終了後1週間以内の提出が義務付けられており, テーマによって1週毎のレポート提出が課されている場合もある。				
注意点	・教育プログラムの学習・教育到達目標はA-3, D-2, E-1, E-2とする。 ・実験にあたっては, 単に指示どおりの手順に従うのではなく, 手順や操作の意味を自分の頭で考え, 与えられた条件で最も精度の良いデータを得られるよう細心の注意を払う必要がある。実験報告書は, 提出期限を厳守して, 所定の書式で十分な内容を含んだ報告書として提出することを心がける。実験を欠席すると, レポートも提出できなくなりそれだけで評価点が大幅に下ることが容易に予想されるので, 体調管理を万全にして実験に臨むこと。 ・下記授業計画に示す授業内容の実験テーマは, 6名程度のグループでローテーションするため, 一例として示してあるので, 全員が下記の順で実験を進めるわけではないことに注意する。 ・総時間数90時間 (自学自習30時間) ・自学自習 (30時間) については, 日常の実験 (60時間) のための情報収集, 理解を深めるための予備実験の時間, 報告書やレポートの作成時間などを総合したものとする。 ・評価については, 合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合, 各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること, 教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。				
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	本実験を通して学習すべきこと, 行動すべきことを理解して, 説明できる。 実験レポートの作成方法, 記述すべき内容, 提出期限を守ることを意味について理解し, 説明できる。	
		2週	BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 I (1週目)	BBBを用いて, センサやアクチュエータを取り扱うことができる。	
		3週	BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 I (2週目)	BBBを用いて, 各種センサの入出力特性を理解, 取得できる。 センサ入力から, アクチュエータを持つデバイスの制御ができる。	
		4週	BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 II (1週目)	BBBにLEDとスイッチを接続して, 簡単な入出力ができる。 BBBに可変抵抗器とサーミスタを接続して, これらが発するアナログ信号をデジタル信号として読み込むことができる。	
		5週	BeagleBoneBlack (BBB) を用いた入出力実験 II (2週目)	BBBに小型サーボモータを接続して, サーボモータへパルス信号を送ることにより, 回転角度を制御できる。	
		6週	電気回路基礎実験 (1週目)	電池の起電力測定方法を説明でき, それに基づき電池の起電力と内部抵抗を測定できる。 最小自乗法を用いて測定データから起電力と内部抵抗を適切に推定できる。 ブリッジ回路を用いたセンサ抵抗の測定原理を説明でき, サーミスタの温度-抵抗特性を適切に計測できる。	
		7週	電気回路基礎実験 (2週目)	交流電源を伴うR, RL直列, RC直列回路の電圧を計測でき, 電流, リアクタンスを適切に算出できる。 交流電源を伴う各種回路の位相特性をオシロスコープにより適切に計測できる。 交流電源を伴うRLC直列回路の共振特性を適切に計測し, 共振周波数等を算出できる。	
		8週	文献調査	これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて, 本校図書館の文献などを用いて調査し, 自分自身で疑問や課題を解決することができる。	

2ndQ	9週	電子基板回路作製実験（1週目）	電子回路設計ソフトウェアを用いて、簡単な電子回路を設計することができる。 モデリングマシンの利用方法を理解し、設計した電子回路用基板を安全に作製できる。 作製した基板に適切な電子部品を選んで、設計通りの電子回路を作製できる。
	10週	電子基板回路作製実験（2週目）	作製した回路基板に適切に素子を組み込み、回路の動作確認ができる。さらに、抵抗での電圧降下やLEDに流れる電流の値を測定できる。
	11週	マイコンの基礎的な使い方（1週目）	制御用マイコンの構成を理解できる。 ルネサスエレクトロニクス製RX62Nマイコンを用いた7セグメントLED点灯プログラム、A/D変換プログラム、タイマ割り込みプログラムに必要なレジスタの設定を理解できる。 サンプルプログラムを入力しビルドしてデバッグ、実行を行うことができる。
	12週	マイコンの基礎的な使い方（2週目）	サンプルプログラムを参考に7セグメントLED点灯プログラム、A/D変換プログラム、タイマ割り込みプログラムの応用プログラムを作成することができる。 プログラム作成後、ビルド、デバッグ、実行を行うことができる。 C言語を用いたマイコン特有のレジスタ設定、割り込みの書き方を理解できる。
	13週	BeagleBone Black(BBB)によるLinuxシステム・プログラミング（1週目）	sshを使用して、リモートのコンピュータからの操作ができる。 viエディタを用いてプログラムをコーディングしコンパイル実行することができる。 BBBの持つデジタル入出力機能の基本を学び、デバイスファームウェアを介してGPIOから出力することができる。
	14週	BeagleBone Black(BBB)によるLinuxシステム・プログラミング（2週目）	複数のプロセスを使ったプログラムの書き方を学び、1つのCPUで複数のプログラムを実行する仕組みについて説明できる。 複数プロセスを用いたプログラムを作る際に起こる問題とその解決方法について説明できる。
	15週	文献調査	これまでの実施した実験における疑問点や課題などについて、本校図書館の文献などを用いて調査し、自身自身で疑問や課題を解決することができる。
	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
基礎的能力	自然科学	物理実験	物理実験	実験報告書を決められた形式で作成できる。	3 前1,前11,前12
		化学実験	化学実験	レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3 前1,前11,前12
	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6
				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6
				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6
				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6
				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6
				実験データを適切なグラフや図、表などを用いて表現できる。	3 前6
				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6
				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9
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	計測	電圧降下法による抵抗測定の原理を説明できる。	3 前6
		機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	4 前1,前11,前12
	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】	電圧・電流・電力などの電気諸量の測定が実践できる。	3 前6,前7
				抵抗・インピーダンスの測定が実践できる。	4 前6,前7
				オシロスコープを用いて実際の波形観測が実施できる。	3 前6,前7
				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。	3 前6,前7
				分圧・分圧の関係を適用し、実験結果を考察できる。	3 前6,前7
				ブリッジ回路の平衡条件を適用し、実験結果を考察できる。	4 前6,前7
				インピーダンスの周波数特性を考慮し、実験結果を考察できる。	3 前6,前7
				共振について、実験結果を考察できる。	3 前6,前7
				増幅回路等(トランジスタ、オペアンプ)の動作に関する実験結果を考察できる。	3 前9,前10

評価割合				
	技術・知識修得度	達成度	積極性・協調性	合計
総合評価割合	40	30	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	40	30	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0