※令和４年度以降入学生用

学校番号	３０１２

令和８年度　工業科（メカトロニクス系）

教科	工業	科目	制御システム実習	単位数	６単位	年次	３年次
使用教科書	なし						
副教材等	担当者作成プリント						

1　担当者からのメッセージ（学習方法等）

２年生で受講した実習の内容を基にさらに専門系として深く取組み、考察することを目的とした内容の実習に取組むことになる。また、座学の内容もできる限り盛り込み、教室の机上で学んだ内容の具体化を目指し、体験できるような内容として取り上げている。

２年実習でも記述したが、生徒諸君が自ら考え積極的に取組んでもらい、「ものづくり」の楽しさを体験して欲しいと思う。

2　学習の到達目標

安全を意識し設備・備品を丁寧に扱うことを配慮した行動が身に付くように心がける。ものづくりの礎となる実習を自覚し積極的に取り組み、考え、協力し、結果を考察し反省から次へつながるように報告書をまとめる能力と発言力が身に付くことを目標とする。

3　評価の観点及びその趣旨

観点	a:知識・技術	b:思考・判断・表現	c:主体的に学習に取り組む態度
観点の趣旨	メカトロニクス技術の各分野に興味･関心を持ち、その改善･向上を目指し意欲的に取り組み、基礎的･基本的な知識や技術を活用するとともに、安全や環境にも配慮し、仕事を合理的に計画、適切に処理し、工業の発展と環境との調和がとれた在り方や現代社会におけるメカトロニクス分野の意義や役割を理解している。	メカトロニクス技術に関する諸問題の適切な解決をめざして、広い視野からみずから考え、基礎的な知識と技術を活用して適切に判断し、その結果を的確に表現する能力を身につけるとともに、その成果を的確に表現する。	メカトロニクスの各分野に関する諸問題について関心を持ち、その改善･向上をめざして意欲的に取り組むとともに、社会の発展をはかる創造的、実践的な態度を身につけている。

上に示す観点に基づいて、学習のまとまりごとに評価し、学年末に５段階の評定にまとめます。学習内容に応じて、それぞれの観点を適切に配分し、評価します。

※令和４年度以降入学生用

４　学習の活動

学期	単元名	学習内容	単元(題材)の評価規準	評価方法		
				知(a)	思(b)	主(c)
通年	加工１	1. ・レーザー加工機によるアクリル板の切断　3 枚 2～5. ・ギアボックス作成（3 個） ・アクリル板のバリ取り ・NC フライス盤によるアクリル板穴あけ作業 ・旋盤作業 スライド軸作成（6 本） ・基板作成（3 枚） ・NC フライス盤によるアクリル板穴あけ作業（3mm）前回の続き ・旋盤作業 カップリング作成（3 個） ・基板作成（3 枚）前回の続き ・NC フライス盤によるアクリル板穴あけ作業（座ぐり穴あけ） ・NC フライス盤　カップリング作成（3 個） ・旋盤作業 親ねじ作成（3 本） ・アクリル板　タップ作業 ・分解・組立（過去に作成した作品を使用） 6. ・組立作業	a:担当個所の各作業を主体的に行い、フライス盤や旋盤の作業や切削・穴あけ加工また、電気回路作成におけるはんだ付けについて興味・関心をもち、工具の取り扱いなどの作業内容について理解できているか。 b:作業内容を理解し、安全かつ確実に工具の取付・取外しが行え、かつ適切に加工を行うことができる。また、作業工程に基づいて、作業内容の確認や終了後の報告書にまとめることができているか。 c:各作業を通して工業に関する諸事情について興味・関心を持ち、基礎的・基本的な知識や技能の習得を目指して意欲的に取り組むとともに、社会の発展を図るための創造的・実践的な態度を身に付ける。	学習状況実習態度の観察	学習内容作業内容の発問に対して回答・レポートの記述	学習状況の観察 レポートの記述

※令和４年度以降入学生用

通年	3DCAD	1・CAD についての概要、基礎知識 ・CAD の構成、各機能 ・CAD システムの取扱、操作方法、起動と終了 ・CAD 作図機能 線分、円などの機能を使用し簡単な作図を行う。 2. ・CAD 作図機能 線分、円に加え、円弧、四角形など様々な機能を使用 ・図形編集機能 面取り、角丸め、ﾊｯﾁﾝｸﾞ複写、移動、消去など ・寸法記入機能１ 水平、垂直、直径、半径 ・これらの機能を使用し、簡単な課題図面から作成する。 3. 2.までの CAD 作図機能を使用し課題図面を順次作成する。 4.3.までを踏まえて、立体的な作図を行い課題を完成させる 5. クランク課題の各部品を作画 6.5 で作成した部品をアッセンブリにて組み立て正しく摺動するか確認する。	ａ. 3DCAD に関する知識や基本的技術を身に付け、正しく図面を作図できるか。 ｂ. 課題を理解し、適切な 3DCAD のパーツ機能とアッセンブリ機能を理解し、正しく迅速に作図ができているか。また、作業内容の確認などが、終了後の報告書にまとめることができているか。 ｃ .3DCAD を使用し立体で作画する事により各部品の構成や配置、摺動などを立体的に組みてる事により理解する。企業現場でも 3DCAD は多く使われているので、手書き製図・2DCAD・3DCAD の一貫性を理解する。	学習状況実習態度の観察	学習内容作業内容の発問に対して回答・レポートの記述	学習状況の観察 レポートの記述

※令和４年度以降入学生用

通年	スケッチ	1.スケッチの概要 ・スケッチの目的 ・スケッチ用具とその用法 ・スケッチのための機械の分解と組立 ・スケッチ作業の手順 2.スケッチ作業 ・トースカン組立図 3. スケッチ作業 ・トースカン部品図 4. スケッチ作業 ・ギアポンプ組立図 5. スケッチ作業 ・ギアポンプ部品図	a:スケッチ図の作成方法やその必要性について理解している。 計測器具を用いて、機械部品のスケッチ図をつくることができる。 b:スケッチ図のつくりかたについて理解できる。 作業工程に基づいて、作業内容の確認や終了後の報告書にまとめることができる。 c:スケッチ図の作り方に関心がある。 作業を通して工業ついて興味・関心を持ち、基礎的・基本的な知識や技能の習得をめざして意欲的に取り組むとともに、社会の発展を図るための創造的・実践的な態度を身につける。	学習状況実習態度の観察	学習内容作業内容の発問に対して回答･レポートの記述	学習状況の観察 レポートの記述

※令和４年度以降入学生用

通年	制作・制御	１．電子基板の製作 ・「PIC IC の基本構成、電子基板の基本構成について」 ・「電子基板のカッティング、部品留め穴あけ、電子部品の装着」	a: プリントパターン、電子部品の仕様等製作の基礎的な知識が身に付いている 基板の加工や電子部品の取り付けに集中し、合理的な作業を目指している b:製作手順・方法・注意事項などを守り、突発的な事象に適切に対処できている c:電子基板の製作に関心を持ち、主体的に製作に取り組んでいる	学習状況の観察 作品の仕上がり状況	作業の観察 報告書の状況	迅速な製作ができているか 自己評価シートの状況
		２．プログラミング１ ・「電子部品の半田付け」 ・「ポケットコンピュータや PIC の初期設定」 ・「動作チェックプログラムのプログラミング演習」（プログラムのアセンブル、保存、書き込み） ・「ポートの設定と信号の出力制御の検証」（LED、ブザーの動作）	a:半田付けやポケットコンピュータ・電子基板の取り扱いに集中し、合理的な作業を目指している。またポケットコンピュータ、PIC の初期設定の必要性や、各ポートの入出力の設定方法などプログラミングに対する準備の基礎知識が身に付いている。 b: 製作や操作の手順・方法・注意事項などを守り、突発的な事象に適切に対処できている c:部品の半田付けやポケットコンピュータ・PIC IC の取り扱いに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいる			
		３．プログラミング２ ・「処理の分岐について」（条件分岐と無条件分岐） ・「動作チェックプログラムによる入力信号の処理について」	a:分岐命令を組み合わせて処理を分ける、基本的な知識が身に付いている またプログラミングミスを発見したり、適切にデバックすることができる b:課題に対しフローチャートやプログラムを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしている	学習状況の観察 プログラムにミスがないか 間違いを修正出来ているか	作業の観察 報告書の状況	迅速なプログラミングができているか 自己評価シートの状況

※令和４年度以降入学生用

		・「スイッチ入力による分岐処理」（スイッチ入力により LED の点灯パターンを変えるプログラムの作成と検証）	c:制御動作で重要な処理の分岐に関心を持ち、アルゴリズムやプログラムを積極的に考え実習に取り組んでいる			
		４．プログラミング３ ・「サブルーチンプログラムについて」（必要性、作成方法、使用方法） ・「タイマサブルーチンの原理について」 ・「LED の各種点滅動作プログラムの作成と検証」	a:制御用プログラムでサブルーチンプログラムの必要性、作成方法、使用方法が理解できている。またプログラミングミスを発見したり、適切にデバックすることができる b:課題に対しフローチャートやプログラムを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしている c:プログラム作成で重要なサブルーチンに関心を持ち、特にタイマサブルーチンについて積極的に考え実習に取り組んでいる			
		５．プログラミング４ ・モータドライブ用 IC の仕様、ドライブ回路の構成と使用方法について」 ・「ロータリエンコーダについて」（構造、仕様、信号の取り込み方法や処理方法） ・「スイッチ、ロータリエンコーダからの信号入力」（入力信号を利用して、X・Y・Z 各軸のモータを制御し軸の任意移動制御を行うプログラムを作成し検証する）	a:ミニ NC ボール盤を用いた制御装置全体の構成（入力装置・制御装置・出力装置の連携）と制御動作をよく理解している またプログラミングミスを発見したり、適切にデバックすることができる b:課題に対しフローチャートやプログラムを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしている c:マイクロコンピュータを用いたモータの制御動作で重要なドライブ回路や回転位置センサーに関心を持ち、制御のアルゴリズムやプログラムを積極的に考え実習に取り組んでいる			

※令和４年度以降入学生用

		６．プログラミング５ ・「ミニ NC ボール盤の応用制御」（決められた大きさの木製の板に、示された位置と深さでの穴あけをする制御プログラムを作成し検証する） ・「実習のまとめ」（本実習全体を振り返り、実習の流れの要点をまとめることにより、実習内容の知識の定着をはかる）	a:電子基板を用いた本実習全体を通して制御の基礎的･基本的知識が身に付いているプログラミングミスを発見したり､適切にデバックすることができる b:課題に対しフローチャートやプログラムを作成するに当たり､基礎的･基本的な知識を基に注意深く作業をしている c: ミニ NC ボール盤を用いた実用的な制御技術に関心を持ち､アルゴリズムやプログラムを積極的に考え実習に取り組んでいる			

※令和４年度以降入学生用

通年	電気機器	1. ・DC モータの構造およびスケッチ ・メカトロラボⅢの装置について ・小型 DC モータの分解、組立、モータの原理	b スケッチの正確さはどうか a 各装置の役割を説明できるか a モータとして回転する仕組みをどの程度理解したか c 準備、作業、後片付けができたか	レポートの質問について、内容をどの程度理解しているか	機器の操作がうまくできているか	準備、後片付け、作業等を積極的に取り組めたか
		2. ・永久磁石型 DC モータの無負荷速度制御 ・電磁石型 DC モータの無負荷速度制御	a 装置をつなぐ配線が正確にできるか b 機器の操作を正確にできて、適正な実験結果がでているか c 準備、作業、後片付けができたか	実験結果より速度制御についてどういうことがわかるか	機器の操作がうまくできているか	準備、後片付け、作業等を積極的に取り組めたか
		3. ・DC モータが回る原理を知り、簡単な材料を使ってモータを作る	b 回転子のコイルが作れたか b コイルを乗せる軸受けが作れたか a 配線ができてコイルが回るか c 準備、作業、後片付けができたか	モータの回る原理を理解できたか	コイル、軸受、配線がそれぞれできたか	準備、後片付け、作業等を積極的に取り組めたか
		4. ・永久磁石型 DC 発電機の無負荷出力試験 ・電磁石型 DC モータの無負荷負特性試験	b 装置をつなぐ配線が正確にできるか a 機器の操作を正確にできて、適正な実験結果がでているか c 準備、作業、後片付けができたか	回転速度と出力電圧の関係を理解できたか	機器の操作がうまくできているか	準備、後片付け、作業等を積極的に取り組めたか
		5. ・小型三相 AC モータの負荷試験	a 回路図をみて、実体配線図を書けるか b 適正な実験結果がでているか c 準備、作業、後片付けができたか	インバータ回路を経て直流から交流に変換される流れを理解できたか	機器の操作がうまくできているか	準備、後片付け、作業等を積極的に取り組めたか

※令和４年度以降入学生用

通年	HAロボット	１．ポケコンによるライントレーサの制御を学ぶ ・ポケコンの基本操作 ・Ｃ言語によるプログラミング ・計算結果の画面表示	a: ポケコンの基本操作を間違いなく操作できるか。Ｃ言語を理解し、スムーズに入力できるか。プログラムを実行し、動作確認やプログラム修正ができているか。 b: 課題の動作プログラムを組み立て入力し、実行させて結果を画面表示させることができるか。出力結果を工夫して、分かりやすくできているか。 c：ポケコンを丁寧に扱って操作しているか。うまく動作しない場合にその原因を理解し、問題解決しているか。	学習状況の観察 発問に対する回答	学習状況の観察 プログラム作成による表現 レポートの内容	装置の取り扱い方、操作の状況の観察 レポートの内容
		２．ライントレーサの制御 ・基本動作 前進・後退、左・右旋回、左折・右折 ・タイマーの使い方 ・速度調節 ・センサーによるライントレース	a: ライントレーサの構造・動作原理を理解し、最適なプログラムを制作できるか。センサーの原理や使用方法を理解し、スムーズなライントレースができるプログラムが作成できるか。 b: 様々な命令語を使って、基本動作ができるようにプログラムを考えることができるか。 c: 試行錯誤をくりかえし、より良い動作ができるように取り組んでいるか。			
		３．２足歩行ロボットの操作 ・サーボモータの動作原理 ・ロボットを動作させるための関節機構 ・パソコンの基本操作 ・ソフトウェアによるロボット操作 ・	a: 歩行ロボットの構成部品であるサーボモータについてその構造を理解し、取り扱うことができるか。ソフトウェアを使って、ロボットを動作させ、ポジションデータやモーションデータを作成することができるか。 b: 関節機構を理解し、可動範囲を考慮し、それを組み合わせてさまざまなポーズが取れるように考えて動作させているか。 c: ロボットを丁寧に扱い、故障のないように気を付けているか。ロボットにどのような活用方法があるか考慮し、表現できるか。	学習状況の観察 発問に対する回答	学習状況の観察 プログラム作成による表現 レポートの内容	装置の取り扱い方、操作の状況の観察 レポートの内容

※令和４年度以降入学生用

通年	レーザー加工	１.ＣＡＤの操作方法 ２.1 年次程度の簡単な製図の写図 ３.初級ＣＡＤ検定レベルの図面を描く ４.サンプルのキーホルダーの作図とＣＡＭによるＮＣデータ作成練習 ５.オリジナルのキーホルダーの作図と CAM による NC データ作成 ６.レーザー加工機を操作し加工する。	ａ．ＣＡＤ･ＣＡＭに関する知識や基本的技術を身に付け、正しく図面を作図し、ＮＣデータとして出力することができるのか。また、レーザー加工機に関する知識や基本的技術を身に着けレーザー加工機の一般的操作ができているか。 b:作業内容を理解し、安全かつ確実にレーザー加工機の操作を行え、かつ適切に加工を行うことができる。また、作業工程に基づいて、作業内容の確認や終了後の報告書にまとめることができているか。 ｃ.ＣＡＤ・ＣＡＭそしてレーザー加工機の技術・技能に興味・関心を持ち積極的に学習に取り組む態度が身についているか。	学習状況の観察 積極的に取り組んでいるか	学習内容作業内容の発問に対して回答･レポートの記述	学習状況の観察 レポート課題の内容 作画作品の提出

※令和４年度以降入学生用

通年	制御Ⅲ	１．制御機器の概要 ・「プログラマブルロジックコントローラ（PLC）の概要」 ・「制御実習装置の構成について」 ・「PLC 用プログラム作成ソフト（Gx-Works2）の取り扱いについて及びラダー図によるプログラミング練習」	a: PLC の内部構成が理解できているか 制御実習装置の機器構成と PLC の入出力との接続状況が理解できているか Gx-Works2 の操作方法や命令が理解できているか b:実習装置の操作手順や PLC へのデータ転送の方法・注意事項などを守り、また突発的な事象に適切に対処できているか c:プログラム作成ソフトでのプログラミングに関心を持ち、積極的にプログラム作成や動作検証に取り組んでいるか	学習状況の観察 演習問題の作成状況	作業の観察 報告書の状況	迅速な作業ができているか 自己評価シートの状況
		２．基本制御回路Ⅰ ・プログラム作成ソフトによる、ラダー図を用いた基本制御回路の作成」 ・「作成した各制御回路の実習装置を用いた動作検証」	a:AND・OR・NOT・自己保持・インターロックなどの制御の基本回路が理解できているか 演習問題を独自に解いているか b: ラダー図作成の手順・方法・注意事項などを守り、各制御回路を適切に作成しているか　またプログラムリストを表示し確認できているか 突発的な事象に適切に対処できているか c:作成した各制御回路の動作検証を実施し、実習システムに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいるか			
		３.SFC を使用した Y 軸制御 ・「制御の流れを形作る SFC（シーケンシャルファンクションチャート）言語と SFC プログラムの練習」 ・「SFC ファイルと制御ファイルの関連および制御ファイルの起動」	a:SFC 言語やプログラムの内容を理解しているか　また起動ファイルと制御ファイルの関連性を理解しているか タイマリレーやカウンタリレーの取り扱い方を理解しているか　さらに Y 軸運転、各磁気センサーの理解ができているか b:課題に対し SFC ファイルや制御ファイルを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしているか			

※令和４年度以降入学生用

		・「タイマリレー、カウンタリレーを用いた制御回路の作成」	c: 作成した各制御回路の動作検証を実施し、実習システムに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいるか			
		４．Z 軸及び真空スイッチ制御 ・「Z 軸動作および各磁気セン サについて」 ・「真空スイッチと吸引動作について」 ・「Z 軸及び真空スイッチを利用した荷物の上げ下げ制御」	a:Z 軸の運転、各磁気センサーの理解ができているか　また真空装置の運転と吸引動作、適切な吸引圧について理解できているか b:課題に対し SFC ファイルや制御ファイルを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしているか c: 作成した各制御回路の動作検証を実施し、実習システムに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいるか			
		５．Y 軸 Z 軸真空スイッチ制御 ・「Y 軸、Z 軸、真空スイッチを使用した連係動作制御」 ・「SFC プログラムにおける制御動作の割り当て方法について」 ・「Y 軸、Z 軸、真空スイッチを使用した連係動作制御の動作確認」	a: SFC プログラムにおいて制御動作の割り付けを、効率よく適切にできているか　特に Y 軸・Z 軸の移動と真空装置の吸引動作が適切に連携しているか b:課題に対し SFC ファイルや制御ファイルを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしているか c: 作成した各制御回路の動作検証を実施し、実習システムに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいるか			
		６．総合問題 ・「実習装置を利用した総合的な制御プログラムの作成と動作確認」	a:総合的な演習問題に対し、今まで学習したプログラム作成上の知識や技能を用いて、問題解決に取り組んでいるか また、シーケンス制御の流れを SFC プログラムで作成するとき、ステップと移行条件の設定を独自に工夫できているか			

※令和４年度以降入学生用

		・「実習のまとめ」 （本実習全体を振り返り、実習の流れの要点をまとめることにより、実習内容の知識の定着をはかる）	b:課題に対し SFC ファイルや制御ファイルを作成するに当たり、基礎的・基本的な知識を基に注意深く作業をしているか c: 作成した各制御回路の動作検証を実施し、実習システムに関心を持ち、積極的に実習に取り組んでいるか			

※　表中の観点について　a:知識・技術　b:思考・判断・表現　c:主体的に学習に取り組む態度