学校番号	3016

令和５年度　工業科（電気系）

教科	工業	科目	電子計測制御	単位数	２単位	年次	３年次
使用教科書	実教　358「電子計測制御」（実教出版）						
副教材等	プリント						

1　担当者からのメッセージ（学習方法等）

①電気系業界の第一線で活躍できる、高度な電気技術者を育成する。
②電気系資格試験の問題集を平易に解説し、電気計算の応用力を涵養させる。
③電気系産業の最先端技術を常に意識し、産業界に即応できる電気技術者を育成する
④電気の省エネ・高効率社会において、電気関係の法令を順守し、電気関係の損失の抑止、縮減、防止方法を常に意識させる。さらに、最先端技術構築方法を考察させ、社会貢献できる人材を育成する。
⑤電気系資格の認定校にふさわしい電気技術・知識を、体得・習得させる。
⑥「問題点を推論→情報収集→結果を予想→解決方法を精査、模擬推論→一次解決→解決結果を評価→考察→改善→解決」に関し、RMPDCA 手法を確立させる。そのため、能動的・積極的に授業に取り組むこと。
⑦自主的・協調的な学習への取り組みと、教員からの指示に適切に対応できる社会性を要求する。

2　学習の到達目標

電子計測制御に関する知識と技術を習得させ、コンピュータによる電子計測やネットワーク化された電子計測システムなどを実際に活用する能力と態度を育てる。

3　学習評価(評価規準と評価方法)

観点	a:関心・意欲・態度	b:思考・判断・表現	c:技能	d:知識・理解
観点の趣旨	電子計測制御に関する知識と技術に関心をもち、その習得に向けて主体的に取り組むとともに、実際に活用しようとする創造的実践的な態度を身につけている。	電子計測制御に関する諸問題の解決をめざして自ら思考を深め、知識と技術を活用して適切に判断し、創意工夫をしながら、それらを表現する能力を身につけている。	電子計測制御に関する基礎的･基本的な技術を身につけ、環境に配慮し、知識と技術に基づいた合理的な作業を計画し、その技術を適切に活用している。	電子計測制御に関する学習を通して、基礎的・基本的な知識を身につけ、環境やエネルギーの有効利用など、現代社会における工業の意義や役割を理解している。
評価方法	学習状況の観察 ノート、プリント 授業態度、出席状況 考査、提出物、発表 レポート、忘れ物 意欲、小テスト 自主・協調・積極性 その他適切な評価	学習状況の観察 ノート、プリント 授業態度、出席状況 考査、提出物、発表 レポート、忘れ物 意欲、小テスト 自主・協調・積極性 その他適切な評価	学習状況の観察 ノート、プリント 授業態度、出席状況 考査、提出物、発表 レポート、忘れ物 意欲、小テスト 自主・協調・積極性 その他適切な評価	学習状況の観察 ノート、プリント 授業態度、出席状況 考査、提出物、発表 レポート、忘れ物 意欲、小テスト 自主・協調・積極性 その他適切な評価

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。

4　学習の活動

学期	単元名	学習内容	主な評価の観点				単元(題材)の評価規準	評価方法
			a	b	c	d		
1学期	1電子計測制御の概要	1 電子計測制御の考え方 2 センサとアクチュエータ 3 データ変換とデータ処理 4 電子計測機器	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	a: 情報通信ネットワークを利用した計測制御システムに関心をもち、具体的な利用例について主体的に探求しようとしている。 計測に関する基本的な事項に関心をもち、数値の取扱いについて主体的に探求しようとしている。 計測と自動制御の関係に関心をもち、その活用について主体的に探求しようとしている。 情報通信ネットワークを利用した計測制御システムに関心をもち、具体的な利用例について主体的に探求しようとしている。 情報通信ネットワークを利用した計測制御システムに関心をもち、具体的な利用例について主体的に探求しようとしている。 電圧・電流・抵抗・周波数など、代表的な物理量を電子計測するディジタルマルチメータ、ディジタル周波数カウンタ、オシロスコープ、スペクトル分析器について、その測定原理や基本的な動作の仕組みを主体的に探求しようとしている。 実際の測定器の操作に関心をもち、意欲的に取り組もうとしている。 b: 家電製品など身近な例をもとに、計測と制御の関係について思考を深め、これらを適切にまとめ表現している。 計測に関する基礎的な用語を理解し、測定値に対して、有効数字を考慮しながら計算や数値の丸め処理などを適切に判断し。表現している。 シーケンス制御・フィードバック制御の違いについて理解し、活用例を考えることができる。また、コンピュータによる制御の例について調べ、適用場所を適切に表現している。 情報通信ネットワークを利用した電子計測システムの概要を理解し、特徴や利点を分かりやすく表現している。 c:家電製品など身近な例で、計測と制御の関係について調べ、これらを適切にまとめ活用している。 計測に関する基礎的な用語を理解し、測定値に対して、有効数字を考慮しながら計算や数値の丸め処理など適切に処理し、適切に活用している。 シーケンス制御・フィードバック制御の違いについて理解し、活用例をまとめることができる。また、コンピュータによる制御の例について調べ、適用場所を適切にまとめ活用している。 ・情報通信ネットワークを利用した電子計測システムの概要を調べ、特徴や利点をまとめるとともに活用している。 d: 家電製品など身近な例をもとに、計測と制御の関係について理解している。 計測に関する基礎的な用語を理解し、測定値に対して、有効数字を考慮しながら計算や数値の丸め処理など適切に処理し、実際に活用する方法を理解している。 家庭にある電気製品のなかで、自動制御されているものについて理解している。 シーケンス制御・フィードバック制御の違いおよびその活用例を調べることができる。また、コンピュータによる制御の例について理解している。 情報通信ネットワークを利用した電子計測システムの概要および特徴や利点を理解している。	定期考査 ノート 授業態度、出席状況 発表 忘れ物 意欲 積極性 小テスト

2学期	2シーケンス制御	1 シーケンス制御の基礎 2 シーケンス制御に使われる機器 3 シーケンス制御の基本回路 4 プログラマブルロジックコントローラ	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	a: シーケンス制御について関心をもち、その活用について主体的に探求しようとしている。 シーケンス制御とはどのようなものか関心をもち、洗濯機やエレベータを例に主体的に探求しようとしている。 シーケンス制御が適用されている身近な機器に関心をもち、適用例について主体的に探求しようとしている。 シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか関心をもち、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルロジックコントローラの特徴と概要の理解へ、主体的に取り組もうとしている。 b: シーケンス制御について、洗濯機やエレベータを例に思考を深め、これらを適切にまとめ表現している。 身近な機器におけるシーケンス制御の適用例について考察し、適切にまとめ表現している。 シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか考察し、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルロジックコントローラについて特徴と概要を考察し、表現している。 c: 有接点リレー回路と無接点リレー回路の特徴や適用場所を判断し、適切に活用している。 シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルロジックコントローラについて、特徴と概要を適切にまとめ、それを活用している。 d:シーケンス制御とはどのようなものか、洗濯機やエレベータを例に理解している。 身近な機器における、シーケンス制御の適用例を理解している。 シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルロジックコントローラについて特徴と概要について理解している。	定期考査 ノート 授業態度、出席状況 発表 忘れ物 意欲 積極性 小テスト
	3フィードバック制御	1 フィードバック制御の基礎 2 信号の伝達と伝達関数 3 フィードバック制御システムの応答と安定性 4 フィードバック制御システムの制御装置 5 フィードバック制御システムの実例	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	a: 前章で学んだシーケンス制御とフィードバック制御の違いに関心をもち、新たに登場するフィードバック制御に関する概要と専門用語の理解へ主体的に取り組もうとしている。 フィードバック制御システムの種類と特徴について、具体的事例に興味関心をもち、概要の理解へ主体的に取り組もうとしている。 さまざまな物理量を伝達関数という記号式を用いて表現することに関心をもち、制御システムをブロック線図で表現する方法について主体的に取り組もうとしている。 複雑なブロック線図から単純なブロック線図に変換する方法について関心をもち、理論的に伝達関数を求める手法について主体的に取り組もうとしている。 基本伝達要素には、比例要素、微分要素、積分要素などがあることをに関心をもち、異なる物理量であっても伝達関数は同じ形の式になることへの理解に、主体的に取り組もうとしている。 フィードバック制御システムの特性を調べる方法について関心をもち、時間応答と周波数応答の理解へ主体的に取り組もうとしている。 ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能がわかり、周波数応答からはゲインと位相が求められることに関心をもち、ボード線図の理解へ主体的に取り組もうとしている。	定期考査 ノート 授業態度、出席状況 発表 忘れ物 意欲 積極性 小テスト

							ボード線図やナイキスト線図からフィードバック制御システムの安定性について、理論的に解析・評価できることに関心をもち、その理解へ主体的に取り組もうとしている。 基本伝達要素における伝達関数と時間応答（ステップ応答）と周波数応答(ボード線図）の関係に関心をもち、その理解へ主体的に取り組もうとしている。 安定と不安定の違いについて興味をもち、その理解へ主体的に取り組もうとしている。 フィードバック制御システムにおける制御装置の役割について興味をもち、その働きの理解について主体的に取り組もうとしている。 制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があり、とくに比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分（PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作として使われることに関心をもち、その理解へ主体的に取り組もうとしている。 フィードバック制御システムの実例に興味関心をもち、どのようなセンサがどこに使われ、どのような制御動作によって制御目的を実現しているのかの理解に、主体的に取り組もうとしている。 b: シーケンス制御と比較しながらフィードバック制御の概要と、フィードバック制御システムの構成要素や制御に関する専門用語について思考を深め、これらを適切に表現している。 フィードバック制御システムの種類について思考を深め、具体的事例として直流定電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉など、制御システムの構成や概要を表現している。 さまざまな物理量を伝達関数という記号式を用いて表現することを理解し、制御システムをブロック線図で表現している。 複雑なブロック線図から単純なブロック線図に変換する方法について思考を深め、数式を使い理論的に伝達関数を表現している。 基本伝達関数には、微分要素と積分要素があり、制御における物理的な現象を通して、数学で学んだ知識を生かしながら、微分と積分の意味について表現している。 基本伝達要素には、比例要素、微分要素、積分要素などがあることについて思考を深め、異なる物理量であっても伝達関数は同じ形の式になることをふまえながら表現している。 フィードバック制御システムの特性を調べる方法として、時間応答と周波数応答の 2 通りがあることを理解し表現している。 基本伝達要素における伝達関数と時間応答（ステップ応答）と周波数応答(ボード線図）の関係について思考を深め、それぞれの図から制御に関する各種値を表現している。 時間応答において、安定と不安定の違いを読み取ることができ、それぞれの違いを的確に表現している。 ボード線図やナイキスト線図をからフィードバック制御システムの安定性について、理論的に解析・評価している。 フィードバック制御システムにおける制御装置の役割について思考を深め、制御対象が本来もっている特性を、希望する応答を示すように改善することであることを表現している。 制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があ	

							り、とくに比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分 (PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作として使われることを表現している。 電気カーペットの温度制御、サーボモータの速度制御、工作機械の加工テーブルの位置制御、ラジコン用サーボモータの角度制御など、具体的なフィードバック制御システムの実例を通して、どのようなセンサがどこに使われ、どのような制御動作によって制御目的を実現しているのか思考を深め、システムの構成と制御動作の概要を表現している。 c: 身近なフィードバック制御システムにおいて用いられている技術の概要を理解し、構成図として作図する際、活用している。 さまざまな物理量を伝達関数という記号式を用いて表現することを理解し、制御システムをブロック線図で表現し、読み取る際に活用している。 複雑なブロック線図から単純なブロック線図に変換する方法について理解し、数式を使い理論的に伝達関数を求める際に活用している。 基本伝達要素として、比例要素、微分要素、積分要素について理解し、伝達関数を求める際に活用している。 ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能の概要を読み取る技術を身につけ、それを適切に活用している。 基本伝達要素から、ステップ応答とボード線図の関係を理解でき、適切に活用している。 基本伝達要素における伝達関数と時間応答（ステップ応答）と周波数応答(ボード線図）の関係を理解し、それぞれの図から制御に関する各種値を読み取る際に活用している。 ボード線図やナイキスト線図をからフィードバック制御システムの安定性について、理論的に解析・評価できる技術を身につけ、それを適切に活用している。 フィードバック制御システムにおける制御装置の役割について理解し、制御システムを設計する際適切に活用している。 制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があり、とくに比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分 (PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作として使われることを理解し、動作の概要を説明する際活用している。 フィードバック制御システムの実例について、どのようなセンサがどこに使われ、どのような制御動作によって制御目的を実現しているのか理解し、概要を説明する際活用している。 d: シーケンス制御と比較しながらフィードバック制御の概要と、フィードバック制御システムの構成要素や制御に関する専門用語を理解している。 フィードバック制御システムの種類について理解している。 さまざまな物理量を伝達関数という記号式を用いて表現することを理解している。 制御システムをブロック線図で表現する方法について理解している。 複雑なブロック線図から単純なブロック線図に変換する方法について理解している。 数式を使い理論的に伝達関数を求める方法を理解している。 基本伝達関数には、微分要素と積分要素があり、制御における物理的な現象を通して、数学で学んだ知識を生かしながら、微分と積分の意味について理解している。 基本伝達要素には、比例要素、微分要素、積分要素などがあることを理解している。また、異なる物理量であっても伝達	

							関数は同じ形の式になることを理解している。 フィードバック制御システムの特性を調べる方法として、時間応答と周波数応答の2通りがあることを理解している。 ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能が、周波数応答からゲインと位相が求められ、ボード線図とよばれることを理解している。 基本伝達要素における伝達関数と時間応答（ステップ応答）と周波数応答(ボード線図)の関係を理解している。また、それぞれの図から制御に関する各種値を読み取る方法を理解している。 時間応答において、安定と不安定の違いを理解している。 ボード線図やナイキスト線図をからフィードバック制御システムの安定性について読み取り、理論的に解析・評価する方法を理解している。 フィードバック制御システムにおける制御装置の役割について理解している。 制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があり、特に比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分（PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作として使われることを理解している。	
3学期	4コンピュータによる制御	1 コンピュータ制御の基礎 2 制御装置とインタフェース 3 制御プログラム 4 コンピュータによる計測制御システム	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	a: ・電子計測制御にコンピュータがどのように使用されているのか関心をもち、その概念と構成、特徴の理解について主体的に取り組もうとしている。 コンピュータで物理量を取り扱うために必要とされるアナログ-ディジタル、ディジタル-アナログ変換方式の種類と動作原理について興味をもち、その理解について主体的に取り組もうとしている。 コンピュータ制御の実例に関心をもち、炉の温度制御に関するシステム構成の理解に主体的に取り組もうとしている。 制御用コンピュータと汎用コンピュータとの違いについて関心をもち、両者の違いや制御用コンピュータの種類・特徴の理解について主体的に取り組もうとしている。 インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について、身近な機器への応用例を通じて関心をもち、その理解に主体的に取り組もうとしている。 基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・ホトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について関心をもち、その理解に主体的に取り組もうとしている。 制御用マイコンのプログラム言語や開発手順に関心をもち、その理解に主体的に取り組もうとしている。 処理速度が異なる機器間のデータの受け渡し方法に関心をもち、どのような方法でデータ通信が行われているのかの理解に主体的に取り組もうとしている。 制御用コンピュータの代表例として、ワンチップマイコンに関心をもち、その内部構成の理解に主体的に取り組もうとしている。 プログラムを使ったデータの入出力方法、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵の A-D 変換器を使った電圧測定について関心をもち、その理解に主体的に取り組もうとしている。 水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について関心をもち、システム構成、処理手順やプログラムについての理解に主体的に取り組もうとしている。 製造工場におけるコンピュータ制御システムの活用事例に関心をもち、概要と特徴の理解に主体的に取り組もうとしている。 多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について興味関心をもち、その理解に主体的に取り組もうとしている。 b: ・電子計測制御にコンピュータがどのように使用されているのか、その概	定期考査 ノート 授業態度、出席状況 発表 忘れ物 意欲 積極性 小テスト

							念と構成、特徴について思考を深め、表現している。 コンピュータで物理量を取り扱うために必要とされるアナログ-ディジタル、ディジタル-アナログ変換方式の種類と動作原理について思考を深め、その特徴や用途について表現している。 コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御についてのシステム構成の思考を深め、構成図の概要を表現することができる。 制御用コンピュータと汎用コンピュータとの違いについて思考を深め、制御用コンピュータの種類や特徴を表現している。 インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について、身近な機器への応用例を通じて思考を深め、どのような場所への使用が適するのか表現している。 基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・ホトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について動作の仕組みについて思考を深め、これらの扱いについて表現している。 制御用マイコンのプログラム言語の一つとしてＣ言語が使われていることについて思考を深め、開発手順について概要を表現している。 処理速度が異なる機器間のデータ通信について思考を深め、ハンドシェイク方式や割込制御が使われることを表現している。 ワンチップマイコンの内部構成について思考を深め、表現している。 Ｃ言語による制御プログラミングとして、データの入出力、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵のA-D変換器を使った電圧測定などについて思考を深め、例題を通して処理手順を理解し、プログラムにより表現している。 水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について思考を深め、処理手順やプログラムを解読したり表現している。 製造工場におけるコンピュータ制御システムの概要と特徴について思考を深め、表現している。 多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について思考を深め、表現している。 c: コンピュータで物理量を取り扱うために必要とされるアナログ-ディジタル、ディジタル-アナログ変換方式についての技術を身につけ、その技術を用途に応じて適切に活用している。 コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御についてシステム構成の技術を身につけ、構成図の概要を描くさいに活用している。 標準インタフェースの種類と特徴について、身近な機器への応用例を通じて理解し、コネクタの形状からインタフェース方式を判断して活用している。 電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・ホトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について動作の仕組みを理解し、回路図を読み取ることができる。また実際に製作する際に活用している。 制御用マイコンのプログラム言語の一つとしてＣ言語が使われていることを理解し、開発手順に基づいて実際にプログラムを作成し、マイコンに実装している。 処理速度が異なる機器間のデータ通信として、各種ハンドシェイク方式や割込制御をプログラムで記述している。 ・Ｃ言語による制御プログラミングとして、データの入出力、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵のA-D変換器を使った電圧測定などについて、適切な処理手順を作成したうえで、プログラムを記述することができる。また、プログラムをマイコンに実装する際に活用している。	

							水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について理解し、処理手順を作成したりプログラムを作成し、マイコンに実装する際に活用している。 LANの接続形態や伝送路の違いや特徴を理解し、適用場所を用途に応じて判断し、実際に活用している。 d: 電子計測制御にコンピュータがどのように使用されているのか、その概念と構成、特徴について理解している。 コンピュータで物理量を取り扱うために必要とされるアナログ-ディジタル、ディジタル-アナログ変換方式の種類と動作原理について、その特徴や用途について含めながら理解している。 コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御についてシステム構成を理解している。 制御用コンピュータと汎用コンピュータとの違いについて、制御用コンピュータの種類や特徴を含めながら理解している。 インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について、身近な機器への応用例を通じて理解している。 コネクタの形状からインタフェース方式を判別する方法を理解している。 基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・ホトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について、動作の仕組みを理解している。 制御用マイコンのプログラム言語の一つとしてC言語が使われていることを理解し、開発手順について理解している。 処理速度が異なる機器間のデータ通信として、ハンドシェイク方式や割込制御が使われることを理解している。 ワンチップマイコンの内部構成について概要を理解している。 C言語による制御プログラミングとして、データの入出力、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵のA-D変換器を使った電圧測定などについて、例題を通して処理手順を理解している。 水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について理解している。 製造工場におけるコンピュータ制御システムの概要と特徴を理解している。 ・多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について概要を理解している。 製造工場にふさわしい生産システム構成を理解している。	

※　表中の観点について　a:関心・意欲・態度　　b:思考・判断・表現
　　c:技能　　d:知識・理解

※　年間指導計画（例）作成上の留意点

・原則として一つの単元（題材）で全ての観点について評価することとなるが、学習内容（小単元）の各項目において特に重点的に評価を行う観点（もしくは重み付けを行う観点）について○を付けている。