

課題研究

教 科	工業(電子機械工学)	単位数	3	学科・学年	電子機械工学科・3年
使用教科書					
副教材等	担当教員が配布するプリント、自主的に用意する資料等				

「課題研究」の到達目標は

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会を支え産業の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、相互に関連付けられた技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決する力を養う。
- (3) 課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、相互に関連付けられた技術を身に付けている。	工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決している。	課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組んでいる。
評価の方法	- 作業、実験の様子 - 課題への取り組み(精度) - 発言内容 - 加工技術、技能レベル - 作品の仕上がり - 報告書の内容 - プレゼンテーション	- アイデア - 工夫、改善 - 作業、実験の様子 - 課題への取り組み（進度） - 報告書の内容 - コミュニケーション - 質疑応答 - レポート内容 等	- 授業準備、授業態度 - 出席状況 - 課題への取り組み姿勢 - 課題研究日誌 - コミュニケーション - 事前準備 等

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめり(単元)	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1. 課題設定	・複雑な問題状況を踏まえて適切な課題を設定する	・仮説を立て、それに適合した検証方法を明示した計画を立案する	・自らの行為について当事者意識と責任感をもって意思決定する ・目標を明確にし、課題の解決に向けて計画的に確実に行動する
2. 収集・分析	・目的に応じて臨機応変に適切な手段を選択し、情報を収集する	・必要な情報を広い範囲から迅速かつ効果的に収集し、多角的・実的に分析する	・互いを認め特徴を生かし合い、協同して課題を解決する
3. 課題解決・見直し	・複雑な問題状況における事実や関係を構造的に把握し、自分の考えを形成する	・視点を定めて多様な情報から帰納的・演繹的に考察する ・事象や事象間の関係を比較したり、複数の因果関係を推理したりして考える	・異なる意見や他者の考えを受け入れ、尊重し理解しようとする ・互いを認め特徴を生かし合い、協同して課題を解決する ・環境の保全について主体的、協同的に行動する
4. 表現・省察	・相手や目的、意図に応じて、手際よく論理的に表現する	・学習の仕方や進め方を内省し、現在及び将来の学習や生活に生かそうとする	・自己の将来について具体的に考え、夢や希望をもつなど

このため評価は、具体的には次のものを対象とします。

- ・自ら進んで課題を見つけ、友達と協調して積極的に取り組む。
- ・安全作業に留意し、作業終了後は整理、清掃、片付けができる。
- ・目的の達成のために、班員とのコミュニケーションを取り精一杯活動する。
- ・完成した作品、報告書、プレゼンテーションを提出及び実施する。

また、1年間の評定は、1学期・2学期・3学期の年間を通じて、上記の内容を総合的に判断して決定します。

3. 学習の計画と評価の観点

				評価の観点			調査範囲
学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	知・技	思・判・表	主	
1 学期	4	「課題研究」説明会	課題の設定に当たって、生徒の興味・関心、進路希望などに応じて、これまで学んできた学習成果を活用し、「作品製作」、「調査、研究、実験」、「産業現場等における実習」の中から個人又はグループで適切な課題を設定する。その際、施設・設備、費用、完成までの時間、生徒の能力・適性などを考慮し、無理のない課題を設定する。 課題設定から課題解決にいたる探究過程においては、生徒の創造性を引き出すよう工夫して課題の解決に取り組む。			○	
		課題設定・班分け		○	○	○	
	5	収集・分析		○	○	○	
【近年の課題例】							

			・商品開発(特許) ・射出成形用金型製作 ・気象観測装置の製作・自動演奏ロボットの製作 ・災害支援ロボットの製作 ・レーザー加工による飛行機模型	○	○	○	
2 学 期	6 ～ 12	課題解決・見直し	ものづくりをはじめとした様々な知識、技術などを活用するとともに、社会や産業の動向及びものづくりに関する理論を課題に関連する合理的・客観的な情報と関連付けるなど、多面的・総合的に分析して考察や討論を行う学習活動、あわせて、社会や産業の動向やデータなど科学的な根拠に基づき課題の解決策を考え、未来を予測して計画を立て、実行した結果を検証して改善する学習活動などを取り入れることなどが考えられる。 また、課題解決の過程で、ものづくりにおける「計画→実行→評価→改善」の評価サイクルについても理解できるように扱い、活用できるようにする。	○	○	○	
3 学 期	1 2	表現・省察	研究の成果を整理し分かりやすく発表することは、思考力、判断力、表現力等の育成や生徒自身の学習を深める上で大変効果的であり、言語活動の充実を図るとともに、発表の機会を設けるようにする。	○	○	○	

実習

教 科	工業(電子機械工学)	単位数	3	学科・学年	電子機械工学科・3年
使用教科書	電子機械実習（実教出版）				
副教材等	教員が制作したプリント				

「実習」の到達目標は

実践的・体験的な実習等の学習を通して、工業の見方・考え方を働かせることができるようにし、環境問題も含めた工業の諸課題を適切に解決するために必要な資質・能力の基礎を育成します。

- (1) 授業全体を通して安全に対する姿勢・態度・心がけを身につけ、主体的かつ協働的に安全作業ができるようにするとともに、技術者としての使命感と責任感の育成に努めます。
- (2) 授業で学んだ機械や電気の知識を基礎実験により体現し、社会に出て役立つ実践的な技術・技能獲得のための礎を築き、工業技術の進展に対応できる力を育成します。
 - ・機械分野では基礎的な機械加工技術および正確な計測技術を身に付ける。
 - ・電気分野では電気回路の配線技術、はんだ付けの技術、電気計測の技術を身に付けます。
 - ・情報制御分野では情報活用能力、電気制御の技術、情報制御技術の基礎を身に付けます。
- (3) 実習報告書を提出することにより、思考力・判断力の育成に努め、正確な表現力の獲得を通じた自己表現能力の育成を目指します。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	・工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と、技術・技能を身に付けている。 ・ものづくりを合理的に計画し、身に付けた技術を適切に応用する力がある。 ・知的財産や環境にも配慮したものづくりができる基礎力を身に付け、工業の意義や役割を俯瞰的に理解している。	・基礎的・基本的な知識と技術を基に、工業的な見方・考え方を働かせることができる。 ・工業技術に関する諸課題の解決を目指して技術者として適切に判断できるとともに、創造的に思考を深めることができる。 ・自分の考えを正確に表現する力を身に付け、その能力を活かして主体的に活動できる。	・工業技術に関する諸分野について関心をもち、知識と技術・技能の獲得に意欲的である。 ・身に付けた技術や技能の改善と向上を目指して、継続的に学習活動に取り組んでいる。 ・安全を最優先した態度を身に付けるとともに、実践的な技術獲得に向け、自らの学習を調整する態度を身に付けている。
評価の方法	・作業、実験の様子 ・課題への取り組み(進度) ・発言内容 ・加工技術、技能レベル ・作品の仕上がり ・レポートの内容	・作業、実験の様子 ・発展課題への取り組み(進度) ・発言内容 ・レポートの内容	・授業準備、授業態度 ・出席状況 ・課題への取り組み姿勢 ・レポート提出状況

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめ(単元)	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1. マシニングの取り扱い	- 基本的なマシニングセンタの操作についての知識を身につけている。 - CAM を使用した NC プログラムの作成と加工に必要な基本的知識を身につけている。	- マシニングセンタの構造を理解し、作業することができる。 - 基本的なプログラムの構成とマシニングセンタに用いられるおもなアドレスの種類と意味について論理的に考察できる。	基本的なマシニングセンタの操作と CAM を使用した NC プログラムの作成と加工について関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
2. 電気計測（交流計測）	- 単相交流電力計の基本的な取り扱い方を理解し、その特徴などに関する知識を身につけている。 - 単相交流電力計やスライダクトランスを用いた電力測定回路を結線することができる。	- 実際に消費される電力（消費電力、有効電力）の関係について、論理的に考察できる。 - 電圧と電力、電圧と力率の関係を科学的に考察できる。	測定負荷による消費電力の関係、単相交流電力計を用いた電力測定回路などに関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
3. 3 次元加工	- NCコードによりプログラミングを行い、3次元加工機の使い方が理解できる。 - 図面製作から立体加工まで一連の流れを理解することができる。	3 次元レーザー加工機の仕組みや構造を物理的に考察できる。 - NC について、トランジスタと演算回路の関係について論理的に考察できる。	3 次元レーザー加工機の仕組みや構造、CAD での図面制作に関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
4. シーケンス制御	- 空気圧を動力とした機械の制御の方法を理解し、習得 - MPS 装置やアームロボットを利用した応用的な制御ができる。	- 空気圧制御回路の構成を理解し、各部分の名称と用途を物理的に考察できる。 - ロボット特性とポケットコンピュータの関係性に論理的に考察できる。	シーケンス制御の応用である空気圧制御やロボット制御に関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
5. 電子回路	- PICマイコンを用いた回路製作ができる。 - C 言語によるプログラミングができる。	- メモリーチップ、CPU、I/O 制御チップの関係について論理的に考察できる。 - 出力装置、入力装置について論理的に考察できる。	PICマイコンを用いた回路製作、C 言語によるプログラミングに関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。

6. 知的財産権	・意匠権・商標権について理解することができる。 ・商品のデザインと加工を行うことができる。	・特許権、実用新案権、育成者権、意匠権、著作権、商標権、商標権その他の知的財産に関して法令により定められた権利又は法律上保護される利益に係る権利について論理的に考察できる。	・意匠権・商標権、商品のデザインと加工に関心を持ち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
1 年間の評定および観点別の評価は、各単元の観点別評価を総括し、総合的に判断して決定します。			

3. 学習の計画と評価の観点

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			考査範囲
				知・技	思・判・表	主	
1 学 期	4	マシニングの取り扱い	基本的なマシニングセンタの操作と簡単なNCプログラムについて学ぶ。	○	○	○	
	5	電気計測（交流計測）	OPアンプは使い方と増幅度の計算・特性を、電源回路は回路を組んで実測させ、安定化について理解できる。	○	○	○	
	7	3次元加工	NCコードによりプログラミングを行い、3次元加工機で作品を作成する。	○	○	○	
		シーケンス制御	MP S装置を用いてP L Cの応用的な制御ができる。	○	○	○	
2・3 学 期	8	マシニング応用（選択実習）	CAMを使用したNCプログラムの作成と加工を学ぶ。	○	○	○	
		電子回路応用（選択実習）	マイコンのハードウェア製作からプログラミングまでの総合的な力を身につける。	○	○	○	
	2	2次元加工活用（選択実習）	図面製作から立体加工まで一連の流れを理解し、実際に加工ができる。	○	○	○	
		シーケンス制御応用（選択実習）	基本的なアームロボットの制御を組み込んだシーケンス制御ができる。	○	○	○	
		知的財産権応用（選択実習）	デザインに関する権利を理解して実際にデザイン・製作し、提示・アピールができる。	○	○	○	

機械設計

教 科	工業（電子機械工学）	単位数	2	学科・学年	電子機械工学科・3年
使用教科書	機械設計1・2（実教出版）				
副教材等	教員が作成したプリント				

「機械設計」の到達目標は

- (1) 機械を合理的、経済的に設計するための基礎となる事項を習得するために必要な力学、材料力学、機構学の基礎・基本を理解する。
- (2) 簡単な設計・計算の方法を現在のコンピュータ援用による設計方法の概略知識を踏まえて、機械設計の基礎的能力を養う。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	機械設計の各分野について、基礎的な知識と技術を体系的・系統的に身に付け、社会環境に適した機械設計の意義や役割を理解している。	機械設計に関する課題を発見し、倫理観を踏まえた思考・判断力に基づいて、合理的かつ創造的に課題について考え、その成果を的確に表現する力を身に付ける。	機械設計に関する諸事象について関心をもち、社会の改善・向上を目指して、自ら学び、工業の発展に主体的・協働的な態度および創造的・実践的な態度を身に付けようとしている。
評価の方法	・定期考査 ・長期休業中における課題 ・小テスト	・授業観察 ・課題提出 ・定期考査	・出席状況 ・ノート内容 ・授業の取り組み状況 ・課題の取り組み状況

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめ(単元)	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第8章 歯車 1 歯形 2 インボリュート平歯車 3 平歯車の設計 4 歯車伝動装置	歯車の種類、特徴、用途を理解している。	歯車の特徴と用途を関係付けることができる。	歯車の種類と特徴を把握し、その動きかたや用途を意欲的に探究しようとしている。
	歯車各部の名称、モジュール・基準円直径・ピッチの関係、歯形曲線、歯のかみあい、転位などについて理解し、速度伝達比などを求めることができる。サイクロイド曲線とインボリュート曲線の特徴を理解している。	歯車各部の名称、モジュール・基準円直径・ピッチの関係、歯形曲線、歯のかみあい、転位などについて理解し、速度伝達比などを求めることができる。サイクロイド曲線とインボリュート曲線の特徴を理解している。	歯車の種類と特徴を把握し、平歯車の基礎的な知識を身に付けようとしている。
	歯車の種類と特徴を把握し、平歯車の基礎的な知識を身に付けようとしている。	平歯車の原理を理解し、歯に働く力を考えて、歯の強さの計算、歯車各部の寸法を求め、規格から適切な歯車を選択する力を身に付けている。	平歯車の原理を理解し、歯に働く力を考えて、歯の強さの計算、歯車各部の寸法を求め、規格から適切な歯車を選択する力を身に付けている。
	平歯車の原理を理解し、歯に働く力を考えて、歯の強さの計算、歯車各部の寸法を求め、規格から適切な歯車を選択する力を身に付けている。	平歯車の原理を理解し、歯に働く力を考えて、歯の強さの計算、歯車各部の寸法を求め、規格から適切な歯車を選択する力を身に付けている。	平歯車以外の歯車について、その使用目的や機能などを調べようとしている。
第9章 ベルト・チェーン 1 Vベルト伝動 2 歯付ベルト伝動 3 チェーン伝動 4 機械式無段変速装置	ベルト伝動の種類や特徴・用途を理解し、Vベルト伝動装置や歯付ベルト伝動の設計法を身に付け、JIS規格からVベルト、Vプーリなどを適切に選択できる。	ベルト伝動の種類や特徴・用途を理解し、Vベルト伝動装置や歯付ベルト伝動の設計法を身に付け、JIS規格からVベルト、Vプーリなどを適切に選択できる。	Vベルト伝動や歯付ベルト伝動に関心を持ち、その特徴や装置の設計法を探究し、理解しようとしている。
	チェーン伝動の種類や特徴・用途を理解し、ローラチェーン伝動装置の設計法を身に付け、JIS規格からチェーン、スプロケットを適切に選択できる。	チェーン伝動の特徴や装置の設計法を考察でき、計算の過程や結果を示す力を身に付けている。	チェーン伝動に関心を持ち、その特徴や装置の設計法を探究し、理解しようとしている。
	機械式無段変速装置の種類や特徴から適切なものを選択する力を身に付けている。	機械式無段変速装置の特徴から用途を理解し、適切に選択する力を身に付けている。	機械式無段変速装置に興味を持ち、その特徴や装置の設計法を探究し、理解しようとしている。
第10章 クラッチ・ブレーキ 1 クラッチ 2 ブレーキ	チェーン伝動に関心を持ち、その特徴や装置の設計法を探究し、理解しようとしている。	クラッチの働きや特徴を考えて、どのようなクラッチを使用したらよいかを判断できる。単板クラッチの設計法を	クラッチの機能や構造に関心を持ち、その働きや種類・特徴および設計法を探究し、理解しようとしている。

		考え、計算の過程や結果を示す力を身に付けている。	
	ブレーキの働きや種類・特徴を理解し、用途に合ったブレーキを選定できる。ブロックブレーキの設計法を身に付けている。回生ブレーキのしくみを理解している。	ブレーキの働きや種類・特徴を理解し、用途に合ったブレーキを選定できる。ブロックブレーキの設計法を身に付けている。回生ブレーキのしくみを理解している。	ブレーキの機能や構造に関心を持ち、その働きや種類・特徴および設計法を探究し、理解しようとしている。
第11章 リンク・カム 1 リンク 2 カム 3 間欠運動機構	リンク機構の働きや種類、スライダクランク機構などの運動を理解し、目的に合ったリンク機構の設計法を身に付けている。	リンク機構の働きや種類、スライダクランク機構などの運動を理解し、目的に合ったリンク機構の設計法を身に付けている。	リンク機構の働きや種類、スライダクランク機構などの運動を理解し、目的に合ったリンク機構の設計法を身に付けている。
	間欠運動機構の働きや種類を理解し、目的に合った機構を選定できる。	間欠運動機構の働きや種類を理解し、目的に合った機構を選定できる。	各種のカム装置の種類と特徴を把握し、その動きかたを探究しようとしている。
	間欠運動機構の働きや種類を理解し、目的に合った機構を選定できる。	間欠運動機構の働きや種類を理解し、目的に合った機構を選定できる。	間欠運動機構の働きや種類を理解し、目的に合った機構を選定できる。
第12章 ばね 1 ばね 2 振動・防振・緩衝	ばねの用途や種類を理解し、目的に合ったばねの選定ができ、コイルばねや板ばねの設計法を身に付けている。	ばねの機能や構造に関心を持ち、その働きや種類・特徴および設計法を探究し、理解しようとしている。	ばねに関心を持ち、その働きや種類を調べ、特徴を踏まえて設計法を探究し、理解しようとしている。
	強制振動による共振現象や機械に発生する振動・衝撃の性質を理解し、危険速度の算出や目的に合った防振・緩衝装置の選定ができる。	単振動を力学的に考察でき、機械に発生する振動・衝撃の性質を考えて、どのような振動防止、緩衝装置を採用したらよいかを推察する力を身に付けている。	単振動を力学的に考察でき、機械に発生する振動・衝撃の性質を考えて、どのような振動防止、緩衝装置を採用したらよいかを推察する力を身に付けている。
第13章 管路 1 管路 2 管路の設計	管路を流れる流体の流速・圧力などに応じた管の径を求めることができる。	管路を流れる流体の流速・圧力などに応じた管の径を求めることができる。	管路を流れる流体の流速・圧力などに応じた管の径を求めることができる。
	管路の目的に合った管・管継手・バルブの設計・選定ができる。	管路の目的に合った管・管継手・バルブの選定ができるように探求し、理解しようとしている。	管路の目的に合った管・管継手・バルブの選定ができる力を身に付けている。
第14章 機械の設計と精度 1 寸法公差 2 幾何公差 3 表面性状 4 加工と精度	機械構成部品の寸歩や幾何学的な狂いについて理解している。	設計と寸法公差・はめあいのかかわりを推察できる。	設計にあたって、寸法の精度の指示方法を身につけている。
	形状の精度に関心を持ち、設計とのかかわりを探求し、理解しようとする。	設計と形状の精度のかかわりを推察できる。	設計にあたって、形状の精度の指示方法を身につけている。
	表面性状に関心を持ち、設計とのかかわりを探求	設計と表面性状のかかわりを推察できる。	機械の精度を向上させるために、寸法公差・幾何

	し、理解しようとする。		公差や表面粗さをどのようにしたらよいかを考察し、示すことができる。また、加工法と精度、加工精度とコストのかかわりを考えられる。
	機械の設計と精度の関係に関心をもち、加工法と精度の関係を理解しようとする。また、加工精度とコストのかかわりを探求し、理解しようとする。	機械の精度を向上させるために、寸法公差・幾何公差や表面粗さをどのようにしたらよいかを考察し、示すことができる。また、加工法と精度、加工精度とコストのかかわりを推察できる。	機械の精度を向上させる加工法を身につけている。また、加工精度とコストがどのようにかかわっているかを説明できる。
第15章 機械・器具の設計 1 設計の進め方 2 小形マシンバイスの設計 3 減速歯車装置の設計 4 ロボットの設計	ロボット機構部と電子回路部の構成について考察できる。各部の設計をどのように進めたらよいかを判断でき、設計解を示す力を身に付けている。	ロボット機構部と電子回路部の構成について考察できる。各部の設計をどのように進めたらよいかを判断でき、設計解を示す力を身に付けている。	設計例に積極的に取り組み、設計段階において独自性を考えながら意欲的に取り組もうとしている。
	ねじの大きさやはめあい部の長さ、座屈の計算ができ、全体としてバランスのとれた形のマシンバイスを設計するために必要な知識・技術を理解している。	ねじ、圧縮などの知識を活用してマシンバイスの設計を考察し、具体的な形に表現する力を身に付けている。	ねじ、圧縮などの知識を活用してマシンバイスの設計を考察し、具体的な形に表現する力を身に付けている。
	減速歯車装置に関わる各部の設計の概要を身に付け、複雑な設計の基礎や、その設計手法の概要を理解している。	減速歯車装置に関わる各部の設計をどのように進めたらよいかを判断でき、設計解を示す力を身に付けている。	減速歯車装置に関わる各部の構成概要を身に付けて判断でき、設計解を示す力を身に付けている。
	ロボット設計に関わる各部の設計の概要を身に付け、機構部と電子回路部によって構成されている複雑な機械の設計の基礎や、その設計手法の概要を理解している。	ロボット機構部と電子回路部の構成について考察できる。各部の設計をどのように進めたらよいかを判断でき、設計解を示す力を身に付けている。	ロボット機構部と電子回路部の構成について考察できる。各部の設計をどのように進めたらよいかを判断でき、設計解を示す力を身に付けている。
1 年間の評価は、1 学期・2 学期・3 学期の年間を通じて、3 つの観点から総合的に判断して決定します。			

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			調査範囲
				知・技	思・判・	主	

1 学 期	4	第8章 歯車 1. 歯形 2. インボリュート平歯車 3. 平歯車の設計	・回転運動を伝達する方法とそれぞれの特徴について 理解させる。 ・歯車の歯形にインボリュート曲線が使われる理由やどのような曲線かを把握させる。 ・歯車の歯の大きさの表しかたや歯車の各部名称を理解させる。 ・歯車の速度伝達比、歯数比の意味と計算法を理解させる。 ・標準平歯車とはどのようなものを把握させ、各部寸法の計算法を理解させる。 ・歯車の歯の干渉・切下げがどのような現象か把握させ、転位歯車の要点を理解させる。 ・平歯車の設計は、歯が根元から折れないように、また歯面が永久変形しないように、歯の曲げ強さと歯面強さの両面から検討することを理解させ、設計の進めかたを修得させる。 ・設計計算には、広く普及しているJGMA規格を採用していることも認識させる。	○		○	中間 考 査
	5	4. 歯車伝動装置 第9章 ベルト・チェーン 1. Vベルト伝動 2. 歯付ベルト伝動装置	・歯車列や歯車伝動装置はどのようなものか、その役目は何かを考察させる。 ・歯車列の減速比の計算法について理解させる。 ・各種変速歯車装置の構造・特徴・用途を把握させるとともに、のり付け法により歯車の回転速度を検討する方法を修得させる。 ・ベルト伝動の種類・特徴を把握させる。 ・Vベルト伝動装置の設計法を理解させる。設計にあたっては、関連するJIS規格を積極的に活用させる。 ・歯付ベルト伝動装置の設計法を理解させる。設計にあたっては、関連するJIS規格を積極的に活用させる。	○		○	
	6	3. チェーン伝動 4. 機械式無段変速装置 第10章 クラッチ・ブレーキ 1. クラッチ	・チェーン伝動の特徴を把握させる。 ・ローラチェーン・スプロケットの構造、およびその使用法を把握させる。 ・ローラチェーン伝動装置の設計法を理解させる。設計にあたっては、関連JISを積極的に活用させる。 ・機械式無段変速装置の構造および特徴について把握させる。 ・クラッチの役割を理解させる。 ・クラッチの種類・特徴・構造・用途を把握させる。 ・単板クラッチの設計法を理解させる。 ・ブレーキの役割を理解させる。	○		○	
	7	第11章 リンク・カム 1. リンク機構 2. カム機構 3. 間欠運動機構	・リンク機構の動きを考察させる。 ・リンク機構の種類・特徴・構造・使用例を把握させる。 ・作図によるリンク機構の設計を理解させる。 ・カム機構の役割を理解させる。 ・カムの種類・特徴を把握させる。 ・作図による板カムの設計法を理解させる。 ・間欠運動機構の動きを考察させ、その役割を理解させる。	○		○	期 末 査

2 学 期	8	第12章 ばね 1. ばね	- ばねの役目・種類・用途を把握させる。 - ばねの性質をこわさとたくわえられるエネルギーから考察させる。 - コイルばねと板ばねの設計法を理解させる。	○		○	中間 考 査
	9	2. 振動・防振・緩衝 第13章 管路 1. 管路 2. 管路の設計	- 振動はどのような現象かを考察させる。 - 防振・緩衝の目的を理解させ、防振・緩衝装置の種類・構造・特徴・用途を把握させる。 - 管路の役目と管路の構成要素を把握させる。 - 管・管継手・バルブの種類と用途を把握させる。 - 管路の設計の留意事項を把握させ、管の寸法の計算法を理解させる。	○	○	○	
	10	第14章 機械の設計と精度 1. 寸法公差 2. 幾何公差	- 寸法の精度の概念を把握させ、寸法公差・はめあいの基礎を理解させる。 - 精度と設計のかかわりを理解させる。 - 形状の精度の概念を把握させ、幾何公差・最大実体公差方式の基礎を理解させる。	○	○	○	
	11	3. 表面性状 4. 加工と精度	- 表面性状の概念を把握させ、粗さのパラメータとその指示方法の基礎を理解させる。 - 寸法公差・幾何公差・表面性状の相互関係を考察させ、設計にあたって部品精度をどのように指示すればよいかを理解させる。 - 加工法と精度、加工精度とコストの関係を理解させる。	○	○	○	期 末 考 査
	12	第15章 機械・器具の設計 1. 設計の進めかた 2. 小形マシンバイスの設計	- 設計にあたっての留意事項を、設計例をふまえて具体的に把握させる。 - 機械の設計が仕様→総合→解析→評価→(最適化)→設計解の流れで進められることを再度認識させる。 - 第1章で紹介した、コンピュータ援用設計・CADシステムによる小形マシンバイスの設計例を通して、意義とその手法を考察させる。 - 小形マシンバイスの設計を通して、設計の実際を体験し理解する。この設計では、精度の概念を具現化しているので、その設計手法を修得させる。	○	○	○	
3 学 期	1	3. 減速歯車装置の設計	減速歯車装置の設計は、表15-1や見返し1～2の図に、設計作業内容や設計の流れが具体的に示されているので、それらを踏まえて設計させる。	○	○	○	学 年 末 考 査
	2	4. ロボットの設計	減速歯車装置の設計は、表15-1や見返し1～2の図に、設計作業内容や設計の流れが具体的に示されているので、それらを踏まえて設計させる。	○	○	○	

電子機械

教 科	工業（電子機械工学）	単位数	2	学科・学年	電子機械工学科・3年
使用教科書	電子機械（実教出版）				
副教材等	配布プリント				

「電子機械」の到達目標は

- (1) 電子機械とは何か、また産業社会や生活にどのように生かされているかを理解する。
- (2) 電子機械を構成する各分野の基礎的な知識と技術を理解する。
- (3) 電子機械技術がシステムの、総合的に構成されている技術であることを理解する。
- (4) 発想力と創造力を養い、安全で効率的なシステムの構築に取り組む態度を身に付ける。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	「メカトロニクス」に関する技術をとおして、電子機械は機械・電子・情報などの技術が、システムの、総合的に構成されていることを理解する。 また、これらの問題点を解決するための基礎知識、制御技術についての知識をもち、社会生活の中でどのように活用しているか、その取り組みを理解している。	「メカトロニクス」に関する技術のさまざまな課題を見つけ、実習、観察などをとおして、個人や社会との関連について考え、結果を論理的に分析したり統合的に判断できる。 また、その内容を的確に表現することができる。	「メカトロニクス」に関する技術に関心・興味をもち、意欲的に課題を探究するとともに、自ら課題の解決に向けて考える態度を身に付けようとする。
評価の方法	・年5回の定期考査 ・単元テスト	・プリントへの書き込み ・レポート提出 ・授業の取り組み	・プリントへの書き込み ・レポート提出 ・授業の取り組み

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめり(単元)	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第1章 電子機械と産業社会	電子機械が、メカトロニクスによって、設計され製造されている製品であることを理解できる。 また、それらがセン	社会生活や人間の生産活動が社会全体に与える影響について考察するとともに、電子機械が、省エネルギー化や環境の保全にどのように	身近な電子機械に関心をもち、それが人間生活・社会生活にとって、どのような役割を担っているかを理解しようとする。

	サ、アクチュエータ制御器の働きによることが理解できる。 生産ラインの構造やそれにおける電子機械の役割について理解できる。	貢献しているかを考える。 また産業界での電子機械の活用を探究できる。	また、産業、とくに生産工場における電子機械の活用について、意欲的に探究し、考える態度をもっている。
第2章 機械の機構と運動の伝達	機械の運動の変換・伝達機構について理解する。 電子機械に利用されている機械要素の種類や特徴を理解するとともに、その特性に応じた活用方法を理解する。	締結要素・軸要素・伝達要素などが、どのように組み合わせられ、どのようなメカニズムが構成されているかを考えることができる。	電子機械やメカトロニクス製品を構成する機械部品および運動の伝達方法には、どのようなものがあるかを探究しようとする。
第3章 センサとアクチュエータ	各種のセンサやアクチュエータの動作原理・特徴を理解する。 センサとアクチュエータの活用方法を理解し、センサの出力信号の処理の方法やアクチュエータを実際に駆動するための具体的な回路を考えることができる。	センサ・アクチュエータの種類と特徴を知り、その働きからどのような活用方法があるかを考えられる。 目的に応じたセンサ・アクチュエータの選択ができ、センサやアクチュエータのインタフェースについて、適切な回路を考え、判断することができる。	センサやアクチュエータに興味・関心を持ち、それらがどのような製品に活用されているかを探究しようとする。 電子機械の目的に応じたセンサやアクチュエータにはどのような種類のものが利用されているかを探究する。
第4章 電子機械の制御	有接点リレー、PC を使用したシーケンス制御の動作原理と扱い方法を理解する。 図記号、シーケンス図、ラダー図の描き方、作成方法を理解でき、制御方法を考えることができる。 アナログ量を扱うフィードバックを利用する制御技術の活用方法を理解する。	操作用機器の図記号、PC のラダー図、シーケンス図の描き方を知り、自ら制御回路を考えられることができる。 PC のプログラミングを作成することができる。 制御目的に合わせてシーケンス制御とフィードバック制御をどのように導入するか判断できる。	リレーやプログラマブルコントローラ（PC）に関心を持ち、それを活用した制御の方法を探究しようとする。 機械の自動化には、どのような制御方式や回路が適しているか、また、実際に活用されている回路について探究しようとする。
第5章 コンピュータ制御	制御用コンピュータの構成と特徴を理解し、各種インタフェースとの関連を考えることができる。 コンピュータによる制御の原理を理解し、実際に入力プログラムや出力プログラムが作成できる。 電子機械とネットワーク社会との関わりを理解する。	コンピュータとインタフェースの関係や、インタフェースと制御対象の関係を知り、総合的に制御の方法を思考することができる。 また、制御用プログラムを作成して、その結果を考察することができる。	情報技術に関心を持ち、コンピュータが制御器として、製品のどのような部分に組み込まれ、どのような働きをしているのかを探究しようとする。 コンピュータによる制御方法を自ら考えることができる。

第6章 社会とロボット技術	社会生活の中で活用されているロボット技術の種類と役割を理解し、それぞれのロボットの機構・駆動部・インタフェース・センサなど、設計に必要な知識と技術が習得できる。 ロボットを導入する場合の安全管理についての考え方を理解する。	それぞれの役割に合わせてどのようなロボットの構成が求められているかを判断できる。 また、ロボットを機能させるために、前章までの学習の成果をどのように応用・発展させるかを考え活用できる。 ロボットを安心、安全に使えるための配慮などを考察できる。	各種のメカトロニクス製品や、生産工場で使われるロボットの仕組みについて興味・関心をもつとともに、今後のロボットの活用範囲の拡張性や将来性について考え、創造できる姿勢がある。
1年間の評定は、1学期・2学期・3学期の年間を通じて、思考・判断・表現を重視し総合的に判断して決定します。			

3. 学習の計画と評価の観点

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			考査範囲
				知・技	思・判・表	主	
1 学 期	4	第1章 電子機械と産業社会 1. 身近な電子機械 2. 電子機械と 生産ライン	- メカトロニクスとは何かを理解させ、その技術を用いた製品の特徴について考えさせる。 - 電子機械が社会生活や産業において果たしている役割を身近な例を挙げて把握させる。 - 生産における電子機械の役割について理解させる。	○	○	○	中間考査
	5	第2章 機械の機構と運動の伝達 1. 機械の運動 2. 機械の機構 3. 機械要素	- 機械の運動と運動を交換・伝達する機構について基本的な知識を理解させる。 - メカトロニクス製品で利用されている機械要素・締結要素・軸要素・伝達要素の種類と特徴を理解させる。 - ねじ・歯車を実際に選択・活用できるようにする。	○	○		
	6	4. 機構の活用 第3章 センサとアクチュエータ 1. センサの基礎 2. 機械量を検出する センサ	- 歯車・リンク・カム・巻き掛け伝動・ねじ機構について、具体的な活用例を通して、その仕組みと特徴を理解させる。 - センサは制御対象となる物理量を検出し、主として電気量に変換する機能について把握させる。	○			

2 学 期	7	3. 物体を検出する センサ 4. その他のセンサ 5. アクチュエータ	・機械量・物体を検出するセンサや、温度・光センサなどの種類と特徴について理解させる。 ・アクチュエータとは何か。また種類について理解させる。	○			期末 考査
	8 9	6. アクチュエータと その利用 7. アクチュエータ 駆動素子とその回路	・アクチュエータと駆動させるために必要な回路の基礎を理解させる。 ・機械を駆動させるための必要な要素として、代表的なアクチュエータの駆動素子とその特性を理解させる。	○		○	中間 考査
	10	第4章 電子機械の制御 1. 制御の基礎 2. シーケンス制御回路 3. プログラマブル コントローラ 4. シーケンス制御の 実際 5. フィードバックの 利用	・自動制御の定義およびその種類と特徴を理解させる。 ・シーケンス制御用機器の働きと図記号を理解させ、シーケンス図を読むようにするとともに、描けるようにする。 ・PCの構成を理解させ、制御に活用するときの結線方法やプログラムの作成を理解させる。 ・シーケンス制御の基礎的な回路の役割を理解させるとともに、使用する機械の選択ができるようにする。 ・アナログ信号を扱うフィードバック制御の概念と活用例を理解させる。	○	○	○	期末 考査
	11	第5章 コンピュータ制御 1. 制御用コンピュータの 概要と構成 2. 制御用コンピュータの ハードウェア 3. 制御用コンピュータの ソフトウェア	・制御用コンピュータの種類と構成と求められる条件を理解させる。 ・コンピュータが扱う電気信号の種類、それを扱う各種インタフェースの原理と用途の特徴と原理を理解させる。 ・コンピュータによる機械制御の構成およびデータの入出力方法の原理を理解させる。 ・コンピュータによる入出力制御のプログラムを理解させ、簡単な入出力プログラムを作成させる。	○	○		
	12	4. 制御のネットワーク化	・生産工場におけるネットワーク利用の利便性、生産活動の効率化の向上について理解させる。	○		○	期末 考査
3 学 期	1	第6章 社会と ロボット技術 1. 社会生活と ロボット技術 2. 産業用ロボットの基礎 3. 産業用ロボットの 制御システム	・ロボットの定義、構成要素を理解し、産業用ロボットで求められる基本構成を理解させる。 ・ロボットに求められるきめ細かい制御を実現するためのアクチュエータの制御理論を理解させる。	○		○	
	2	4. 産業用ロボットの 操作と安全管理 5. さまざまな分野で 活躍するロボット	・産業用ロボットを生産工場に導入するために必要な手順と、導入の際に求められる安全対策、安全管理について理解させる。 ・さまざまなシーンで活用されているロボットの利用シーンと、その利便性の向上について理解させる。		○	○	

電子回路

教 科	工業（電子機械工学）	単位数	2	学科・学年	電子機械工学科・3年（選択）
使用教科書	電子回路（実教出版）				
副教材等	配布プリント				

「電子回路」の到達目標は

・工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、電子回路の設計・製作に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指します。

- (1) 電子回路について機能や特性を踏まえて理解するとともに、関連する技能を身に付けられるようにしていきます。
- (2) 電子回路に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養います。
- (3) 電子回路を設計・製作する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養います。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	電子回路素子や電子回路の構成などの基本的な事項の知識を持ち、動作原理を理解している。また、諸量の数式表現を理解し、それらを計算によって求めることができる。	電気に関する知識と技術を活用し、各種電子回路の動作などについて自ら思考を深め、科学的に表現することができる。	電子回路の動作について意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。また、各種の電子回路について関心をもち、知識を活用する態度を持っている。
評価の方法	- 定期考査（年5回実施）（知識・理解を問う設問） - 長期休業中における課題と宿題テスト - 小テスト - 確認プリント - ワークシート - 授業ノート - 成果物（提出された課題の内容、実験結果等）	- 授業時の発言 - 確認プリントやワークシート、授業ノートの記述内容 - 定期考査、小テスト、宿題テスト（思考・判断・表現を問う） - 成果物（授業ノート、授業プリント、レポート内容）	- 出席状況 - 授業準備（必要な持ち物、事前課題提出等） - 授業態度（言葉遣い、挙手、取組状況等） - 成果物（レポート提出、課題提出、授業ノート、授業プリント等） - 生徒自己評価 - 生徒相互評価

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめ(単元)	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第1章 電子回路素子 1節 半導体 2節 ダイオード 3節 トランジスタ 4節 FET（電界効果トランジスタ） 5節 その他の半導体素子 6節 集積回路	・ダイオードの特性を理解し、ダイオードを使用するための知識を身につけている。 ・トランジスタの特性を理解し、トランジスタを使用するための知識を身につけている。 ・サイリスタ、ホトトランジスタ、光導電セルなどの半導体素子の特性等を理解している。	・キャリアのドリフトや拡散、キャリアの発生と再結合の現象を科学的に推論し表現できる。 ・ダイオードの整流作用およびトランジスタ、FETの増幅作用について、科学的に考察できる。 ・エピタキシャル技術とp形・n形領域の分離について、理論的に推論し表現できる。	・ダイオード、トランジスタ、FET、集積回路などの電子回路素子に関心を持ち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
第2章 増幅回路の基礎 1節 増幅とは 2節 トランジスタ増幅回路の基礎 3節 トランジスタのバイアス回路 4節 トランジスタによる小信号増幅回路 5節 トランジスタによる小信号増幅回路の設計 6節 FETによる小信号増幅回路	・バイアス電圧とバイアス電流の必要性を理解し、各種バイアス回路に関する知識を身につけている。 ・hパラメータについて理解し、トランジスタ増幅回路の等価回路に使用することができる。 ・増幅回路の利得計算を理解し、電圧利得、電流利得、電力利得の計算ができる。 ・トランジスタによる小信号増幅回路の設計について理解し、必要な特性を求める知識を身につけている。 ・FET増幅回路の基礎的事項について理解し、相互コンダクタンスなど必要な基本的知識を身につけている。	・直流の電気エネルギーを入力信号によって増幅するというエネルギー変換を科学的に考察できる。 ・トランジスタのバイアスの考え方を論理的に考察できる。 ・自己バイアス回路および電流帰還増幅回路において、回路が安定に動作する機能を科学的に推論し表現できる。	・各種増幅回路の原理や分類、トランジスタ増幅回路、FET増幅回路などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
第3章 いろいろな増幅回路 1節 負帰還増幅回路 2節 差動増幅回路と演算増幅器 3節 電力増幅回路 4節 高周波増幅回路	・負帰還増幅回路の基礎的事項について理解し、ループゲイン、帰還率等の知識を身につけている。 ・演算増幅器の基礎的事項を理解し、その特徴などに関する知識を身につけている。 ・電力増幅回路と高周波増幅回路の基礎的事項	・負帰還増幅回路において、負帰還をかけることにより利得は低下するが、周波数特性は改善することを論理的に考察できる。 ・差動増幅回路、電力増幅回路の動作、高周波増幅回路の特性を論理的に考察し表現できる。	・負帰還増幅回路、演算増幅回路、電力増幅回路、高周波増幅回路などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。

第4章 発振回路 1節 発振回路の基礎 2節 LC 発振回路 3節 CR 発振回路 4節 水晶発振回路	を理解している。 ・ハートレー発振回路、コルピッツ発振回路、クラップ発振回路、ウィーンブリッジ発振回路などについて理解し、発振周波数を求めることができる。 ・水晶発振回路の原理を理解し、その特徴などに関する知識を身につけている。 ・VCO を応用した PLL 回路について、その概要を理解している。	・ハウリング現象から発振の基本的な考えかたを類推できる。 ・発振の条件として、位相条件、利得条件を科学的に推論できる。 ・水晶振動子が圧電現象によって機械的なひずみを生じ、この現象が発振回路に利用できることを科学的に推論できる。	・発振の基本的な考え方、発振回路の原理、LC 発振回路、CR 発振回路、水晶発振回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
第5章 変調回路・復調回路 1節 変調・復調の基礎 2節 振幅変調・復調 3節 周波数変調・復調 4節 その他の変調・復調	・振幅変調波の数式表現の意味を理解し、変調度や変調率を求めることができる。 ・振幅検波回路の動作原理が理解できる。 ・周波数変調波の数式表現の意味を理解し、変調指数を求めることができる。 ・位相変調・復調の概念が理解できる。 ・ディジタル変調・復調の概念が理解できる。 ・パルス振幅変調、パルス幅変調、パルス位置変調、パルス符号変調の概念が理解できる。	・変調と復調の概念を荷物とトラックのたとえで類推できる。 ・振幅変調波の周波数スペクトルが信号波に含まれている周波数成分によって、その形が変わることを考察できる。 ・周波数変調波の周波数スペクトルについて科学的に考察できる。	・変調と復調の考えかた、振幅変調と復調、周波数変調と復調、パルス変調などに関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
第6章 パルス回路 1節 パルス波形と CR 回路の応答 2節 マルチバイブレータ 3節 波形整形回路	・パルス波形の各部の名称と定義を理解し、立上り時間、立下り時間、周波数、衝撃係数などを求めることができる。 ・トランジスタおよび IC を用いた非安定マルチバイブレータと、IC を用いた単安定マルチバイブレータ、双安定マルチバイブレータについて、その構成と動作原理を理解し、それらの用途についての知識を身につけている。 ・クリッパ、リミタ、スライサ、クランプ、シュミットトリガ回路について、その構成と動作原	・微分回路の入力に方形波電圧を加えたときに流れる電流が、指数関数的に変化することを物理的に考察できる。 ・積分回路の入力に方形波電圧を加えたときに生じるコンデンサの両端の電圧が、指数関数的に変化することを物理的に考察できる。	・パルス波形の各部の名称、微分波形、積分波形、非安定マルチバイブレータ、単安定マルチバイブレータ、双安定マルチバイブレータ、クリッパ、リミタ、スライサ、クランプ、シュミットトリガ回路などに関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。

	理を理解し、それらの用途についての知識を身につけている。		
第7章 電源回路 1節 電源回路の基礎 2節 直列制御電源回路 3節 スwitchング電源回路	- 電源回路の構成と各構成回路の働きを理解し、変圧回路の変圧比、消費電力を求める知識がある。 - 半波整流回路、全波整流回路の動作原理を理解している。 - 電圧変動率、リップル百分率、整流効率の定義を理解し、実際に求めることができる。 - 直列制御電源回路の構成と動作原理を理解している。 - スイッチング制御電源回路の構成と動作原理を理解しており、直列制御電源回路との利点や欠点を比較できる。	- 平滑回路の入力電圧と出力電圧の関係を物理的に考察できる。 - 電源回路における出力電流、出力電圧特性と出力電圧の波形の関係を類推できる。	変圧回路、整流回路、平滑回路、電源回路の諸特性、直列制御電源回路、スイッチング制御電源回路などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
・1年間の評価は、1学期・2学期・3学期の年間を通じて、3観点の内、特に知識・技術の観点を重きにおいて総合的に判断し決定します。			

3. 学習の計画と評価の観点

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			考査範囲
				知・技	思・判・表	主	
1 学 期	4	第1章 電子回路素子 1. 半導体	- 半導体の定義を明確にし、シリコンとゲルマニウムという半導体材料の性質を理解する。 - 自由電子、正孔と言ったキャリアの振るまいとp形、n形半導体との関係や空乏層を理解する。 - ショットキー接合について、pn接合との違いを含めて理解する。 - 基本となるpn接合ダイオードの動作原理を理解し、ダイオード回路の諸量計算を身に付ける。 - 各種ダイオードについて特徴やLEDの原理や特徴などを理解する。	○		○	中間 考査
		2. ダイオード	- 基本となるpn接合ダイオードの動作原理を理解し、ダイオード回路の諸量計算を身に付ける。 - 各種ダイオードについて特徴やLEDの原理や特徴などを理解する。	○	○	○	
	5	3. トランジスタ	- トランジスタの基本構造、動作原理と各種作用、静特性、最大定格などについて理解する。 - トランジスタの直流電流増幅率について理解し、計算方法を身に付ける。 - 接合形FET、MOS FETの動作原理と特性について理解する。 - サイリスタ、ホトトランジスタなどの動作原理と特性について理解する。 - ICとは何か、各種ICの構造、特徴、更にCMOS ICについて理解する。	○		○	
		4. FET（電界効果トランジスタ）	接合形FET、MOS FETの動作原理と特性について理解する。	○	○	○	
		5. その他の半導体素子	サイリスタ、ホトトランジスタなどの動作原理と特性について理解する。	○		○	
		6. 集積回路	ICとは何か、各種ICの構造、特徴、更にCMOS ICについて理解する。	○	○	○	

2 学 期	6	第2章 増幅回路の基礎 1. 増幅とは 2. トランジスタ増幅回路の基礎 3. トランジスタのバイアス回路 4. トランジスタによる小信号増幅回路	- 増幅の意味をしっかりと理解し、増幅（増幅器）の分類を把握する。 - トランジスタによる微小な交流信号の増幅の原理を理解し、基本増幅回路の種類について、違いを認識する。 - バイアスと動特性の関係を理解し、動作点による出力波形の変化を推論できる。 - 各種増幅度と利得について理解し、計算方法を身に付ける。 - hパラメータとその等価回路について理解し、各種特性の計算方法を身に付ける。 - 各種バイアス回路の動作と特徴や、安定度の違いについて理解する。諸量計算を身に付ける。 - 小信号増幅回路における各種コンデンサの役割を認識し、コンデンサの影響による電圧増幅度（利得）の変化を理解する。	○	○	○	期末 考 査
	7	5. トランジスタによる小信号増幅回路の設計 6. FETによる小信号増幅回路	- これまでに学んだ知識を活用して、小信号増幅回路を設計する。 - FETを用いた小信号増幅回路の構成、等価回路、バイアス回路、ソース接地増幅回路や、バイポーラトランジスタとの違いについても理解する。	○	○	○	
	8	第3章 いろいろな増幅回路 1. 負帰還増幅回路	帰還、負帰還、正帰還について理解する。帰還率や負帰還がかかった電圧増幅度の計算方法を身に付ける。負帰還と周波数特性の関係について理解する。	○	○	○	
	9	2. 差動増幅回路と演算増幅器	- エミッタ抵抗による負帰還の原理を理解し、エミッタホロフと多段増幅回路の負帰還の諸量計算を身に付ける。 - 差動増幅回路の特徴と動作原理、演算増幅器の特性と基本動作を理解し、演算増幅器を使った各種回路の動作について理解する。	○	○	○	
	10	3. 電力増幅回路 4. 高周波増幅回路	- トランジスタの発熱による許容動作範囲とバイアスによる電力増幅回路の分類と特徴を理解する。 - A級シングル電力増幅回路、B級プッシュプル増幅回路の動作原理と、各種動作量について理解する。 - 高周波増幅における帯域幅について理解する。 - フィルタの用途や各種フィルタの特性の違いについて理解する。 - 高周波基本増幅回路の構成と高周波用トランジスタの特性について理解し、同調回路の特性と帯域幅の求め方、インピーダンス変換、中間周波変成器などについて理解する。	○	○	○	期末 考 査
	11	第4章 発振回路 1. 発振回路の基礎 2. LC発振回路 3. CR発振回路 4. 水晶発振回路	- 発振のなりたち、発振回路における発振のはじまりと条件、発振回路の分類などについて理解する。 - 反結合発振回路、ハートレー発振回路、コルピッツ発振回路、クラップ発振回路の動作原理と発振周波数などについて理解する。 - ウィーンブリッジ形発振回路、CR移相形発振回路の動作原理と発振周波数などについて理解する。 - 水晶片の圧電現象を理解し、発振回路における水晶振動子の振る舞いを推論できる。	○	○	○	

			・ピアスBE発振回路とピアスCB発振回路について、LC発振回路との関係や実際の回路構成、特徴などについて理解する。	○	○	○	
3 学 期	1 2	第5章 変調回路・復調回路 1. 変調・復調の基礎 2. 振幅変調・復調 3. 周波数変調・復調 4. その他の変調方式 第6章 パルス回路 1. パルス波形とCR回路の応答	・変調と復調の意味を理解し、信号波と搬送波をもとに各種変調波のなりたちについて理解する。 ・振幅変調波のなりたちを数式で理解し、周波数スペクトルと占有周波数帯幅について考察し、占有周波数帯幅や変調度の計算方法を身に付ける。 ・振幅変調回路の原理を踏まえ、実際の回路における変復調の原理を理解する。 ・周波数変調波のなりたちを数式で理解し、変調指数や占有周波数帯幅の計算方法を身に付ける。 ・周波数変調回路の原理を踏まえ、実際の回路における変復調の原理を理解する。 ・位相変調・復調、ディジタル変調・復調、パルス変調の考え方を理解する。 ・パルス波形の定義と名称を理解し、微分回路と積分回路にパルスが入力したときの応答について理解する。	○	○	○	
	1	2. マルチバイブレータ 3. 波形整形回路 第7章 電源回路 1. 電源回路の基礎 2. 直列制御電源回路	・非安定マルチバイブレータについて、トランジスタを用いた回路とICを用いた回路の動作原理を理解し、周期や発振周波数についての計算方法を身に付ける。 ・単安定、双安定マルチバイブレータについて、ICを用いた回路の動作原理を理解する。 ・双安定マルチバイブレータにおいて、各種フリップフロップの動作原理を理解する。 ・クリッパ・リミタ・クランプ・スライサについて、相違点を理解する。 ・シュミットトリガ回路の動作原理について理解し、さまざまな入力電圧に対して出力がどのようになるか推論できる。 ・電源回路の構成を理解し、構成要素の各回路の役割と原理について推論できる。電源回路の諸特性について計算方法を身に付ける。 ・直列制御電源回路の構成を理解し、安定化回路の動作について推論できる。	○	○	○	
	2	3. スイッチング制御電源回路	・スイッチング制御の基本的な考え方を踏まえ、スイッチング制御電源回路の動作原理を理解し、直列制御電源回路と比較して理解する。	○	○	○	

学年末考査

ハードウェア技術

教 科	工業（電子機械工学）	単位数	3	学科・学年	電子機械工学科・3年（選択）
使用教科書	ハードウェア技術（実教出版）				
副教材等	教員が作成したプリント				

「ハードウェア技術」の到達目標は

- (1) コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識と技術を習得し、実際に活用する能力と態度を育てる。
- (2) 学習内容を発展させることでITパスポート試験などにも対応できるようになる。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	コンピュータのハードウェアについて機能や構成及び制御技術を工業生産や社会生活と関連づけて理解するとともに、コンピュータのハードウェアに関わる様々な状況に対応できる技術を身につけている。	コンピュータの構成やコンピュータによる制御などに着目して、コンピュータのハードウェアに関する課題を見だし、単に生産性や効率だけを優先するのではなく、科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を身につけている。	コンピュータのハードウェアの開発を目指し、コンピュータのハードウェアの機能や構成及び制御技術について意欲的に取り組んでいる。また、情報技術の発展に主体的かつ協働的に取り組んでいる。
評価の方法	- 定期考査 - 長期休業中における課題 - 小テスト	- 授業観察 - 課題提出 - 定期考査 - 小テスト	- 出席状況 - ノート内容 - 授業の取り組み状況 - 課題の取り組み状況

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめ(単元)	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1章 コンピュータの電子回路 1節 データの表現 2節 論理回路の基礎 3節 電子素子とディジタル回路 4節 論理式の簡単化 5節 論理回路の設計 6節 演算回路 7節 順序回路 8節 コンピュータを用いた論理回路の設計	- 数の変換および2進数の演算の基本的な概念とそれぞれの数の変換について理解し、その方法を適切に身につけている。 2進数値、10進数値などの数値データおよび文字データの表現法を理解し、その方法を身につけている。	- 数の変換および2進数の演算の基本的な概念とそれぞれの数の変換について理解し、その方法を適切に身につけている。 2進数値、10進数値などの数値データおよび文字データの表現法を理解し、その方法を身につけている。	10進数と2進数、8進数、16進数の関係およびそれぞれの数の変換方法や四則演算に関心を持ち、主体的に探究している。 - コンピュータ内部での数値や文字の表現方法に関心を持ち、主体的に探究している。
	- 基本的な論理素子の真理値表、論理式、図記号を理解し、使っている。 - 正論理と負論理の違い、図記号と各論理の関係を理解している。	コンピュータを構成する基本的な論理素子の真理値表やタイムチャートを利用し、その入力と出力との関係を視覚的に判断し、表現している。	コンピュータを構成する基本的な論理素子の真理値表やタイムチャートを利用し、その入力と出力との関係を視覚的に判断し、表現している。
	コンピュータを構成する基本的な電子素子の性質やディジタル回路の特性を理解し、ディジタル回路の電流・電圧を求めている。	コンピュータを構成する基本的な電子素子の性質やディジタル回路の特性について思考を深め、適切に判断し、表現している。	コンピュータを構成する基本的な電子素子の性質やディジタル回路の特性に関心を持ち、主体的に探究している。
	ブール代数の定理について真理値表による証明や、ブール代数やカルノー図を活用した論理回路の簡単化を理解し、活用している。	ブール代数の定理やブール代数・カルノー図を用いた論理式の簡単化について思考を深め、適切に判断し、表現している。	論理回路を効率的に表すブール代数、論理式の簡単化や、カルノー図を用いた論理式の簡単化に関心を持ち、主体的に探究している。
	- 組合せ回路の論理回路設計の手順について理解している。 - エンコーダとデコーダ、マルチプレクサとデマルチプレクサ回路の働きを理解している。 - 目的とする組合せ回路をより簡単な論理回路で構成している。	組合せ回路における論理回路設計の手順、エンコーダとデコーダ、マルチプレクサとデマルチプレクサ回路の設計と回路の働きについて思考を深め、適切に判断し、表現している。	組合せ回路における論理回路設計のための手順に関心を持ち、主体的に探究している。
	- 半加算器と全加算器の機能の違いを理解し、加算回路の動作について理解している。 - 半加算器を用いて全加算器を構成し、全加算器を使用して複数ビットの並列加算回路と直列加算回路を構成できることを理	算術演算の基本である半加算器と全加算器の機能や複数ビットの加算回路の構成について思考を深め、並列加算回路と直列加算回路の機能の違いを適切に判断し、表現している。	算術演算の基本である半加算器と全加算器や、全加算器を組み合わせた並列加算回路、直列加算回路について関心を持ち、主体的に探究している。

	解している。		
	算術演算の基本である半加算器と全加算器や、全加算器を組み合わせた並列加算回路、直列加算回路について関心をもち、主体的に探究している。	R Sフリップフロップの動作において同期式との機能や、各種フリップフロップの動作について思考を深め、適切に判断し、レジスタやカウンタの動作を表現している。	順序回路の基本となるフリップフロップおよびその応用であるレジスタ、カウンタについて、主体的に探究している。
	- P L Aを用いた論理回路設計において、その手順とハードウェア記述言語の概要について理解している。 - P L Aを用いた論理回路設計において、複数ビットの加算回路の Verilog HDL コードの基本構成を図示している。	P L Aを用いた論理回路設計において、その手順とハードウェア記述言語について思考を深め、適切に判断し、表現している。	大規模で複雑な論理回路を設計する手法やハードウェア記述言語について関心をもち、主体的に探究している。
2章 コンピュータによる構成 1節 コンピュータの種類と基本機能 2節 コンピュータの動作と中央処理装置 3節 主記憶装置 4節 補助記憶装置 5節 入出力装置 6節 パーソナルコンピュータの構成と管理	コンピュータの五つの機能をもつ装置について理解し、制御とデータの流れを図示している。	コンピュータの種類や機能と構成について思考を深め、その特徴や関係を表現している。	小形化、高性能化、低価格化などによりさまざまな分野で使われているコンピュータの種類と基本機能について主体的に探究している。
	- 中央処理装置の基本動作について、その関係を図示している。 - 機械語命令の構成とともに中央処理装置の構成について、各レジスタの働きを理解している。 - 中央処理装置の性能を示すクロック周波数とMIPSを計算によって求めている。	中央処理装置の各レジスタとアドレスバス、データバスの関係や基本動作について図と動作ステップを用いて思考を深め、適切に判断し、表現している。	中央処理装置の各レジスタとアドレスバス、データバスの関係や基本動作について主体的に探究している。
	- 主記憶装置の構成・性能・特性や半導体記憶装置の種類とその回路、効果的な記憶装置の活用を考慮した構成について理解している。 - 主記憶装置の性能を示す動作速度を表すアクセスタイムとサイクルタイムの関係を図示している。 - 記憶装置の効果的な活用を考慮した構成においてキャッシュメモリによる実行アクセス時間を計算によって求めている。	主記憶装置の構成・性能・特性や半導体記憶装置の種類とその回路について、思考を深め、効果的な記憶装置の活用を考慮した構成について適切に判断し、表現している。	主記憶装置の構成・性能・特性や半導体記憶装置の種類とその回路について主体的に探究している。

	・主記憶装置の構成・性能・特性や半導体記憶装置の種類とその回路について主体的に探究している。	・補助記憶装置の記録方式による、磁気ディスク装置や光ディスク装置、半導体記憶装置の構造や記録形式について思考を深め、適切に判断し、その特徴を表現している。	・補助記憶装置の記録方式による、磁気ディスク記憶装置や光ディスク記憶装置、半導体記憶装置の構造や記録形式について主体的に探究している。
	・文字・記号の入力装置や位置指定装置、プリンタ、表示装置などの入出力装置の構造やその動作について理解し、入出力情報に適した装置を選択している。	・文字・記号の入力装置や位置指定装置、プリンタ、表示装置などの入出力装置の構造やその動作について思考を深め、適切に判断し、その特徴を表現している。	・文字・記号の入力装置や位置指定装置、プリンタ、表示装置などの入出力装置の構造やその動作について主体的に探究している。
	・パソコンの基本的な構成であるマザーボードやバス、接続端子、インタフェースの種類とパソコンの動作確認と保守方法について理解し、それぞれの関係性を図示している。	・パソコンの基本的な構成であるマザーボードやバス、接続端子、インタフェースの種類とパソコンの動作確認と保守について思考を深め、適切に判断し、その特徴を表現している。	・パソコンの基本的な構成であるマザーボードやバス、接続端子、インタフェースの種類とパソコンの動作確認と保守について主体的に探究している。
3章 コンピュータによる制御 1節 コンピュータによる制御の概要 2節 インタフェース 3節 センサとアクチュエータ 4節 割り込み処理	・シーケンス制御、フィードバック制御の基本を理解し、それらの構成を図示している。	・シーケンス制御とフィードバック制御の特徴などについて思考を深め、コンピュータによる制御についてプログラムの働きを適切に判断し、表現している。	・シーケンス制御とフィードバック制御の特徴などについて思考を深め、コンピュータによる制御についてプログラムの働きを適切に判断し、表現している。
	・シーケンス制御とフィードバック制御の特徴などについて思考を深め、コンピュータによる制御についてプログラムの働きを適切に判断し、表現している。	・インタフェース、D-A・A-D変換器、周辺回路の動作原理について思考し、回路の特徴などを表現している。 ・インタフェースや増幅などのための電子回路について思考し、コンピュータ制御システムの設計を表現している。	・インタフェース、D-A・A-D変換器、周辺回路の動作原理について思考し、回路の特徴などを表現している。 ・インタフェースや増幅などのための電子回路について思考し、コンピュータ制御システムの設計を表現している。
	・センサ・アクチュエータのしくみや働きを理解している。 ・制御に必要な情報をセンサやアクチュエータを適切に選択し、コンピュータ制御システムを設計する技術を習得している。	・センサやアクチュエータと人の機能の関連について考察し、説明している。 ・センサやアクチュエータの特徴について思考し、適切に選択して、コンピュータ制御システムの設計を表現している。	・センサやアクチュエータのしくみや働きについて主体的に探究している。 ・センサやアクチュエータの特徴をふまえ、主体的に適切なセンサなどを選択して、コンピュータ制御システムの設計について探究している。
	・割り込み処理の概要を理解し、割り込み処理をさせるのかどうか判断して、コンピュ	・割り込み処理をさせるのかどうかを適切に判断し、コンピュータのプログラ	・割り込み処理について積極的に学び、コンピュータのプログラムを組むため

	ータのプログラムを組んでいる。	ムを組んでいる。	に主体的に探究している。
4章 制御プログラム 1節 プログラム言語 2節 アセンブリ言語 によるプログラミング 3節 C によるプログラム 4節 制御プログラム	・プログラム言語の分類として、機械語・アセンブリ言語・高水準言語があり、高水準言語にCやBASICがあることを理解している。 ・流れ図の基本を理解している。	・適切なプログラム言語を選択するために思考し、判断している。 ・問題に対する処理の流れについて思考を深め、適切に判断し、流れ図などを用いて表現している。	・プログラム言語の種類や特徴について、主体的に探究している。 ・問題に対する処理について、流れ図を用いるなど、解決のために主体的に探究している。
	・基本的な種類の命令を理解し、中央処理装置の各レジスタの役割および各々のつながり、命令が処理されるときのデータの流れなどを理解している。 ・アセンブリ言語の書式、機械語命令、宣言、マクロ命令、アドレス修飾などを理解し、簡単なプログラムを作成している。 ・文字コードと数値の関係について理解し、変換のアルゴリズムを理解している。	・基本的な種類の命令を理解し、中央処理装置の各レジスタの役割および各々のつながり、命令が処理されるときのデータの流れなどについて思考し、説明している。 ・アセンブリ言語の書式、機械語命令、宣言、マクロ命令、アドレス修飾などを理解し、簡単なプログラムで表現している。 ・文字コードと数値の関係について思考し、変換のアルゴリズムを説明している。	・アセンブリ言語の記述方法や命令語の使い方、プログラムの作り方などについて主体的に探究している。
	・アセンブリ言語の記述方法や命令語の使い方、プログラムの作り方などについて主体的に探究している。	・Cの特徴的な書式や文字、定数、式と変数、演算子などを適切に判断し、プログラムで表している。 ・Cのプログラムに使用される選択、繰返し、一次元配列、文字配列などについて理解し、適切なプログラムで表現している。 ・与えられた問題に適合するCプログラムを作成している。	・Cの特徴的な書式や文字、定数、式と変数、演算子などについて、主体的に探究している。 ・Cのプログラムに使用される選択、繰返し、一次元配列、文字配列などについて理解し、適切なプログラムで表現するために、主体的に探究している。 ・与えられた問題に適合するCプログラムを作成するために、主体的に探究している。
	・コンピュータを制御するため、アセンブリ言語とCで書かれたデータ入力・出力のプログラムを理解している。	・コンピュータを制御するため、アセンブリ言語とCで書かれたデータ入力・出力のプログラムの特徴について思考を深め、説明している。	・コンピュータを制御するため、アセンブリ言語とCで書かれたデータ入力・出力のプログラムを理解するため、主体的に探究している。
5章 マイクロコンピュータ組込み技術 1節 組込みシステム	・マイコンが内蔵されたシステムの構成、組込みシステムに求められる要件	・マイコンが内蔵されたシステムの構成、組込みシステムに求められる	・マイコンが内蔵されたシステムの構成、組込みシステムに求められる要

2節 組み込みハードウェア 3節 組み込みソフトウェア	と具体的な例や組み込みシステムの開発手法について理解している。	要件と具体的な例や組み込みシステムの開発手法について思考を深め、表現している。	件と具体的な例や組み込みシステムの開発手法について、主体的に探究している。
	・組み込み用マイコンの基本構成と内蔵される機能を理解している。 ・組み込みハードウェアのLSI化について理解している。	・組み込み用マイコンの基本構成と組み込みハードウェアのLSI化について思考を深め、表現している。	・組み込み用マイコンの基本構成と組み込みハードウェアのLSI化について、主体的に探究している。
	・組み込みソフトウェアの基本、組み込みシステム用OSの機能としてリアルタイム性について、理解している。 ・開発環境におけるプログラム開発やテスト法について理解している。 フローチャートからC言語を使用した制御プログラムを作成している。	・組み込みソフトウェアの基本、組み込みシステム用OSの機能について思考を深め、表現している。 ・組み込みシステムの開発環境や具体的なC言語プログラムについて思考を深め、表現している。	・組み込みソフトウェアの基本、組み込みシステム用OSの機能、開発環境や具体的なC言語プログラムについて、主体的に探究している。
1年間の評価は、1学期・2学期・3学期の年間を通じて、3つの観点を総合的に判断して決定します。			

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			考查範囲
				知・技	思・判・表	主	
1学期	4	1章 コンピュータの電子回路 1節 データの表現	10進数と2進数・8進数・16進数の関係を理解させる。 2進数特有な演算であるシフト演算などについて理解させる。 - コンピュータ内部で、数値や文字がどのような形で取り扱われるかを理解させる。	○	○		中間 考 査
		2節 論理回路の基礎	コンピュータの動作原理の基本となる論理回路について理解させる。	○	○	○	
	5	3節 電子素子とディジタル回路	ディジタル回路における電子素子の性質と働きについて理解させる。	○	○		
		4節 論理式の簡単化	論理式の簡略化について、ブール代数を用いる方法やカルノー図を用いる方法を理解させる。	○	○	○	
		5節 論理回路の設計	組合せ回路における論理回路設計の手順について理解させる、エンコーダとデコーダの違いについて理解させる。	○	○	○	
		6節 演算回路	半加算器と全加算器の違いとともに加算回路の動作について理解させる。	○	○	○	

2 学 期	6	7節 順序回路 8節 コンピュータを用いた論理回路の設計 2章 コンピュータによる構成 1節 コンピュータの種類と基本機能 2節 コンピュータの動作と中央処理装置	- 各種フリップフロップおよびレジスタ、カウンタの動作について理解させる。 - P L Aを用いた論理回路設計の手順について理解させる。 - P L Aを用いた論理回路設計の手順について理解させる。 - 中央処理装置について、各レジスタの働きや、命令を解釈し実行する基本動作について理解させる。	○ ○	○ ○	○ ○	期 末 考 査
	7	3節 主記憶装置 4節 補助記憶装置 5節 入出力装置	- 主記憶装置の構成・特性・動作・種類について理解させる。 - 大量のデータやプログラムの保管に使われる補助記憶装置の構造・記録方式・特徴などについて理解させる。 - 入出力装置の動作原理と、さまざまな装置の働きについて理解させる。	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	
	8	6節 パーソナルコンピュータの構成と管理	コンピュータの構成例としてパーソナルコンピュータを取り扱い、その構成について理解させる。	○	○	○	
	9	3章 コンピュータによる制御 1節 コンピュータによる制御の概要 2節 インタフェース	- 身の回りの機器でワンチップマイコンが内蔵されている例を調べて、コンピュータ制御の重要性を理解させる。 - コンピュータ制御の構成について知り、組込みシステムの特徴について理解させる。 - パラレルインタフェースとシリアルインタフェース、アナログ信号とデジタル信号のインタフェース、電気信号のインタフェース、演算増幅器などについて理解させ、実際に活用できるようにする。	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	中 間 考 査
	10	3節 センサとアクチュエータ 4節 割り込み処理	- コンピュータ制御に適したセンサとアクチュエータの原理・構造、それらを活用した制御回路について理解させ、実際に活用できるようにする。 - 割り込み処理の概要と、その処理の例について理解させる。	○ ○	○ ○	○ ○	
	11	4章 制御プログラム 1節 プログラム言語 2節 アセンブリ言語によるプログラミング	- プログラム言語の分類とそれぞれの特徴、インタプリタとコンパイラの特徴、流れ図について理解させる。 - プログラムの処理手順、プログラムの基本構造、構造化によるプログラムの信頼性向上、構造化プログラムについて理解させる。 - アセンブリ言語がハードウェアに適した言語であることや、アセンブリ言語による演算のしくみなどについて理解させる。また、アセンブリ言語を用いて簡単なプログラミングができるようにする。	○ ○	○ ○	○ ○	
							期 末 考 査

	12	3節 C によるプログラム	・Cの書式、字下げ、制御文字、キーワード、整数定数、文字定数、変数、算術演算子、代数演算子などについて理解させる。 ・選択、繰返し処理、配列と、探索、並べ替えのアルゴリズムなどについて理解させる。 ・文字配列、ポインタの働き、ポインタと配列要素などについて理解させる。	○	○	○	
		4節 制御プログラム	・データ入力や出力のためのプログラムを、アセンブリ言語とCで見比べて、理解させる。	○		○	
3 学 期	1	5章 マイクロコンピュータ組み込み技術					学 年 末 考 査
		1節 組み込みシステム	・内蔵されたマイクロコンピュータによって制御される組み込みシステムの構成を理解させる。	○	○	○	
		2節 組み込みハードウェア	・組み込みシステムの開発におけるその手順やソフトウェア開発の方法を理解させる。 ・組み込みシステムでは、製品の用途や条件に応じたハードウェア設計や開発が求められることを理解させる。 ・組み込みマイコンの機能である割り込みおよびDMAコントローラ、タイマユニットなどについて理解させる。	○	○	○	
	2	3節 組み込みソフトウェア	・組み込みシステムでは、製品の用途や条件に応じたハードウェア設計や開発が求められることを理解させる。 ・組み込みマイコンの機能である割り込みおよびDMAコントローラ、タイマユニットなどについて理解させる。	○	○	○	

ロボット基礎

教 科	工業（電子機械工学）	単位数	3	学科・学年	電子機械工学科・3年
使用教科書	はじめてのロボット工学 第2版（オーム社）				
副教材等	配布プリント、センサ・モータ等の実物教材				

「ロボット基礎」の到達目標は

- (1) ロボットに関する基礎的な知識と技術を習得する。
- (2) ロボット技術がセンサ・アクチュエータおよびマイクロコンピュータで総合的に構成されていることを理解する。
- (3) ロボットを構成する各種部品の特性を理解し、発想力と創造力を養い、目的に応じたロボットシステムを構築できる知識・技能を身につける。

1. 評価の観点の趣旨と方法

	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価の観点の趣旨	「ロボット」に関する技術をとおして、各種センサ、アクチュエータ、マイクロコンピュータなどの構成部品が、システムの・総合的に構成されていることを理解する。 また、これらの問題点を解決するための基礎知識、制御技術についての知識をもち、社会生活の中でどのように活用しているか、その取り組みを理解している。	「ロボット」に関する技術のさまざまな課題を見つけ、実習、観察などをとおして、適切な構造、構成部品の選択、プログラミングについて考え、結合的に判断できる。 また、その内容を的確に表現することができる。	「ロボット」に関する技術に関心・興味をもち、意欲的に課題を探究するとともに、自ら課題の解決に向けて考える態度を身に付けようとする。 また、積極的に製作・制御していこうとする意欲がある。
評価の方法	・年5回の定期考査 ・製作実習の作品評価 ・単元テスト	・プリントへの書き込み ・レポート提出 ・製作実習のプレゼン ・授業の取り組み	・プリントへの書き込み ・レポート提出 ・製作実習の取り組み ・授業の取り組み

2. 評価の規準（及び年間の評定）

内容のまとめ(単元)	知識・技能（技術）	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第1章 はじめに	ロボットと呼ばれる機械装置にはどのようなものがあるか具体例を挙げて説明ができる。	ロボットのコミュニケーション機能の重要性、三つの構成要素について理解できる。	身の回りや産業現場で用いられるロボットに積極的に興味・関心を持つことができる。
第2章 ロボットの歴史	過去から現代におけるロボットのなりたちについて理解し今後の進化について考えることができる。	産業用ロボットや知能ロボットの研究の課題や成果について理解、判断できる。	ロボットのなりたちに興味・関心をもつとともに自分とロボットの関わりについて考察することができる。
第3章 ロボットの仕組み	社会生活の中で活用されているロボット技術の種類と役割を理解し、それぞれのロボットの機構・駆動部・インタフェース・センサなど、設計に必要な知識と技術が習得できる。	それぞれの役割に合わせてどのようなロボットの構成が求められているかを判断できる。	各種のメカトロニクス製品や、生産工場で使われるロボットの仕組みについて興味・関心をもつとともに、今後のロボットの活用範囲の拡張性や将来性について考え、創造できる姿勢がある。
第4章 モータ	各種アクチュエータ（モータ等）の動作原理・特徴を理解する。 アクチュエータの活用方法を理解し、アクチュエータを実際に駆動するための具体的な回路を考えることができる。	アクチュエータ（モータ等）の種類と特徴を知り、その働きからどのような活用方法があるかを考えられる。 目的に応じたアクチュエータの選択ができ、アクチュエータのインタフェースについて、適切な回路を考え、判断することができる。	アクチュエータ（モータ等）に興味・関心を持ち、それらがどのような製品に活用されているかを探究しようとする。 ロボットの構成に応じたアクチュエータにはどのような種類のものが利用されているかを探究する。
第5章 センサ	各種のセンサの動作原理・特徴を理解する。 センサの活用方法を理解し、センサの出力信号の処理の方法の具体的な回路を考えることができる。	センサの種類と特徴を知り、その働きからどのような活用方法があるかを考えられる。 目的に応じたセンサの選択ができ、センサのインタフェースについて、適切な回路を考え、判断することができる。	センサに興味・関心を持ち、それらがどのような製品に活用されているかを探究しようとする。 ロボットの構成に応じたセンサにはどのような種類のものが利用されているかを探究する。
第6章 機構と運動	機械の運動の変換・伝達機構について理解する。 各種ロボットに利用されている機械要素の種類や特徴を理解するとともに、その特性に応じた活用方法を理解する。	締結要素・軸要素・伝達要素などが、どのように組み合わせられ、どのようなメカニズムが構成されているかを考えることができる。	ロボットを構成する機械部品および運動の伝達方法には、どのようなものがあるかを探究しようとする。

第7章 情報処理	制御用コンピュータの構成と特徴を理解し、各種インタフェースとの関連を考えることができる。 コンピュータによる制御の原理を理解し、実際に入力プログラムや出力プログラムが作成できる。	コンピュータとインタフェースの関係や、インタフェースと制御対象の関係を知り、総合的に制御の方法を思考することができる。 また、制御用プログラムを作成して、その結果を考察することができる。	情報技術に関心を持ち、コンピュータが制御器として、ロボットのどのような部分に組み込まれ、どのような働きをしているのかを探究しようとする。 コンピュータによる制御方法を自ら考えることができる。
第8章 行動の計画と実行	アーキテクチャの種類と考え方を理解し、ロボットの動きと関連付けて説明できる。	古典的アーキテクチャと反射行動に基づくアーキテクチャの行動パターンの違いを理解し具体例を説明できる。	アーキテクチャをもとに具体的な計画行動を考え行動パターンを立案できる。
第9章 ネットワークによる連携と発展	ロボットとインターネットやクラウドサーバなどのネットワークとの関わりを理解する。	ネットワークの種類と活用例を理解し、それらを利用した効果的なロボットの運用方法を考察できる。	ネットワークで繋がった環境「IoT」について興味・関心を持ちロボットを含め自分や社会との関わりを考えることができる。
第10章 ロボット製作実習	ロボットの設計から加工・組み立て・プログラミングを通して本科目を問わず専門科目で学んだ知識・技能を活かして製作を行うことができる。	ロボットの各種要素を適切に配置し、目的に応じた作品製作・プログラミングができる。	ものづくりに対する関心・意欲・態度を作品作りに反映させることができる。
第11章 おわりに	ロボットに関する知識・理解を深め、今後の関わりについて考察することができる。	ロボットの技術的進化とそれに伴う産業現場での利用方法を考えることができる。	今後のロボット技術の進化・発展を考察し自らの考えを述べることができる。
1年間の評定は、1学期・2学期・3学期の年間を通じて、思考・判断・表現を重視し総合的に判断して決定します。			

3. 学習の計画と評価の観点

学期	月	学 習 内 容	学 習 の ね ら い	評価の観点			審査範囲
				知・技	思・判・表	主	
1 学 期	4	1 はじめに 1.1 ロボットとは？ 1.2 ロボットの三つの構成要素	- ロボットと呼ばれる機械装置にはどのようなものがあるか考えさせる。 - ヒューマノイドのコミュニケーション機能の重要性について理解させる。 - ロボットの三つの機能における、センサや構成部品、およびはたらきを制御するための理論を理解させる。	○	○	○	中間 考 査
		2 ロボットの歴史					
		2.1 古代のロボットから	ロボットの歴史および変遷について理解させる。				

2 学 期		現在のロボットに至るまで 2.2産業用ロボット 2.3知能ロボット	- 産業用ロボットの発展と標準化の効果について考えさせる。 - 知能ロボットの開発の経緯について理解させる。	○	○	○	期 末 考 査
	5	3 ロボットのしくみ 3.1人間型ロボットの構成 3.2人間に近づくロボット	- 関節配置と動作の種類を理解させる。 - センサのはたらきについて理解させる。 - コンピュータによる動作制御システムの構成を理解させる。	○	○	○	
	6	4 モータ 4.1モータの基礎 4.2さまざまなモータ 4.3サーボシステム 4.4運動と力 4.5その他の アクチュエータ	- 磁界や電磁気力など、モータの基礎的知識を復習し、その構造を理解させる。 - いろいろなモータの種類を学び、各々の利用方法について考えさせる。 - サーボモータの制御方法について理解させる。 - 回転力の伝達機構の仕組みを理解させる。	○	○	○	
	7	5 センサ 5.1センサの概要 5.2外界センサ 5.3内界センサ	外界および内界センサの種類と仕組みについて理解させ、その使用方法を考えさせる。	○	○	○	
	8	6 機構と運動	- 産業用ロボットを例に、ロボットの関節機構について理解させる。 - 運動学、逆運動学を用いた動作の作成を考えさせる。 - 他の科目（主に実習）で学んできた知識・技能も活用し、製作実習を行う。	○	○	○	中 間 考 査
	9	6.1ロボットを動作させるための関節機構 6.2動作の生成 6.3移動機構					
	10	ロボット製作実習 10.1ロボットのデザイン 10.2構成部品・材料の選択					
	10	10.3図面の作成 10.4材料の加工 10.5組立 10.6プログラミング 10.7動作確認 10.8プレゼンテーション	完成した作品について、設計思想や構造の工夫などプレゼンを行い説明させる。	○	○	○	

3 学 期	11	7 情報処理 7.1コンピュータの基本構成 7.2コンピュータの基本動作 7.3CPU 7.4プログラム開発 7.5コンピュータによる制御 7.6人間型ロボットの プログラミング	• コンピュータの基本的な構成、処理の流れについて理解させる。 • C言語、MakeCode (Microbit) 、Python等のプログラミング言語について学び、制御プログラムの課題に取り組ませる。	○	○	○	期末 考 査
	12	8 行動の計画と実行 8.1古典的アーキテクチャ 8.2反射行動に基づく アーキテクチャ 8.3反射行動に基づく アーキテクチャの具体例 8.4計画行動	• 各種アーキテクチャの具体例を説明し理解させる。 • 地図を用いた行動計画制御をするための理論を理解させ、行動パターンを考えさせる。	○	○	○	期末 考 査
	1	9 ネットワークによる 連携と発展 9.1ネットワーク技術の発展 9.2ロボットへの ネットワークの搭載 9.3クラウドサーバと 連携したロボット 9.4ネットワークでつながった 世界(IoT)	• 通信技術の発展とインターネットの起源について理解させる。 • ネットワークの種類と活用例について理解させる。 • ロボットにおけるネットワークの活用について理解させ、その利用方法について考えさせる。	○	○	○	
	2	11 おわりに 11.1結局、ロボットって なに？ 11.2ロボットへの期待 11.3現在のロボット 11.4家庭用ロボット 11.5ロボットが必要な 未来の世界	• ロボットのイメージや、今後のロボットの進化・将来性について考えさせる。	○	○	○	