

教 科 工業(電気)

科目	工業情報数理	(必修)	授業時数	2 単位
			履修学年	1 学年

目 標	1. 社会における情報化の進展と情報の意義や役割を理解する。 2. 情報技術に関する知識と技術を習得する。 3. 工業の各分野において情報及び情報手段を主体的に活用する能力と態度を身につける。
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 産業社会と情報技術 1 節 情報化の進展と産業社会 2 節 情報モラル 3 節 情報のセキュリティ管理		10	第 2 章 コンピュータシステム 3 節 情報ネットワーク		5	第 4 章 アルゴリズムとプログラミング 2 節 プログラミング 3 節 制御プログラミング		20
第 2 章 コンピュータシステム 1 節 ハードウェア 2 節 ソフトウェア		15	第 3 章 数理処理 1 節 単位と単位換算 2 節 コンピュータを活用した数理処理		15			
		12	第 4 章 アルゴリズムとプログラミング 1 節 アルゴリズム 2 節 プログラミング		10			

教材
オーム社「工業 723 工業情報数理」

授業の進め方
情報技術の活用と事象を数理処理する視点から捉え、情報、数学、物理及び化学の理論について関連付けて考察し、情報技術の進展への対応や事象の数理処理ができるように実践的・体験的な学習活動を行う。具体的には、教室での授業であるが、できるだけ資料などを通して、視覚的に理解できるように進める。各定期試験を通して定着を測る。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準 活用できる (できる)	情報技術を利用した情報の収集・処理・活用のために必要な技能を身につけている。	諸問題の解決をめざしてみずから思考を深め、情報技術を活用して情報を処理・表現することができる。	情報技術に関する基礎的な知識と技術に関心を持ち、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。
習得する (わかる)	情報技術に関する基礎的な知識と技術を身につけている。	諸問題の解決をめざしてみずから思考を深め、問題解決方法を適切に判断する能力を身につけている。	情報技術に関する基礎的な知識と技術に関心を持ち、その習得に向けて意欲的に取り組む態度を身につけている。

単元別評価規準

第1章 産業社会と情報技術

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>コンピュータの歴史、利用形態について理解し、これからの発展について活用することができる。</p> <p>情報化社会で守るべきモラルについて理解をし、法的な根拠とともに活用していくことができる。</p> <p>情報の不正利用の技術的な防止方法を理解し、その対応について活用することができる。</p>	<p>情報技術の進展にともなう社会に及ぼす影響について、思考・判断でき、自分の考えを表現できる。</p> <p>情報化社会で守るべきモラルについて具体的に考え、表現することができる。</p> <p>コンピュータの不正利用防止を実態を知り、技術的な対処方法を理解し、対応することができる。</p>	<p>現代社会では、コンピュータがどのような特徴をもち、その利用方法について興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>情報社会のモラル、セキュリティ管理について興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>コンピュータの歴史、利用形態について理解している。</p> <p>情報化社会で守るべきモラルについて理解をしている。</p> <p>情報の不正利用の技術的な防止方法を理解している。</p>	<p>情報技術の進展にともなう社会に及ぼす影響について、自分の考えを表現できる。</p> <p>情報化社会で守るべきモラルについて考えることができる。</p> <p>コンピュータの不正利用防止について、対処方法を理解している。</p>	<p>現代社会では、コンピュータがどのような特徴をもち、その利用方法について関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>情報社会のモラル、セキュリティ管理について関心をもち、学習に取り組むことができる。</p>

第2章 コンピュータシステム

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>コンピュータに周辺装置について理解し、適切に接続する技能を習得している。</p> <p>ハードウェアとして、2進数・16進数、論理回路について理解し、計算、回路の働きを活用できる。</p> <p>ソフトウェアの役割、その開発方法を理解している。</p> <p>情報通信ネットワークの機器について理解し、接続方法を理解できる。</p>	<p>基数変換(10進、2進、16進)することができる。</p> <p>基本論理回路を用いた応用回路について、論理的に考察できる。</p> <p>OSとハードウェア、応用ソフトウェアの関係が考察できる。</p> <p>ネットワークで使用される機器やプロトコルの知識をもち、説明することができる。</p>	<p>基数変換に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>基本論理回路とその応用回路に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>OSの目的と種類などに興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>ネットワークに使用する機器やプロトコルに興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>コンピュータに周辺装置について理解している。</p> <p>ハードウェアとして、2進数・16進数、論理回路について理解している。</p> <p>情報通信ネットワークの機器について理解している。</p>	<p>基数変換(10進、2進、16進)することができる。</p> <p>基本論理回路について、説明することができる。</p> <p>ネットワークに使用されている機器やネットワークの構成について説明できる。</p>	<p>基数変換に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>基本論理回路に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>OSの目的と種類などに関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>ネットワーク機器に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p>

第3章 数値処理

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>組立単位が記号の組合せで構成されていることを理解している。</p> <p>データから、グラフ化する方法を理解し、データから特徴を読み取る技能を習得している。</p> <p>表計算ソフトウェアを用いた解析手順を行う技能を習得している。</p> <p>情報の種類によって適切なアプリケーションソフトウェアを選択して使いこなす技能を習得している。</p>	<p>量の名称・量記号・単位(SI))について説明し、活用できる。</p> <p>データをグラフによって可視化し、データの特徴を見いだす方法を理解し、活用できる。</p> <p>事象をモデル化して数式として扱う方法を理解し、適切な方法を選択して説明できる。</p> <p>アプリケーションソフトウェアの中から必要なソフトウェアを選択することができる。</p>	<p>量記号・単位(SI)に関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>データの可視化に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>事象をモデル化して数式として扱う方法に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>各種ソフトウェアなどに興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>組立単位について理解している。</p> <p>データから、グラフ化する方法を理解している。</p> <p>表計算ソフトウェアを用いた解析手順を理解している。</p> <p>情報の種類によって適切なソフトウェアを選択することを理解している。</p>	<p>量の名称・量記号・単位(SI))について説明できる。</p> <p>データをグラフによって可視化し、データの特徴を見いだす方法を理解している。</p> <p>事象をモデル化して数式として扱う方法を理解している。</p> <p>ソフトウェアの違いについて理解し説明することができる。</p>	<p>量記号・単位(SI)に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>データの可視化に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>事象をモデル化して数式として扱う方法に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>各種ソフトウェアなどに関心をもち、学習に取り組むことができる。</p>

第4章 アルゴリズムとプログラミング

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>アルゴリズム・流れ図を理解し、アルゴリズム・流れ図を作成する技術を身につけている。</p> <p>C言語の命令を理解し、流れ図とともに選択、繰返し処理のプログラムを作成する技能を習得している。</p> <p>配列について理解し、合計を求めるプログラムなどを作成する技能を習得している。</p> <p>標準関数を用いたプログラムを作成する技能を習得している。</p>	<p>最適なプログラムを記述するために必要なアルゴリズムを考えて流れ図として表現できる。</p> <p>プログラムを解読し、どのような結果が出力されるか考察できる。</p> <p>配列のプログラム、標準関数を用いたプログラムなどを見て、どのような結果が出力されるか考察できる。</p> <p>問題を解決するためのアルゴリズムを理解し、自らプログラムを作成することができる。</p>	<p>アルゴリズムと流れ図に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>C言語の命令を把握し、プログラムの書式などに興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>選択処理、繰返し処理を行う制御命令や配列、関数などに興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>アルゴリズムと流れ図について理解している。</p> <p>流れ図、C言語の命令、選択処理や繰返し処理命令を理解している。</p> <p>配列、関数を理解している。</p>	<p>プログラムを記述するため流れ図を理解できている。</p> <p>選択処理、繰返し処理プログラムについて理解できている。</p> <p>配列、標準関数について理解できている</p>	<p>アルゴリズムと流れ図に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>C言語の命令などに関心をもち、学習に取り組むことができる。</p> <p>選択処理、繰返し処理命令に関心をもち、学習に取り組むことができる。</p>

教 科 工業(電気)

科目 工業技術基礎 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 1 学年
--------------------------	--------------------------------------

目 標	工業に関する基礎的な技術を実験や実習によって体験し、各分野における工業技術への興味・関心を高め、工業の意義や役割を理解させ、広い視野と倫理観を養い、工業の発展をはかる意欲的な態度を身につけさせる。
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期 30 時間	2 学期 45 時間	3 学期 30 時間
実習オリエンテーション オームの法則 (測定器の取り扱い) 電気工事 1 論理回路 パソコン利用基礎(Word/Excel)	C言語 1 電気工事 2 シーケンス制御 マイコンボード組み立て	シーケンス制御 2 電気工事 3 分流器・倍率器 マイコンボード制御

教材
実教「工業 701 工業技術基礎」 自主作成教材 (プリント)

授業の進め方
<p>工業技術を環境への配慮や安全性を優先した工業製品の生産及び社会基盤整備などの推進を図る視点で捉え、工業の各分野に関わる技術と相互に関連付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 クラス、4 班編成で進め、担当教員のチームティーチングで行う。 ・ 講義と作業を適切に組み合わせて、授業を進める。 ・ 実習体験を通して、自己・相互評価させ、各自の課題を理解させる。 ・ ものづくりの楽しさや難しさ、完成したときの満足感や達成感を実感させる。 ・ テーマ終了時にレポートを提出させ、内容の定着を図るようにする。

各身に付ける能力とそのレベル (各テーマの評価基準)

テーマ		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
測定実習	活用できる (できる)	電気に関する知識と技能を習得し、電気計測機器の重要性理解して活用できる。	回路の望ましい測定方法を思考・判断し、効率よい実験工程を身につけている。	主体的に電気に関する基本的な技術に興味・関心を持ち、意欲的に実験に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な電気に関する知識と技能を身につけている。	回路の測定方法を身につけている。	実験に取り組む態度を身につけている。
製作実習	活用できる (できる)	基板製作の知識と製作する技能を確実に身につけ、プリント配線の重要性和役割を身につけている。	各部品の配置や配線方法を思考・判断し、効率的な組立工程を工夫する能力を身につけている。	主体的に電子部品や回路の基本的な技術に関心を持ち、安全で合理的な製作を意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な基板製作の知識と製作する技能を身につけている。	各部品の配置や配線方法の組立工程を身につけている。	電子部品や回路の基礎的な技術に興味を持ち、安全に製作を意欲的に実践する態度を身につけている。

制御実習	活用できる (できる)	電子回路に関する知識と技能を身につけ、制御回路の果たす社会的意義や役割を身につけている。	各回路部品の機能を思考・判断し、効率よい制御回路を創意工夫する能力を身につけている。	主体的に制御に関する技術に関心を持ち、主体的なものづくりに意欲的に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な電子回路に関する知識と制御する技能を身につけている。	各回路部品の機能について思考・判断する能力を身につけている。	制御に関する基礎的な技術に関心を持ち、実践する態度を身につけている。
電気工事实習	活用できる (できる)	配線工事に関する知識と技能を身につけ、電気工事の社会的意義や役割を身につけている。	各機器の正しい接続や配線工事の方法を思考・判断し、効率よい配線をする能力を身につけている。	主体的に電気工事に関する基礎的・基本的な技術に主体的に関心を持ち、意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な配線工事に関する知識と技能を身につけている。	各機器の正しい接続や配線工事の方法を身につけている。	電気工事に関する基礎的な技術に関心を持ち、実践する態度を身につけている。
パソコン実習	活用できる (できる)	パソコンについての関連知識を身につけ、実践的な課題作成方法を身につけている。	適切に思考・判断して課題を作成する表現力を身につけ、実践的な表現力を身につけている。	パソコン活用に対して主体的に取り組むとともに、意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	パソコンについての関連知識を身につけ、操作方法を身につけている。	適切に思考・判断して課題を作成する表現力を身につけている。	パソコン活用に取り組む態度を身につけている。
安全作業の心構え	活用できる (できる)	実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識の大切さをよく理解し、技能を身につけている。	実験・実習では事故防止と安全作業について常に思考・判断し、その改善向上に役立つ適切な表現力を身につけている。	事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、その改善向上をめざして取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識を身につけている。	事故防止と安全作業について思考・判断し、その改善向上に役立つ表現力を身につけている。	事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、取り組む態度を身につけている。

教 科 工業(電気)

科目 電気回路 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 1 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 電気に関する基礎的な知識と技術を習得する。 2. 習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。
-----	---------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	30 時間	時間数	2 学期	45 時間	時間数	3 学期	30 時間	時間数
第 1 章 電気回路の要素 1 節 電気回路の電流と電圧 2 節 抵抗器・コンデンサ・コイル		10	第 2 章 直流回路 3 節 電気抵抗 4 節 電流の化学作用と電池		10	第 4 章 磁気 3 節 磁性体と磁気回路 4 節 電磁誘導と電磁エネルギー		10
第 2 章 直流回路 1 節 直流回路 2 節 電力と熱		20	第 3 章 静電気 1 節 電荷と電界 2 節 コンデンサ 3 節 絶縁破壊と放電現象		20	第 5 章 交流回路 1 節 交流の発生と表し方 2 節 交流回路の電流・電圧 3 節 交流回路の電力		20
			第 4 章 磁気 1 節 電流と磁界 2 節 磁界中の電流に働く力		15			

教材
実教 「工業 007 - 906 電気回路 1」 新訂版 実教 「電気回路 1・2 演習ノート」 新訂版

授業の進め方
<p>ものづくりを電気現象やそれらの量的な取扱い方の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行う。電気現象やそれらの量的な取扱い方、電気的諸量の相互関係とそれらを式の変形や計算により処理する方法などを理解するために、ものづくりに実際に活用できる技術を身に付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <p>具体的には、教室での授業であるが、できるだけ資料などを通して、視覚的に理解できるように進める。各定期試験を通して定着を測る。</p>

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準			
活用できる (できる)	電気現象を量的に取り扱う方法、電気的諸量の相互関係について原理・法則を理解し、活用できる力を身につけている。	変化に対する結果を電気に関する知識と技術を活用して考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	基本的な電気現象と、その現象が数式により表現できることに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
習得する (わかる)	基本的な電気現象、電気現象を量的に取り扱う方法について知識と技術を身につけている。	基本的な電気現象の意味を考え、知識と技術を活用することができる。	基本的な電気現象の理解に関心をもち意欲的に学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

第1章 電気回路の要素

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	電気回路の電流・電圧について理解し、活用することができる。 抵抗、コイル、コンデンサの原理・構造を理解し、役割について理解を深め、活用することができる。	電流や電圧の測定方法を考え、回路を構成することができる。 電気回路における抵抗・コンデンサ・コイルの役割について、理解し、その活用方法を説明することができる。	電流・電圧・抵抗について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 各素子の役割について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	電気回路の電流・電圧について理解することができる。 抵抗、コイル、コンデンサの原理・構造を理解している。	電流や電圧の測定方法を理解している。 電気回路における抵抗・コンデンサ・コイルの役割について、理解し、説明することができる。	電流・電圧・抵抗について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 各素子の役割について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

第2章 直流回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	オームの法則を理解し、抵抗の直列、並列回路計算を理解し、計算することができる。キルヒホッフの法則を理解し、式を立てることができる。 電流による発熱作用、電力と電力量の関係などについて理解し、計算で求めることができる。 物質の抵抗率や導電率を理解し、計算することができる。 電池の働きを理解し説明することができる。	オームの法則を用いて、直並列回路の電圧、電流などを求めることができる。キルヒホッフの法則を用いて電流を求めることができる。 電力と電力量の関係などについて考察し説明することができる。 電気抵抗が抵抗率、断面積、長さに関係することをパイプと水流との関連で類推し表現できる。 各種電池で電流が流れるしくみを考察し、二次電池における放電電流を考察できる。	オームの法則による計算、キルヒホッフの法則について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 電流の発熱作用、電力と電力量に、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 電気抵抗器について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 電流の化学作用、電池などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	オームの法則を理解し、抵抗の直列、並列回路計算を理解している。キルヒホッフの法則を理解している。 電流による発熱作用、電力と電力量の関係などについて理解している。 物質の抵抗率や導電率を理解している。 各種電池を理解している。	オームの法則を用いて、直列・並列回路の合成抵抗、電圧、電流を求めることができる。キルヒホッフの法則について説明することができる。 電力と電力量の関係を理解し、説明することができる。 電池の働きを理解している。	オームの法則による計算、キルヒホッフの法則について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電流の発熱作用、電力と電力量に、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電気抵抗器について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電流の化学作用、電池などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

第3章 静電気

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>静電現象、電気力線を理解し、静電気のクーロンの法則を計算することができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解し、合成静電容量を求めることができる。</p>	<p>電気力線の性質を理解し活用することができる。クーロンの法則により静電力を求めることができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量は、金属板の面積と間隔にかかわることを推論し表現できる。</p>	<p>静電現象や電荷と電界の関係などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>静電現象、電気力線を理解し、静電気のクーロンの法則を理解している。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解している。</p>	<p>電気力線の性質を理解している。クーロンの法則による静電力が働くことを理解できる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量を計算することができる。</p>	<p>静電現象や電荷と電界の関係などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p>

第4章 磁気

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>磁界に働く力、磁界の強さ、電流による磁界の発生を理解し、大きさを求めることができる。</p> <p>磁界中の電流に働く力を理解し、力の向きをフレミングの左手の法則で求めることができる。</p> <p>磁気回路を理解し活用することができる。</p> <p>電磁誘導を理解し、フレミングの右手の法則による向きと誘導起電力の大きさを求めることができる。</p> <p>自己インダクタンスと相互インダクタンスの意味を理解し、コイルやコイル間に生じる誘導起電力を求めることができる。</p>	<p>電流が流れると磁界が生じ、磁界は磁力線や磁束によって表されることなどを考察し表現できる。</p> <p>電流と磁力線の関係から電磁力の向きを考察し表現できる。</p> <p>磁気回路を電気回路に対応させて推論し表現することができる。</p> <p>導体の運動と誘導起電力の関係を考察し表現できる。</p>	<p>磁気現象や電線に流れる電流により生じる磁界の方向や大きさについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>磁性体の種類や性質について理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>電磁誘導による起電力の発生について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>磁界に働く力、磁界の強さ、電流による磁界の発生を理解している。</p> <p>電磁力、フレミングの左手の法則について理解している。</p> <p>電磁誘導、フレミングの右手の法則を理解している。</p> <p>自己インダクタンスと相互インダクタンスを理解している。</p>	<p>磁界は磁力線や磁束によって表されることを示すことができる。</p> <p>電流と磁力線の関係から電磁力の向きを表すことができる。</p> <p>磁気回路が電気回路に対応していることが理解できる。</p> <p>誘導起電力の関係を表現できる。</p>	<p>磁気現象や電流により生じる磁界の方向や大きさについて、理解を深めようと取り組んでいる。</p> <p>磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>電磁誘導による起電力の発生について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>

第5章 交流回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規 準	活用できる (できる)	<p>正弦波交流の表し方、実効値・平均値について理解し、求めることができる。</p> <p>正弦波交流の大きさと位相差をベクトルで描くことができる。</p> <p>RLC単独の回路、RL、RC、RLC直列および並列回路の働きを理解し、電圧、電流の関係をベクトルで表し、その大きさを求めることができる。</p> <p>皮相電力、有効電力、無効電力の概念とそれらの関係を理解し、値を求めることができる。</p>	<p>正弦波交流の発生を推論し、交流の実効値および平均値の概念を考察し表現できる。</p> <p>交流回路における$R \cdot L \cdot C$の働きおよびRL、RC、RLC回路の働きについてベクトル図を用いて推論し表現できる。</p> <p>交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することを推論し表現できる。</p>	<p>正弦波交流の表し方、実効値と平均値などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>交流回路におけるオームの法則、$R \cdot L \cdot C$単独の回路の電流の表し方、RL、RC、RLC直列回路と電流の表し方などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>交流の電力と力率、皮相電力、有効電力、無効電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>正弦波交流の表し方、実効値・平均値について理解している。</p> <p>正弦波交流がベクトルであることを理解している。</p> <p>RLC単独の回路、RL、RC、RLC直列および並列回路の働きを理解し、その大きさを求めることができる。</p> <p>皮相電力、有効電力、無効電力の値を求めることができる。</p>	<p>正弦波交流の発生を理解し、交流の実効値および平均値を説明することができる。</p> <p>交流回路におけるRLCの働きおよびRL、RC、RLC回路のベクトル図を表現できる。</p> <p>交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することが理解できる。</p>	<p>正弦波交流の表し方、実効値と平均値などについて、学習に取り組んでいる。</p> <p>交流回路におけるオームの法則、$R \cdot L \cdot C$単独の回路、RL、RC、RLC直列回路について、学習に取り組んでいる。</p> <p>交流の電力と力率、皮相電力、有効電力、無効電力などについて、理解しようと学習に取り組んでいる。</p>

教 科 工業(電気)

科目 電気製図	(必修)	授業時数 2 単位
		履修学年 1 学年

目 標	1. 製図の基礎・基本を学ぶとともに、設計製図法に至るまでの知識・技能・技術を習得する。 2. 電気機械・器具や電気設備等に関する製図の基本、および作図技術を総合的に学習する。 3. CADによる設計製図の概要を学習する。
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 製図の基本 1 節 製図と規格 2 節 製図用器具・材料 3 節 線と文字 4 節 平面図形 5 節 投影図	10	10	第 3 章 機械要素 2 節 ボルトナット 3 節 軸 4 節 歯車	6	6	第 6 章 電気設備 3 節 シーケンス制御施設	6	6
			第 4 章 電気用図記号 1 節 図記号 2 節 基礎受動部品 3 節 半導体素子・集積回路			第 7 章 電子機器 2 節 直流安定化電源 3 節 集積回路と応用機器		
第 2 章 製作図 1 節 線の用法 2 節 図形の表し方 3 節 尺度と寸法記入 4 節 サイズ交差とはめあい 5 節 表面性状と幾何交差 6 節 図面の分類・様式と材料記号 7 節 図面のつくり方と管理	10	10	第 6 章 電気設備 3 節 シーケンス制御施設	4	4	2 学期より手書き製図と CAD 製図を 2 班に分けて平行実施		8
			第 8 章 CAD 製図 1 節 CAD システム 2 節 CAD システムに関する規格 3 節 CAD システムによる製図			14	第 8 章 CAD 製図 3 節 CAD システムによる製図	

教材
実教 「工業 703 電気製図」 実教 「電気・電子製図 ワークノート」

授業の進め方
工業の各分野の製作図や設計図などを正しく読み、図面を構想し作成する視点で捉え、製図に関する規格と関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行う。具体的には、製図台、情報機器を活用した設計製図を用いて、実践的・体験的な学習活動を行う。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度	
評価基準	活用できる (できる)	製図に関する知識や設計および電気設備・電子機器等の設計・製図を理解し、設計図などを正しく読み取り観察することができ、図面を構想し作成する技能が身についている。	電気製図に関して、自ら考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身につけており、日本産業規格など製図に関する規格との整合性などを判断できる。	電気製図の意義や役割および知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度が身についている。
	習得する (わかる)	製図に関する知識や設計および電気設備・電子機器等の設計・製図に必要な知識を理解し、正しい作図能力が身についている。	電気製図に関して、基礎的・基本的知識を活用して、みずから考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についている。	製図の意義や役割および知識や技術に対して、主体的に取り組む態度が身についている。

単元別評価規準

第1章 製図の基本

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>製図に関する日本産業規格を理解し、作図するのに必要な製図用具や器具を用いて、能率よく作図できる能力が身についている。</p> <p>規格に定められている線種、文字・記号の書き方を十分理解し、正しく書く技能が身についている。</p> <p>第三角法について理解し、自ら作図できる技能が身についている。</p>	<p>図面を作図する際は、機械製図や各種規格に基づいて、思考・判断して、正しく作図し表現できる。</p> <p>平面図形については、線の等分、角の等分、だ円、放物線など、基本的な書き方を習得し、様々な図形が書けるように思考・判断できる。</p>	<p>日本産業規格・国際標準化機構には製図に関する規格があり、それらの規格に関心を持ち、意欲的に学習に取り組んでいる。</p> <p>物体の形状を、平面上に正しく示すための投影図について理解し、興味関心を持ち、意欲的に作図に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>必要な製図用具や器具を用いて、作図することができる。</p> <p>定められている線種、文字・記号の書き方を理解し、正しく書くことができる。</p> <p>第三角法について理解して作図することができる。</p>	<p>図面を作図する際は、機械製図や各種規格に基づいて、思考・判断して、作図することができる。</p> <p>平面図形については、線の等分、角の等分など、基本的な書き方を理解している。</p>	<p>製図に関する規格に関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p> <p>物体の形状を、平面上に示すための投影図について理解し、作図に取り組んでいる。</p>

第2章 製作図

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>図面を書く手順などに従って作図し、正確な図面を仕上げる技能が身についている。</p> <p>作図に必要な基本知識として、線の用法、図形の表し方、寸法記入の方法等をよく理解している。</p> <p>図面の分類や様式の意義についてよく理解し、正しく読み取り観察することができ、正確な図面を書く技能が身についている。</p>	<p>線は用途によって、線の形と太さを組み合わせて使い分け、各種の寸法記入法や寸法補助記号の種類などについて判断し、作図し表現できる。</p>	<p>製作図に必要な基礎知識、仕様書などに関心を持ち、設計者の意図を十分表し、製作者に伝える図面の作図に意欲的に取り組んでいる。</p> <p>JISで定められている表題欄や部品欄、図形の尺度や寸法などに関心を持ち、その図示記号や記入方法などの習得に意欲的に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>図面を書く手順などに従って作図することができる。</p> <p>作図に必要な基本知識として、線の用法、図形の表し方、寸法記入の方法等を理解している。</p> <p>図面の分類や様式の意義について理解して、図面を書く技能が身についている。</p>	<p>線は用途によって、線の形と太さを組み合わせて使い分け、各種の寸法記入法や寸法補助記号の種類などについて作図し表現できる。</p>	<p>製作図に必要な基礎知識などに関心を持ち、製作者に伝える図面の作図に取り組んでいる。</p> <p>JISで定められている表題欄や部品欄、図形の尺度や寸法などに関心を持ち、その図示記号や記入方法などの習得に取り組んでいる。</p>

第3章 機械要素

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	ねじの種類と表し方および図示のしかたについて理解し作図できる。軸、軸継手ピンなどについて基礎的な知識を理解している。 作図例をよく観察し、寸法規格のみ方や作図手順を詳細に把握し、製図機を扱いて、作図できる技術が身についている。	六角ボルトとナットを作図する際、予備系を基準とした各寸法を求めることができる。軸、軸継ぎ手などを見ずからの思考・判断で、正確に作図し表現できる。	機械要素の基本であるボルト、ナット、軸、軸受などは、いろいろな機械や器具に共通した用途で使用されており、これらについて関心をもち、意欲的に作図に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	ねじの種類と表し方および図示のしかたについて理解し作図できる。軸、軸継手などについて基礎的な知識を理解している。 製図機を扱いて、作図できる技術が身についている。	六角ボルトとナットを作図するさい、呼び径を基準とした寸法を求められる。軸、軸継ぎ手などを手順に従って作図し表現できる。	機械要素の基本であるボルト、ナット、軸、軸受などは、いろいろな機械や器具に共通した用途で使用されており、これらについて関心をもち、作図に取り組んでいる。

第4章 電気用図記号

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	電気用図記号の電気回路の基本要素である抵抗器、コンデンサ、コイル、半導体素子などグリッドを用いた図記号を参照して比率をよく観察し、正しい図記号がかける技能が身についている。	電気用図記号の図記号の形状を正しい比率で作図し表現できる。 各種半導体素子の図記号と形状比率を判断し、図示し表現できる。	電気回路図にとって重要な役割をもつ図記号に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。 抵抗器、コンデンサ、コイル、半導体素子などの図記号について興味関心を持ち、正しい図記号が書けるよう意欲的に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	電気用図記号の電気回路の基本要素である抵抗器、コンデンサ、コイル、半導体素子などグリッドを用いた図記号を参照して比率を観察し、図記号がかける技能が身についている。	電気用図記号の図記号の形状で作図し表現できる。 各種半導体素子の図記号と形状を図示し表現できる。	電気回路図にとって重要な役割をもつ図記号に関心をもち、学習に取り組んでいる。 抵抗器、コンデンサ、コイル、半導体素子などの図記号が書けるように取り組んでいる。

第6章 電気設備

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	<p>自家用変電設備は、電気事業法などの規定があり、単線接続図、複線接続図、系統図についてよく理解している。</p> <p>電気系の図記号は「電気用図記号」、「構内電気設備」などに規定され、図面をよく観察し、正確な図面が書ける技能が身についている。</p>	<p>屋内配線を設計する場合、電灯配線や構内電気設備などの設計は、「電気設備に関する技術基準」規定を考慮して表現できる。</p> <p>シーケンス制御の基礎・基本を理解し、展開接続図を読み取り、動作順序について思考・判断できる。</p>	<p>屋内配線、自家用変電設備、シーケンス制御施設など、その配線図、接続図、展開接続図などについて興味関心をもち、意欲的に正しい書き方、読み方の習得に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>自家用変電設備は、電気事業法などに規定され、単線接続図、複線接続図、系統図について理解している。</p> <p>電気系の図記号は「電気用図記号」、「構内電気設備」などに規定され、図面が書ける技能が身についている。</p>	<p>屋内配線を設計する場合、電灯配線や構内電気設備などの設計を表現できる。</p> <p>シーケンス制御の基礎・基本を理解している。</p>	<p>屋内配線、自家用変電設備、シーケンス制御施設など、その配線図、接続図、展開接続図などについて関心をもち、書き方、読み方の習得に取り組んでいる。</p>

第7章 電子機器

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	<p>直流安定化電源の原理やしぐみを学習し、それら機器の構造を理解し仕様書に基づいた回路接続図が作図できる。</p> <p>回路図などを観察しながら、プリント配線板を作成する技術を習得している。</p> <p>集積回路やマイクロコンピュータの基礎知識と構成をよく理解し、回路図を作図することができる</p>	<p>電子機器を製作する場合、仕様書の内容を満たすことを考慮し、構成図と回路図を表現できる。</p> <p>デジタル集積回路を用いた論理回路を作図し表現でき、その動作原理などについて思考・判断できる。</p>	<p>直流安定化電源の構成・回路接続図などについて、関心をもち意欲的に回路接続図の正しい読み方・かき方の習得に取り組んでいる。</p> <p>デジタル集積回路を用いた論理回路などについて関心をもち、意欲的に構成図やしぐみについての学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>直流安定化電源の原理やしぐみを学習し、仕様書に基づいた回路接続図が作図できる。</p> <p>回路図を参照しながら、プリント配線板を作成する技術を習得している。</p> <p>集積回路の基礎知識を習得し、回路図を作図することができる</p>	<p>電子機器を製作する場合の構成図と回路図を表現できる。</p> <p>デジタル集積回路を用いた論理回路を作図し表現できる。</p>	<p>直流安定化電源の構成・回路接続図などについて、関心をもち回路接続図の正しい読み方・かき方の習得に取り組んでいる。</p> <p>デジタル集積回路を用いた論理回路などについて関心をもち、構成図やしぐみについての学習に取り組んでいる。</p>

第8章 CAD製図

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	CAD用語を理解し、CADの基本操作を習得するとともに、実践的な図面を作成する技能が身につけている。	CADの機能を活用した設計製図について、具体的な事例を通して、思考・判断しながら設計を行い、CAD製図として表現できる。	CADの時代に即した作図技術の習得に関心を持ち、CADシステムの基礎知識を身につけ、意欲的に作図技術の能力向上に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	CAD用語を理解し、CADの基本操作を習得し、図面を作成する技能が身につけている。	CADの機能を活用した設計製図について、具体的な事例を通して設計を行い、CAD製図として表現できる。	CADシステムの基礎知識を身につけ、作図技術の能力向上に取り組んでいる。

教 科 工業(電気)

科目	ロボット工学概論	(選択)	授業時数	2 単位
			履修学年	2 学年

目 標	1. ロボット製作に必要な電子回路・プログラミングの知識・技能・技術を習得する。 2. ロボット用いられる機械部品や電子回路の設計や加工技術と組立てに必要な器具の扱い方を総合的に学習する。 3. 基本的な制御技術について、ロボットの動作を解析しながら学習する。 そして身につけた工業の見方・考え方を働かせて深い学びを実現する。
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 マイコン制御の基本 1 節 C 言語プログラミング 2 節 IO 制御 3 節 LCD 制御		10	第 4 章 制御回路の組立 1 節 センサ回路組立て 2 節 制御回路組立て		6	第 7 章 データ解析 1 節 センサデータのグラフ化 2 節 データのストレージ法		6
第 2 章 センサ回路 1 節 スイッチ入力 2 節 反射型フォトセンサ		5	第 5 章 機体の設計と組立 1 節 バッテリー固定具の設計 2 節 機体の組立		10	第 8 章 制御理論 1 節 ON-OFF 制御 2 節 フィードバック制御		14
第 3 章 モータ制御回路 1 節 FET モータ駆動 2 節 PWM 制御技術		5	第 6 章 制御プログラム基本 1 節 センサ処理プログラム 2 節 モータ制御プログラム 3 節 UI プログラム		14			

教材	授業の進め方
自主作成教材 (プリント)	ロボットを構成する重要な要素について、ハードウェア・ソフトウェア両面における基礎知識技術を学習し、ロボットを取り巻く多くの技術に対して体系的に学びながら、ロボットを完成させる。さらにロボット動作時のデータを解析することで、客観的なシステム評価・考察を行い、改善へつなげることで、実践的・体験的な学習活動を行う。 具体的には、電子回路の設計と加工、組み立て、CAD を活用した機械設計、制御理論に基づいた制御技術を自らが構築することで、実践的・体験的な学習活動を行う。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準 活用できる (できる)	ロボット製作に関する知識として電子回路や機械要素、プログラミングの設計・組立方法を理解し、ロボット動作構想し、設計意図通りに構築する技能が身についている。	ロボット製作に関して、自ら考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についており、客観的なデータの解析を行い、事象の理解と判断ができる能力が身についている。	ロボット製作の意義と知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度が身についている。
習得する (わかる)	ロボット製作に関する知識として電子回路や機械要素および、プログラミング設計・組立に必要な知識を理解し、ロボットを構築する技能身についている。	ロボット製作に関して、基礎的・基本的知識を活用して、みずから考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についている。	ロボット製作の意義と知識や技術に対して、主体的に取り組む態度が身についている。

単元別評価規準

第1章 マイコン制御の基本

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>プログラム命令を理解し、基本的なアルゴリズムと論理演算を扱える技能が身についている。</p> <p>マイコンのハードウェア仕様をよく理解して、入出力制御やメモリ管理方法を理解している</p> <p>割り込み処理によるリアルタイム処理プログラム法が身についている。</p>	<p>ハードウェア資源の効率的な利用を心がけながら、処理目的に応じた適切なプログラムを自ら記述できる。</p> <p>割り込みプログラムを効果的に扱い、コンピュータの動作効率を考えたプログラムを作成することができる。</p>	<p>マイコンのハードウェアの仕組みに興味と関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>プログラム命令を把握し、アルゴリズムやリアルタイム処理に興味関心を持ち意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>プログラム言語を使って、マイコンの基本的な入出力プログラムを記述することができる。</p>	<p>処理の目的を達成できるプログラムを記述することができる。</p>	<p>プログラム言語の命令やハードウェアの仕組みについて、関心を持ち習得に努めている。</p>

第2章 センサ回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>スイッチ入力回路の仕組みを理解し、抵抗値の計算が行える。</p> <p>反射型フォトセンサの構造と用途を理解し、赤外線反射率による出力電圧特性を正しく理解できる。</p>	<p>スイッチ入力回路を自ら設計、構築し、マイコンへ入力させることができる。</p> <p>反射型フォトセンサを用いた対象物の反射率を測定できる回路を自ら構築し、特性を理解するために自ら特性グラフを作成し、考察することができる。</p>	<p>各センサ回路に対して興味関心を持ち、回路の設計や構築を通じて、特性の理解し、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>センサの使用用途に興味関心を持ち意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>スイッチ入力の仕組みを理解している。</p> <p>反射型フォトセンサの構造を理解し、どのような用途で用いられるが理解している。</p>	<p>スイッチ入力回路の構成を理解している。</p> <p>反射型フォトセンサによって、対象物の反射が電圧に変換されていることを理解している。</p>	<p>各センサ回路の構造と使用用途に関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p>

第3章 モータ制御回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	FET の性質を把握し、モータ制御回路基本構造と付属する素子の役割を正しく理解することができる。 PWM 制御の役割を正しく理解し、マイコンのプログラムによって狙い通りの波形を生成し、モータの回転数制御させていることを正しく理解できる。	FET を用いた基本的なモータ制御回路の設計と構築を自ら行うことができ、構成素子の役割を説明できる。 PWMによってモータの回転数制御を行うプログラムをマイコンに対して自ら施すこし、説明することができる。	モータ制御回路の構造と素子の役割に興味関心を持ち、意欲的に学習へ取り組むことができる。 PWM 制御に対して興味関心を持ち、意欲的に学習へ取り組むことができる。
	習得する (わかる)	モータ制御回路の基礎原理を理解している。PWM 制御によってモータ回転数を変化させていることを理解している。	基本的なモータ制御回路の構築を行える。 マイコンによるモータの制御方法を説明できる。	モータ制御回路の構造に関心を持ち、学習に取り組んでいる。 モータの制御方法に関心を持ち、学習に取り組んでいる。

第4章 制御回路の組立

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	基板の組立てに必要な工具の取り扱い方を正しく理解している。 はんだ付け器具の取り扱いと注意点を正しく理解し、安全に作業をすることができる。 基板の処理方法を正しく理解している。 制御回路を構成する部品と各端子の極性や役割を、正しく理解している。	基板の組立てにおいて、部品の形状や配置場所を考慮し、組立て手順を考えることができる。 はんだ付けを正確に行うために出来栄を観察し、自ら不慮箇所に気づき修正することができる。 部品の極性や端子形状を考慮して、作業手順を考えることができる。	工具の取り扱い方法と回路の構成部品に興味関心を持ち、意欲的に学習へ取り組むことができる。 はんだ付けの正確さにこだわりを持って、作業に取り組むことができる。 安全作業を常に心がけて作業に取り組むことができる。
	習得する (わかる)	基板の組立てに必要な工具の取り扱い方を知っている。 工具を正しく利用して、安全に作業をしている。	部品の配置場所と形状から作業順番を考えている。 はんだ付けの出来栄を観察している。	工具の取り扱い方法と回路の構成部品に関心を持ち、学習を行っている。 安全作業を心がけて作業に取り組んでいる。

第5章 機体の設計と組立

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	<p>2DCAD の操作方法を正しく理解し、作図することができる。</p> <p>バッテリーの形状を測定し、図面に正しく反映させることができる。</p> <p>レーザー加工装置の構造と操作方法を正しく理解して、安全に取り扱うことができる。</p>	<p>バッテリーの固定方法について、自ら設計し2DCADで図面化することができる。</p> <p>レーザー加工装置の取り扱い方を理解し、安全に注意しながら材料に無駄が出ないように加工方法と加工順番を考えることができる。</p>	<p>2DCAD の取り扱いに興味関心を持ち、意欲的に学業へ取り組むことができる。</p> <p>設計に興味関心を持ち、意欲的に作業へ取り組むことができる。</p> <p>レーザー加工装置に興味関心を持ち、安全に配慮しながら意欲的に作業を行うことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>2DCADの取り扱い方を理解している。</p> <p>バッテリーの寸法を測定することができる。</p> <p>レーザー加工装置の構造を理解し、安全に取り扱える。</p>	<p>バッテリーの固定部分について2DCAD を用いて図面上に作図できる。</p> <p>レーザー加工機による作業を手順通りに行うことができる。</p>	<p>2DCAD の取り扱いに関心を持ち、学習へ取り組める。</p> <p>レーザー加工装置に関心を持ち、安全に配慮しながら作業を行える。</p>

第6章 制御プログラムの基本

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	<p>複数のセンサ情報を容易に取得するための関数について、正しく理解し、プログラムを記述することができる。</p> <p>複数個のモータの回転数と回転方向を容易に制御するための関数について、正しく理解し、プログラムを記述することができる。</p>	<p>専用関数を構築する際に適切な引数や定数の定義づけを自ら考え、利用しやすいプログラムとして構築することができる。</p> <p>ロボット制御のプログラムを記述する際に作成した専用関数を適切に記述し、活用することができる。</p>	<p>制御プログラムの関数化について興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>利用しやすいプログラムの構築に興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>センサの情報を取得するプログラムを理解している。</p> <p>モータの回転数と回転方向を制御するプログラムを理解している。</p>	<p>専用関数を構築する際に定数の定義づけをすることができる。</p> <p>ロボット制御のプログラムを記述する際に専用の関数を活用している。</p>	<p>制御プログラムの関数化について関心を持ち、学習に取り組める。</p> <p>定数の定義づけに関心を持ち、学習に取り組める。</p>

第7章 データ解析

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>センサやモータ稼働状態をメモリに保存するプログラムを正しく理解し、適切に利用することができる。</p> <p>データの取得方法と取得したデータから表計算ソフトを用いて比較表とグラフを作成する術を正しく理解し、活用することができる。</p>	<p>分析したいデータに応じて、自ら適切にプログラム変更し、データを取得することができる。</p> <p>作成した比較表やグラフから状態を分析し、考察を行い、改善に向けてパラメータやプログラムの調整作業へ活用することができる。</p>	<p>データのストレージ方法へ興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>表計算ソフトを用いたデータ解析に興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>センサやモータ稼働状態をメモリに保存するプログラムを理解している。</p> <p>取得したデータから表計算ソフトを用いて比較表とグラフを作成する術を身に着けている。</p>	<p>プログラムを変更によって、取得するデータを切り替える術を習得している。</p> <p>作成した比較表やグラフから状態を分析し、パラメータを調整することができる。</p>	<p>データのストレージ方法へ関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p> <p>表計算ソフトを用いたデータ解析に関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p>

第8章 制御理論

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>制御の3つの性能「即応性」「定常性」「安定性」を正しく理解し、ON-OFF 制御と距離センサを用いて自動停止を行うプログラムを記述することができる。</p> <p>フィードバック制御を正しく理解し、PID 制御を用いてライントレースプログラムを構築することができる。</p>	<p>制御の3つの性能を満足させるためにプログラムの変更や追加と自ら考えて記述することができる。</p> <p>フィードバック制御の結果を表計算ソフトを用いて、分析技術を用いて客観的に分析と考察を行うことができ、資料としてまとめることができる。</p>	<p>ロボットの制御方式に興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p> <p>PID 制御に代表されるフィードバック制御技術に興味関心を持ち、意欲的に学習に取り組むことができる。</p>
	習得する (わかる)	<p>ON-OFF 制御と距離センサを用いて自動停止を行うプログラムを記述することができる。</p> <p>フィードバック制御を理解し、P 制御を用いてライントレースプログラムを記述することができる。</p>	<p>制御の性能を向上させるために、パラメータを変更することができる。</p> <p>フィードバック制御の結果を表計算ソフトを用いて、グラフ表示することができる。</p>	<p>ロボットの制御方式に関心を持ち、学習に取り組める。</p> <p>P 制御に代表されるフィードバック制御技術に関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p>

教 科 工業(電気)

科目 実 習 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 2 学年
-----------------------	--------------------------------------

目 標	工業に関する基礎的な技術を実験や実習によって体験し、各分野における工業技術への興味・関心を高め、工業の意義や役割を理解させ、広い視野と倫理観を養い、工業の発展をはかる意欲的な態度を身につけさせる。
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	3 0 時間	2 学期	4 5 時間	3 学期	3 0 時間
テーマを入れて完成					

教材	授業の進め方
自主作成教材 (プリント)	<p>工業技術を環境への配慮や安全性を優先した工業製品の生産及び社会基盤整備などの推進を図る視点で捉え、工業の各分野に関わる技術と相互に関連付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 クラス、4 班編成で進め、担当教員のチームティーチングで行う。 ・ 講義と作業を適切に組み合わせて、授業を進める。 ・ 実習体験を通して、自己・相互評価させ、各自の課題を理解させる。 ・ ものづくりの楽しさや難しさ、完成したときの満足感や達成感を実感させる。 ・ テーマ終了時にレポートを提出させ、内容の定着を図るようにする。

各身に付ける能力とそのレベル (各テーマの評価基準)

テーマ		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
測定実習	活用できる (できる)	電気に関する知識と技能を習得し、電気計測機器の重要性理解して活用できる。	回路の望ましい測定方法を思考・判断し、効率よい実験工程を身につけている。	主体的に電気に関する基本的な技術に興味・関心を持ち、意欲的に実験に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な電気に関する知識と技能を身につけている。	回路の測定方法を身につけている。	実験に取り組む態度を身につけている。
製作実習	活用できる (できる)	基板製作の知識と製作する技能を確実に身につけ、プリント配線の重要性と役割を身につけている。	各部品の配置や配線方法を思考・判断し、効率的な組立工程を工夫する能力を身につけている。	主体的に電子部品や回路の基本的な技術に関心を持ち、安全で合理的な製作を意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な基板製作の知識と製作する技能を身につけている。	各部品の配置や配線方法の組立工程を身につけている。	電子部品や回路の基礎的な技術に興味を持ち、安全に製作を意欲的に実践する態度を身につけている。

制御実習	活用できる (できる)	電子回路に関する知識と技能を身につけ、制御回路の果たす社会的意義や役割を身につけている。	各回路部品の機能を思考・判断し、効率よい制御回路を創意工夫する能力を身につけている。	主体的に制御に関する技術に関心を持ち、主体的なものづくりに意欲的に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な電子回路に関する知識と制御する技能を身につけている。	各回路部品の機能について思考・判断する能力を身につけている。	制御に関する基礎的な技術に関心を持ち、実践する態度を身につけている。
電気工事实習	活用できる (できる)	配線工事に関する知識と技能を身につけ、電気工事の社会的意義や役割を身につけている。	各機器の正しい接続や配線工事の方法を思考・判断し、効率よい配線をする能力を身につけている。	主体的に電気工事に関する基礎的・基本的な技術に主体的に関心を持ち、意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	基礎的な配線工事に関する知識と技能を身につけている。	各機器の正しい接続や配線工事の方法を身につけている。	電気工事に関する基礎的な技術に関心を持ち、実践する態度を身につけている。
パソコン実習	活用できる (できる)	パソコンについての関連知識を身につけ、実践的な課題作成方法を身につけている。	適切に思考・判断して課題を作成する表現力を身につけ、実践的な表現力を身につけている。	パソコン活用に対して主体的に取り組むとともに、意欲的に実践する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	パソコンについての関連知識を身につけ、操作方法を身につけている。	適切に思考・判断して課題を作成する表現力を身につけている。	パソコン活用に取り組む態度を身につけている。
安全作業の心構え	活用できる (できる)	実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識の大切さをよく理解し、技能を身につけている。	実験・実習では事故防止と安全作業について常に思考・判断し、その改善向上に役立つ適切な表現力を身につけている。	事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、その改善向上をめざして取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識を身につけている。	事故防止と安全作業について思考・判断し、その改善向上に役立つ表現力を身につけている。	事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、取り組む態度を身につけている。

教 科 工業(電気)

科目 電子技術 (選択)	授業時数 2 単位 履修学年 2 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	<ul style="list-style-type: none"> ・電子技術に関する基礎的な知識と技術を習得する。 ・習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 半導体素子 1 節 原子と電子 2 節 半導体 3 節 ダイオード 4 節 トランジスタ 5 節 電界効果トランジスタ 6 節 集積回路 (IC)		15	第 2 章 アナログ回路 1 節 増幅回路の基礎 2 節 F E T 増幅回路の基礎 3 節 いろいろな増幅回路 4 節 発振回路 5 節 変調回路と復調回路 6 節 直流電源回路		15	第 5 章 音響・映像機器の基礎 1 節 音響機器 2 節 映像機器		5
第 2 章 アナログ回路 1 節 増幅回路の基礎		5	第 3 章 デジタル回路 1 節 論理回路 2 節 パルス回路 3 節 アナログ-デジタル変換器		10	第 6 章 電子計測の基礎 1 節 高周波計測 2 節 電子計測器 3 節 センサによる計測		5
			第 4 章 通信システムの基礎 1 節 有線通信システム 2 節 無線通信システム 3 節 データ通信システム		5			

教材
実教 「工業 744 電子技術」

授業の進め方
電子機器を構成している半導体素子や抵抗、コイル及びコンデンサなどを組み合わせた電子回路について、工業生産と相互に関連付けて、実践的・体験的な学習をする中で、電子技術を活用して工業生産を担うことができるようにする。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準 活用できる (できる)	電気回路の知識を基本にして、電子技術に関連する知識を身につけ、活用することができる。測定器などの取り扱い方や有効的な利用法を知り、利用することができる。	新しい技術は基礎技術の積み重ねで成立していることを理解し、その有用性を考察できる。電子技術に関する内容を、数式やグラフによる表現を活用して整理し説明することができる。	電子のふるまいを利用した電子技術に関心を持ち、積極的に基礎技術を学んで新しい技術を習得する意欲をもっている。
習得する (わかる)	電気回路の知識を基本にして、電子技術に関連する知識を身につけている。測定器などの取り扱い方や有効的な利用法を知っている。	新しい技術は基礎技術の積み重ねで成立していることを理解している。電子技術に関する内容を、数式やグラフによる表現をすることができる。	電子のふるまいを利用した電子技術に関心を持ち、基礎技術を学んで新しい技術を習得している。

単元別評価規準

第1章 半導体素子

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	原子構造と自由電子、正孔の関係を理解し、説明することができる。 ダイオードの整流作用およびトランジスタの増幅作用について理解し、説明することができる。 接合形FET およびMOS FETの動作原理が理解できる。 集積回路の分類についての知識を身につけている。 受光素子や発光素子の機能についての知識を身につけている。	半導体の共有結合にエネルギーが与えられたとき、自由電子と正孔が生じることを考察できる。 ダイオードが整流作用をもつことについて考察できるとともに、その特性グラフを利用して表現できる。 定電圧ダイオード、可変容量ダイオードの用途について説明できる。 トランジスタが増幅作用をもつことを、直流電流増幅率から考察し説明できる。	原子を構成する原子核と電子、自由電子と正孔、半導体の種類とキャリア、ダイオードの整流作用と特性、種類、トランジスタの増幅作用と直流電流増幅率、電界効果トランジスタの種類と動作原理、特性、集積回路を構成する素子の数、構造のちがいなどについて関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	原子構造と自由電子、正孔の関係が理解できる。 ダイオードの整流作用およびトランジスタの増幅作用について理解している。 集積回路の分類についての知識を身につけている。	自由電子と正孔が生じることを考察できる。 ダイオードが整流作用をもつことについて考察できる。 トランジスタが増幅作用をもつことを、説明できる。	原子を構成する原子核と電子、自由電子と正孔、半導体の種類とキャリア、ダイオードの整流作用、トランジスタの増幅作用と直流電流増幅率などについて関心をもち、学習に取り組んでいる。

第2章 アナログ回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	基本増幅回路、バイアス回路、負帰還増幅回路、演算増幅回路などについて理解できる。 発振回路の原理を理解し、LC 発振回路・CR 発振回路・水晶発振回路の構成や発振周波数についての知識を身につけている。 変調回路と復調回路の概要について理解できる。 直流電源回路の構成と各回路の働きが理解できる。	増幅回路の周波数特性が、周波数の低域および高域で低下することを考察できる。 負帰還増幅回路において、負帰還による利得の低下と帯域幅の拡大が考察できる。 発振回路の原理についてハウリング現象を用いて類推できる。 変調と復調の原理について、トラックと荷物のたとえから類推できる。 平滑回路のCの大きさにより、その出力波形が変わることを考察できる。	増幅回路に関心をもち、各種増幅回路の構成や動作原理について意欲的に学習に取り組んでいる。 発振回路、変調回路、復調回路の構成や動作原理に関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。 変圧回路、整流回路、平滑回路、電圧安定化回路に関心をもち、それらの機能を理解しようとする。 直列制御方式とスイッチングレギュレータ方式の電圧安定化回路の特徴の違いに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	基本増幅回路、バイアス回路などについて理解できる。 発振回路の原理を理解し、発振周波数についての知識を身につけて	増幅回路の周波数特性が、周波数の低域および高域で低下することを考察できる。 負帰還増幅回路において、負帰還	増幅回路に関心をもち、各種増幅回路の構成や動作原理について学習に取り組んでいる。 発振回路や動作原理に関心をもち、

		いる。 直流電源回路の構成と各回路の働きが理解できる。	による利得の低下と帯域幅の拡大が考察できる。 発振回路の原理についてハウリング現象を用いて類推できる。	学習に取り組んでいる。 変圧回路、整流回路、平滑回路、電圧安定化回路に関心をもち、それらの機能を理解しようとしている。
--	--	--------------------------------	--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

第3章 デジタル回路

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	基本論理回路の働き、図記号、論理式、真理値表などが理解し、回路を解析することができる。 各種マルチバイブレータおよび各種フリップフロップの動作原理を理解し、それらの用途に関する知識を身につけている。 A-D 変換と D-A 変換の基本的な動作原理を理解するとともに、回路の構成に関する知識を身につけている。	排他的論理和回路の真理値表を基本論理回路の働きから考察できる。 IC を用いた非安定マルチバイブレータ、単安定マルチバイブレータ、フリップフロップの動作原理を考察できる。 クリップ・リミタ・スライサの入力波形に対する出力波形を考察できる。 A-D 変換における標本化、量子化、符号化の考えかたを考察できる。	基本論理回路や非安定・単安定マルチバイブレータ、各種フリップフロップ、波形整形回路、アナログ-デジタル変換器などに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。 カウンタなどのデジタル回路を製作し、動作を理解することなどに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	基本論理回路の働き、図記号、論理式、真理値表などが理解できる。 フリップフロップの動作原理を理解し、それらの用途に関する知識を身につけている。	排他的論理和回路の真理値表を基本論理回路の働きから考察できる。 フリップフロップの動作原理を考察できる。 クリップ・リミタ・スライサの入力波形に対する出力波形を考察できる。	基本論理回路、フリップフロップ、アナログ-デジタル変換器などに関心をもち、学習に取り組んでいる。 カウンタなどのデジタル回路の動作に関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。

第4章 通信システムの基礎

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	電話機と電話交換、通信線路、通信の多重化の概要について理解している。 電波、アンテナ、無線送受信機などの概要について理解している。 データ伝送、デジタルデータの交換、コンピュータを用いた通信などの知識が身につけている。 デジタルテレビジョンの送信と受信、画面の構成、信号の伝送方式、特徴などについて理解できる。 データ圧縮技術の概要とデータの符号化・復号化について理解できる。	光ファイバの光はコアとクラッドの境界で全反射を繰り返して伝搬することを光の性質から類推できる。 電波伝搬の形態が電離層などとの関連で類推できる。 データ通信におけるデータ通信速度と変調速度の違いやパケット交換の特徴などについて考察できる。 デジタルテレビジョンの送受信に利用されているシステムや符号化・変調・復号化などの技術について考察できる。	電話機の原理、電話交換、通信線路、通信の多重化、光通信に関心をもち、また電波とアンテナ、移動通信(携帯電話)、マイクロ波通信、衛星通信、衛星放送などに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。 データ伝送の種類、交換方式、コンピュータによるネットワークなどに関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。

習得する (わかる)	<p>電話機、通信について理解している。</p> <p>電波などの概要について理解している。</p> <p>データ伝送、コンピュータを用いた通信などの基本的な知識が身につけている。</p> <p>デジタルテレビジョンの送信と受信、画面の構成特徴などについて理解できる。</p>	<p>光ファイバの光は全反射を繰り返して伝搬することを光の性質から類推できる。</p> <p>電波伝搬の形態が電離層などとの関連で類推できる。</p> <p>データ通信におけるデータ通信速度と変調速度の違いなどについて考察できる。</p> <p>デジタルテレビジョンの送受信に利用されている技術について考察できる。</p>	<p>電話機の原理、光通信に関心を持ち、移動通信(携帯電話)、衛星通信などに関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p> <p>データ伝送の種類、コンピュータによるネットワークなどに関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p>
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第5章 音響・映像機器の基礎

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	<p>音圧と音圧レベル、音速と音波の波長、振動数の関係について理解できる。</p> <p>マイクロホンやスピーカについて、その種類と特性および動作原理などを理解できる。</p> <p>デジタルカメラやビデオレコーダの種類と構成について理解できる。</p> <p>CD、DVD、BDなどの光メディアを比較して観察し、資料を調査して、外観や特性などの違いを検討することができる。</p> <p>各種ディスプレイ装置やタッチパネルの特性を把握し、動作原理について理解できる。</p>	<p>音の大きさの等感曲線において、周波数と音圧レベルの関係や音圧レベルと音の大きさのレベルの違いを考察できる。</p> <p>ツイータ、スクーカ、ウーファを用いた3ウェイスピーカ方式の周波数特性について個々のスピーカ特性の合成によることが考察できる。</p> <p>比視感度曲線において、光の波長と色彩の関係を考察し、色を再現するための方法を光の三原色から類推することができる。</p> <p>受像装置である液晶ディスプレイなどの受像画面を観察し、比較・検討した結果を説明できる。</p>	<p>音の伝わりかた、音の単位、人間の聴覚、音の大きさのレベルなどに関心を持ち、意欲的に学習に取り組もうとする。</p> <p>マイクロホンの種類と特性、スピーカの種類と特性、スピーカシステムなどに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む。</p> <p>デジタルカメラ、ビデオレコーダ、ディスプレイ装置、タッチパネル、その他の画像機器などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>音速と音波の波長、振動数の関係について理解できる。</p> <p>マイクロホンやスピーカについて、その種類と動作原理などを理解できる。</p> <p>CD、DVD、BDなどの光メディアを比較して観察し外観や特性などの違いを検討することができる。</p> <p>各種ディスプレイ装置の特性を把握し、動作原理について理解できる。</p>	<p>音圧レベルと音の大きさのレベルの違いを考察できる。</p> <p>スピーカの周波数特性について考察できる。</p> <p>比視感度曲線において、色を再現するための方法を光の三原色から類推することができる。</p> <p>受像装置である液晶ディスプレイなどの受像画面を観察し、比較・検討できる。</p>	<p>音の伝わりかた、人間の聴覚などに関心を持ち、学習に取り組もうとする。</p> <p>マイクロホンの種類と特性、スピーカの種類と特性に関心を持ち、学習に取り組む。</p> <p>ディスプレイ装置などに関心を持ち、学習に取り組んでいる。</p>

教 科 工業(電気)

科目 電気回路 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 2 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 電気に関する基礎的な知識と技術を習得する。 2. 習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。
-----	---------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	30 時間	時間数	2 学期	45 時間	時間数	3 学期	30 時間	時間数
第 6 章 交流回路の計算		30	第 7 章 三相交流		45	第 8 章 電気計測		20
1. 記号法の取り扱い" 2. 記号法による計算 3. 回路に関する定理			1. 三相交流の基礎" 2. 三相交流回路 3. 三相電力 4. 回転磁界			1. 測定量の取り扱い" 2. 電気計測の基礎 3. 基礎量の測定		
						第 9 章 各種の波形		10
						1. 非正弦波交流 2. 過渡現象		

教材
実教 「工業 721 電気回路 2」 実教 「電気回路 1・2 演習ノート」

授業の進め方
<p>ものづくりを電気現象やそれらの量的な取扱い方の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行う。電気現象やそれらの量的な取扱い方、電氣的諸量の相互関係とそれらを式の変形や計算により処理する方法などを理解するために、ものづくりに実際に活用できる技術を身に付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <p>具体的には、教室での授業であるが、できるだけ資料などを通して、視覚的に理解できるように進める。各定期試験を通して定着を測る。</p>

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準			
活用できる (できる)	電気現象を量的に取り扱う方法、電氣的諸量の相互関係について原理・法則を理解し、活用できる力を身につけている。	変化に対する結果を電気に関する知識と技術を活用して考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	基本的な電気現象と、その現象が数式により表現できることに興味をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
習得する (わかる)	基本的な電気現象、電気現象を量的に取り扱う方法について知識と技術を身につけている。	基本的な電気現象の意味を考え、知識と技術を活用することができる。	基本的な電気現象の理解に関心をもち意欲的に学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

第6章 交流回路の計算

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 複素数の四則演算、三角関数表示・指数関数表示・極座標表示を理解できる。 R、L、C回路、直列、並列回路における電圧と電流の複素数による表し方を理解し、それらの関係をベクトルで表し、理解できる。 並列回路のアドミタンスについて理解している。共振について、回路の周波数特性を理解している。 キルヒホッフの法則、重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理を使った交流回路の考え方を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 複素数とベクトルの関係、複素数とベクトルによるV、I、Zの関係を考察し、理解している。 直列、および並列回路における電圧、電流の記号法を理解し、計算することができる。また、インピーダンスとアドミタンスの関係を考察し表現できる。 交流回路におけるキルヒホッフの法則を、直流回路の場合をもとに類推し表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 複素数の四則演算、正弦波交流と複素数の対応などについて、主体的に学習に取り組み理解できている。 記号法によるインピーダンスとアドミタンス、回路における電流とインピーダンス、並列回路のアドミタンスなどについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組み、理解できている。 キルヒホッフの法則、重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理などの回路に関する定理について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 複素数の四則演算を行い計算ができる。 R、L、C回路、直列回路における電圧と電流の複素数の関係をベクトルで表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 複素数とベクトルの関係、複素数とベクトルによるV、I、Zの関係を考察し表現できる。 直列回路における電圧、電流の記号法計算について、R、L、C単独の回路の場合から類推し表現できる。また、インピーダンスを理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 複素数の四則演算、正弦波交流と複素数の対応などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 直列回路のインピーダンス、電圧、電流などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。

第7章 三相交流

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の表し方と結線方法を理解し、対称三相交流起電力の瞬時値の和が0であることを理解している。 Y-Y回路、Δ-Δ回路、V結線における電圧と電流の関係を理解し、ベクトルで表すことができる。Y結線負荷とΔ結線負荷は等価変換できることを理解し、換算できる。 三相電力の表し方を理解し、求めることができる。また、三相電力を2個の単相電力計によって求めることができる。 三相交流による回転磁界および 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生を単相交流の発生から推論し活用できる。 三相交流の各種表し方を単相交流の表し方から推論し活用できる。 三相交流回路の結線を単相交流回路の結線から推論し活用できる。 三相電力を単相回路が三つあるとして推論し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生やベクトル表示、瞬時値表示、記号法表示などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相交流回路のY結線、Δ結線、V結線、Y結線負荷とΔ結線負荷の等価交換などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相交流や二相交流による回転磁界などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の表し方と結線方法を理解し、対称三相交流起電力の瞬時値の和が0であることを理解している。 Y-Y回路、Δ-Δ回路、V結線における電圧と電流の関係を理解し、ベクトルで表すことができる。 三相電力の表し方を理解し、求めることができる。 三相交流による回転磁界および 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生を単相交流の発生から推論し活用できる。 三相交流の各種表し方を単相交流の表し方から推論し活用できる。 三相交流回路の結線を単相交流回路の結線から推論し活用できる。 三相電力を単相回路が三つあるとして推論し活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生やベクトル表示、瞬時値表示、記号法表示などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相交流回路のY結線、Δ結線、V結線、Y結線負荷とΔ結線負荷の等価交換などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相交流や二相交流による回転磁界などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。

		二相交流による回転磁界や同期速度について理解している。		
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の表し方と結線方法を理解している。 Y-Y回路、Δ-Δ回路における電圧と電流の関係を理解している。また、線電流や相電流、線間電圧や相電圧を求めることができる。Y結線負荷とΔ結線負荷は等価変換できることを理解し、換算できる。 三相電力の表し方を理解し、求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生を単相交流の発生を説明することができる。 三相交流の各種表し方を単相交流の表し方から推論し表現できる。 三相交流回路の結線を単相交流回路の結線から推論し表現できる。 三相電力を単相回路が三つあるとして推論し表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三相交流の発生、波形による表示、瞬時値表示などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 三相交流回路のY結線、Δ結線、V結線について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 三相電力などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

第8章 電気計測

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 有効数字の意味や、測定にともなう誤差、感度、測定値について理解し、指針を読み取って、測定量の処理ができる。 各種の電気計器の動作原理を理解し、測定に必要な計器を適切に選択できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 真の値と測定値、誤差について考察し表現できる。 電磁力や静電力から直動式指示電気計器の駆動力が得られていることから、各種電気計器の特性を考察し表現できる。 直接測定法と間接測定法、偏位法と零位法についてその特徴を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 絶対誤差と誤差率などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 直動式指示電気計器の動作原理、デジタル計器とアナログ計器などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 電圧と電流の測定、電力と電力量の測定などについて、主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 有効数字の意味や、測定にともなう誤差、感度、測定値について理解している。 各種の電気計器の動作原理を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 真の値と測定値、誤差について表現できる。 直動式指示電気計器の動作を理解し、各種電気計器の特性を表現できる。 直接測定法と間接測定法、偏位法と零位法についてその特徴を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定量の単位とその基準となる標準器、測定値に含まれる絶対誤差と誤差率などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 正しい計器の取り扱いについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電圧と電流の測定、電力と電力量の測定などについて、学習に取り組んでいる。

第9章 各種の波形

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流の基本波と高調波の会計を理解し、非正弦波交流の電圧、電流、電力について実効値やひずみ率などを求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流は、多数の正弦波の重ね合わせであることを考察し表現できる。 過渡現象について、時間に対する 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流の実効値、ひずみ率、波形率、波高率、消費電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。

	<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RC直列回路とRL直列回路の過渡特性を理解し、過渡期間の電圧と電流、時定数を求めることができる。 	<p>る電圧と電流の変化を考察し表現できる。また、微分回路と積分回路の出力波形について考察し表現できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
<p>習得する (わかる)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・非正弦波交流の基本波と高調波を合成して非正弦波交流を描くことができる。また、非正弦波交流の電圧、電流、電力について理解し、ている。 ・過渡特性を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非正弦波交流は、多数の正弦波の重ね合わせであることを表現できる。 ・過渡現象について、時間に対する電圧と電流の変化を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・非正弦波交流について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 ・過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

教 科 工業(電気)

科目 電気工学概論 (選択)	授業時数 2 単位 履修学年 2 学年
--------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 電気に関する基礎的な知識と技術を習得する。 2. 習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。 そして身につけた工業の見方・考え方を働かせて深い学びを実現する。
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
1. 直流回路 直流回路、電力 定電圧源、定電流源 2. 交流回路 交流回路の波形と瞬時値		20	2. 交流回路 単相交流の直並列回路 ベクトルを使った回路計算 3. 静電気 静電力、電界の強さ、電荷、電位 合成静電容量、コンデンサ回路		30	4. 磁気 磁界の強さ、電磁力、電磁誘導 5. 配電理論 線路電圧降下、電力損失		20

教材 T A C 出版 「電験三種理論 教科書&問題集」 自主作成プリント 「第一種電気工事士筆記試験」 電気技術者試験センター 「第一種電気工事士筆記試験」過去問題

授業の進め方 電気現象やそれらの量的な取扱い方の視点から捉え、電気保全と相互に関連付けて考察し、実践的な学習活動を行う。電気現象やそれらの量的な取扱い方、電氣的諸量の相互関係とそれらを式の変形や計算により処理する方法などを理解するために、実際に活用できる技術を身に付けるように実践的な学習活動を行う。教室での授業であるが、できるだけ資料などを通して、視覚的に理解できるように進める。各定期試験を通して定着を測る。第一種電気工事士筆記試験の電気理論 配線設計分野、電験三種理論に相当する範囲を学習し、合格を目指す。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	電気現象を量的に取り扱う方法、電氣的諸量の相互関係について原理 法則を理解し、活用できる力を身につけている。	変化に対する結果を電気に関する知識と技術を活用して考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	基本的な電気現象と、その現象が数式により表現できることに興味をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	基本的な電気現象、電気現象を量的に取り扱う方法について知識と技術を身につけている。	基本的な電気現象の意味を考え、知識と技術を活用することができる。	基本的な電気現象の理解に関心をもち意欲的に学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

1. 直流回路

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>抵抗の直列、並列回路計算を理解し、計算することができる。</p> <p>キルヒホッフの法則、テブナンの定理、重ね合わせの定理を理解し、活用できる。</p> <p>電力と電力量の関係などについて理解し、計算で求めることができる。</p> <p>定電圧源、定電流源の関係などについて理解し、計算できる。</p>	<p>直列 並列回路の合成抵抗、電圧、電流を求めることができる。キルヒホッフの法則、テブナンの定理、重ね合わせの定理について説明することができる。</p> <p>電力と電力量の関係を理解し、考察し説明することができる。</p> <p>定電圧源、定電流源の関係を理解し、考察し説明することができる。</p>	<p>キルヒホッフの法則などの各法則について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>電力と電力量に、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>定電圧源、定電流源について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>抵抗の直列、並列回路計算を理解し、計算することができる。キルヒホッフの法則、テブナンの定理、重ね合わせの定理を理解できる。</p> <p>電力と電力量の関係などについて理解している。</p>	<p>直列 並列回路の電圧、電流などを求めることができる。キルヒホッフの法則、テブナンの定理、重ね合わせの定理について説明できる。</p> <p>電力と電力量の関係などについて説明することができる。</p>	<p>キルヒホッフの法則などの各法則について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>電力と電力量に、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p>

2. 交流回路

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>正弦波交流の瞬時値、実効値、平均値、位相について理解し、ベクトルで描くことができる。</p> <p>RLC回路、直列および並列回路の働きを理解し、電圧、電流の関係をベクトルで表すことができる。</p> <p>皮相電力、有効電力、無効電力の概念とそれらの関係を理解し、値を求めることができる。</p> <p>直列、並列回路における電圧と電流の複素数による表し方を理解し、それらの関係をベクトルで表し、理解できる。</p> <p>並列回路のアドミタンスについて理解している。</p> <p>共振について、回路の周波数特性を理解している。</p>	<p>交流の実効値および平均値の概念を考察し表現できる。</p> <p>RLCの働きおよび直列および並列回路の働きについてベクトル図を用いて推論し表現できる。</p> <p>交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することを推論し表現できる。</p> <p>複素数とベクトルの関係、複素数とベクトルによるV、I、Zの関係を考察し、理解している。</p> <p>直列、および並列回路における電圧、電流の記号法を理解し、計算することができる。また、インピーダンスとアドミタンスの関係を考察し表現できる。</p>	<p>交流回路の波形、実効値と平均値などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>RLC回路の電流の表し方、直列および並列回路の電流の表し方などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>交流の電力と力率、皮相電力、有効電力、無効電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>記号法によるインピーダンスとアドミタンス、回路における電流とインピーダンス、並列回路のアドミタンスなどについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組み、理解できている。</p>
	習得する (わかる)	<p>正弦波交流の瞬時値、実効値、位相について理解している。</p>	<p>交流の実効値および平均値の概念を考察し表現できる。</p>	<p>交流回路の波形、実効値と平均値などについて、理解を深めようと学習</p>

		<p>RLC回路、直列回路の働きを理解し、電圧、電流の関係をベクトルで表すことができる。</p> <p>皮相電力、有効電力、無効電力の概念とそれらの関係を理解している。</p> <p>複素数の四則演算を行い計算ができる。</p> <p>RLC回路、直列回路における電圧と電流の複素数の関係をベクトルで表すことができる。</p>	<p>RLCの働きおよび直列および並列回路の働きについて理解し表現できる。</p> <p>交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することを推論し表現できる。</p> <p>複素数とベクトルの関係、複素数とベクトルによるV、I、Zの関係を考察し表現できる。</p>	<p>に取り組んでいる。</p> <p>RLC回路の電流の表し方、直列回路の電流の表し方について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>交流の電力と力率などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>複素数の四則演算、正弦波交流と複素数の対応などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>直列回路のインピーダンス、電圧、電流などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. 静電気

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>静電現象、電気力線を理解し、静電気のクーロンの法則を計算することができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解し、合成静電容量を求めることができる。</p>	<p>電気力線の性質を理解し活用することができる。クーロンの法則により静電力を求めることができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量は、金属板の面積と間隔にかかわることを推論し表現できる。</p>	<p>静電現象や電荷と電界の関係などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p>
	習得する (わかる)	<p>静電現象、電気力線を理解し、静電気のクーロンの法則を理解している。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解している。</p>	<p>電気力線の性質を理解している。クーロンの法則による静電力が働くことを理解できる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量を計算することができる。</p>	<p>静電現象や電荷と電界の関係などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p>

4. 磁気

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<p>磁界に働く力、磁界の強さ、電流による磁界の発生を理解し、大きさを求めることができる。</p> <p>磁界中の電流に働く力を理解し、力の向きをフレミングの左手の法則で求めることができる。</p> <p>磁気回路を理解し活用することができる。</p> <p>電磁誘導を理解し、フレミングの右手の法則による向きと誘導起電力の大きさを求めることができる。</p>	<p>電流が流れると磁界が生じ、磁界は磁力線や磁束によって表されることなどを考察し表現できる。</p> <p>電流と磁力線の関係から電磁力の向きを考察し表現できる。</p> <p>磁気回路を電気回路に対応させて推論し表現することができる。</p> <p>導体の運動と誘導起電力の関係を考察し表現できる。</p> <p>インダクタンスについて、その性質を理解し、回路に関係することを</p>	<p>磁気現象や電線に流れる電流により生じる磁界の方向や大きさについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>磁性体の種類や性質について理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>電磁誘導による起電力の発生につ</p>

		自己インダクタンスと相互インダクタンスの意味を理解し、コイルやコイル間に生じる誘導起電力を求めることができる。	推論し表現できる。	いて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	磁界に働く力、磁界の強さ、電流による磁界の発生を理解している。 電磁力、フレミングの左手の法則について理解している。 電磁誘導、フレミングの右手の法則を理解している。 自己インダクタンスと相互インダクタンスを理解している。	磁界は磁力線や磁束によって表されることを示すことができる。 電流と磁力線の関係から電磁力の向きを表すことができる。 誘導起電力の関係を表現できる。	磁気現象や電流により生じる磁界の方向や大きさについて、理解を深めようと取り組んでいる。 磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電磁誘導による起電力の発生について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

5. 配電理論

評価の観点		知識 技術	思考力 判断力 表現力	主体的に取り組む態度
評価 規 準	活用できる (できる)	需要率、不等率、負荷率などの公式の意味を理解し、それぞれを計算することができる。 日負荷曲線から平均需要電力を計算できる。 配電線路の電圧低下率、電圧変動率を求めることができる。 力率改善に必要なコンデンサ容量の算出ができる。	各種の低圧配電線路の特徴について考察したことを的確に発表できる。 需要率、不等率、負荷率について正しく説明ができる。 力率が改善されると電力損失が減少することを考察し、発表できる。	配電線路の構成、供給設備容量、架空配電線路、地中配電線路などに関心を持ち、主体的に学習に取り組むことができる。 配電線路の電圧調整、電力損失と力率の改善、進相コンデンサの所要容量の計算などに関心を持ち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことができる。
	習得する (わかる)	需要率、不等率、負荷率などを理解している。 配電線路の電圧低下を求めることができる。 力率改善にコンデンサが必要であることを理解している。	低圧配電線路の特徴について考察したことを発表できる。 需要率、不等率、負荷率について簡単に説明ができる。 力率が改善されると電力損失が減少することを理解し、説明できる。	配電線路の構成、架空配電線路などに関心を持ち、学習に取り組むことができる。 配電線路の電圧低下、電力損失などに関心を持ち、学習に取り組むことができる。

教 科 工業(電気)

科目 電気機器 (必修)	授業時数 2 単位 履修学年 2 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 直流機器、交流機器、機器に使用される電気材料に関する知識と技術を習得し、活用できる能力を身につける。 2. パワー半導体デバイスを用いた回路に関する基礎的知識と技術を習得し、活用できる能力を身につける。
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 直流機 1. 直流機 2. 直流発電機 3. 直流電動機 4. 直流機の定格		10	第 3 章 変圧器 3. 変圧器の結線 4. 各種変圧器		5	第 5 章 同期機 2. 三相同期電動機		10
第 2 章 電気材料 1. 導電材料 2. 磁性材料 3. 絶縁材料		5	第 4 章 誘導機 1. 三相誘導電動機" 2. 各種誘導機		15	第 6 章 小形モータと電動機の活用 1. 小形モータ 2. 電動機の活用		5
第 3 章 変圧器 1. 変圧器の構造と理論 2. 変圧器の特性		5	第 5 章 同期機 1. 三相同期発電機		10	第 7 章 パワーエレクトロニクス 1. パワーエレクトロニクスと パワー半導体デバイス 2. 整流回路と交流電力調整回路 3. 直流チョップ 4. インバータとその他の変換装置		5

教材
実教 「工業 738 電気機器」 実教 「電気機器 演習ノート」

授業の進め方
電気エネルギーの発生および電気機器による利用について、鳥瞰的に理解させる。 省エネルギー対策や再生可能エネルギーの利用など、電気機器が電気エネルギーを効率よく利用する方法について理解させる。 ファラデーの法則など、電気機器を学ぶための重要な法則がどのように実際の機器に応用されているかを理解させる。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準 活用できる (できる)	電気機器の原理・特徴を理解し、その取り扱う知識と技術を身につけている。起電力やトルクなどを計算する知識と技術を身につけている。電気機器の利用技術について、正しく理解する知識と技術を身につけている。	電気回路および電気実習の学習で習得した関連知識を活用し、電気機器について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	発電機、電動機、変圧器について、原理・構造・特性・用途などに興味をもち、積極的に学習に取り組むとともに、技術者としての態度を身につけている。
習得する (わかる)	電気機器の原理・特徴を理解し、その取り扱いが正しくできる。起電力やトルクなどの諸計算ができる。各種電気機器の利用技術について、正しく理解できる。	電気回路および電気実習の学習で習得した関連知識を生かし、電気機器について思考・考察し、導き出した考えを表現することができる。	発電機、電動機、変圧器について、原理・構造・特性・用途などに興味をもち、学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

第1章 直流機

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 分巻と直巻の特性を理解し、その特性から用途を理解している。 直流発電機の特性および直流電動機の始動と速度制御の方法を理解している。 発電機の起電力、電動機の回転速度、トルク、出力などの値を求めることができる。 電機子反作用について、その原因と対策について正しく理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機の電機子巻線の電圧は交流であるが整流機構により直流に変換できることを考察し、それを表現することができる。 直流機は、各種巻線の接続方法によって分類されることを考察し、それを正しく表現することができる。 電動機にはなぜ始動器が必要であるかを正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 直流発電機の原理・構造・種類と特性に関心を持ち、意欲的に取り組める。 直流電動機の理論、各種電動機の特徴、始動と速度制御に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 分巻と直巻の各特性、用途について理解できる。 直流発電機の特性および直流電動機の始動と速度制御の方法を理解できる。 発電機の起電力、電動機の回転速度、トルク、出力などの値の求め方を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電機の電機子巻線の電圧は交流であるが整流機構により直流に変換する方法を表現することができる。 直流機は、各種巻線の接続方法によって分類されることを考察し、それを表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 直流発電機の原理・構造・種類と特性に関心を持ち、取り組んでいる。 直流電動機の理論、各種電動機の特徴、始動と速度制御の学習に取り組む態度を身につけている。

第2章 電気材料

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の具備すべき条件が正しく理解している。また、導電材料用いられる銅やアルミ線の測定法を習得している。 残留磁気と保磁力の積が大きい永久磁石の材料の B-H 曲線を描き、その特性を理解している。 絶縁材料の耐熱クラス分類を理解しており、実際の材料について正しく分類することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料は導電率の大きいことを考察し、それを的確に表現することができる。 磁束が交番する鉄心には、積層鉄心を用いることを考察し、正しく表現することができる。 絶縁材料の劣化原因を考察し、正しく表現することができる。 抵抗材料は、用途によって具備すべき性質の異なることを推論し、正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の特性に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 磁性材料の特性に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 絶縁材料の特性に関心を持ち、意欲的に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の具備すべき条件が理解できる。また、導電材料用いられる銅やアルミ線の測定法を習得できる。 残留磁気と保磁力の積が大きい永久磁石の材料の B-H 曲線を描く 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料は導電率の大きいことを考察し、表現することができる。 磁束が交番する鉄心には、積層鉄心を用いることを考察し、表現することができる。 絶縁材料の劣化原因を考察し、 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の特性に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。 磁性材料の特性に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。

		<p>ことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・絶縁材料の耐熱クラスの種類を理解でき、実際の材料について分類することができる。 	<p>表現することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抵抗材料は、用途によって具備すべき性質の異なることを推論し、表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・絶縁材料の特性に関心をもち、に取り組む態度を身につけている。
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

第3章 変圧器

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器の極性試験、特性実験、三相結線の各実験において、正しく接続する技能を習得している。 ・単巻変圧器、三巻線変圧器、磁気漏れ変圧器の特徴について理解している。 ・変圧器の構造と等価回路を正しく図で表すことができる。 ・等価回路(二次を一次、一次を二次)を描くことができる。 ・百分率抵抗降下およびリアクタンス降下を理解し、電圧変動率を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器は相互誘導作用を利用したものであることを的確に表現することができる。 ・並行運転や三相結線には、極性が必要であることを考察し、そのことを的確に表現することができる。 ・高電圧・大電流の測定には、安全性の面から VT、CT を用いる理由について正しく表現することができる。 ・等価回路を利用すると、特性計算が容易であることを推論し、そのことを的確に表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器の構造・理論・等価回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・変圧器の電圧変動率、損失と効率、温度上昇と冷却に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器の極性試験、特性実験、三相結線の各実験において、正しく接続する技能を習得できる。 ・単巻変圧器、三巻線変圧器、磁気漏れ変圧器の特徴について理解できる。 ・変圧器の構造と等価回路を正しく図で表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器は相互誘導作用を利用したものであることを表現できる。 ・並行運転や三相結線には、極性が必要であることを考察し、そのことを表現することができる。 ・高電圧・大電流の測定には、安全性の面から VT、CT を用いる理由について表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・変圧器の構造・理論・等価回路に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・変圧器の電圧変動率、損失と効率、温度上昇と冷却に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。

第5章 同期機

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・滑りや回転速度をはじめ、諸量の算出することができる。 ・電動機の各種の始動法の原理と特徴が理解している。 ・等価回路法で描いた出力特性図より、その誘導機の特徴を読み取ることができ、等価回路に当てはめて誘導機の出力特性図を描くことができる。 ・単相電動機の種類、特徴および用途などについての知識を理解し 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご形の各種始動法は、始動電流制御のためであることを的確に表現することができる。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機の特徴について、正しく理解し、的確に表現することができる。 ・停止中の電動機の等価回路は、変圧器と同じであることを正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機の等価回路について、変圧器の等価回路の比較を通してその原理を理解する態度を身につけている。 ・三相誘導電動機の原理・構造・理論・等価回路等に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・滑りや回転速度をはじめ、諸量の算出ができる。 ・電動機の各種の始動法の原理と特徴が理解できる。 ・等価回路法で描いた出力特性図より、その誘導機の特徴を読み取ることができ、等価回路に当てはめて誘導機の出力特性図を描くことができる。 ・単相電動機の種類、特徴および用途などについての知識を理解し 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご形の各種始動法は、始動電流制御のためであることを表現できる。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機の特徴について、正しく理解し、的確に表現することができる。 ・停止中の電動機の等価回路は、変圧器と同じであることを表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機の等価回路について、変圧器の等価回路の比較を通してその原理を理解する態度を身につけている。 ・三相誘導電動機の原理・構造・理論・等価回路等に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。

		ている。		
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・滑りや回転速度を理解でき、計算することができる。 ・電動機の各種の始動法の原理と特徴が理解できる。 ・等価回路法で描いた出力特性図より、その誘導機の特性を読み取ることができる。 ・単相電動機の種類、特徴および用途などについての知識を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご形の各種始動法は、始動電流制御のためであることを表現することができる。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機の特性について、理解し、表現することができる。 ・停止中の電動機の等価回路は、変圧器と同じであることを表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機の等価回路について、変圧器の等価回路の比較し、違いを理解する態度を身につけている。 ・三相誘導電動機の原理・構造・理論・等価回路等に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。

第6章 小形モータと電動機の活用

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種小形モータの特徴・用途について正しく理解できる。 ・クレーン、エレベータやポンプなどに使用される電動機の出力の計算できる。 ・直流サーボモータに適するモータについて理解できる。 ・ロボットの関節などに利用される小形モータの高機能化について理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電動機の選定は、負荷の特性を考慮して決めなければならないことを的確に表現することができる。 ・ブラシレス DC モータは、電気雑音の発生がなく、寿命が長くなることを理解し、表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・小形直流モータ、ステッピングモータ、小形交流モータおよびサーボモータなどに関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・電動機の利用、所要出力の算出、保守などに関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種小形モータの特徴・用途について理解できる。 ・クレーン、エレベータやポンプなどに使用される電動機の出力の計算方法を理解できる。 ・直流サーボモータに適するモータについて理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電動機の選定は、負荷の特性を考慮して決めなければならないことを表現することができる。 ・ブラシレス DC モータは、電気雑音の発生がないことを表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・小形モータに関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・電動機の利用、保守などに関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。

第7章 パワーエレクトロニクス

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種整流回路について、入力波形に対する出力波形を描くことができ、かつ、大きさを求める計算ができる。 ・高効率インバータの出現により、各種の電動機が効率よく運転できるようになったことを理解できる。 ・直流チョッパは、直流をほかの大 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイリスタなどのパワー半導体デバイスの構造や動作について、図を用いて表現することができる。 ・直流チョッパの原理について回路図を用いて表現することができる。 ・インバータの原理について、その動作を的確に表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単相半波・単相全波・三相全波整流回路、交流電力調整回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・電力変換の原理、半導体バルブデバイスなどに関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種整流回路について、入力波形に対する出力波形を描くことができ、かつ、大きさを求める計算ができる。 ・高効率インバータの出現により、各種の電動機が効率よく運転できるようになったことを理解できる。 ・直流チョッパは、直流をほかの大 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイリスタなどのパワー半導体デバイスの構造や動作について、図を用いて表現することができる。 ・直流チョッパの原理について回路図を用いて表現することができる。 ・インバータの原理について、その動作を的確に表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単相半波・単相全波・三相全波整流回路、交流電力調整回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・電力変換の原理、半導体バルブデバイスなどに関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。

	<p>きさの直流電圧に変換する装置で、実験を通して、その取り扱いを習得できる。</p> <p>・インバータの原理を理解できる。</p>	<p>・各種整流回路の入出力波形について考察し、表現し、活用することができる。</p>	<p>・インバータの原理・出力電圧調整、方形波インバータの波形改善およびインバータの利用などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。</p>
<p>習得する (わかる)</p>	<p>・各種整流回路について、入力波形に対する出力波形を描くことができる。</p> <p>・インバータの原理を理解できる。</p>	<p>・サイリスタなどのパワー半導体デバイスの構造について、表現することができる。</p> <p>・直流チョッパの原理について回路図を用いて表現することができる。</p> <p>・整流回路の入出力波形について考察し、表現することができる。</p>	<p>・単相半波・単相全波・三相全波整流回路に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。</p> <p>・電力変換の原理などに関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。</p>

教 科 工業(電気)

科目	ロボット工学	(選択)	授業時数	2 単位
			履修学年	3 学年

目 標	1. ロボット製作に必要な電子回路・プログラミングの知識・技能・技術を習得する。 2. ロボットに使われている機械要素とそれらを理解するための基礎数学・物理を総合的に学習する。 3. 単純なモデル化したロボットアームを考え、これらの順運動力学と逆運動力学について学習する。 そして身につけた工業の見方・考え方を働かせて深い学びを実現する。
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 2 章 ・三角関数 ・ベクトルと行列 ・微分・積分 ・順運動力学①		20	第 3 ・ 4 章 ・順運動力学② ・逆運動力学 ・ロボットアームの力学① ・ロボットアームの力学② ・ロボットアームの力学③		30	第 5 章 ・機械要素① ・機械要素② ・機械要素③		20

教材 オーム社 絵ときでわかるロボット工学

授業の進め方 ロボットを構成する重要な要素について、ハードウェア・ソフトウェア両面における基礎知識技術を学習し、ロボットを取り巻く多くの技術に対して体系的に学びながら、ロボットを完成させる。さらにロボットを動作させるために必要なインターフェースも構築を通じ、利便性・可用性を追求することで実践的・体験的な学習活動を行う。 具体的には、電子回路の設計と加工、組み立て、CAD を活用した機械設計、順運動学に基づいた制御技術を自らが構築することで、実践的・体験的な学習活動を行う。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	ロボット製作に関する知識として電子回路や機械要素、プログラミングの設計・組立方法を理解し、ロボット動作構想し、設計意図通りに構築する技能が身についている。	ロボット製作に関して、自ら考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についており、客観的なデータの解析を行い、事象の理解と判断ができる能力が身についている。	ロボット製作の意義と知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度が身についている。
	習得する (わかる)	ロボット製作に関する知識として電子回路や機械要素および、プログラミング設計・組立に必要な知識を理解し、ロボットを構築する技能身についている。	ロボット製作に関して、基礎的・基本的知識を活用して、みずから考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についている。	ロボット製作の意義と知識や技術に対して、主体的に取り組む態度が身についている。

単元別評価規準

第2章

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・2軸のロボットアームを題材に行列を理解する。 ・三角関数で表された2軸のロボットアームの座標を行列で表すことができる。	・各関節間の長さ及各関節の角度から先端の座標を求めることができる。(基礎)	数学的な理論を振り返って考察を深め、態度や創造性の基礎を身に付けている。
	習得する (わかる)	・ロボットを題材とした微分積分について理解を深める。	・各関節間の長さ及各関節の角度から先端の座標を求める。	数学の必要性を感じ、考え理論に基づいて判断しようとする態度を身に付けている。

第3・4章

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・各関節間の長さ及各関節の角度から先端の座標を求めることができる。(応用) ・先端の座標と各関節間の長さから各関節の角度を求めることができる。	・アームの種類とその使用方法を理解することができる。 ・アームに使用される材料強度の計算を行うことができる。	数学的な理論を振り返って考察を深め、態度や創造性の基礎を身に付けると同時にロボットの目的に応じた種別について特に興味関心を持っている。
	習得する (わかる)	・アームの慣性モーメントの計算を行うことを習得する。	・アームの種類とその使用方法を習得する。	ロボットの目的に応じた種別について興味関心を持っている。

第5章

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・固定要素および回転要素の種類とその応用例を理解できる。	・回転の伝達要素の種類とその応用例を理解できる。	ロボットの構造に強く興味関心を持ち、様々な構造のロボットを理解しようとしている。
	習得する (わかる)	・固定要素および回転要素の種類とその応用例を習得する。	・回転の伝達要素の種類とその応用例を習得する。	ロボットの構造に興味関心もっている。

教 科 工業(電気)

科目 実 習 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 3 学年
-----------------------	--------------------------------------

目 標	電気・電子・情報に関する基礎的な技術を実際の作業を通して総合的に習得させ、技術革新に主体的に対応できる能力と態度を育てる。
-----	---------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期 30 時間	2 学期 45 時間	3 学期 30 時間
電子回路 (FET 増幅回路) 波形整形 変圧器 アームロボット制御	パワーエレクトロニクス 誘導電動機 高電圧試験 AI による画像解析	直流チョップとインバータ回路 同期発電機 フィードバック制御

教材	授業の進め方
自主作成教材 (プリント)	<p>工業技術を環境への配慮や安全性を優先した工業製品の生産及び社会基盤整備などの推進を図る視点で捉え、工業の各分野に関わる技術と相互に関連付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1 クラス、4 班編成で進め、担当教員のチームティーチングで行う。 ・講義と作業を適切に組み合わせて、授業を進める。 ・実習体験を通して、自己・相互評価させ、各自の課題を理解させる。 ・ものづくりの楽しさや難しさ、完成したときの満足感や達成感を実感させる。 ・テーマ終了時にレポートを提出させ、内容の定着を図るようにする。

各身に付ける能力とそのレベル (各テーマの評価基準)

テーマ		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
測定実習	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・増幅回路によく利用される FET の入出力特性および周波数特性を測定し、その特徴を理解できる。 ・波形整形回路の基本的な動作原理を理解するとともに、回路の構成に関する知識を理解できる。 ・デジタルオシロスコープなどの電子計測器の原理や特徴などが理解でき、計測に応用するさいの知識を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタが増幅作用をもつことを、直流電流増幅率から考察し説明できる。 ・クリップ・リミタ・スライサの入力波形に対する出力波形を考察できる。 ・波形の観測にはデジタルオシロスコープが適切であることを説明でき、観察された波形から信号の周波数や周期との関連を考察し、数式により表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・FET の種類と動作原理、特性、集積回路を構成する素子の数、構造のちがいなど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。 ・波形整形回路およびインバータ回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度は真剣である。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・FET の入出力特性および周波数特性を測定する方法が身についている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トランジスタが増幅作用をもつことを、直流電流増幅率から考察することを 	<ul style="list-style-type: none"> ・FET の種類と動作原理、特性、集積回路を構成する素子の数、構造のちがいな

		<ul style="list-style-type: none"> ・波形整形回路の基本的な動作原理を理解するとともに、回路の構成に関する知識を身につけている。 ・デジタルオシロスコープなどの電子計測器の原理や特徴などが理解でき、計測に応用するさいの技能が身につけている。 	<ul style="list-style-type: none"> 身につけている。 ・クリップ・リミタ・スライサの入力波形に対する出力波形を考察でき知識が身につけている。 ・波形の観測にはデジタルオシロスコープが適切であることを説明でき、観察された波形から信号の周波数や周期との関連を考察し、数式により表現することが身につけている。 	<ul style="list-style-type: none"> どについて関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度が身につけている。 ・波形整形回路およびインバータ回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組み、学習態度が身につけている。
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

電力実習	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機を動かすことにより、負荷電流、回転速度、トルク、出力などのデータを取り誘導機の特性を理解できる。 ・インバータの進歩により、効率のよい同期電動機が注目されていることを理解できる。 ・同期発電機の特性、並行運転および同期電動機の始動・位相特性(V曲線)の実験を通して、発電機の並行運転の操作技術を習得できる。 ・基本的な高電圧試験を行うことにより、高電圧を安全に取扱う上での技能・技術を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導電動機の特性について、実権により正しく理解することができる。 ・電機子反作用は、負荷力率によって異なることを正しく報告書により理解できる。 ・同期電動機は、界磁電流の大きさによって電機子電流はV曲線になり、調相機として使用でき、それを的確に報告書で表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導電動機に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・三相同期発電機の原理、構造、等価回路、特性、並行運転に関心をもち、意欲的学習に取り組む態度を身につけている。 ・基本的な高電圧試験を行うことにより、高電圧を安全に取扱う上での態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機を動かすことにより、負荷電流、回転速度、トルク、出力などのデータを取り誘導機の特性がわかる。 ・インバータの進歩により、効率のよい同期電動機が注目されていることがわかる。 ・同期発電機の特性、並行 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導電動機の特性について、実権により正しく理解している。 ・電機子反作用は、負荷力率によって異なることを正しく報告書により理解している。 ・同期電動機は、界磁電流の大きさによって電機子電流はV曲線になり、調相 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導電動機に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度が身につけている。 ・三相同期発電機の原理、構造、等価回路、特性、並行運転に関心をもち、意欲的学習に取り組む態度が身につけている。 ・基本的な高電圧試験を行うことにより、高電圧を安

		<p>運転および同期電動機の始動・位相特性(V曲線)の実験を通して、発電機の並行運転の操作技術が身についている。</p> <p>・基本的な高電圧試験を行うことにより、高電圧を安全に取扱う上での技能・技術が身についている。</p>	<p>機として使用でき、それを的確に報告書で表現することがわかる。</p>	<p>全に取扱う上での態度が身についている。</p>
ロボット制御・画像解析 実習	活用できる (できる)	<p>・アームロボットに関する知識としてプログラミングの設計・組立方法を理解し、ロボット動作を構想し、設計意図通りに構築する技能が身についている。</p> <p>・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることを理解している。</p>	<p>・アームロボットに関して、自ら考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についており、客観的なデータの解析を行い、事象の理解と判断ができる能力が身についている。</p> <p>・フィードバック制御システムの特性を知るために、時間応答と周波数応答から考察し、特性を説明できる。</p>	<p>・アームロボットの意義と知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度が身についている。</p> <p>・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることに関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。</p>
	習得する (わかる)	<p>・アームロボットに関する知識としてプログラミング設計・組立に必要な知識を理解し、ロボットを構築する技能が身についている。</p>	<p>・アームロボットに関して、基礎的・基本的知識を活用して、みずから考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力が身についている。</p>	<p>・アームロボットの意義と知識や技術に対して、主体的に取り組む態度が身についている。</p>
安全作業の心構え	活用できる (できる)	<p>実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識の大切さをよく理解し、技能を身につけている。</p>	<p>実験・実習では事故防止と安全作業について常に思考・判断し、その改善向上に役立つ適切な表現力を身につけている。</p>	<p>事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、その改善向上をめざして取り組む態度を身につけている。</p>
	習得する (わかる)	<p>実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識が身についている。</p>	<p>事故防止と安全作業について思考・判断し、その改善向上に役立つ表現力が身についている。</p>	<p>事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、取り組む態度が身についている。</p>

教 科 工業(電気)

科目 課題研究 (必修)	授業時数 3 単位 履修学年 3 学年
-------------------------------	--------------------------------------

目 標	1・2年時の学習を基盤とし、取り組む課題を自ら設定し、研究・学習を進める中で、電気・電子・情報分野に関わる専門的知識や技術を深めるとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を習得する。
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期 30 時間	2 学期 45 時間	3 学期 30 時間
<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究開始にあたっての全体説明を行う。 ・インターネット及び昨年度までの課題研究論文を参考に各生徒のテーマを決定する。 ・似たようなテーマごとに班編成を行う。 ・1年間の研究計画を立案する。 ・必要な資料及び部品などの収集を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各自のテーマに沿った課題研究を進める。 ・問題点や課題を見つけだし、担当教員と相談しながら問題解決にあたる。 ・製作物もしくは調査研究を完成させる。 ・課題研究発表会に備え、プレゼンテーション用の資料収集を行う。 ・プレゼンテーションソフトによる発表が行えるように、ソフトの活用方法を習得する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プレゼンテーションソフトを活用した発表会を行う。 ・発表会后、参加者から指摘された問題点及び課題を明確にする。 ・課題研究のまとめとして論文を作成する。

教材
教科書はなし。担当教員が準備した副教材もしくは、インターネットで配信している資料を活用する。

授業の進め方
<ul style="list-style-type: none"> ・テーマ設定は時間内で研究が充分深まるものとなるよう助言する。 ・研究段階においても指導及び助言を与える。 ・使用機器、工具等による事故防止をはかる。 ・発表においての指導、助言を与える。 ・研究論文及び作品の内容が不備の場合は再提出を求める。

各身に付ける能力とそのレベル

テーマ		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究に関する知識や設計および電気に関する知識を理解し、完成するレベルを構想し作成する技能を身につけている。 ・研究論文及び作品を的確にまとめ完成度を高めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマに関して、自ら考察を深め、適切に判断し、創意工夫する能力を身につけている。 ・計画して実行したものについて効果を確認し、より高いレベルで次の行動につなげていく一連の取り組みとしてPDCA「Plan(計画)、Do(実行)、Check(評価)、Act(改善)」を身につけている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究への意欲、取り組む姿勢を継続できる。 ・研究の意義や役割および知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度を身につけている。 ・発表内容を的確に把握し説明する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究に関する知識や設計および電気に関する知 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマに関して、自ら考察を深め、適切に判断 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究への意欲、取り組む姿勢が身につけている。

		<p>識を理解し、完成するレベルを構想し作成する技能を習得している。</p> <p>・研究論文及び作品を的確にまとめ完成度を高めることを習得している。</p>	<p>し、創意工夫する能力が身についている。</p> <p>・計画して実行したものについて効果を確認し、より高いレベルで次の行動につなげていく一連の取り組みとしてPDCA「Plan（計画）、Do（実行）、Check（評価）、Act（改善）」が身についている。</p>	<p>・研究の意義や役割および知識や技術に対して、関心・意欲があり、主体的に取り組むとともに、技術者としての望ましい心構えや態度が身についている。</p> <p>・発表内容を的確に把握し説明する態度が身についている。</p>
安全作業の心構え	活用できる (できる)	<p>実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識の大切さをよく理解し、技能を身につけている。</p>	<p>実験・実習では事故防止と安全作業について常に思考・判断し、その改善向上に役立つ適切な表現力を身につけている。</p>	<p>事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、その改善向上をめざして取り組む態度を身につけている。</p>
	習得する (わかる)	<p>実験・実習では事故防止と安全作業に関する知識が身についている。</p>	<p>事故防止と安全作業について思考・判断し、その改善向上に役立つ表現力が身についている。</p>	<p>事故防止と安全作業に主体的に興味・関心を持ち、取り組む態度が身についている。</p>

教 科 工業(電気)

科目 電力技術 (選択)	授業時数 3 単位 履修学年 3 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 電気エネルギーを供給する発電、送電、配電などの電力の供給技術と、これらに使用されている電力施設・設備の取り扱い、電力運用の基礎的な技術を理解させ、実際に活用する能力を育てる。 2. 電力の供給に関して必要な電気事業法をはじめ、その他の法規についても理解させ、活用できる能力を育てる。 3. エネルギー資源の有効利用や省エネルギーの観点から、各種の新しい発電方式のしくみや、効率の向上などについても理解を深めさせる。
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 発電 1 節 エネルギー資源と電力 2 節 水力発電 3 節 火力発電 4 節 原子力発電 5 節 再生可能エネルギーによる発電 6 節 その他のエネルギーによる発電		20	第 2 章 送電 1 節 送電方式 2 節 送電線路 3 節 送電と変電の運用		15	第 4 章 屋内配線 1 節 自家用電気設備 2 節 屋内配線		10
			第 3 章 配電 1 節 配電システムの構成 2 節 配電線路の電気的特性		15	第 5 章 電気に関する法規 1 節 電気事業法 2 節 その他の電気関係法規		10

教材
実教 「工業 740 電力技術 1」 実教 「電力技術 1・2 演習ノート」

授業の進め方
1、2 年次に学習した専門教科を基に、応用・発展分野として捉え、演習・例題等を多く行う事により、計算力・考察力を身につける。 ・現代社会における電気エネルギーの重要性を理解させる。 ・再生可能エネルギーによる大規模発電所は火力発電や水力発電のような大規模な発電が実現されていないが、その原因を考えさせる。 ・送電から変電までの電力システムを安全に運用するための知識を身につける。 ・日本では平成 28 年度より電力の完全自由化に移行した。どのような制度になったか考えさせる。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準 活用できる (できる)	・電力技術に関する事象について、技術の関連性があることを理解できる。 ・種々の電気事象に対して適切な考えをすることができる。 ・各種の公式の意味を理解し、正しい計算ができる。 ・電力技術に関する技能の習得	・電気回路、電気実習や電気製図で習得した関連知識や技能を生かし、電力技術について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	・発電、送電、配電、屋内配線および電気関係法規など電気エネルギーの供給に興味をもち、主体的に学習に取り組むとともに、技術者としての態度を身につける。

		ができる。		
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 電力技術に関する事象について、技術の関連性があることがわかる。 種々の電気事象に対して適切な考えを習得している。 各種の公式の意味を理解し、正しい計算を習得している。 電力技術に関する技能を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気回路、電気実習や電気製図で習得した関連知識や技能を生かし、電力技術について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することを習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> 発電、送電、配電、屋内配線および電気関係法規など電気エネルギーの供給に興味をもち、主体的に学習に取り組むとともに、技術者としての態度が身についている。

単元別評価規準

第1章 発電

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 発電に利用できるエネルギー資源について理解できる。 水力発電所の各種の施設・設備の名称とその機能が理解できる。 ベルヌーイの定理の関係式を用いた計算ができる。 各種水車の特徴より、適用落差に応じて水車の種別を選択できる。 水力発電所の出力、揚水に必要な電力量、比速度、効率などの諸計算が確実にできる。 火力発電所の設備と熱効率などの計算ができる。 原子力発電所の構造や安全性について理解できる。 再生可能エネルギーによる発電の種類と特徴を理解できる。 燃料電池発電・バイオマス発電・廃棄物発電による発電の特徴を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 日負荷曲線より、水力発電が担っている役割について正しく表現できる。 火力発電の諸設備とその機能について考察できる。 省エネおよび環境対策が重要であることを発表できる。 原子力発電の安全な運転についての的確に説明ができる。 太陽光発電、風力発電などの開発を進めている現状についての的確に表現できる。 燃料電池発電の導入実績が少ない理由について表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー資源に関心をもち、その活用法についての学習に取り組むことができる。 水力発電の種類、水車の種類、水力発電所などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 火力発電所の設備、熱サイクルと熱効率、省エネルギー対策などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 コンバインドサイクル発電やコージェネレーション発電が省エネルギー対策に有効であることを自ら学び取り組むことができる。 原子エネルギー、原子力発電などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 再生可能エネルギーによる発電の必要性について自ら考え的確に表現できる態度を養うことができる。 燃料電池発電・廃棄物発電の現状について表現できる態度を養う。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 発電に利用できるエネルギー資源がわかる。 水力発電所の各種の施設・設備 	<ul style="list-style-type: none"> 日負荷曲線より、水力発電が担っている役割について正しく表現することを習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー資源に関心をもち、その活用法についての学習に取り組むことを習得している。

	<p>の名称とその機能を習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベルヌーイの定理の関係式を用いた計算を習得している。 ・各種水車の特徴より、適用落差に応じて水車の種別を選択することを習得している。 ・水力発電所の出力、揚水に必要な電力量、比速度、効率などの諸計算を習得している。 ・火力発電所の設備と熱効率などの計算を習得している。 ・原子力発電所の構造や安全性について理解することを習得している。 ・再生可能エネルギーによる発電の種類と特徴を習得している。 ・燃料電池発電・バイオマス発電・廃棄物発電による発電の特徴を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・火力発電の諸設備とその機能について考察することを習得している。 ・省エネおよび環境対策が重要であることを習得している。 ・原子力発電の安全な運転について習得している。 ・太陽光発電、風力発電などの開発を進めている現状について習得している。 ・燃料電池発電の導入実績が少ない理由がわかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水力発電の種類、水車の種類、水力発電所などに関心を持ち、主体的な態度が身についている。 ・火力発電所の設備、熱サイクルと熱効率、省エネルギー対策などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・コンバインドサイクル発電やコージェネレーション発電が省エネルギー対策に有効であることを自ら学び取り組むことが身についている。 ・原子エネルギー、原子力発電などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・再生可能エネルギーによる発電の必要性について自ら考え的確に表現できる態度が身についている。 ・燃料電池発電・廃棄物発電の現状について表現できる態度が身についている。
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第2章 送電

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	<p>活用できる(できる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架空送電線および地中送電線の概要が理解できる。 ・中距離送電線路のT形およびπ形回路の電圧降下率の計算とベクトル図を描くことができる。 ・中性点接地の種類とその機能が理解できる。 ・送電線路の保護について理解し、知識を身につけている。 ・変電所の設備機器と機能について理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気方式で三相3線式が主流になっていることを考察し、それについて正しく説明できる。 ・標準電圧が決められている理由を考察し、発表できる。 ・省エネルギー対策には、送電電圧の昇圧と力率改善が関与していることを考察し、それを的確に説明することができる。 ・変電所の機能について考察し、それを発表できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・送配電系統の構成、送電のしかたなどに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・架空送電線路の特性、および等価回路と電圧降下などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・定電圧送電、送電線路の事故と保護などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。 ・変電所などに関心を持ち、主体的な態度で学習に取り組むことができる。
習得する	<ul style="list-style-type: none"> ・架空送電線および地中送電線 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気方式で三相3線式が主流 	<ul style="list-style-type: none"> ・送配電系統の構成、送電のしかた

	(わかる)	<p>の概要がわかる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中距離送電線路のT形およびπ形回路の電圧降下率の計算とベクトル図を描くことを習得している。 ・中性点接地の種類とその機能がわかる。 ・送電線路の保護について理解し、知識が身についている。 ・変電所の設備機器と機能がわかる。 	<p>になっていることを考察し、それについて正しく説明することを習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・標準電圧が決められている理由を考察し、発表することを習得している。 ・省エネルギー対策には、送電電圧の昇圧と力率改善が関与していることを考察し、それを的確に説明することを習得している。 ・変電所の機能について考察し、それを発表することを習得している。 	<p>などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架空送電線路の特性、および等価回路と電圧降下などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・定電圧送電、送電線路の事故と保護などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。 ・変電所などに関心をもち、主体的な態度で学習に取り組むことが身についている。
--	-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第3章 配電

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	<p>活用できる(できる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・需要率、不等率、負荷率などの公式の意味を理解し、それぞれを計算することができる。 ・日負荷曲線から平均需要電力を計算できる。 ・架空配電線路と地中配電線路の設備および保護や保安の必要性を理解し、正しい知識を身につけている。 ・配電線路の電圧降下率、電圧変動率を求めることができる。 ・力率改善に必要なコンデンサ容量の算出ができる。 ・各種接地工事の接地抵抗値と適用場所の関係を理解し、接地抵抗計を取り扱う技能を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種の低圧配電線路の特徴について考察したことを的確に発表できる。 ・需要率、不等率、負荷率について正しく説明ができる。 ・接地工事は、電気工作物の保護や保安上重要な意味をもっていることを説明できる。 ・力率が改善されると電力損失が減少することを考察し、発表できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配電線路の構成、供給設備容量、架空配電線路、地中配電線路、配電線路の保護や保安などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことができる。 ・配電線路の電圧調整、電力損失と力率の改善、進相コンデンサの所要容量の計算などに関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことができる。
	<p>習得する(わかる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・需要率、不等率、負荷率などの公式の意味を理解し、それぞれを計算することを習得している。 ・日負荷曲線から平均需要電力を計算することを習得している。 ・架空配電線路と地中配電線路の設備および保護や保安の必要性を理解し、正しい知識が身につ 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種の低圧配電線路の特徴について考察したことを的確に発表することを習得している。 ・需要率、不等率、負荷率について習得している。 ・接地工事は、電気工作物の保護や保安上重要な意味をもっていることを習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・配電線路の構成、供給設備容量、架空配電線路、地中配電線路、配電線路の保護や保安などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことが身についている。 ・配電線路の電圧調整、電力損失と力率の改善、進相コンデンサの所要容量の計算などに関心をもち、

	<p>いている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・配電線路の電圧降下率、電圧変動率を求めることを習得している。 ・力率改善に必要なコンデンサ容量の算出することを習得している。 ・各種接地工事の接地抵抗値と適用場所の関係を理解し、接地抵抗計を取り扱う技能を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・力率が改善されると電力損失が減少することを考察し、発表できる。 	<p>自ら学ぶ態度で学習に取り組むことが身についている。</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

第4章 屋内配線

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・C B形とP F・S形キュービクルの相違と特徴が理解できる。 ・構内電気設備の配線用図記号について理解し、活用できる。 ・配電用電気機械・器具の図記号を用いて屋内の配線図が描ける。 ・屋内配線工事では、施設場所によって、工事方法が規制されていることを理解し、正しい知識を身につけている。 ・電気工事実習において、ケーブル工事、金属管工事などに関する技能を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧受電設備の単線結線図の図記号および略号より機器の名称が正しく発表できる。 ・キュービクルの安全性や利便性について考察し、説明できる。 ・保安業務は事故を未然に防止するのに必要であることを考察し、表現できる。 ・単相3線式の中性線にヒューズを施設してはいけないことを正しく説明できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自家用電気施設と設備、キュービクル式高圧受電設備、保安の実務などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことができる。 ・屋内配線の回路方式、設計、工事材料、配線器具、配線工事、配線設備の調査などに関心をもち、主体的に学習できる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・C B形とP F・S形キュービクルの相違と特徴がわかる。 ・構内電気設備の配線用図記号について理解し、活用することを習得している。 ・配電用電気機械・器具の図記号を用いて屋内の配線図が描けることを習得している。 ・屋内配線工事では、施設場所によって、工事方法が規制されていることを理解し、正しい知識が身についている。 ・電気工事実習において、ケーブル工事、金属管工事などに関する技能を習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧受電設備の単線結線図の図記号および略号より機器の名称が正しくわかる。 ・キュービクルの安全性や利便性について考察し、説明できる。 ・保安業務は事故を未然に防止するのに必要であることがわかる。 ・単相3線式の中性線にヒューズを施設してはいけないことがわかる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自家用電気施設と設備、キュービクル式高圧受電設備、保安の実務などに関心をもち、主体的に学習に取り組むことが身についている。 ・屋内配線の回路方式、設計、工事材料、配線器具、配線工事、配線設備の調査などに関心をもち、主体的に学習することが身についている。

第5章 電気に関する法規

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	<p>活用できる(できる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法の目的を理解し、その知識を身につけており説明できる。 ・電圧の種類(低圧, 高圧, 特別高圧)とその区分の電圧を把握しており、検査等で活用できる。 ・電気主任技術者資格の種類とその責任範囲を理解している。 ・電気工事士法, 電気工事業法, 電気用品安全法のねらいを理解できる。 ・電気工事士の資格の種類と、その作業範囲について理解している。 ・電気工事士の資格と作業範囲について、理解しており、免状取得試験に挑戦できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気工作物を事業用, 一般用, および自家用の区分について表現できる。 ・電気主任技術者の資格とその責任範囲について考察し、説明できる。 ・電気用品安全法の必要性を推論でき、表現できる。 ・電気事故が発生した場合の事故報告について説明ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法, 電気主任技術者, 電気設備技術基準・解釈などの法規に関心をもち、主体的に学習できる。 ・電気工事士法, 電気工事業法, 電気用品安全法などの法規に関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことができる。
習得する(わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法の目的を理解し、その知識が身につけており説明できる。 ・電圧の種類(低圧, 高圧, 特別高圧)とその区分の電圧を把握しており、検査等で活用することを習得している。 ・電気主任技術者資格の種類とその責任範囲を習得している。 ・電気工事士法, 電気工事業法, 電気用品安全法のねらいがわかる。 ・電気工事士の資格の種類と、その作業範囲について習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気工作物を事業用, 一般用, および自家用の区分がわかる。 ・電気主任技術者の資格とその責任範囲を習得している。 ・電気用品安全法の必要性を推論でき、表現することを習得している。 ・電気事故が発生した場合の事故報告について習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法, 電気主任技術者, 電気設備技術基準・解釈などの法規に関心をもち、主体的に学習できることが身についている。 ・電気工事士法, 電気工事業法, 電気用品安全法などの法規に関心をもち、自ら学ぶ態度で学習に取り組むことが身についている。

教 科 工業(電気)

科目 電子計測制御	(選択)	授業時数 2 単位
		履修学年 3 学年

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。
-----	---------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 1 章 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		20	第 2 章 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. プログラマブルコントローラ		20	第 3 章 フィードバック制御 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		5
			第 3 章 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		10	第 4 章 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. ネットワークを活用した計測制御システム		15

教材
実教 「工業 764 電子計測制御」

授業の進め方
<ul style="list-style-type: none"> ・概念を理解させることに留意し、計測と制御に関連した身近な話題を用いながら展開する。 ・各種スイッチやリレー、タイマ・カウンタなど実物を提示しながら指導する。 ・図記号は、次節以降に必要となるので、解読・作図できるように留意する。 ・新たに登場する制御に関する専門用語が多いので、用語の定義に留意して指導する。 ・制御の目的(制御対象)と何を検出するのかに留意しながら指導する。 ・信号とブロックの関係、ブロック線図の基本構成要素(加算・減算・分岐)の図記号に留意しながら指導する。 ・ボード線図は対数目盛の横軸に角周波数(周波数)をとり、縦軸にそれぞれゲインと位相の関係を描いた、ゲイン特性と位相特性の組合せであることに留意して指導する。 ・用途に応じた制御動作が使われていることに留意して指導する。 ・インタフェースの必要性について理解させるとともに、身近な標準インタフェースの種類について活用例を紹介しながら指導する。 ・ワンチップマイコンの制御プログラムは、内蔵しているハードウェア構成に依存し、Cコンパイラ固有の組込み関数やプリプロセッサ命令があることに留意しながら指導する。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	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	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
			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

		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。また、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できる。	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、それらを表現することができる。	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。
	習得する (わかる)	・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。また、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することが身についている。	・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が身についている。	・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が身についている。

単元別評価規準

第1章 電子計測制御の概要

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・計測に関係する用語の定義について理解しているとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について理解し、実際に正しく計算できる。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、概要を理解している。	・計測に関係する用語の定義について理解させるとともに、正しく表現することができる。また、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について考察し、正しく表すことができる。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、考察し、まとめることができる。	・計測に関係する用語の定義について関心をもちるとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、概要を理解しようと意欲的に学ぶ態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・計測に関係する用語の定義について理解しているとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について理解し習得している。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、概要を理解し習得している。	・計測に関係する用語の定義について理解させるとともに、正しく表現することができる。また、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について考察し、正しく表すことを習得している。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、考	・計測に関係する用語の定義について関心をもちるとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について、意欲的に学習する態度が身についている。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、概要を理解しようと意欲的に学ぶ態度

			察し,まとめることを習得している。	が身につけている。
--	--	--	-------------------	-----------

第2章 シーケンス制御

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規 準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の違いを理解し,シーケンス図を書くことができる。 ・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作を理解している。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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,これらを適切に表現できる。 ・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,説明できる。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の書き方について考察し,動作を説明できる。 ・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作について適切に説明できる。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について考察し,適切にまとめることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シーケンス制御について関心を持ち,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持ち,適用例について主体的に探求しようとしている。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の書き方に関心を持ち,主体的に理解しようとする態度を身につけている。 ・自己保持回路,インタロック回路などについて関心を持ち,シーケンス図とタイムチャートから主体的に動作を理解しようとしている。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について関心を持ち,意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・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習得している。 ・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。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の違いを理解し,シーケンス図を書くことを習得している。 ・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作を理解している。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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,これらを適切に表現できる。 ・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,説明することを習得している。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の書き方について考察し,動作を説明することを習得している。 ・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作について適切に説明できる。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について考察し,適切にまとめること 	<ul style="list-style-type: none"> ・シーケンス制御について関心を持ち,洗濯機やエレベータを例に主体的に探求することを習得している。 ・シーケンス制御が適用されている身近な機器に関心を持ち,適用例について主体的に探求することを習得している。 ・エレベータのドアの開閉を例に,電気回路図とシーケンス図の書き方に関心を持ち,主体的に理解しようとする態度が身につけている。 ・自己保持回路,インタロック回路などについて関心を持ち,シーケンス図とタイムチャートから主体

			を習得している。	的に動作を理解している。 ・プログラマブルコントローラ (PLC)の基本構成と利用例について関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度が身についている。
--	--	--	----------	-------------------------------------------------------------------------------

第3章 フィードバック制御

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを理解し、自ら分類できる。 ・フィードバック制御システムの具体的事例として、直流定電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を理解している。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、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。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることを理解している。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置の役割は、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理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを考察し、分類を判断できる。 ・フィードバック制御システムの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・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を考察し、内容を的確に表現できる。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図での表現方法を考察し、実際にブロック図で表現できる。 ・フィードバック制御システムの特性を知るために、時間応答と周波数応答から考察し、特性を説明できる。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置により、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ため、どのような動作が必要なのか考察し、判断できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることについて関心をもち、意欲的に分類している。 ・フィードバック制御システムの具体的事例である、直流低電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉に関心をもち、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図で表現する方法について関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることに関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・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、意欲的に学習する態度を身につけている。また、制御対象が本来もっている特性に関心をもち、希望する応答を示すような改善策を意欲的に調べようとする態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを習得している。 ・フィードバック制御システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを考察し、分類を習得している。 ・フィードバック制御システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることについて関心をもち、意欲的に分類することが身についている。

	<p>の具体的事例として、直流定電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図で表現する方法について習得している。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることを習得している。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置の役割は、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習得している。 	<p>の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・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図での表現方法を考察し、実際にブロック図で表現することを習得している。 ・フィードバック制御システムの特性を知るために、時間応答と周波数応答から考察することを習得している。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置により、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ため、どのような動作が必要なのか考察し、判断することを習得している。 	<p>・フィードバック制御システムの具体的事例である、直流低電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉に関心をもち、意欲的に学習しようとする態度が身についている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図で表現する方法について関心をもち、意欲的に学習する態度が身についている。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることに関心をもち、意欲的に学習する態度が身についている。 ・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、意欲的に学習する態度が身についている。また、制御対象が本来もっている特性に関心をもち、希望する応答を示すような改善策を意欲的に調べようとする態度が身についている。
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第4章 コンピュータによる制御

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	<p>活用できる(できる)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について理解している。 ・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを理解し、構成図も表現することができる。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について考察し、まとめることができる。 ・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを考察し、表現できる。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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まとめることができる。また、どのようなシステムが適しているのかを思考することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について、関心をもちて学習する態度を身につけている。 ・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを意欲的に学習する態度を身につけている。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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意欲的に学ぶ態度を身につけている。

<p>習得する (わかる)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成, 特徴について理解することを習得している。 ・コンピュータ制御の実例として, 炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを理解し, 構成図も表現することを習得している。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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することを習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成, 特徴について考察し, まとめることを習得している。 ・コンピュータ制御の実例として, 炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを考察し, 表現することを習得している。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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まとめることを習得している。また, どのようなシステムが適しているのかを思考することを習得している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成, 特徴について, 関心をもって学習する態度が身についている。 ・コンピュータ制御の実例として, 炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを意欲的に学習する態度が身についている。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と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意欲的に学ぶ態度が身についている。
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

教 科 工業(電気)

科目 電気機械 (選択)	授業時数 2 単位 履修学年 3 学年
-------------------------------	----------------------------------------------------

目 標	1. 直流機器、交流機器、機器に使用される電気材料に関する知識と技術を習得し、活用できる能力を身につける。 2. パワー半導体デバイスを用いた回路に関する基礎的知識と技術を習得し、活用できる能力を身につける。そして身につけた工業の見方・考え方を働かせて深い学びを実現する。
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 2 章 電気材料 1. 導電材料 2. 磁性材料 3. 絶縁材料		10	第 4 章 誘導機 1. 三相誘導電動機" 2. 各種誘導機		15	第 6 章 小形モータと電動機の活用 1. 小形モータ 2. 電動機の活用		5
第 3 章 変圧器 2. 変圧器の特性 3. 変圧器の結線 4. 各種変圧器		10	第 5 章 同期機 1. 三相同期発電機 2. 三相同期電動機		15	第 7 章 パワーエレクトロニクス 1. パワーエレクトロニクスと パワー半導体デバイス 2. 整流回路と交流電力調整回路 3. 直流チョップ 4. インバータとその他の変換装置		15

教材
実教 「工業 738 電気機器」 実教 「電気機器 演習ノート」

授業の進め方
電気エネルギーの発生および電気機器による利用について、鳥瞰的に理解させる。 省エネルギー対策や再生可能エネルギーの利用など、電気機器が電気エネルギーを効率よく利用する方法について理解させる。 ファラデーの法則など、電気機器を学ぶための重要な法則がどのように実際の機器に応用されているかを理解させる。

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	電気機器の原理・特徴を理解し、その取り扱う知識と技術を身につけている。起電力やトルクなどを計算する知識と技術を身につけている。電気機器の利用技術について、正しく理解する知識と技術を身につけている。	電気回路および電気実習の学習で習得した関連知識を活用し、電気機器について発展的に思考・考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	発電機、電動機、変圧器について、原理・構造・特性・用途などに興味をもち、積極的に学習に取り組むとともに、技術者としての態度を身につけている。
	習得する (わかる)	電気機器の原理・特徴を理解し、その取り扱いが正しくできる。起電力やトルクなどの諸計算ができる。各種電気機器の利用技術について、正しく理解できる。	電気回路および電気実習の学習で習得した関連知識を生かし、電気機器について思考・考察し、導き出した考えを表現することができる。	発電機、電動機、変圧器について、原理・構造・特性・用途などに興味をもち、学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

第2章 電気材料

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の具備すべき条件が正しく理解している。また、導電材料用いられる銅やアルミ線の測定法を習得している。 残留磁気と保磁力の積が大きい永久磁石の材料の B-H 曲線を描き、その特性を理解している。 絶縁材料の耐熱クラスの種類を理解しており、実際の材料について正しく分類することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料は導電率の大きいことを考察し、それを的確に表現することができる。 磁束が交番する鉄心には、積層鉄心を用いることを考察し、正しく表現することができる。 絶縁材料の劣化原因を考察し、正しく表現することができる。 抵抗材料は、用途によって具備すべき性質の異なることを推論し、正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の特性に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 磁性材料の特性に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 絶縁材料の特性に関心をもち、意欲的に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の具備すべき条件が理解できる。また、導電材料用いられる銅やアルミ線の測定法を習得できる。 残留磁気と保磁力の積が大きい永久磁石の材料の B-H 曲線を描くことができる。 絶縁材料の耐熱クラスの種類を理解でき、実際の材料について分類することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料は導電率の大きいことを考察し、表現することができる。 磁束が交番する鉄心には、積層鉄心を用いることを考察し、表現することができる。 絶縁材料の劣化原因を考察し、表現することができる。 抵抗材料は、用途によって具備すべき性質の異なることを推論し、表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 導電材料の特性に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。 磁性材料の特性に関心をもち、学習に取り組む態度を身につけている。 絶縁材料の特性に関心をもち、に取り組む態度を身につけている。

第3章 変圧器

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器の極性試験、特性実験、三相結線の各実験において、正しく接続する技能を習得している。 単巻変圧器、三巻線変圧器、磁気漏れ変圧器の特徴について理解している。 変圧器の構造と等価回路を正しく図で表すことができる。 等価回路(二次を一次、一次を二次)を描くことができる。 百分率抵抗降下およびリアクタンス降下を理解し、電圧変動率を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器は相互誘導作用を利用したものであることを的確に表現することができる。 並行運転や三相結線には、極性が必要であることを考察し、そのことを的確に表現することができる。 高電圧・大電流の測定には、安全性の面から VT、CT を用いる理由について正しく表現することができる。 等価回路を利用すると、特性計算が容易であることを推論し、そのことを的確に表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器の構造・理論・等価回路に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 変圧器の電圧変動率、損失と効率、温度上昇と冷却に関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器の極性試験、特性実験、 	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器は相互誘導作用を利用し 	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器の構造・理論・等価回路に

	(わかる)	<p>三相結線の各実験において、正しく接続する技能を習得できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単巻変圧器、三巻線変圧器、磁気漏れ変圧器の特徴について理解できる。 ・変圧器の構造と等価回路を正しく図で表すことができる。 	<p>たものであることを表現できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・並行運転や三相結線には、極性が必要であることを考察し、そのことを表現することができる。 ・高電圧・大電流の測定には、安全性の面から VT、CT を用いる理由について表現することができる。 	<p>関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変圧器の電圧変動率、損失と効率、温度上昇と冷却に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。
--	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

第4章 誘導機

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・滑りや回転速度をはじめ、諸量の算出することができる。 ・電動機の各種の始動法の原理と特徴が理解している。 ・等価回路法で描いた出力特性図より、その誘導機の特徴を読み取ることができ、等価回路に当てはめて誘導機の出力特性図を描くことができる。 ・単相電動機の種類、特徴および用途などについての知識を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご形の各種始動法は、始動電流制御のためであることを的確に表現することができる。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機の特徴について、正しく理解し、的確に表現することができる。 ・停止中の電動機の等価回路は、変圧器と同じであることを正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機の等価回路について、変圧器の等価回路の比較を通してその原理を理解する態度を身につけている。 ・三相誘導電動機の原理・構造・理論・等価回路等に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・滑りや回転速度を理解でき、計算することができる。 ・電動機の各種の始動法の原理と特徴が理解できる。 ・等価回路法で描いた出力特性図より、その誘導機の特徴を読み取ることができる。 ・単相電動機の種類、特徴および用途などについての知識を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・かご形の各種始動法は、始動電流制御のためであることを表現することができる。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機の特徴について、理解し、表現することができる。 ・停止中の電動機の等価回路は、変圧器と同じであることを表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導機の等価回路について、変圧器の等価回路の比較し、違いを理解する態度を身につけている。 ・三相誘導電動機の原理・構造・理論・等価回路等に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・特殊かご形誘導電動機や単相誘導電動機に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。

第5章 同期機

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・同期インピーダンス、短絡比、電動機の出力、トルクなどの諸量の算出ができる。 ・同期発電機の特徴、並行運転および同期電動機の始動・位相特性(V曲線)の実験を通して、発電機の並行運転の操作技術を習得でき 	<ul style="list-style-type: none"> ・同期機は同期速度で回転するので、滑りは零であることを的確に表現することができる。 ・電機子反作用は、負荷力率によって異なることを正しく表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・三相同期発電機の原理・構造・等価回路・特性・並行運転に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・三相同期電動機の原理と特性、および始動と利用に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけ

		る。 ・特性実験で得たデータより、無負荷飽和曲線、短絡曲線を正確に描くことができる。		ている。
	習得する (わかる)	・並行運転には条件があるが、その理由が理解できる。 ・発電機と電動機の電機子反作用は逆になることが理解できる。 ・インバータの進歩により、効率のよい同期電動機が注目されていることを理解できる。	・同期電動機は、界磁電流の大きさによって電機子電流は V 曲線になり、調相機として使用でき、それを的確に表現することができる。	・三相同期発電機の原理・構造・等価回路・特性・並行運転に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・三相同期電動機の原理と特性、および始動と利用に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。

第 6 章 小形モータと電動機の活用

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・各種小形モータの特徴・用途について正しく理解できる。 ・クレーン、エレベータやポンプなどに使用される電動機の出力の計算できる。 ・直流サーボモータに適するモータについて理解できる。 ・ロボットの関節などに利用される小形モータの高機能化について理解できる。	・電動機の選定は、負荷の特性を考慮して決めなければならないことを的確に表現することができる。 ・ブラシレス DC モータは、電気雑音の発生がなく、寿命が長くなることを理解し、表現することができる。	・小形直流モータ、ステッピングモータ、小形交流モータおよびサーボモータなどに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・電動機の利用、所要出力の算出、保守などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・各種小形モータの特徴・用途について理解できる。 ・クレーン、エレベータやポンプなどに使用される電動機の出力の計算方法を理解できる。 ・直流サーボモータに適するモータについて理解できる。	・電動機の選定は、負荷の特性を考慮して決めなければならないことを表現することができる。 ・ブラシレス DC モータは、電気雑音の発生がないことを表現することができる。	・小形モータに関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・電動機の利用、保守などに関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。

第 7 章 パワーエレクトロニクス

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	・各種整流回路について、入力波形に対する出力波形を描くことができ、かつ、大きさを求める計算ができる。 ・高効率インバータの出現により、各種の電動機が効率よく運転できるようになったことを理解できる。	・サイリスタなどのパワー半導体デバイスの構造や動作について、図を用いて表現することができる。 ・直流チョッパの原理について回路図を用いて表現することができる。 ・インバータの原理について、その動作を的確に表現することができる。	・単相半波・単相全波・三相全波整流回路、交流電力調整回路に関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・電力変換の原理、半導体バルブデバイスなどに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。

	<ul style="list-style-type: none"> ・直流チョッパは、直流をほかの大きさの直流電圧に変換する装置で、実験を通して、その取り扱いを習得できる。 ・インバータの原理を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種整流回路の入出力波形について考察し、表現し、活用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・インバータの原理・出力電圧調整、方形波インバータの波形改善およびインバータの利用などに関心を持ち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。
習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・各種整流回路について、入力波形に対する出力波形を描くことができる。 ・インバータの原理を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイリスタなどのパワー半導体デバイスの構造について、表現することができる。 ・直流チョッパの原理について回路図を用いて表現することができる。 ・整流回路の入出力波形について考察し、表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単相半波・単相全波・三相全波整流回路に関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。 ・電力変換の原理などに関心を持ち、学習に取り組む態度を身につけている。

教 科 工業(電気)

科目 電気理論 (選択)	授業時数 2 単位 履修学年 3 学年
------------------------	--------------------------------------

目 標	1. 電気に関する基礎的な知識と技術を習得する。 2. 習得した知識と技術を実際に活用できるようにする。 そして身につけた工業の見方・考え方を働かせて深い学びを実現する。
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------

学習内容

1 学期	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
第 8 章 電気計測 1. 測定量の取り扱い" 2. 電気計測の基礎 3. 基礎量の測定		10	総合演習 1. 電磁力" 2. 交流回路 3. 三相交流回路 4. 半導体、トランジスタ 5. 演算増幅器、論理回路		20	過去問題の演習 4. 交流回路 5. 三相交流回路 6. 過渡現象とその他の波形 7. 電子回路 8. 電気測定		20
第 9 章 各種の波形 1. 非正弦波交流 2. 過渡現象		10	過去問題の演習 1. 直流回路 2. 静電気 3. 電磁力		10			

教材
実教 「工業 721 電気回路 2」 TAC 出版「みんなが欲しかった!電験三種理論の教科書&問題集」

授業の進め方
<p>ものづくりを電気現象やそれらの量的な取扱い方の視点から捉え、工業生産と相互に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行う。電気現象やそれらの量的な取扱い方、電氣的諸量の相互関係とそれらを式の変形や計算により処理する方法などを理解するために、ものづくりに実際に活用できる技術を身に付けるように実践的・体験的な学習活動を行う。</p> <p>具体的には、教室での授業であるが、できるだけ資料などを通して、視覚的に理解できるように進める。各定期試験を通して定着を測る。電験三種理論に相当する範囲を学習し、合格を目指す。</p>

身に付ける能力とそのレベル

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	電気現象を量的に取り扱う方法、電氣的諸量の相互関係について原理・法則を理解し、活用できる力を身につけている。	変化に対する結果を電気に関する知識と技術を活用して考察し、導き出した考えを的確に表現することができる。	基本的な電気現象と、その現象が数式により表現できることに興味をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	基本的な電気現象、電気現象を量的に取り扱う方法について知識と技術を身につけている。	基本的な電気現象の意味を考え、知識と技術を活用することができる。	基本的な電気現象の理解に関心をもち意欲的に学習に取り組んでいる。

単元別評価規準

第8章 電気計測

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 有効数字の意味や、測定にともなう誤差、感度、測定値について理解し、指針を読み取って、測定量の処理ができる。 各種の電気計器の動作原理を理解し、測定に必要な計器を適切に選択できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 真の値と測定値、誤差について考察し表現できる。 電磁力や静電力から直動式指示電気計器の駆動力が得られていることから、各種電気計器の特性を考察し表現できる。 直接測定法と間接測定法、偏位法と零位法についてその特徴を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 絶対誤差と誤差率などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 直動式指示電気計器の動作原理、デジタル計器とアナログ計器などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 電圧と電流の測定、電力と電力量の測定などについて、主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 有効数字の意味や、測定にともなう誤差、感度、測定値について理解している。 各種の電気計器の動作原理を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 真の値と測定値、誤差について表現できる。 直動式指示電気計器の動作を理解し、各種電気計器の特性を表現できる。 直接測定法と間接測定法、偏位法と零位法についてその特徴を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 測定量の単位とその基準となる標準器、測定値に含まれる絶対誤差と誤差率などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 正しい計器の取り扱いについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 電圧と電流の測定、電力と電力量の測定などについて、学習に取り組んでいる。

第9章 各種の波形

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流の基本波と高調波の会合を理解し、非正弦波交流の電圧、電流、電力について実効値やひずみ率などを求めることができる。 RC直列回路とRL直列回路の過渡特性を理解し、過渡期間の電圧と電流、時定数を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流は、多数の正弦波の重ね合わせであることを考察し表現できる。 過渡現象について、時間に対する電圧と電流の変化を考察し表現できる。また、微分回路と積分回路の出力波形について考察し表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流の実効値、ひずみ率、波形率、波高率、消費電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流の基本波と高調波を合成して非正弦波交流を描くことができる。また、非正弦波交流の電圧、電流、電力について理解している。 過渡特性を理解できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流は、多数の正弦波の重ね合わせであることを表現できる。 過渡現象について、時間に対する電圧と電流の変化を表現できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 非正弦波交流について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。

総合演習

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁誘導を理解し、フレミングの右手の法則による向きと誘導起電力の大きさを求めることができる。 ・皮相電力、有効電力、無効電力の概念とそれらの関係を理解し、値を求めることができる。 ・三相交流による回転磁界および二相交流による回転磁界や同期速度について理解している。 接合形 FET および MOS FET の動作原理が理解できる。 ・ハードウェアとして、2進数・16進数、論理回路について理解し、計算、回路の働きを活用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・導体の運動と誘導起電力の関係を考察し表現できる。 ・交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することを推論し表現できる。 ・三相電力を単相回路が三つあるとして推論し活用できる。 ダイオードが整流作用をもつことについて考察できるとともに、その特性グラフを利用して表現できる。 ・基本論理回路を用いた応用回路について、論理的に考察できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁誘導による起電力の発生について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 ・交流の電力と力率、皮相電力、有効電力、無効電力などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 ・三相交流や二相交流による回転磁界などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 ・ダイオードの整流作用と特性、種類、トランジスタの増幅作用と直流電流増幅率、電界効果トランジスタの種類と動作原理、構造のちがいなどについて関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。 ・基本論理回路とその応用回路に興味関心をもち、意欲的に学習に取り組むことができる。
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁誘導、フレミングの右手の法則を理解している。 ・皮相電力、有効電力、無効電力の値を求めることができる。 ・三相電力の表し方を理解し、求めることができる。 ・ダイオードの整流作用およびトランジスタの増幅作用について理解している。 ・ハードウェアとして、2進数・16進数、論理回路について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導起電力の関係を表現できる。 ・交流電力が直流電力と異なり、力率が関係することが理解できる。 ・三相電力を単相回路が三つあるとして推論し表現できる。 ・ダイオードが整流作用をもつことについて考察できる。 ・基本論理回路について、説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁誘導による起電力の発生について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 ・交流の電力と力率、皮相電力、有効電力、無効電力などについて、理解しようと学習に取り組んでいる。 ・三相電力などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 ・トランジスタの増幅作用と直流電流増幅率などについて関心をもち、学習に取り組んでいる。 ・基本論理回路に関心をもち、学習に取り組むことができる。

過去問題の演習

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	<p>活用できる (できる)</p> <p>オームの法則を理解し、抵抗の直列、並列回路計算を理解し、計算することができる。キルヒホッフの法則を理解し、式を立てることができる。</p> <p>自己インダクタンスと相互インダクタンスの意味を理解し、コイルやコイル間に生じる誘導起電力を求めることができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解し、合成静電容量を求めることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> キルヒホッフの法則、重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理を使った交流回路の考え方を理解している。 Y-Y回路、Δ-Δ回路、V結線における電圧と電流の関係を理解し、ベクトルで表すことができる。Y結線負荷とΔ結線負荷は等価変換できることを理解し、換算できる。 RC直列回路とRL直列回路の過渡特性を理解し、過渡期間の電圧と電流、時定数を求めることができる。 <p>発振回路の原理を理解し、LC 発振回路・CR 発振回路・水晶発振回路の構成や発振周波数についての知識を身につけている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各種の電気計器の動作原理を理解し、測定に必要な計器を適切に選択できる。 	<p>オームの法則を用いて、直並列回路の電圧、電流などを求めることができる。キルヒホッフの法則を用いて電流を求めることができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量は、金属板の面積と間隔にかかわることを推論し表現できる。</p> <p>電流と磁力線の関係から電磁力の向きを考察し表現できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 交流回路におけるキルヒホッフの法則を、直流回路の場合をもとに類推し表現できる。 三相交流回路の結線を単相交流回路の結線から推論し活用できる。 過渡現象について、時間に対する電圧と電流の変化を考察し表現できる。また、微分回路と積分回路の出力波形について考察し表現できる。 <p>発振回路の原理についてハウリング現象を用いて類推できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電磁力や静電力から直動式指示電気計器の駆動力が得られていることから、各種電気計器の特性を考察し表現できる。 	<p>オームの法則による計算、キルヒホッフの法則について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <p>磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> キルヒホッフの法則、重ね合わせの理、鳳・テブナンの定理などの回路に関する定理について、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 三相交流回路のY結線、Δ結線、V結線、Y結線負荷とΔ結線負荷の等価交換などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 <p>発振回路、変調回路、復調回路の構成や動作原理に関心をもち、意欲的に学習に取り組んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電圧と電流の測定、電力と電力量の測定などについて、主体的に学習に取り組んでいる。
習得する (わかる)	<p>オームの法則を理解し、抵抗の直列、並列回路計算を理解している。キルヒホッフの法則を理解している。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量の意味を理解している。</p> <p>自己インダクタンスと相互インダクタンスを理解している。</p>	<p>オームの法則を用いて、直列・並列回路の合成抵抗、電圧、電流を求めることができる。キルヒホッフの法則について説明することができる。</p> <p>平行板コンデンサの静電容量を計算することができる。</p> <p>電流と磁力線の関係から電磁力</p>	<p>オームの法則による計算、キルヒホッフの法則について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>平行板コンデンサ、コンデンサの接続などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。</p> <p>磁界中の電流に働く電磁力の方向や大きさについて、理解を深めようと</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・R、L、C回路、直列回路における電圧と電流の複素数の関係をベクトルで表すことができる。 ・Y-Y回路、Δ-Δ回路における電圧と電流の関係を理解している。また、線電流や相電流、線間電圧や相電圧を求めることができる。Y結線負荷とΔ結線負荷は等価変換できることを理解し、換算できる。 ・過渡特性を理解できる。 発振回路の原理を理解し、発振周波数についての知識を身につけている。 ・各種の電気計器の動作原理を理解している。 	<p>の向きを表すことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直列回路における電圧、電流の記号法計算について、R、L、C単独の回路の場合から類推し表現できる。また、インピーダンスを理解できる。 ・三相交流の各種表し方を単相交流の表し方から推論し表現できる。 ・三相交流回路の結線を単相交流回路の結線から推論し表現できる。 ・過渡現象について、時間に対する電圧と電流の変化を表現できる。発振回路の原理についてハウリング現象を用いて類推できる。 ・直動式指示電気計器の動作を理解し、各種電気計器の特性を表現できる。 	<p>学習に取り組んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直列回路のインピーダンス、電圧、電流などについて、理解を深めようと主体的に学習に取り組んでいる。 ・三相交流回路のY結線、Δ結線、V結線について、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 ・過渡現象、微分回路と積分回路などについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。 発振回路や動作原理に関心を持ち、学習に取り組んでいる。 ・正しい計器の取り扱いについて、理解を深めようと学習に取り組んでいる。
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------