

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。
-----	---

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。
--	--	--	--	--