13　工業

学校番号	３００６

令和２年度　工業科（電気系）

教科	工業	科目	電力技術	単位数	３単位	年次	３年次
使用教科書	154　オーム　「工業 352　電力技術１」・「工業 353　電力技術２」（オーム社）						
副教材等	なし						

１ 担当者からのメッセージ（学習方法等）

２年生までに学んだこと（特に，数学，電気基礎，電気工事，電力技術）を総合的に理解していること。

２ 学習の到達目標

１．電気エネルギーを供給する送電、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．照明や電気加熱に関する基礎的な技術を理解させ、実際に活用する能力を育てる。
３．自動制御やコンピュータによる制御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。
４．電気化学や電気鉄道およびさまざまな電力応用についても理解を深めさせる。

３ 学習評価(評価規準と評価方法)

観点	a:関心・意欲・態度	b:思考・判断・表現	c:技能	d:知識・理解
観点の趣旨	送電,配電など電気エネルギーの供給、照明、電気加熱、自動制御、コンピュータによる制御、電気化学、電気鉄道、さまざまな電力応用などに興味をもち,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る。	電気基礎，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。	電気事象を正確に観察し,実験機器や計測器の機能を正確に理解して取り扱うことができる。測定データの処理が正しくでき，結果を的確に書き表すことができる。	・さまざまな電気現象や電気技術を応用する能力が身についており,技術的に対応することができる。 ・各種の公式を正しく理解し,正確に計算ができる。
評価方法	学習状況の観察 課題プリント 授業ノート等の提出	学習状況の観察 課題プリント 授業ノート等の提出	学習状況の観察 小テスト 定期考査	学習状況の観察 小テスト 定期考査

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

4　学習の活動

学期	単元名	学習内容	主な評価の観点 a	b	c	d	単元(題材)の評価規準	評価方法
1学期	2章　送電 3章　配電 4章　電力系統の保護・保安	2章　送電 架空送電線路	◎	◎	○	○	a 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，意欲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もち，意欲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もち，意欲的な態度で学習に取り組むことができる。送配電系統の構成，送電のしかたなどに関心をもち，意欲的な態度で学習に取り組むことができる。 b 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。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。 c 中距離送電線路のＴ形およびπ形回路のベクトル図を描くことができる。模擬送電線路および過電流継電器の実習において，計測器類を正しく取り扱うことができ，正しく測定ができる。データの処理およびグラフが描ける。 d 架空送電線および地中送電線の概要が理解できている。Ｔ形およびπ形回路の電圧降下率の計算が正しくできる。中性点接地の種類とその機能が理解できている。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ている。	学習状況の観察 学習意欲 課題プリント 授業ノート 等提出物 小テスト 定期考査 上記割合評価
		架空送電線路の電気的性質	◎	◎	◎	◎		
		地中送電線路	○	○	○	○		
		3章　配電 配電計画	○	○	○	○		
		配電線路	○	○	○	○		
		配電線路の電気的特性	○	◎	◎	◎		
		配電線路の維持管理	○	○	○	○		
		4章　電力系統の保護・保安	○	○	○	○		

2学期	第7章 照明と光源	7章 照明と光源 光に関する基本量 光源 照明	 ◎ ○ ○	 ○ ◎ ○	 ○ ◎ ◎	 ○ ◎ ◎	a 照明と光源に関することに関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度が身についている。 b 光束と光度の関係および照度との関係を考察でき，その内容を正しく表現できる。蛍光ランプの発光原理について考察し，その動作原理を表現できる。各種光源の構造，特徴，用途について考察し，説明できる。 照明設計に必要な保守率，照明率，室指数について説明できる。グレアについての意味を理解し，表現できる。 c 白熱電球の光度測定によって測光の技能を習得している。実際の室内照度設計を行い，設計値と実際の照度を比較することができる。各種の光源について，その特性が省エネルギーに適しているか，比較ができる。 d 光度，照度，輝度などの定義を理解し，正しい計算ができる。各種のランプの特徴および用途について理解し，正しい知識を身につけている。照明設計ができる。新しい照明器具についての知識がある。	学習状況の観察 学習意欲 課題プリント 授業ノート 等提出物 小テスト 定期考査 上記割合評価
	8章 電熱	8章 電熱 電熱の基礎 加熱方法とその応用	 ◎ ○	 ○ ◎	 ○ ◎	 ○ ◎	a 電熱に関心をもち，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。 b 熱抵抗は電気抵抗と対比すると，わかりやすく説明ができる。誘導加熱は，渦電流によるジュール熱によって生じることを理論的に表現できる。誘電加熱は，高周波交流電圧をかけ，電界による加熱であることを説明できる。アーク溶接用電源には垂下特性をもつ変圧器が必要であることを考察し，正しく表現できる。 c 熱系の量と電気系の量を対比する表を表すことができる。熱電対の実験を通して，温度測定の技能を習得している。電気溶接機を操作する技能を身につけている。 d 熱の伝わり方を体験しており，熱について正しい知識を身につけている。発熱体の種類と最高使用温度について理解している。抵抗炉，アーク炉，誘導炉の特徴について理解し，正しい知識を身につけている。	

	9章 電気化学	9章 電気化学 電解化学工業 電池	 ◎ ○	 ○ ◎	 ○ ◎	 ○ ◎	a 一次電池，二次電池，燃料電池などの電池の種類に関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。めっきの概要，電気めっきの種類，電解研磨，陽陰極皮膜処理などの表面処理に関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。電解化学工業，溶融塩電解などに関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度が身についている。 b 一次電池，二次電池の形状，起電力などの違いを判断し，表現できる。 燃料電池の発電原理について考察し，的確に説明できる。表面処理の必要性について考察したことを的確に表現できる。 電気分解の役割について正しく説明ができる。 c 二次電池における充放電の関係を化学式によって表現することができる。食塩水の電気分解におけるイオン反応の関係を表現することができる。各種の一次電池の起電力を実験で測定できる。 d 各種電池の取り扱い方について理解し，用途などに関する知識を身につけている。めっきの概要，電気めっきの種類，電解研磨，アルミニウムの陽極現象の概要について理解できている。工業分野における電気分解の役割について理解し，電解化学工業の知識を身につけている。	

3学期	10章 電気鉄道	10章 電気鉄道 電気鉄道の分類 電気車の 速度制御と制動 電気運転設備 信号保安設備 特殊電気車	 ◎ ○ ○ ○ ○	 ○ ◎ ◎ ○ ○	 ○ ◎ ○ ○ ○	 ○ ○ ○ ○ ○	a 電気鉄道の特徴，電気方式などに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。軌道，電車線路などに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。電気車の分類，電気回路，集電装置，主電動機，電気車の速度制御などに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。信号と閉そく，インピーダンスボンド，閉そく信号機のしくみ，自動列車制御装置などに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。案内軌道輸送システム，リニアモータカー，モノレールなどに関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度が身についている。 b 緩和曲線，カント，スラックなどの必要性について考察し，説明ができる。電気車の速度制御法について直流ではチョッパ方式，交流ではインバータ方式が適していることを的確に表現できる。インピーダンスボンドの機能について考察し，表現できる。信号機のしくみについて考察し，説明できる。リニアモータを用いた浮上式鉄道の実用化の進捗状況を説明できる。 c 軌道のこう配を千分率（パーミル，‰）で表現することができる。磁気浮上式には吸引式と反発式があり，それらについて図で説明ができる。電気鉄道に用いられているインピーダンスボンドが鉄道線路上にあることを，目で確かめることができる。 d き電線，帰線の機能について理解できている。電気車の各種速度制御の原理を理解し，それぞれの特徴を身につけている。電気ブレーキの原理を理解できている。電気車を安全に運行するための信号機や各種の自動列車の制御装置について理解できている。	学習状況の観察 学習意欲 課題プリント 授業ノート 等提出物 小テスト 定期考査 上記割合評価

3学期	12章 自動制御とコンピュータ制御	12章 自動制御と コンピュータ制御					a 自動制御の概要，自動制御の種類と構成などに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。シーケンス制御の制御用機器，制御系の図示方法，シーケンス制御回路，プログラマブルコントローラなどに関心をもち，意欲的に学習に取り組んでいる。 b 自動制御をシーケンス制御とフィードバック制御に大別してその違いについて考察し，説明できる。シーケンス制御の制御機器と，その動作について考察し，わかりやすく表現できる。シーケンス制御回路からその動作を理解し，説明できる。 c シーケンス制御，フィードバック制御の構成について，図示できる。シーケンス制御回路をタイムチャートでその動作を正しく表現できる。フィードバック制御回路について，ボード線図を描くことができる。ナイキスト線図を利用して，角周波数とゲインの関係を表現することができる。 d シーケンス制御回路の自己保持回路，インタロック回路，時限動作回路，フリッカ回路などを理解し，タイムチャートに従って回路の動作を追うことができる。プログラマブルコントローラの命令と動作についての知識がある。伝達関数とはどういうものかを理解しており，ＲＣ回路の伝達関数を求めることができる。ブロック線図の等価変換から合成伝達関数を求めることができる。	学習状況の観察 学習意欲 課題プリント 授業ノート 等提出物 小テスト 定期考査 上記割合評価
		自動制御の概念	◎	○	○	○		
		シーケンス制御の基礎	○	○	◎	◎		
		フィードバック制御の基礎	○	◎	○	○		
		周波数伝達関数	○	○	○	○		
		周波数応答とステップ応答	○	◎	○	○		
		フィードバック制御の特性	○	○	○	○		
		コンピュータ制御	○	○	○	○		
		簡単なコンピュータ制御の例	○	○	○	○		

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

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