※令和３年度以前入学生用

13　工業

学校番号	３０１１

令和５年度　工業科（電気系）

教科	工業	科目	電気機器	単位数	３単位	年次	３年次
使用教科書	154　オーム　「工業 349　電気機器」　（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）

電気基礎全般とくに磁気の分野の内容を学習しておくこと

２ 学習の到達目標

直流機器，交流機器およびこれらの機器に使用される電気材料に関する基礎的知識と技術を，電気機器の実験・実習の併習により，活用できる能力を身につける。

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	発電機，電動機，変圧器およびこれらに付属する機器について，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る。	電気基礎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。	・実験機械・器具・計測器の機能を正確に理解し，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。 ・電気機器に関する技能を習得できる。	・各種電気機器の原理・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。
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。

※令和３年度以前入学生用

４ 学習の活動

学期	単元名	学習内容	主な評価の観点				単元(題材)の評価規準	評価方法
			a	b	c	d		
1学期	第1章 直流機	電気機器を効率的に学習するための要点	○	○	○	○	a 直流発電機の原理・構造・種類と特性に関心をもち，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もち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 直流機の定格に関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 b 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。 c 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実験を通して，正しい結線ができる。 実験方法を忠実に実践し，得られたデータより特性曲線を描くことができる。 実験・実習を通して直流機を操作する技能を習得できる。 d 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。 分巻と直巻の各特性や用途について理解できる。 発電機の起電力，電動機の回転速度，トルク，出力などの値を求めることができる。 直流機の損失が効率の良否に影響することが理解できる。	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
		直流機の原理と構造	◎	◎	○	○		
		直流発電機の誘導起電力	○	◎	○	○		
		電機子反作用とその防止	○	○	◎	◎		
		直流発電機の種類	◎	○	○	◎		
		直流発電機の特性	○	○	◎	◎		
		直流電動機の回転速度，トルク，出力	○	○	◎	◎		
		直流電動機の特性	○	○	◎	◎		
		直流電動機の始動と速度制御	○	○	◎	◎		
		直流機の効率	○	○	○	◎		

※令和３年度以前入学生用

1・2学期	第2章　変圧器	変圧器の種類と構造	◎	○	○	○	a 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る。 変圧器の並列結線，三相結線に関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 三相変圧器，特殊変圧器，計器用変成器に関心をもち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 b 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。 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。 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。 c 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。 データの処理を正しく適切に考察することができる。 各種の三相結線の特徴を表現することができる。 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。・等価回路(二次を一次，一次を二次)を描くことができる。 d 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。規約効率を理解し，求めることができる。単巻変圧器，VT，CT を用いる利点および取り扱い上の注意点等について理解できる。	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
		変圧器の原理とベクトル図	○	◎	◎	◎		
		電圧変動率	◎	○	○	◎		
		損失と効率	○	○	○	◎		
		冷却方式と絶縁油	○	○	○	○		
		変圧器の結線	◎	◎	◎	○		
		単巻変圧器	○	○	○	◎		
		計器用変成器	○	◎	○	○		
		変圧器の試験	○	○	○	◎		
		変圧器の並行運転	○	○	○	○		

※令和３年度以前入学生用

2学期	第3章 誘導機	誘導機の種類と構造	◎	○	◎	○	a 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る。 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る。 b Ｐ極の電動機の回転磁界は，1周期間で 2/P 回転することを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。 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性について，正しく理解し，的確に表現することができる。 c 三相誘導電動機の構造と運転の実習において，固定子巻線の形状および接続関係を観察できる。 等価回路法で得たデータを正しく処理し，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。 三相誘導電動機の各種特性について，その理論から数値計算ができる。 単相誘導電動機を実際に運転して，その特性を習得できる。 d 誘導機は，変圧器と対比して考えることができる。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。	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
		同期速度とすべり	○	◎	○	○		
		等価回路とベクトル図	◎	○	○	◎		
		円線図	○	○	○	○		
		誘導電動機の特性	○	○	◎	◎		
		誘導電動機の運転特性	○	○	◎	◎		
		トルクの比例推移	○	○	○	○		
		誘導電動機の始動方法	○	◎	○	○		
		誘導電動機の速度制御	○	○	○	○		
		特殊かご形誘導電動機	◎	◎	○	○		
		単相誘導電動機	◎	○	◎	◎		

※令和３年度以前入学生用

3学期	第4章 同期機	同期機の種類と構造	◎	◎	◎	◎	a 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，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 ・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もち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 ・水車発電機・タービン発電機・エンジン発電機に関心を持ち，意欲的に学習に取り組む態度を身につける。 同期発電機が発生する起電力の大きさを中心に理論的に原理を理解する態度を身につける。 b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。 ・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。 c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。 ・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。 d 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。 ・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。	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
		誘導起電力	◎	◎	○	◎		
		電機子反作用と同期インピーダンス	◎	◎	◎	◎		
		同期発電機の特性	○	○	○	○		
		電圧変動率と自己励磁	○	○	○	○		
		並行運転	○	○	○	○		
		同期電動機の特性	○	○	○	○		
		同期電動機の始動	◎	○	◎	○		
		その他の同期機の例(同期調相機)	○	○	○	○		

※　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。