

電気機器工学(Electrical Machinery and Apparatus Engineering)		4 年・通年・2 学修単位(β)・必修 開講クラス・担当(木村 健)	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1(100%)	〔JABEE 基準〕 d-1, d-2a	
〔講義の目的〕 電気機器はエネルギー変換を具体的に実現している装置である直流電動機、変圧器、誘導電動機、同期機発電機の構造・動作原理・諸特性などを学ぶ。後半は各機器が電力・産業・交通システム分野にどのように応用されているか、またそこで問題となる機器の諸特性について学ぶ。			
〔講義の概要〕 前期は教科書に従い、直流機、変圧器、誘導電動機、同期機の構造・原理・等価回路・諸特性を説明する。後期は機器の具体的応用として、電力系統・輸送機器(電鉄・自動車)などにおける、機器の使用法と諸特性を説明する。電力系統では変圧器・同期発電機の等価回路・単位法・諸特性、輸送機器では直流機制御の歴史からパワエレを前提とした各種モータの原理・特徴・今後の課題などを説明する。			
〔履修上の留意点〕 授業では電磁気・交流理論などが登場するので、これらの科目を復習・学習すること。毎回の小テストで講義内容を復習すること。電気・電子工学実験Ⅱ、Ⅲでも登場するので履修内容を復習しながら実験すること。			
〔到達目標〕 前期 1-4) 直流機の原理・構造・トルクと回転数・等価回路・始動法、 5-8) 変圧器の原理・構造・諸要素・等価回路・効率・試験法 9-12) 回転磁界・誘導電動機の原理(すべり s と等価回路)・トルクと速度・効率・運転特性と制御、13-15) 同期発電機の構造と特性、後期 16) 電力系統における発電機運転・同期速度と周波数 17-20) 電力系統における単位法と変圧器の等価回路、電圧変動率 21) 電気鉄道における直流モータとき電、22-23) 機器材料と諸課題、24-29) パワエレを前提とした各種モータとドライブ			
〔評価方法〕 定期試験結果(80%)と課題演習(20%)を合わせて評価する。			
〔教科書〕 電気機器工学 前田、新谷著		コロナ社	
〔補助教材・参考書〕 電動モータドライブの基礎と応用		百目鬼著 技術評論社	
〔関連科目〕 数学系科目(特に複素数計算)、電気回路Ⅰ～Ⅲ、電磁気学Ⅰ～Ⅲなど			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	電気機器の学び方	電気機器の歴史・種類と講義方法について説明する。	
第2週	直流電動機の原理	電機子に発生する力とトルク、電機子コイル、等価回路	
第3週	直流電動機の構造	界磁・電機子構造、速度・トルク特性を理解する。	
第4週	直巻電動機の諸特性	分巻・直巻モータの等価回路と特性比較、始動方法	
第5週	変圧器の原理	磁気回路・ベクトル図と詳細等価回路	
第6週	変圧器の構造	鉄心構造、コイル、冷却、絶縁	
第7週	変圧器の等価回路	T型、L型簡易等価回路	
第8週	変圧器の損失	各種損失、効率、単巻、三相、計器用変圧器の概説	
第9週	三相誘導電動機の原理	磁極と回転磁界、すべり s 、等価回路、回転子構造	
第10週	三相誘導電動機の特長	電流、力率、損失、トルクの関係を理解する。	
第11週	三相誘導電動機の運転	始動、速度制御、逆転法、制動法を学ぶ。	
第12週	単相誘導電動機	コンデンサモータ	
第13週	同期発電機の原理	発電機の大半を占める同期発電機の原理と構造を学ぶ	
第14週	同期発電機の特長	同期発電機の理論、等価回路、特性を理解する。	
第15週	同期発電機の並行運転	運転条件と方法、異常現象を理解する。	
前期期末試験			
第16週	電力系統と機器1	電力系統全体と機器。同期発電機の役割	
第17週	電力系統と機器2	電力の負荷変動と発電機の動作	
第18週	電力系統と機器3	電力系統における変圧器の役割	
第19週	電力系統と機器4	単位法による発電機と変圧器の表現	
第20週	電力系統と機器5	変圧器の電圧変動率他	
第21週	機器と材料1	導電材料・絶縁冷却材料・磁性材料	
第22週	機器と材料2	高性能永久磁石とモータの発展	
第23週	輸送用電気機器1	電気鉄道の直流き電とモータ制御	
第24週	輸送用電気機器2	電気鉄道の交流き電とモータ制御	
第25週	輸送用電気機器3	磁気浮上鉄道の原理・リニアモータ	
第26週	輸送用電気機器4	自動車駆動用モータの動向	
第27週	輸送用電気機器5	S P Mモータ、I P Mモータ、S Rモータ	
第28週	産業用電気機器1	汎用 IM へのパワエレ導入（レトロフィット）	
第29週	産業用電気機器2	サーボモータとステッピングモータ	
第30週	まとめ		
学年末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)