

電気機器工学 (Electrical Machines and Apparatus Engineering)		3年・通年・2単位・必修 電気工学科・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〕	〔JABEE 基準〕	
〔講義の目的〕 電気機器は現代社会の電力・産業・交通システムの構成要素として重要である。電気磁気学、回路論を応用した科目であり、エネルギー変換原理を具体的に実現している機器の構造・動作原理・諸特性などを学ぶ。さらに最近急速に進歩している電力用半導体や磁性材料の進歩により、高エネルギー密度で多様な制御が可能となっていることを理解する。			
〔講義の概要〕 はじめに回転体の力学・電磁誘導を説明し、次に磁気回路の概念を学ぶ。個別には直流機、変圧器、誘導電動機、同期機について構造・動作原理・運転上の諸特性・用途などについて説明する。さらに最近多様化している各種小形モータの原理や現状などを解説する。			
〔履修上の留意点〕 授業では力学・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、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)回転体の力学 2)磁気回路の概念 3)機器で使用される材料と特徴 4) 直流機の構造、5)誘導起電力とトルク 6)電機子反作用 7)直流機の等価回路 8)直流電動機の始動法 9)直流機の効率、制動法 10) 変圧器の原理と構造 後期 1)変圧器の等価回路 2)変圧器の損失と効率 3)うず電流と誘導電動機 5)回転磁界とすべり 6)誘導電動機の等価回路と特性 7)同期発電機の原理と構造 8)同期発電機の特性 9)その他のモータ			
〔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〕 電気機器学の講義と演習 電検三種受験テキスト機械		森北出版社 オーム社	
〔関連科目〕 数学(特に複素数計算)、交流理論、電気磁気学など			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	電気機器と現代社会	電気機器の歴史・種類と社会における重要性を説明する。	
第2週	回転体の力学と電動機	磁場・ローレンツ力・トルク・回転数・誘導起電力を理解する。	
第3週	直流機の全体像	直流電動機の全体の概説と電気電子実験との関係について	
第4週	分巻電動機の原理	電機子に発生する力とトルク、電機子コイル、等価回路	
第5週	分巻電動機の特長	速度特性、トルク特性、速度トルク特性曲線を理解する。	
第6週	直巻電動機の特長	各種直流モータと分巻・直巻電動機の特長比較	
第7週	負荷と電動機特性	負荷トルク、無負荷、負荷運転の概念を理解する。	
第8週	電動機特性と運転	定格運転と始動・速度制御・効率	
第9週	直流発電機の原理	直流発電機の全体像と誘導起電力。電動機との関係	
第10週	直流発電機の特長	直流発電機の諸特性	
第11週	直流機の磁気回路	磁束の概念。界磁コイル構造とエアギャップ、詳細な磁界	
第12週	電機子反作用	電機子電流による界磁分布変化とその対策	
第13週	磁性材料の特殊性	高透磁率材料、非線形性と損失、渦電流	
第14週	変圧器の原理	変圧器の原理、構造、役割と誘導電動機との関係	
第15週	変圧器の等価回路	変圧器の巻線、もれ磁束、励磁回路などを理解する。	
前期期末試験			
第16週	変圧器の構造	鉄心、巻線、冷却等の基本構成を理解する。	
第17週	変圧器の結線	単相、三相結線と並列運転を理解する。	
第18週	各種の変圧器	単巻、三相、計器用変圧器の概説。	
第19週	三相誘導電動機の原理	アラゴの円板。三相誘導電動機の原理と構造を理解する。	
第20週	三相誘導電動機の理論	起磁力と誘導起電力、等価回路と回路定数の算出	
第21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22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23週	単相誘導電動機	動作原理から始動方法の分類まで理解する。	
第24週	誘導電圧調整機	単相および三相誘導電圧調整機を学ぶ。	
第25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26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27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。	
第28週	同期電動機	同期電動機の原理、種類、特性を学ぶ。	
第29週	その他の電動機 1	交流整流子モータ、サーボモータ、ステップモータ	
第30週	その他の電動機 2	ブラシレスDCモータ、リニアモータ、超音波モータ	
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)