

## 平成25年度授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	電気機器工学(Electric Equipment Engineering)		授業コード	C178701
担当教員名	島元 世秀			
配当学年	3	開講期	前期	
必修・選択区分	機械工学コース: 選択 自動車・メカトロニクスコース: 選択 情報電子・電気工学: コース選択 必修	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	電卓は毎回必ず持参し、学生各自は講義用ノートと復習用ノートの2冊のノートを準備し、自身のノートを作成されることを推奨します。			
受講心得	電気機器工学は、その理論的基礎である「電気磁気学」と「電気回路論」の理論を学習することが推奨されます。			
教科書	電気機器学基礎論 多田隈 進, 石川 芳博, 常弘 謙(電気学会)			
参考文献及び指定図書	電気学会大学講座 電気機器工学 I (電気学会)、 気機器 I および電気機器 II 野中作太郎著(森北出版)、 気機械工学(改訂版)(電気学会)、 気機器 吉永淳編著(オーム社) 学講義 電気・機械エネルギー変換工学 宮入庄太著(丸善出版)			
関連科目	電気磁気学1、電気磁気学2、電気回路論及演習1、電気回路論及演習2、電気電子材料、電気機器実験、発変電工学、電気機器設計製図			

授業の目的	電力系統および産業の中で広く使用されている主要な電気機器を、開発、設計・製造、試験、運転・保守などのいろいろな視点から捉え、理解するために必要な考える力を育成することを目指し、原理、構造、特性に関する基本的事項を修得します。
授業の概要	電気機器学の基礎、変圧器、直流機、誘導電動機および同期機の基礎について学びます。各機器について用語の意味と特性を理解するための等価回路を理解し、使用および保守上の注意事項を修得するとともに、エレクトロニクスおよび材料の技術開発、省エネルギーと省資源の観点からの理解を深めることを目指します。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：電気機器の原理と電磁気の諸現象</b> 電磁誘導、交流電圧の発生と単相、三相交流電力の違い、同期機と直流機の等価性、変圧器と誘導機は電力の流れが同一、直流機に等価なトルク特性を持つ交流機の実現	
<b>第2週：直流機の構造、原理</b> 直流機の界磁、電機子、整流子、ブラシ、軸と軸受、誘導起電力、トルク、回転速度、電力と動力のエネルギー変換、電機子反作用、整流と補極	
<b>第3週：直流機の励磁方式と特性および用途、速度制御、損失および効率</b> 励磁方式と特性曲線および用途、速度制御の原理、損失、効率	
<b>第4週：同期機の誘導起電力、回転子の構造</b> 誘導起電力、正弦波電圧の発生、電機子巻線の接続法、突極形と円筒形、電機子反作用と漏れ磁束の数学的な表現法	
<b>第5週：同期機発電機の特性、同期電動機の原理と特性</b> 無負荷飽和曲線と三相短絡曲線、電圧変動率、代表的な励磁方式、平行運転、同期電動機の原理、V曲線、入力特性と出力特性	
<b>第6週：変圧器の等価回路</b> 理想変圧器と実際の変圧器の違い、ベクトル図、二次回路を一次回路に換算した等価回路、簡易等価回路、一次回路を二次側へ換算した等価回路	
<b>第7週：変圧器の特性、構造、三相変圧器</b> 百分率抵抗降下と百分率リアクタンス降下、電圧変動率、各種の損失、内鉄形と外鉄形、絶縁、冷却方式、単相変圧器を用いた三相接続法、三相変圧器	
<b>第8週：誘導機、三相誘導電動機の理論(1)</b> 三相誘導電動機の構造、固定子、回転子、回転磁界、変圧器との等価性、滑り、誘導起電力及び電流、トルクの発生	

<b>第9週：三相誘導電動機の理論(2)</b> 誘導電動機の等価回路、ベクトル図、電力の変換、損失及び効率、温度上昇と定格	
<b>第10週：三相誘導電動機の特性と運転、単相誘導電動機</b> 速度特性、出力特性、比例推移、三相誘導電動機の始動、運転の安定および不安定、速度制御、単相誘導電動機の原理、トルクに対する二次抵抗の影響、始動装置による分類	
<b>第11週：半導体電力変換器</b> 電力用半導体デバイス、電力の変換と半導体デバイス、代表的な電力用半導体デバイス、順変換器(整流器)の基礎、代表的な整流回路、整流回路におけるLの作用、サイリスタの基本回路	
<b>第12週：直流-直流変換機(チョップ回路)と逆変換器(インバータ)</b> 降圧チョップと昇圧チョップ、直流チョップの応用回路、電圧形インバータの回路と基本動作、電圧形インバータのPWM制御法、電圧形PWMインバータの特性改善法	
<b>第13週：交流電動機のインバータ制御法</b> 交流電動機の電圧方程式、ギャップの磁束分布を正弦波にする方法、回転磁界、巻線のインダクタンスと発生トルク、三相-二相変換と二相機の電圧方程式、dq座標上の同期機の方程式	
<b>第14週：同期電動機のインバータ制御法と誘導電動機のインバータ制御法</b> 無整流子電動機、DCブラシレスモータ、誘導機の電圧方程式と発生トルク、誘導機のベクトル制御法、誘導機の一次磁束制御法	
<b>第15週：確認テスト及び解説</b> 電卓を必ず持参	
<b>第16週：期末試験</b>	
<b>授業の運営方法</b>	(1)授業の形式
	(2)複数担当の場合の方式
	(3)アクティブ・ラーニング
<b>備考</b>	電卓, 筆記用具(定規, 三角定規, コンパス等), 講義用ノート, 復習用ノートが必要です。

<b>○単位を修得するために達成すべき到達目標</b>	
<b>【関心・意欲・態度】</b>	
<b>【知識・理解】</b>	1. 電気機器の原理と電磁気の諸現象を理解する。 2. 変圧器一般、原理、構造、等価回路、特性、損失を理解する。 3. 直流機を理解する。 4. 誘導電動機を理解する。 5. 同期機を理解する。
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b>	
<b>【思考・判断・創造】</b>	電気機器の原理と電磁気の諸現象を理解する。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等 (テスト)	レポート・作品等 (提出物)	発表・その他 (無形成果)	
<b>【関心・意欲・態度】</b> ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		15点	15点	
<b>【知識・理解】</b> ※「専門能力<知識の獲得>」を含む。	60点			
<b>【技能・表現・コミュニケーション】</b> ※「専門能力<知識の活用>」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。				
<b>【思考・判断・創造】</b> ※「考え抜く力」を含む。	10点			
<b>(「人間力」について)</b> ※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等 (提出物)	公欠対象者は休講した回の内容をレポートで提出し、内容を理解しているか確認の小テストを行います。
発表・その他 (無形成果)	出席及び講義用と復習用ノートを考慮します。