

科目名		電気機器Ⅱ (Electric Machinery)							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第4学年	電気工学科	学修	2 単位	必修	講義	通年	90 時間		
担 当 教 員		【常勤】教授 碓賀 厚							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	電気機器Ⅱでは、電磁誘導と電磁力の原理を応用した交流機(交流回転電気機械)と省エネルギーを背景に電気機器の技術革新を促進するパワーエレクトロニクスについて、つぎの4項目を目標に学習する ①回転磁界と交番磁界の発生原理を理解し、その違いを説明できる ②誘導機の運転特性について、等価回路と特性曲線により説明できる ③同期機の運転特性について、等価回路と特性曲線により説明できる ④電力変換の方式を理解し、基本回路の動作原理を説明できる								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの 目安	良好な到達レベルの 目安		最低限の到達レベルの 目安		未到達レベルの 目安			
到達目標 ①	回転磁界と交番磁界の発生原理を理解し、その違いをベクトル図により説明できる	回転磁界と交番磁界の発生原理を理解し、その違いを説明できる		回転磁界と交番磁界の違いを説明できる		回転磁界と交番磁界の違いを説明できない			
到達目標 ②	誘導機の運転特性について、すべりによるトルクの発生を理解し、等価回路と特性曲線により説明できる	誘導機の運転特性について、すべりによるトルクの発生を理解し、示された等価回路と特性曲線により説明できる		誘導機の運転特性について、示された等価回路と特性曲線により説明できる		誘導機の運転特性について、示された等価回路と特性曲線により説明できない			
到達目標 ③	同期機の運転特性について、電機子反作用を理解し、等価回路と特性曲線により説明できる	同期機の運転特性について、電機子反作用を理解し、示された等価回路と特性曲線により説明できる		同期機の運転特性について、示された等価回路と特性曲線により説明できる		同期機の運転特性について、示された等価回路と特性曲線により説明できない			
到達目標 ④	電力変換の方式とパワー半導体デバイスの動作特性を理解し、基本回路の動作原理を説明できる	電力変換の方式とパワー半導体デバイスの動作特性を理解し、示された基本回路の動作原理を説明できる		電力変換の方式を理解し、示された基本回路の動作原理を説明できる		電力変換の方式を理解し、示された基本回路の動作原理を説明できない			
学習・教育到達目標		(E)①		JABEE基準1(2)		(c)			
達 成 度 評 価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	10	10					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	◎	○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○	○	○					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【主体性、自己管理能力】				○					
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									

関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	電気機器Ⅰ, 電気磁気学(Ⅰ・Ⅱ), 電気回路(Ⅰ・Ⅱ)
教科書	「大学講義 最新電気機器学」 宮入庄太 著 (丸善)
補助教材等	プリント(例題演習), 「電気機器(Ⅰ)・(Ⅱ)」 野中作太郎 著 (森北出版)
学 習 上 の 留 意 点	
科目の到達目標①～④毎に理解度を評価する小テストを実施するので、これを復習課題として活用すること。また、過年度に学習した電気磁気学と電気回路を応用した科目であるので、これらの科目を再度自学自習すること。また、補助教材に挙げた図書を参考に学習すること。クラス全体の到達度が低い場合を除いて、再試験は実施しない。実施する場合は、本試験の得点を加味する。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
回転電気機械の特性は、磁気回路と電気回路を融合した等価回路により説明することができる。これを理解するために、電磁現象を正しく捉え電気磁気学の法則と電気回路を複合的に思考することを学習してもらいたい。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	回転磁界と交番磁界	二回転磁界理論を説明できる	第1回授業内容を復習する
2	三相誘導起電力	三相誘導起電力の発生原理を理解し、起電力波形を描くことができる	第2回授業内容を復習する
3	回転磁界によるトルクの発生	すべりによるトルクの発生とリラクタンストルクを説明できる	第3回授業内容を復習する
4	回転磁界の発生	三相交流による回転磁界の発生原理を説明できる	第4回授業内容を復習する
5	誘導電動機の種類	かご形と巻線形誘導電動機の違いを説明できる	第5回授業内容を復習する
6	三相誘導電動機の等価回路	三相誘導電動機の等価回路を導出できる	第6回授業内容を復習する
7	三相誘導電動機の運転特性(1) 等価回路と特性計算	三相誘導電動機の等価回路に基づく特性計算ができる	第7回授業内容を復習する
8	三相誘導電動機の運転特性(2) トルク特性曲線と始動特性	三相誘導電動機のトルク特性と二次抵抗の関係を説明できる	小テストの実施 第8回授業内容を復習する
9	中間試験		
10	三相誘導電動機の二次抵抗の影響	試験解説により、間違った箇所を理解する 三相誘導電動機の比例推移と速度制御を説明できる	第10回授業内容を復習する
11	発電所の見学	新小野田発電所を見学し、運転中のタービン発電機や補機電動機の実機に触れる	レポートの提出
12	純単相誘導電動機	二回転磁界理論により単相誘導電動機の動作原理を説明できる	第12回授業内容を復習する
13	コンデンサモータ	二相交流による回転磁界を説明できる	第13回授業内容を復習する
14	まとめと小テストの実施	前期の学習内容の理解を深める	前期の到達目標を振り返り、説明できなかった項目を復習する
	期末試験		
15	試験返却・解答解説	試験解説により、間違った箇所を理解する 前期の学習事項のまとめを行う	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
16	三相同期発電機の原理と起電力	三相同期発電機の起電力発生を説明できる	第16回授業内容を復習する
17	三相誘導起電力と起磁力	三相同期発電機の起磁力と巻線係数を説明できる	第17回授業内容を復習する
18	三相同期発電機の特性(1) 電機子反作用	負荷力率による電機子反作用を説明できる	第18回授業内容を復習する
19	三相同期発電機の特性(2) 等価回路とベクトル図	同期インピーダンスを理解し、等価回路とベクトル図を説明できる	第19回授業内容を復習する
20	三相同期発電機の特性(3) 出力と負荷角	出力と負荷角の関係を説明できる	第20回授業内容を復習する
21	三相同期発電機の特性(4) 特性曲線と自己励磁	無負荷飽和曲線、短絡曲線、負荷飽和曲線、外部特性曲線を説明できる 電機子進み電流による自己励磁現象を説明できる	第21回授業内容を復習する
22	三相同期発電機の運転 励磁方式と並行運転	同期発電機の励磁方式と並行運転を説明できる	小テストの実施 第22回授業内容を復習する
23	中間試験		
24	同期電動機の特性	試験解説により、間違った箇所を理解する 同期電動機の位相特性曲線（V曲線）を説明できる	第24回授業内容を復習する
25	同期電動機の始動と乱調	同期電動機の始動方法と同期化を説明できる	第25回授業内容を復習する
26	パワーエレクトロニクスと産業応用	パワー半導体デバイスと電気機器、また電気材料に関する産業応用技術の変遷からパワーエレクトロニクスの知識を得る	第26回授業内容を復習する
27	電力変換の基本方式とその応用	電力変換の4つの方式の基本回路とその動作を説明できる	第27回授業内容を復習する
28	電力変換の基本回路と動作原理	ダイオード並びにサイリスタを用いた単相整流回路とその動作原理を説明できる	第28回授業内容を復習する
29	まとめと小テストの実施	後期の学習内容の理解を深める	後期の到達目標を振り返り、説明できなかった項目を復習する
	学年末試験		
30	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により、間違った箇所を理解する 後期の学習事項のまとめを行う	
総 学 習 時 間 数			90 時間
講 義			60 時間
自学自習			30 時間