

木更津工業高等専門学校		開講年度	令和05年度（2023年度）		授業科目	電気機械エネルギー変換工学	
科目基礎情報							
科目番号	A2501			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	機械・電子システム工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	使用しない／参考図書＞難波江 ほか「電気学会大学講座 基礎電気機器学」（電気学会）						
担当教員	水越 彰仁						
到達目標							
電気機械エネルギー変換の理論について基礎的なことを説明できる。 電気回路素子と機械要素の数学的な相似関係について説明できる。 直流機を例として、電気系及び機械系の微分方程式から自動制御手法について説明できる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
電気回路素子と機械要素のエネルギー蓄積要素に関する数学的な相似	機械系と電気系の相似関係を数式で説明出来る			機械系と電気系の相似関係を理解できる		電気回路素子の基礎的な方程式や機械要素の基礎的な方程式を理解できない	
磁気回路のエネルギー	磁気回路のエネルギーと電気エネルギーおよび機械エネルギーの関係を図と式で説明出来る			磁気回路のエネルギーと電気エネルギーおよび機械エネルギーの関係を図で説明出来る		磁気エネルギーの図を理解できない	
回転機の電気系及び機械系の微分方程式	回転機の微分方程式を簡単な電気回路、機械システムで立式できる			電気系もしくは機械系のどちらかの運動方程式を立式することができる		簡単な例題で微分方程式を立てることができない	
学科の到達目標項目との関係							
専攻科課程 B-2 JABEE B-2							
教育方法等							
概要	電気と機械との間のエネルギー変換は、簡単なところでは電磁石から電磁弁、アクチュエータ、モーター、発電機まで多くの場所で利用されている。この電気・機械エネルギーの相互変換に関する理論的な基礎を学習する。 この科目は、電力変換技術及び回転器制御の研究に従事する教員がその知見を活かし、電気エネルギーと機械エネルギーの間のエネルギー変換に関して講義をおこなうものである。						
授業の進め方・方法	機械系の要素と、電気系の素子の特性を表現する数式が相似であることを説明し、相互に変換できる事を理解してもらう。 機械エネルギーと磁気エネルギーの変換に関する一般式を説明し、電気エネルギーと機械エネルギーの変換の関係を説明する。 解析力学の基礎を説明し、電気系と機械系が混在したシステムを解く事ができることを示す。 この科目は学修単位のため、事後学習としてレポートを課す。						
注意点	・機械系の学生は、電気回路や電気磁気学の基礎を理解しておく必要があり、電気系の学生は、機械系の運動方程式を理解しておく必要がある。 ・微分方程式の初等的な知識を用いるため、よく復習しておく必要がある。 ・授業90分に対して、90分相当の復習を行う事。 ・レポートは24時間（1440分）相当のテーマを課すので、計画的に実施すること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
R 6 開講							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	授業全体の概要と目的		この授業の概要を理解できる		
		2週	機械要素と電気回路素子の数学的な相似について		エネルギー蓄積要素の微分方程式を、電気系と機械系どちらも理解できる		
		3週	電気系素子と機械系要素数学的な相似と相互変換について		簡単な電気回路と機械系システムの相互変換ができる		
		4週	鉄心入りリアクトルの磁気エネルギー		磁気回路の基礎を理解し、磁気エネルギーの基本的な計算ができる		
		5週	磁気エネルギーと磁気随伴エネルギーについて		磁気随伴エネルギーと電気エネルギー、機械エネルギーとの関連を理解できる		
		6週	機械的変化（ブランジャの位置変化）に伴う磁気エネルギーの変化		磁気随伴エネルギーの変化とブランジャに働く力の関係式を理解できる		
		7週	例題と演習		2週から6週までの演習		
		8週	直流電動機の電気系及び機械系の運動方程式		直流電動機を例として電気系及び機械系の運動方程式を立式できる		
	4thQ	9週	電気系及び機械系の伝達関数		電気系及び機械系の運動方程式をラプラス変換し、伝達関数を導出できる		
		10週	ボード線図を用いた直流電動機の電気系及び機械系の特性解析		電気系及び機械系の運動方程式から伝達関数を用いて制御ブロック図を描ける		
		11週	直流電動機における電気系の電流自動制御		伝達関数を用いた制御ブロック図より電流の自動制御手法を理解できる		
		12週	直流電動機における機械系の速度自動制御		伝達関数を用いた制御ブロック図より速度の自動制御手法を理解できる		
		13週	例題解説（直流モータを例として電気回路と機械システムを解く）		直流モータを例題とした自動制御手法を理解できる		
		14週	半導体電力変換装置と電気機械エネルギー変換		半導体電力変換装置と電気機械エネルギー変換の関係を理解できる		

	15週	定期試験	これまでの内容に関する到達度を確認する 試験の解説
	16週	試験の解説	
評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	30	30	60
専門的能力	20	20	40