

**COURSE CATALOG FORM
(DERS KATALOG FORMU)**

Course Code: ELEC3101 (Dersin Kodu)			Course Name: Electromechanical Energy Conversion (Dersin Adı) (Elektromekanik Enerji Dönüşümü)				
Semester (Yarıyıl)	Lc+L+PS (D+L+U)	Local Credit (Yerel Kredi)	ECTS (AKTS)	Language (Dersin Dili)	Category (Dersin Türü)	Instructional Method (Dersin İşleniş Yöntemi)	(Prerequisites) Ön Koşulları
6	(3+0+0)	3	5	English (İngilizce)	Core (Zorunlu)	Lecture (Ders)	ELEC2201 OR ELEC22050
Course Objectives (Dersin Amacı)			This course aims to provide students with fundamental knowledge of electromechanical energy conversion principles, magnetic circuits, transformers, and rotating electrical machines. Students will develop the ability to analyze and solve engineering problems related to DC machines, asynchronous machines, and synchronous machines used in power systems and industrial applications.				
			Bu ders, öğrencilere elektromekanik enerji dönüşümü prensipleri, manyetik devreler, transformatörler ve dönen elektrikli makineler hakkında temel bilgi kazandırmayı amaçlamaktadır. Öğrenciler, güç sistemleri ve endüstriyel uygulamalarda kullanılan DC makineler, asenkron makineler ve senkron makineler ile ilgili mühendislik problemlerini analiz etme ve çözme becerisi geliştireceklerdir.				
Course Content (Dersin İçeriği)			Magnetic circuits. Relation of current in a coil with the produced magnetic flux and magnetic flux density. Ideal transformers and practical transformers and their equivalent circuit parameters. Electromechanical energy conversion process. Mechanical force in the electromagnetic system. Electromagnetic conversion. DC machines, DC generators and DC motors. Asynchronous machines. Synchronous machines.				
			Manyetik devreler. Bir bobin içindeki akımın üretilen manyetik akı ve manyetik akı yoğunluğu ile ilişkisi. İdeal transformatörler ve pratik transformatörler ve eşdeğer devre parametreleri. Elektromekanik enerji dönüşümü süreci. Elektromanyetik sistemde mekanik kuvvet. Elektromanyetik dönüşüm. DC makineler, DC jeneratörler ve DC motorlar. Asenkron makineler. Senkron makineler.				
Course Learning Outcomes (Dersin Öğrenme Çıktıları)			<ol style="list-style-type: none"> 1. Recognize the applications of electromagnetics and understand the fundamental operation principles of electromechanical systems. [1.2] 2. Apply the basic mathematical and engineering knowledge to electromagnetic and electromechanical problems. [1.2] 3. Perform the analysis of basic electromagnetic and electromechanical systems. [2.1] 4. Utilize measurement data to obtain the equivalent circuit models of transformers and rotating electric machines. [4.1, 5.3] <p><i>[Note: Numbers in brackets are the related program outcome PO numbers]</i></p>				
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektromanyetik uygulamalarını tanıyarak ve elektromekanik sistemlerin temel çalışma prensiplerini anlar. 2. Temel matematiksel ve mühendislik bilgilerini elektromanyetik ve elektromekanik problemlere uygular. 3. Temel elektromanyetik ve elektromekanik sistemlerin analizini yapar. 				

	<p>4. Transformatörlerin ve dönen elektrikli makinelerin eşdeğer devre modellerini elde etmek için ölçüm verilerini kullanır.</p> <p><i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktı PÇ numaralarıdır]</i></p>
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	52-Engineering
Textbook (Ders Kitabı)	Fitzgerald, Kingsley & Umans, "Electric Machinery" (6th Ed.), McGraw Hill
Other References (Yardımcı Kaynaklar)	

**COURSE PLAN
(DERS PLANI)**

Week (Hafta)	Topics (Konular)
1	Magnetic circuits. Magnetization curve. Magnetic circuits with air gap. Hysteresis. Sinusoidal excitation.
2	Transformers: Ideal and practical transformers. Equivalent circuits for transformers and determination of circuit parameters. Voltage regulation and efficiency.
3	Autotransformers and three phase transformers.
4	Electromechanical energy conversion process. Field energy. Mechanical force in electromagnetic systems. Rotating and cylindrical machines.
5	Electromagnetic conversion. Direct Current (DC) machines. Armature voltage. Developed electromagnetic torque.
6	Classification of DC machines: DC generators. Separately excited and shunt (or self-excited) DC generators. Armature reaction.
7	DC motors: shunt motors and their torque-speed characteristics. Speed control methods.
8	Series DC motors. Starter for DC motors. Speed control fundamentals.
9	Induction (or asynchronous) machines. Rotating magnetic field. Graphical and analytical method for the magneto-motive force (mmf). Induced voltages.
10	Poly-phase induction machine: standstill and running operation. Modes of operation of induction machines: motoring, generating, plugging.
11	Inverted induction machine and equivalent circuit models. Prediction of performance characteristics of an induction machine using the circuit models.
12	Single phase induction motors.
13	Synchronous machines. Use of synchronous motors for power factor improvement. Synchronous generators and motors. Equivalent circuit models.
14	Determination of the synchronous reactance. Phasor diagrams. Power and torque characteristics of synchronous motors.

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Semester Activities (Yarıyıl İçi Çalışmaları)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	0	0
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	0	0
	Derse Devam (Attendance)	0	0
	Seminer(Seminars)	0	0
	Ödevler (Homework)	5	25
	Sunum (Presentations)	0	0
	Arasınavlara (Midterm Exams)	1	30
	Proje (Project)	1	15
	Laboratuar (Laboratory)	0	0
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	30
Toplam (Total)			100

AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU
(ECTS WORKLOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work - Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	0	15	15
Ödevler (Homework)	5	2	10
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	1	20	20
Proje (Projects)	1	15	15
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work - Load (h))			122
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))			5

Revizyon/Tarih (Revision/Date) 02.02.2026	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Barış Aykent	Onaylayan (Approved by) Prof. Dr. Ahmet Aksin
---	---	---