COURSE CATALOG FORM
(DERS KATALOG FORMU)

<table>
<tr><td colspan="3">Course Code: ELEC3111
(Dersin Kodu)</td><td colspan="5">Course Name: Electromechanical Energy Conversion
(Dersin Adı) (Elektromekanik Enerji Dönüşümü)</td></tr>
<tr><td>Semester
(Yarıyıl)</td><td>Lc+PS+L
(D+U+L)</td><td>Local Credit
(Yerel Kredi)</td><td>ECTS
(AKTS)</td><td>Language
(Dersin Dili)</td><td>Category
(Dersin Türü)</td><td>Instructional Method
(Dersin İşleniş Yöntemi)</td><td>(Prerequisites
(Ön Koşullar)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>(3+1+0)</td><td>3</td><td>6</td><td>English
(İngilizce)</td><td>Core
(Zorunlu)</td><td>Course</td><td>ELEC2221/ELEC2201
or
ELEC2215/ELEC2205,
and
ELEC2601 (Coreq.)</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Course Objectives
(Dersin Amacı)</td><td colspan="5">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.</td></tr>
<tr><td colspan="5">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.</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Course Content
(Dersin İçeriği)</td><td colspan="5">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.</td></tr>
<tr><td colspan="5">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.</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Course Learning Outcomes
(Dersin Öğrenme Çıktıları)</td><td colspan="5">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 electromechanic problems.[1.2, 2.1]
3. Perform the analysis of basic electromagnetic and electromechanical sytems. [2.1, 2.2]
4. Utilize measurement data to obtain the equivalent circuit models of transformers and rotating electric machines. [2.1]

[Note: Numbers in brackets are the related program outcome PO numbers]</td></tr>
<tr><td colspan="5">1. Elektromanyetik uygulamalarını tanır ve elektromekanik sistemlerin temel çalışma prensiplerini anlar. [1.2]</td></tr>
</table>

	2. Temel matematiksel ve mühendislik bilgilerini elektromanyetik ve elektromekanik problemlere uygular. [1.2, 2.1] **3.** Temel elektromanyetik ve elektromekanik sistemlerin analizini yapar. [2.1, 2.2] **4.** Transformatörlerin ve dönen elektrikli makinelerin eşdeğer devre modellerini elde etmek için ölçüm verilerini kullanır. [2.1] *[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktı PÇ numaralarıdır]*
ISCED Category of course (Dersin ISCED Kategorisi)	52 Engineering
Textbook (Ders Kitabı)	Fitzgeral, Kingsley & Umans, "Electric Machinery" (6th Ed.), McGraw Hill

COURSE PLAN (DERS PLANI)	
Week (Hafta)	**Topics (Konular)**
1	Introduction to the course. Basic laws of magnetism, properties of magnetic materials. (Derse giriş. Manyetizmanın temel yasaları, manyetik malzemelerin özellikleri.)
2	Basic laws of magnetism, properties of magnetic materials. Analysis of magnetic circuits with/without airgaps and magnets. (Manyetizmanın temel yasaları, manyetik malzemelerin özellikleri. Hava boşluklu ve mıknatıslı ya da bunlar olmaksızın manyetik devrelerin analizi.)
3	Analysis of magnetic circuits with/without airgaps and magnets. (Hava boşluklu ve mıknatıssız manyetik devrelerin analizi.) Single phase transformers, determination of equivalent circuit elements (Tek fazlı transformatörler, eşdeğer devre elemanlarının belirlenmesi)
4	Phasor calculation of single-phase transformers, voltage regulation (Tek fazlı transformatörlerin fazör hesabı, voltaj regülasyonu)
5	Three phase transformers (Üç fazlı transformatörler)
6	Energy Conservation, Energy Balance Equation, Coenergy, Field energy (Enerji Korunumu, Enerji Dengesi Denklemi, Koenerji, Alan enerjisi)
7	Voltage/Force induction. Force developed in linear electromechanical system, Torque developed in rotating electromechanical systems. Electromechanical Energy Conversion. (Gerilim/Kuvvet indüksiyonu. Doğrusal elektromekanik sistemde kuvvet, dönen elektromekanik sistemlerde ise tork gelişmiştir. Elektromekanik Enerji Dönüşümü.)
8	DC Machines and their characteristic equations (DC Makineleri ve karakteristik denklemleri)
9	Control of DC Machines (DC Makinelerin Kontrolü)
10	Induction Machines and their characteristic equations (Asenkron Makineler ve karakteristik denklemleri)
11	Equivalent circuit parameters of a three-phase induction machine (Üç fazlı asenkron makinenin eşdeğer devre parametreleri)
12	Control of Induction Machines (Asenkron Makinelerin Kontrolü)

13	Synchronous Machines and their characteristic equations (Senkron Makineler ve karakteristik denklemleri)
14	Control of Synchronous Machines (Senkron Makinelerin Kontrolü.)

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	**Adet (Quantity)**	**Katkı Oranı (Contribution) (%)**
	Ödevler (Homework)	2	20
	Arasınavlar (Midterm Exams)	1	30
	Proje (Project)	1	20
	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 Yükü (saat) (Work - Load (h))**
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	21	21
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	0	16	16
Ödevler (Homework)	2	6	12
Sunum (Presentations)	1	2	2
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	1	16	16
Proje (Projects)	1	27	27
Laboratuar (Laboratory)	0	0	0
Toplam İş Yükü (saat) (Total Work - Load (h))			150
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yükü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work - Load / 25))			**6**

Revizyon/Tarih (Revision/Date	**Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)**	**Onaylayan (Approved by)**
13.7.2027	Assist. Prof. Dr. Barış Aykent	Prof. Dr. Ahmet Aksen