DERS KATALOG FORMU

(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu : PHYS1002 **(Course Code)** PHYS1002	**Dersin Adı** : Fizik – Elektrik ve Manyetizma **(Course Name) :** Physics – Electricity and Magnetism
Dersi Vren Bölüm: FİZİK BÖLÜMÜ **(Offered by): (**DEPARTMENT OF PHYSICS)	

Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
1	4 + 0 + 2	5	7	İngilizce ve Türkçe (English and Turkkish)	Zorunlu (Core)	Ders + Laboratuvar (Lecture + Laboratory)	-

Dersin Hedefleri

(Course Objectives)

Bu dersin temel hedefleri şunlardır:

1. **Matematik, doğa bilimleri ve temel elektromanyetizmada sağlam bir bilgi altyapısı oluşturmak;** elektrik ve manyetik alanları içeren karmaşık mühendislik problemlerini modellemek ve çözmek için gerekli teorik ve pratik bilgiyi sağlamak.
2. **Analitik ve modelleme becerilerini geliştirmek;** elektromanyetizma prensiplerini (Coulomb Yasası, Gauss Yasası, Ampère Yasası, Faraday Yasası ve Maxwell denklemleri) uygulayarak mühendislik problemlerini tanımlamak, formüle etmek ve uygun analiz ve modelleme yöntemlerini kullanarak çözmek.
3. **Deneysel ve araştırmacı becerileri teşvik etmek;** elektrik ve manyetizmanın temel yasalarını doğrulamak için deneyler tasarlamak ve yürütmek; bu süreçte veri toplama, analiz etme ve karmaşık mühendislik problemlerini araştırmak için verileri yorumlama yetkinliği kazandırmak.
4. **Teorik prensipler ile pratik uygulama arasında köprü kurmak;** Ohm Yasası, Kirchhoff Kuralları, elektromanyetik indüksiyon ve devre davranışı gibi yasaları deneysel olarak doğrulamak ve sonuçları belirsizlik ve gerçek dünya koşulları bağlamında analiz etmek.

The primary objectives of this course are to:

1. **Establish a foundational knowledge base** in mathematics, natural sciences, and fundamental electromagnetism, providing the theoretical and practical knowledge required to model and solve complex engineering problems involving electric and magnetic fields.
2. **Develop analytical and modeling skills** by applying the principles of electromagnetism (Coulomb's Law, Gauss's Law, Ampère's Law, Faraday's Law, and Maxwell's equations) to identify, formulate, and solve engineering problems using appropriate analysis and modeling methods.
3. **Foster experimental and investigative skills** through the design and execution of experiments to verify fundamental laws of electricity and magnetism, including data collection, analysis, and interpretation to investigate complex engineering problems.
4. **Bridge theoretical principles with practical application** by empirically verifying laws such as Ohm's Law, Kirchhoff's Rules, electromagnetic induction, and circuit behavior, while analyzing results in the context of uncertainty and real-world conditions.

Dersin İçeriği

(Course Content)

Elektrik yükü ve elektrik alanı. Elektrik kuvvet. Elektrik akısı ve Gauss yasası. Elektrik potansiyel enerjisi ve elektrik potansiyel. Sığa ve dielektrikler. Akım, direnç ve elektromotor kuvvet. Doğru akım devreleri. Kirchhoff'un kuralları. Manyetik alan ve manyetik kuvvetler. Manyetik alan kaynakları. Elektromanyetik etkileme. Etkilenme ve etkileçler. Alternatif akım. Maxwell denklemleri ve elektromanyetik dalgalar.

Electric charge and electric field. Electric force. Electric flux and Gauss's law. Electric potential energy and electric potential. Capacitance and dielectrics. Current, resistance and electromotive force. Direct-current circuits. Kirchhoff's rules. Magnetic field and magnetic forces. Sources of magnetic field. Electromagnetic induction. Inductance and inductors. Alternating current. Maxwell's equations and Electromagnetic waves.

Dersin Öğrenme Çıktıları

(Course Learning Outcomes)

Bu dersi başarıyla tamamlayan bir öğrenci;

A. Bilgi ve Kavrama (Teorik Temel)

- **1 (Fen ve Matematik Bilgisi):** Elektrik yükü, elektrik alan, elektriksel potansiyel, sığa, akım, direnç, manyetik alanlar, elektromanyetik indüksiyon, indüktans, alternatif akım ve Maxwell denklemleri dâhil olmak üzere elektromanyetizmanın temel kavramlarında kapsamlı bilgi sahibi olur.

	• **2 (Problem Analizi):** Coulomb Yasası, Gauss Yasası, Ampère Yasası, Faraday Yasası ve Kirchhoff Kurallarını uygulayarak çeşitli geometrilerdeki statik ve dinamik elektrik ve manyetik alan konfigürasyonlarını içeren karmaşık problemleri formüle eder ve çözer. **B. Uygulama ve Modelleme** • **3 (Modelleme ve Analiz):** Devre teoremlerini (Ohm Yasası, Kirchhoff Kuralları, empedans kavramları) kullanarak DA ve AA devrelerini analiz eder; akım, gerilim, direnç, sığa, indüktans, enerji depolama ve güç tüketimi gibi temel parametreleri hesaplar. • **4 (Tasarım ve Uygulama):** Elektromanyetik indüksiyon ve Maxwell denklemlerinin prensiplerini uygulayarak elektromanyetik dalgaların davranışını modeller ve farklı ortamlardaki yayılımlarını açıklar; mühendislikle ilgili elektromanyetik problemlere çözüm tasarlama becerisini gösterir. **C. Deney ve Araştırma** • **5 (Deney Tasarımı):** Ohm Yasası, Kirchhoff Kuralları, Faraday İndüksiyon Yasası ile kondansatör ve indüktörlerin şarj/deşarj davranışı gibi temel elektrik ve manyetizma yasalarını test etmek ve doğrulamak için uygun elektrik deney düzeneklerini (örneğin; multimetreler, osiloskoplar, güç kaynakları, devre kartları, manyetik alan sensörleri) güvenli bir şekilde tasarlar. • **6 (Veri Analizi ve Yorumlama):** Modern ölçüm araçlarını kullanarak deneyler yapar, veri toplar; hata tahmini (belirsizlik yayılımı) ve grafiksel analiz uygulayarak deneysel sonuçları teorik tahminlerle karşılaştırır ve bilimsel olarak geçerli çıkarımlarda bulunur. **D. İletişim ve Takım Çalışması** • **7 (Teknik Rapor Yazma):** Deneysel yöntemleri, toplanan verileri, hata analizini ve deneysel sonuçlar ile teorik tahminler arasındaki karşılaştırmaları etkili bir şekilde sunan kapsamlı laboratuvar raporları hazırlar; teknik raporları anlama ve yazma becerisini gösterir. • **8 (Takım Çalışması):** Laboratuvar deneylerini yürütmek, veri toplamak ve sonuçları analiz etmek için bir takım içinde etkin bir şekilde çalışır; bireysel sorumluluk ve işbirlikli çalışma becerilerini sergiler.
	Upon successful completion of this course, students will be able to: **A. Knowledge and Comprehension (Theoretical Foundation)** • **1 (Knowledge of Science & Math):** Demonstrate comprehensive knowledge of fundamental concepts in electromagnetism, including electric charge, electric fields, electric potential, capacitance, current, resistance, magnetic fields, electromagnetic induction, inductance, alternating current, and Maxwell's equations. • **2 (Problem Analysis):** Apply Coulomb's Law, Gauss's Law, Ampère's Law, Faraday's Law, and Kirchhoff's Rules to formulate and solve complex problems involving static and dynamic electric and magnetic field configurations in various geometries. **B. Application and Modeling** • **3 (Modeling & Analysis):** Analyze DC and AC circuits using circuit theorems (Ohm's Law, Kirchhoff's Rules, impedance concepts) and calculate key parameters such as current, voltage, resistance, capacitance, inductance, energy storage, and power dissipation. • **4 (Design & Application):** Apply the principles of electromagnetic induction and Maxwell's equations to model and predict the behavior of electromagnetic waves and explain their propagation in different media, demonstrating the ability to design solutions to engineering-relevant electromagnetic problems. **C. Experimentation and Investigation** • **5 (Experiment Design):** Design safe and effective experimental setups using appropriate electrical apparatus (e.g., multimeters, oscilloscopes, power supplies, circuit boards, magnetic field sensors) to test and verify fundamental laws of electricity and magnetism, such as Ohm's Law, Kirchhoff's Rules, Faraday's Law of Induction, and the charging/discharging of capacitors and inductors. • **6 (Data Analysis & Interpretation):** Conduct experiments, collect data using modern measurement tools, and perform error estimation (uncertainty propagation) and graphical analysis to interpret experimental results, compare them with theoretical predictions, and draw scientifically valid conclusions.

	D. Communication and Teamwork • **7 (Technical Communication):** Prepare comprehensive laboratory reports that effectively communicate experimental methodologies, collected data, error analysis, and comparisons between experimental outcomes and theoretical predictions, demonstrating the ability to write and understand technical reports. • **8 (Teamwork):** Work effectively within a team to execute laboratory experiments, collect data, and analyze results, demonstrating individual accountability and collaborative working skills.
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)	05 Natural Sciences, 053 Bphysical Sciences, 0533 Physics 05 Doğa Bilimleri, 053 Fiziksel Bilimler, 0533 Fizik
Ders Kitabı (Textbook)	1. **University Physics**, H.D. Young and R.A. Freedman, 11th Edition, Pearson Education Inc., New York, 2004. 2. **PHYS 103 General Physics I - Mechanics Lab**, İsmail Karakurt, Nafiye Güneç Kıyak, Işık University, Department of Physics Notes.
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	1. **Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Douglas C. Giancoli,** Prentice Hall, New Jersey, 2009 (4th Edition). 2. **The Feynman Lectures on Physics, Volume I**, Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. Addison Wesley, 1966.

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Elektrik Yükü	-
2	Elektrik Alan	Oryantasyon
3	Gauss Yasası	Lab 1. Direnç Ölçümü ve Ohm Yasası
4	Elektrik Potansiyel	Lab 2. Seri ve Paralel Bağlanmış Dirençlerden Oluşan Elektrik Devreleri
5	Sığa, Dielektrikler, Elektrik Enerjisinin Depolanması	Lab 3. Çok Çevrimli Elektrik Devreleri
6	Elektrik Akımları ve Direnç	Lab 4. RLC Devresi
7	Doğru Akım Devreleri	Lab 5. Paralel Plakalı Kondansatör İçerisindeki Elektrik Alan ve Potansiyeller
8	Manyetizma	Lab 6. Kondansatörün Yüklenmesi ve Boşaltılması
9	Manyetik Alan Kaynakları, Amper Yasası	Lab 7. Farklı Malzemelerin Dielektrik Katsayıları
10	Elektromanyetik İndüksiyon ve Faraday Yasası	Lab 8. Transformatörler ve Güç İletimi
11	İndüktans ve Elektromanyetik Salınımlar	Lab 9. Elektronun Yükünün Kütlesine Oranı
12	Maxwell Denklemleri	Telafi Deneyleri
13	Elektromanyetik Dalgalar	Telafi Deneyleri
14	Işık	-

COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory/ Tutorial Work
1	Electric Charge	-
2	Electric Field	Orientation
3	Gauss' Law	Lab 1. Measurements of resistance and Ohm's law
4	Electric Potential	Lab 2. Electrical circuits with resistors connected in series and parallel
5	Capacitance, Dielectrics, Electric Energy Storage	Lab 3. Multi-loop electrical circuits
6	Electric Currents and Resistance	Lab 4. RLC circuits
7	Direct Current Circuits	Lab 5. Electric fields and potentials in the parallel plate capacitor
8	Magnetism	Lab 6. Charging and discharging of capacitors
9	Sources of Magnetic Field, Ampere's Law	Lab 7. Dielectric constant of different materials

10	Electromagnetic Induction and Faraday's Law	Lab 8. The transformer and power transmission
11	Inductance and Electromagnetic Oscillations	Lab 9. Charge to mass ratio of electron
12	Maxwell Equations	Make-up Laboratory Sessions
13	Electromagnetic Waves	Make-up Laboratory Sessions
14	Light	-

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	**Adet (Quantity)**	**Katkı Oranı (Contribution) (%)**
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	**Kısa Sınavlar (Quizzes)**	7 en az (min)	15
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	9	20
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	1	25
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	**Sayı (Quantity)**	**Süre (Saat) (Time (h))**	**İş Yükü (saat) (Work Load (h))**
Ders Süresi (Lectures)	14	4	**56**
Problem Saati			
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Fınal Exam (Preparation included))	1	16	**16**
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	7	1	**7**
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	**-**
Deney Raporları (Experiment Reports)	9	2	**18**
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	**-**
Seminer (Seminars)	-	-	**-**

Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	3	**42**
Ödevler (Homework)	-	-	**-**
Sunum (Presentations)	-	-	**-**
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	1	9	**9**
Proje (Projects)	-	-	**-**
Laboratuvar (Laboratory Work)	14	2	**28**
Toplam İş Yükü (saat) (Total Work Load (h))			**176**
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yükü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			**7**

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	**Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)**	**Onaylayan (Approved by)**
14.07.2026	İsmail KARAKURT	