



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik
DERSİN ADI	Fizik Laboratuvarı 2
DERSİN KODU	FIZ1152
YEREL KREDİSİ	2
AKTS KREDİSİ	3
HAFTALIK DERS SAATİ	1
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	2
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Zorunlu @ Fizik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Fizik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Hüseyin Birtan KAVANOZ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin elektriksel ve deneysel ölçümlerin temel prensiplerini ve uygulamalarını kavramalarını sağlamaktır. Öğrenciler, deney aletlerini tanıyacak, ölçme işlemlerini gerçekleştirecek ve deney verilerini toplayarak analiz etmeyi, istatistiksel yöntemleri uygulamayı ve hata ile belirsizlikleri hesaplamayı öğreneceklerdir. Ohm yasası ve Kirchhoff kuralları gibi temel elektrik kavramları, Wheatstone köprüsü ve kondansatörlerin yüklenme-boşalma deneyleri aracılığıyla pekiştirilecektir. Ders kapsamında ayrıca manyetik indüksiyon, manyetik alan içindeki iletken halkanın manyetik dipol momenti ve alternatif akım devreleri gibi konular işlenecektir. Öğrenciler, osiloskop kullanımı, transformatör deneyleri ve e/m oranının tayini gibi uygulamalı ölçümler yapacak ve bu deneyleri teorik bilgilerle ilişkilendireceklerdir. Son olarak, tüm deney sonuçları analiz edilerek doğrulanacak ve öğrencilerin hem teorik bilgileri hem de pratik becerileri geliştirilmiş olacaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Deney aletlerinin tanıtılması ve ölçme işlemleri; deney verilerinin analizi, istatistikler, hata hesabı ve belirsizlikler; Ohm yasasının uygulanması; Kirchhoff kurallarının uygulanması; Wheatstone köprüsü; kondansatörün yüklenmesi ve boşalması; manyetik indüksiyon; alternatif akım devreleri; osiloskopa ölçümler; transformatör; manyetik alan içerisinde iletken halkanın manyetik dipol momenti; e/m oranının tayini; deney sonuçlarının doğrulanması.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Serway ve Jewett. <i>Fen ve Mühendisler için Mekanik/Dalgalar/Termodinamik, Cilt 2</i>. Palme Yayıncılık, 2021. [2] <i>Temel Fizik Deneyleri 2: Deney Föyü</i>. Önerilen Kaynaklar: [1] Halliday, David ve Resnick, Robert. <i>Fiziğin Temelleri, Cilt 2</i>. (Çeviren: Cengiz Yalçın). Arkadaş Yayıncılık.



[2] Giancoli. *Fen ve Mühendislik İçin Fizik*. Akademi Yayıncılık, 2009.
[3] Sears and Zemansky. *Üniversite Fiziği, Cilt 2*. 12. baskı, Pearson Education Yayıncılık, 2009.
[4] Keller, Frederick; Gettys, W. Edward ve Skove, Malcolm J. *Fen Bilimcileri ve Mühendisler için Fizik*. (Çeviren: R. Ömür Akyüz). Literatür Yayıncılık.

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Elektrik ve manyetizma ile ilgili temel deneylerin kurulumunu gerçekleştirebileceklerdir.
2. Deney setlerinde bulunan cihazları ve ölçüm aletlerini kullanabileceklerdir.
3. Ölçü aletleri ile en doğru şekilde ölçüm alma yollarını karşılaştırabileceklerdir.
4. Elektrik ve manyetizma ile ilgili sistemlerin kuramsal bilgileri ile ilişkisini kurabileceklerdir.
5. Takım çalışmalarında ortak çalışma becerisini geliştirebileceklerdir.
6. Deney verilerini, sonuçlarını ve yorumlarını raporlayabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması:		
Derse Özgü Staj:		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği:		
Ödev: • İçerik: Laboratuvara gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili detaylı araştırma yapmak, deney ile ilgili teorik bilgileri hatırlamak ve deneyin ayrıntılı teorik raporunu hazırlanması için verilen ödevler. • Format: Yazılı raporlar • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Yapılacak deney ile ilgili teorik bilgileri kullanabilme, - Deneyin yapılışında izlenecek yolların ve ölçüm tekniklerinin bilinmesi, - Deney esnasında elde edilen verilerden grafik çizerek yorum yapabilmesi - Deneyin yapılış esnasında oluşan hataların nelerden kaynaklandığının belirlenmesi ve hata hesaplarının nasıl yapılacağının bilinmesi.	11	%30
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop:		
Ara Sınavlar: • İçerik: Laboratuvarda yapılan deneylerin tümünü kapsayan kapsamlı sorular ve deneyin yapılması ile ilgili uygulamalar • Format: Yüz yüze. Yazılı Sınav (90 dakika)	1	%30



Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşılmasının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik bilgilerin uygulamada kullanılabilmesi -Deneyde yapılan ölçüm hata hesaplarının yapılabilmesi				
Final: İçerik: Laboratuvarında yapılan deneylerin tümünü kapsayan kapsamlı sorular ve uygulamalar Format: Yüz yüze. Yazılı Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşılmasının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik bilgilerin uygulamada kullanılabilmesi -Deneyde yapılan ölçüm hata hesaplarının yapılabilmesi			1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı				%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı				%40
TOPLAM				%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI				
HAFTALAR	KONULAR		Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Deney aletlerinin tanıtılması ve ölçme işlemleri, Deney verilerinin analizi, İstatistikler, Hata hesabı ve belirsizlikler.		- Bilgilendirme sonunda öğrencilerin bu konu hakkında öğrendiklerinin ölçülmesi. - Dönem boyunca yapılacak deneylerde kullanılacak ölçüm cihazlarının tanıtılması, bu cihazlarla doğru ölçme işlemlerinin anlatılması ve gösterilmesi. - Deneyler sonunda elde edilen verilerin nasıl analiz edileceğinin anlatılması, istatistik hesapların hatırlatılması, hata hesabının yapılması ve ölçüm belirsizliklerinin hesaplanması.	
2	Konu Anlatımı: Ohm yasasının uygulanması.		- Ohm yasasının tekrar gözden geçirilmesi, hatırlanması. - Deneyde elde edilen verilerin analizini, var deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerinin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 1.	
3	Konu Anlatımı: Kirchhoff kurallarının uygulanması. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.		- Kirchhoff kurallarının hatırlanması ve pekiştirilmesi. - Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerinin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 2.	
4	Konu Anlatımı: Wheastone köprüsü. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.		- Kirchhoff kurallarının Wheastone köprüsüne uygulanması ve pekiştirilmesi. - Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerinin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 3.	
5	Konu Anlatımı: Kondansatörün yüklenmesi ve boşalması. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.		- Kondansatörün yüklenmesi ve boşalması ile ilgili teorik bilgilerin hatırlanması ve pekiştirilmesi. - Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerinin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 4.	



6	Konu Anlatımı: Manyetik indüksiyon. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Manyetik indüksiyonile ilgili teorik bilgilerin yeniden göz gezdirerek hatırlanması ve pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 5.
7	Konu Anlatımı: Alternatif akım devreleri 1. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Alternatif akım devreleri ile ilgili hesaplamaların hatırlanması ve pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 6.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Osiloskopa ölçümler. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Elektrik ve manyetik alan içinde bulunan yüklü bir parçacığın hareketi ile ilgili bilgilerin hatırlanması ve deney ile pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 7.
10	Konu Anlatımı: Transformatör. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Transformatör ile ilgili teorik bilgilerin hatırlanması ve pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 8.
11	Konu Anlatımı: Manyetik alan içerisinde iletken halkanın manyetik dipol momenti. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Manyetik alan içerisinde bulunan bir manyetik dipol ile ilgili bilgilerin hatırlanması ve deney ile pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 9.
12	Konu Anlatımı: ϵ/m oranının tayini. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Elektrik ve manyetik alan içinde bulunan yüklü bir parçacığın hareketi ile ilgili bilgilerin hatırlanması ve deney ile pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 10.
13	Konu Anlatımı: Alternatif akım devreleri 2. Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Alternatif akım devreleri ile ilgili hesaplamaların hatırlanması ve pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü DENEY 11.
14	Konu Anlatımı: Telafi deneylerinin yapılması . Deney öncesi bilgi yoklaması: Yapılacak deney hakkında teorik bilgilerin kontrolünün yapılması. Deneyin yapılması: Deneyin baştan sona yapılarak verilerin elde edilmesi.	1. Telafisi yapılacak deney ile ilgili teorik bilgilerin hatırlanması ve deney yolu ile pekiştirilmesi. 2. Deney esnasında yapılan hata ve ölçüm belirsizliklerin hesaplanması, bunların bir tablo ve/veya grafik yardımı ile raporlanması. Kaynak: Deney föyü.
15	Konu Anlatımı: Deney sonuçlarının doğrulanması. Deney öncesi bilgi yoklaması: Deney verilerinin analizinin nasıl yapılacağı hakkında bilgilerin kontrol edilmesi. Deneyin yapılması: Yapılan tüm deney sonuçları toplanarak analizinin yapılması ve doğruluğunun tespit edilmesi.	1. Tüm deney verilerinin listelenmesi ve analizi yapılarak, her bir deney seti için elde edilebilecek optimum sonuçların belirlenmesi.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

**AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU**

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	1	14
Laboratuar	11	2	22
Uygulama (sözlü Sınav)	3	1	3
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	1	14
Derse Özgü Staj			
Ödev	11	2	22
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	6	1	6
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Toplam İş yükü:			101
Toplam İş yükü / 30(s):			3.37
AKTS Kredisi:			3



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Physics
TITLE OF COURSE	Physics Laboratory 2
CODE	FIZ1152
LOCAL CREDIT	2
ECTS	3
LECTURE HOUR / WEEK	1
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	2
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Physics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Physics
COURSE COORDINATOR	Hüseyin Birtan KAVANOZ
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to enable students to understand the fundamental principles and applications of electrical and experimental measurements. Students will become familiar with experimental apparatus, perform measurement procedures, collect and analyze experimental data, apply statistical methods, and calculate errors and uncertainties. Fundamental electrical concepts such as Ohm's law and Kirchhoff's rules will be reinforced through experiments including the Wheatstone bridge and the charging and discharging of capacitors. The course will also cover topics such as magnetic induction, the magnetic dipole moment of a conductor loop in a magnetic field, and alternating current circuits. Students will conduct practical measurements using oscilloscopes, transformers, and determine the e/m ratio, relating these experiments to theoretical knowledge. Finally, all experimental results will be compiled, analyzed, and verified, enhancing students' theoretical understanding as well as their practical skills.
COURSE CONTENT	Introduction to experimental apparatus and measurement procedures; analysis of experimental data, statistics, error calculation and uncertainties; application of Ohm's law; application of Kirchhoff's rules; Wheatstone bridge; charging and discharging of a capacitor; magnetic induction; alternating current circuits; measurements with an oscilloscope; transformer; magnetic dipole moment of a conductor loop in a magnetic field; determination of the e/m ratio; verification of experimental results.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Serway and Jewett. <i>Physics for Scientists and Engineers: Mechanics/Waves/Thermodynamics</i> , Vol. 2. Palme Publishing, 2021. [2] <i>Fundamental Physics Experiments 2: Experiment Sheet</i> . Recommended Readings: [1] Halliday, David and Resnick, Robert. <i>Fundamentals of Physics</i> , Vol. 2. (Translator: Cengiz



Yalçın). Arkadaş Publishing.

[2] Giancoli. *Physics for Scientists and Engineers*. Akademi Publishing, 2009.

[3] Sears and Zemansky. *University Physics*, Vol. 2. 12th Edition. Pearson Education Publishing, 2009.

[4] Keller, Frederick; Gettys, W. Edward and Skove, Malcolm J. *Physics for Scientists and Engineers*. (Translator: R. Ömür Akyüz). Literatür Publishing.

Upon successful completion of the course, students will be able to

Course Learning Outcomes

1. Set up basic experiments related to electricity and magnetism.
2. Operate the devices and measuring instruments in experimental setups.
3. Compare the methods of obtaining the most accurate measurements using measuring instruments.
4. Correlate systems in electricity and magnetism with theoretical knowledge.
5. Develop teamwork skills in collaborative activities.
6. Report the experimental data, results, and interpretations.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation:		
Laboratory:		
Application (Oral Examination):		
Field Work:		
Special Course Internship (Work Placement):		
Quizzes/Studio Critics:		
Homework Assignments: • Content: Assignments to conduct detailed research on the experiment before coming to the laboratory, recall theoretical information about the experiment, and prepare a detailed theoretical report. • Format: Written reports • Detailed Assessment Criteria: - Ability to use theoretical information about the experiment, - Knowledge of the procedures and measurement techniques to be followed during the experiment, - Ability to interpret data obtained during the experiment by drawing graphs. - Knowledge of the causes of errors that occur during the experiment and how to calculate errors.	11	%30
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop:		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all laboratory experiments and practical applications related to the experiment. • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria:	1	%30



- Demonstrate understanding of the basic concepts of the course. - Ability to solve problems related to theoretical topics. - Ability to apply theoretical knowledge in practice. - Ability to calculate measurement errors in experiments.		
Final: • Content: Comprehensive questions and exercises covering all laboratory experiments • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria: -Demonstrate understanding of the basic concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to apply theoretical knowledge in practice -Ability to calculate measurement errors in experiments	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: , General information about experiments, Introduction of experimental instruments and measurement procedures, Analysis of experimental data, Statistics, Error calculation and uncertainties.	1. Assessment of students' knowledge on the topic at the end of the information session. 2. Introduction of the measuring devices to be used in experiments throughout the semester, and explanation and demonstration of correct measurement procedures with these devices. 3. Explanation of how to analyze the data obtained from the experiments, reminder of statistical calculations, calculation of error, and calculation of measurement uncertainty.
2	Lecture: Application of Ohm's law.	1. Review and recall Ohm's law. 2. Analyze the data obtained in the experiment, calculate the errors and measurement uncertainties made during the experiment, and report these using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 1.
3	Lecture: Application of Kirchhoff's rules. Pre-experiment Knowledge Check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the Experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recall and reinforce Kirchhoff's rules. 2. Calculate the errors and measurement uncertainties made during the experiment and report them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 2.
4	Lecture: Wheatstone bridge. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Application and reinforcement of Kirchhoff's rules to the Wheatstone bridge. 2. Calculation of errors and measurement uncertainties during the experiment and reporting them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 3.
5	Lecture: Charging and discharging the capacitor. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recall and reinforce theoretical knowledge regarding capacitor charging and discharging. 2. Calculate the errors and measurement uncertainties made during the experiment and report them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 4.
6	Lecture: Magnetic induction. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Review and reinforce theoretical information about magnetic induction. 2. Calculate the errors and measurement uncertainties made during the experiment and report them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 5.



7	Lecture: Alternating current circuits 1. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling and reinforcing calculations related to Alternating current circuits. 2. Calculating errors and measurement uncertainties during the experiment and reporting these using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 6.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Measurements with an oscilloscope. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling information about the motion of a charged particle in an electric and magnetic field and reinforcing it through experimentation. 2. Calculating the errors and measurement uncertainties made during the experiment and reporting them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet EXPERIMENT 7.
10	Lecture: Transformers. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling and reinforcing the physical properties and theoretical knowledge related to the transformers, 2. Calculating the errors and measurement uncertainties during the experiment and reporting these using a table and/or graph. Source: Experiment sheet EXPERIMENT 8.
11	Lecture: Magnetic dipole moment of the conducting ring in the magnetic field. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling information about a magnetic dipole in a magnetic field and reinforcing it through experimentation. 2. Calculating the errors and measurement uncertainties made during the experiment and reporting them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet EXPERIMENT 9.
12	Lecture: Determination of e/m ratio. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling information about the motion of a charged particle in an electric and magnetic field and reinforcing it through experimentation. 2. Calculating the errors and measurement uncertainties made during the experiment and reporting them using a table and/or graph. Source: Experiment sheet EXPERIMENT 10.
13	Lecture: Alternating current circuits 2. Pre-experiment knowledge check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling and reinforcing calculations related to Alternating current circuits. 2. Calculating the errors and measurement uncertainties during the experiment and reporting these using a table and/or graph. Source: Experiment sheet. EXPERIMENT 11.
14	Lecture: Performing Make-Up Experiments. Pre-Experiment Knowledge Check: Checking theoretical knowledge about the experiment to be conducted. Performing the Experiment: Performing the experiment from beginning to end and obtaining data.	1. Recalling theoretical knowledge about the make-up experiment and reinforcing it through experimentation. 2. Calculating the errors and measurement uncertainties during the experiment and reporting these using a table and/or graph. Source: Experiment sheet.
15	Lecture: Verifying Experimental Results. Pre-experimental Knowledge Check: Checking information on how to analyze experimental data. Performing the Experiment: Collecting and analyzing all experimental results to determine their accuracy.	1. Listing and analyzing all experimental data to determine the optimal results for each experimental set.
16	Final	Review of all topics covered.

**ECTS WORKLOAD TABLE**

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	1	14
Laboratory	11	2	22
Application	3	1	3
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	1	14
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments	11	2	22
Quizzes/Studio Critics	6	1	6
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Total Workload:			101
Total Workload / 30(h):			3.37
ECTS Credit:			3



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6
PC-1 Temel bilimler ve fizik alanındaki kuramsal bilgilerini akademik düzeyde analiz, yorum ve problem çözümünde kullanabileceklerdir. / Use their comprehensive theoretical knowledge in fundamental sciences and physics for analysis, interpretation, and problem-solving at an academic level.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>5</u>
PC-2 Uygulamalı bilgilerini fiziksel süreçlerin modellenmesi, deneysel tasarım ve problem çözümünde etkili ve amaca yönelik biçimde kullanabileceklerdir. / Apply their practical knowledge effectively and strategically in modelling physical processes, experimental design, and problem-solving.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	=	<u>5</u>
PC-3 Kuramsal ve/veya deneysel bilgilerini karmaşık fizik problemlerinin çözümünde etkili biçimde kullanarak, bu problemlere yönelik uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayabileceklerdir. / Use their theoretical and/or experimental knowledge effectively in solving complex physics problems by selecting and applying appropriate analysis and modelling methods for these problems.	<u>2</u>	=	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>5</u>
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
PC-5 Fizik biliminin temel ve uygulamalı alanlarında edindikleri bilgi birikimlerini ve kuramsal analiz, deneysel uygulama ve sayısal modelleme ve hesaplamalı fizik araçlarını kullanma ve geliştirme becerilerini, kuramsal fizik, nükleer fizik, yoğun madde fiziği, yüksek enerji fiziği, nanoteknoloji, yenilenebilir/alternatif enerji teknolojileri, ileri malzeme tasarımı, nükleer teknoloji ve	<u>3</u>	=	=	<u>4</u>	=	=



kuantum teknolojileri gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in the fundamental and applied fields of physics and their skills in theoretical analysis, experimental application, numerical modelling and using and developing computational physics tools in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as theoretical physics, nuclear physics, condensed matter physics, high energy physics, nanotechnology, renewable/alternative energy technologies, advanced materials design, nuclear technology, and quantum technologies.						
PC-6 Fizik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in physics for problem-solving, data analysis, and simulations.	=	=	=	=	=	=
PC-7 Fizik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. / Fizik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir.	=	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve	=	=	=	=	3	=



adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.						
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.	=	=	=	=	<u>5</u>	=
PC-10 Fizik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir./ Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of physics.	<u>1</u>	=	=	=	=	<u>2</u>
PC-11 Fizik konularını, teorileri, araştırmaları ve problem çözümlerini, fizik terminolojisi kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate topics, theories, research, and problem solutions in physics to all relevant stakeholders using appropriate physics terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	=	<u>5</u>
PC-12 Laboratuvar çalışmalarında bilimsel veri toplayarak teknik ve/veya bilimsel raporlar hazırlayabilecek ve mevcut raporları yorumlayabileceklerdir. / Collect scientific data during laboratory work, prepare technical and/or scientific reports and interpret existing reports.	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>5</u>