



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen-Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik Bölümü
DERSİN ADI	Elektronik 2
DERSİN KODU	FIZ4810
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz, Bahar
DERSİN DİLİ	Türkçe, İngilizce
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ Fizik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Fizik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Yusuf YERLİ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, derste edinilen temel bilgiler ve devre analizi yöntemlerinden yararlanarak işlemsel yükselteçlerin genel özellikleri; bunlarla gerçekleştirilen devrelerin incelenmesi ve Sayısal Devrelerin çalışma prensipleri ve çeşitli sayısal devrelerin incelenmesidir. Ayrıca, bu temel kavram ve prensipler, endüstri ve teknolojiye uygulamalarıyla birlikte ele alınarak, öğrencilerin bunların önemini ve gerekliliğini kavramalarını desteklemek ve ileri düzey fizik dersleri ve mühendislik uygulamaları için sağlam bir temel oluşturmayı hedeflemektedir.
DERSİN İÇERİĞİ	BJT fark yükselteç ve OPAMP özellikleri; ters çeviren & ters çevirmeyen yükseltici; gerilim izleyici; toplama yükseltici; karşılaştırıcılar; integral ve türev devreleri; özel amaçlı OPAMP devreleri (aletsel yükselticiler, izolasyon yükselticiler); filtreler: aktif filtreler, yüksek frekans ve düşük frekans geçiş, band geçiş, bant durduran filtreler; osilatörler: faz kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, durulmalı osilatörler; mantık fonksiyonları ve Boole cebri; mantık kapıları; kod çözücüler ve kodlayıcılar; Flip-Flops; sayıcılar; D/A ve A/D çeviriciler.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Electronic Devices, Thomas L. Floyd, ISBN: 9780131140806. [2] Digital Fundamentals, Thomas L. Floyd, ISBN: 9788131734483. Önerilen Kaynaklar: [1] J. J. Brophy., Fenciler için Temel Elektronik, Ankara Üniv., 1998. [2] R. Boylestad, L. Nashelsky, Elektronik Elemanlar ve Devre Teorisi, MEB, 1994. [3] Principles of Electric Circuits, Thomas L. Floyd, Pearson, 2006.



Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. İşlemsel yükselteç, osilatör ve sayısal elektronik konularına ilişkin temel tanımları listeleyebileceklerdir. 2. Elektrik ve elektronik konularında fizik lisans eğitimi ve sonrasında gerekli temel bilgileri tanımlayabileceklerdir. 3. Elektrik ve elektronik ile ilgili problemlerin çözümü için gerekli hesaplamaları yapabileceklerdir. 4. İleri düzey ölçüm sistemlerinin çalışma prensiplerini açıklayabileceklerdir. 5. Elektrik ve elektronik içeren fiziksel süreçlerle ilgili teorik ve deneysel problemleri çözebileceklerdir.	
DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%30
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%30
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	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: Fark Yükselteç ve OPAMP Özellikleri. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Fark Yükselteç ve OPAMP Özelliklerine yönelik örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): OPAMP'ın temel çalışma prensibiyle ilgili tartışmanın yapılması.	Okuma: BJT Fark yükseltece göre OPAMP'ın çalışma prensibinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı.
2	Konu Anlatımı: Ters çeviren ve Ters çevirmeyen Yükseltici, Gerilim İzleyici, Toplama yapan Yükseltici. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Farklı fazda ac sinyal ve dc voltaj girişlerine göre hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): ac ve dc voltajların ters ve ters çevirmeyen işlemlerinin tartışılması.	Okuma: Ters çeviren ve Ters çevirmeyen Yükseltici, Gerilim İzleyici, Toplama yapan Yükseltici konularını içeren bölümlerin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı.
3	Konu Anlatımı: Karşılaştırıcılar, İntegral ve Türev devreleri. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Kıyaslama, integral ve türev alma OPAMP devrelerinde voltajların kıyaslanması ve sinüs, kosinüs, kare, üçgen vb. matematiksel fonksiyonların türev ve integraline yönelik örneklerle hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Kıyaslama yapan, integral ve türev alan OPAMP devrelerinde voltajların kıyaslanması ve sinüs, kosinüs, kare, üçgen vb. matematiksel fonksiyonların türev ve integralinin nasıl gerçekleştiğinin teorik ve pratik olarak tartışılması. Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derslerde işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	Okuma: - Karşılaştırıcılar, İntegral ve Türev devreleri, OPAMP Uygulama Devrelerinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı. Kısa Sınav 1: OPAMP devreleri Kaynak: Ders Kitabı.
4	Konu Anlatımı: Özel Amaçlı OPAMP Devreleri (Aletsel yükselticiler, İzolasyon Yükselticiler). Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Özel amaçlı OPAMP devrelerine yönelik örnek hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Özel amaçlı OPAMP'ların uygulamalardaki kullanımının tartışılması.	Okuma: Özel amaçlı OPAMP devrelerinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı.
5	Konu Anlatımı: Filtreler: Aktif Filtreler, Yüksek frekans ve düşük frekans Geçiş, band Geçiş, bant durduran filtreler. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Yüksek ve alçak frekans geçiren filtrelerle ilgili örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Yüksek ve alçak frekans geçiren filtreler arasındaki farka yönelik tartışmanın yapılması.	Okuma: Aktif Filtreler, Yüksek frekans Geçiş, Düşük frekans Geçiş, Band Geçiş ve durduran filtreler konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı.
6	Konu Anlatımı: Osilatörler: Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Durulmalı osilatörler. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk.): Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley konularına ilişkin örnek hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Osilatör çeşitleri arasındaki farklar üzerine tartışmanın yapılması.	Okuma: - Osilatörler: Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley... ve durulmalı osilatör konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı Kısa Sınav 2: (Filtre ve Osilatörler) Kaynak: Ders Kitabı



	Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derslerde işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	
7	Konu Anlatımı: Osilatörler: Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Durulmalı osilatörler. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley konularına ilişkin örnek problemlerde hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Osilatör ve çeşitleri üzerine üzerine tartışmanın yapılması.	Okuma: 1. Osilatörler: Faz Kaydırmalı, Wien-Bridge, Colpitts, Hartley... ve durulmalı osilatör konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Mantık fonksiyonları ve Boolean Cebri. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Mantık fonksiyonları ve Boolean Cebriye ilişkin örnek problemlerde hesaplamaların yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Mantık fonksiyonları ve Boolean Cebriye üzerine tartışmanın yapılması.	Okuma: 1. Mantık fonksiyonları ve Boolean Cebri konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı.
10	Konu Anlatımı: Mantık kapıları. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Temel Mantık kapılarına ilişkin örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Temel mantık işlemleri üzerine tartışmanın yapılması. Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders sonunda, derslerde işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	Okuma: 1. Mantık kapıları konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı. 2. Kısa Sınav 3: (Mantık fonksiyonları ve Mantık kapıları) Kaynak: Ders Kitabı.
11	Konu Anlatımı: Kod Çözücüler, Kodlayıcılar ve Flip-Flop'lar Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Kod Çözücüler, Kodlayıcı devreleri üzerine örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Kod Çözücüler, Kodlayıcı devrelerinin çalışma prensibinin tartışılması.	Okuma: 1. Kod Çözücüler, Kodlayıcı devreler konusunun okunması Kaynak: Ders Kitabı.
12	Konu Anlatımı: Flip-Flop'lar (SR, D-tipi ve JK Flip-Floplar). Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Flip-Flop tiplerine yönelik örnek problemlerin çözülmesi. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Flip-Flop tiplerinin çalışma prensibinin tartışılması.	Okuma: 1. Flip-Flop tiplerinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı.
13	Konu Anlatımı: Sayıcılar. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Senkron ve asenkron sayıcılar için örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Senkron ve asenkron sayıcıların nasıl çalıştığı üzerine tartışma. Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders sonunda, derslerde işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	Okuma: 1. Senkron ve asenkron sayıcılar konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı. 2. Kısa Sınav 4: (Flip-Floplar ve Sayıcılar) Kaynak: Ders Kitabı.
14	Konu Anlatımı: D/A ve A/D Çeviriciler. Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Dijital/Analog ve Analog/Dijital dönüştürücü konularını içeren örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Dönüştürücülerin teknolojiye kullanımı üzerine tartışma yapılması.	Okuma: 1. Dijital/Analog ve Analog/Dijital dönüştürücü konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı.
15	Konu Anlatımı: Ara Sınav sonrası işlenen konuların tekrarı.	1. Ara Sınav sonrası işlenen konuların tekrar edilmesi.



	Sınıf-İçi Uygulama (40 dk): Ara Sınav sonrası işlenen konulara ilişkin örnek problemler çözme. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Sayıcılar ve dönüştürücülerin teknolojik uygulamalarının tartışılması.	
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	2	6
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	17	17
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İşyükü :			127
Toplam İşyükü / 30(s) :			4.23
AKTS Kredisi :			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts & Science
DEPARTMENT / PROGRAMME	Department of Physics
TITLE OF COURSE	Electronics 2
CODE	FIZ4810
LOCAL CREDIT	5
ECTS	3
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	Turkish, English
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Physics
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Physics
COURSE COORDINATOR	Yusuf YERLİ
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to use basic information and circuit analysis methods obtained in the Electronics I course; examine the general characteristics of operational amplifiers and the circuits realized by them; study the working principles of digital circuits and examine various digital circuits. Moreover, these fundamental concepts and principles are addressed together with their industrial and technological applications, supporting students in understanding their importance and necessity and aiming to provide a solid foundation for advanced physics courses and engineering applications.
COURSE CONTENT	BIT differential amplifier and OPAMP properties; inverting and non-inverting amplifier; voltage follower; summing amplifier; comparators; OPAMP integrator and differentiator circuits; special-purpose OPAMP circuits (instrumentation amplifiers, isolation amplifiers); filters: active filters, high-pass and low-pass, band pass and band stop filters; oscillators: the phase-shift oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, relaxation oscillators; logic functions and Boolean algebra; logic gates; flip-flops; counters; D/A and A/D converters.
RECOMMENDED OR REQUIRED READING	Coursebooks: [1] Lecture Notes. [2] Electronic Devices, Thomas L. Floyd, ISBN: 9780131140806. [3] Digital Fundamentals, Thomas L. Floyd, ISBN: 9788131734483. Recommended Readings: [1] J. J. Brophy., Fenciler için Temel Elektronik, Ankara Üniv., 1998.



- [2] R. Boylestad, L. Nashelsky, Elektronik Elemanlar ve Devre Teorisi, MEB, 1994.
[3] Principles of Electric Circuits, Thomas L. Floyd, Pearson, 2006.

Course Learning Outcomes

- Upon successful completion of the course, students will be able to
1. List the fundamental definitions related to operational amplifiers, oscillators, and digital electronics.
 2. Acquire the essential knowledge of electricity and electronics needed during undergraduate physics education and beyond.
 3. Perform the necessary calculations to solve problems in electricity and electronics.
 4. Explain the operating principles of advanced measurement systems.
 5. Solve theoretical and experimental problems involving physical processes that include electricity and electronics.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	4	%30
Homework Assignments		
Presentations/Jury		
Project		
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%30
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria:	1	%40



-Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course		
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: BJT differential amplifier and OPAMP properties. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to BJT differential amplifier and OPAMP properties. In-class Discussion (10 min): Discussion on the working principles of OPAMP.	1. Reading sections of OPAMP properties and working of OPAMP compare to BJT differential amplifier. Source: Coursebook.
2	Lecture: Inverting and non-inverting amplifier, Voltage follower, Summing amplifier. In-class Practice (40 min): Performing example calculations on ac and dc signal inputs at differential phases. In-class Discussion (10 min): Discussion on inverting and non-inverting operations of ac and dc voltages.	1. Reading the sections on Inverting and non-inverting amplifier, Voltage follower, Summing amplifier. Source: Coursebook.
3	Lecture: Comparators, Opamp integrator and differentiator circuits. In-class Practice (40 min): Making example calculations on Comparators, Opamp integrator and differentiator circuits. In-class Discussion (10 min): Discussing how comparing voltages occur, and how derivatives and integrals of mathematical functions such as sinus, cosinus, triangle and square... occur in the Comparators, Opamp integrator and differentiator circuits. Quiz 1 (15 min): At the end of the lesson, a short quiz covering the topics studied in class.	1. Reading the sections of Comparators, Opamp integrator and differentiator circuits. Source: Coursebook. 2. Quiz 1: OPAMP circuits Source: Coursebook.
4	Lecture: Special-purpose OPAMP circuits (Instrumentation Amplifiers, Isolation Amplifiers). In-Class Practice (40 min): Making example calculations related to Special-purpose OPAMP circuits. In-Class Discussion (10 min): Discussion on the use of special-purpose OPAMP circuits (Instrumentation Amplifiers, Isolation Amplifiers) in applications.	1. Reading Special-purpose OPAMP circuits (Instrumentation Amplifiers, Isolation Amplifiers). Source: Coursebook.
5	Lecture: Filters: Active Filters, High-pass and Low-pass, band pass and band stop filters. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to High-pass and Low-pass filters.	1. Reading the sections on Filters: Active Filters, High-pass and Low-pass, band pass and band stop filters. Source: Coursebook.



	In-class Discussion (10 min): Discussion on the differences between high-pass and low-pass filters.	
6	Lecture: Oscillators: The phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. In-class Practice (40 min): Making example calculations related to the phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. In-class Discussion (10 min): Discussion on the differences between oscillator types. Quiz 2 (15 min): At the end of the lesson, a short quiz covering the topics studied in class.	1. Reading the sections on the phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. Source: Coursebook. 2. Quiz 2: (Filters and Oscillators) Source: Coursebook.
7	Lecture: Oscillators: The phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. In-class Practice (40 min): Making example calculations related to the phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. In-class Discussion (10 min): Discussion on the differences between oscillator types.	1. Reading the sections on the phase-shift Oscillator, Wien-bridge, Colpitts, Hartley, Armstrong, Relaxation oscillators. Source: Coursebook.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Logic functions and Boolean algebra. In-class Practice (80 min): Making calculations in example problems related to Logic functions and Boolean algebra. In-class Discussion (10 min): Discussion on the logic functions and Boolean algebra.	1. Reading the sections on Logic functions and Boolean algebra. Source: Coursebook.
10	Lecture: Logic gates. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to the application of the Biot-Savart law and Ampère's law. In-class Discussion (10 min): Discussion on operations of the basic logic gates. Quiz 3 (15 min): At the end of the lesson, a short quiz covering the topics studied in class.	1. Reading the sections on logic gates. Source: Coursebook. 2. Quiz 3: (Logic functions and logic gates) Source: Coursebook.
11	Lecture: Decoders, Encoders, and Flip-Flops In-class Practice (40 min): Solving example problems on Decoder and Encoder circuits. In-class Discussion (10 min): Discussing the operating principles of Decoder and Encoder circuits.	1. Reading the sections on decoders and encoder circuits. Source: Coursebook.
12	Lecture: Flip-flops (SR, D-type and JK). In-class Practice (40 min): Solving example problems related to the types of flip-flop circuits. In-class Discussion (10 min): Discussion on working principles of flip-flop circuits.	1. Reading the types of flip-flop circuits. Source: Coursebook.



13	Lecture: Counters. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to counters (synchronous and asynchronous). In-class Discussion (10 min): Discussion on how counters (synchronous and asynchronous) operations occur. Quiz 4 (15 min): At the end of the lesson, a short quiz covering the topics studied in class.	1. Reading the sections on Counters (synchronous and asynchronous). Source: Coursebook. 2. Quiz 4: (Flip-flops and counters) Source: Coursebook.
14	Lecture: D/A and A/D converters. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to D/A and A/D converters. In-class Discussion (10 min): Discussion on the use converters in technology. Quiz 5 (15 min): At the end of the lesson, a short quiz covering the topics studied in class.	1. Reading the sections on D/A and A/D converters. Source: Coursebook.
15	Lecture: Review of Topics Covered After the Midterm Exam. In-class Practice (40 min): Solving example problems related to the topics covered after the midterm exam. In-class Discussion (10 min): Discussion on technological applications of counters and converters.	1. Review of the topics covered after the midterm exam.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	3	2	6
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	17	17
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload :			127
Total Workload / 30(h) :			4.23
ECTS Credit :			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	<u>DÖC-1</u>	<u>DÖC-2</u>	<u>DÖC-3</u>	<u>DÖC-4</u>	<u>DÖC-5</u>
<u>PC-1</u> 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>5</u>
<u>PC-2</u> 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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
<u>PC-3</u> 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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
<u>PC-4</u> Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir./ Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	=	=	=	=	=
<u>PC-5</u> 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 kuantum teknolojileri gibi	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>



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					
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/ Follow scientific and technological developments in physics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
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 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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</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.	=	=	=	=	=
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>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</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.	=	=	=	=	=