



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik
DERSİN ADI	Modern Fizik
DERSİN KODU	FIZ2132
YEREL KREDİSİ	4
AKTS KREDİSİ	8
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	1
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	1
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, 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	Nursel CAN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin modern fiziğe ilişkin temel kavram ve prensipleri kavramalarına yardımcı olmaktır. Ders aynı zamanda, öğrencilerin klasik fizik anlayışının yetersiz kaldığı durumları tanımlarını sağlayarak; özel görelilik, kuantum kuramı, foton kavramı, dalga-parçacık ikiliği ve Schrödinger denklemi gibi soyut fiziksel kavramların temel özelliklerini anlamalarına katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Öğrencilerin, bu temel ilkeleri kullanarak mikroskobik dünyaya ait fiziksel süreçleri yorumlayabilmeleri, bu süreçleri teorik ve uygulamalı problemler üzerinde etkin biçimde çözümleyebilmeleri ve modern fizik kavramlarının bilimsel ve teknolojik uygulamalarını değerlendirebilmeleri amaçlanmaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Klasik fiziğin yetersizlikleri, özel görelilik ve Lorentz dönüşümleri; elektromanyetik radyasyon ve fotoelektrik etki; Compton olayı ve foton kavramı; De Broglie dalgaları ve Heisenberg belirsizlik ilkesi; Schrödinger denklemi ve uygulamaları; atom modelleri, çizgi spektrumları ve Franck-Hertz deneyi; dalga mekaniğinde hidrojen atomu.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Krane, Kenneth. <i>Modern Physics</i> . Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Önerilen Kaynaklar: [1] Nolan, Peter J. <i>Fundamentals of Modern Physics</i> . Physics Curriculum & Instruction, Inc., 2014. [2] Tipler, Paul A.ve Llewellyn, Ralph A. <i>Modern Physics</i> . Fifth Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 2008. [3] Gautreau, Ronald ve Savin, William. <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of Modern Physics</i> . Schaum's Outline Series, McGraw Hill Book Company, 1978. [4] Thornton, Stephen T. ve Rex, Andrew. <i>Modern Physics for Scientists and Engineers</i> . Fourth Edition, CENGAGE Learning, 2013.



[5] Taylor, John R. ve Zafaritos, Chris D. *Fizik ve Mühendislikte Modern Fizik*. (Çeviren: Bekir Karaoğlu). İstanbul Teknik Üniversitesi, Okutman Yayını, 2008.

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Özel görelilik postülatlarını listeleyebileceklerdir.
2. Zamanın göreliliği ve boy kısalması kavramlarını açıklayabileceklerdir.
3. Lorentz dönüşümlerini uygulayabileceklerdir.
4. Görelî hız toplama ilkesini kullanarak örnek problemler çözebileceklerdir.
5. Doppler olayını ışık ve ses için karşılaştırabileceklerdir.
6. Kütle-enerji dönüşümünü tanımlayabileceklerdir.
7. Işığın kuantum doğasını açıklayabileceklerdir.
8. Dalga-parçacık ikiliğinin temel özelliklerini sıralayabileceklerdir.
9. Atom modellerini tarihsel gelişimine göre karşılaştırabileceklerdir.
10. Schrödinger denklemini kullanarak temel enerji düzeylerini hesaplayabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması:		
Derse Özgü Staj:		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen tüm konuları kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze kısa sınav • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	5	%10
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop:		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuları kapsayan sorular • Format: Yüz yüze. Yazılı Sınav • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	2	%50
Final:	1	%40



İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Yazılı Sınav Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi				
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: Klasik Fiziğin Yetersizlikleri; Klasik Fiziğin Gözden Geçirilmesi, Uzay ve Zamanın Klasik Kavramlarının Başarısızlığı, Parçacık İstatistiklerinin Klasik Teorisinin Başarısızlığı. Sınıf-İçi Uygulama: Klasik fiziğin yetersizliğini ortaya koyan olaylarla ilgili örnekleme yaptırılması.		1. Klasik fiziğin başarısızlıklarına ilişkin kavramların gözden geçirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 1.	
2	Konu Anlatımı: Özel Görelilik Teorisi; Klasik Görelilik, Michelson-Morley Deneyi, Einstein'ın Postülatları, Einstein'ın Postülatlarının Sonuçları, Lorentz Dönüşümü, İkizler Paradoksu. Sınıf-İçi Uygulama: Özel görelilik postülatlarının, Michelson-Morley deneyi sonuçlarının ve Lorentz dönüşümünün uygulanmasının yaptırılması.		1. Einstein'ın postülatları ve Lorentz dönüşümleriyle ilgili konuların okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.	
3	Konu Anlatımı: Görelî Dinamikler, Görelî Bozunmalar ve Çarpışmalarda Korunum Kanunları, Özel Göreliliğin Deneysel Testleri Sınıf-İçi Uygulama: Görelî dinamikler ile ilgili örnekleme yapdırılması. Kısa Sınav 1: Ders başında, önceki derslerde işlenen konuları içeren kısa sınavın yapılması.		1. Görelî dinamikler konusunun çalışılması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 2.	
4	Konu Anlatımı: Elektromanyetik Radyasyonun Parçacık Benzeri Özellikleri; Elektromanyetik Dalgaların Gözden Geçirilmesi, Fotoelektrik Etki, Termal Radyasyon. Sınıf-İçi Uygulama: Fotoelektrik olay ve termal radyasyon konuları ile ilgili örnekleme yapdırılması.		1. Fotoelektrik etki ve elektromanyetik radyasyon konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 3.	
5	Konu Anlatımı: Compton Olayı, Diğer Foton Süreçleri, Foton Nedir? Sınıf-İçi Uygulama: Compton saçılması ile ilgili hesaplamaların yaptırılması. Kısa Sınav 2: Ders başında, önceki derslerde işlenen konuları içeren kısa sınavın yapılması.		1. Compton olayına ve diğer foton süreçlerine ilişkin bölümlerin gözden geçirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 3.	
6	Konu Anlatımı: Parçacıkların Dalga Benzeri Özellikleri; De Broglie'nin Varsayımı, De Broglie Dalgaları için Deneysel Kanıt, Klasik Dalgalar için Belirsizlik İlişkileri. Sınıf-İçi Uygulama: De Broglie dalga boyu ile ilgili hesaplamaların yaptırılması, madde dalgalarının klasik dalgalarla karşılaştırılmasının yaptırılması.		1. Madde dalgaları ve De Broglie varsayımına ilişkin konuların okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 4.	
7	Konu Anlatımı: Heisenberg Belirsizlik İlişkileri, Dalga Paketleri, Dalga Paketinin Hareketi, Olasılık ve Rastgelelik. Sınıf-İçi Uygulama: Heisenberg belirsizlik ilkesi ve dalga paketleri konuları ile ilgili örnekleme yapdırılması. Kısa Sınav 3: Ders başında, önceki derslerde işlenen konuları içeren kısa sınavın yapılması.		1. Belirsizlik ilkesi ve dalga paketleri üzerine bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 4.	



8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Schrödinger Denklemi; Bir Sınırdaki Dalganın Davranışı, Bir Parçacığın Hapsedilmesi, Schrödinger Denklemi. Sınıf-içi Uygulama: Sınır koşulları altında Schrödinger denklemi ile ilgili örnekleme yaptırılması.	1. Schrödinger denklemi ile ilgili bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 5.
10	Konu Anlatımı: Schrödinger Denkleminin Uygulamaları, Basit Harmonik Osilatör, Basamaklar ve Bariyerler, (Deney: Fotoelektrik olay). Sınıf-içi Uygulama: Schrödinger denklemi ve harmonik osilatör konuları ile ilgili örnekleme yaptırılması.	1. Harmonik osilatörle ilgili bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 5.
11	Konu Anlatımı: Rutherford – Bohr Atom Modeli: Atomların Temel Özellikleri, Saçılma Deneyleri ve Thomson Modeli, Rutherford'un Nükleer Atom Modeli. Sınıf-içi Uygulama: Rutherford atom modeli ile ilgili örnekleme yaptırılması. Kısa Sınav 4: Ders başında, önceki derslerde işlenen konuları içeren kısa sınavın yapılması.	1. Atom modelleri ve deneylerinin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 6.
12	Konu Anlatımı: Çizgi Spektrumları, Bohr Modeli, Franck-Hertz Deneyi, Uyum (Correspondence) İlkesi, Bohr Modelinin Yetersizlikleri, (Deney: Elektron Kırınımı Deneyi). Sınıf-içi Uygulama: Çizgi spektrumları, Bohr atom modeli, Franck-Hertz deneyi ile ilgili örnekleme yaptırılması.	1. Bohr modeli ve çizgi spektrumlarının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 6.
13	Konu Anlatımı: Dalga Mekanizminde Hidrojen Atomu: Tek Boyutlu Atom, Hidrojen Atomunda Açısal Momentum, Hidrojen Atomunun Dalga Fonksiyonları, Radyal Olasılık Yoğunlukları, Açısal Olasılık Yoğunlukları, İçsel Spin, Enerji Seviyeleri ve Spektroskopik Gösterim, Zeeman Etkisi, İnce Yapı, (Deney: Seebeck Etkisi). Sınıf-içi Uygulama: Hidrojen atomu konusu ile ilgili örnekleme yaptırılması. Kısa Sınav 5: Ders başında, önceki derslerde işlenen konuları içeren kısa sınavın yapılması.	1. Hidrojen atomu dalga fonksiyonları ve spin kavramlarının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 7.
14	Konu Anlatımı: İstatistiksel Fiziğe Giriş; Katıhal Fiziğine Giriş. Sınıf-içi Uygulama: İstatistik fizik ve katıhal fiziği kavramlarının örnekleme yaptırılması.	1. İstatistiksel mekanik ve katıhal fiziği konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 10- 11.
15	Konu Anlatımı: Nükleer Yapı ve Radyoaktiviteye Giriş; Nükleer Tepkimelere ve Uygulamalara Giriş; Temel Parçacıklara Giriş. Sınıf-içi Uygulama: Genel tekrara yönelik uygulama yaptırılması.	1. Nükleer yapı, radyoaktivite ve parçacık fiziği konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 12-13-14.
16	Final	İşlenen konuların tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar	3	5	15
Uygulama (sözlü Sınav)	14	1	14
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	5	4	20



Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	20	40
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	26	26
Toplam İş yükü:			227
Toplam İş yükü / 30(s):			7.57
AKTS Kredisi:			8



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Physics
TITLE OF COURSE	Modern Physics
CODE	FIZ2132
LOCAL CREDIT	4
ECTS	8
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	1
LABORATORY HOUR / WEEK	1
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, 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	Nursel CAN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to assist students in comprehending the fundamental concepts and principles of modern physics. The course also aims to help students recognize the limitations of classical physics by understanding the essential features of abstract physical concepts such as special relativity, quantum theory, the photon concept, wave-particle duality, and the Schrödinger equation. Students are expected to interpret physical processes at the microscopic scale by applying these fundamental principles, effectively solve theoretical and practical problems related to these processes, and evaluate the scientific and technological applications of modern physics concepts.
COURSE CONTENT	Limitations of classical physics, special relativity and Lorentz transformations; electromagnetic radiation and the photoelectric effect; Compton scattering and the concept of photons; De Broglie waves and the Heisenberg uncertainty principle; Schrödinger equation and its applications; atomic models, line spectra, and the Franck-Hertz experiment; hydrogen atom in wave mechanics.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Krane, Kenneth. <i>Modern Physics</i> . Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2012. Recommended Readings: [1] Nolan, Peter J. <i>Fundamentals of Modern Physics</i> . Physics Curriculum & Instruction, Inc., 2014. [2] Tipler, Paul A. and Llewellyn, Ralph A. <i>Modern Physics</i> . Fifth Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 2008. [3] Gautreau, Ronald and Savin, William. <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of</i>



	<i>Modern Physics</i>. Schaum's Outline Series, McGraw Hill Book Company, 1978. [4] Thornton, Stephen T. and Rex, Andrew. <i>Modern Physics for Scientists and Engineers</i>. Fourth Edition, CENGAGE Learning, 2013. [5] Taylor, John R. and Zafaritos, Chris D. <i>Fizik ve Mühendislikte Modern Fizik</i>. (Translator: Bekir Karaoğlu). Istanbul Technical University, Okutman Publishing, 2008.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. List the postulates of special relativity. 2. Explain the concepts of time dilation and length contraction. 3. Apply Lorentz transformations. 4. Solve sample problems using the relativistic velocity addition principle. 5. Compare the Doppler effect for light and sound. 6. Define mass-energy equivalence. 7. Explain the quantum nature of light. 8. List the fundamental properties of wave-particle duality. 9. Compare atomic models based on their historical development. 10. Calculate basic energy levels using the Schrödinger equation.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation:		
Laboratory:		
Application (Oral Examination):		
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 quiz • Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	5	%10
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. • Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course	2	%50



-Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes		
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	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: The Failures of Classical Physics; Review of Classical Physics, The Failure of Classical Concepts of Space and Time, The Failure of the Classical Theory of Particle Statistics. In-Class Discussion: Examples related to phenomena revealing the inadequacy of classical physics.	1. Review of concepts concerning the failures of classical physics. Source: Coursebook, Chapter 1.
2	Lecture: The Special Theory of Relativity; Classical Relativity, The Michelson-Morley Experiment, Einstein's Postulates, Consequences of Einstein's Postulates, The Lorentz Transformation, The Twin Paradox, In-Class Discussion: Application of the postulates of special relativity, the results of the Michelson-Morley experiment, and the Lorentz transformations.	1. Reading topics related to Einstein's postulates and Lorentz transformations. Source: Coursebook, Chapter 2.
3	Lecture: Relativistic Dynamics; Conservation Laws in Relativistic Decays and Collisions, Experimental Tests of Special Relativity. In-Class Discussion: Examples related to relativistic dynamics. Quiz 1: Conducting a short quiz at the beginning of the lesson covering the topics studied in previous lessons.	1. Studying the topic of relativistic dynamics. Source: Coursebook, Chapter 2.
4	Lecture: The Particle like Properties of Electromagnetic Radiation; Review of Electromagnetic Waves, The Photoelectric Effect, Thermal Radiation. In-Class Discussion: Examples related to the photoelectric effect and thermal radiation.	1. Reading about the photoelectric effect and electromagnetic radiation. Source: Coursebook, Chapter 3.
5	Lecture: The Compton Effect, Other Photon Processes, What is a Photon? In-Class Discussion: Performing calculations related to Compton scattering. Quiz 2: Conducting a short quiz at the beginning of the lesson covering the topics studied in previous lessons.	1. Review of the Compton effect and other photon-related processes. Source: Coursebook, Chapter 3.
6	Lecture: The Wave like Properties of Particles; De Broglie's Hypothesis, Experimental Evidence for De Broglie Waves, Uncertainty Relationships for Classical Waves.	1. Reading topics related to matter waves and the de Broglie hypothesis. Source: Coursebook, Chapter 4.



	In-Class Discussion: Calculations involving the de Broglie wavelength and comparison of matter waves with classical waves.	
7	Lecture: Heisenberg Uncertainty Relationships, Wave Packets, The Motion of a Wave Packet, Probability and Randomness. In-Class Discussion: Examples related to Heisenberg's uncertainty principle and wave packets. Quiz 3: Conducting a short quiz at the beginning of the lesson covering the topics studied in previous lessons.	1. Reading about the uncertainty principle and wave packets. Source: Coursebook, Chapter 4.
8	Midterm 1	Reviewing all topics covered until the exam week.
9	Lecture: The Schrodinger Equation; Behavior of a Wave at a Boundary, Confining a Particle, The Schrodinger Equation. In-Class Discussion: Examples involving the Schrödinger equation under boundary conditions.	1. Reading the section on the Schrödinger equation. Source: Coursebook, Chapter 5.
10	Lecture: Applications of the Schrodinger Equation, The Simple Harmonic Oscillator, Steps and Barriers, (Experiment: The Photoelectric Effect). In-Class Discussion: Examples related to the Schrödinger equation and the harmonic oscillator.	1. Reading the section on the harmonic oscillator. Source: Coursebook, Chapter 5.
11	Lecture: The Rutherford – Bohr Model of the Atom, Basic Properties of Atoms; Scattering Experiments and the Thomson Model, The Rutherford Nuclear Atom. In-Class Discussion: Examples related to the Rutherford atomic model. Quiz 4: Conducting a short quiz at the beginning of the lesson covering the topics studied in previous lessons.	1. Reading about atomic models and related experiments. Source: Coursebook, Chapter 6.
12	Lecture: Line Spectra, The Bohr Model, The Franck-Hertz Experiment, The Correspondence Principle, Deficiencies of the Bohr Model, (Experiment: Electron Diffraction Experiment). In-Class Discussion: Examples related to line spectra, the Bohr atomic model, and the Franck-Hertz experiment.	1. Studying the Bohr model and line spectra. Source: Coursebook, Chapter 6.
13	Lecture: The Hydrogen Atom in Wave Mechanics; A One-Dimensional Atom, Angular Momentum in the Hydrogen Atom, The Hydrogen Atom Wave Functions, Radial Probability Densities, Angular Probability Densities, Intrinsic Spin, Energy Levels and Spectroscopic Notation, The Zeeman Effect, Fine Structure, (Experiment: Seebeck Effect). In-Class Discussion: Examples related to the hydrogen atom. Quiz 5: Conducting a short quiz at the beginning of the lesson covering the topics studied in previous lessons.	1. Reading about hydrogen atom wave functions and the concept of spin. Source: Coursebook, Chapter 7.
14	Lecture: Introduction to Statistical physics; Introduction to Solid State physics. In-Class Discussion: Examples involving concepts of statistical physics and solid-state physics.	1. Reading about statistical mechanics and solid-state physics. Source: Coursebook, Chapters 10–11.
15	Lecture: Introduction to Nuclear Structure and Radioactivity; Introduction to Nuclear Reactions and Applications; Introduction to Elementary Particles. In-Class Discussion: General practice and review for revision.	1. Reading topics on nuclear structure, radioactivity, and particle physics. Source: Coursebook, Chapters 12–13–14.
16	Final	Reviewing the topics covered.

**ECTS WORKLOAD TABLE**

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory	3	5	15
Application	14	1	14
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	5	4	20
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	2	20	40
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	26	26
Total Workload:			227
Total Workload / 30(h):			7.57
ECTS Credit:			8



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9	DÖC-10
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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</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>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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 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. / 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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=