



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik
DERSİN ADI	Çekirdek Fiziği 1
DERSİN KODU	FIZ4111
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	2
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	1
HAFTALIK LABARATUVAR SAATİ	1
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
DERSİN DİLİ	Türkçe, İngilizce
DERSİN SEVİYESİ	Lisans Seviyesi
DERSİN TÜRÜ	Zorunlu @Fizik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Orhan İÇELLİ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere atom çekirdeğinin yapısı, kararlılığı, tepkimeleri ve temel etkileşimleri hakkında teorik ve deneysel bilgiler kazandırmaktır. Ders kapsamında nükleer modeller, radyoaktivite, çekirdek tepkimeleri, fisyon-füzyon süreçleri ve çekirdek fiziğinin modern uygulamaları (nükleer enerji, tıbbi görüntüleme, parçacık detektörleri vb.) detaylı bir şekilde incelenecektir. Öğrencilerin kuantum mekaniği ve istatistiksel fizik altyapısını kullanarak çekirdek sistemlerini analiz edebilmesi ve güncel araştırma konuları hakkında bilgi sahibi olması hedeflenmektedir.
DERSİN İÇERİĞİ	Çekirdeğin temel özellikleri (proton/nötron sayısı, kararlılık, bağlanma enerjisi); nükleer kuvvetler ve etkileşimler; nükleer modeller: sıvı damlası modeli, kabuk modeli; radyoaktivite (alfa, beta, gama bozunumları); nükleer reaksiyonlar ve kesitler; deneysel yöntemler (hızlandırıcılar, spektrometreler).
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Krane, K. S. <i>Nükleer Fizik. Cilt 1-2.</i> 2. baskı, Wiley, 2020. [2] Güngör, S. Öztürk, H. Uğur, A. Palaz, S. <i>Çözümlü Nükleer Fizik Problemleri.</i> 2006 [3] Özkök, Ş. <i>Nükleer Fizik Problemleri.</i> 1990 [4] Arya, A. P. <i>Çekirdek Fiziğinin Esasları.</i> 1989 Önerilen Kaynaklar: [1] Şirin, M. <i>Çekirdek Fiziği.</i> 2006. [2] Tanyel, B. <i>Nükleer Fizik.</i> 1994. [3] Bilge, A. N. <i>Nükleer Tekniklerin Endüstriye Uygulanması.</i> 1985. [4] Lilley, J. <i>Nuclear Physics: Principles and Applications.</i> Wiley, 2001. [5] Jelley, N. A. <i>Fundamentals of Nuclear Physics.</i> Cambridge University Press, 2016. [6] Martin, B. R. <i>Nuclear and Particle Physics.</i> Wiley, 2019.



	[7] Mukhopadhyay, A., & Zhang, X. <i>Modern Nuclear Physics</i>. Springer, 2022. [8] Blatt, J. M., & Weisskopf, V. F. <i>Theoretical Nuclear Physics</i>. Dover, 2004. [9] Thompson, I. J., & Nunes, F. <i>Nuclear Reactions for Astrophysics: Principles, Calculation and Applications</i>. Cambridge University Press, 2009. [10] Yılmaz, O. <i>Çekirdek Fizikine Giriş</i>. Nobel Akademik Yayıncılık, 2015. [11] Tombakoğlu, M. <i>Nükleer Fizik ve Radyasyon</i>. Seçkin Yayıncılık, 2018.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Atom çekirdeğinin temel özelliklerini (bağlanma enerjisi, spin, kabuk yapısı vb.) açıklayabileceklerdir. 2. Nükleer modelleri karşılaştırarak çekirdek kararlılığını ayırt edebileceklerdir. 3. Radyoaktif bozunma türlerini ve bunların matematiksel temellerini açıklayabileceklerdir. 4. Nükleer reaksiyonlarla ilgili temel hesaplamaları yapabileceklerdir. 5. Çekirdek fiziğinin teknolojik ve bilimsel uygulamalarıyla (tıp, enerji, sanayi) ilgili problem çözebileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%3
Laboratuvar: İçerik: D.1) Radyoaktif Bozunma ve Yarı Ömür Ölçümü D.2) Gama Işını Zayıflama Katsayısının Ölçümü D.3) Nötron Aktivasyon Analizi Format: Deney Föyü Detaylı Değerlendirme Kriterleri: Deney raporunun hazırlanması Deneyin dayandığı temel teoriyi açıklayabilme Laboratuvar çalışma disiplini	3	%12
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika)	3	%15



Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik ve deneysel konular ile ilgili problemleri çözebilme			
Ödev: İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme - Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçeleştirme süreçlerinin yürütülebilmesi			
Sunum/Jüri			
Proje			
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: Çekirdek fizikine giriş, temel kavramlar. Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Temel çekirdek fiziği	1. Nükleon–nükleon etkileşim potansiyelinin incelenmesi. 2. Bohr yarıçapı, Planck sabiti, atom	



	kavramların elde edilmesi, birim hesaplarının yapılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Nükleer yoğunluk hesaplarının yapılması.	yarıçapı, çekirdek yarı çapı gibi temel kavramların hatırlanması. Kaynak: Ders Kitapları
2	Konu Anlatımı: Nükleer kuvvetler ve bağlanma enerjisi. Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Yarı ampirik bağlanma enerjisinin hesaplamalarının yapılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bağlanma enerji formülündeki katsayılarının elde edilmesi.	1. Bağlanma enerjisi formülündeki terimlerin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitapları
3	Konu Anlatımı: Kabuk Modeli (Spin ve Parite). Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Spin-yörünge etkileşim enerjisinin hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Çekirdekte spin ve parite öneminin tartışılması.	1. Spin-parite kavramının incelenmesi. 2. Çekirdek kabuk modeli konusunun okunması. 3. Kaynak: Ders Kitapları
4	Konu Anlatımı: Radyoaktivite-1 Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Aktivite formülünün türetilmesi, bozunum sabiti ile yarı-ömür ilişkisi, ortalama ömür hesaplarının yapılması. Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Radyoaktif bozunma kanunun incelenmesi. Kaynak: Ders Kitapları
5	Konu Anlatımı: Radyoaktivite-2	1. Radyoaktif yaş tayininin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitapları
6	Konu Anlatımı: Nükleer Bozunmalar. Sınıf-İçi Tartışma (15 dk.): Alfa, Beta ve Gama bozunumlarının incelenmesi. Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Çiftlenme enerjisi hesaplarının öğrenilmesi. Enerji spektrumunun hatırlanması. Kaynak: Ders Kitapları
7	Konu Anlatımı: Nükleer reaksiyonlar-1. Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Tesir kesiti hesaplama (basit reaksiyon). Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Nükleer reaksiyonlarda enerji korunumu tartışması.	1. Nükleer reaksiyon türlerinin incelenmesi. 2. Saçılma ve reaksiyon tesir kesitleri konusunun okunması. Kaynak: Ders Kitapları
8	Ara Sınav 1	1. Sınav haftasına kadar işlenen konuların tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Nükleer reaksiyonlar-2. Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Reaksiyon türüne göre tesir kesiti hesaplama.	1. Coulomb saçılması konusunun okunması. Kaynak: Ders Kitapları.
10	Konu Anlatımı: Nötron Fizikine giriş Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Nötron yavaşlatma hesaplaması.	1. Nötronun temel özelliklerinin öğrenilmesi. 2. Nötron-madde etkileşimlerinin hatırlanması. Kaynak: Ders Kitapları
11	Konu Anlatımı: Nükleer Fisyon Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Çekirdek bölünmesinin sebeplerinin tartışılması.	1. Çekirdek bölünmesinin incelenmesi. 2. Fisyon türlerinin okunması. Kaynak: Ders Kitapları
12	Konu Anlatımı: Nükleer Füzyon Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Füzyonun özellikleri ve füzyon	1. Çekirdek birleşmesinin incelenmesi. 2. Füzyon türlerinin okunması Kaynak: Ders Kitapları



	reaksiyonların tartışılması. Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	
13	Konu Anlatımı: Reaktör Fiziği Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Nötron reaksiyonlarının hesaplanması	1. Farklı nükleer reaktörlerin çalışma prensiplerinin incelenmesi Kaynak: Ders Kitapları
14	Konu Anlatımı: Sağlık Fiziği Uygulamaları Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Radyasyon dozunun hesaplanması.	1. Radyasyonun biyolojik etkilerinin incelenmesi. 2. Doz birimlerinin öğrenilmesi Kaynak: Ders Kitapları
15	Konu Anlatımı: Radyasyonun Soğurulması Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Kütle soğurma katsayısının hesaplanması.	1. Beer-Lambert yasasının incelenmesi. 2. Radyasyon madde etkileşimlerinin hatırlanması. Kaynak: Ders Kitapları
16	Final	İşlenen tüm konuların tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İş yükü
Ders Saati	14	2	28
Laboratuar	14	3	42
Uygulama	14	1	14
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	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İşyükü :			157
Toplam İşyükü / 30(s) :			5,23
AKTS Kredisi :			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Physics
TITLE OF COURSE	Nuclear Theory I
CODE	FIZ4111
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	2
PRACTICAL HOUR / WEEK	1
LABORATORY HOUR / WEEK	1
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
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
COURSE COORDINATOR	Orhan İÇELLİ
ASİSTAN(LAR)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide students with theoretical and experimental knowledge about the structure, stability, reactions, and fundamental interactions of atomic nuclei. Topics include nuclear models, radioactivity, nuclear reactions, fission-fusion processes, and modern applications of nuclear physics (e.g., nuclear energy, medical imaging, particle detectors). Students will use their background in quantum mechanics and statistical physics to analyze nuclear systems and gain insight into current research topics.
COURSE CONTENT	Fundamental properties of the nucleus (proton/neutron number, stability, binding energy); nuclear forces and interactions; nuclear models: liquid drop model, shell model; radioactivity (alpha, beta, gamma decay); nuclear reactions and cross-sections; experimental methods (accelerators, spectrometers).
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Krane, K. S. <i>Nükleer Fizik. Cilt 1-2.</i> 2. baskı, Wiley, 2020. [2] Güngör, S. Öztürk, H. Uğur, A. Palaz, S. <i>Çözümlü Nükleer Fizik Problemleri.</i> 2006 [3] Özkök, Ş. <i>Nükleer Fizik Problemleri.</i> 1990 [4] Arya, A. P. <i>Çekirdek Fiziğinin Esasları.</i> 1989 Recommended Readings: [1] Şirin, M. <i>Çekirdek Fiziği.</i> 2006. [2] Tanyel, B. <i>Nükleer Fizik.</i> 1994. [3] Bilge, A. N. <i>Nükleer Tekniklerin Endüstriye Uygulanması.</i> 1985. [4] Lilley, J. <i>Nuclear Physics: Principles and Applications.</i> Wiley, 2001. [5] Jelley, N. A. <i>Fundamentals of Nuclear Physics.</i> Cambridge University Press, 2016. [6] Martin, B. R. <i>Nuclear and Particle Physics.</i> Wiley, 2019. [7] Mukhopadhyay, A., & Zhang, X. <i>Modern Nuclear Physics.</i> Springer, 2022.



	[8] Blatt, J. M., & Weisskopf, V. F. <i>Theoretical Nuclear Physics</i>. Dover, 2004. [9] Thompson, I. J., & Nunes, F. <i>Nuclear Reactions for Astrophysics: Principles, Calculation and Applications</i>. Cambridge University Press, 2009. [10] Yılmaz, O. <i>Çekirdek Fizikine Giriş</i>. Nobel Akademik Yayıncılık, 2015. [11] Tombakoğlu, M. <i>Nükleer Fizik ve Radyasyon</i>. Seçkin Yayıncılık, 2018.	
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to; 1. Explain the fundamental properties of atomic nuclei (such as binding energy, spin, shell structure, etc.). 2. Interpret nuclear stability by comparing nuclear models (Liquid Drop Model, Shell Model). 3. Understand the types of radioactive decay and their mathematical foundations. 4. Analyze nuclear reactions, fission-fusion processes, and energy production mechanisms. 5. Discuss the technological and scientific applications of nuclear physics (in medicine, energy, and astrophysics).	
EVALUATION SYSTEM		
Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Student attendance and participation in the course. • Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to Quick Practice:s and problem-solving processes	14	%3
Laboratory: Content: • D.1) Radioactive Decay and Half-Life Measurement • D.2) Gamma Ray Attenuation Coefficient Measurement • D.3) Neutron Activation Analysis Format: Experiment Handout Detailed Evaluation Criteria: • Preparation of the experiment report • Ability to explain the fundamental theory underlying the experiment • Laboratory work discipline	3	%12
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Course-Specific Internship		
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)	3	%15



Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course			
Homework Assignments: Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process -Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification			
Presentations/Jury: Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations Format: Group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques			
Project: Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to identify an original research topic -Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines			
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).	1	%40	



• **Detailed Assessment Criteria:**

- 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: Introduction to Nuclear Physics, Basic Concepts. In-Class Practice (15 min): Understanding fundamental nuclear physics concepts, performing unit calculations. In-class Discussion (5 min): Performing nuclear density calculations.	1. Examination of nucleon–nucleon interaction potential. 2. Review of basic concepts such as Bohr radius, Planck constant, atomic radius, and nuclear radius. 3. Source: Coursebooks.
2	Lecture: Nuclear Forces and Binding Energy. In-Class Practice (15 min): Calculations of semi-empirical binding energy. Quick Practice (5 min): Derivation of coefficients in the binding energy formula.	1. Examination of the terms in the binding energy formula. Source: Coursebooks.
3	Lecture: Shell Model (Spin and Parity). In-Class Practice (5 min): Calculation of spin–orbit interaction energy. Quick Practice (5 min): Discussion of the importance of spin and parity in the nucleus.	1. Learning the Wood–Saxon potential. 2. Review of the quantum well problem. 3. Examination of the concept of parity. Source: Coursebooks.
4	Lecture: Radioactivity–1. In-Class Practice (15 min): Derivation of the activity formula, relationship between decay constant and half-life, calculation of mean lifetime. Quiz 1 (15 min): Covering the topics discussed in class.	1. Examination of the law of radioactive decay. Source: Coursebooks..
5	Lecture: Radioactivity–2.	1. Examination of radiometric dating. Source: Coursebooks.
6	Lecture: Nuclear Decays. In-class Discussion (15 min): Examination of Alpha, Beta, and Gamma decays. Quiz 2 (15 min): Covering the topics discussed in class.	1. Learning pairing energy calculations. 2. Review of energy spectrum. 3. Source: Coursebooks.
7	Lecture: Nuclear Reactions–1. In-Class Practice (15 min): Cross-section calculation (simple reaction). Quick Practice (10 min): Energy conservation in nuclear reactions.	1. Examination of types of nuclear reactions. 2. Reading about scattering and reaction cross sections. Source: Coursebooks.
8	Midterm 1.	1. Review of topics covered until exam week.
9	Lecture: Nuclear Reactions–2. In-Class Practice (15 min): Cross-section calculation according to reaction type.	1. Reading about Coulomb scattering. Source: Coursebooks.
10	Lecture: Introduction to Neutron Physics. In-Class Practice (15 min): Neutron slowing-down calculation.	1. Learning fundamental properties of neutrons. 2. Review of neutron–matter interactions. Source: Coursebooks.



11	Lecture: Nuclear Fission. Quick Practice (10 min): Discussion of the causes of nuclear fission.	1. Examination of nuclear fission. 2. Reading about types of fission. Source: Coursebooks.
12	Lecture: Nuclear Fusion. In-class Discussion (10 min): Discussion of fusion characteristics and fusion reactions. Quiz 2 (15 min): Covering the topics discussed in class.	1. Examination of nuclear fusion. 2. Reading about types of fusion. Source: Coursebooks.
13	Lecture: Reactor Physics. In-Class Practice (15 min): Calculation of neutron reactions.	1. Examination of the working principles of different nuclear reactors. Source: Coursebooks.
14	Lecture: Health Physics Applications. In-Class Practice (15 min): Calculation of radiation dose.	1. Examination of biological effects of radiation. 2. Learning dose units. Source: Coursebooks.
15	Lecture: Radiation Absorption. In-Class Practice (15 min): Calculation of mass absorption coefficient.	1. Examination of the Beer–Lambert law. 2. Review of radiation–matter interactions. Source: Coursebooks.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Sayı	Number	Duration (Hour)
Course Hours	14	2	28
Laboratory	14	3	42
Application	14	1	14
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	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			157
Total Workload / 30(h):			5,23
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
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>
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>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</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>5</u>	=	<u>4</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>5</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 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	=	=	=	=	<u>5</u>



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.	=	=	=	=	<u>3</u>
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>4</u>	<u>5</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	=	=	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>



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.	<u>4</u>	<u>4</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.	=	=	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>