



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Fizik
DERSİN ADI	Katıhal Fiziği 2
DERSİN KODU	FIZ4690
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	Banu SÜNGÜ MISIRLIOĞLU
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere katıhal fiziğinin temel kavram ve ilkelerinin açık bir sunumunu sağlayarak, katıların elektriksel, optik, manyetik ve dielektrik özelliklerini derinlemesine kavramalarına ve uygulamalarına yardımcı olmaktır. Ders aynı zamanda, öğrencilere etkin bir şekilde organize edilmiş güncel teknolojik gelişmelerin ışığı altında metal/yarıiletken/yalıtkan temelli aygıtların çalışma prensipleri hakkında bilgi sağlamak ve disiplinlerarası uygulamalarını gerçekleştirebilme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Enerji band diyagramı; yarıiletkenler; elektriksel iletkenlik; fotoiletkenlik; yarıiletken aygıtlar; kutuplanma; manyetik özellikler; süperiletkenlik.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Caferov, T., <i>Katıhal Elektroniği</i> , YTÜ Vakfı Yayınları, 2000. [2] Aydoğan, Ş., <i>Katıhal Fiziği</i> , Nobel Yayıncılık, 2014. Zorunlu Kaynaklar: [1] Kittel, C., <i>Katıhal Fiziğine Giriş</i> , (Çev. B. Karaoğlu), BilgiTek Yayıncılık, 1996. [2] Dikici, M., <i>Katıhal Fiziği</i> , Seçkin Yayıncılık, 2013. [3] Köksal, F. & Köseoğlu, R., <i>Katıhal Fiziği</i> , Nobel Yayıncılık, 2015. Önerilen Kaynaklar: Akat, E., <i>Katıhal Fiziği Temelleri</i> , Papatya Yayıncılık, 2010.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Katıların elektriksel özelliklerini, sınıflandırılmalarını ve akım iletim mekanizmalarını açıklayabileceklerdir.



2. Yarıiletkenlerin elektriksel iletkenliklerini hesaplayabileceklerdir.
3. Katıların optik özelliklerini açıklayarak, fotoiletkenlik parametresini hesaplayabileceklerdir.
4. Katıların manyetik özelliklerine göre sınıflandırabileceklerdir.
5. Süperiletken malzemeleri özelliklerine göre sınıflandırabileceklerdir.
6. Metal/yarıiletken/yalıtkan temelli cihazların çalışma prensiplerini açıklayabileceklerdir.

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 çözüme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
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	1	%10
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 gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi	1	%15
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: Katıların Elektrik Özelliklerine göre Sınıflandırılması, Enerji Band Diyagramları. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Enerji Band Diyagramları ilişkin örnekleme yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Katıların Elektrik Özelliklerine göre kullanım alanıyla ilgili tartışmanın yapılması.	1. Katıların Elektrik Özelliklerine göre Sınıflandırılması hakkında ön bilgilerin okunması, Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2. 2. Enerji Band Diyagramları Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.	
2	Konu Anlatımı: Katkısız (Asal) Yarıiletkenler, Katkılı Yarıiletkenler (n tipi/ p tipi). Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Katkısız (Asal) Yarıiletkenler, Katkılı Yarıiletkenler (n tipi/ p tipi) kavramlarının örneklemlerinin yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Katkısız (Asal) Yarıiletkenler, Katkılı Yarıiletkenler (n tipi/ p tipi) uygulamaları ve bunların karşılaştırılmasına ilişkin tartışmanın yapılması.	1. Katkısız (Asal) Yarıiletkenler, Katkılı Yarıiletkenler (n tipi/ p tipi) hakkında ön bilgilerin okunması Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.	
3	Konu Anlatımı: Yarıiletkenlerde Yük Taşıyıcılarının İstatistiği: Fermi Dirac Fonksiyonu. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Fermi Dirac Fonksiyonu uygulamasının yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Fermi Dirac Fonksiyonu yapısının tartışılması.	1. Yarıiletkenlerde Yük Taşıyıcılarının İstatistiği: Fermi Dirac Fonksiyonu hakkında ön bilgilerin okunması Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.	
4	Konu Anlatımı: Asal Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Asal Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi uygulamasının yaptırılması.	1. Asal Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi hakkında ön bilgilerin okunması Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.	



	Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Uygulama sonuçlarının tartışılması.	
5	Konu Anlatımı: Katkılı Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi, Elektriksel İletkenlik. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Katkılı Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi, Elektriksel İletkenlik hesaplanması üzerine uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Uygulama sonuçlarının tartışılması. Kısa Sınav (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Asal Yarıiletkenlerde yük taşıyıcı konsantrasyonu ve Fermi Enerji Seviyesi hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2. 2. Elektriksel İletkenlik hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.
6	Konu Anlatımı: Hall Olayı. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Hall Olayı hakkında uygulamanın yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Uygulama sonuçlarının tartışılması.	1. Hall olayı hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2.
7	Konu Anlatımı: Optik Özellikler, Fotoiletkenlik. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Fotoiletkenlik hesaplamasının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Optik Özelliklerin tartışılması.	1. Optik Özellikler, Fotoiletkenlik hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 18.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Metal-Yarıiletken Kontaklar. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Metal-Yarıiletken Kontaklar hesaplamalarının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Metal-Yarıiletken Kontakların disiplinlerarası alanlardaki öneminin ve uygulamalarının tartışılması.	1. Metal-Yarıiletken Kontaklar hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 12.
10	Konu Anlatımı: p-n Eklemler. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): p-n Eklemlerin hesaplamalarının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): p-n Eklemlerin disiplinlerarası alanlardaki öneminin ve uygulamalarının tartışılması.	1. p-n Eklemler hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 13.
11	Konu Anlatımı: Güneş Pilleri, Transistörler. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Güneş Pilleri, Transistörlerin çalışma prensiplerinin uygulamaları. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Güneş Pilleri, Transistörlerin disiplin içi ve disiplinlerarası uygulamalarına ilişkin tartışmanın yapılması.	1. Güneş Pilleri, Transistörler hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 13.
12	Konu Anlatımı: Maddenin Manyetik Özelliklere göre Sınıflandırılması. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Maddenin Manyetik Özelliklere göre uygulamalarının incelenmesi. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Uygulama sonuçlarının tartışılması.	1. Maddenin Manyetik Özelliklere göre Sınıflandırılması hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 14.
13	Konu Anlatımı: Süperiletkenler. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Süperiletken malzemelerinin	1. Süperiletkenler hakkında ön bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 15.



	sınıflandırılarak problem çözümleri. Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Süperiletkenlerin disiplinlerarası alanlarda uygulamalarının tartışmasının yapılması.	
14	Konu Anlatımı: Dielektrik Özellikler. Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) Dielektrik özelliklerine göre maddenin örnekleme yapıştırılması. Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Uygulama sonuçlarının tartışılması.	1. Dielektrik Özellikler hakkında ön bilgilerin okunması Ders Kitabı 2, Bölüm 16.
15	Öğrenci sunumlarının dinlenmesi. Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Sunumların uygulamalarının incelenmesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Uygulama sonuçlarının tartışılması.	1. Ödev konularının araştırılması, ödev hazırlanması ve ayrıca sunumlarının hazırlanması.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi.

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	7	7
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	1	10	10
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			136
Toplam İş yükü / 30(s):			4.53
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Physics
TITLE OF COURSE	Solid State Physics 2
CODE	FIZ4690
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
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	Banu SÜNGÜ MISIRLIOĞLU
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to classify solids according to their electrical properties, teach the band structures of metal semiconductors and insulators, provide information about the optical and magnetic properties of solids and the operating principles of semiconductor-based devices.
COURSE CONTENT	Energy band diagram; semiconductors; electrical conductivity; photoconductivity; semiconductor devices; polarization; magnetic properties; superconductivity.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Caferov, T., <i>Solid-State Electronics</i> , YTU Foundation Publications, 2000. [2] Aydoğan, Ş., <i>Solid-State Physics</i> , Nobel Publishing, 2014. Required References: [1] Kittel, C., <i>Introduction to Solid-State Physics</i> , (Trans. B. Karaoğlu), BilgiTek Publishing, 1996. [2] Dikici, M., <i>Solid-State Physics</i> , Seçkin Publishing, 2013. [3] Köksal, F. & Köseoğlu, R., <i>Solid-State Physics</i> , Nobel Publishing, 2015. Recommended References: [1] Akat, E., <i>Fundamentals of Solid-State Physics</i> , Papatya Publishing, 2010.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to



1. Explain the electrical properties of solids, their classification, and current conduction mechanisms.
2. Calculate the electrical conductivity of semiconductors.
3. Explain the optical properties of solids and calculate the photoconductivity parameter.
4. Classify solids according to their magnetic properties.
5. Classify superconducting materials based on their properties.
6. Explain the operating principles of devices based on metals, semiconductors, and insulators.

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 in-class discussions and problem-solving processes	14	5%
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 multiple-choice quiz (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	1	10%
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	1	15%
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: -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: Classification of Solids Based on Electrical Properties, Energy Band Diagrams. Quick Practice (5 minutes): Students will practice on Energy Band Diagrams. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on applications of solids based on their electrical properties.	1. Reading preliminary information on the Classification of Solids Based on Electrical Properties Source: Course book 1, Chapter 2. 2. Reading on Energy Band Diagrams Source: Course book 1, Chapter 2.
2	Lecture: Intrinsic Semiconductors, Extrinsic Semiconductors (n-type / p-type). Quick Practice (5 minutes): Students will work through Examples on intrinsic and extrinsic (n-type/p-type) semiconductors. In-Class Discussion (5 minutes): Comparison and discussion on the applications of intrinsic and extrinsic semiconductors.	1. Reading preliminary information on Intrinsic and Extrinsic Semiconductors (n-type / p-type) Source: Course book 1, Chapter 2.
3	Lecture: Carrier Statistics in Semiconductors: Fermi-Dirac Function. Quick Practice (5 minutes): Guided practice applying the concept of the the Fermi-Dirac Distribution. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the structure and significance of the Fermi-Dirac Function.	1. Reading preliminary information on Carrier Statistics in Semiconductors: Fermi-Dirac Function Source: Course book 1, Chapter 2.
4	Lecture: Carrier Concentration and Fermi Energy Level	1. Reading on Carrier Concentration and Fermi Energy



	in Intrinsic Semiconductors. Quick Practice (5 minutes): Guided practice in applying carrier concentration and Fermi level calculations in intrinsic semiconductors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the results of the application.	Level in Intrinsic Semiconductors Source: Course book 1, Chapter 2.
5	Lecture: Carrier Concentration, Fermi Energy Level and Electrical Conductivity in Extrinsic Semiconductors. Quick Practice (5 minutes): Guided practice in calculating the carrier concentration, Fermi energy, and electrical conductivity in extrinsic semiconductors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the results of the application. Quiz (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session.	1. Reading on Carrier Concentration and Fermi Energy Level in Extrinsic Semiconductors Course book 1, Chapter 2. 2. Reading on Electrical Conductivity Course book 1, Chapter 2.
6	Lecture: Hall Effect. Quick Practice (5 minutes): Practical application related to the Hall Effect. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the results of the application.	1. Reading preliminary information on the Hall Effect Course book 1, Chapter 2.
7	Lecture: Optical Properties, Photoconductivity. Quick Practice (5 minutes): Guided practice in calculating the photoconductivity calculations of the semiconductors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the optical properties of the semiconductors.	1. Reading on Optical Properties and Photoconductivity Source: Coursebook 2, Chapter 18.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Metal-Semiconductor Contacts. Quick Practice (5 minutes): Calculations related to metal-semiconductor contacts. In-Class Discussion (5 minutes): Interdisciplinary significance and applications of metal-semiconductor contacts.	1. Reading preliminary information on Metal-Semiconductor Contacts Source: Coursebook 2, Chapter 12.
10	Lecture: p-n Junctions. Quick Practice (5 minutes): Practice on calculations related to p-n junctions. In-Class Discussion (5 minutes): Interdisciplinary significance and applications of p-n junctions.	1. Reading preliminary information on p-n Junctions Source: Coursebook 2, Chapter 13.
11	Lecture: Solar Cells, Transistors. Quick Practice (5 minutes): Guided practice on the operating principles of solar cells and transistors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on disciplinary and interdisciplinary applications of solar cells and transistors.	1. Reading preliminary information on Solar Cells and Transistors Source: Coursebook 2, Chapter 13.



12	Lecture: Classification of Materials Based on Magnetic Properties transformations. Quick Practice (5 minutes): Guided practice on exploration of applications based on magnetic properties. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the results of the application.	1. Reading preliminary information on the Classification of Materials Based on Magnetic Properties Source: : Coursebook 2, Chapter 14.
13	Lecture: Superconductors. Quick Practice (5 minutes): Guided practice in identifying the superconducting materials and problem solutions. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on interdisciplinary applications of superconductors.	1. Reading preliminary information on Superconductors Source: Coursebook 2, Chapter 15.
14	Lecture: Dielectric Properties of the materials. Quick Practice (5 minutes): Guided examples based on the dielectric properties of the materials. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the results of the application.	1. Reading preliminary information on Dielectric Properties Source: Coursebook 2, Chapter 16.
15	Student Presentations. In-Class Activity (15 minutes): Examination of the applications given in the presentations. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the results of the applications.	1. Researching homework topics, preparing homework and preparing presentation.
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	1	7	7
Quizzes/Studio Critics	1	10	10
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			136
Total Workload / 30(h):			4.53
ECTS Credit:			5



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