



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Biyofizik
DERSİN KODU	MBG4081
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ Moleküler Biyoloji ve Genetik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık/Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Semiha ERİŞEN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, biyolojik sistemlerin fiziksel temellerini tanıtarak; hücrelerin mekanik, elektriksel, termodinamik ve termal özelliklerini kavratmak, biyolojik olayları fiziksel modellerle açıklama becerisini geliştirmek ve disiplinlerarası bir bakış açısı kazandırmaktır. Biyofiziğin temel ilkelerini anlamak ve biyolojik olayları fiziksel bakış açısıyla yorumlayabilmek hedeflenmektedir.
DERSİN İÇERİĞİ	Hücre yapısı ve biyofiziksel özellikleri; hücrelerin mekanik davranışları (gerilme, elastisite, viskoelastisite); elektriksel özellikler: membran potansiyeli, iyon taşınımı, aksiyon potansiyeli; termodinamik prensipler: enerji dönüşümleri, serbest enerji, entropi; termal özellikler: difüzyon, ısı transferi, biyolojik sistemlerde sıcaklık kontrolü; biyomoleküllerin fiziksel özellikleri (protein, DNA, lipidler); biyofiziksel ölçüm teknikleri (mikroskopi, AFM, patch-clamp, spektroskopi); biyoteknoloji ve tıp uygulamalarında biyofizik örnekleri (ilaç taşıma, biyosensörler, doku mühendisliği); floresans, optogenetik, ışık-madde etkileşimi; sitokeleton biyofiziği, hücre göçü, mekanotransdüksiyon.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Rodney Cotterill, Biophysics: An Introduction [2] Philip Nelson, Biological Physics: Energy, Information, Life [3] William Bialek, Biophysics: Searching for Principles [4] Roland Glaser, Biophysics: An Introduction [5] Güncel araştırma makaleleri (Nature Biophysics, Biophysical Journal vb.) [6] Ders notları ve öğretim üyesi tarafından sağlanacak ek materyaller [7] Optophysiology: Illuminating cell physiology with optogenetics



[8] How cytoskeletal crosstalk makes cells move: bridging cell-free and cell studies		
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Hücrelerin mekanik, elektriksel ve termodinamik davranışlarını fiziksel modellerle açıklayabileceklerdir. 2. Enerji dönüşümleri, difüzyon ve membran potansiyeli gibi temel biyofiziksel kavramları kavrayabileceklerdir. 3. Biyomoleküllerin (DNA, protein, lipid) fiziksel özelliklerini tanımlayabileceklerdir. 4. Biyolojik sistemlerin deneysel yöntemlerle nasıl incelendiğini anlayabileceklerdir. 5. Disiplinlerarası düşünerek biyoloji, fizik ve mühendislik arasındaki bağlantıları kurabileceklerdir. 6. Literatürü değerlendirme ve yorumlama becerisi kazanabileceklerdir.	
DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: - İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri, tartışmalara ve uygulamalara aktif katılım göstermeleri. - Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse düzenli devam etme - Sınıf içi ölçüm, analiz ve deneylerde aktif rol alma - Soru sorma ve tartışmaya katkı sağlama	14	%20
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği:		
Ödev:		
Sunum/Jüri: - İçerik: Güncel konularda grup sunumları - Format: Yazılı rapor + sunum - Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Konuyu teknik olarak doğru açıklayabilme	1	%20
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: - İçerik: Termodinamik, difüzyon, elektriksel potansiyel, biyomolekül yapıları - Format: Yüz yüze, (60-90 dakika). - Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Teorik bilgiyi uygulayabilme	1	%20



- Hesaplama ve analiz becerisi		
Final: İçerik: Dersin tüm konularını kapsayan kapsamlı sınav. Format: Yüz yüze, (60-90 dakika). Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Konuların derinlemesine kavranması - İleri düzey problem çözme becerisi	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: Biyofiziğe Giriş, Biyolojik Sistemlerde Enerji Kavramı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Enerji dönüşümüne günlük yaşamdan örnekler Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): “Canlı sistemlerde enerji neden sürekli yenilenmelidir?”	1. Nelson, Biological Physics (3rd ed.): Bölüm 1, s. 1–25 2. Bialek, Biophysics: Bölüm 1, s. 1–20
2	Konu Anlatımı: Termodinamik İlkeler (1. ve 2. yasa) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Hücre içi enerji dönüşümleri için örnek hesaplama Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): ATP’nin biyolojik önemi	1. Nelson: Bölüm 2–3, s. 29–88 2. Glaser, Biophysics: An Introduction: Bölüm 2, s. 23–54
3	Konu Anlatımı: Difüzyon, Osmoz, Membran Taşınımı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Fick yasaları ile difüzyon hızı hesabı Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Hücre zarında seçici geçirgenlik	1. Nelson: Bölüm 5, s. 117–150 2. Cotterill, Biophysics: An Introduction: Bölüm 3, s. 65–100
4	Konu Anlatımı: Biyomoleküllerin Fiziksel Özellikleri (Protein, DNA, Lipid) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): DNA’nın çift sarmal boyunun hesaplanması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Protein yapısının biyolojik işlevle ilişkisi	1. Bialek: Bölüm 2–3, s. 45–110 2. Nelson: Bölüm 7, s. 200–240
5	Konu Anlatımı: Hücre Zar Potansiyeli, Nernst Denklemi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Potasyum iyonu için denge potansiyeli hesabı Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Sinir hücresinde elektriksel sinyal iletimi	1. Nelson: Bölüm 10, s. 280–310 2. Glaser: Bölüm 5, s. 101–130
6	Konu Anlatımı: Aksiyon Potansiyeli ve Sinir İletimi	



	Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Hodgkin-Huxley modelinden örnek Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): İyon kanallarının biyomedikal önemi	1. Nelson: Bölüm 11, s. 310–340 2. Bialek: Bölüm 5, s. 150–180
7	Konu Anlatımı: Kas Fizyolojisinin Biyofiziği Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Kas kasılması için güç–enerji ilişkisi hesabı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): ATP tüketimi ve kas performansı	1. Nelson: Bölüm 12, s. 350–390 2. Phillips, Physical Biology of the Cell: Bölüm 11, s. 420–460
8	Ara Sınav 1	1–7. haftalardaki temel kavramların tekrar edilmesi (Tüm ilgili bölümler)
9	Konu Anlatımı: Hücrede Mekanik Özellikler (Elastisite, Gerilme) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Hücre zarının gerilme–genlik ilişkisi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mekanik kuvvetlerin hücre davranışına etkisi	1. Boal, Mechanics of the Cell (2nd ed.): Bölüm 3–4, s. 80–150 2. Nelson: Bölüm 13, s. 400–440
10	Konu Anlatımı: Floresans, optogenetik ve ışık–madde etkileşimi. Sınıf-içi Uygulama: Floresan proteinlerin (GFP) emisyon spektrumunun incelenmesi (örnek veri üzerinden). Sınıf-içi Tartışma: “Optogenetik yöntemler beyin araştırmalarında neden devrimsel kabul edilmektedir?”	1. Optophysiology: Illuminating cell physiology with optogenetics
11	Konu Anlatımı: Sitokeleton biyofiziği, hücre göçü ve mekanotransdüksiyon. Sınıf-içi Uygulama: Hücre göçü hızının substrat sertliğine bağlı basit modellerle gösterilmesi. Sınıf-içi Tartışma: Mekanik kuvvetler hücre kaderini (örneğin farklılaşma) nasıl etkiler?	1. How cytoskeletal crosstalk makes cells move: bridging cell-free and cell studies
12	Konu Anlatımı: Sunumlar Sınıf-içi Uygulama: Gruplar biyofiziksel bir konuyu sunar Sınıf-içi Tartışma: Sunum sonrası tartışma	1. Konuya göre kaynak seçimi
13	Konu Anlatımı: Sunumlar	1. Konuya göre kaynak seçimi



	Sınıf-içi Uygulama: Gruplar biyofiziksel bir konuyu sunar Sınıf-içi Tartışma: Sunum sonrası tartışma	
14	Konu Anlatımı: Sunumlar Sınıf-içi Uygulama: Gruplar biyofiziksel bir konuyu sunar Sınıf-içi Tartışma: Sunum sonrası tartışma	1. Konuya göre kaynak seçimi
15	Konu Anlatımı: Sunumlar Sınıf-içi Uygulama: Gruplar biyofiziksel bir konuyu sunar Sınıf-içi Tartışma: Sunum sonrası tartışma Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Araştırma konularının endüstrideki uygulanabilirliği	1. Konuya göre kaynak seçimi
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	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer	1	20	20
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			158
Toplam İş yükü / 30(s):			5.26
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Biophysics
CODE	MBG4081
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Molecular Biology and Genetics
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Molecular Biology and Genetics
COURSE COORDINATOR	Semiha ERİŞEN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to introduce to the physical foundations of biological systems; to provide an understanding of the mechanical, electrical, thermodynamic, and thermal properties of cells; to develop the ability to explain biological phenomena using physical models; and to foster an interdisciplinary perspective. The course seeks to ensure comprehension of the fundamental principles of biophysics and the capacity to interpret biological events from a physical standpoint.
COURSE CONTENT	Cell structure and biophysical properties; mechanical behavior of cells (stress, elasticity, viscoelasticity); electrical properties: membrane potential, ion transport, action potential; thermodynamic principles: energy transformations, free energy, entropy; thermal properties: diffusion, heat transfer, temperature regulation in biological systems; physical properties of biomolecules (proteins, DNA, lipids); biophysical measurement techniques (microscopy, AFM, patch-clamp, spectroscopy); examples of biophysics applications in biotechnology and medicine (drug delivery, biosensors, tissue engineering).
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: 1. Rodney Cotterill, Biophysics: An Introduction 2. Philip Nelson, Biological Physics: Energy, Information, Life 3. William Bialek, Biophysics: Searching for Principles



	- Roland Glaser, Biophysics: An Introduction - Recent research articles (e.g., Nature Biophysics, Biophysical Journal, etc.) - Lecture notes and additional materials provided by the instructor - Optophysiology: Illuminating cell physiology with optogenetics - How cytoskeletal crosstalk makes cells move: bridging cell-free and cell studies
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of this course, students will be able to - Explain the mechanical, electrical, and thermodynamic behaviors of cells using physical models. - Comprehend fundamental biophysical concepts such as energy transformations, diffusion, and membrane potential. - Describe the physical properties of biomolecules (DNA, proteins, lipids). - Understand how biological systems are studied through experimental methods. - Establish interdisciplinary connections between biology, physics, and engineering. - Develop skills to evaluate and interpret the scientific literature.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Students' attendance, active participation in discussions and practical applications. Detailed Assessment Criteria: - Regular attendance to the class - Active participation in classroom measurements, analyses, and experiments - Asking questions and contributing to discussions	14	20%
Laboratory:		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics:		
Homework Assignments:		
Presentations/Jury: Content: Group presentations on current topics Format: Written report + oral presentation Detailed Evaluation Criteria: - Ability to explain the topic accurately and technically	1	20%
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Thermodynamics, diffusion, electrical potential, biomolecular structures	1	20%



• Format: In-person, 90 minutes • Detailed Evaluation Criteria: - Ability to apply theoretical knowledge - Calculation and analytical skills		
Final: • Content: Comprehensive exam covering all topics of the course. • Format: Face-to-face, 90 minutes • Detailed Assessment Criteria: - In-depth understanding of topics - Advanced problem-solving skills	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: Introduction to Biophysics, Concept of Energy in Biological Systems Quick Practice (5 minutes): Examples of energy transformation from daily life In-Class Discussion (5 min): “Why must energy in living systems be continuously renewed?”	1. Nelson, Biological Physics (3rd ed.): Chapter 1, pp. 1–25 2. Bialek, Biophysics: Chapter 1, pp. 1–20
2	Lecture: Principles of Thermodynamics (1st and 2nd Laws) Quick Practice (5 minutes): Example calculation of intracellular energy transformations In-Class Discussion (5 min): The biological importance of ATP	1. Nelson: Chapters 2–3, pp. 29–88 2. Glaser, Biophysics: An Introduction: Chapter 2, pp. 23–54
3	Lecture: Diffusion, Osmosis, Membrane Transport Quick Practice (5 minutes): Diffusion rate calculation using Fick’s laws In-Class Discussion (5 min): Selective permeability of cell membranes	1. Nelson: Chapter 5, pp. 117–150 2. Cotterill, Biophysics: An Introduction: Chapter 3, pp. 65–100
4	Lecture: Physical Properties of Biomolecules (Proteins, DNA, Lipids) Quick Practice (5 minutes): Calculation of DNA double helix length In-Class Discussion (5 min): Relationship	1. Bialek: Chapters 2–3, pp. 45–110 2. Nelson: Chapter 7, pp. 200–240



	between protein structure and biological function	
5	Lecture: Membrane Potential, Nernst Equation Quick Practice (5 minutes): Equilibrium potential calculation for potassium ions In-Class Discussion (5 min): Electrical signal transmission in nerve cells	1. Nelson: Chapter 10, pp. 280–310 2. Glaser: Chapter 5, pp. 101–130
6	Lecture: Action Potential and Neural Transmission Quick Practice (5 minutes): Example from the Hodgkin–Huxley model In-Class Discussion (5 min): Biomedical importance of ion channels	1. Nelson: Chapter 11, pp. 310–340 2. Bialek: Chapter 5, pp. 150–180
7	Lecture: Biophysics of Muscle Physiology Quick Practice (5 minutes): Power–energy relationship in muscle contraction In-Class Discussion (5 min): ATP consumption and muscle performance	1. Nelson: Chapter 12, pp. 350–390 2. Phillips, Physical Biology of the Cell: Chapter 11, pp. 420–460
8	Midterm 1	Review of fundamental concepts from weeks 1–7 (All relevant sections)
9	Lecture: Mechanical Properties of the Cell (Elasticity, Stress) Quick Practice (5 minutes): Stress–strain relationship of the cell membrane In-Class Discussion (5 min): Effects of mechanical forces on cell behavior	1. Boal, Mechanics of the Cell (2nd ed.): Chapters 3–4, pp. 80–150 2. Nelson: Chapter 13, pp. 400–440
10	Lectures: Fluorescence, optogenetics, and light–matter interaction. Quick Practice (5 minutes): Analyzing the emission spectrum of fluorescent proteins (e.g., GFP) using sample data. In-Class Discussion: Why are optogenetic methods considered revolutionary in brain research?	1. Optophysiology: Illuminating cell physiology with optogenetics
11	Lectures: Cytoskeletal biophysics, cell migration, and mechanotransduction. Quick Practice (5 minutes): Modeling cell migration speed as a function of substrate stiffness. In-Class Discussion: How do mechanical forces influence cell fate (e.g., differentiation)?	1. How cytoskeletal crosstalk makes cells move: bridging cell-free and cell studies
12	Lectures: Student Presentations Quick Practice (5 minutes): Groups present a biophysical topic In-Class Discussion: Post-presentation discussion	1. Sources selected according to the chosen topic (Repeated across multiple weeks for group presentations)
13	Lectures: Student Presentations Quick Practice (5 minutes): Groups present a biophysical topic	1. Sources selected according to the chosen topic (Repeated across multiple weeks for group presentations)



	In-Class Discussion: Post-presentation discussion	
14	Lectures: Student Presentations Quick Practice (5 minutes): Groups present a biophysical topic In-Class Discussion: Post-presentation discussion	1. Sources selected according to the chosen topic (Repeated across multiple weeks for group presentations)
15	Lectures: Student Presentations Quick Practice (5 minutes): Groups present a biophysical topic In-Class Discussion: Post-presentation discussion	1. Sources selected according to the chosen topic (Repeated across multiple weeks for group presentations)
16	Final	Comprehensive 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	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics			
Project			
Presentations / Seminar	1	20	20
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			158
Total Workload / 30(h):			5.26
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>
PC-1 Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki temel yapı ve süreçleri kavrayabilecekler, biyolojik sistemlerin, hücrelerin ve genlerin işleyişini hücresel ve moleküler düzeyde analiz edebilecekler, deney tasarımı yapabilecekler, laboratuvar tekniklerini uygulayabilecekler, elde ettikleri verileri değerlendirebilecekler ve sonuçlarını yorumlayabileceklerdir./Comprehend the fundamental structures and processes in the field of molecular biology and genetics, analyse the functioning of biological systems, cells and genes at the cellular and molecular levels, design experiments, apply laboratory techniques; evaluate the obtained data and interpret the results					
PC-2 Moleküler biyoloji ve genetik alanının temel kavram, ilke ve kuramlarını kullanarak yaşam bilimleri ile ilgili problemlerin tanımlanması, yorumlanması ve çözümünde uygun yöntemleri seçebileceklerdir./ Select appropriate methods for identifying, interpreting and solving problems in the life sciences employing the fundamental concepts, principles and theories of molecular biology and genetics.					
PC-3 Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki bilgilerini kullanarak bir olayı, olguyu, donanımı veya ürünü anlayıp yorumlayabilecekler, problemleri tanımlayabilecekler, çözüm için uygun bilimsel yöntemleri seçebilecekler ve kullanabilecekler ve deneysel verileri analiz etmek için istatistiksel yöntemleri ve biyoinformatik araçları etkin şekilde uygulayabileceklerdir./ Understand and interpret phenomena, processes, equipment or products, identify problems; select and apply appropriate scientific methods for solutions and effectively use statistical methods and bioinformatics tools to analyse experimental data using their knowledge of molecular biology and genetics.					
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir./ Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	5	5	5	5	5
PC-5 Moleküler biyoloji ve genetik alanında edindikleri bilgi birikimlerini, genetik, genomik ve gelişim biyolojisi, tıbbi biyoloji ve genetik, biyoteknoloji, sentetik biyoloji ve biyoinformatik gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir./ Advance their acquired knowledge in molecular biology and genetics in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as genetics, genomics and developmental biology, medical biology and genetics, biotechnology, synthetic biology and bioinformatics.	5	5	5	5	5



PC-6 Moleküler biyoloji ve genetik 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 molecular biology and genetics for problem-solving, data analysis, and simulations.	-	-	-	-	-
PC-7 Moleküler biyoloji ve genetik 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 molecular biology and genetics 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 Moleküler biyoloji ve genetik 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 molecular biology and genetics.					
PC-11 Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki konuları, araştırmaları ve problemlere yönelik çözümleri, alan terminolojisini kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir./ Effectively communicate topics, research, and problem solutions in the field of molecular biology and genetics to all relevant stakeholders using appropriate molecular biology and genetics terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.	5	5	5	5	5