



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Yaşlanmanın Biyolojisi
DERSİN KODU	MBG4191
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
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	Burcu TÜRKOĞLU
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, yaşlanma biyolojisinde hipotezler, telomer ve telomeraz enzimini, hücre ömrü ve moleküler belirteçleri, reaktif oksijen/azot türevlerini tanımlamak, antioksidasyon mekanizmaları, metabolizma hızı ve yaşlanma, hücre senesens, yaşlanma deneysel modeller, evrim ve yaşlanma, insan kronik hastalıkları ve hücre yaşlanma arasındaki ilişkiyi incelemektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Yaşlanma biyolojisi, yaşlanmanın evrimsel ve mekanistik teorilerini; yaşlanmanın karşılaştırmalı biyolojisini; yaşam süresinin yeni model organizma genetiğini (örn. <i>Caenorhabditis elegans</i> , <i>Drosophila melanogaster</i> , <i>Mus musculus</i>); yaşlanma araştırmalarında yöntemler (örn. fonksiyonel genomik analiz); hücre yaşlanma ve senoterapi, telomerler ve kanser; yaşlanmaya bağlı hastalıklar; insülin sinyalizasyonunun biyolojisi, enerji kullanımı ve ilişkili hastalıklar (örn. diyabet ve obezite); kök hücre yaşlanması; yaşlanma tedavileri için beklentiler; ve yaşlanma araştırmalarıyla ilgili sosyal ve etik konular.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: 1. Fang, E. F., Xie, C., Schenkel, J. A., Wu, C., Long, Q., Cui, H., ... & Woo, J. (2020). A research agenda for ageing in China in the 21st century: Focusing on basic and translational research, long-term care, policy and social networks. <i>Ageing research reviews</i> , 64, 101174. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32971255/ 2. Ackert-Bicknell, C. L., Anderson, L. C., Sheehan, S., Hill, W. G., Chang, B., Churchill, G. A., ... & Peters, L. L. (2015). Aging research using mouse models.



	Current protocols in mouse biology, 5(2), 95-133.(https://doi.org/10.1002/9780470942390.mo140195) 3. Roger B. McDonald, Biology of Aging, Garland science,2019. 4. Arking, R. Biology of Aging: Observations and Principles,Pearson College Div, 1991. 5. Nelson, D.L. Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger, Palme Yayıncılık, 2013 6. Gao, S. (ed.) <i>Caenorhabditis elegans</i>: Cell Biology and Physiology, MDPI, 2023 (https://www.mdpi.com/journal/cells/special_issues/MD69X2423D) 7. Wolf, N. (ed.),Comparative Biology of Aging 2010th Edition,Springer, 2010 8. Piper, M. D., & Partridge, L. (2018). Drosophila as a model for ageing. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease, 1864(9), 2707-2717., (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28964875/) 9. Allison, L.A. Moleküler Hücre Biyolojisi, Palme Yayıncılık,2020 10. Partridge, L., Fuentealba, M., & Kennedy, B. K. (2020). The quest to slow ageing through drug discovery. Nature Reviews Drug Discovery, 19(8), 513-532. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32467649/)	
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Yaşlanma ve uzun ömürlülük biyolojisinin çeşitli yönlerini (evrimsel biyoloji, biyodemografi, genetik, biyokimya, hücre biyolojisi, endokrinoloji, vb) ve bunlar arasındaki ilişkiyi iyi bir şekilde kavrayabileceklerdir. 2. Yaşlanmaya ilişkin temel biyolojik teorileri açıklayabileceklerdir. 3. Yaşlanma kaynaklı bazı önemli hastalıkları ve bunların yaşlanmanın altında yatan biyolojik etiyolojilerini anlayabileceklerdir. 4. Yaşlanma ilişkili genetik, epigenetik, biyokimyasal ve hücrel mekanizmaları tartışabileceklerdir. 5. Yaşlanma ilgili tartışmalı etik, felsefi ve sosyal konuları tartışabileceklerdir.	
DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu):	4	%30
- 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 konularla ilgili teorik bilgileri kullanıldığı, sebep sonuç ilişkisi kurulabilecek, öğrenilen bilgilerin kullanılarak çıkarım yapılabilecek yorum yapma yeteneğini ölçen sorulara yanıt verebilme.		
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		



Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (60 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının hedeflenen seviyede anlaşıldığının gösterilmesi			1	%30
Final: İçerik: Ders müfredatını kapsayan tüm konular ile ilgili sorular Format: Yüz yüze. Sınav (60 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi - Kronolojik ve Biyolojik Yaşlanma arasındaki ilişkinin anlaşıldığı, Yaşlanma ilişkili metabolik süreçler, Yaşlanma ilişkili kronolojik hastalıklar ve güncel tedavi yaklaşımlarının kavranması, Yaşlanma ilişkili yapılan araştırmaların etik ve sosyolojik boyutlarının kavranması			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: Yaşlanmaya Giriş	1. Ders Kitabı 1: Yaşlanma İlişkili Derleme Çalışmasının İncelenmesi 2. Ders Kitabı 10: Yaşlanma İlişkili Derleme Çalışmasının İncelenmesi		
2	Konu Anlatımı: Yaşlanmanın Evrimi	1. Ders Kitabı 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Bölüm 2		
3	Konu Anlatımı: Yaşlanma Teorileri (Programlı ve Anı) Kısa Sınav (15 dk): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Ders Kitabı 3: Biology of Aging, Bölüm 3		
4	Konu Anlatımı: Hücre Yaşlanması ve Senesens	1. Ders Kitabı 4: Biology of Aging: Observations and Principles Bölüm 9		
5	Konu Anlatımı: Hasar ve Onarım Mekanizması	1. Ders Kitabı 5: Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger Ders Kitabı, Bölüm 24-25		
6	Konu Anlatımı: DNA Hasarı-Telomer Yıpranması Kısa Sınav (15 dk): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Ders Kitabı 5: Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger Ders Kitabı, Bölüm 25		
7	Konu Anlatımı: Proteostaz Kaybı ve Tehlikeye Girmiş Otofaji	1. Ders Kitabı 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Bölüm 7		
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi		
9	Konu Anlatımı: Mitokondriyal Disfonksiyon ve Apoptoza Direnç Mekanizmaları I	1. Ders Kitabı 5: Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger Ders Kitabı, Bölüm 19		
10	Konu Anlatımı: Mitokondriyal Disfonksiyon ve Apoptoza Direnç Mekanizmaları II Kısa Sınav (15 dk): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Ders Kitabı 5: Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger Ders Kitabı, Bölüm 19		



11	Konu Anlatımı: Yaşlanmanın Karşılaştırmalı Biyolojisi	1. Ders Kitabı 7: Ders Kitabı, Comparative Biology of Aging 2010th Edition
12	Konu Anlatımı: Uzun Ömürlülük Genleri ve Model Organizmalar ile Yaşlanma Çalışmaları Kısa Sınav (15 dk): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Ders Kitabı 8: Derleme : Drosophila as a model for ageing 2. Ders Kitabı 2: Derleme: Aging Research Using Mouse Models 3. Ders Kitabı 6: Derleme: <i>Caenorhabditis elegans</i> : Cell Biology and Physiology
13	Konu Anlatımı: Kronolojik ve Biyolojik Yaşlanma İlişkili Hastalıklar	1. Ders Kitabı 5: Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger Ders Kitabı, Bölüm 12-14-15-16-21
14	Konu Anlatımı: Yaşam Tarzı, Beslenme ve Farmakolojik Müdahaleler (kalori kısıtlaması, metformin, rapamisin vb.)	1. Ders Kitabı 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Bölüm 10-13-14
15	Konu Anlatımı: Yaşlanma Biyolojisinde Güncel Araştırmalar ve Geleceğin Tedavi Yaklaşımları	1. Ders Kitabı 4: Biology of Aging: Observations and Principles,, Bölüm 15
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			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	6	24
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	30	30
Toplam İş yükü:			158
Toplam İş yükü / 30(s):			5.2
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Biology of Aging
CODE	MBG4191
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, 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	Burcu TÜRKOĞLU
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide students with a comprehensive understanding of hypotheses in the biology of aging, the characterization of telomeres and the telomerase enzyme, cellular lifespan and its molecular markers, the identification of reactive oxygen and nitrogen species, antioxidant mechanisms, the relationship between metabolic rate and aging, cellular senescence, experimental models of aging, evolutionary perspectives on aging, and the interplay between human chronic diseases and cellular aging.
COURSE CONTENT	The evolutionary and mechanistic theories of aging; the comparative biology of aging; the genetics of lifespan in emerging model organisms (e.g., <i>Caenorhabditis elegans</i> , <i>Drosophila melanogaster</i> , <i>Mus musculus</i>); research methodologies in aging biology (e.g., functional genomic analyses); cellular senescence and senotherapy; telomeres and cancer; age-related diseases; the biology of insulin signaling, energy metabolism and associated disorders (e.g., diabetes and obesity); stem cell aging; current prospects for anti-aging interventions; as well as the social and ethical considerations surrounding aging research.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: 1. Fang, E. F., Xie, C., Schenkel, J. A., Wu, C., Long, Q., Cui, H., ... & Woo, J. (2020). A research agenda for ageing in China in the 21st century: Focusing on basic and translational research, long-term care, policy and social networks. Ageing research reviews, 64, 101174. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32971255/



	- Ackert-Bicknell, C. L., Anderson, L. C., Sheehan, S., Hill, W. G., Chang, B., Churchill, G. A., . & Peters, L. L. (2015). Aging research using mouse models. Current protocols in mouse biology, 5(2), 95-133.(https://doi.org/10.1002/9780470942390.mo140195) - Roger B. McDonald, Biology of Aging, Garland science,2019. - Arking, R. Biology of Aging: Observations and Principles,Pearson College Div, 1991. - Nelson, D.L. Biyokimyanın İlkeleri: Lehninger, Palme Yayıncılık, 2013 - Gao, S. (ed.) <i>Caenorhabditis elegans</i>: Cell Biology and Physiology, MDPI, 2023 (https://www.mdpi.com/journal/cells/special_issues/MD69X2423D) - Wolf, N. (ed.),Comparative Biology of Aging 2010th Edition,Springer, 2010 - Piper, M. D., & Partridge, L. (2018). Drosophila as a model for ageing. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease, 1864(9), 2707-2717., (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28964875/) - Allison, L.A. Moleküler Hücre Biyolojisi, Palme Yayıncılık,2020 - Partridge, L., Fuentealba, M., & Kennedy, B. K. (2020). The quest to slow ageing through drug discovery. Nature Reviews Drug Discovery, 19(8), 513-532. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32467649/)
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to - Analyze and synthesize various aspects of the biology of aging and longevity (e.g., evolutionary biology, biodemography, genetics, biochemistry, cell biology, endocrinology) and evaluate the interrelationships among these domains. - Explain and critically assess the fundamental biological theories of aging. - Identify, analyze, and interpret major age-related diseases, demonstrating an understanding of their underlying biological etiologies. - Examine and evaluate the genetic, epigenetic, biochemical, and cellular mechanisms associated with aging. - Critically engage with, debate, and reflect on the ethical, philosophical, and social issues related to aging within a scientific framework.

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 discussed up to the exam week. Format: In-person, multiple-choice short quiz (5–10 minutes). Detailed Evaluation Criteria:	4	%30



-The ability to respond to questions that require the use of theoretical knowledge from the course, the establishment of cause-and-effect relationships, and the application of learned concepts to make inferences and provide critical reasoning.		
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics discussed up to the exam week. Format: Face-to-face, written exam (60 minutes). Detailed Evaluation Criteria: - Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course at the intended level of proficiency.	1	%30
Final: Content: Questions covering all topics included in the course curriculum. Format: Face-to-face, written exam (60 minutes). Detailed Evaluation Criteria: -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course. -Clear comprehension of the relationship between chronological and biological aging. -Understanding of aging-related metabolic processes, age-associated chronic diseases, and current therapeutic approaches. - Awareness of the ethical and social dimensions of research conducted on aging.	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 Aging	1. Review 1 2. Review 10
2	Lecture: Evolution of Aging	1. Source 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Chapter 2
3	Lecture: Theories of Aging (Programmed and Stochastic) Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Source 3: Biology of Aging, Chapter 3
4	Lecture: Cellular Aging and Senescence	1. Source 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Chapter 9



5	Lecture: Damage and Repair Mechanisms	1. Source 5: Principles of Biochemistry: Lehninger, Chapters 24–25
6	Lecture: DNA Damage and Telomere Attrition Quiz 2 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Source 5: Principles of Biochemistry: Lehninger, Chapters 25
7	Lecture: Loss of Proteostasis and Impaired Autophagy	1. Source 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Chapter 7
8	Midterm 1	
9	Lecture: Mitochondrial Dysfunction and Resistance to Apoptosis I	1. Source 5: Principles of Biochemistry: Lehninger, Chapter 19
10	Lecture: Mitochondrial Dysfunction and Resistance to Apoptosis II Quiz 3 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Source 5: Principles of Biochemistry: Lehninger, Chapter 19
11	Lecture: Comparative Biology of Aging	1. Source 7: Textbook, Comparative Biology of Aging, 2010 Edition
12	Lecture: Longevity Genes and Aging Studies with Model Organisms Quiz 4 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Source 8: Review: Drosophila as a Model for Ageing 2. Source 2: Review: Aging Research Using Mouse Models 3. Source 6: Review: Caenorhabditis elegans: Cell Biology and Physiology
13	Lecture: Chronological and Biological Aging-Related Diseases	1. Source 5: Principles of Biochemistry: Lehninger, Chapters 12, 14–16, 21
14	Lecture: Lifestyle, Nutrition, and Pharmacological Interventions (e.g., caloric restriction, metformin, rapamycin)	1. Source 4: Biology of Aging: Observations and Principles, Chapters 10, 13, 14
15	Lecture: Current Research and Future Therapeutic Approaches in the Biology of Aging	1. Source 4: Biology of Aging: Observations and Principles,, Chapter 15
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	6	24
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	30	30



Total Workload:	158
Total Workload / 30(h):	5.2
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	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>



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.					