



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Doku Kültürleri
DERSİN KODU	MBG2232
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	Zorunlu @Moleküler Biyoloji ve Genetik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Semiha Erişen
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin bitki ve hayvan doku kültürleri ile ilgili temel kavramları ve yöntemleri öğrenmelerini ve bu yöntemlerin biyoteknolojik uygulamalarını kavramalarını sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Bitki biyoteknolojisine giriş, doku kültürü tanımı, tarihçesi, bitki büyüme düzenleyiciler, sterilizasyon, doku kültürü yöntem ve teknikleri, karşılaşılan sorunlar, doku kültürü çeşitleri ve uygulama alanları, somaklonal varyasyonlar, hayvan hücre kültürüne giriş, görüntüleme, ekstrasellüler matriks, adhezyon molekülleri, biyomalzeme yüzeyi, 2D ve 3D hücre kültürleri, 3D doku iskeleleri
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Bürün B., Kaya E., .Bitki Doku Kültürü Teknolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık. 2023 [2] Babaoğlu M., Gürel E., Özcan S., Bitki Biyoteknolojisi "Doku Kültürü Uygulamaları", S.Ü. Vakfı Yayınları. 2001 [3] Lanza R., Principles of Tissue Engineering, Academic Press. 2020 [4] Capes-Davis A., Ian Freshney R., Freshney's Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, 2021 [5] Yuca Yılmaz E., Ders notları Önerilen Kaynaklar: Sharma M., Singh M., Kansal R., Plant Tissue Culture and Genetic Engineering, M/s Agrobios. 2023.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,



1. Bitki ve hayvan doku kültürleri ile ilgili kavramları açıklayabileceklerdir.
2. Bitki ve hayvan doku kültürleri ile ilgili temel teknikleri ve uygulama alanlarını değerlendirebileceklerdir.
3. Bitkilere gen aktarımında kullanılan teknikleri açıklayabileceklerdir.
4. 2D ve 3D hücre kültürü sistemlerini karşılaştırarak, doku mühendisliği uygulamalarında kullanımını değerlendirebileceklerdir.
5. Farklı disiplinlerin biyoteknolojik süreçlerdeki rollerini açıklayabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli veya kısa sınav (5-15 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen konularla ilgili bilgi, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerinden birini veya birkaçını içerecek soruları cevaplayabilme	5	%20
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuları kapsayan sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (45-60 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi - Bitki doku kültürü tekniklerini açıklayarak uygulamalarını değerlendirebilmesi	1	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (45-60 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi - Hayvan hücre kültürü yöntemlerini açıklayabilmesi, karşılaştırabilmesi	1	%40



- Bitki ve hayvan doku kültürü tekniklerinin uygulama alanlarını disiplinlerarası yaklaşımla değerlendirebilmesi.		
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: Bitki Biyoteknolojisi Genel Bakış Sınıf içi tartışma: Bitki biyoteknolojisi, geleneksel tarımın yerini almalı mı? Neden?	1. Biyoteknolojik uygulama örneklerini incelemeleri. Kaynak: Akademik derlemeler. Ders Kitabı 1,2-, Giriş.
2	Konu anlatımı: Bitki Doku Kültürü ve Tarihi Gelişmeler	1. Bitki doku kültürü tarihçesi ile ilgili bölümün okunması Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 1.
3	Konu anlatımı: Besin Ortamı İçerikleri ve Besin Ortamı Hazırlama Sınıf içi uygulama: Besin ortamının içeriğini için hazırlanması aşamalarına ait protokol oluşturma.	1. Kimyasal hesaplamalar ile ilgili bilgilerin etkinleştirilmesi ve ilgili konuların okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2-4.
4	Konu anlatımı: Bitki Doku Kültüründe Rejenerasyon Yöntemleri Kısa sınav 1: 2. ve 3. haftalar ile ilgili konular	1. Organogenesis-Embriyogenesis konularının okunması Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 2-3. 2. Kısa sınav 1: (2. ve 3. haftalar ile ilgili konular) Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 1-4.
5	Konu anlatımı: Kültür Tipleri ve Uygulama Alanları	1. Kallus kültürü, hücre süspansiyon kültürü, sekonder metabolit üretimi-biyoreaktörler, protoplast kültürü, meristem kültürü, embriyo kültürü konularının okunması Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 4, 6, 7,10.
6	Konu anlatımı: Kültür Tipleri ve Uygulama Alanları Kısa sınav 2: 4. ve 5. haftalar ile ilgili konular	1. Haploid bitki üretimi, somaklonal ve gametoklonal varyasyonlar, mikroçoğaltım, konularının okunması Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 5,8,11. 2. Kısa sınav 2: (4. ve 5. haftalar ile ilgili konular) Kaynak: Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 2- 4, 6, 7,10.
7	Konu anlatımı: Bitkilerde Gen Transferi Sınıf içi tartışma: Bir biyoteknoloji firması, kuraklığa dayanıklı transgenik mısır geliştirdi. Ancak yerel çiftçiler, ürünün doğal çeşitliliği tehdit ettiğini savunuyor. Gen transferi etik açıdan nasıl değerlendirilmelidir? Genetiği değiştirilmiş mısırın ekosistem üzerindeki olası etkileri nelerdir? Biyogüvenlik ve etik denetim süreçleri nasıl olmalıdır?	1. Bitkilerde gen transferi yöntemlerinin araştırılması. Kaynak: Önerilen kaynak, Bölüm 15 ve makaleler.
8	Ara Sınav 1	İşlenen konuların tekrar edilmesi
9	Konu anlatımı: Hayvan Hücre Kültürüne Giriş	1. Hücre yapısı ve hücre iskeleti, hücre kültürünün çeşitli uygulamaları, hücre sınıflandırması konularının okunması. Kaynak : Ders Kitabı 4, Bölüm 1, Ders Notları, Sunum 1.
10	Konu anlatımı: Görüntüleme Kısa sınav 3: 9. hafta ile ilgili konular	1. Hücre kültürlerinde görüntüleme için kullanılan moleküller, görüntüleme teknikleri konularının okunması. Kaynak : Ders Kitabı 4, Bölüm 2, Ders Notları, Sunum 2 2. Kısa Sınav 3: (9. hafta ile ilgili konular) Kaynak: Ders Kitabı 4, Bölüm 1, Ders Notları, Sunum 1



11	Konu anlatımı: Hücre Kültürü Teknikleri ve Kök Hücreler	1. Hücre pasajlama, kök hücreler ve doku mühendisliği konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 1,6 Ders Notları, Sunum 3
12	Konu anlatımı: Ekstrasellüler matriks, adhezyon molekülleri Kısa sınav 4: 10. ve 11. haftalar ile ilgili konular	1. Hücre-ekstrasellüler matriks etkileşimi, fokal adezyon konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 1, Ders Notları, Sunum 4 2. Kısa Sınav 4: (10. ve 11. haftalar ile ilgili konular) Kaynak: Ders Kitabı 4, Bölüm 2, Ders Notları, Sunum 2, Ders Kitabı 3, Bölüm 1,6 Ders Notları, Sunum 3
13	Konu anlatımı: Biyomalzeme Yüzeyi Kısa sınav 5: 12. Hafta ile ilgili konular	1. Doku mühendisliği için kullanılan doğal ve sentetik malzemeler, biyobozunur malzemeler konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 4, Ders Notları, Sunum 5 2. Kısa sınav 5: (12. hafta ile ilgili konular) Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 1, Ders Notları, Sunum 4
14	Konu anlatımı: 2D ve 3D hücre kültürleri	1. 3 boyutlu hücre kültür teknikleri, 3D hücre kültürü avantajları konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 22 Ders Notları, Sunum 6
15	Konu anlatımı: 3D doku iskeleler	1. 3D doku iskelelerinin yapılandırılması için kullanılan teknikler, 3D doku iskelelerinin uygulamaları konularının okunması. Kaynak : Ders Kitabı 3, Bölüm 21, Ders Notları, Sunum 7
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İş yükü
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	5	2	10
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	30	30
Toplam İş yükü:			139
Toplam İş yükü / 30(s):			4.63
AKTS Kredisi:			5

COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics



TITLE OF COURSE	Tissue Cultures
CODE	MBG2232
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	Yok
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Molecular Biology and Genetics
COURSE CATEGORY	Core courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Molecular Biology and Genetics
COURSE COORDINATOR	Semiha Erişen
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to enable students to learn the fundamental concepts and methods of plant and animal tissue culture and to understand the biotechnological applications of these methods.
COURSE CONTENT	An introduction to plant biotechnology, definition and history of tissue culture, plant growth regulators, sterilization, tissue culture methods and techniques, encountered problems, tissue culture types and application areas, somaclonal variations, introduction to animal cell culture, imaging, extracellular matrix, adhesion molecules, biomaterial surfaces, 2D and 3D cell cultures, 3D tissue scaffolds
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] B�r�n B., Kaya E., .Bitki Doku Kültürü Teknolojisi, Nobel Akademik Yayıncılık. 2023 [2]Babaoğlu M., G�rel E., �zcan S., Bitki Biyoteknolojisi "Doku Kültürü Uygulamaları", S.�. Vakfı Yayınları. 2001 [3] Capes-Davis A., Ian Freshney R., Freshney's Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, 2021 [4] Lanza R., Principles of Tissue Engineering, Academic Press. 2020 [5] Yuca Yilmaz E., Lecture Notes. Recommended Readings: Sharma M., Singh M., Kansal R., Plant Tissue Culture and Genetic Engineering, M/s Agrobios. 2023.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Define the concepts related to plant and animal tissue cultures. 2. Evaluate the basic techniques related to plant and animal tissue cultures and their application areas.



3. Explain the gene transfer techniques to plants.
4. Compare 2D and 3D cell culture systems and evaluate their use in tissue engineering applications.
5. Explain the roles of different disciplines in biotechnological processes.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation:		
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: ● Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week ● Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-15 minutes) ● Detailed Assessment Criteria: - Ability to answer questions related to knowledge, understanding, application, analysis, synthesis, and evaluation levels of the topics covered in the course.	5	20%
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: ● Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week ● Format: Face-to-face written exam. (45-60 minutes). ● Detailed Assessment Criteria: -Demonstrate understanding of the fundamental concepts of the course. - Explain plant tissue culture techniques and evaluate their applications.	1	40%
Final: ● Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course ● Format: Face-to-face written exam. (45- 60 minutes). ● Detailed Assessment Criteria: -Demonstrate understanding of the fundamental concepts of the course. - Explain and compare animal cell culture methods. - Evaluate the application areas of plant and animal tissue culture techniques with an interdisciplinary approaches	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: Overview of Plant Biotechnology In-class discussion: Should plant biotechnology replace traditional agriculture? Why or why not?	1. Review examples of biotechnological applications. Source: Academic reviews, Coursebook 1 ve 2, Introduction section.
2	Lecture: Plant Tissue Culture and Historical Developments	1. Read the section on the history of plant tissue culture. Source: Coursebook 1, Chapter 1.
3	Lecture: Medium Components and Media Preparation In-class practice: Designing a protocol for the step-by-step preparation of plant tissue culture medium.	1. Refresh your knowledge on chemical calculations and read the related topics. Source: Coursebook 1, Chapters 2–4.
4	Lecture: Regeneration Methods in Plant Tissue Culture Quiz 1: Covering the topics from 2nd and 3rd weeks	1. Reading the topics of Organogenesis and Embryogenesis. Source: Course Book 2, Chapters 2–3 2. Quiz 1: (Covering the topics from 2nd and 3rd weeks) Source: Coursebook 1, Chapters 1, 2–4.
5	Lecture: Culture Types and Their Applications	1. Read the sections on: Callus and Cell Suspension, Culture Secondary Metabolite Production – Bioreactors, Protoplast Culture, Meristem Culture, Embryo Culture. Source: Coursebook 2, Chapters 4, 6, 7, 10.
6	Lecture: Culture Types and Application Areas Quiz 2: Covering the topics from 4th and 5th weeks	1. Read the topics on: Haploid plants, Somaclonal and Gametoclonal Variation, Micropropagation. Source: Coursebook 2, Chapters 5, 8, 11 2. Quiz 2: (Covering the topics from 4th and 5th weeks) Coursebook 2, Chapters 2-4, 6, 7, 10.
7	Lecture: Gene Transfer in Plants In-class discussion: A biotechnology company has developed a drought-resistant transgenic maize. However, local farmers argue that the product threatens natural genetic diversity. How should gene transfer be evaluated from an ethical perspective? What are the possible ecological impacts of genetically modified maize? How should biosafety and ethical oversight processes be structured?	1. Research gene transfer methods in plants. Source: Recommended readings, Chapter 15 and articles.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Introduction to Animal Cell Culture	1. Reading the sections covering Cell Structure and Cytoskeleton, Various Applications of Cell Culture, and Cell Classification. Source: Coursebook 4, Chapter 1 Lecture Notes presentation 1.
10	Lecture: Imaging Quiz 3: Covering the topics from 9th week	1. Reading the sections covering Molecules Used in Imaging Cell Cultures and Related Imaging Techniques. Source: Course Book 4, Chapter 2, Lecture Notes presentation 2. 2. Quiz 3 : (Covering the topics from 9th week) Source: Course Book 4, Chapter 1 Lecture Notes presentation 1.
11	Lecture: Cell Culture Techniques and Stem Cells	1. Reading the sections covering Cell Passaging, Stem Cells, and Tissue Engineering. Source: Coursebook 3 , Chapters 1,6, Lecture Notes presentation 3.
12	Lecture: Extracellular matrix, adhesion molecules Quiz 4: Covering the topics from 10th and 11th weeks	Reading the sections covering Cell-Extracellular Matrix Interaction and Focal Adhesion. Source: Coursebook 3, Chapter 1, Lecture Notes presentation 4. 2. Quiz 4: (Covering the topics from 10th and 11th weeks) Source: Course Book 4, Chapter 2, Lecture Notes presentation 2, Coursebook 3 , Chapters 1,6, Lecture Notes presentation 3,
13	Lecture: Biomaterial Surface Quiz 5: Covering the topics from 12th week	1. Reading the sections covering Natural and Synthetic Materials Used in Tissue Engineering and Biodegradable Materials. Source: Course Book 3, Chapter 4, Lecture Notes presentation 5.



		2. Quiz 5: (Covering the topics from 12th and 13th weeks) Source: Coursebook 3, Chapter 1, Lecture Notes presentation 4.
14	Lecture: 2D and 3D cell cultures	1. Reading the sections covering 3D Cell Culture Techniques and Advantages of 3D Cell Culture. Source: Coursebook 3, Chapter 22, Lecture Notes presentation 6.
15	Lecture: 3D tissue scaffolds	1. Reading the sections covering Techniques used for Structuring 3D Tissue Scaffolds and Applications of 3D Tissue Scaffolds. Source: Coursebook 3, Chapter 21, Lecture Notes presentation 7.
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	5	2	10
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	30	30
Total Workload:			139
Total Workload / 30(h):			4.63
ECTS Credit:			5

Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC- 1	DÖC- 2	DÖC- 3	DÖC- 4	DÖC- 5
PC-1 Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki temel yapı ve süreçleri kavrayabilecekler, biyolojik sistemlerin, hücrelerin ve genlerin işleyişini hücre 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.	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</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>4</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-İçi 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.					
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.

--	--	--	--	--