



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Nanobiyoteknoloji
DERSİN KODU	MBG4071
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	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Esra YÜCA YILMAZ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin nanoölçekli fiziki ve biyolojik sistemler ve bunların yaşam bilimlari ile ilgili alanlardaki kullanımları hakkında perspektife sahip olmalarını sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Nanoölçekli ve Yığın Malzemeler; Nanomalzemeler ve Nanobiyoteknolojiye Giriş; Nanomalzeme Hazırlama Stratejileri (Top-Down / Yukarıdan Aşağıya Yaklaşım); Nanomalzeme Hazırlama Stratejileri (Bottom-Up / Aşağıdan Yukarıya Yaklaşım); Biyomimetik Nanotasarım; Nanopartikül-Hücre Etkileşimi; Nanomalzemelerin Biyofonksiyonelleştirilmesi; Nanobiyoteknoloji ve Biyosensör Tasarımı; Nanobiyoteknolojide Analitik Yöntemler; Nanobiyoteknolojide Biyomoleküller; Nano-Tabanlı Tedaviler; Nanobiyoteknolojinin Diagnostik Uygulamaları; Nanobiyoteknolojinin Terapotik ve Teranostik Uygulamaları; Nanotoksosite.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Fruk Ljiljana, <i>Bionanotechnology Concepts and Applications</i> , Cambridge Univestiy Press, 2021. [2] Kumar Narendra, Kumbhat Sunita, <i>Essentials in Nanoscience and Nanotechnology</i> , 2016, Wiley. [3] Lee Young Chul, <i>Introduction to Bionanotechnology</i> , Springer, 2020 [4] Niemeyer Christof M., Mirkin Chad A.. <i>Nanobiotechnology</i> Wiley-VCH; 2004. [5] Rai Mahendra (Editor), Razzaghi-Abyaneh Mehdi (Editor), Ingle Avinash P. (Editor), <i>Nanobiotechnology in Diagnosis, Drug Delivery and Treatment</i> , Wiley-Blackwell, 2020.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Nanoölçekli sistemleri açıklayabileceklerdir.



	2. Nanomalzemeler ve bunların biyobileşenlerle kullanımındaki kavramları tartışabileceklerdir. 3. Biyolojik olarak aktif olan moleküllerle işlevsel hale getirilmiş nanomalzemeleri açıklayabileceklerdir. 4. Doğadaki nanomalzemeler ve biyomimetik nanomalzeme üretimini ilişkilendirebileceklerdir. 5. Nanobiyoteknolojinin medikal uygulamalarını tartışabileceklerdir.
--	--

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 kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi	4	%20
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuları kapsayan sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (50-75 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi	1	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (60-90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi	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: Nano-boyut ve Yığın Malzemeler	1. Kaynak: Yığın malzeme ve nano-boyut kavramı konularının okunması. Ders Kitabı 1, Bölüm 1, Ders Kitabı 2, Bölüm 1
2	Konu Anlatımı: Nanomalzemeler ve Nanobiyoteknolojiye Giriş	1. Nanopartiküller, nanotabakalar, farklı boyutlu nanomalzemeler, tarihsel süreç konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 1, Ders Kitabı 2, Bölüm 1
3	Konu Anlatımı: Nanomalzeme hazırlama stratejileri (Top-Down / Yukarıdan Aşağıya Yaklaşım)	1. Top-Down Nanomalzeme üretim yaklaşımları konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2, Ders Kitabı 2, Bölüm 2



	Kısa Sınav 1 (5 dk.): Dersin başında 1 ve 2. haftalara ait konuları içeren kısa bir sınavın yapılması	2. Kısa Sınav 1: (1 ve 2. haftalara ait konular) Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 1, Ders Kitabı 2, Bölüm 1
4	Konu Anlatımı: Nanomalzeme hazırlama stratejileri (Bottom Up/ aşağıdan yukarıya yaklaşım)	1. Bottom-up nanomalzeme üretim yaklaşımları konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2
5	Konu Anlatımı: Biyomimetik Nano-tasarım Kısa Sınav 2 (8 dk.): Dersin başında 3. ve 4. haftalara ait konuları içeren kısa bir sınavın yapılması	1. Kendiliğinden organize olan protein nanoyapılar, Biyomimetik nanomalzemeler, doğada nanomalzemeler konularının okunması. Ders Kitabı 2, Bölüm 1 Ders Kitabı 1, Bölüm 7. 2. Kısa Sınav: (3. Ve 4. Haftalara ait konular) Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2, Ders Kitabı 2, Bölüm 2
6	Konu Anlatımı: Nanopartikül-hücre etkileşimleri	1. Nanopartiküllerin hücrelerle olan etkileşim mekanizmaları konusunun okunması. Ders Kitabı 3, Bölüm 4, Ders Kitabı 4, Bölüm 4
7	Konu Anlatımı: Nanomalzemelerin biyoilevseleştirilmesi	1. Self-assembly, nanomalzeme yüzeyinin modifikasyonu konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 4.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Nanobiyoteknoloji ve Biyosensör Tasarımı	1. Sensörler, nanosensörler, biyosensörler konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 8.
10	Konu Anlatımı: Nanobiyoteknolojide Analitik Yöntemler Kısa Sınav 3 (8 dk.): Dersin başında 5. 6. 7. ve 9. haftalara ait konuları içeren kısa bir sınavın yapılması	1. Nanomalzeme karkaterizasyon araçları konusunun okunması. Ders Kitabı 2, Bölüm 3 2. Kısa Sınav 3: (5. 6. 7. ve 9. haftalara ait konular) Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 1 Ders Kitabı 1, Bölüm 7, Ders Kitabı 3, Bölüm 4, Ders Kitabı 4, Bölüm 4, Ders Kitabı 1, Bölüm 8
11	Konu Anlatımı: Nanobiyoteknolojide Biyomoleküller	1. Nanoteknolojide proteinler konusunun okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 3.
12	Konu Anlatımı: Nano-temelli Terapotikler Kısa Sınav 4 (10 dk.): Dersin başında 10. Ve 11. haftalara ait konuları içeren kısa bir sınavın yapılması	1. Tıp ve sağlık alanlarında nanoteknoloji uygulamaları konularının okunması. Ders Kitabı 2, Bölüm 9, Ders Kitabı 1, Bölüm 9, Ders Kitabı 5, Bölüm 1. 2. Kısa Sınav 4: (10. ve 11. haftalara ait konular) Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 3, Ders Kitabı 1, Bölüm 3.
13	Konu Anlatımı: Nanobiyoteknolojinin Diagnostik Uygulamaları	1. Hedefleme, nanomalzemenin biyolojik sistemlerde incelenmesi konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 9
14	Konu Anlatımı: Nanobiyoteknolojinin Terapotik ve Teranostik Uygulamaları	1. İlaç nanotaşıyıcılar, terapotik nanoyapılar ve teranostik nanoyapılar konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 9, Ders Kitabı 5, Bölüm 4.
15	Konu Anlatımı: Nanotoksosite	1. Nanopartikül kaynakları, sağlık ve çevre üzerine etkileri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 9.6, Ders Kitabı 2, Bölüm 10.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	2	8
Projeler			



Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	16	16
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	30	30
Toplam İş yükü:			138
Toplam İş yükü / 30(s):			4,6
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Nanobiotechnology
CODE	MBG4071
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ 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	Esra YÜCA YILMAZ
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide students with a perspective on nanoscale physical and biological systems and their applications in life sciences and related fields.
COURSE CONTENT	Nanoscale vs Bulk Materials; Nanomaterials and Introduction to Nanobiotechnology; Nanomaterial preparation strategies (top-down); Nanomaterial preparation strategies (bottom-up); Biomimetic Nanodesign; Nanoparticles-Cell Interaction; Biofunctionalization of Nanomaterials; Nanobiotechnology and Biosensor design; Analytical methods in nanobiotechnology; Biomolecules in nanobiotechnology; Nano-based therapeutics; Diagnostic Applications of Nanobiotechnology; Therapeutic and Theranostic Applications of Nanobiotechnology; Nanotoxicity
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Fruk Ljiljana, <i>Bionanotechnology Concepts and Applications</i> , Cambridge Univestiy Press, 2021. [2] Kumar Narendra, Kumbhat Sunita, <i>Essentials in Nanoscience and Nanotechnology</i> , 2016, Wiley. [3] Lee Young Chul, <i>Introduction to Bionanotechnology</i> , Springer, 2020 [4] Niemeyer Christof M., Mirkin Chad A.. <i>Nanobiotechnology</i> Wiley-VCH; 2004. [5] Rai Mahendra (Editor), Razzaghi-Abyaneh Mehdi (Editor), Ingle Avinash P. (Editor), <i>Nanobiotechnology in Diagnosis, Drug Delivery and Treatment</i> , Wiley-Blackwell, 2020.



Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Explain nanoscale systems. 2. Discuss nanomaterials and the concepts related to their use with biocomponents. 3. Explain nanomaterials functionalized with biologically active molecules. 4. Relate natural nanomaterials to the production of biomimetic nanomaterials. 5. Discuss the medical applications of nanobiotechnology.
---------------------------------	---

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 (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course	4	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 multiple-choice quiz (50-75 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course	1	40%
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam. (60-90 minutes). • Detailed Assessment Criteria: - 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: Nanoscale vs Bulk Materials	1. Reading topics on bulk materials and the concept of nanoscale. Source: Coursebook 1, Chapter 1; Coursebook 2, Chapter 1



2	Lecture: Nanomaterials and Introduction to Nanobiotechnology	1. Reading topics on nanoparticles, nanolayers, nanomaterials of different dimensions, and their historical development. Source: Coursebook 1, Chapter 1; Coursebook 2, Chapter 1
3	Lecture: Nanomaterial preparation strategies (top-down) Quiz 1 (5 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering the topics from Weeks 1 and 2.	1. Reading topics on Top-Down nanomaterial production approaches. Source: Coursebook 1, Chapter 2; Coursebook 2, Chapter 2 2. Quiz 1: (Covers topics from Weeks 1 and 2) Source: Coursebook 1, Chapter 1; Coursebook 2, Chapter 1
4	Lecture: Nanomaterial preparation strategies (bottom-up)	1. Reading topics on Bottom-Up nanomaterial production approaches. Source: Coursebook 1, Chapter 2
5	Lecture: Biomimetic Nanodesign Quiz 2 (8 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics from Weeks 3 and 4.	1. Reading topics on self-assembled protein nanostructures, biomimetic nanomaterials, and nanomaterials in nature. Source: Coursebook 2, Chapter 1; Coursebook 1, Chapter 7 2. Quiz 2: (Covers topics from weeks 3 and 4) Source: Coursebook 1, Chapter 2; Coursebook 2, Chapter 2
6	Lecture: Nanoparticles-Cell Interaction	1. Reading topics on mechanisms of interaction between nanoparticles and cells. Source: Coursebook 3, Chapter 4; Coursebook 4, Chapter 4
7	Lecture: Biofunctionalization of Nanomaterials	1. Reading topics on self-assembly and surface modification of nanomaterials. Source: Coursebook 1, Chapter 4
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week
9	Lecture: Nanobiotechnology and Biosensor design	1. Reading topics on Sensors, Nanosensors, and Biosensors. Source: Coursebook 1, Chapter 8.
10	Lecture: Analytical methods in nanobiotechnology Quiz 3 (8 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering the topics from weeks 5, 6, 7, and 9.	1. Reading topics on Nanomaterial Characterization Tools. Source: Coursebook 2, Chapter 3. 2. Quiz 3: (Covers topics from weeks 5, 6, 7, and 9) Sources: Coursebook 2, Chapter 1, Coursebook 1, Chapter 7, Coursebook 3, Chapter 4, Coursebook 4, Chapter 4, Coursebook 1, Chapter 8
11	Lecture: Biomolecules in nanobiotechnology	1. Reading topics on Proteins in Nanotechnology. Source: Coursebook 1, Chapter 3.
12	Lecture: Nano-based therapeutics Quiz 4 (10 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering the topics from weeks 10 and 11.	1. Reading topics on Nanotechnology Applications in Medicine and Health. Sources: Coursebook 2, Chapter 9, Coursebook 1, Chapter 9, Coursebook 5, Chapter 1 2. Quiz 4: (Covers topics from weeks 10 and 11) Sources: Coursebook 2, Chapter 3, Coursebook 1, Chapter 3
13	Lecture: Diagnostic Applications of Nanobiotechnology	1. Reading topics on targeting, and investigation of nanomaterials in Biological Systems. Source: Coursebook 1, Chapter 9
14	Lecture: Therapeutic and Theranostic Applications of Nanobiotechnology	1. Reading the topics on Nanodrug Carriers, Therapeutic Nanostructures and Theranostic Nanostructures. Sources: Coursebook 1, Chapter 9, Coursebook 5, Chapter 4
15	Lecture: Nanotoxicity	1. Reading the topics on Nanoparticle Sources and Their Effects on Health and the Environment. Sources: Coursebook 1, Chapter 9.6, Coursebook 2, Chapter 10
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	2	8
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	16	16
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	30	30
Total Workload:			138
Total Workload / 30(h):			4,6
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-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.	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.					