



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Ekstrem Habitatlar Mikrobiyolojisi
DERSİN KODU	MBG4132
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	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	Hilal AY
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı ekstrem fizikokimyasal özelliklere sahip habitatların mikrobiyal biyoçeşitliliğinin ve bu tür habitatlara adaptasyon için mikroorganizmaların geliştirdiği moleküler adaptasyon mekanizmalarının anlaşılmasını sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Ektremofillere genel bakış, Termofiller, Psikrofiller, Asidofilik ve alkalifilik mikroorganizmalar, Halofiller, Piezofiller, Kserofiller, Radyasyona dirençli mikroorganizmalar, Oligotroflar, Ekstrem habitatlara adaptasyon mekanizmaları
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Alam, M., & Tiwary, B. K. (Eds.). (2023). <i>Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications</i> . Bentham Science Publishers. [2] Durvasula, R. V., & Rao, D. S. (Eds.). (2018). <i>Extremophiles: From biology to biotechnology</i> . CRC Press. [3] Rainey, F. A., & Oren, A. (2006). <i>Extremophiles. In Methods in Microbiology</i> (Vol. 35, pp. 1-25). Academic Press.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, - Ekstremofilleri birincil stres toleransına göre sınıflandırarak ekolojik ve biyoteknolojik önemlerini özetleyebileceklerdir. - Ekstrem habitatlarda hayatta kalmayı sağlayan temel moleküler ve hücresel adaptasyonları açıklayabileceklerdir.



3. Ekstremitörlerle ilgili literatürü eleştirel bir şekilde değerlendirerek adaptasyon stratejilerini ve potansiyel sınırlamaları destekleyen kanıtları belirleyebileceklerdir.
4. Ekstremitör mikroorganizmaların izolasyonu için stratejiler geliştirebileceklerdir.
5. Ekstremitör mikroorganizmaların genomik analizini yapabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Ders öncesi paylaşılacak olan bilimsel makalelerin eleştirel olarak incelenmesi • Format: Yüz yüze. Öğrencilerden paylaşılan makaleler hakkında soru sormaları ve sorulan soruları diğer öğrencilerin cevaplayarak makaleler ile ilgili bilimsel tartışma yapılması (5-10 dk) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Kavramları açıklayabilme - Eleştirel düşünme - DeneySEL tasarımı açıklayabilme	14	%20
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu):		
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (60-90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Ders ile ilgili temel kavramların anlaşılması - Ekstremitör mikroorganizmaların adaptasyon stratejilerinin yorumlanması - Ekstremitör mikroorganizmaların biyoteknolojik uygulama alanlarının anlaşılması	2	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (60-90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin kavramsal olarak anlaşıldığının gösterilmesi - Derste edinilen teorik bilginin eleştirel olarak yorumlanabilmesi	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: Ekstreomofillere Giriş Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Mikroorganizmaların tolere edebildiği ekstrem fizikokimyasal özellikler ile ilgili örnekler	1. Ekstreomofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstreomofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
2	Konu Anlatımı: Hipertermofiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Hipertermofil mikroorganizmaların yaşam alanları ve uygulama alanları ile ilgili örnekler Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Hipertermofillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Hipertermofiller: Çeşitlilik ve Adaptasyon konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Derin Deniz Vent Ekstreomofilleri konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
3	Konu Anlatımı: Psikrofiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Soğuğa adaptasyon ile ilgili hücresel mekanizmaların tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Psikrofillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Psikrofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Psikrofillerin Fizyolojik ve Biyokimyasal Adaptasyonları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
4	Konu Anlatımı: Asidofil Mikroorganizmalar: Çeşitlilik ve Adaptasyon Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Asidik ortamlarda yaşayabilen mikroorganizmalara örnekler verilmesi Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Asidofil mikroorganizmalarla ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Asidofilik Mikroorganizmalar konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstreomofil Enzimler ve Biyoteknoloji konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
5	Konu Anlatımı: Alkalifiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Yüksek pH ortamlarına adaptasyonla ilgili hücresel mekanizmaların tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Alkalifillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Alkalifiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstreomofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
6	Konu Anlatımı: Halofilik Mikroorganizmalar Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Yüksek tuz konsantrasyonuna karşı mikroorganizmaların sahip olduğu hücresel mekanizmaların tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Halofilik mikroorganizmalarla ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Halofilik Mikroorganizmalar konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Halofilik ve Haloalkalifilik Aktinobakterilerin Biyolojisi ve Uygulamaları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
7	Konu Anlatımı: Piezofiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Yüksek basınca dayanıklı mikroorganizmaların sahip olduğu hücresel mekanizmalar Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Piezofillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Piezofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Derin Deniz Vent Ekstreomofilleri konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi



9	Konu Anlatımı: Kserofiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Kurak ortamlara adaptasyonla ilgili hücresel mekanizmaların tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Kserofillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Kserofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Çöl Ekosistemlerinin Ekstremofil Çeşitliliği ve Biyoteknolojik Uygulamaları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
10	Konu Anlatımı: Radyasyona Dirençli Mikroorganizmalar Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Radyoaktif ışınların mikroorganizmalar üzerine etkilerinin tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Radyasyona dirençli mikroorganizmalarla ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Radyasyona Dirençli Mikroorganizmalar konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstremofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
11	Konu Anlatımı: Metallofiller Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Ağır metal toleransına sahip mikroorganizmaların biyoteknolojik kullanım alanlarının tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Metallofillerle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Metallofiller ve Ağır Metal Biyoremediasyonu konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstremofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
12	Konu Anlatımı: Oligotrof Mikroorganizmalar /Ara sınav 2	1. Oligotroflar konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstremofiller konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology. Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
13	Konu Anlatımı: Ekstremofillerin İzolasyonları ve Biyoteknolojik Uygulamaları Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Ekstrem habitatlardan mikroorganizma izolasyonu için izlenebilecek yöntemlerin tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Ekstremofil mikroorganizmaların izolasyon yöntemleri ve biyoteknolojik kullanımları ile ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Ekstremofillerin Uygulama Alanları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstremofil Enzimler ve Biyoteknoloji konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
14	Konu Anlatımı: Ekstremofil Aktinobakteriler Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Aktinobakterilerin kurak ortamlara adapte olmalarını sağlayan özelliklerinin tartışılması Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Aktinobakterilerin izolasyon yöntemleri ile ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Ekstremofillere Giriş konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Halofilik ve Haloalkalifilik Aktinobakterilerin Biyolojisi ve Uygulamaları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
15	Konu Anlatımı: Ekstremofiller ve Genomik Sınıf-İçi tartışma (15 dk): Mikrobiyal genomlarda ekstrem habitat adaptasyonu ile ilgili özelliklerin anotasyonu Sınıf-İçi uygulama (60 dk): Mikrobiyal genomik analizle ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Ekstremofillere Giriş konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Ekstremofil Çalışmaları konusunun okunması. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
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)	14	1	14
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	10	3	30
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	20	40
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İş yükü:			141
Toplam İş yükü / 30(s):			4,7
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Microbiology of Extreme Habitats
CODE	MBG4132
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	Hilal AY
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students understand the microbial biodiversity of habitats with extreme physicochemical properties and the molecular adaptation mechanisms developed by microorganisms to adapt to such habitats.
COURSE CONTENT	Overview of extremophiles, Thermophiles, Psychrophiles, Acidophilic and alkaliphilic microorganisms, Halophiles, Piezophiles, Xerophiles, Radiation-resistant microorganisms, Oligotrophs, Mechanisms of adaptation to extreme habitats
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Alam, M., & Tiwary, B. K. (Eds.). (2023). <i>Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications</i> . Bentham Science Publishers. [2] Durvasula, R. V., & Rao, D. S. (Eds.). (2018). <i>Extremophiles: From biology to biotechnology</i> . CRC Press. [3] Rainey, F. A., & Oren, A. (2006). <i>Extremophiles</i> . In <i>Methods in Microbiology</i> (Vol. 35, pp. 1-25). Academic Press.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Summarize the ecological and biotechnological importance of extremophiles by classifying them according to their primary stress tolerance. 2. Explain the fundamental molecular and cellular adaptations that enable survival in extreme habitats.



3. Identify evidence supporting adaptation strategies and potential limitations by critically evaluating the literature on extremophiles.
4. Develop strategies for the isolation of extremophile microorganisms.
5. Perform genomic analysis of extremophile microorganisms.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation:		
Laboratory		
Application (Oral Examination): ● Content: Critical review of scientific articles to be shared before class. ● Format: Face-to-face. Students ask questions about the shared articles, and other students answer the questions, engaging in scientific discussion about the articles (5-10 min). ● Detailed Evaluation Criteria: - Ability to explain concepts - Critical thinking - Ability to explain experimental design	14	20%
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics:		
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: ● Content: Comprehensive questions covering all topics covered up to the exam week. ● Format: Face-to-face. Exam (90 minutes) ● Detailed Assessment Criteria: - Understanding of basic concepts related to the course. - Interpretation of the adaptation strategies of extremophile microorganisms. - Understanding of the biotechnological application areas of extremophile microorganisms.	2	40%
Final: ● Content: Comprehensive questions covering the entire course content ● Format: In-person. Exam (90 minutes) ● Detailed Assessment Criteria: - Demonstration of conceptual understanding of the course - Ability to critically interpret the theoretical knowledge acquired 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: Extremophiles: An Overview In-class discussion (15 min): Examples of extreme physicochemical properties that microorganisms can tolerate	1. Reading the section Extremophiles: An Overview. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
2	Lecture: Hyperthermophiles: Diversity and Adaptation In-class discussion (15 min): Examples related to the habitats and applications of hyperthermophilic microorganisms In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to hyperthermophiles	1. Reading the section Hyperthermophiles: Diversity, Adaptation and Applications. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Deep-Sea Vent Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
3	Lecture: Psychrophiles In-class discussion (15 min): Discussion of cellular mechanisms related to cold adaptation In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to psychrophiles	1. Reading the section Psychrophiles. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Physiological and Biochemical Adaptations of Psychrophiles. Kaynak: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
4	Lecture: Acidophilic Microbes: Diversity and Adaptation In-class discussion (15 min): Examples of microorganisms that can live in acidic environments In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to acidophilic microorganisms	1. Reading the section Acidophilic Microbes: Diversity and Adaptation to Low pH. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophile Enzymes and Biotechnology. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
5	Lecture: Alkaliphiles In-class discussion (15 min): Discussion of cellular mechanisms related to adaptation to high pH environments In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to alkaline earth metals	1. Reading the section Alkaliphiles: Diversity, Adaptation and Applications. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
6	Lecture: Halophilic Microorganisms In-class discussion (15 min): Discussion of the cellular mechanisms possessed by microorganisms against high salt concentrations In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to halophilic microorganisms	1. Reading the section Halophilic Microorganisms. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Biology and Applications of Halophilic and Haloalkaliphilic Actinobacteria. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
7	Lecture: Piezophiles In-class discussion (15 min): Cellular mechanisms possessed by microorganisms resistant to high pressure	1. Reading the section Piezophiles: Quiddity of Extreme Pressure Devotees. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications.



	In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to piezofillers	2. Reading the section Deep-Sea Vent Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to exam week.
9	Lecture: Xerophiles In-class discussion (15 min): Discussion of cellular mechanisms related to adaptation to arid environments In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to xerophytes	1. Reading the section Xerophiles. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophile Diversity and Biotechnological Potential from Desert Environments. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
10	Lecture: Radyasyona Dirençli Mikroorganizmalar In-class discussion (15 min): Radyoaktif ışınların mikroorganizmalar üzerine etkilerinin tartışılması In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews concerning radiation-resistant microorganisms	1. Reading the section Radiation-Resistant Microorganisms. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
11	Lecture: Metallophiles In-class discussion (15 min): Discussion of the biotechnological applications of microorganisms with heavy metal tolerance In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to metallophiles	1. Reading the section Oligotrophs: Microbes at Low Nutrient Levels. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
12	Lecture: Oligotroph Microorganisms/Midterm 2	1. Reading the section Oligotroflar. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophiles. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology. Review of all topics covered up to exam week.
13	Lecture: Isolation of Extremophiles and Biotechnological Applications In-class discussion (15 min): Discussion of methods that can be followed for the isolation of microorganisms from extreme habitats In-class practice (60 min): Ekstremofil mikroorganizmaların izolasyon yöntemleri ve biyoteknolojik kullanımları ile ilgili seçilen makale ve derlemeler üzerine soru-cevap etkinliği	1. Reading the section Applications of Extremophiles. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophile Enzymes and Biotechnology. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
14	Lecture: Extremophile Actinobacteria In-class discussion (15 min): Discussion of the characteristics that enable actinobacteria to adapt to arid environments In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews concerning actinobacteria isolation methods	1. Reading the section Extremophiles: An Overview. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Biology and Applications of Halophilic and Haloalkaliphilic Actinobacteria. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.
15	Lecture: Extremophiles and Genomics In-class discussion (15 min): Annotation of features related to extreme habitat adaptation in microbial genomes	1. Reading the section Extremophiles: An Overview. Source: Extremophiles: Diversity, Adaptation and Applications. 2. Reading the section Extremophile Case Studies. Source: Extremophiles - From Biology to Biotechnology.



	In-class practice (60 min): Question-and-answer session on selected articles and reviews related to microbial genomic analysis		
16	Final	Review of all topics covered.	
ECTS WORKLOAD TABLE			
Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	43
Laboratory			
Application	14	1	14
Field Work			
Study Hours Out of Class	10	3	30
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics			
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	2	20	40
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			141
Total Workload / 30(h):			4,7
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 hücresel ve moleküler düzeyde analiz edebilecekler, deney tasarımı yapabilecekler, laboratuvar tekniklerini uygulayabilecekler, elde ettikleri verileri değerlendirebilecekler ve sonuçlarını yorumlayabileceklerdir./Comp rehend 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.					
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	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>



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.					
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.					
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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
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.					
--	--	--	--	--	--