



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Proteomik ve Genomik
DERSİN KODU	MBG4472
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli@Moleküler Biyoloji ve Genetik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık/ Alan dersi
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Nehir Özdemir Özgentürk
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı genom, genom dizilimi, genom ifadesi, biyomedikal genom ve proteom araştırmaları, protein 3D yapısı, protein fonksiyonunun anlaşılması konularını öğretmektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Genom tanımı, tüm genom dizileme, genom anatasyonu , korunan genler ve motifler, genomun yapısal ve işlevsel analizleri. Proteomik biliminin kökeni ve kapsamı; Protein ayırma stratejileri; Protein tanımlama stratejileri; Protein miktar tayini stratejileri; Protein dizisinin analizi; Protein yapı ve fonksiyonu.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] A. Malcolm Campbell, L.J. Heyer, Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics (2nd Edition), Cold Spring Harbor Laboratory Press and Benjamin Cummings: (2006) [2] T.A. Brown, Genomes 4 , Taylor & Francis Group, Garland Science (2018) [3] Twyman, R., Cfe, P.D., & George A., Garland Principles of Proteomics (2nd.).Science. (2013).
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Genom hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olabileceklerdir. 2. Genom dizileme ve genom anlatımını öğrenebileceklerdir. 3. Genomun yapısal ve işlevsel analizlerini öğrenebileceklerdir. 4. Proteomik bilimi ile ilgili temel konseptleri anlayabileceklerdir.



5. Protein ayırımı, tanımlama ve miktar tayini stratejileri konusunda bilgi sahibi olabileceklerdir.
6. Protein dizi analizi, protein yapı ve fonksiyonu konularında bilgi sahibi olabileceklerdir.

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 kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%20
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	2	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi - İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi ve ilgili konuların derinlemesine 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: Genom Nedir? Sınıf içi uygulama: Genom kavramının ve yapısının tartışılması	1. Genom kavramının farklı kaynaklardan karşılaştırılması. Kaynak: Ders Kitabı 2 Bölüm 1
2	Konu Anlatımı: Genom Evrimi Sınıf içi Uygulama: Genom yapısını inceleyerek genom evriminin tartışılması	1. Evrim kavramını inceleme, genom evrimi kavramını inceleme. Kaynak: Ders Kitabı 1 Bölüm 3, Ders Kitabı 2 Bölüm 18
3	Konu Anlatımı: Genom Haritalama Sınıf içi Uygulama: Genom haritalama methodları fiziksel ve genetik haritalamanın yöntemleri incelenmesi Kısa sınav 1: 5 soru çoktan seçmeli	1. Genom üzerinde genlerin non koding bölgelerin yerlerini belirleme, marker kavramını inceleme. Kaynak: Ders Kitabı 2 Bölüm 3. 2. Kısa sınav 1: Kaynak: Ders Kitabı 2., Bölüm 3
4	Konu Anlatımı : Dizileme Teknolojisi Sınıf içi uygulama: Klasik ve next generations Genom dizileme methodlarının incelenmesi ve tartışılması	1. Genomun fiziksel olarak deşifre edilmesi kavramı ve yöntemlerini inceleme. Kaynak: Ders Kitabı 1 Bölüm 2, Ders Kitabı 2, Bölüm 4
5	Konu Anlatımı: Fonksiyonel Genomik ve Karşılaştırmalı Genomik Sınıf içi uygulama: Genomun fonksiyonu hakkında tartışma ve bu fonksiyonların genomlar arasındaki benzerliklerinin tartışılması	1. Genom ve gen benzerliklerinin ve fonksiyon benzerliklerinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı 1 Bölüm 3
6	Konu Anlatımı: Genom anotasyonu Sınıf içi uygulama: Gen, ekzon intron bölgeleri bulma gibi genom dizi örneklerini inceleme Kısa sınav 2: 5 soruluk çoktan seçmeli	1. Genom üzerindeki kodlayan ve kodlamayan özelliklerinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı 2 Bölüm 5 2. Kısa sınav 2. Kaynak: Ders Kitabı 2, Bölüm 5.
7	Konu Anlatımı: Transkriptom Sınıf içi uygulama: Transkriptom nedir ve analizlerinin tartışılması	1. Protein sentezi kavramı ve transkriptom kavramının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı 2 Bölüm 12
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Proteomik biliminin kökeni ve kapsamı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Proteomik biliminin genetik mühendisliği uygulamalarında yerinin tartışılması	1. Büyük ölçekli biyoloji ve omik çağı, fonksiyonel genomik, proteomik'in kapsamı ve gereksinim konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3- Bölüm 1
10	Konu Anlatımı: Protein ayırım stratejileri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Farklı protein ayırım stratejilerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarının tartışılması	1. 2 boyutlu jel elektroforezi ve proteomik uygulamaları, sıvı kromatografisi prensipleri ve proteomik uygulamaları konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3- Bölüm 2
11	Konu Anlatımı: Protein tanımlama stratejileri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Farklı protein tanımlama stratejilerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarının ve güncel araştırmalarda hangi durumda hangi tekniğin tercih edilebileceğinin tartışılması Kısa Sınav 3 (10 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Antikorlarla protein tanımlama, kütle spektrometresi, kütle spektrometresi ile protein tanımlama konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3, Bölüm 3 2. Kısa Sınav 3: Ders kitabı 3 Bölüm 1,2
12	Konu Anlatımı: Protein miktar tayini stratejileri Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Protein miktar tayin stratejilerinin biyoteknoloji uygulamalarında kullanımının tartışılması	1. 2DGE temelli kantitatif proteomik, çoklu jel-içi proteomik, kantitatif kütle spektrometresi konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3- Bölüm 4



13	Konu Anlatımı: Protein dizisinin analizi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Protein dizilerinden fonksiyon tahminlerinin ve bu konuda makine öğrenmesinin kullanılması konusunun tartışılması Kısa Sınav 4 (10 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Protein aileleri ve evrimsel ilişkileri, protein sekansının karşılatırılması, uzak ilişkileri bulma stratejileri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3- Bölüm 5 2. Kısa Sınav 4: Ders Kitabı 3 Bölüm 3,4
14	Ara Sınav 2	Sınav haftasına kadar proteomik konusunda işlenen tüm konular
15	Konu Anlatımı: Protein yapı ve fonksiyonu Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Proteomik biliminin yeni proje tasarımı potansiyelinin ve olası uygulamalarının tartışılması	1. Yapısal genomik ve yapı uzayı, protein yapısını analiz etme teknikleri, protein yapı tahmini konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 3- Bölüm 6
16	Final Sınavı	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	2	8
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	15	30
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	30	30
Toplam İş yükü:			152
Toplam İş yükü / 30(s):			5,1
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Proteomics and Genomics
CODE	MBG4472
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	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Molecular Biology and Genetics
COURSE COORDINATOR	Nehir Özdemir Özgentürk
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to teach genome, genome sequencing, genome expression, biomedical genome and proteome research, protein 3D structure, understanding protein function
COURSE CONTENT	Genome description, whole-genome sequencing, genome annotation, conserved genes and motifs, structural and functional analyses of the genome. Origins and scope of proteomics; protein separation strategies; protein identification strategies; protein quantification strategies; protein sequence analysis; protein structure and function
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] A. Malcolm Campbell, L.J. Heyer, Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics (2nd Edition), Cold Spring Harbor Laboratory Press and Benjamin Cummings: (2006) [2] T.A. Brown, Genomes 4, Taylor & Francis, Garland Science, (2018) [3] Twyman, R., Cfe, P.D., & George A., Garland Principles of Proteomics (2nd ed.). Science. (2013).
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Have a detailed understanding of the genome. 2. Learn genome sequencing and genome expression. 3. Learn the structural and functional analyses of the genome.



4. Demonstrate an understanding of the fundamental concepts of proteomics.
5. Acquire knowledge of protein separation, identification, and quantification strategies.
6. Analyze protein sequences and demonstrate knowledge of protein structure and function.

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: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in 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 written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	2	40%
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). • Detailed Assessment Criteria:	1	40%



-Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course		
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: What is a Genome? In-class practice: Discussing the concept and structure of the genome	1. Comparing the concept of the genome from different sources. Source: Coursebook 2 Chapter 1
2	Lecture: Genome Evolution In-class practice: Discussing genome evolution by examining genome structure.	1. Examining the concept of evolution, examining the concept of genome evolution. Source: Coursebook 1 Chapter 3, Coursebook 2 Chapter 18
3	Lecture: Genome Mapping In-class practice: Genome mapping methods, physical and genetic mapping methods review Quiz 1: 5 multiple-choice questions	1. Locating genes and non-coding regions on the genome, examining the concept of markers. Source: Coursebook 2 Chapter 3 2. Quiz 1: Coursebook 2 Chapter 3
4	Lecture: Sequencing Technology In-class practice: Review and discussion of classical and next-generation genome sequencing methods.	1. Review the concept and methods of physically deciphering the genome. Source: Coursebook 1 Chapter 2, Coursebook 2 Chapter 4
5	Lecture: Functional Genomics and Comparative Genomics In-class practice: Discussion of genome function and the similarities of these functions among genomes.	1. Examining genome and gene similarities and similarities in function. Source: Coursebook 1 Chapter 3
6	Lecture: Genome Annotation In-class practice: Examining genome sequence examples, such as finding genes, exons, and introns Quiz 2: 5-question multiple choice	1. Examining coding and non-coding features on the genome. Source: Coursebook 2 Chapter 5 2. Quiz 2: Coursebook 2 Chapter 5
7	Lecture: Transcriptome In-class practice: Discussing the transcriptome and its analysis.	1. Examination of the concept of protein synthesis and the transcriptome. Source: Coursebook 2 Chapter 12
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to exam week
9	Lecture: Origins and scope of proteomics In-class Discussion (5 min): Discussion of the role of proteomics in genetic engineering applications	1. Reading on large-scale biology and the omics era, functional genomics, the scope and requirements of proteomics. Source: Textbook 3 – Chapter 1
10	Lecture: Protein separation strategies In-class Discussion (5 min): Discussion of the advantages and disadvantages of different protein separation strategies	1. Reading on two-dimensional gel electrophoresis and proteomics applications, principles of liquid chromatography and its proteomics applications. Source: Textbook 3 – Chapter 2
11	Lecture: Protein identification strategies In-class Discussion (5 min): Discussion of the advantages and disadvantages of different protein identification strategies and which technique should be preferred in various current research contexts Quiz 3 (10 min): A short quiz covering the topics discussed in the lecture	1. Reading on protein identification with antibodies, mass spectrometry, and protein identification using mass spectrometry. Source: Textbook 3 – Chapter 2. Quiz 3 Coverage: Coursebook 3, Chapters 1 & 2



12	Lecture: Protein quantification strategies In-class Discussion (5 min): Discussion of the use of protein quantification strategies in biotechnology applications	1. Reading on 2DGE-based quantitative proteomics, multiplex in-gel proteomics, and quantitative mass spectrometry. Source: Textbook 3 – Chapter 4
13	Lecture: Protein sequence analysis In-class Discussion (5 min): Discussion of function prediction from protein sequences and the use of machine learning in this context Quiz 4 (10 min): A short quiz covering the topics discussed in the lecture	1. Reading on protein families and evolutionary relationships, sequence comparison, and strategies for finding distant relationships. Source: Textbook 3 – Chapter 5 2. Quiz 4 Coverage: Coursebook 3, Chapters 3 & 4
14	Midterm Exam 2	All subjects on proteomics covered up to the exam week.
15	Lecture: Protein structure and function In-class Discussion (5 min): Discussion of the potential and possible applications of proteomics in new project design	1. Reading on structural genomics and structure space, techniques for analyzing protein structure, and protein structure prediction. Source: Textbook 3 – Chapter 6
16	Final Exam	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)	2	15	30
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	30	30
Total Workload:			152
Total Workload / 30(h):			5,1
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	5	5	5	5	5
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.					
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.					
--	--	--	--	--	--