



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Moleküler Biyoloji ve Genetik
DERSİN ADI	Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemler
DERSİN KODU	MBG3151
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	Şenay VURAL KORKUT
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, moleküler biyoloji araştırmalarında kullanılan deneysel tekniklerin ve laboratuvar prosedürlerinin kapsamlı bir şekilde sunulmasıdır. Genel olarak, hedef öğrencilere moleküler biyoloji teknikleri ve metodolojilerinde sağlam bir temel kazandırarak, deneyler yapmalarını, verileri analiz etmelerini ve alanın gelişimine etkin bir şekilde katkıda bulunmalarını sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Moleküler Biyolojide Kullanılan Yöntemler Dersine giriş, Moleküler Biyolojide Temel Teknikler, Nükleik Asit Ekstraksiyonu, Saflaştırılması ve Analizi, Protein Ekstraksiyonu, Saflaştırılması ve Analizi, PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ve PCR Türleri, DNA Dizileme, Gen İfade Analizi, Gen Klonlama ve Rekombinant DNA Teknolojisi, Genomik, İşlevsel Genomik, Proteomik, CRISPR-Cas9 Teknolojisi, Biyoinformatik.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] G. Temizkan, N. Arda . Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, Nobel Tıp Kitabevi, 2018, ISBN: 978-605-335-362-1. [2] R.H. Reed, D. Holmes, J. D. B. Weyers, A. M. Jones. Practical Skills in Biomolecular Sciences, 6. Edition, Pearson, 2021. [3] J. A. Doudna, S. H. Sternberg. A Crack in Creation: Gene Editing and The Untinkable Power to Control Evaluation, Mariner Books, 2018.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,



	1. DNA ve RNA'nın izolasyonu, saflaştırılması ve analizi gibi temel laboratuvar yöntemleri hakkında genel bir bakış kazanabileceklerdir. 2. Bu yöntemlerin genetik materyalin analizi, gen ekspresyonu, protein sentezi ve hücreler arası moleküler etkileşimlerin incelenmesindeki uygulamalarını öğrenebileceklerdir. 3. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR), jel elektroforezi, klonlama, dizileme ve çeşitli moleküler testler gibi teknikler için gerekli protokollerin detaylarını kavrayabileceklerdir. 4. Teorik anlatımın yanı sıra video uygulamaları ile desteklenen öğretim yöntemleri sayesinde laboratuvar tekniklerini anlayabilecek, uygulayabilecek ve potansiyel olarak bağımsız bir şekilde gerçekleştirebileceklerdir. 5. Yöntem seçimi, veri yorumlama ve kullanılan tekniklerin sınırlamalarını değerlendirme konularında eleştirel analiz yetisi geliştirebileceklerdir.
--	--

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: güncel işlenen konuların tümünü kapsayan soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen konularla ilgili bilgi, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme düzeylerinden birini veya birkaçını içerecek soruları cevaplayabilme	4	%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	1	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (50-60 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri:	1	%40



-	Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi		
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: Giriş: Alanın genel bir bakışı, önemi ve çeşitli bilimsel disiplinlerdeki uygulamaları.	1. Kaynak: Ders Kitabı 1 / Bölüm 1.	
2	Konu anlatımı: Moleküler Biyolojide Temel Teknikler: Pipetleme, santrifüjleme, Konsantrasyon hesaplama, pH ölçümü ve hesaplamaları güvenlik protokolleri gibi temel laboratuvar becerilerini içeren konular	1. Kaynak: Ders Kitabı 1 / Bölüm 1 Ders Kitabı 2/ Bölüm 1, 2.	
3	Konu anlatımı: Nükleik Asit Ekstraksiyonu, Saflaştırılması ve Analizi: Hücre, doku ve kan örnekleri dahil olmak üzere farklı kaynaklardan DNA ve RNA'nın izole edilmesi için yöntemler. Kısa sınav 1: Önceki haftaların konuları ile ilgili	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 2-10	
4	Konu anlatımı: Protein Ekstraksiyonu, Saflaştırılması ve Analizi: Hücre, doku ve kan örnekleri dahil olmak üzere farklı kaynaklardan protein izole etme ve saflaştırma teknikleri. Western blotlama, ELISA (Enzim Bağlı İmmüno sorbent Test) gibi protein analiz yöntemleri	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 25-29	
5	Konu anlatımı: PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ve PCR Türleri: DNA parçalarını çoğaltmak için kullanılan tekniğin açıklaması, çeşitleri ve uygulamaları. Kısa sınav 2: Önceki haftaların konuları ile ilgili	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 16	
6	Konu anlatımı: DNA Dizileme: Sanger dizilemesi veya İleri Nesil Dizileme (NGS) gibi farklı dizileme yöntemleri ve genetik bilgiyi anlama konusundaki kullanımları. Kısa sınav 3: Önceki haftaların konuları ile ilgili	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 11-14	
7	Konu anlatımı: Gen İfade Analizi: Gen ifadesini incelemek için kullanılan teknikler, RT-PCR (Ters Transkriptaz PCR), mikroarray'ler ve RNA dizileme vb. Yöntemler	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 21	
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi	
9	Konu anlatımı: Gen Klonlama ve Rekombinant DNA Teknolojisi: DNA parçalarının vektörlere yerleştirilmesi, dönüşüm ve genlerin manipülasyonunu içeren prosedürler	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 15	
10	Konu anlatımı: Genomik: Genomikte kullanılan teknikler Kısa sınav 4: Önceki haftaların konuları ile ilgili	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 17	
11	Konu anlatımı: İşlevsel Genomik: İşlevsel genomikte kullanılan teknikler	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 18	
12	Konu anlatımı: Proteomik: Proteomik genel bakış, işlevsel ve yapısal proteomik stratejiler	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 34-36 Ders kitabı 2	
13	Konu anlatımı: Proteomik: proteomik stratejiler Ara sınav 2	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 34-36 Ders kitabı 2	
14	Konu anlatımı: CRISPR-Cas9 Teknolojisi: CRISPR-Cas9 gen düzenleme aracının genel bir açıklaması ve moleküler biyolojideki uygulamaları	1. Kaynak: Ders Kitabı 3	
15	Konu anlatımı: Biyoinformatik: Moleküler biyoloji teknikleriyle üretilen biyolojik verileri analiz etmek için kullanılan hesaplama araçları ve veritabanlarına giriş	1. Kaynak: Ders Kitabı 1, Bölüm 37	
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	2	28
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	5	20
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	40	40
Toplam İş yükü:			150
Toplam İş yükü / 30(s):			5,00
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Molecular Biology and Genetics
TITLE OF COURSE	Methods Used in Molecular Biology
CODE	MBG3151
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	Şenay VURAL KORKUT
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to provide a comprehensive overview of the experimental techniques and laboratory procedures used in molecular biology research. Overall, the objective is to equip students with a solid foundation in molecular biology techniques and methodologies, enabling them to conduct experiments, analyze data, and effectively contribute to the advancement of the field.
COURSE CONTENT	Introduction to Methods Used in Molecular Biology Course, Basic Techniques in Molecular Biology, Nucleic Acid Extraction, Purification, and Analysis, Protein Extraction, Purification, and Analysis, PCR (Polymerase Chain Reaction) and PCR Types, DNA Sequencing, Gene Expression Analysis, Gene Cloning and Recombinant DNA Technology, Genomics, Functional Genomics, Proteomics, CRISPR-Cas9 Technology, Bioinformatics
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] G. Temizkan, N. Arda . Temel ve İleri Moleküler Biyoloji Yöntemleri, Nobel Tıp Kitabevi, 2018, ISBN: 978-605-335-362-1. [2] R.H. Reed, D. Holmes, J. D. B. Weyers, A. M. Jones. Practical Skills in Biomolecular Sciences, 6. Edition, Pearson, 2021. [3] J. A. Doudna, S. H. Sternberg. A Crack in Creation: Gene Editing and The Untinkable Power to Control Evaluation, Mariner Books, 2018.



Course Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students will be able to

1. Gain a general understanding of fundamental laboratory methods such as DNA and RNA isolation, purification, and analysis.
2. Learn the applications of these methods in analyzing genetic material, gene expression, protein synthesis, and molecular interactions between cells.
3. Understand the detailed protocols of techniques such as Polymerase Chain Reaction (PCR), gel electrophoresis, cloning, sequencing, and various molecular assays.
4. Through theoretical instruction and video demonstrations, to comprehend, apply, and potentially perform laboratory techniques independently.
5. Develop critical analysis skills regarding method selection, data interpretation, and the limitations of different molecular biology techniques.

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 or short quiz (5-10 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	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. (45-60 minutes). • Detailed Assessment Criteria: - Demonstrating understanding of the basic concepts of the course	1	40%
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam. (50-60 minutes). • Detailed Assessment Criteria:	1	40%



- Demonstrate understanding of the course's fundamental concepts.		
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: Overview of the field, its significance, and its applications in various scientific disciplines.	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 1
2	Lecture: Basic Techniques in Molecular Biology: Covering fundamental laboratory skills such as pipetting, centrifugation, calculation of concentration, measuring and calculations of pH and safety protocols.	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 1 Coursebook 2 / Chapter 1,2
3	Lecture: Nucleic Acid Extraction, Purification and Analysis: Methods for isolating DNA and RNA from different sources, including cells, tissues, and blood samples. Quiz 1: Covering the topics from previous weeks	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 2-10
4	Lecture: Protein Extraction, Purification and Analysis: Methods for isolating from different sources, including cells, tissues, and blood samples and protein purification techniques. Methods for studying proteins, including western blotting, ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 25-29
5	Lecture: PCR (Polymerase Chain Reaction) and PCR types: Explanation of this technique used to amplify DNA segments, its variations, and applications. Quiz 2: Covering the topics from previous weeks	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 16
6	Lecture: DNA Sequencing: Different sequencing methods, such as Sanger sequencing or Next-Generation Sequencing (NGS), and their utility in understanding genetic information. Quiz 3: Covering the topics from previous weeks	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 11-14
7	Lecture: Gene Expression Analysis: Techniques to study gene expression, like RT-PCR (Reverse Transcription PCR), microarrays, and RNA sequencing.	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 21
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Gene Cloning and Recombinant DNA Technology: Procedures involving the insertion of DNA fragments into vectors, transformation, and manipulation of genes.	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 15
10	Lecture: Genomics : Explanation of techniques used in genomics Quiz 4: Covering the topics from previous weeks	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 17
11	Lecture: Functional Genomics: Explanation of techniques used in functional genomics	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 18
12	Lecture: Proteomics: Overview of proteomics, functional and structural proteomics strategies	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 34-36
13	Lecture: Proteomics strategies Midterm2	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 34-36



14	Lecture: CRISPR-Cas9 Technology: Overview of this revolutionary gene-editing tool and its applications in molecular biology.	1. Source: Coursebook 3
15	Lecture: Bioinformatics: Introduction to computational tools and databases used for analyzing biological data generated through molecular biology techniques.	1. Source: Coursebook 1 / Chapter 37
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	2	28
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	5	20
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	30	30
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	40	40
Total Workload:			150
Total Workload / 30(h):			5,00
ECTS Credit:			5

Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi



	DÖÇ-1	DÖÇ-2	DÖÇ-3	DÖÇ-4	DÖÇ-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./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	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>5</u>



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>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</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.					
--	--	--	--	--	--