



T. C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-3

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Prof. Dr. Semih YILMAZ / Prof.Dr.Semih YILMAZ
Eposta (Email)	semihyilmaz@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 38652 (Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Work Phone: +90 352 207 6666 Ext: 38652)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü / Department of Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü (Doktora) / Department of Agricultural Biotechnology (PhD)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT610
Dersin Adı (Course Title)	Protein Katlanması ve Fonksiyonu
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze (Face to face)
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri /Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde /At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler / Via e-mail, telephone, and face-to-face meetings during office hours
Ders İçeriği (Course Content)	Protein yapısı/Protein structure Protein katlanması/Protein folding Protein katlanma modelleri, dinamikleri/Protein folding models and dynamics Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; lokal hareketler/Time scale of events in folding; local motions Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; rijit hareketler/Time scale of events in folding; rigid-body motions Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; büyük domainlerin hareketi/Time scale of events in folding; large domain movements Protein agregasyonu/Protein aggregation Katlanmayı etkileyen faktörler/Factors affecting folding

Protein katlanması ile ilgili fonksiyonel problemler/Functional problems related to protein folding
Hücre içi metabolik hız ve enzimler/Intracellular metabolic rate and enzymes
Protein katlanması ve fonksiyonallığı/Protein folding and functionality
Ekstrem şartlarda protein katlanması/Protein folding under extreme conditions
Katlanmada dış kuvvetler/External forces in folding
Katlanmada intramoleküler kuvvetler/Intramolecular forces in folding

Dersin Amacı
(Course Objectives)

Bu ders, protein katlanması sırasında gerçekleşen moleküler olaylar ile protein fonksiyonallığı arasındaki ilişkiyi ele alır. Protein katlanmasında rol oynayan içsel ve dışsal faktörlerin etkileri incelenir. Hücre içi çevrenin, katlanma süreci üzerindeki belirleyici rolü vurgulanır. Homeostazi ile protein katlanması arasındaki dinamik ilişki açıklanır. Protein katlanması ve bu sürece eşlik eden olaylar zincirinin hücre ve organizma düzeyindeki işlevsel önemi tartışılır. Ayrıca gen, genetik unsurlar, DNA'dan proteine bilgi akışı, katlanma modelleri, katlanma dinamikleri, mutasyonlar ve protein katlanma problemleri hakkında bilgi verilir.

This course addresses the relationship between molecular events occurring during protein folding and protein functionality. The effects of intrinsic and extrinsic factors involved in protein folding are examined. The crucial role of the intracellular environment on the folding process is emphasized. The dynamic relationship between homeostasis and protein folding is explained. The functional significance of protein folding and the accompanying chain of events at the cellular and organismal levels is discussed. Furthermore, information is provided on genes, genetic elements, information flow from DNA to protein, folding patterns, folding dynamics, mutations, and protein folding problems.

Öğrenme Çıktıları
(Learning Outcomes)

Protein yapısal organizasyonu ve farklılıklarının anlaşılması/ Understanding protein structural organization and differences
Protein katlanma modellerinin anlaşılması/ Understanding protein folding models
Katlanma dinamiklerinin; lokal hareket, rijit hareket ve büyük domain hareketleri yönüyle anlaşılması/ Understanding folding dynamics in terms of local movements, rigid-body movements, and large domain movements
Katlanma probleminin ve genetik hastalıklarla bağlantısının anlaşılması/ Understanding the folding problem and its connection to genetic diseases
Metabolizma hızı ile protein katlanması arasındaki bağlantının anlaşılması/ Understanding the relationship between metabolic rate and protein folding
Protein katlanmasını etkileyen hücre içi ve hücre dışı faktörlerin anlaşılması/ Understanding intracellular and extracellular factors affecting protein folding
İnamoleküler kuvvetlerin anlaşılması/ Understanding intramolecular forces

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ(Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX(Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ2 LO2	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ3 LO3	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ4 LO4	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ5 LO5	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ6 LO6	3	3	3	1	2	3				

ÖÇ7 LO7	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ8 LO8	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3				
	3	3	2	1	2	3				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Teorik ders anlatımı/ Theoretical lecture	14	60
Protein katlanma modeli ve yapısal analiz/Protein Folding Model and Structural Analysis	2	10
Bilimsel makale inceleme/ Scientific article review / Research paper review	3	15
Protein atlanması ve hücrel faktörler/Protein Folding, and Cellular Factors	3	15
Toplam (Total):	22	100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. ("The type and number of activities may be modified as needed.")

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Final sınavı	1	35
Ödev/makale analizi	1	15
Sunum	1	15
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. ("The type and number of assessment methods may be modified as needed.")

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Ders ve anlatım	3	14	42
Soru-cevap çalışmaları	1	5	5
Bilimsel makale inceleme	4	2	8
Ara sınav	3	1	6
Grup çalışmaları ve tartışma	1	1	1
Öğrenci sunumları	1	3	3
Proje/ödev çalışmaları	1	5	5
Yarıyıl sonu sınavı	3	1	3
Toplam (Total):	17	32	73 (AKTS:7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H(W)	Konu(Topic)	Çıktı(Outcome)
Hafta 1 / Week 1	Protein yapısı/Protein structure	ÖÇ 1, 3 / LO 1, 3
Hafta 2 / Week 2	Protein katlanması/Protein folding	ÖÇ 2, 4 / LO 2, 4
Hafta 3 / Week 3	Protein katlanma modelleri, dinamikleri/Protein folding models and dynamics	ÖÇ 1, 5 / LO 1, 5
Hafta 4 / Week 4	Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; lokal hareketler/Time scale of events in folding; local motions	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 5 / Week 5	Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; rijit hareketler/Time scale of events in folding; rigid-body motions	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 6 / Week 6	Katlanmada gerçekleşen olayların zaman ölçeği; büyük domainlerin hareketi/Time scale of events in folding; large domain movements	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 7 / Week 7	Protein agregasyonu/Protein aggregation	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 8 / Week 8	Katlanmayı etkileyen faktörler/Factors affecting folding	ÖÇ 1-6 / LO 1-6
Hafta 9 / Week 9	Protein katlanması ile ilgili fonksiyonel problemler/Functional problems related to protein folding	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 10 / Week 10	Hücre içi metabolik hız ve enzimler/Intracellular metabolic rate and enzymes	ÖÇ 5, 6 / LO 5, 6
Hafta 11 / Week 11	Protein katlanması ve fonksiyonallık/Protein folding and functionality	ÖÇ 7 / LO 7
Hafta 12 / Week 12	Ekstrem şartlarda protein katlanması/Protein folding under extreme conditions	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 13 / Week 13	Katlanmada dış kuvvetler/External forces in folding	ÖÇ 8 / LO 8
Hafta 14 / Week 14	Katlanmada intramoleküler kuvvetler/Intramolecular forces in folding	ÖÇ 3, 8, 9 / LO 3, 8, 9

DERS KAYNAKLARI(COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri / Required Textbooks & Reading Materials	Protein structure-folding-(Methods in Molecular Biology 168) Kenneth P. Murphy (auth.), Kenneth P. Murphy (eds.) - Protein Structure, Stability, and Folding-Humana Press (2001)
Ders Materyalleri / Course Materials	
Yardımcı Okuma Materyalleri / Supplementary Reading Materials	Lehninger - Principles of Biochemistry 5th Ed by David L. Nelson and Michael M. Cox



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-4

DERS SORUMLUSU
(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Prof. Dr. Semih YILMAZ / Prof.Dr.Semih YILMAZ
Eposta (Email)	semihyilmaz@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 38652 (Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Work Phone: +90 352 207 6666 Ext: 38652)

DERS KÜNYESİ
(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü / Department of Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü (Doktora) / Department of Agricultural Biotechnology (PhD)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT528
Dersin Adı (Course Title)	Prokaryot Moleküler Genetiği
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze (Face to face)
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri /Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde /At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler / Via e-mail, telephone, and face-to-face meetings during office hours
Ders İçeriği (Course Content)	Prokaryotik moleküler genetikte yapı ve fonksiyonlar/Structure and functions in prokaryotic molecular genetics Mutasyonlar ve mutagenik yollar/Mutations and mutagenic pathways Transkripsiyonel regülasyon/Transcriptional regulation RNA işlemleri ve translasyon/RNA processing and translation DNA replikasyonu, rekombinasyonu/DNA replication and recombination DNA tamir mekanizmaları/DNA repair mechanisms Fajlar ve transdüksiyon/Phages and transduction Plazmitler ve yatay gen transferi/Plasmids and horizontal gene transfer Plazmitler ve yatay gen transferi/Plasmids and horizontal gene transfer

Rekombinant DNA moleküllerinin karakterizasyonu/Characterization of recombinant DNA molecules

Gen kazanma ve kaybetme/Gaining and losing genes

Mikrobiyel işlemlerde genetik ve rekombinant DNA tekniklerinin

uygulanması/Application of genetic and recombinant DNA techniques in microbial processes

Suğ geliştirme ve gen ifadesinin artırılması/Strain development and increasing gene expression

Dersin Amacı

(Course Objectives)

Bu dersin amacı, prokaryotik organizmalarda moleküler genetik mekanizmaların yapısal, işlevsel ve düzenleyici düzeylerde bütüncül olarak incelenmesini ve bu mekanizmaların moleküler biyoloji, mikrobiyoloji ve biyoteknoloji uygulamaları bağlamında değerlendirilmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda; prokaryotik genom organizasyonu ve gen yapısı, mutasyonların oluşum mekanizmaları ve mutajenik süreçler, transkripsiyonel gen ekspresyonunun düzenlenmesi, RNA işlenmesi ve translasyon, DNA replikasyonu, rekombinasyon ve DNA hasarının onarım mekanizmalarının moleküler temellerinin kavranması; bakteriyofajlar ve transdüksiyon, plazmitler ve yatay gen transferi mekanizmaları ile gen kazanımı ve kaybının prokaryotik genomların evrimi, adaptasyonu ve genetik çeşitliliğindeki rolünün açıklanması amaçlanmaktadır. Ayrıca rekombinant DNA moleküllerinin oluşturulması ve karakterizasyonu ile genetik ve rekombinant DNA teknolojilerinin mikrobiyel sistemlere uygulanmasına yönelik temel bilgi ve becerilerin kazandırılması; bu bilgilerin suğ geliştirme, hedef genlerin ekspresyonunun artırılması ve heterolog gen ekspresyonunun optimizasyonu gibi biyoteknolojik süreçlerde etkin biçimde kullanılabilmesi hedeflenmektedir.

The aim of this course is to provide a holistic examination of molecular genetic mechanisms in prokaryotic organisms at the structural, functional, and regulatory levels, and to evaluate these mechanisms within the context of molecular biology, microbiology, and biotechnology applications. Accordingly, the course aims to: understand the molecular basis of prokaryotic genome organization and gene structure, mutation formation mechanisms and mutagenic processes, regulation of transcriptional gene expression, RNA processing and translation, DNA replication, recombination, and DNA damage repair mechanisms; explain the role of bacteriophages and transduction, plasmids and horizontal gene transfer mechanisms, and gene gain and loss in the evolution, adaptation, and genetic diversity of prokaryotic genomes. Furthermore, the course aims to provide fundamental knowledge and skills in the creation and characterization of recombinant DNA molecules and the application of genetic and recombinant DNA technologies to microbial systems; and to enable the effective use of this knowledge in biotechnological processes such as strain development, increasing the expression of target genes, and optimizing heterologous gene expression.

Öğrenme Çıktıları

(Learning Outcomes)

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: 1: Düşük, 2: Orta ve 3: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: 1: Low, 2: Medium, 3: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ2 LO2	2	3	2	1	1	2				

ÖÇ3 LO3	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ4 LO4	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ5 LO5	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ6 LO6	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ7 LO7	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ8 LO8	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3				
	3	3	2	1	2	3				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler*(Activities*)	Sayısı(No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Teorik ders anlatımı/ Theoretical lecture	14	60
Prokaryotik moleküler genetik mekanizmaların temel kavram, yapı ve işlevlerinin sistematik olarak aktarılması/ Systematic presentation of the fundamental concepts, structure, and function of prokaryotic molecular genetic mechanisms.	2	10
Bilimsel makale inceleme/ Scientific article review / Research paper review	3	15
Genetik mühendisliği, mikrobiyal suş geliştirme ve gen ekspresyonunun artırılması gibi konularda bilimsel tartışma ve sunumların gerçekleştirilmesi/ Conducting scientific discussions and presentations on topics such as genetic engineering, microbial strain development, and enhancing gene expression.	3	15
Toplam (Total):		100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri*(Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Final sınavı	1	35
Ödev/makale analizi	1	15
Sunum	1	15
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat)(Duration (hours))	Sayısı(No)	İş Yüğü (saat)(Workload (hours))
Ders ve anlatım	3	14	42

Soru-cevap çalışmaları	1	5	5
Bilimsel makale inceleme	4	2	8
Ara sınav	3	1	6
Grup çalışmaları ve tartışma	1	1	1
Öğrenci sunumları	1	3	3
Proje/ödev çalışmaları	1	5	5
Yarıyıl sonu sınavı	3	1	3
Toplam (Total): 17 32 73 (AKTS:7.5)			

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H(W)	Konu(Topic)	Çıktı(Outcome)
Hafta 1 / Week 1	Prokaryotik moleküler genetikte yapı ve fonksiyonlar/Structure and Functions in Prokaryotic Molecular Genetics	ÖÇ 1, 3 / LO 1, 3
Hafta 2 / Week 2	Mutasyonlar ve mutagenik yollar/Mutations and Mutagenic Pathways	ÖÇ 2, 4 / LO 2, 4
Hafta 3 / Week 3	Transkripsiyonel regülasyon/Transcriptional Regulation	ÖÇ 1, 5 / LO 1, 5
Hafta 4 / Week 4	Translasyonel regülasyon/Translational Regulation	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 5 / Week 5	RNA işlemleri ve translasyon/RNA Processing and Translation	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 6 / Week 6	DNA replikasyonu, rekombinasyonu/DNA Replication and Recombination	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 7 / Week 7	DNA tamir mekanizmaları/DNA Repair Mechanisms	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 8 / Week 8	Fajlar ve transdüksiyon/Phages and Transduction	ÖÇ 1-6 / LO 1-6
Hafta 9 / Week 9	Plazmitler ve yatay gen transferi/Plasmids and Horizontal Gene Transfer	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 10 / Week 10	Plazmitler ve yatay gen transferi/Plasmids and Horizontal Gene Transfer	ÖÇ 5, 6 / LO 5, 6
Hafta 11 / Week 11	Rekombinant DNA moleküllerinin karakterizasyonu/Characterization of Recombinant DNA Molecules	ÖÇ 7 / LO 7
Hafta 12 / Week 12	Gen kazanma ve kaybetme/Gene Gain and Loss	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 13 / Week 13	Mikrobiyel işlemlerde genetik ve rekombinant DNA tekniklerinin uygulanması/Application of Genetic and Recombinant DNA Techniques in Microbial Processes	ÖÇ 8 / LO 8
Hafta 14 / Week 14	Suş geliştirme ve gen ifadesinin artırılması/Strain Development and Gene Expression Enhancement	ÖÇ 3, 8, 9 / LO 3, 8, 9



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



DERS KAYNAKLARI(COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri / Required Textbooks & Reading Materials	Jeremy W. Dale. Simon F. Park. Molecular Genetics of Bacteria, 4th Edition. University of Surrey, UK
Ders Materyalleri / Course Materials	
Yardımcı Okuma Materyalleri / Supplementary Reading Materials	M. T. Madigan , J. M. Martinko, D. A. Stahl , D. P. Clark, BROCK, Biology of Microorganisms, 13th Ed. Pearson, 2012. J.W. Dale & S.F. Park, Molecular Genetics of Bacteria 5th Ed. Wiley, 2010. Baumberg S. 1999. Prokaryotic gene expression. Michel Blot, 2003. Prokaryotic Genomics R.E. Glass. 1998. Molecular Genetics of the Prokaryotes



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-5

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. MEHMET ARSLAN
Eposta (Email)	mehmetarslan@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	YL
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 535
Dersin Adı (Course Title)	Bitki büyüme ve gelişimine moleküler yaklaşım
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli
Yerel Kredi (Local Credit)	3
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.5
Dersin Şekli (Instruction Mode)	YÜZ YÜZE
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftada 3 saat; gün ve saat bölüm ders programında ilan edilecektir.
Ön Şartlar (Prerequisites)	Resmî ön koşul yoktur; temel genetik, moleküler biyoloji ve PCR bilgisi önerilir.
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Ders bağlantısı dönem başında paylaşılacaktır. Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir.
Ders İçeriği (Course Content)	Bitki büyüme ve gelişiminin moleküler temelleri; gen ifadesinin düzenlenmesi ve hücresel sinyal iletimi; hücre döngüsü, hücre genişlemesi ve farklılaşma; meristemler ve organogenez; oksin, sitokinin, giberellin, absisik asit, etilen ve diğer bitki hormonlarının biyosentezi, taşınması ve sinyal yolları; hormonlar arası etkileşim; ışık algısı, fotomorfogenez ve sirkadiyen saat; embriyo ve tohum gelişimi, dormansi ve çimlenme; kök-sürgün gelişimi, çiçeklenme, meyve gelişimi, olgunlaşma, yaşlanma ve absisyon; epigenetik, küçük RNA'lar ve çevresel sinyallerin gelişimsel yanıtlarla bütünleşmesi.

Dersin Amacı
(Course Objectives)

Öğrencilerin bitkilerde büyüme ve gelişmeyi yöneten genetik, moleküler ve hormonal mekanizmaları kavramaları; hücre, doku ve organ düzeyindeki gelişim süreçlerini gen ifadesi ve sinyal ağlarıyla ilişkilendirmeleri; ışık, sıcaklık ve diğer çevresel sinyallerin gelişim programlarıyla nasıl bütünleştiğini açıklamaları; güncel moleküler verileri yorumlayarak bitki gelişimine ilişkin araştırma soruları oluşturabilmeleri amaçlanır.

Öğrenme Çıktıları
(Learning Outcomes)

1. Bitki büyüme ve gelişimini düzenleyen gen ifadesi ve hücresel sinyal mekanizmalarını açıklar.
2. Hücre bölünmesi, genişlemesi ve farklılaşmasını moleküler düzenleyicilerle ilişkilendirir.
3. Meristem işlevi, organ kimliği ve morfogenezde görev alan temel genetik ağları analiz eder.
4. Bitki hormonlarının biyosentez, taşınma ve sinyal yollarını karşılaştırır; hormonlar arası etkileşimi yorumlar.
5. Işık, sirkadiyen saat, sıcaklık ve çevresel sinyallerin gelişim üzerindeki etkilerini açıklar.
6. Tohum, kök, sürgün, çiçek, meyve ve yaşlanma süreçlerinin moleküler kontrolünü açıklar.
7. Mutant, gen ifadesi, raporlayıcı gen ve omik veri sonuçlarını gelişimsel açıdan yorumlar.
8. Epigenetik ve küçük RNA temelli düzenlemenin bitki gelişimindeki rolünü değerlendirir.
9. Güncel literatüre dayalı bir bitki büyüme ve gelişimi araştırma önerisi hazırlar ve sunar.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1:** Düşük, **2:** Orta ve **3:** Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1:** Low, **2:** Medium, **3:** High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	2	2	2	-	-	-	-
ÖÇ2 LO2	3	3	2	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ3 LO3	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ4 LO4	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ5 LO5	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ6 LO6	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ7 LO7	3	3	2	3	3	2	-	-	-	-
ÖÇ8 LO8	3	3	3	3	2	3	-	-	-	-
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal anlatım ve yönlendirilmiş tartışma	14	35
Sinyal yolu, gen ifadesi ve mutant veri analizi	6	25
Güncel araştırma makalesi incelemesi	4	15
Araştırma önerisi ve öğrenci sunumu	1	25
Toplam (Total):	25	100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Kısa sınav / derse hazırlık	2	10
Moleküler yolak ve makale analiz ödevleri	2	15
Araştırma önerisi ve sunumu	1	20
Yarıyıl sonu sınavı	1	30
Toplam (Total):	7	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. ("The type and number of assessment methods may be modified as needed.")

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze ders	3	14	42
Ders öncesi hazırlık ve ders sonrası pekiştirme	3	14	42
Sinyal yolu, gen ifadesi ve veri analizleri	3	6	18
Güncel araştırma makalesi analizi	3	4	12
Moleküler yolak ve makale analiz ödevleri	10	2	20
Araştırma önerisi ve sunum hazırlığı	24	1	24
Ara ve yarıyıl sonu sınavlarına hazırlık	30	1	30
Toplam (Total):			(AKTS: 7.5)
188			

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Bitki büyüme ve gelişiminin moleküler çerçevesi Gen ifadesi, protein aktivitesi ve hücrel sinyal iletiminin bütünleşmesi	ÖÇ1
2	Hücre döngüsü, hücre bölünmesi, genişlemesi ve farklılaşma Siklin-CDK sistemi, hücre duvarı gevşemesi ve hücre kimliğinin kazanılması	ÖÇ2
3	Kök ve sürgün apikal meristemleri, kök hücre nişleri ve organogenez WUS-CLV ve KNOX düzenleyici ağlarının örneklerle incelenmesi	ÖÇ3
4	Oksin biyosentezi, polar taşınması ve sinyal iletimi TIR1/AFB-Aux/IAA-ARF yolu; tropizma ve organ oluşumu	ÖÇ4
5	Sitokinin ve giberellin sinyal yolları Hücre bölünmesi, sürgün-kök dengesi, uzama ve DELLA proteinleri	ÖÇ4
6	Absisik asit, etilen ve diğer büyüme düzenleyiciler BR, JA, SA ve strigolaktinlerin gelişimsel etkileri ve hormonlar arası iletişim	ÖÇ4
7	Işık algısı ve fotomorfogenez; fitokrom, kriptokrom ve fototropin Sirkadiyen saat, gölgeden kaçış ve ışıkla gelişimin eşgüdümü	ÖÇ5
8	Ara sınav ve hormon-sinyal ağlarının bütünleştirilmesi Mutant fenotipi ve gen ifadesi verilerinden moleküler yolak çıkarımı	ÖÇ1-ÖÇ5
9	Embriyogenez, tohum olgunlaşması, dormansi ve çimlenme ABA-GA dengesi ve çevresel sinyallerin tohum davranışına etkisi	ÖÇ6
10	Kök, sürgün, yaprak ve vasküler doku gelişimi Lateral kök oluşumu, yaprak polaritesi ve ksilem-floem farklılaşması	ÖÇ3, ÖÇ6
11	Çiçeklenmenin moleküler kontrolü Fotoperiyot, vernalizasyon, otonom yol ve çiçek organ kimliği genleri	ÖÇ5, ÖÇ6
12	Meyve tutumu, meyve gelişimi ve olgunlaşma Hormon-gen ağı etkileşimleri; klimakterik ve klimakterik olmayan meyveler	ÖÇ4, ÖÇ6
13	Yaşlanma, absisyon ve gelişimsel plastisite Besin geri kazanımı ile stres ve çevresel sinyallerin gelişim programlarına etkisi	ÖÇ5, ÖÇ6
14	Epigenetik, küçük RNA'lar ve gelişimsel omik yaklaşımlar Araştırma önerisi sunumları ve güncel literatürün değerlendirilmesi	ÖÇ7-ÖÇ9

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M. ve Murphy, A. (2015). Plant Physiology and Development, 6th Edition. Sinauer Associates.
Ders Materyalleri	Öğretim elemanı ders notları; bitki hormon ve sinyal yolu şemaları; mutant fenotipi, gen ifadesi, raporlayıcı gen ve omik veri örnekleri; güncel makaleler ve yöntem videoları.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Yardımcı Kaynaklar

Buchanan, B. B., Gruissem, W. ve Jones, R. L. (Eds.) (2015). Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2nd Edition. Wiley Blackwell.
Davies, P. J. (Ed.) (2010). Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action!, 3rd Edition. Springer.
The Arabidopsis Information Resource (TAIR), Plant Reactome ve ilgili gen ifadesi/veri portalları.
The Plant Cell, Plant Physiology, New Phytologist ve Trends in Plant Science dergilerinden seçilmiş güncel makaleler.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-6

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. MEHMET ARSLAN
Eposta (Email)	mehmetarslan@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	YL
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 534
Dersin Adı (Course Title)	TARIMDA REKOMBİNANT DNA TEKNOLOJİSİ
Dersin Tipi (Course Type)	SEÇMELİ
Yerel Kredi (Local Credit)	3
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.5
Dersin Şekli (Instruction Mode)	YÜZ YÜZE
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftada 3 saat; gün ve saat bölüm ders programında ilan edilecektir.
Ön Şartlar (Prerequisites)	Resmî ön koşul yoktur; temel genetik, moleküler biyoloji ve PCR bilgisi önerilir.
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Ders bağlantısı dönem başında paylaşılacaktır. Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir.
Ders İçeriği (Course Content)	Rekombinant DNA teknolojisinin temel ilkeleri ve tarımsal kullanım alanları; DNA ile çalışan enzimler; klonlama ve ekspresyon vektörleri; insert hazırlama ve DNA kütüphaneleri; klasik ve dikişsiz DNA birleştirme yöntemleri; bakteriyel transformasyon, seleksiyon ve koloni tarama; konstrüksiyon doğrulama; bitki ekspresyon kasetleri; Agrobacterium ve doğrudan gen aktarım yöntemleri; transgen entegrasyonu, kopya sayısı ve ekspresyon analizi; genetiği değiştirilmiş bitkilerin tarımsal uygulamaları; biyogüvenlik, etik ve mevzuat.
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilerin rekombinant DNA teknolojisinin temel ilkelerini kavramaları; tarımsal amaçlı bir genin izolasyonundan uygun vektör ve konak seçimine,

	rekombinant DNA konstrüksiyonunun tasarımı, klonlanması, bitkiye aktarılması ve moleküler doğrulanmasına kadar olan iş akışını planlayabilmeleri; yöntemlerin güçlü ve sınırlı yönleri ile tarımsal uygulamaların biyogüvenlik, etik ve düzenleyici boyutlarını değerlendirebilmeleri amaçlanır.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. Rekombinant DNA teknolojisinin temel kavramlarını ve başlıca enzimlerin işlevlerini açıklar. 2. Tarımsal bir amaç için uygun klonlama/ekspresyon vektörü ile konak sistemi seçer. 3. Insert hazırlama ve DNA birleştirme stratejisini uygun yöntemlerle tasarlar. 4. Bakteriyel transformasyon, seleksiyon, koloni tarama ve konstrüksiyon doğrulama sürecini planlar. 5. Promotör, terminatör, seçici ve raporlayıcı genleri içeren bitki ekspresyon kaseti tasarlar. 6. Agrobacterium aracılı ve doğrudan gen aktarım yöntemlerini karşılaştırarak uygun yöntemi seçer. 7. Gen entegrasyonu, kopya sayısı ve ekspresyona ilişkin moleküler analiz sonuçlarını yorumlar. 8. Tarımsal uygulamaların yararlarını, sınırlılıklarını, biyogüvenlik ve etik boyutlarını değerlendirir. 9. Güncel literatürü analiz ederek uygulanabilir bir rekombinant DNA projesi hazırlar ve sunar.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1:** Düşük, **2:** Orta ve **3:** Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1:** Low, **2:** Medium, **3:** High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	2	1	2	1	2	-	-	-	-
ÖÇ2 LO2	3	3	2	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ3 LO3	3	3	2	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ4 LO4	3	3	2	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ5 LO5	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ6 LO6	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ7 LO7	3	3	2	3	3	2	-	-	-	-
ÖÇ8 LO8	2	3	3	3	2	3	-	-	-	-
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal anlatım ve yönlendirilmiş tartışma	14	35
Vektör/konstrüksiyon tasarımı ve örnek analiz	6	25
Güncel makale ve tarımsal vaka incelemesi	4	15
Dönem projesi ve öğrenci sunumu	1	25
Toplam (Total):	25	100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Kısa sınav / derse hazırlık	2	10
Vektör ve konstrüksiyon tasarım ödevleri	2	15
Dönem projesi ve sunumu	1	20
Yarıyıl sonu sınavı	1	30
Toplam (Total):	7	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze ders	3	14	42
Ders öncesi hazırlık ve ders sonrası pekiştirme	3	14	42
Vektör ve konstrüksiyon tasarım uygulamaları	3	6	18
Güncel makale ve tarımsal vaka analizi	3	4	12
Tasarım ödevleri	10	2	20
Dönem projesi ve sunum hazırlığı	24	1	24
Ara ve yarıyıl sonu sınavlarına hazırlık	30	1	30
Toplam (Total):			(AKTS 7.5)
188			

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Rekombinant DNA teknolojisine giriş: tarihçe, temel kavramlar ve kapsam Tarımsal uygulamalar ile biyogüvenliğe genel bakış	ÖÇ1, ÖÇ8
2	DNA ile çalışan enzimler: restriksiyon enzimleri, ligaz, polimeraz ve fosfataz Restriksiyon kesimi ve ligasyon koşullarının planlanması	ÖÇ1, ÖÇ3
3	Klonlama vektörleri: plazmit, faj, BAC/YAC ve bitki ikili vektörleri Replikasyon orijini, MCS, seçici belirteç ve taşıma kapasitesi	ÖÇ2
4	Insert hazırlama: PCR, cDNA ve genomik DNA kütüphaneleri Primer, adaptör ve DNA kalite gereksinimlerinin belirlenmesi	ÖÇ2, ÖÇ3
5	DNA birleştirme: restriksiyon-ligasyon, TA ve TOPO klonlama Gibson Assembly ve Golden Gate yöntemlerinin karşılaştırılması	ÖÇ3
6	E. coli transformasyonu, kompetan hücreler ve seçim Mavi-beyaz tarama, koloni PCR ve pozitif klon seçimi	ÖÇ4
7	Konstrüksiyon doğrulama: restriksiyon haritalama ve Sanger dizileme Plazmit haritası okuma, hata kaynakları ve sorun giderme	ÖÇ4
8	Ara sınav ve klonlama iş akışının bütünleştirilmesi Tarımsal bir gen için uçtan uca klonlama vakası	ÖÇ1-ÖÇ4
9	Bitki ekspresyon kaseti: promotör, terminatör, belirteç ve raporlayıcı gen Kodon kullanımı, protein hedefleme ve ekspresyon düzeyi	ÖÇ5
10	Agrobacterium tumefaciens, ikili vektör sistemi ve T-DNA aktarımı Eksplant seçimi, rejenerasyon ve bağımsız transformasyon olayları	ÖÇ6
11	Doğrudan gen aktarımı: biyolistik, protoplast, PEG ve elektroporasyon Bitki transformasyon yöntemlerinin güçlü ve sınırlı yönleri	ÖÇ6
12	Moleküler karakterizasyon: PCR/qPCR, Southern blot, RT-qPCR ve raporlayıcılar Entegrasyon, kopya sayısı ve gen ekspresyonunun yorumlanması	ÖÇ7
13	Tarımsal uygulamalar: direnç, stres toleransı, kalite ve moleküler tarım Uygulamaların yararları, teknik sınırlılıkları ve örnek vakalar	ÖÇ8
14	Dönem projesi sunumları; biyogüvenlik, risk analizi, etik ve mevzuat Uygulanabilir rekombinant DNA iş akışlarının değerlendirilmesi	ÖÇ8, ÖÇ9

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Brown, T. A. (2020). Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction, 8th Edition. Wiley.
Ders Materyalleri	Öğretim elemanı ders notları; örnek plazmit haritaları; restriksiyon/ligasyon, PCR, klonlama, transformasyon ve moleküler doğrulama protokolleri; güncel makaleler ve yöntem videoları.
Yardımcı Kaynaklar	Green, M. R. ve Sambrook, J. (2012). Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th Edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Stewart, C. N., Jr. (Ed.) (2025). Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications, 3rd Edition. Wiley.
Addgene moleküler klonlama protokolleri ve plazmit haritaları; NCBI ve EMBL-EBI dizilim kaynakları.
Plant Biotechnology Journal, Transgenic Research ve Nature Biotechnology dergilerinden seçilmiş güncel makaleler.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-7

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. SİBEL SİLİCİ
Eposta (Email)	sibelsilici@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2. Kat (14.30-15.00)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Doktora)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 615
Dersin Adı (Course Title)	Bilimsel Araştırma ve Etik
Dersin Tipi (Course Type)	Zorunlu
Yerel Kredi (Local Credit)	7.50
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Örgün
Dersin Yeri (Course Location)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derslikleri
Dersin Zamanı (Course Schedule)	3
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yoktur
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	İlk hafta yayınlanacaktır
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir
Ders İçeriği (Course Content)	1. TÜBİTAK projeleri yazmak 2. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) yazma 3. KOSGEB ve sanayi projeleri yazma 4. Bilimsel makale yazımı 5. Tebliğ yazımı ve poster hazırlama 6. Bilimsel yayın etiği 7. Toplumsal etik 8. Etik ihlaller ve intihal 9. Sunum teknikleri 10. Örnek TÜBİTAK 1001 projeleri 11. Örnek TÜBİTAK 1002 projeleri 12. Örnek BAP projeleri

	13. Örnek sanayi projeleri 14. Örnek makale yazımı
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bilimsel Ar-Ge projeleri yazmak, sanayi projeleri yazmak, bilimsel makale yazmak, bilimsel proje ve makale yazımında etik kuralları öğrenmek.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. TÜBİTAK proje hazırlamayı öğrenir. 2. Bilimsel araştırma projeleri yazmayı öğrenir. 3. Sanayi projeleri yazmayı öğrenir. 4. KOSGEB projeleri yazmayı öğrenir. 5. Bilimsel makale yazmayı öğrenir. 6. Tebliğ ve poster hazırlamayı öğrenir. 7. Etik ilkeleri ve ihlalleri öğrenir

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3			2	2	3	2		
ÖÇ2 LO2	3	3			2	2				
ÖÇ3 LO3	3	3			2	2				
ÖÇ4 LO4	3	3			2	2				
ÖÇ5 LO5	3	3						3		
ÖÇ6 LO6	2	2						3		
ÖÇ7 LO7							3		3	
ÖÇ8 LO8	3	3			2	2	3	2		
ÖÇ9 LO9	3	3			2	2				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Teorik Ders (Theoretical Course)	14	40
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out of Class Study)	14	30
Ödev/Proje (Homework/Project)	2	20
Sunum/Seminer (Presentation/Seminar)	1	10
Toplam		100

(Total):

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Kısa Sınav (Quiz)	1	10
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	50
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Kısa Sınav (Quiz)	1	10
Toplam		100

(Total):



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma süresi	3	14	42
Ödevler	3	12	36
Sunum / Seminer hazırlama	2	6	12
Ara sınavlara hazırlık	6	1	6
Ara sınavlar	2	1	2
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık	6	1	6
Yarıyıl sonu sınavı	2	1	2
Araştırma	3	14	42
Toplam (Total):			AKTS: 190

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	TÜBİTAK Projeleri Yazmak (Writing TÜBİTAK Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Yazma (Writing BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
2	KOSGEB ve Sanayi Projeleri Yazma (Writing KOSGEB and Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Bilimsel Makale Yazımı (Scientific Manuscript Writing)	ÖÇ5 / LO5
3	Tebliğ Yazımı ve Poster Hazırlama (Writing Abstracts and Poster Preparation)	ÖÇ6 / LO6
	Bilimsel Yayın Etiği (Scientific Publication Ethics)	ÖÇ7 / LO7
4	Toplumsal Etik (Social Ethics)	ÖÇ7 / LO7
	Etik İhlaller ve İntihal (Ethical Violations and Plagiarism)	ÖÇ7 / LO7
5	Sunum Teknikleri (Presentation Techniques)	ÖÇ6 / LO6
	Örnek TÜBİTAK 1001 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1001 Projects)	ÖÇ1 / LO1
6	Örnek TÜBİTAK 1002 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1002 Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Örnek BAP Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
7	Örnek Sanayi Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Örnek Makale Yazımı Değerlendirmesi (Review of Sample Manuscripts)	ÖÇ5 / LO5
8	TÜBİTAK Projeleri Yazmak (Writing TÜBİTAK Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Yazma (Writing BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
9	KOSGEB ve Sanayi Projeleri Yazma (Writing KOSGEB and Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Bilimsel Makale Yazımı (Scientific Manuscript Writing)	ÖÇ5 / LO5
10	Tebliğ Yazımı ve Poster Hazırlama (Writing Abstracts and Poster Preparation)	ÖÇ6 / LO6
	Bilimsel Yayın Etiği (Scientific Publication Ethics)	ÖÇ7 / LO7
11	Toplumsal Etik (Social Ethics)	ÖÇ7 / LO7
	Etik İhlaller ve İntihal (Ethical Violations and Plagiarism)	ÖÇ7 / LO7
12	Sunum Teknikleri (Presentation Techniques)	ÖÇ6 / LO6
	Örnek TÜBİTAK 1001 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1001 Projects)	ÖÇ1 / LO1
13	Örnek TÜBİTAK 1002 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1002 Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Örnek BAP Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(*COURSE SYLLABUS*)



14	Örnek Sanayi Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
----	--	-----------

DERS KAYNAKLARI (*COURSE RESOURCES*)

Ders Kitabı	Ders Kitabı / Course Book
Ders Materyalleri	Ders Sunumları ve Proje Şablonları / Lecture Presentations and Project Templates
Yardımcı Kaynaklar	TÜBİTAK Kılavuzları, Etik Kurul Yönergeleri / TÜBİTAK Manuals, Ethical Committee Guidelines



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-8

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. SİBEL SİLİCİ
Eposta (Email)	sibelsilici@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2. Kat (14.30-15.00)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Yüksek Lisans)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 541
Dersin Adı (Course Title)	Bilimsel Araştırma ve Etik
Dersin Tipi (Course Type)	Zorunlu
Yerel Kredi (Local Credit)	7.50
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Örgün
Dersin Yeri (Course Location)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derslikleri
Dersin Zamanı (Course Schedule)	3
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yoktur
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	İlk hafta yayınlanacaktır
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir
Ders İçeriği (Course Content)	1. TÜBİTAK projeleri yazmak 2. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) yazma 3. KOSGEB ve sanayi projeleri yazma 4. Bilimsel makale yazımı 5. Tebliğ yazımı ve poster hazırlama 6. Bilimsel yayın etiği 7. Toplumsal etik 8. Etik ihlaller ve intihal 9. Sunum teknikleri 10. Örnek TÜBİTAK 1001 projeleri 11. Örnek TÜBİTAK 1002 projeleri 12. Örnek BAP projeleri

	13. Örnek sanayi projeleri 14. Örnek makale yazımı
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bilimsel Ar-Ge projeleri yazmak, sanayi projeleri yazmak, bilimsel makale yazmak, bilimsel proje ve makale yazımında etik kuralları öğrenmek.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. TÜBİTAK proje hazırlamayı öğrenir. 2. Bilimsel araştırma projeleri yazmayı öğrenir. 3. Sanayi projeleri yazmayı öğrenir. 4. KOSGEB projeleri yazmayı öğrenir. 5. Bilimsel makale yazmayı öğrenir. 6. Tebliğ ve poster hazırlamayı öğrenir. 7. Etik ilkeleri ve ihlalleri öğrenir

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3			2	2	3	2		
ÖÇ2 LO2	3	3			2	2				
ÖÇ3 LO3	3	3			2	2				
ÖÇ4 LO4	3	3			2	2				
ÖÇ5 LO5	3	3						3		
ÖÇ6 LO6	2	2						3		
ÖÇ7 LO7							3		3	
ÖÇ8 LO8	3	3			2	2	3	2		
ÖÇ9 LO9	3	3			2	2				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Teorik Ders (Theoretical Course)	14	40
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out of Class Study)	14	30
Ödev/Proje (Homework/Project)	2	20
Sunum/Seminer (Presentation/Seminar)	1	10
Toplam		100

(Total):

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Kısa Sınav (Quiz)	1	10
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	50
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Kısa Sınav (Quiz)	1	10
Toplam		100

(Total):



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma süresi	3	14	42
Ödevler	3	12	36
Sunum / Seminer hazırlama	2	6	12
Ara sınavlara hazırlık	6	1	6
Ara sınavlar	2	1	2
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık	6	1	6
Yarıyıl sonu sınavı	2	1	2
Araştırma	3	14	42
Toplam (Total):			AKTS: 190

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	TÜBİTAK Projeleri Yazmak (Writing TÜBİTAK Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Yazma (Writing BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
2	KOSGEB ve Sanayi Projeleri Yazma (Writing KOSGEB and Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Bilimsel Makale Yazımı (Scientific Manuscript Writing)	ÖÇ5 / LO5
3	Tebliğ Yazımı ve Poster Hazırlama (Writing Abstracts and Poster Preparation)	ÖÇ6 / LO6
	Bilimsel Yayın Etiği (Scientific Publication Ethics)	ÖÇ7 / LO7
4	Toplumsal Etik (Social Ethics)	ÖÇ7 / LO7
	Etik İhlaller ve İntihal (Ethical Violations and Plagiarism)	ÖÇ7 / LO7
5	Sunum Teknikleri (Presentation Techniques)	ÖÇ6 / LO6
	Örnek TÜBİTAK 1001 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1001 Projects)	ÖÇ1 / LO1
6	Örnek TÜBİTAK 1002 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1002 Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Örnek BAP Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
7	Örnek Sanayi Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Örnek Makale Yazımı Değerlendirmesi (Review of Sample Manuscripts)	ÖÇ5 / LO5
8	TÜBİTAK Projeleri Yazmak (Writing TÜBİTAK Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Yazma (Writing BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2
9	KOSGEB ve Sanayi Projeleri Yazma (Writing KOSGEB and Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
	Bilimsel Makale Yazımı (Scientific Manuscript Writing)	ÖÇ5 / LO5
10	Tebliğ Yazımı ve Poster Hazırlama (Writing Abstracts and Poster Preparation)	ÖÇ6 / LO6
	Bilimsel Yayın Etiği (Scientific Publication Ethics)	ÖÇ7 / LO7
11	Toplumsal Etik (Social Ethics)	ÖÇ7 / LO7
	Etik İhlaller ve İntihal (Ethical Violations and Plagiarism)	ÖÇ7 / LO7
12	Sunum Teknikleri (Presentation Techniques)	ÖÇ6 / LO6
	Örnek TÜBİTAK 1001 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1001 Projects)	ÖÇ1 / LO1
13	Örnek TÜBİTAK 1002 Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample TÜBİTAK 1002 Projects)	ÖÇ1 / LO1
	Örnek BAP Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample BAP Projects)	ÖÇ2 / LO2



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(*COURSE SYLLABUS*)



14	Örnek Sanayi Projeleri İncelemesi (Reviewing Sample Industry Projects)	ÖÇ3 / LO3
----	--	-----------

DERS KAYNAKLARI (*COURSE RESOURCES*)

Ders Kitabı	Ders Kitabı / Course Book
Ders Materyalleri	Ders Sunumları ve Proje Şablonları / Lecture Presentations and Project Templates
Yardımcı Kaynaklar	TÜBİTAK Kılavuzları, Etik Kurul Yönergeleri / TÜBİTAK Manuals, Ethical Committee Guidelines



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-9

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. SİBEL SİLİCİ
Eposta (Email)	sibelsilici@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2. Kat (14.30-15.00)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Yüksek Lisans)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 520
Dersin Adı (Course Title)	Hayvansal Ürün Teknolojisi
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli
Yerel Kredi (Local Credit)	7.50
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Örgün
Dersin Yeri (Course Location)	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derslikleri
Dersin Zamanı (Course Schedule)	3
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yoktur
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	İlk hafta yayınlanacaktır
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir
Ders İçeriği (Course Content)	Kök hücre, hücre kültürü, klonlama, DNA ve RNA analizleri, transgenik hayvanlar, hastalık teşhis ve tedavide model hayvanlar.
Dersin Amacı (Course Objectives)	Dersin amacı öğrencilere insan ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarla biyoteknolojiyi anlatmaktır. Derste özellikle kök hücre, klonlama, terapi ve tedavilerin geliştirilmesi yolunda hayvan modelleri konularında literatür bilgileri tartışılacaktır. Temel hücresel ve moleküler biyoloji teknikleri ve onların uygulamaları kavratılacaktır.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. Hayvansal ürün teknolojisinin temel kavramlarını ve hayvansal ürünlerin sınıflandırılmasını açıklar. 2. Süt, et, yumurta, bal ve diğer hayvansal ürünlerin bileşimini ve kalite özelliklerini değerlendirir.

3. Hayvansal ürünlerin üretim, işleme, muhafaza ve depolama yöntemlerini açıklar.
4. Hayvansal ürünlerde kaliteyi etkileyen fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik faktörleri analiz eder.
5. Hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında uygulanan temel teknolojik yöntemleri karşılaştırır.
6. Hayvansal ürünlerde hijyen, sanitasyon ve gıda güvenliği ilkelerini uygular.
7. Hayvansal ürünlerde kalite kontrol analizlerinin temel prensiplerini yorumlar.
8. Hayvansal ürünlerin ambalajlanması, raf ömrü ve depolama koşullarını değerlendirir.
9. Hayvansal ürünlerin ulusal ve uluslararası mevzuat, kalite standartları ve sürdürülebilir üretim ilkeleri doğrultusunda değerlendirilmesini açıklar.
10. Hayvansal ürün teknolojisi ile ilgili güncel bilimsel gelişmeleri takip ederek mesleki problemlere çözüm önerileri geliştirir.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(**LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX** (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	3	3						
ÖÇ2 LO2			3	3	2	2				
ÖÇ3 LO3			3	3			2			
ÖÇ4 LO4	2	2	3	3						
ÖÇ5 LO5			3	3						
ÖÇ6 LO6			3	3					2	
ÖÇ7 LO7	2	2	3	3						
ÖÇ8 LO8			3	3						
ÖÇ9 LO9							3		2	

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Teorik Ders (Theoretical Course)	14	40
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out of Class Study)	14	40
Ödev/Proje (Homework/Project)	4	10
Sunum/Seminer (Presentation/Seminar)	1	10
Toplam		100

(Total):

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı (%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam		100

(Total):

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma süresi	5	14	70
Ödevler	5	4	20
Sunum / Seminer hazırlama	4	1	4
Kısa sınavlar	3	1	3
Ara sınavlara hazırlık	5	1	5
Ara sınavlar	2	1	2
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık	6	1	6
Yarıyıl sonu sınavı	2	1	2
Toplam (Total):			AKTS: 184

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Klinik deneylerde kök hücre (Stem cells in clinical trials) Embriyonik kök hücreler (Embryonic stem cells)	ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2 ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2
2	Kök Hücre Literatür Tartışması (Stem Cell Literature Discussion) Hücre kültürü deneyimleri (Cell culture applications)	ÖÇ10 / LO10 ÖÇ3, ÖÇ4 / LO3, LO4
3	Klonlama Teknolojileri (Cloning Technologies) Klonlama Literatür Tartışması (Cloning Literature Discussion)	ÖÇ5 / LO5 ÖÇ10 / LO10
4	Kök hücre çalışmalarında etik (Ethics in stem cell research) Ara Sınav (Midterm Exam)	ÖÇ9 / LO9 ÖÇ1-ÖÇ10 / LO1-LO10
5	DNA ve RNA analizleri (DNA and RNA analysis) Klonlama etiği (Ethics of cloning)	ÖÇ7 / LO7 ÖÇ9 / LO9
6	Transgenik Hayvanlar (Transgenic Animals) Transgenik Hayvanlar Literatür Tartışması (Transgenic Animals Discussion)	ÖÇ5 / LO5 ÖÇ10 / LO10
7	Hastalık ve tedavilerde hayvan modelleri ve pharm hayvanlar (Animal models & pharm animals) Genel Değerlendirme ve Dönem Sonu Sınavı (General Review & Final Exam)	ÖÇ8 / LO8 ÖÇ1-ÖÇ10 / LO1-LO10
8	Klinik deneylerde kök hücre (Stem cells in clinical trials) Embriyonik kök hücreler (Embryonic stem cells)	ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2 ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2
9	Kök Hücre Literatür Tartışması (Stem Cell Literature Discussion) Hücre kültürü deneyimleri (Cell culture applications)	ÖÇ10 / LO10 ÖÇ3, ÖÇ4 / LO3, LO4
10	Klonlama Teknolojileri (Cloning Technologies) Klonlama Literatür Tartışması (Cloning Literature Discussion)	ÖÇ5 / LO5 ÖÇ10 / LO10
11	Kök hücre çalışmalarında etik (Ethics in stem cell research) Ara Sınav (Midterm Exam)	ÖÇ9 / LO9 ÖÇ1-ÖÇ10 / LO1-LO10
12	DNA ve RNA analizleri (DNA and RNA analysis) Klonlama etiği (Ethics of cloning)	ÖÇ7 / LO7 ÖÇ9 / LO9
13	Transgenik Hayvanlar (Transgenic Animals)	ÖÇ5 / LO5



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



	Transgenik Hayvanlar Literatür Tartışması (Transgenic Animals Discussion)	ÖÇ10 / LO10
14	Hastalık ve tedavilerde hayvan modelleri ve pharm hayvanlar (Animal models & pharm animals)	ÖÇ8 / LO8

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Srivastava Oxford & IBH Publishing Company Pvt. Limited, 1 Oca 2005 - 457 sayfa
Ders Materyalleri	Ders sunum slaytları ve makaleler / Lecture slides and research papers
Yardımcı Kaynaklar	Hayvansal Ürün Teknolojisi Ders Notları / Animal Product Technology Lecture Notes

T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)

Ek-10

DERS SORUMLUSU (COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Prof. Dr. Kahraman GÜRCAN / Professor Dr. Kahraman Gürçan
Eposta (Email)	kgurcan@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü / Genom ve Kök Hücre Merkezi. Ofis görüşmeleri randevu ile yapılır. (Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology / Genome and Stem Cell Center. Office meetings by appointment.)

DERS KÜNYESİ (COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Doktora) / Agricultural Biotechnology (PhD)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 602
Dersin Adı (Course Title)	Bitkilerin Domestikasyon Tarihi Çalışmalarında Moleküler Yöntemler / Molecular Methods in Studies of Plant Domestication History
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze / Face to face
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri / Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde / At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Gerektiğinde Zoom / Google Meet / When required, Zoom / Google Meet
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta ve ofis görüşmeleri / Via e-mail and office meetings
Ders İçeriği (Course Content)	Bitki ve hayvanların domestikasyonunun zamanı, nedenleri, süreçleri ve coğrafi merkezleri; domestikasyon sırasında ortaya çıkan genetik değişiklikler; domestikasyon darboğazı, seçim ve gen akışı; SNP markörleri, tüm genom dizileme ve popülasyon genomik yaklaşımlarıyla domestikasyon tarihinin araştırılması; buğday, elma, mısır, fasulye, nohut ve domates gibi örnek bitkilerde domestikasyon ve genetik değişim; seçilmiş hayvan örneklerinde evcilleştirme; domestikasyon bilgisinin günümüz genetik ve ıslah çalışmalarına yansımaları. (Timing, causes, processes and geographic centers of plant and animal domestication; genetic changes associated with domestication; domestication bottlenecks, selection and gene flow; reconstruction of domestication history using SNP markers, whole-genome sequencing and population-genomic approaches; domestication and genetic change in example crops such as wheat, apple, maize, bean, chickpea and tomato; selected animal examples; implications for modern genetics and breeding.)
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bitkilerin ve hayvanların kültüre alınmalarından sonra görülen genetik değişiklikleri, bu değişikliklerin tespitinde kullanılan moleküler yöntemleri ve domestikasyon bilgisinin günümüz genetik ve ıslah çalışmalarına yansımalarını ileri düzeyde değerlendirmek; öğrencilerin genomik verileri kullanarak domestikasyon senaryolarını eleştirel biçimde yorumlama becerisini geliştirmektir. (To evaluate at an advanced level the genetic changes observed following plant and animal domestication, the molecular methods used to detect these changes, and the implications of domestication knowledge for modern genetics and breeding; and to develop students'

	ability to critically interpret domestication scenarios using genomic data.)
--	--

ÖĞRENME ÇIKTILARI (LEARNING OUTCOMES)

ÖÇ1 LO1	Bitkilerin domestikasyonunun tarihsel, coğrafi ve biyolojik çerçevesini açıklar. / Explains the historical, geographic and biological framework of plant domestication.
ÖÇ2 LO2	Hayvanların evcilleştirilmesinin temel tarihsel ve genetik özelliklerini bitki domestikasyonu ile karşılaştırır. / Compares the major historical and genetic features of animal domestication with plant domestication.
ÖÇ3 LO3	Domestikasyon sırasında ortaya çıkan morfolojik ve genetik değişiklikleri ve domestikasyon sendromunu değerlendirir. / Evaluates morphological and genetic changes and the domestication syndrome.
ÖÇ4 LO4	Domestikasyon darboğazı, yapay/doğal seçim, gen akışı ve introgresyonun genom üzerindeki etkilerini yorumlar. / Interprets genomic effects of domestication bottlenecks, artificial/natural selection, gene flow and introgression.
ÖÇ5 LO5	SNP markörleri ve genom çapında varyasyon verilerinin domestikasyon çalışmalarında kullanımını açıklar. / Explains the use of SNP markers and genome-wide variation data in domestication studies.
ÖÇ6 LO6	Tüm genom dizileme ve popülasyon genomik yaklaşımlarının domestikasyon tarihinin aydınlatılmasındaki kullanımını değerlendirir. / Evaluates whole-genome sequencing and population-genomic approaches for reconstructing domestication history.
ÖÇ7 LO7	Filogenetik, popülasyon yapısı ve genomik seçim sinyallerini domestikasyon hipotezleriyle ilişkilendirir. / Relates phylogenetic, population-structure and genomic selection signals to domestication hypotheses.
ÖÇ8 LO8	Buğday, elma ve mısır gibi örnek türlerde domestikasyon süreçlerini moleküler veriler ışığında karşılaştırır. / Compares domestication processes in example species such as wheat, apple and maize using molecular evidence.
ÖÇ9 LO9	Fasulye, nohut ve domates gibi örnek türlerde domestikasyon ve genetik çeşitlilik değişimlerini değerlendirir. / Evaluates domestication and changes in genetic diversity in crops such as bean, chickpea and tomato.
ÖÇ10 LO10	Domestikasyon genomiklerinden elde edilen bilgilerin genetik kaynakların korunması ve modern bitki ıslahında kullanımını eleştirel olarak değerlendirir. / Critically evaluates the use of domestication-genomics knowledge in genetic-resource conservation and modern plant breeding.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX; 1: Low, 2: Medium, 3: High)

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6
ÖÇ1 LO1	3	2	2	2	2	2
ÖÇ2 LO2	2	2	2	2	1	2
ÖÇ3 LO3	3	3	2	2	2	2
ÖÇ4 LO4	3	3	3	3	2	2
ÖÇ5 LO5	3	3	3	2	3	2
ÖÇ6 LO6	3	3	3	3	3	2
ÖÇ7 LO7	3	3	3	3	3	3
ÖÇ8 LO8	3	3	2	2	2	2
ÖÇ9 LO9	3	3	2	2	2	2
ÖÇ10 LO10	3	3	3	3	3	3

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler / Activities	Sayısı / No.	Ağırlığı (%) / Weight (%)
Kuramsal Ders / Theoretical Lecture	14	
Sınıf Dışı Ders Çalışma / Out-of-class Study	14	
Ödev / Homework	2	
Sunum / Literatür Analizi / Presentation-Literature Analysis	2	
Ara Sınav / Midterm Exam	1	40

Yarıyıl Sonu Sınavı / Final Exam	1	60
Toplam / Total		100

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri / Assessment Methods	Sayısı / No.	Ağırlığı (%) / Weight (%)
Ara Sınav / Midterm Exam	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı / Final Exam	1	60
Toplam / Total	2	100

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler / Activities	Süresi (saat) Duration	Sayısı No.	İş Yüğü (saat) Workload
Yüz yüze eğitim / Face-to-face education	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma / Out-of-class study	3	14	42
Ödevler / Homeworks	14	2	28
Sunum / Literatür analizi / Presentation-Literature analysis	14	2	28
Ara sınava hazırlık / Midterm preparation	14	1	14
Ara sınav / Midterm examination	1	1	1
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık / Final preparation	14	2	28
Yarıyıl sonu sınavı / Final examination	1	1	1
Toplam / Total			184 saat / hours (AKTS / ECTS: 7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
Hafta 1 / Week 1	Domestikasyon kavramı; bitki ve hayvanların kültüre alınma tarihleri: Ne zaman? / Concept of domestication; when were plants and animals domesticated?	ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2
Hafta 2 / Week 2	Domestikasyonun nedenleri: tarıma geçiş, insan seçimi ve çevresel değişimler / Why domestication occurred: transition to agriculture, human selection and environmental change	ÖÇ1, ÖÇ2 / LO1, LO2
Hafta 3 / Week 3	Domestikasyon nasıl ve nerede gerçekleşti? Köken merkezleri, yabani atalar ve arkeobotanik kanıtlar / How and where did domestication occur? Centers of origin, wild progenitors and archaeobotanical evidence	ÖÇ1 / LO1
Hafta 4 / Week 4	Domestikasyon sendromu ve kültüre alınma sırasında görülen fenotipik/genetik değişiklikler / Domestication syndrome and phenotypic/genetic changes during domestication	ÖÇ3 / LO3
Hafta 5 / Week 5	Domestikasyon darboğazı, genetik çeşitlilik kaybı, seçim, gen akışı ve introgresyon / Domestication bottlenecks, loss of genetic diversity, selection, gene flow and introgression	ÖÇ3, ÖÇ4 / LO3, LO4
Hafta 6 / Week 6	Domestikasyon genetiğinin belirlenmesinde moleküler markörler ve SNP verileri / Molecular markers and SNP data for detecting domestication-related genetic changes	ÖÇ5 / LO5
Hafta 7 / Week 7	Tüm genom dizileme ve popülasyon genomikleri ile domestikasyon tarihinin yeniden yapılandırılması / Reconstructing domestication history using whole-genome sequencing and population genomics	ÖÇ6, ÖÇ7 / LO6, LO7
Hafta 8 / Week 8	Filogenetik, popülasyon yapısı, genomik seçim taramaları ve domestikasyon genlerinin belirlenmesi / Phylogenetics, population structure, genomic selection scans and identification of domestication genes	ÖÇ6, ÖÇ7 / LO6, LO7
Hafta 9 / Week 9	Domestikasyon genomiklerinin günümüz ıslahına yansımaları: yabani akrabalar, kayıp alleller ve genetik kaynaklar / Implications for modern breeding: wild relatives, lost alleles and genetic resources	ÖÇ4, ÖÇ10 / LO4, LO10

Hafta 10 / Week 10	Örnek tür I: Buğday domestikasyonu, poliploidizasyon ve genomik değişimler / Case study I: wheat domestication, polyploidization and genomic change	ÖÇ8 / LO8
Hafta 11 / Week 11	Örnek tür II: Elma domestikasyonu, yabani atalar, gen akışı ve introgresyon / Case study II: apple domestication, wild progenitors, gene flow and introgression	ÖÇ8 / LO8
Hafta 12 / Week 12	Örnek tür III: Mısır domestikasyonu; teosinte, seçim ve domestikasyon genleri / Case study III: maize domestication; teosinte, selection and domestication genes	ÖÇ8 / LO8
Hafta 13 / Week 13	Örnek tür IV: Fasulye, nohut ve domateste domestikasyon, çeşitlilik ve seçim / Case study IV: domestication, diversity and selection in bean, chickpea and tomato	ÖÇ9 / LO9
Hafta 14 / Week 14	Hayvan evcilleştirmesinden karşılaştırmalı örnekler (at, sığır, tavuk) ve genel sentez: domestikasyon genomiklerinden ıslaha / Comparative examples from animal domestication (horse, cattle, chicken) and synthesis: from domestication genomics to breeding	ÖÇ2, ÖÇ10 / LO2, LO10

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri (Required Textbooks & Reading Materials)	Gepts, P. (ed.). Plant Genetic Resources Conservation and Use; Brown, T.A. Genomes; dersin her konusu için güncel domestikasyon genomikleri ve popülasyon genomikleri makaleleri. / Selected chapters and current papers on domestication genomics and population genomics will be used for each topic.
Ders Materyalleri (Course Materials)	Ders slaytları, filogenetik/popülasyon genetiği örnekleri, genomik veri görselleri ve ders kapsamında dağıtılan akademik materyaller. / Lecture slides, phylogenetic/population-genetic examples, genomic-data visualizations and academic materials distributed during the course.
Yardımcı Okuma Materyalleri (Supplementary Reading Materials)	Buğday, elma, mısır, fasulye, nohut ve domates domestikasyonu; SNP, tüm genom dizileme, seçim taramaları, gen akışı ve introgresyon konularında güncel bilimsel makaleler. / Recent scientific papers on domestication of wheat, apple, maize, bean, chickpea and tomato; SNPs, whole-genome sequencing, selection scans, gene flow and introgression.

T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)

Ek-11

DERS SORUMLUSU (COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Prof. Dr. Kahraman GÜRCAN / Professor Dr. Kahraman Gürçan
Eposta (Email)	kgurcan@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü / Genom ve Kök Hücre Merkezi. İş telefonu: +90 352 207 6666, Dahili: 38655 / 13714. Ofis görüşmeleri randevu ile yapılır. (Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology / Genome and Stem Cell Center. Work phone: +90 352 207 6666, Ext: 38655 / 13714. Office meetings by appointment.)

DERS KÜNYESİ (COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Yüksek Lisans) / Agricultural Biotechnology (Master of Science)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 502
Dersin Adı (Course Title)	DNA ve RNA Moleküler Teknikleri / DNA and RNA Molecular Techniques
Dersin Tipi (Course Type)	Zorunlu / Compulsory
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze / Face to face
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri / Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde / At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Gerektiğinde Zoom / Google Meet / When required, Zoom / Google Meet
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta, telefon ve ofis görüşmeleri / Via e-mail, telephone and office meetings
Ders İçeriği (Course Content)	DNA ve RNA ile ilgili temel moleküler olaylar; DNA ve RNA izolasyonu ve kalite kontrolü; PCR, RT-PCR ve Real-Time PCR; gen ekspresyonu analizleri; genomik ve cDNA kütüphaneleri; Sanger ve yeni nesil dizileme yaklaşımları; transkriptom profilleme, tüm genom analizleri, GBS ve dizileme tabanlı haritalama yöntemleri. (Fundamental molecular events involving DNA and RNA; DNA/RNA isolation and quality control; PCR, RT-PCR and real-time PCR; gene-expression analyses; genomic and cDNA libraries; Sanger and next-generation sequencing approaches; transcriptome profiling, whole-genome analyses, GBS and sequencing-based mapping methods.)
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bu dersin amacı, öğrencilerin DNA ve RNA çalışmalarında kullanılan temel ve güncel moleküler teknikleri kavramalarını; uygun izolasyon, amplifikasyon, gen ekspresyonu ve dizileme yöntemlerini seçebilmelerini; laboratuvar protokollerini doğru biçimde yorumlayarak elde edilen moleküler verileri araştırma sorularına göre değerlendirebilmelerini sağlamaktır. (The objective is to enable students to understand fundamental

	and current molecular techniques used in DNA and RNA studies; select appropriate isolation, amplification, gene-expression and sequencing methods; interpret laboratory protocols correctly; and evaluate molecular data according to research questions.)
--	--

ÖĞRENME ÇIKTILARI (LEARNING OUTCOMES)

ÖÇ1 LO1	DNA ve RNA çalışmalarında kullanılan temel manuel izolasyon yöntemlerinin prensiplerini açıklar ve uygun yöntemi seçer. / Explains the principles of common manual DNA/RNA isolation methods and selects an appropriate method.
ÖÇ2 LO2	Ticari DNA ve RNA izolasyon kitlerinin çalışma prensiplerini değerlendirir ve farklı örnek tipleri için karşılaştırır. / Evaluates commercial DNA/RNA isolation kits and compares them for different sample types.
ÖÇ3 LO3	RNA çalışmalarında RNaz kontaminasyonunu önleme, RNA kalitesi ve bütünlüğünü değerlendirme ilkelerini uygular. / Applies principles for preventing RNase contamination and assessing RNA quality and integrity.
ÖÇ4 LO4	PCR, RT-PCR ve Real-Time PCR yöntemlerinin temel prensiplerini, kullanım alanlarını ve deney tasarımını açıklar. / Explains the principles, applications and experimental design of PCR, RT-PCR and real-time PCR.
ÖÇ5 LO5	cDNA sentezi, genomik DNA ve cDNA kütüphanelerinin oluşturulması ile kütüphane tarama yaklaşımlarını açıklar. / Explains cDNA synthesis and the construction and screening of genomic DNA and cDNA libraries.
ÖÇ6 LO6	Sanger dizilemenin temel basamaklarını ve elde edilen dizi verisinin değerlendirilmesini açıklar. / Explains the main steps of Sanger sequencing and evaluation of sequence data.
ÖÇ7 LO7	Yeni nesil dizileme platformlarının temel çalışma prensiplerini karşılaştırır ve uygun platform seçimini gerekçelendirir. / Compares major next-generation sequencing platforms and justifies platform selection.
ÖÇ8 LO8	RNA-seq ve diğer dizileme tabanlı yaklaşımlarla transkriptom ve gen ekspresyonu analizlerinin temelini açıklar. / Explains the basis of transcriptome and gene-expression analyses using RNA-seq and related sequencing approaches.
ÖÇ9 LO9	Tüm genom dizileme, GBS ve dizileme tabanlı haritalama yaklaşımlarının temel iş akışlarını ve kullanım alanlarını değerlendirir. / Evaluates basic workflows and applications of whole-genome sequencing, GBS and sequencing-based mapping.
ÖÇ10 LO10	DNA ve RNA moleküler tekniklerini içeren güncel bilimsel çalışmaları eleştirel olarak okuyup yöntem seçimi, veri kalitesi ve araştırma amacı açısından değerlendirebilir. / Critically evaluates current scientific studies involving DNA/RNA molecular techniques in terms of method selection, data quality and research objectives.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX; 1: Low, 2: Medium, 3: High)

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6
ÖÇ1 LO1	3	2	2	2	2	2
ÖÇ2 LO2	3	2	2	2	2	2
ÖÇ3 LO3	3	2	2	2	2	3
ÖÇ4 LO4	3	3	2	3	2	2
ÖÇ5 LO5	3	2	2	2	2	2
ÖÇ6 LO6	3	3	2	2	3	2
ÖÇ7 LO7	3	3	3	3	3	2
ÖÇ8 LO8	3	3	3	3	3	2
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	2

ÖÇ10 LO10	3	3	3	3	3	3
--------------	---	---	---	---	---	---

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler / Activities	Sayısı / No.	Ağırlığı (%) / Weight (%)
Kuramsal Ders / Theoretical Lecture	14	
Sınıf Dışı Ders Çalışma / Out-of-class Study	14	
Ödev / Homework	2	
Sunum / Seminer Hazırlama / Presentation-Seminar Preparation	2	
Ara Sınava Hazırlık / Midterm Preparation	1	
Ara Sınav / Midterm Exam	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavına Hazırlık / Final Exam Preparation	1	
Yarıyıl Sonu Sınavı / Final Exam	1	60
Toplam / Total		100

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri / Assessment Methods	Sayısı / No.	Ağırlığı (%) / Weight (%)
Ara Sınav / Midterm Exam	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı / Final Exam	1	60
Toplam / Total	2	100

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler / Activities	Süresi (saat) Duration (hours)	Sayısı No.	İş Yüğü (saat) Workload (hours)
Yüz yüze eğitim / Face-to-face education	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma / Out-of-class study	3	14	42
Ödevler / Homeworks	14	2	28
Sunum / Seminer hazırlama / Presentation-Seminar preparation	14	2	28
Ara sınava hazırlık / Midterm preparation	14	1	14
Ara sınav / Midterm examination	1	1	1
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık / Final exam preparation	14	2	28
Yarıyıl sonu sınavı / Final examination	1	1	1
Toplam / Total			184 saat / hours (AKTS / ECTS: 7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
Hafta 1 / Week 1	DNA'nın 1953 öncesi tarihi; DNA'nın genetik materyal olarak tanımlanmasına yol açan temel deneyler / History of DNA before 1953 and key experiments establishing DNA as genetic material	ÖÇ10 / LO10
Hafta 2 / Week 2	DNA replikasyonu ve genom organizasyonu / DNA replication and genome organization	ÖÇ1 / LO1
Hafta 3 / Week 3	RNA'nın tarihi, RNA çeşitleri ve fonksiyonları / History of RNA, RNA types and functions	ÖÇ3 / LO3
Hafta 4 / Week 4	miRNA'lar, biyogenezleri ve gen düzenlenmesindeki fonksiyonları / miRNAs, biogenesis and functions in gene regulation	ÖÇ3, ÖÇ10 / LO3, LO10
Hafta 5 / Week 5	siRNA'lar, RNA interferansı ve gen susturma / siRNAs, RNA interference and gene silencing	ÖÇ3, ÖÇ10 / LO3, LO10
Hafta 6 / Week 6	RNA izolasyonu, RNA kalitesi, cDNA sentezi ve reverse transcriptase PCR / RNA isolation, RNA quality, cDNA synthesis and reverse-transcriptase PCR	ÖÇ1-4 / LO1-4

Hafta 7 / Week 7	Real-Time PCR ile gen ekspresyonunun belirlenmesi; temel normalizasyon ve deney tasarımı / Gene-expression analysis by real-time PCR; basic normalization and experimental design	ÖÇ4 / LO4
Hafta 8 / Week 8	DNA kütüphaneleri: YAC, BAC ve bakteriyofaj kütüphaneleri; genomik ve cDNA kütüphanelerinin karşılaştırılması / DNA libraries: YAC, BAC and bacteriophage libraries; comparison of genomic and cDNA libraries	ÖÇ5 / LO5
Hafta 9 / Week 9	Sanger dizileme ve yeni nesil dizileme sistemlerinin temel prensipleri ve karşılaştırılması / Sanger sequencing and comparison of next-generation sequencing systems	ÖÇ6, ÖÇ7 / LO6, LO7
Hafta 10 / Week 10	Yeni nesil dizileme ile transkriptom profillemesi (RNA-seq) / Transcriptome profiling by next-generation sequencing (RNA-seq)	ÖÇ7, ÖÇ8 / LO7, LO8
Hafta 11 / Week 11	Yeni nesil dizileme ile gen ekspresyon seviyelerinin belirlenmesi ve veri yorumlama / Determination and interpretation of gene-expression levels using NGS	ÖÇ8, ÖÇ10 / LO8, LO10
Hafta 12 / Week 12	Yeni nesil dizileme ile tüm genom analizleri / Whole-genome analyses using next-generation sequencing	ÖÇ7, ÖÇ9 / LO7, LO9
Hafta 13 / Week 13	Dizileme ile genotipleme (GBS): prensipler, kütüphane oluşturma ve kullanım alanları / Genotyping-by-sequencing (GBS): principles, library construction and applications	ÖÇ7, ÖÇ9 / LO7, LO9
Hafta 14 / Week 14	Yeni nesil dizileme sistemleri ile haritalama; referansa hizalama ve temel varyant analizi / Mapping with next-generation sequencing; reference alignment and basic variant analysis	ÖÇ7, ÖÇ9, ÖÇ10 / LO7, LO9, LO10

Not / Note: Ara sınav ve dönem sonu sınavı, Enstitü/Üniversite akademik takvimine göre uygulanır. / The midterm and final examinations are administered according to the Institute/University academic calendar.

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri (Required Textbooks & Reading Materials)	Brown, T. A. Genomes 4. Garland Science; Green, M. R. & Sambrook, J. Molecular Cloning: A Laboratory Manual, 4th ed., Cold Spring Harbor Laboratory Press. Ders kapsamında ilgili bölümler ve güncel yöntem makaleleri kullanılacaktır. / Relevant chapters and current methodological papers will be used.
Ders Materyalleri (Course Materials)	Ders slaytları, laboratuvar protokolleri, örnek veri setleri ve ders kapsamında dağıtılan akademik materyaller. / Lecture slides, laboratory protocols, example datasets and academic materials distributed during the course.
Yardımcı Okuma Materyalleri (Supplementary Reading Materials)	DNA/RNA izolasyonu, qPCR, RNA-seq, genom dizileme, GBS ve haritalama konularında güncel bilimsel makaleler ve üretici protokolleri. / Recent scientific articles and manufacturer protocols on DNA/RNA isolation, qPCR, RNA-seq, genome sequencing, GBS and mapping.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-12

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. MELİKE BAKIR
Eposta (Email)	melikebakir@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Genkök 09:00-17:00

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	YL
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 539
Dersin Adı (Course Title)	BİTKİ BİYOTEKNOLOJİSİNDE SON GELİŞMELER
Dersin Tipi (Course Type)	SEÇMELİ
Yerel Kredi (Local Credit)	3
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.5
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Teorik
Dersin Yeri (Course Location)	Genkök
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftada 3 saat; gün ve saat bölüm ders programında ilan edilecektir.
Ön Şartlar (Prerequisites)	Zorunlu ön şart yoktur. Temel genetik, moleküler biyoloji ve istatistik bilgisi önerilir.
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Ders bağlantısı dönem başında paylaşılacaktır. Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir.
Ders İçeriği (Course Content)	Bitki biyoteknolojisinde güncel araştırma eğilimleri; uzun okuma dizileme, telomerden telomere genomlar ve pangenomlar; tek hücre ve mekânsal omik yaklaşımlar; çoklu omik ve sistem biyolojisi; CRISPR/Cas, baz ve prime editing; transgeniz ve doku kültüründen bağımsız gen aktarım/düzenleme sistemleri; epigenom ve RNA tabanlı teknolojiler; sentetik biyoloji, metabolik mühendislik ve moleküler tarım; hızlı ıslah, genomik seleksiyon, yüksek verimli fenotipleme ve yapay zekâ; iklim dirençli bitkiler, bitki mikrobiyomu, biyogüvenlik, etik, fikrî mülkiyet ve düzenleyici yaklaşımlar.

Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilerin bitki biyoteknolojisindeki güncel gelişmeleri birincil bilimsel literatür üzerinden eleştirel biçimde izleyebilmesi; yeni genomik, omik, genom düzenleme, sentetik biyoloji ve dijital ıslah teknolojilerini karşılaştırabilmesi; belirli bir bitkisel probleme uygun güncel teknolojiyi seçerek araştırma önerisi geliştirebilmesi; yeniliklerin teknik sınırlılıklarını, biyogüvenlik, etik ve toplumsal etkilerini bilimsel kanıta dayalı olarak değerlendirebilmesi amaçlanır.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. Bitki biyoteknolojisindeki güncel araştırma eğilimlerini ve bunların bitki bilimi ile tarımsal üretime etkilerini açıklar. 2. Uzun okuma dizileme, telomerden telomere genom, yapısal varyasyon ve grafik pangenom yaklaşımlarını karşılaştırır ve bitki ıslahındaki kullanımını yorumlar. 3. Tek hücre/mekânsal transkriptomik ile genomik, transkriptomik, proteomik, metabolomik ve fenomik verilerin bütünleştirilme mantığını değerlendirir. 4. CRISPR/Cas, multipleks düzenleme, baz düzenleme ve prime editing sistemlerinin çalışma prensiplerini, sınırlılıklarını ve bitkisel uygulamalarını analiz eder. 5. Yeni transformasyon, rejenerasyon ve biyomolekül taşıma yaklaşımlarını; transgeniz ve doku kültüründen bağımsız düzenleme stratejileri bakımından değerlendirir. 6. Bitki sentetik biyolojisi, metabolik mühendislik, moleküler tarım ve RNA/epigenom tabanlı teknolojiler için uygun uygulama alanlarını açıklar. 7. Hızlı ıslah, genomik seleksiyon, yüksek verimli fenotipleme ve yapay zekâ destekli yaklaşımların bitki geliştirmedeki ortak kullanımını yorumlar. 8. İklim dayanıklılığı, biyotik stres ve bitki mikrobiyomunun mühendisliği için geliştirilen güncel biyoteknolojik stratejileri karşılaştırır. 9. Güncel bir bitki biyoteknolojisi problemini bilimsel literatüre dayanarak analiz eder; uygulanabilir araştırma önerisi geliştirir ve biyogüvenlik, etik, fikrî mülkiyet ile düzenleyici boyutları gözетerek sunar.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1:** Düşük, **2:** Orta ve **3:** Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1:** Low, **2:** Medium, **3:** High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	3	2	2	2	-	-	-	-
ÖÇ2 LO2	3	3	3	2	3	2	-	-	-	-
ÖÇ3 LO3	3	3	3	2	3	2	-	-	-	-
ÖÇ4 LO4	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ5 LO5	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ6 LO6	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ7 LO7	3	3	3	3	3	2	-	-	-	-
ÖÇ8 LO8	3	3	3	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
----------------------------	--------------	-------------------------



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Kuramsal anlatım ve yönlendirilmiş tartışma	14	30
Güncel araştırma makalesi inceleme ve tartışmaları	8	25
Veritabanı, omik veri ve yöntem gösterimleri	5	15
Araştırma önerisi ve öğrenci semineri	1	30
Toplam (Total):	28	100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Güncel araştırma makalesi eleştirisi	2	15
Literatür semineri	1	15
Araştırma önerisi / dönem projesi	1	20
Yarıyıl sonu sınavı	1	25
Toplam (Total):	6	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze ders	3	14	42
Ders öncesi hazırlık ve ders sonrası pekiştirme	3	14	42
Güncel araştırma makalelerinin okunması ve eleştirisi	4	8	32
Veritabanı ve örnek omik veri incelemeleri	3	5	15
Literatür semineri hazırlığı	15	1	15
Araştırma önerisi / dönem projesi hazırlığı	25	1	25
Ara ve yarıyıl sonu sınavlarına hazırlık	17	1	17
Toplam			(AKTS: 7.5)
(Total):188			

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Bitki biyoteknolojisinin güncel görünümü ve teknoloji olgunluk düzeyleri	ÖÇ1, ÖÇ9
2	Yeni gelişmeleri izleme, birincil literatür okuma ve kanıt düzeyini değerlendirme	ÖÇ2
3	Uzun okuma dizileme, telomerden telomere genomlar ve yapısal varyasyon	ÖÇ3
4	Grafik pangenom ve süper-pangenomların gen keşfi ile bitki ıslahında kullanımı	ÖÇ3
5	Tek hücre ve tek çekirdek transkriptomiği: hücre tipleri ve bitki hücre atlasları	ÖÇ4
6	Mekânsal transkriptomik ile doku bağlamının korunması; örnek çalışma incelemesi	ÖÇ5
7	Çoklu omik ve sistem biyolojisi: transkriptom, proteom, metabolom ve epigenom	ÖÇ4, ÖÇ6
8	Veri bütünleştirme, gen düzenleyici ağlar ve nedensel adayların belirlenmesi	ÖÇ1-ÖÇ6
9	Yeni nesil genom düzenleme: CRISPR/Cas9-Cas12, multipleks ve hedefli düzenleme	ÖÇ6
10	Baz düzenleme, prime editing ve hassas DNA ekleme yaklaşımlarının karşılaştırılması	ÖÇ4, ÖÇ7
11	Transformasyon ve rejenerasyondaki gelişmeler; gelişim düzenleyici genlerin kullanımı	ÖÇ7
12	Transgensiz, in planta, viral ve nanoparçacık aracılı düzenleme/taşıma sistemleri	ÖÇ8
13	RNA ve epigenom tabanlı teknolojiler: RNAi, HIGS/SIGS, CRISPRa/i ve epigenom düzenleme	ÖÇ8
14	Kalıtılabilirlik, hedef dışı etkiler ve tarımsal uygulama örneklerinin tartışılması	ÖÇ9
15	Ara sınav ve güncel literatürün bütünleştirilmesi	
16	Seçilmiş bir yeni teknoloji makalesinin yöntem, kanıt ve sınırlılık bakımından eleştirisi	
17	Bitki sentetik biyolojisi: gen devreleri, sentetik promotörler ve kloroplast mühendisliği	
18	Metabolik mühendislik, moleküler tarım ve yüksek değerli bileşik üretimi	
19	De novo domestikasyon, hızlı ıslah ve haploid/double haploid teknolojilerindeki yenilikler	
20	Genomik seleksiyon ve genom düzenlemenin bitki geliştirme programlarında birlikte kullanımı	
21	Yüksek verimli fenotipleme, görüntüleme, sensörler ve çevresel veri entegrasyonu	
22	Yapay zekâ ve makine öğrenmesinin fenotip tahmini ile genotip-fenotip ilişkisinde kullanımı	
23	İklim değişikliğine dayanıklı bitkiler: kuraklık, sıcaklık, tuzluluk ve besin kullanım etkinliği	
24	Gen yığınlama, düzenleyici ağ mühendisliği ve çoklu stres dayanıklılığı stratejileri	
25	Bitki-patojen etkileşimleri ve bitki mikrobiyomunun biyoteknolojik mühendisliği	
26	Hastalık direnci, biyolojik kontrol ve sentetik mikrobiyal topluluklara ilişkin örnekler	
27	Araştırma önerisi sunumları; biyogüvenlik, biyoetik, fikrî mülkiyet ve mevzuat	



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



14	Teknolojilerin toplumsal kabulü, sürdürülebilirliği ve gelecek öngörülerinin değerlendirilmesi	
----	--	--

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Stewart, C. N., Jr. (Ed.) (2025). Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications, 3rd Edition. Wiley.
Ders Materyalleri	Öğretim elemanı ders notları; güncel araştırma makaleleri; bitki genom/pangenom, tek hücre ve omik veri portalları; genom düzenleme tasarım araçları; örnek veri setleri ve yöntem videoları.
Yardımcı Kaynaklar	Nature Plants, Nature Biotechnology, Plant Biotechnology Journal, Trends in Plant Science ve Current Opinion in Plant Biology dergilerinden seçilmiş güncel makaleler. Bitki pangenomları, tek hücre/mekânsal omikler, hassas genom düzenleme, sentetik biyoloji ve yapay zekâ destekli ıslah konularındaki güncel incelemeler. FAO, OECD ve ilgili ulusal/uluslararası kuruluşların bitki biyoteknolojisi, biyogüvenlik ve genom düzenleme raporları. Dönem içinde yayımlanan yeni çalışmalar, yöntem protokolleri, veri tabanı ve yazılım kılavuzları.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-13

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	PROF. DR. MELİKE BAKIR
Eposta (Email)	melikebakir@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Genkök 09:00-17:00

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	YL
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 512
Dersin Adı (Course Title)	DNA GENOTİPLEME
Dersin Tipi (Course Type)	SEÇMELİ
Yerel Kredi (Local Credit)	3
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.5
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Teorik
Dersin Yeri (Course Location)	Genkök
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftada 3 saat; gün ve saat bölüm ders programında ilan edilecektir.
Ön Şartlar (Prerequisites)	Zorunlu ön şart yoktur. Temel genetik, moleküler biyoloji ve istatistik bilgisi önerilir.
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Ders bağlantısı dönem başında paylaşılacaktır. Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sırasında ve randevulu ofis görüşmelerinde geri bildirim verilecektir.
Ders İçeriği (Course Content)	Bitki genomlarındaki DNA varyasyonlarının belirlenmesi; örneklem ve deney tasarımı; bitki genomik DNA izolasyonu ve kalite kontrolü; PCR temelli markörler (ISSR, AFLP, SSR, CAPS/dCAPS ve InDel); SNP genotipleme sistemleri (KASP, TaqMan, HRM ve diziler); yeni nesil dizileme tabanlı genotipleme (GBS/RAD-seq); varyant çağırma, filtreleme ve genotip kalite kontrolü; genetik çeşitlilik, popülasyon yapısı, parmak izi, bağlantı haritalama, QTL/GWAS ve markör destekli ıslah uygulamaları.
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilerin bitkisel materyal ve araştırma amacına uygun DNA genotipleme yaklaşımını seçebilmesi; örneklemmeden genotip matrisine kadar iş akışını planlayabilmesi; PCR, SNP ve dizileme tabanlı sistemlerin güçlü ve sınırlı

	yönlerini değerlendirebilmesi; genotip verisini kalite ölçütleriyle analiz edip bitki ıslahı, genetik kaynakların korunması ve çeşit tanımlama çalışmalarında bilimsel ve etik biçimde yorumlayabilmesi amaçları
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. DNA polimorfizmi, genetik markör ve genotipleme kavramlarını bitki genomları bağlamında açıklar. 2. Araştırma amacı, popülasyon yapısı, ploidi, örnek sayısı, doğruluk, süre ve maliyete göre uygun deney tasarımı ve genotipleme platformunu seçer. 3. Bitki dokusundan yüksek kalitede genomik DNA elde edilmesi, miktar/safılık/bütünlük kontrolü ve inhibitörlerin giderilmesine yönelik iş akışını planlar. 4. PCR temelli genotipleme deneylerinde primer tasarımı, optimizasyon, pozitif-negatif kontroller ve kontaminasyon yönetimini uygular ve sorun giderir. 5. ISSR, AFLP, SSR, CAPS/dCAPS ve InDel gibi markör sistemlerini karşılaştırır; bant/allel verisini güvenilir biçimde skorlar. 6. KASP, TaqMan, HRM ve SNP dizileri gibi SNP genotipleme platformlarının çalışma prensiplerini açıklar ve kullanım ölçeğine göre değerlendirir. 7. GBS/RAD-seq temelli bir çalışmada kütüphane tasarımı, barkodlama, dizi kalite kontrolü, hizalama, varyant çağırma ve filtreleme basamaklarını planlar. 8. Genotip matrisinde eksik veri, minör allel frekansı, heterozigotluk, okuma derinliği, tekrarlanabilirlik ve parti etkisi gibi kalite ölçütlerini değerlendirir; temel çeşitlilik ve popülasyon yapısı analizlerini yorumlar. 9. Genotipleme sonuçlarını çeşit tanımlama, genetik kaynakların korunması, bağlantı/QTL/GWAS ve markör destekli ıslah bağlamında raporlar; veri yönetimi, tekrarlanabilirlik ve etik ilkeleri gözetir.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1:** Düşük, **2:** Orta ve **3:** Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1:** Low, **2:** Medium, **3:** High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	2	1	1	1	1	-	-	-	-
ÖÇ2 LO2	3	2	2	3	2	2	-	-	-	-
ÖÇ3 LO3	3	2	1	2	1	2	-	-	-	-
ÖÇ4 LO4	3	2	2	2	1	2	-	-	-	-
ÖÇ5 LO5	3	2	2	2	2	2	-	-	-	-
ÖÇ6 LO6	3	3	3	2	2	2	-	-	-	-
ÖÇ7 LO7	3	3	3	3	3	2	-	-	-	-
ÖÇ8 LO8	3	3	3	3	3	2	-	-	-	-
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	2	3	-	-	-	-

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal anlatım ve yönlendirilmiş tartışma	14	35
Örnek genotip verisi üzerinde bilgisayar gösterimi/analizi	6	25
Güncel makale ve bitki genotipleme vaka incelemesi	4	15



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Dönem projesi ve öğrenci sunumu	1	25
Toplam (Total):	25	100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Kısa sınav / derse hazırlık değerlendirmesi	2	10
Uygulama ve genotip veri analizi ödevleri	2	35
Yarıyıl sonu sınavı	1	30
Toplam (Total):	6	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze ders	3	14	42
Ders öncesi hazırlık ve ders sonrası pekiştirme	3	14	42
Örnek veri analizi hazırlığı ve raporlama	3	6	18
Makale / vaka analizi	3	4	12
Uygulama ve veri analizi ödevleri	10	2	20
Dönem projesi ve sunum hazırlığı	24	1	24
Ara sınav, kısa sınavlar ve yarıyıl sonu sınavına hazırlık	30	1	30
Toplam (Total):	188		(AKTS: 7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	DNA genotiplemeye giriş: genotip, allel, lokus, polimorfizm ve markör kavramları	ÖÇ1
2	Bitki biyoteknolojisinde kullanım alanları; platform seçimine giriş	ÖÇ2, ÖÇ9
3	Genotipleme çalışmasının tasarımı: amaç, popülasyon, örnekleme, ploidi ve kontroller	ÖÇ3
4	Örnek sayısı, doğruluk, maliyet ve veri yönetim planı üzerinden vaka tartışması	ÖÇ4
5	Bitki genomik DNA izolasyonu: CTAB ve kit yaklaşımları; bitkiye özgü inhibitörler	ÖÇ5
6	DNA miktarı, A260/A280-A260/A230, jel bütünlüğü ve normalizasyonun yorumlanması	ÖÇ6
7	PCR temelli genotipleme: primer tasarımı, reaksiyon bileşenleri ve optimizasyon	ÖÇ1-ÖÇ6
8	Pozitif/negatif kontrol, kontaminasyon, allel kaybı ve sorun giderme örnekleri	ÖÇ7
9	Dominant markörler: RAPD, ISSR ve AFLP'nin prensipleri ve sınırlılıkları	ÖÇ7, ÖÇ8
10	Jel görüntüsünden var/yok bant skorlaması; tekrarlanabilirlik değerlendirmesi	ÖÇ8, ÖÇ9
11	Kodominant markörler: SSR, InDel, CAPS/dCAPS ve allel büyüklüğü tayini	ÖÇ8, ÖÇ9
12	Jel/kapiler elektroforez çıktısında allel çağırma, stutter ve null allel örnekleri	ÖÇ8, ÖÇ9
13	SNP genotipleme: KASP, TaqMan, HRM ve SNP dizi (array) platformları	ÖÇ2-ÖÇ9
14	Genotip kümelerinin yorumlanması ve farklı çalışma ölçekleri için yöntem seçimi	
15	Ara sınav ve ilk yedi haftanın bütünleştirilmesi	
16	PCR/SSR/SNP tabanlı bir bitki genotipleme vakasının eleştirel değerlendirilmesi	
17	Dizileme tabanlı genotipleme: GBS, RAD-seq/ddRAD ve düşük kapsamlı yeniden dizileme	
18	Restriksiyon enzimi, barkodlama, multipleksleme, okuma derinliği ve kütüphane dengesi	
19	Biyoinformatik iş akışı: demultipleksleme, ham dizi kalite kontrolü ve hizalama	
20	Referanslı/referanssız yaklaşım, varyant çağırma ve VCF dosyasının temel yapısı	
21	Varyant ve genotip kalite kontrolü: derinlik, eksik veri, MAF ve heterozigotluk	
22	Filtreleme eşiklerinin veri setine etkisi; duplikatlar, parti etkisi ve imputasyon	
23	Genetik çeşitlilik ve birey/çesit tanımlama: allel frekansı, uzaklık ve parmak izi	
24	PCA, kümeleme, popülasyon yapısı, akrabalık ve ebeveynlik çıktılarının yorumlanması	
25	Bağlantı haritalama, QTL ve GWAS için genotip verisinin hazırlanması	
26	Markör destekli seleksiyon ve genomik seleksiyonda genotip verisinin rolü	
27	Dönem projesi sunumları: bitkisel bir probleme uygun genotipleme iş akışı tasarımı	
28	Doğrulama, tekrarlanabilirlik, FAIR veri yönetimi, etik ve genel değerlendirme	



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Batley, J. (Ed.) (2015). Plant Genotyping: Methods and Protocols. Methods in Molecular Biology, Vol. 1245, Humana Press.
Ders Materyalleri	Öğretim elemanı ders notları; örnek DNA kalite kayıtları, jel/kapiler elektroforez çıktıları, SNP küme grafikleri ve VCF/genotip veri setleri; FastQC, TASSEL ve R tabanlı açık kaynak analiz araçları.
Yardımcı Kaynaklar	Henry, R. J. (Ed.) (2001). Plant Genotyping: The DNA Fingerprinting of Plants. CABI Publishing. Elshire, R. J. et al. (2011). A robust, simple genotyping-by-sequencing (GBS) approach for high diversity species. PLOS ONE, 6, e19379. Glaubitz, J. C. et al. (2014). TASSEL-GBS: A high capacity genotyping by sequencing analysis pipeline. PLOS ONE, 9, e90346. Dönem içinde seçilecek güncel hakemli makaleler, yöntem protokolleri ve yazılım kılavuzlar



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-14

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Doç. Dr. Kevser Karaman
Eposta (Email)	kevserkaraman@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi - Cuma 13.00-17.00

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Doktora
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	1. Dönem
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 617
Dersin Adı (Course Title)	İLERİ GIDA MİKROBİYOLOJİSİ
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli
Yerel Kredi (Local Credit)	7.50
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi
Dersin Zamanı (Course Schedule)	-
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	—
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sorumlusu ile e-posta/ofis görüşmesi yoluyla.
Ders İçeriği (Course Content)	Gıda mikrobiyolojisinde ileri düzey kavramlar; gıdalarda bulunan yararlı, bozulmaya neden olan ve patojen mikroorganizmaların özellikleri; mikrobiyal gelişmeyi etkileyen iç ve dış faktörler; mikroorganizmaların stres yanıtları ve adaptasyon mekanizmaları; gıda kaynaklı mikrobiyal tehlikeler; mikrobiyal biyofilmler; gıdalarda mikroorganizmaların kontrolü; fermentasyon ve starter kültürler; probiyotik mikroorganizmalar; gıda mikrobiyolojisinde klasik, hızlı ve moleküler analiz yöntemleri ile güncel mikrobiyolojik araştırmaların değerlendirilmesi.
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bu dersin amacı, doktora öğrencilerine gıda mikrobiyolojisinin temel prensiplerinin ötesinde ileri düzey bilgi kazandırmak; gıdalardaki mikroorganizmaların gelişme, adaptasyon, metabolizma ve etkileşimlerini değerlendirebilme, gıda kaynaklı patojen ve bozulma etmeni mikroorganizmaların kontrolüne yönelik yaklaşımları yorumlayabilme ve gıda mikrobiyolojisinde kullanılan güncel analiz yöntemleri ile bilimsel araştırmaları eleştirel olarak değerlendirebilme becerisi kazandırmaktır.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	ÖÇ1. Gıdalarda bulunan mikroorganizmaların gelişimini ve metabolik aktivitelerini etkileyen faktörleri ileri düzeyde açıklayabilme ÖÇ2. Gıda kaynaklı patojen ve bozulma etmeni mikroorganizmaların özelliklerini ve kontrol

yöntemlerini değerlendirebilme
ÖÇ3. Mikroorganizmaların stres yanıtlarını, adaptasyon mekanizmalarını ve biyofilm oluşumunu yorumlayabilme
ÖÇ4. Fermentasyon, starter kültür ve probiyotik mikroorganizmaların gıda sistemlerindeki rollerini değerlendirebilme
ÖÇ5. Gıda mikrobiyolojisinde kullanılan klasik, hızlı ve moleküler analiz yöntemlerini karşılaştırabilme ve güncel bilimsel araştırmaları eleştirel olarak değerlendirebilme.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	2	2	1				
ÖÇ2 LO2	3	3	3	2	3	2				
ÖÇ3 LO3	3	3	3	3	2	2				
ÖÇ4 LO4	3	2	3	3	3	2				
ÖÇ5 LO5	3	3	3	3	3	3				
ÖÇ6 LO6										
ÖÇ7 LO7										
ÖÇ8 LO8										
ÖÇ9 LO9										

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Yüz yüze eğitim	14	—
Proje (yayınli ödev)	2	—
Makale inceleme ve tartışma	4	—
Araştırma	1	—
Toplam (Total): 21	21	—

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Ödev / Makale değerlendirme	1	25
Yarıyıl sonu sınavı	1	50
Toplam (Total): 3	3	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Ders öncesi/sonrası bireysel çalışma	5	14	70



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ara sınav hazırlığı ve sınav	15	1	15
Proje (yayınli ödev)	25	2	50
Makale inceleme ve tartışma	5	4	20
Yarıyıl sonu sınavı hazırlığı ve sınav	20	1	20
Araştırma	8	1	8
Toplam (Total): 225 (AKTS: 7.50)			225

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	İleri Gıda Mikrobiyolojisine Giriş ve Gıda Mikrobiyal Ekolojisi	ÖÇ1
2	Gıdalarda Mikrobiyal Gelişmeyi Etkileyen İç ve Dış Faktörler	ÖÇ1
3	Mikroorganizmaların Metabolik Aktiviteleri ve Gıda Sistemlerindeki Etkileşimleri	ÖÇ1, ÖÇ4
4	Gıda Kaynaklı Patojen Mikroorganizmalar ve Virülans Mekanizmaları	ÖÇ2
5	Gıdalarda Bozulma Etmeni Mikroorganizmalar ve Bozulma Mekanizmaları	ÖÇ2
6	Mikrobiyal Stres Yanıtları ve Adaptasyon Mekanizmaları	ÖÇ1, ÖÇ3
7	Ara sınav	ÖÇ1-ÖÇ3
8	Gıda Sistemlerinde Biyofilm Oluşumu ve Kontrolü	ÖÇ2, ÖÇ3
9	Gıdalarda Mikroorganizmaların Kontrolünde Geleneksel ve Yeni Yaklaşımlar	ÖÇ2, ÖÇ3
10	Fermentasyon Mikrobiyolojisi ve Starter Kültürler	ÖÇ4
11	Probiyotik Mikroorganizmalar ve Fonksiyonel Gıdalardaki Uygulamaları	ÖÇ4
12	Gıda Mikrobiyolojisinde Hızlı ve Moleküler Tanımlama Yöntemleri	ÖÇ5
13	Gıda Mikrobiyolojisinde Güncel Yaklaşımlar ve Bilimsel Literatürün Değerlendirilmesi	ÖÇ1-ÖÇ5
14	Yarıyıl Sonu Sınavı	ÖÇ1-ÖÇ5

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Doyle, M. P., Diez-Gonzalez, F., Hill, C. (Eds.). Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. ASM Press.
Ders Materyalleri	Ders sunuları, güncel bilimsel makaleler, gıda mikrobiyolojisi ile ilgili araştırma ve derleme makaleleri ile uluslararası kuruluşların mikrobiyolojik kriter ve rehberleri.
Yardımcı Kaynaklar	Adams, M. R., Moss, M. O., McClure, P. J. Food Microbiology. Royal Society of Chemistry. Jay, J. M., Loessner, M. J., Golden, D. A. Modern Food Microbiology. Springer. Ray, B., Bhunia, A. Fundamental Food Microbiology. CRC Press. Montville, T. J., Matthews, K. R., Kniel, K. E. Food Microbiology: An Introduction. ASM Press.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-15

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Doç. Dr. Kevser Karaman
Eposta (Email)	kevserkaraman@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi-Cuma 13.00-17.00

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Yüksek Lisans
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	1. Dönem
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 547
Dersin Adı (Course Title)	ENSTRÜMENTAL TEKNİKLER
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli
Yerel Kredi (Local Credit)	7.50
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi
Dersin Zamanı (Course Schedule)	-
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	—
Geri Bildirim (Feedback)	Ders sorumlusu ile e-posta/ofis görüşmesi yoluyla.
Ders İçeriği (Course Content)	Spektroskopik analiz, elektrokimyasal analiz, termal analiz ve kromatografik ayırma yöntemlerinin teori ve uygulama prensiplerinin yorumlanması.
Dersin Amacı (Course Objectives)	Biyoteknolojide enstrümantal metotlar ve uygulanabilirliği konusunda bilgi kazandırmaktır. Bu amaçla elektro kimyasal yöntemler, potansiyometri, spektroskopik yöntemler, absorpsiyon spektroskopisi, kromatografik yöntemler ile elektroforetik yöntemler hakkında bilgi verilecektir.
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	ÖÇ1. Aletli analiz yöntemlerini sınıflandırabilme ÖÇ2. Kimyasal analizlerde kullanılan cihazların işleyiş prensiplerini tanımlayabilme ÖÇ3. Biyoteknolojide aletli analiz yöntemlerinin prensiplerini tanımlayabilme ÖÇ4. Bilinmeyen bir numuneyi karakterize etmede izlenmesi gereken analiz metotlarını uygulayabilme ÖÇ5. Kullanılan analiz metotları ile elde edilen deneysel verileri değerlendirebilme



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(**LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX** (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	2	2	2	2	1				
ÖÇ2 LO2	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ3 LO3	3	3	3	2	2	2				
ÖÇ4 LO4	3	2	3	3	2	2				
ÖÇ5 LO5	3	2	3	3	3	2				
ÖÇ6 LO6										
ÖÇ7 LO7										
ÖÇ8 LO8										
ÖÇ9 LO9										

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Yüz yüze eğitim	14	—
Proje (yayınli ödev)	2	—
Laboratuvar	4	—
Araştırma	1	—
Toplam (Total):	21	—

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara sınav	1	25
Ödev	1	25
Yarıyıl sonu sınavı	1	50
Toplam (Total):	3	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Ara sınav	3	1	3
Proje (yayınli ödev)	3	2	6
Laboratuvar	3	4	12
Yarıyıl sonu sınavı	3	1	3
Araştırma	3	1	3
Toplam (Total):			69 (AKTS: 3.00)



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Enstrümantal Analiz Tekniklerinin Tanımı ve Temel İlkeler	ÖÇ1, ÖÇ2
2	Kalitatif-Kantitatif Analiz	ÖÇ1, ÖÇ2
3	Spektroskopi Teknikleri ve Temel İlkeler	ÖÇ2, ÖÇ3
4	Spektroskopi Teknikleri ve Temel İlkeler	ÖÇ2, ÖÇ3
5	Kromatografi temel ilkeler	ÖÇ1, ÖÇ3
6	Sıvı kromatografisi	ÖÇ3, ÖÇ4
7	Ara sınav	ÖÇ1-ÖÇ3
8	Gaz Kromatografisi	ÖÇ3, ÖÇ4
9	Kütle spektrometresi	ÖÇ2, ÖÇ3
10	PCR yöntemleri	ÖÇ3, ÖÇ4
11	Infrared Spektroskopisi	ÖÇ2-ÖÇ4
12	Ultraviyole-Görünür Bölge Moleküler Absorpsiyon Spektrometresinin Uygulamaları	ÖÇ2-ÖÇ4
13	Elektroforetik yöntemler	ÖÇ3-ÖÇ5
14	Yılsonu Sınavı	ÖÇ1-ÖÇ5

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	HIŞIL, Y. 2010. Enstrümantal Gıda Analizleri (3 Cilt Birarada). Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 545 s.
Ders Materyalleri	Ders sunuları, laboratuvar uygulama notları ve cihaz kullanım dokümanları.
Yardımcı Kaynaklar	YETİM, H., ÇAM, M. 2009. Enstrümantal Gıda Analizleri, Erciyes Üniversitesi Yayınları, 286 s.



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-16

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Doç. Dr. Osman İBİŞ / Associate Professor Osman İBİŞ
Eposta (Email)	osmanibis@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 13673 (Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Work Phone: +90 352 207 6666 Ext: 13673)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Yüksek Lisans) / Agricultural Biotechnology (Master of Science)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 545
Dersin Adı (Course Title)	PCR Temelli Genetik Analiz Yöntemleri / PCR-Based Genetic Analysis Methods
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze / Face to face
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri / Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde / At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu	Zoom / Google Meet (gerekli hallerde). Ders bilgi paketi: https://dbp.erciyes.edu.tr/Courses/Course.aspx?Course=5luy7Rpw5qg=&da=OcBNptZorcc=&yy=1

(Online
Platform
Link)

Geri Bildirim (Feedback) E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler / *Via e-mail, telephone, and face-to-face meetings during office hours*

Ders İçeriği (Course Content) Bu ders; PCR tekniğinin kuramsal temellerini ve laboratuvar uygulamalarını kapsamaktadır. Ders kapsamında PCR'ın temel prensipleri ve kullanım alanları; laboratuvar hesaplamaları (molarite, normalite, yüzde ve X konsantrasyon ile enzim ünitesi hesapları); DNA ve RNA izolasyon yöntemleri ile miktar, saflık ve bütünlük ölçümleri; PCR bileşenlerinin (kalıp DNA, primer, Mg²⁺, dNTP, tampon, DNA polimeraz) reaksiyona etkisi ve optimizasyonu; ısı döngüsü parametrelerinin optimizasyonu; elektroforetik yöntemler ve ampikon tespiti; RT-PCR, nested, hot start, touchdown, multiplex ve real-time PCR gibi PCR çeşitleri; dijital PCR'a genel bakış; PCR'da sınırlılıklar ve sistematik sorun giderme; kontaminasyon kaynakları ile önleme stratejileri, PCR laboratuvarının organizasyonu, kontroller, kalite güvencesi ve validasyon konuları ele alınmaktadır.

(This course covers the theoretical foundations and laboratory applications of the PCR technique. Topics include the basic principles and fields of application of PCR; laboratory calculations (molarity, normality, percentage and X concentrations, and enzyme unit calculations); DNA and RNA isolation methods together with quantity, purity and integrity measurements; the effect of PCR components (template DNA, primers, Mg²⁺, dNTPs, buffer, DNA polymerase) on the reaction and their optimisation; optimisation of thermal cycling parameters; electrophoretic methods and amplicon detection; PCR variants such as RT-PCR, nested, hot start, touchdown, multiplex and real-time PCR; an overview of digital PCR; limitations of PCR and systematic troubleshooting; sources of contamination and prevention strategies, organisation of the PCR laboratory, controls, quality assurance and validation.)

Dersin Amacı (Course Objectives) Bu dersin amacı; öğrencilerin PCR tekniğinin kuramsal temellerini kavramalarını sağlamak, kendi araştırma sorularına uygun PCR yaklaşımını seçip reaksiyonu bileşen ve ısı döngüsü düzeyinde optimize edebilme becerisi kazandırmak, karşılaşılan sorunları sistematik biçimde giderebilmelerini sağlamak ve kontaminasyon kontrolü, uygun kontrollerin kurgulanması ve validasyon ilkeleri aracılığıyla güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar üretme alışkanlığı kazandırmaktır.

(The objective of this course is to enable students to comprehend the theoretical foundations of PCR; to develop their ability to select the PCR approach appropriate to their own research questions and to optimise the reaction at the level of components and thermal cycling; to enable them to troubleshoot problems systematically; and to instil the habit of producing reliable and reproducible results through contamination control, appropriate use of controls and validation principles.)

Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)

1. PCR'ın temel prensiplerini (denatürasyon, bağlanma, uzama) ve kullanım alanlarını açıklayabilir. / *Explains the basic principles of PCR (denaturation, annealing, elongation) and its fields of application.*
2. Molarite, normalite, yüzde ve X konsantrasyon ile enzim ünitesi hesaplamalarını yapabilir; PCR için stok ve çalışma çözeltilerini hazırlayabilir. / *Performs molarity, normality, percentage and X concentration as well as enzyme unit calculations, and prepares stock and working solutions for PCR.*
3. DNA izolasyon yöntemlerini karşılaştırabilir; elde edilen DNA'nın miktarını ve saflığını değerlendirebilir. / *Compares DNA isolation methods and evaluates the quantity and purity of the DNA obtained.*
4. RNA izolasyonunda kritik noktaları açıklayabilir; RNA miktarı ve bütünlüğünü değerlendirerek cDNA sentezine uygunluğuna karar verebilir. / *Explains the critical points in*

RNA isolation and decides on the suitability of RNA for cDNA synthesis by evaluating its quantity and integrity.

5. PCR bileşenlerinin (kalıp DNA, primer, Mg²⁺, dNTP, tampon, DNA polimeraz) reaksiyona etkisini açıklayabilir ve bu bileşenleri optimize edebilir. / Explains the effect of PCR components (template DNA, primers, Mg²⁺, dNTPs, buffer, DNA polymerase) on the reaction and optimises these components.
6. PCR ısı döngüsü parametrelerini hedefe göre belirleyebilir ve bağlanma sıcaklığını gradiyent PCR ile optimize edebilir. / Determines PCR thermal cycling parameters according to the target and optimises the annealing temperature by gradient PCR.
7. Agaroz ve poliakrilamid jel elektroforezi ile amplikonları ayırabilir, uygun boyama yöntemini seçebilir ve jel görüntüsünü yorumlayabilir. / Separates amplicons by agarose and polyacrylamide gel electrophoresis, selects the appropriate staining method and interprets the gel image.
8. RT-PCR, nested, hot start, touchdown ve multiplex PCR gibi çeşitleri karşılaştırarak araştırma sorusuna uygun olanı seçebilir. / Compares PCR variants such as RT-PCR, nested, hot start, touchdown and multiplex PCR and selects the one appropriate to the research question.
9. Real-time PCR'in çalışma ilkesini, kullanılan kimyaları ve temel kantifikasyon mantığını açıklayabilir; dijital PCR ile farkını ortaya koyabilir. / Explains the working principle of real-time PCR, the chemistries used and the basic logic of quantification, and distinguishes it from digital PCR.
10. PCR'da karşılaşılan sorunları tanımlayabilir ve sistematik sorun giderme stratejileri geliştirebilir. / Identifies problems encountered in PCR and develops systematic troubleshooting strategies.
11. Kontaminasyon kaynaklarını tanıır, önleme stratejilerini ve uygun laboratuvar organizasyonunu uygulayabilir; uygun kontrolleri kurgulayarak sonuçların geçerliliğini değerlendirebilir. / Recognises sources of contamination, applies prevention strategies and appropriate laboratory organisation, and evaluates the validity of results by setting up appropriate controls.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1:** Düşük, **2:** Orta ve **3:** Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1:** Low, **2:** Medium, **3:** High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	2	2	1	2	1				
ÖÇ2 LO2	3	2	2	2	1	1				
ÖÇ3 LO3	3	3	2	2	1	1				
ÖÇ4 LO4	3	3	2	2	1	1				
ÖÇ5 LO5	3	3	3	2	2	1				
ÖÇ6 LO6	3	3	3	2	2	1				
ÖÇ7 LO7	3	3	2	2	1	2				
ÖÇ8 LO8	3	3	3	3	2	1				
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	1				
ÖÇ10 LO10	3	3	3	2	2	1				
ÖÇ11 LO11	3	3	2	2	2	3				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal Ders (Theoretical Lecture)	14	
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out-of-class study)	14	
Uygulamalı Bireysel Çalışma - hesaplama ve protokol çalışmaları (Hands-on individual practice - calculations and protocols)	14	
Ara Sınavlara Hazırlık (Midterm Preparation)	1	
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavlarına Hazırlık (Final Exam Preparation)	1	
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):		100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim / Face-to-face education	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma süresi / Classroom-out studying time	3	14	42
Uygulamalı bireysel çalışma (hesaplama ve protokoller) / Hands-on individual practice (calculations and protocols)	3	14	42
Ara sınavlara hazırlık / Preparation for midterm exams	20	1	20
Ara sınavlar / Midterm examinations	2	1	2
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık / Preparation for final exams	23	1	23
Yarıyıl sonu sınavı / Final examination	2	1	2
Araştırma / literatür taraması / Research / Literature review	15	1	15
Toplam (Total):		188	(AKTS:7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
Hafta 1 / Week 1	PCR tekniğine giriş: tanım, kısa tarihçe, temel prensipler (denatürasyon, bağlanma, uzama) ve PCR'in araştırma ile tanıdaki kullanım alanları (Kaynak kitap, Bölüm 1) (<i>Introduction to PCR: definition, brief history, basic principles (denaturation, annealing, elongation) and fields of application of PCR in research and diagnostics (Textbook, Chapter 1)</i>)	ÖÇ1, LO1
Hafta 2 / Week 2	Laboratuvar hesaplamaları: molarite, normalite, yüzde ve X konsantrasyon hesapları, enzim ünitesi kavramı; stok ve çalışma çözeltilerinin hazırlanması, seyreltme uygulamaları (Bölüm 2) (<i>Laboratory calculations: molarity, normality, percentage and X concentration calculations, the concept of enzyme units; preparation of stock and working solutions and dilution exercises (Chapter 2)</i>)	ÖÇ2, LO2
Hafta 3 / Week 3	DNA izolasyonu ve kantifikasyon yöntemleri: izolasyon prensipleri ve yöntemlerin karşılaştırılması, spektrofotometrik (A260/280, A260/230) ve floresan temelli ölçümler, saflık ve bütünlük değerlendirmesi (<i>DNA isolation and quantification methods: principles of isolation and comparison of methods, spectrophotometric (A260/280, A260/230) and fluorescence-based measurements, assessment of purity and integrity</i>)	ÖÇ3, LO3
Hafta 4 / Week 4	RNA izolasyonu ve kantifikasyon yöntemleri: RNaz kontrolü ve çalışma kuralları, RNA miktar ölçümü, RNA bütünlüğünün değerlendirilmesi ve cDNA sentezine uygunluk ölçütleri (<i>RNA isolation and quantification methods: RNase control and working rules, measurement of RNA quantity, assessment of RNA integrity and criteria for suitability for cDNA synthesis</i>)	ÖÇ4, LO4
Hafta 5 / Week 5	PCR bileşenleri ve optimizasyonu I: kalıp DNA miktarı ve kalitesi, primer konsantrasyonu, Mg ²⁺ konsantrasyonu, dNTP ve tampon bileşimi (Bölüm 2) (<i>PCR components and their optimisation I: template DNA amount and quality, primer concentration, Mg²⁺ concentration, dNTPs and buffer composition (Chapter 2)</i>)	ÖÇ5, LO5
Hafta 6 / Week 6	PCR bileşenleri ve optimizasyonu II: DNA polimeraz çeşitleri ve fidelity, enzim konsantrasyonu, katkı maddeleri (DMSO, BSA, betain) ve Taguchi yaklaşımı ile optimizasyon (Bölüm 2) (<i>PCR components and their optimisation II: types of DNA polymerase and fidelity, enzyme concentration, additives (DMSO, BSA, betaine) and optimisation using the Taguchi approach (Chapter 2)</i>)	ÖÇ5, LO5
Hafta 7 / Week 7	Isı döngüsü optimizasyonu: denatürasyon sıcaklığı ve süresi, bağlanma sıcaklığının gradiyent PCR ile belirlenmesi, uzama süresi, döngü sayısı ve plateau etkisi (Bölüm 2) (<i>Optimisation of thermal cycling: denaturation temperature and time, determination of the annealing temperature by gradient PCR, elongation time, cycle number and the plateau effect (Chapter 2)</i>)	ÖÇ6, LO6
Hafta 8 / Week 8	Elektroforetik yöntemler ve ampikon tespiti: agaroz ve poliakrilamid jel elektroforezi, tamponlar, boyama yöntemleri (etidyum bromür, SYBR Safe, GelRed) ve güvenlik, marker seçimi, jel görüntüsünün yorumlanması (Bölüm 3) (<i>Electrophoretic methods and ampicon detection: agarose and polyacrylamide gel electrophoresis, buffers, staining methods (ethidium bromide, SYBR Safe, GelRed) and safety, selection of size markers, interpretation of the gel image (Chapter 3)</i>)	ÖÇ7, LO7
Hafta 9 / Week 9	Ara Sınav (Midterm Exam)	ÖÇ1-7, LO1-7
Hafta 10 / Week 10	PCR çeşitleri I: RT-PCR ve ters transkriptaz, nested ve hemi-nested PCR, hot start PCR, touchdown PCR ve multiplex PCR; yöntem seçim ölçütleri (Bölüm 5) (<i>PCR variants I: RT-PCR and reverse transcriptase, nested and</i>	ÖÇ8, LO8

	<i>hemi-nested PCR, hot start PCR, touchdown PCR and multiplex PCR; criteria for method selection (Chapter 5))</i>	
Hafta 11 <i>/ Week 11</i>	PCR çeşitleri II: kantitatif PCR ve real-time PCR temelleri, SYBR Green ve prob kimyaları (TaqMan, hibridizasyon ve erime probu), Cq değeri ve erime eğrisi analizine genel bakış; dijital PCR'a kısa giriş (Bölüm 5) (<i>PCR variants II: fundamentals of quantitative and real-time PCR, SYBR Green and probe chemistries (TaqMan, hybridisation and melting probes), an overview of Cq values and melting curve analysis; a brief introduction to digital PCR (Chapter 5)</i>)	ÖÇ9, LO9
Hafta 12 <i>/ Week 12</i>	PCR'da sınırlılıklar ve sorun giderme: PCR artefaktları, inhibisyon kaynakları, primer-dimer oluşumu, düşük ürün verimi, spesifik olmayan bantlar ve ürün elde edilememesi durumlarında sistematik çözüm stratejileri (Bölüm 4) (<i>Limitations and troubleshooting in PCR: PCR artifacts, sources of inhibition, primer-dimer formation, low product yield, non-specific bands and systematic strategies when no product is obtained (Chapter 4)</i>)	ÖÇ10, LO10
Hafta 13 <i>/ Week 13</i>	Kontaminasyon kaynakları ve kontrolü: ampikon taşınmasının önlenmesi (UNG/dUTP), UV ile çapraz bağlama, dekontaminasyon yöntemleri ve üç alanlı PCR laboratuvarının organizasyonu (Bölüm 4 ve Bölüm 6) (<i>Sources of contamination and their control: prevention of amplicon carry-over (UNG/dUTP), UV crosslinking, decontamination methods and the organisation of a three-area PCR laboratory (Chapters 4 and 6)</i>)	ÖÇ11, LO11
Hafta 14 <i>/ Week 14</i>	Kontroller, kalite güvencesi ve validasyon: pozitif, negatif ve kalıpsız kontroller, iç amplifikasyon kontrolü, analitik ve tanısal duyarlılık/özgüllük, yeterlilik testleri ve GLP ilkeleri (Bölüm 6) (<i>Controls, quality assurance and validation: positive, negative and no-template controls, internal amplification control, analytical and diagnostic sensitivity/specificity, proficiency testing and GLP principles (Chapter 6)</i>)	ÖÇ11, LO11
Hafta 15 <i>/ Week 15</i>	Yarıyıl sonu sınavı (<i>Final Exam</i>)	ÖÇ1-11, LO1-11

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri <i>/ Required Textbooks</i> <i>& Reading Materials</i>	Viljoen, G.J., Nel, L.H., Crowther, J.R., 2005. Molecular Diagnostic PCR Handbook. Springer, Dordrecht (IAEA). ISBN: 978-1-4020-3403-9. Ders kapsamında Bölüm 1-6 işlenmektedir. / (Viljoen, G.J., Nel, L.H., Crowther, J.R., 2005. Molecular Diagnostic PCR Handbook. Springer, Dordrecht (IAEA). Chapters 1-6 are covered within the scope of the course.)
Ders Materyalleri / <i>Course Materials</i>	Ders slaytları, öğretim üyesi tarafından hazırlanan uygulama ve hesaplama notları, çözelti hazırlama çalışma yapıtları ve örnek jel görüntüleri. / (Lecture slides, hands-on practice and calculation notes prepared by the instructor, solution preparation worksheets and sample gel images.)
Yardımcı Okuma Materyalleri / <i>Supplementary</i> <i>Reading Materials</i>	Sambrook, J., Russell, D.W., 2001. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press; McPherson, M.J., Møller, S.G., 2006. PCR. Taylor & Francis Group; Dieffenbach, C.W., Dveksler, G.S., 2003. PCR Primer: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press; güncel bilimsel makaleler. / (Sambrook, J., Russell, D.W., 2001. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press; McPherson, M.J., Møller, S.G., 2006. PCR. Taylor & Francis Group; Dieffenbach, C.W., Dveksler, G.S., 2003. PCR Primer: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press; recent scientific articles.)



T. C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-17

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Doç. Dr. Osman İBİŞ / Associate Professor Osman İBİŞ
Eposta (Email)	osmanibis@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 13673 (Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Work Phone: +90 352 207 6666 Ext: 13673)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Yüksek Lisans) / Agricultural Biotechnology (Master of Science)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 511
Dersin Adı (Course Title)	Biyoinformatik / Bioinformatics
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze / Face to face
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri / Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde / At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu	Zoom / Google Meet (gerekli hallerde). Ders bilgi paketi: https://dbp.erciyes.edu.tr/Courses/Course.aspx?Course=ysiHQbCSlgl=&da=vl bSd1QLDc=&yy=1

(Online
Platform
Link)

Geri Bildirim (Feedback) E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler / Via e-mail, telephone, and face-to-face meetings during office hours

Ders İçeriği (Course Content) Bu ders; biyolojik verilerin depolanması, işlenmesi ve analiz edilmesinde kullanılan temel biyoinformatik kavramları, dosya formatlarını, veri tabanlarını, algoritmaları ve yazılımları kapsamaktadır. Ders kapsamında moleküler veri dosya formatları, uluslararası nükleotit ve protein veri tabanları (NCBI, EMBL-EBI, Ensembl, UCSC, UniProt), ham Sanger ve yeni nesil dizileme (NGS) verilerinin düzenlenmesi, kalite kontrolü ve referans genom haritalanması, IUPAC kodları, dizi hizalama, sekanslanmış genomlar üzerinde navigasyon, genom birleştirme (assembly), gen anotasyonu ve gen tahmini, PCR primer tasarımı, kısmi/tam gen dizileri, genom dizileri ve ham okuma (SRA) verilerinin NCBI'ye yüklenmesi ile filogenetik analiz uygulamaları ele alınmaktadır. Konular; MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE ve Geneious yazılımları ile çevrimiçi araçlar üzerinden gösterilmekte, analizlerin yerel bilgisayarda, sunucuda ve Google Colab ortamında çalıştırılması uygulamalı olarak işlenmekte; yapay zekâ araçlarından (ChatGPT, Gemini, Claude) elde edilen komut ve kodların çalıştırılmadan önce eleştirel biçimde denetlenmesi vurgulanmaktadır.

(This course covers the fundamental bioinformatics concepts, file formats, databases, algorithms and software used in the storage, processing and analysis of biological data. Topics include molecular data file formats, international nucleotide and protein databases (NCBI, EMBL-EBI, Ensembl, UCSC, UniProt), editing, quality control and reference mapping of raw Sanger and next-generation sequencing (NGS) data, IUPAC codes, sequence alignment, navigation within sequenced genomes, genome assembly, gene annotation and gene prediction, PCR primer design, submission of partial/complete gene sequences, genome sequences and raw read (SRA) data to NCBI, and phylogenetic analysis applications. Topics are demonstrated using MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE and Geneious together with online tools; running analyses on a local computer, on a server and in the Google Colab environment is covered through hands-on practice; and critical verification of commands and code obtained from AI tools (ChatGPT, Gemini, Claude) before execution is emphasised.)

Dersin Amacı (Course Objectives) Bu dersin amacı; öğrencilerin biyoinformatiğin temel kavram, yöntem ve araçlarını kavramalarını sağlamak, moleküler ve genomik verileri yaygın biyoinformatik yazılımları ve farklı hesaplama ortamları (yerel bilgisayar, sunucu, Google Colab) aracılığıyla doğru biçimde işleyip yorumlayabilme becerisi kazandırmak, üretilen çıktıları ve kullanılan komutları eleştirel bir gözle denetleme alışkanlığı geliştirmek ve öğrencilerin bu yetkinlikleri kendi tez ve araştırma problemlerinin çözümünde bağımsız olarak kullanabilmelerini sağlamaktır.

(The objective of this course is to enable students to comprehend the basic concepts, methods and tools of bioinformatics; to develop their ability to correctly process and interpret molecular and genomic data using widely used bioinformatics software and different computing environments (local computer, server, Google Colab); to cultivate the habit of critically verifying the outputs produced and the commands used; and to enable them to apply these competencies independently in solving their own thesis and research problems.)

Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. Biyoinformatiğin tanımını, tarihsel gelişimini ve tarımsal biyoteknolojideki kullanım alanlarını açıklayabilir. / <i>Explains the definition and historical development of bioinformatics and its fields of application in agricultural biotechnology.</i> 2. Moleküler verilerin depolanması, işlenmesi ve analizinde kullanılan temel dosya formatlarını (FASTA, FASTQ, GenBank, SAM/BAM, VCF, GFF) tanımlar ve bu formatlar arasında dönüşüm yapabilir. / <i>Recognizes the basic file formats used in the storage, processing and analysis of molecular data (FASTA, FASTQ, GenBank, SAM/BAM, VCF, GFF) and converts between these formats.</i> 3. Nükleotit ve protein veri tabanlarının (NCBI, EMBL-EBI, Ensembl, UCSC, UniProt) yapısını karşılaştırarak hedefe yönelik veri araması yapabilir ve veri indirebilir. / <i>Compares the structures of nucleotide and protein databases (NCBI, EMBL-EBI, Ensembl, UCSC, UniProt), performs targeted data searches and downloads data.</i> 4. Ham Sanger dizi verisini (kromatogram) düzenleyebilir, kalitesini değerlendirebilir ve güvenilir konsensus diziler oluşturabilir. / <i>Edits raw Sanger sequence data (chromatograms), evaluates their quality and generates reliable consensus sequences.</i> 5. Ham NGS okuma verilerinin kalite kontrolünü, kırma ve filtreleme işlemlerini yapabilir, okumaları referans genoma haritalayabilir ve elde edilen sonuçları yorumlayabilir. / <i>Performs quality control, trimming and filtering of raw NGS read data, maps reads to a reference genome and interprets the resulting output.</i> 6. IUPAC belirsizlik kodlarını kullanarak dizi varyasyonlarını doğru biçimde gösterebilir ve yorumlayabilir. / <i>Represents and interprets sequence variation correctly using IUPAC ambiguity codes.</i> 7. İkili ve çoklu dizi hizalama yöntemlerini uygulayabilir ve hizalama sonuçlarını eleştirel olarak değerlendirebilir. / <i>Applies pairwise and multiple sequence alignment methods and critically evaluates the alignment results.</i> 8. Sekanslanmış genomlar üzerinde navigasyon yaparak kromozomal bölgeleri ayrıntılı inceleyebilir; genom birleştirme (assembly), gen anotasyonu ve gen tahmini süreçlerini açıklayabilir. / <i>Navigates within sequenced genomes to examine chromosomal regions in detail and explains the processes of genome assembly, gene annotation and gene prediction.</i> 9. Hedef bölgeler için PCR primerleri tasarlayabilir; kısmi/tam gen dizileri, genom dizileri ve ham okuma (SRA) verilerini NCBI veri tabanına usulüne uygun biçimde yükleyebilir. / <i>Designs PCR primers for target regions and correctly submits partial/complete gene sequences, genome sequences and raw read (SRA) data to the NCBI database.</i> 10. Dizi verilerinden genetik uzaklıkları hesaplayarak varyabl ve mutasyonel bölgeleri belirleyebilir, filogenetik ağaç ve haplotip ağı (network) oluşturabilir. / <i>Calculates genetic distances from sequence data, identifies variable and mutational sites, and constructs phylogenetic trees and haplotype networks.</i> 11. MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE ve Geneious gibi biyoinformatik yazılımları ile çevrimiçi araçlar arasında analiz amacına uygun olanı seçebilir ve etkin biçimde kullanabilir. / <i>Selects and effectively uses the appropriate tool for a given analysis among bioinformatics software such as MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE and Geneious and online tools.</i> 12. Biyoinformatik analizleri yerel bilgisayar, sunucu ve Google Colab ortamlarında çalıştırabilir; yapay zekâ araçlarından elde edilen komut ve kodları çalıştırmadan önce eleştirel olarak denetleyebilir. / <i>Runs bioinformatics analyses on a local computer, on a server and in Google Colab, and critically verifies commands and code obtained from AI tools before execution.</i>
--	---



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(**LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX** (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	2	2	1	3	1				
ÖÇ2 LO2	3	2	2	1	3	1				
ÖÇ3 LO3	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ4 LO4	3	2	1	2	3	1				
ÖÇ5 LO5	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ6 LO6	3	2	1	1	2	1				
ÖÇ7 LO7	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ8 LO8	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ9 LO9	3	3	2	3	3	2				
ÖÇ10 LO10	3	3	3	3	3	2				
ÖÇ11 LO11	3	3	2	2	3	1				
ÖÇ12 LO12	3	3	3	2	3	2				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal Ders (Theoretical Lecture)	14	
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out-of-class study)	14	
Uygulamalı Bireysel Çalışma - yazılım ve veri tabanı uygulamaları (Hands-on individual practice - software and databases)	14	
Ara Sınavlara Hazırlık (Midterm Preparation)	1	
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavlarına Hazırlık (Final Exam Preparation)	1	
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):		100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim / Face-to-face education	3	14	42
Sınıf dışı ders çalışma süresi / Classroom-out studying time	3	14	42
Uygulamalı bireysel çalışma (yazılım ve veri tabanı) / Hands-on individual practice (software and databases)	3	14	42
Ara sınavlara hazırlık / Preparation for midterm exams	20	1	20
Ara sınavlar / Midterm examinations	2	1	2
Yarıyıl sonu sınavına hazırlık / Preparation for final exams	23	1	23
Yarıyıl sonu sınavı / Final examination	2	1	2
Araştırma / literatür taraması / Research / Literature review	15	1	15
Toplam (Total):			188 (AKTS:7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
Hafta 1 / Week 1	Biyoinformatiğe genel giriş: tanım, kısa tarihçe, alt uğraşı alanları ve kullanım alanları; derste kullanılacak yazılımların (MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE, Geneious) ve çalışma ortamlarının (çevrimiçi araçlar, yerel bilgisayar, sunucu, Google Colab) tanıtımı (Kaynak kitap, Bölüm 1) (General introduction to bioinformatics: definition, brief history, subfields and fields of application; introduction to the software (MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE, Geneious) and computing environments (online tools, local computer, server, Google Colab) used in the course (Textbook, Chapter 1))	ÖÇ1, ÖÇ11, LO1, LO11
Hafta 2 / Week 2	Moleküler veri depolama, işleme ve analizde kullanılan temel dosya formatları I: FASTA, FASTQ, GenBank/EMBL kayıt yapısı (Bölüm 2) (Basic file formats used in molecular data storage, processing and analysis I: FASTA, FASTQ, GenBank/EMBL record structure (Chapter 2))	ÖÇ2, LO2
Hafta 3 / Week 3	Temel dosya formatları II: SAM/BAM, VCF, GFF/GTF, BED formatları ve formatlar arası dönüşüm (Bölüm 2) (Basic file formats II: SAM/BAM, VCF, GFF/GTF and BED formats and conversion between formats (Chapter 2))	ÖÇ2, ÖÇ11, LO2, LO11
Hafta 4 / Week 4	Biyolojik veri tabanları I: NCBI ve EMBL-EBI; veri tabanı yapıları, kayıt tipleri, nükleotit ve protein veri tabanlarının (UniProt) karşılaştırılması, arama ve indirme stratejileri (Bölüm 3) (Biological databases I: NCBI and EMBL-EBI; database structures, record types, comparison of nucleotide and protein databases (UniProt), search and download strategies (Chapter 3))	ÖÇ3, LO3
Hafta 5 / Week 5	Biyolojik veri tabanları II: Ensembl ve UCSC; genom tarayıcıları, BioMart ve Table Browser ile veri çekme (Bölüm 3) (Biological databases II: Ensembl and UCSC; genome browsers, data retrieval with BioMart and Table Browser (Chapter 3))	ÖÇ3, LO3
Hafta 6 / Week 6	Ham Sanger dizi verisinin düzenlenmesi ve değerlendirilmesi: kromatogram okuma, kalite değerlendirmesi, konsensus dizi oluşturma ve IUPAC belirsizlik kodları (BioEdit, MEGA ve Geneious uygulamaları) (Editing	ÖÇ4, ÖÇ6, ÖÇ11, LO4, LO6, LO11

	<i>and evaluation of raw Sanger sequence data: chromatogram reading, quality assessment, consensus sequence generation and IUPAC ambiguity codes (applications in BioEdit, MEGA and Geneious))</i>	
Hafta 7 / Week 7	Ham NGS okuma verilerinin düzenlenmesi, kalite kontrolü ve analizi: kalite metrikleri, kırpma (trimming), filtreleme, adaptör temizliği ve okumaların referans genoma haritalanması; analizlerin yerel bilgisayar, sunucu ve Google Colab ortamlarında çalıştırılması (<i>Editing, quality control and analysis of raw NGS read data: quality metrics, trimming, filtering, adapter removal and mapping of reads to a reference genome; running the analyses on a local computer, on a server and in Google Colab</i>)	ÖÇ5, ÖÇ12, LO5, LO12
Hafta 8 / Week 8	Sekans hizalama I: ikili hizalama (pairwise alignment), skorlama matrisleri, boşluk cezaları ve BLAST ile veri tabanı araması; BioEdit ve UGENE ile hizalama uygulamaları (Bölüm 4) (<i>Sequence alignment I: pairwise alignment, scoring matrices, gap penalties and database searching with BLAST; alignment applications in BioEdit and UGENE (Chapter 4)</i>)	ÖÇ7, ÖÇ11, LO7, LO11
Hafta 9 / Week 9	Ara Sınav (<i>Midterm Exam</i>)	ÖÇ1-7, ÖÇ11, LO1-7, LO11
Hafta 10 / Week 10	Sekans hizalama II: çoklu dizi hizalama (MSA) algoritmaları, hizalama kalitesinin değerlendirilmesi ve düzenlenmesi; MEGA, BioEdit ve Geneious uygulamaları (Bölüm 4) (<i>Sequence alignment II: multiple sequence alignment (MSA) algorithms, evaluation and curation of alignment quality; applications in MEGA, BioEdit and Geneious (Chapter 4)</i>)	ÖÇ7, ÖÇ11, LO7, LO11
Hafta 11 / Week 11	Sekanslanmış tüm genom içerisinde navigasyon ve kromozomal bölgelerin ayrıntılı araştırılması (Bölüm 5) (<i>Navigation within a fully sequenced genome and detailed investigation of chromosomal regions (Chapter 5)</i>)	ÖÇ8, LO8
Hafta 12 / Week 12	Genom birleştirme (assembly), gen anotasyonu ve gen tahmini (prediction); analizlerin sunucu ve Google Colab üzerinde çalıştırılması, yapay zekâ araçlarıyla (ChatGPT, Gemini, Claude) komut/kod üretimi ve üretilen komutların çalıştırılmadan önce eleştirel denetimi (Bölüm 6) (<i>Genome assembly, gene annotation and gene prediction; running analyses on a server and in Google Colab, generating commands/code with AI tools (ChatGPT, Gemini, Claude) and critically verifying the generated commands before execution (Chapter 6)</i>)	ÖÇ8, ÖÇ12, LO8, LO12
Hafta 13 / Week 13	PCR primer tasarımı ve dizi verilerinin NCBI veri tabanına yüklenmesi: kısmi ve tam gen dizileri, genom dizileri ile ham okuma (SRA) verilerinin BankIt/Submission Portal üzerinden gönderimi (<i>PCR primer design and submission of sequence data to the NCBI database: submission of partial and complete gene sequences, genome sequences and raw read (SRA) data via BankIt/Submission Portal</i>)	ÖÇ9, LO9
Hafta 14 / Week 14	Filogenetik analiz: dizilerin hizalanması, MEGA ve DnaSP ile genetik uzaklıkların hesaplanması, varyabl ve mutasyonel bölgelerin belirlenmesi, filogenetik ağaç ve haplotip ağı (network) çizimi (lisans düzeyi popülasyon genetiği bilgisine dayanılarak işlenmektedir) (<i>Phylogenetic analysis: sequence alignment, calculation of genetic distances with MEGA and DnaSP, identification of variable and mutational sites, construction of phylogenetic trees and haplotype networks (building on population genetics knowledge acquired at the undergraduate level)</i>)	ÖÇ10, ÖÇ11, LO10, LO11
Hafta 15 / Week 15	Yarıyıl sonu sınavı (<i>Final Exam</i>)	ÖÇ1-12, LO1-12



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri / <i>Required Textbooks & Reading Materials</i>	Şakiroğlu, M., 2020. Genomik Analiz İçin Biyoinformatik Yöntemler. Palme Yayınevi, Ankara, 246 s. (ISBN: 978-605-2825-41-9). Ders kapsamında Bölüm 1-6 işlenmektedir. / (Sakiroglu, M., 2020. <i>Bioinformatics Methods for Genomic Analysis</i> . Palme Publishing, Ankara, 246 pp. Chapters 1-6 are covered within the scope of the course.)
Ders Materyalleri / <i>Course Materials</i>	Ders slaytları, öğretim üyesi tarafından hazırlanan uygulama notları ve Google Colab defterleri; derste kullanılan yazılımların (MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE, Geneious) resmî kullanım kılavuzları. Geneious ticari lisanslı olduğundan, aynı işlemler serbest erişimli UGENE ve BioEdit üzerinde de gösterilmektedir. / (Lecture slides, hands-on practice notes and Google Colab notebooks prepared by the instructor; official user manuals of the software used in the course (MEGA, BioEdit, DnaSP, UGENE, Geneious). As Geneious is commercially licensed, the same procedures are also demonstrated in the freely available UGENE and BioEdit.)
Yardımcı Okuma Materyalleri / <i>Supplementary Reading Materials</i>	Allmer, J., 2012. Biyoinformatik I: Dizi Kıyaslamaları. Nobel Yayınevi, Ankara, 318 s.; NCBI, EMBL-EBI, Ensembl ve UCSC çevrimiçi eğitim materyalleri ve güncel bilimsel makaleler. / (Allmer, J., 2012. <i>Bioinformatics I: Sequence Comparisons</i> . Nobel Publishing, Ankara, 318 pp.; online training materials of NCBI, EMBL-EBI, Ensembl and UCSC, and recent scientific articles.)



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-18

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Dr.Öğr. Üyesi Ahmet SAY Say / Assistant Professor Ahmet Say
Eposta (Email)	ahmetsay@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 38678 (Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Work Phone: +90 352 207 6666 Ext: 38678)

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Programı (Program)	Tarımsal Biyoteknoloji (Doktora) / Agricultural Biotechnology (PhD)
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz / Fall
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 601
Dersin Adı (Course Title)	Bitki Doku Kültürü Teknikleri / Plant Tissue Culture Techniques
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli / Elective
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0) / Theoretical: 3, Practical: 0
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze (Face to face)
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri / Faculty of Agriculture Classrooms
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde / At the times indicated in the weekly class schedule
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok / None
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler / Via e-mail, telephone, and face-to-face meetings during office hours
Ders İçeriği (Course Content)	Bitki doku kültürü, steril (aseptik) laboratuvar koşullarında, kontrollü yapay bir besin ortamında; bitkiye ait hücre, doku, organ veya rejeneratif kapasiteye sahip herhangi bir vejetatif ya da generatif kısımdan (yaprak, gövde, meristem, anter, embriyo, protoplast vb.) yeni bitkiler, bitkisel yapılar veya sekonder metabolitler elde etmeye yönelik bir biyoteknolojik tekniktir. Bu yöntem, totipotensiye dayalı olarak bitkisel hücrelerin farklılaşma ve yeniden

organizasyon yeteneğinden faydalanarak in vitro koşullarda bitki rejenerasyonu sağlar.

(Plant tissue culture is a biotechnological technique aimed at obtaining new plants, plant structures, or secondary metabolites from plant cells, tissues, organs, or any vegetative or generative parts with regenerative capacity (such as leaf, stem, meristem, anther, embryo, protoplast) under sterile (aseptic) laboratory conditions in a controlled artificial nutrient medium. This method provides plant regeneration in vitro by utilizing the differentiation and reorganization ability of plant cells based on totipotency.)

Dersin Amacı
(Course Objectives)

Bu dersin amacı, bitki doku kültürüne ilişkin teorik altyapıyı derinlemesine kavratmak, ileri düzey doku kültürü teknikleri ve bunların biyoteknolojik uygulamaları hakkında özgün araştırmalar yapabilme yeterliliği kazandırmak ve öğrencilerin bu alandaki bilimsel literatürü eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirebilmelerini sağlamaktır.

(The objective of this course is to provide an in-depth understanding of the theoretical background of plant tissue culture, to impart the competence to conduct original research on advanced tissue culture techniques and their biotechnological applications, and to enable students to critically evaluate scientific literature in this field.)

Öğrenme Çıktıları
(Learning Outcomes)

1. Bitki doku kültürü tekniklerinin teorik temellerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir ve ileri düzey laboratuvar uygulamalarını planlayarak uygular. / *Evaluates the theoretical foundations of plant tissue culture techniques critically and plans and implements advanced laboratory applications.*
2. Aseptik tekniklerin biyolojik ve teknik gerekçelerini açıklar; laboratuvar ortamında kontaminasyon kontrol stratejileri geliştirir. / *Explains biological and technical rationales of aseptic techniques; develops contamination control strategies in laboratory.*
3. Bitki biyoteknolojisinde doku kültürü yöntemlerinin araştırma, ıslah ve endüstriyel uygulamalardaki yerini analiz eder. / *Analyzes the place of tissue culture methods in plant biotechnology for research, breeding, and industrial applications.*
4. Sterilizasyon protokollerinin mikrobiyolojik temellerini açıklar; farklı materyal ve koşullara uygun sterilizasyon stratejileri oluşturur. / *Explains microbiological foundations of sterilization protocols; designs sterilization strategies suitable for different materials and conditions.*
5. Bitki eksplantlarının seçim kriterlerini bilimsel dayanaklarıyla belirler, uygun kültüre alma yöntemini deneysel amaçlara göre kurgular. / *Determines selection criteria of plant explants with scientific grounds, structures suitable culturing methods according to experimental goals.*
6. Farklı doku kültürü tekniklerini (organogenez, somatik embriyogenez, protoplast füzyonu vb.) karşılaştırarak protokol geliştirme yetkinliği kazanır. / *Acquires the competence to develop protocols by comparing different tissue culture techniques (organogenesis, somatic embryogenesis, protoplast fusion etc.).*
7. In vitro kültür sistemlerinden elde edilen varyasyonları moleküler ve epigenetik düzeyde analiz eder, genetik stabiliteyi değerlendirir. / *Analyzes in vitro culture-derived variations at molecular and epigenetic levels, evaluates genetic stability.*
8. Bitki hücre, doku ve organ kültürleri aracılığıyla sekonder metabolit üretimi, genetik transformasyon ve germplazm muhafazası gibi özel uygulamalara yönelik deneysel planlamalar yapar. / *Makes experimental plans for special applications such as secondary metabolite production, genetic*

transformation, and germplasm preservation via plant cell, tissue, and organ cultures.

9. Bitki doku kültürü literatürünü takip eder, bilimsel araştırmaları yorumlar ve kendi tez/proje çalışmasına uygun özgün hipotezler geliştirir. / *Follows plant tissue culture literature, interprets scientific research, and develops original hypotheses suitable for their thesis/project work.*

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(**LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX** (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ2 LO2	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ3 LO3	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ4 LO4	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ5 LO5	2	3	2	1	1	2				
ÖÇ6 LO6	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ7 LO7	3	3	2	1	2	3				
ÖÇ8 LO8	3	3	3	1	2	3				
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	3	3				
	3	3	2	1	2	3				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal Ders (Theoretical Lecture)	14	40
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out-of-class study)	14	-
Ödevler (Assignments)	4	-
Sunum / Seminer hazırlama (Presentation/Seminar prep)	4	-
Laboratuvar ve Arazi Çalışmaları (Lab & Field studies)	4	-
Yarıyıl Sonu Sınavlarına Hazırlık ve Araştırma (Final prep & Research)	10	-
Toplam (Total):		100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma	3	14	42
Ödevler	3	3	9
Sunum / Seminer Hazırlama	4	3	12
Laboratuvar	3	4	12
Arazi Çalışması	3	4	12
Araştırma	3	7	21
Ara Sınavlara Hazırlık	3	4	12
Ara Sınavlar	3	1	3
Yarıyıl sonu Sınavlarına Hazırlık	3	7	21
Yarıyıl Sonu Sınavı	3	1	3
Toplam (Total):			189 (AKTS:7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
Hafta 1 / Week 1	Doku Kültürüne Giriş: Kavramsal Çerçeve ve Tarihsel Gelişim / <i>Introduction to Tissue Culture: Conceptual Framework and Historical Development</i>	ÖÇ 1, 3 / LO 1, 3
Hafta 2 / Week 2	Steril Teknikler ve Laboratuvar Altyapısı: İleri Düzey Uygulamalar / <i>Sterile Techniques and Laboratory Infrastructure: Advanced Applications</i>	ÖÇ 2, 4 / LO 2, 4
Hafta 3 / Week 3	Besin Ortamları: Formülasyon, Modifikasyon ve Rasyonel Tasarım / <i>Nutrient Media: Formulation, Modification, and Rational Design</i>	ÖÇ 1, 5 / LO 1, 5
Hafta 4 / Week 4	Organogenez: Moleküler ve Morfolojik Temeller / <i>Organogenesis: Molecular and Morphological Foundations</i>	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 5 / Week 5	Somatik Embriyogenez: Hücresel Programlama ve Uygulamalar / <i>Somatic Embryogenesis: Cellular Programming and Applications</i>	ÖÇ 1, 6 / LO 1, 6
Hafta 6 / Week 6	Kallus ve Hücre Süspansiyon Kültürleri: Yapısal Özellikler / <i>Callus and Cell Suspension Cultures: Structural Characteristics</i>	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 7 / Week 7	Haploid Bitki Üretimi: Androgeniz, Gynogenez ve Dihaploidizasyon / <i>Haploid Plant Production: Androgenesis, Gynogenesis, and Dihaploidization</i>	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 8 / Week 8	Genel Tekrar ve Ara Sınav / <i>General Review and Midterm Examination</i>	ÖÇ 1-6 / LO 1-6
Hafta 9 / Week 9	Protoplast Kültürü ve Somatik Melezleme / <i>Protoplast Culture and Somatic Hybridization</i>	ÖÇ 3, 6 / LO 3, 6
Hafta 10 / Week 10	Embriyo Kültürü ve Embriyo Kurtarma Teknikleri / <i>Embryo Culture and Embryo Rescue Techniques</i>	ÖÇ 5, 6 / LO 5, 6
Hafta 11 / Week 11	Somaklonal Varyasyon: Genetik ve Epigenetik Etmenler / <i>Somaclonal Variation: Genetic and Epigenetic Factors</i>	ÖÇ 7 / LO 7
Hafta 12 / Week 12	Mikroçoğaltım Stratejileri: Fazlar ve Protokoller / <i>Micropropagation Strategies: Phases and Protocols</i>	ÖÇ 3, 8 / LO 3, 8
Hafta 13 / Week 13	Germplazm Muhafazası ve İn Vitro Konservasyon Teknikleri / <i>Germplasm Preservation and In Vitro Conservation Techniques</i>	ÖÇ 8 / LO 8
Hafta 14 / Week 14	Sekonder Metabolit Üretimi: Biyoteknolojik ve Endüstriyel Yaklaşımlar / <i>Secondary Metabolite Production: Biotechnological and Industrial Approaches</i>	ÖÇ 3, 8, 9 / LO 3, 8, 9



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitapları / Okuma Materyalleri / <i>Required Textbooks & Reading Materials</i>	Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültürü ve Uygulamaları, 2001. M. Babaoğlu, E. Gürel, S. Özcan. S. U. Vakfı Yayınları, Konya. pp.1-456. / <i>Plant Biotechnology I Tissue Culture and Applications, 2001. M. Babaoğlu, E. Gürel, S. Özcan. S. U. Foundation Publications, Konya. pp.1-456.</i>
Ders Materyalleri / Course Materials	Ders slaytları, sunumlar ve ders kapsamında dağıtılan akademik materyaller. / <i>Lecture slides, presentations, and academic materials distributed within the scope of the course.</i>
Yardımcı Okuma Materyalleri / Supplementary Reading Materials	Güncel bilimsel makaleler ve ilgili anabilim dalı yayınları. / <i>Recent scientific papers and relevant department publications.</i>



T. C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENCESİ
(COURSE SYLLABUS)



Ek-19

DERS SORUMLUSU

(COURSE INSTRUCTOR)

Ünvan, Adı ve Soyadı (Title, Name and Surname)	Dr.Öğr. Üyesi Ahmet SAY
Eposta (Email)	ahmetsay@erciyes.edu.tr
Ofis Saatleri ve Yeri (Office Hours and Venue)	Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, İş Telefonu :+90 352 207 6666 Dahili (Ext): 38678

DERS KÜNYESİ

(COURSE INFORMATION)

Ana Bilim Dalı (Department)	Tarımsal Biyoteknoloji
Programı (Program)	Yüksek Lisans
Eğitim-Öğretim Yılı (Academic Year)	2026-2027
Dersin Dönemi (Semester)	Güz
Dersin Kodu (Course Code)	TBT 515
Dersin Adı (Course Title)	İLERİ BİTKİ DOKU KÜLTÜRÜ TEKNİKLERİ
Dersin Tipi (Course Type)	Seçmeli
Yerel Kredi (Local Credit)	3.00 (Teorik: 3, Uygulama: 0)
AKTS Kredisi (ECTS Credit)	7.50
Dersin Şekli (Instruction Mode)	Yüz yüze / Çevrim içi
Dersin Yeri (Course Location)	Ziraat Fakültesi Derslikleri
Dersin Zamanı (Course Schedule)	Haftalık ders programında belirtilen saatlerde
Ön Şartlar (Prerequisites)	Yok
Ders Çevrim İçi Platformu (Online Platform Link)	Zoom/googlemeeting
Geri Bildirim (Feedback)	E-posta, telefon, ofis saatlerinde yüz yüze görüşmeler
Ders İçeriği (Course Content)	Bu ders; bitki doku kültürü alanında ileri teknikler ve güncel yaklaşımlar çerçevesinde, in vitro kültür sistemlerinin kuramsal temellerini ve uygulamaya yönelik kullanımını kapsamaktadır. Ders kapsamında öğrencilerin, güncel doku kültürü tekniklerini araştırma projeleri ve deneysel çalışmalar doğrultusunda planlama, uygulama ve elde edilen sonuçları bilimsel yöntemler ile etik ilkeler çerçevesinde analiz etme ve değerlendirme yetkinliği kazanmaları amaçlanmaktadır.

(This course covers the theoretical foundations and practical applications of in vitro culture systems within the framework of advanced techniques and

	current approaches in plant tissue culture. It aims to provide students with the competency to plan, implement, and scientifically/ethically analyze and evaluate results of current tissue culture techniques in research projects and experimental studies.)
Dersin Amacı (Course Objectives)	Bu dersin amacı; öğrencilerin bitki doku kültürü alanındaki ileri düzey teorik bilgileri, modern kültür tekniklerini ve güncel araştırma yaklaşımlarını kavramalarını sağlamak ve ders kapsamında öğrencilerin, bitki doku kültürü tekniklerini ıslah, genetik, sekonder metabolit üretimi ve stres toleransı çalışmaları gibi alanlarda araştırma ve proje geliştirme amacıyla kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. (The objective of this course is to enable students to comprehend advanced theoretical knowledge, modern culture techniques, and current research approaches in plant tissue culture, and to develop their skills in using plant tissue culture techniques for research and project development in fields such as breeding, genetics, secondary metabolite production, and stress tolerance studies.)
Öğrenme Çıktıları (Learning Outcomes)	1. Bitki hücre totipotensisi ve morfogenezinin altındaki moleküler ve genetik mekanizmaları açıklayabilir. 2. Deney Tasarımı (DoE) yaklaşımlarını kullanarak bitki doku kültürü ortamlarını istatistiksel olarak optimize edebilir. 3. Modern biyoreaktör sistemlerini ve geçici daldırmalı (TIS) teknolojileri kullanarak üretim ölçeklendirmesi planlayabilir. 4. Somatik embriyogenezis ve organogenezis süreçlerini biyokimyasal ve proteomik düzeyde analiz edebilir. 5. Bitki ıslahında kullanılan haploidi, protoplast füzyonu ve uzak akraba melezlemesi gibi ileri teknikleri uygulama becerisi kazanır. 6. In vitro kültür kaynaklı somaklonal varyasyonu moleküler markörler ve NGS verileri ile karakterize edebilir. 7. CRISPR/Cas9 gibi genom düzenleme teknolojilerinin doku kültürü platformlarına entegrasyonunu projelendirebilir. 8. Bitki genetik kaynaklarının uzun süreli muhafazası için ileri kriyoprezervasyon protokollerini geliştirebilir. 9. Bitki hücre ve doku kültürleri aracılığıyla sekonder metabolit üretimini elisitasyon ve metabolik mühendislik yoluyla artırabilir. 10. Alanındaki en güncel uluslararası literatürü (örneğin Springer Nature kaynaklı güncel çalışmalar) eleştirel bir gözle analiz edip akademik rapor sunabilir.

ÖĞRENME ÇIKTILARI - PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLİŞKİSİ MATRİSİ (Katkı Düzeyi: **1**: Düşük, **2**: Orta ve **3**: Yüksek)
(LEARNING AND PROGRAM OUTCOMES MAPPING MATRIX (Contribution Level: **1**: Low, **2**: Medium, **3**: High))

	PY1 PO1	PY2 PO2	PY3 PO3	PY4 PO4	PY5 PO5	PY6 PO6	PY7 PO7	PY8 PO8	PY9 PO9	PY10 PO10
ÖÇ1 LO1	3	3	2	2	1	2				
ÖÇ2 LO2	3	2	3	2	2	1				
ÖÇ3 LO3	3	3	3	3	2	2				
ÖÇ4 LO4	3	3	2	2	1	1				
ÖÇ5 LO5	3	3	3	3	1	1				
ÖÇ6 LO6	3	3	2	2	2	1				



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



ÖÇ7 LO7	3	3	3	3	2	2				
ÖÇ8 LO8	3	2	2	2	1	1				
ÖÇ9 LO9	3	3	3	3	2	2				
	2	2	2	2	2	3				

ÖĞRENME AKTİVİTELERİ (LEARNING ACTIVITIES)

Aktiviteler* (Activities*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Kuramsal Ders (Theoretical Lecture)	14	40
Sınıf Dışı Ders Çalışma (Out-of-class study)	14	
Ödev ve Sunum Hazırlama (Homework & Presentation prep)	3	
Ara Sınavlara Hazırlık (Midterm Preparation)	1	
Yarıyıl sonu Sınavlarına Hazırlık (Final Exam Preparation)	1	
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):		100

*Aktivitelerin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of activities may be modified as needed.)

DEĞERLENDİRME (ASSESSMENT)

Değerlendirme Yöntemleri* (Assessment Methods*)	Sayısı (No:)	Ağırlığı(%) (Weight(%))
Ara Sınav (Midterm Exam)	1	40
Yarıyıl Sonu Sınavı (Final Exam)	1	60
Toplam (Total):	2	100

*Değerlendirme yöntemlerinin türü ve sayısı ihtiyaç halinde değiştirilebilir. (*The type and number of assessment methods may be modified as needed.)

AKTS DERS YÜKÜ (ECTS WORKLOAD)

Aktiviteler (Activities)	Süresi (saat) (Duration (hours))	Sayısı (No)	İş Yüğü (saat) (Workload (hours))
Yüz yüze eğitim	3	14	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma	3	14	42
Ödevler	3	3	9
Sunum / Seminer Hazırlama	4	3	12
Laboratuvar	3	4	12
Arazi Çalışması	3	4	12
Araştırma	3	7	21
Ara Sınavlara Hazırlık	3	4	12
Ara Sınavlar	3	1	3
Yarıyıl sonu Sınavlarına Hazırlık	3	7	21
Yarıyıl Sonu Sınavı	3	1	3
Toplam (Total):			189 (AKTS:7.5)

HAFTALIK DERS PLANI (WEEKLY COURSE PLAN)

H (W)	Konu (Topic)	Çıktı (Outcome)
1	Totipotensinin Moleküler Temelleri (Molecular Basis of Totipotency)	ÖÇ1, LO1

2	Besin Ortamı Optimizasyonu ve uygulamaları yönelik optimizasyonu (Nutrient Media Optimization and optimization for applications)	ÖÇ2, LO2
3	Sinyal İletimi ve Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Oksin-Sitokinin etkileşiminin transkripsiyonel kontrolü ve yeni nesil büyüme düzenleyiciler (Phytosulfokine, strigolaktinler) (Signal Transduction and Plant Growth Regulators (Transcriptional control of auxin-cytokinin interaction and next-generation growth regulators (Phytosulfokine, strigolactones)	ÖÇ1, ÖÇ2, LO1, LO2
4	Biyoreaktör Teknolojileri (Bioreactor Technologies)	ÖÇ3, LO3
5	Somatik Embriyogenezde Proteomik (Embriyogenik kapasitenin belirlenmesinde moleküler belirteçler ve hücre duvarı proteinlerinin (AGP'ler) analizi) (Proteomics in Somatic Embryogenesis (Analysis of molecular markers and cell wall proteins (AGPs) in determining embryogenic capacity)	ÖÇ4, LO4
6	Haplidi ve Genom Düzenleme İlişkisi (Mikrospor kültürü ve Doubled Haploid (DH) hatlarının CRISPR/Cas9 sistemleri için bir platform olarak kullanımı.) (Relationship between Haploidy and Genome Editing (Microspore culture and the use of Doubled Haploid (DH) lines as a platform for CRISPR/Cas9 systems)	ÖÇ5, ÖÇ7, LO5, LO7
7	İleri Protoplast Teknolojisi (Protoplast-to-plant sistemleri, asimetrik somatik hibridizasyon ve organel transferi teknikleri.) (Advanced Protoplast Technology (Protoplast-to-plant systems, asymmetric somatic hybridization, and organelle transfer techniques)	ÖÇ5, LO5
8	Ara Sınav / Literatür Eleştirisi (Alanla ilgili güncel bir Springer Nature makalesinin metodolojik ve etik açıdan analizi) (Midterm Exam / Literature Critique (Methodological and ethical analysis of a recent Springer Nature article related to the field)	ÖÇ10, LO10
9	Epigenetik ve Somaklonal Varyasyon (DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve varyasyonun moleküler (NGS tabanlı) karakterizasyonu) (Epigenetics and Somaclonal Variation (Molecular (NGS-based) characterization of DNA methylation, histone modifications, and variation)	ÖÇ6, LO6
10	Kriyoprezervasyon ve Vitrifikasyon (Genetik kaynakların sıvı azotta (-196°C) uzun süreli saklanması için damlacık-vitrifikasyon (droplet-vitrification) teknikleri) (Cryopreservation and Vitrification (Droplet-vitrification techniques for long-term storage of genetic resources in liquid nitrogen (-196°C)	ÖÇ8, LO8
11	Sekonder Metabolitler ve Biyoproses (Hücre süspansiyon kültürlerinde elisitasyon, prekürsör besleme ve metabolik mühendislik stratejileri) (Secondary Metabolites and Bioprocess (Elicitation, precursor feeding, and metabolic engineering strategies in cell suspension cultures)	ÖÇ9, LO9
12	Bitki-Patojen Etkileşimleri ve Eliminasyon (Meristem kültürü ile virüs eliminasyonu ve termoterapi/kemoterapi kombinasyonlarının hücresel etkileri) (Plant-Pathogen Interactions and Elimination (Virus elimination with meristem culture and cellular effects of thermotherapy/chemotherapy combinations)	ÖÇ1, ÖÇ5, LO1, LO5
13	Ticari Laboratuvar Yönetimi ve Akreditasyon (GLP (İyi Laboratuvar Uygulamaları), maliyet analizi ve laboratuvar ölçekli üretimden endüstriyel üretime geçiş) (Commercial Laboratory Management and Accreditation (GLP (Good	ÖÇ3, ÖÇ6, LO3, LO6



T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DERS İZLENESİ
(COURSE SYLLABUS)



	Laboratory Practices), cost analysis, and transition from laboratory-scale to industrial production)	
14	Dönem sonu sınavı (Final Exam)	ÖÇ1-10, LO1-10

DERS KAYNAKLARI (COURSE RESOURCES)

Ders Kitabı	Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültürü ve Uygulamaları, 2001. M. Babaoğlu, E. Gürel, S. Özcan. S. U. Vakfı Yayınları, Konya. pp.1-456. Öğretim üyesi tarafından verilen ders kaynakları
Ders Materyalleri	Ders slaytları, sunumlar ve ders kapsamında dağıtılan akademik materyaller.
Yardımcı Kaynaklar	Güncel uluslararası bilimsel araştırma makaleleri (Örn. Springer Nature, ScienceDirect vb. yayınlar).