



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	İstatistiksel Öğrenmeye Giriş
DERSİN KODU	IST1013
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz, Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ İstatistik Lisans Programı Seçmeli @ Matematik Lisans Programı Seçmeli @ İlköğretim Matematik Eğitimi Lisans Programı Seçmeli @ Moleküler Biyoloji ve Genetik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık/Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	İstatistik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Erhan ÇENE
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin regresyon, sınıflandırma ve kümeleme gibi öne çıkan istatistiksel analiz ve makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak keşifsel analiz ve tahmin için gözetimli ve gözetimsiz öğrenme kavramlarını tanımasına yardımcı olmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	İstatistiksel Öğrenmeye Giriş; İstatistiksel Öğrenme Nedir? İstatistiksel Öğrenmede kullanılan temel tanımlar; Doğrusal Regresyon Yöntemleri; Sınıflandırma Yöntemleri; Yeniden Örneklem Yöntemleri; Doğrusal Model Seçimi ve Düzenlemesi; Doğrusallığın Ötesine Geçmek: Doğrusal olmayan regresyon yöntemleri; Ağaç Tabanlı Modeller; Karar Destek Makineleri; Yapay Sinir Ağları ve Derin Öğrenme; Denetimsiz Öğrenme
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R., Taylor, J. <i>An introduction to statistical learning with applications in Python (ISLP)</i> . 2nd Edition New York: Springer, 2023. [2] Dersin öğretim üyesi tarafından dönem başında paylaşılacak olan ve ders notlarını içerecek web sayfası bağlantısı. Zorunlu Kaynaklar: [1] James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. <i>An introduction to statistical learning with applications in R</i> . 2nd Edition, New York, Springer, 2021. Önerilen Kaynaklar: [1] Berk, R. A., <i>Statistical learning from a regression perspective</i> . 3rd Edition, New York, Springer, 2021. [2] Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H., <i>The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction</i> . New York, Springer (ESL), 2009. [3] Malley, J. D., Malley, K. G., & Pajevic, S., <i>Statistical learning for biomedical data</i> . Cambridge University Press, 2011.

**Ders Öğretim Çıktıları**

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Yanlılık-varyans değişimi, olasılık, hipotez testi ve yeniden örnekleme yöntemleri de dahil olmak üzere istatistiksel kavramları uygulayabileceklerdir.
2. İstatistiksel öğrenme yöntemlerini, en az bir programlama dili kullanarak gerçek dünyadaki veri kümeleri üzerinde uygulayabileceklerdir.
3. Model performansını artırmak amacıyla uygun model seçimi ve düzenleştirme tekniklerini kullanabileceklerdir.
4. Tahmine dayalı modellemenin kapsamını genişleterek verilerdeki doğrusal olmayan ilişkileri yönetebileceklerdir.
5. Veri analizi, karar verme ve tahmine dayalı modelleme süreçlerinde istatistiksel öğrenme araçlarını uygulayabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%5
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Belirli haftalar için işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (15-20 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen teorik ve uygulamalı konular ile ilgili problemleri çözebilme	10	%25
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (60 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -İstatistiksel Öğrenme, Makine Öğrenmesi kavramlarına hakim olunması -Temel Python becerilerine hakim olunması -Uygulamalı düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%30
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - İstatistiksel Öğrenme, Makine Öğrenmesi kavramlarına hakim olunması	1	%40



- Temel Python becerilerine hakim olunması - Uygulamalı düşünme süreçlerinin yürütülmesi			
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı			%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı			%40
TOPLAM			%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: İstatistiksel Öğrenmeye Giriş Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma.	1. İstatistiksel Öğrenme kavramının ne olduğunun araştırılması 2. İstatistiksel Öğrenmede uygulanan yöntemlerin araştırılması 3. İstatistiksel Öğrenme yöntemlerinin uygulandığı gerçek hayat örneklerinin verilmesi • ISLP Bölüm 1 sayfa 1-14 • ESL Bölüm 1 sayfa 1-8 • Ders Notları.	
2	Konu Anlatımı: İstatistiksel Öğrenme Nedir? İstatistiksel Öğrenmede kullanılan temel tanımlar Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 1 (15-20 dk.): Ders sonunda, birinci ve ikinci haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. İstatistiksel öğrenme yöntemlerinin matematiksel temellerinin araştırılması 2. Tahmin, Yanlılık, Parametrik ve Parametrik olmayan yöntem kavramlarının araştırılması 3. Denetimli ve denetimsiz Öğrenme Kavramlarının Araştırılması 4. Regresyon ve Sınıflama Problemlerinin Araştırılması 5. Model Başarısı İçin metriklerin Araştırılması 6. Yanlılık Varyans Takasının Araştırılması 7. Python da temel kavramların tekrarı 8. Kısa Sınav 1: İstatistiksel Öğrenme Nedir? • ISLP Bölüm 2 sayfa 15-68 • ESL Bölüm 2 sayfa 9-42 • Ders Notları	
3	Konu Anlatımı: Doğrusal Regresyon Yöntemleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 2 (15-20 dk.): Ders sonunda, üçüncü haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Basit ve Çoklu Doğrusal Regresyon kavramlarının tekrar edilmesi 2. Katsayı tahminleri, katsayı anlamlılıkları, güven aralığı ve hipotez test kavramlarının tekrar edilmesi 3. Regresyonda model başarısının ölçülmesinde kullanılan metriklerin tekrar edilmesi 4. Python da regresyon analizinde kullanılan paketler ve kodlar 5. Kısa Sınav 2: Doğrusal Regresyon Yöntemleri • ISLP Bölüm 3 sayfa 69-134 • ESL Bölüm 3 sayfa 43-100 • Ders Notları	



4	Konu Anlatımı: Sınıflandırma Yöntemleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 3 (15-20 dk.): Ders bitiminde, dördüncü haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Sınıflandırma problemlerinin araştırılması. 2. Sınıflandırma problemlerinde kullanılan yöntemlerin araştırılması 3. Python da sınıflandırma yöntemlerinde kullanılan paketler ve kodlar 4. Kısa Sınav 3: Sınıflandırma Yöntemleri • ISLP Bölüm 4 sayfa 135-200 • ESL Bölüm 4 sayfa 101-138 • Ders Notları
5	Sınıf-İçi Uygulama (150 dk.): Doğrusal Regresyon ve Sınıflandırma Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma.	1. İstatistiksel Öğrenme problemlerinin doğrusal regresyon ve sınıflandırma problemlerinin bir programlama dili yardımıyla çözülmesi • Ders Notları
6	Konu Anlatımı: Yeniden Örnekleme Yöntemleri Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Yeniden Örnekleme Yöntemleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 4 (15-20 dk.): Ders bitiminde, altıncı haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Çapraz Doğrulama kavramının araştırılması 2. Bootstrap kavramının araştırılması 3. Python da yeniden örnekleme yöntemlerinin kullanılması 4. Kısa Sınav 4: Yeniden Örnekleme Yöntemleri • ISLP Bölüm 5 sayfa 201-228 • ESL Bölüm 7 sayfa 219-260 • Ders Notları
7	Konu Anlatımı: Doğrusal Model Seçimi ve Düzenlemesi Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Doğrusal Model Seçimi ve Düzenlemesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 5 (15-20 dk.): Ders sonunda, yedinci haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Değişken seçiminin önemi ve değişken seçimi yöntemlerinin araştırılması. 2. En iyi modelin belirlenmesi için kullanılan yöntemler ve metriklerin araştırılması 3. Büzüşme ve boyut indirgeme yöntemlerinin araştırılması 4. Python da model seçimi ve düzgünleştirme yöntemlerinin kullanılması 5. Kısa Sınav 5: Doğrusal Model Seçimi ve Düzgünleştirme • ISLP Bölüm 6 sayfa 229-288 • ESL Bölüm 5 sayfa 139-190 • Ders Notları
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Doğrusallığın Ötesine Geçmek: Doğrusal olmayan regresyon yöntemleri Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Doğrusallığın Ötesine Geçmek: Doğrusal olmayan regresyon yöntemleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 6 (15-20 dk.): Ders sonunda, dokuzuncu haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Doğrusal olmayan regresyon yöntemlerinin araştırılması 2. Polinomyal Regresyon, Spline Regresyon, Genelleştirilmiş Toplamsal Modeller 3. Python da Doğrusal olmayan regresyon yöntemlerinin kullanılması 4. Kısa Sınav 6: Doğrusal olmayan regresyon yöntemleri • ISLP Bölüm 7 sayfa 289-330 • ESL Bölüm 6 sayfa 191-218 • Ders Notları
10	Konu Anlatımı: Ağaç Tabanlı Modeller Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Ağaç Tabanlı Modeller	1. Karar Ağaçlarının Temelleri, 2. Rastgele Orman Yöntemi



	Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 7 (15-20 dk.): Ders sonunda, onuncu haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	3. Torbalama ve Güçlendirme 4. Python da Ağaç temelli yöntemlerin uygulanması 5. Kısa Sınav 7: Ağaç tabanlı modeller • ISLP Bölüm 8 sayfa 331-366 • ESL Bölüm 9 sayfa 295-336, Bölüm 10 sayfa 337-388, Bölüm 15 sayfa 587-604 • Ders Notları
11	Konu Anlatımı: Karar Destek Makineleri Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Karar Destek Makineleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 8 (15-20 dk.): Ders sonunda, on birinci haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Karar Destek Sınıflayıcıları'nın araştırılması 2. Karar Destek Makineleri'nin araştırılması 3. Karar Destek Makinelerinin Lojistik Regresyonla İlişkisinin Araştırılması 4. Python da Karar Destek Makinelerinin uygulanması 5. Kısa Sınav 8: Karar Destek Makineleri • ISLP Bölüm 9 sayfa 367-398 • ESL Bölüm 12 sayfa 417-458 • Ders Notları
12	Konu Anlatımı: Yapay Sinir Ağları ve Derin Öğrenme Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Yapay Sinir Ağları ve Derin Öğrenme Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 9 (15-20 dk.): Ders sonunda, on ikinci haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Tek ve Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağlarının Araştırılması 2. Evrimsel Sinir Ağlarının araştırılması 3. Yinelemeli Sinir Ağlarının araştırılması 4. Python da Yapay Sinir Ağı ve Derin Öğrenme Ağları'nın Uygulanması 5. Kısa Sınav 9: Yapay Sinir Ağları ve Derin Öğrenme • ISLP Bölüm 10 sayfa 399-468 • ESL Bölüm 11 sayfa 389-416 • Ders Notları
13	Sınıf-İçi Uygulama (150 dk.): Ağaç Tabanlı Modeller, Karar Destek Makineleri, Derin Öğrenme Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma.	1. İstatistiksel Öğrenme problemlerinin ağaç tabanlı, karar destek makineleri ve derin öğrenme yöntemleriyle bir programlama dili yardımıyla çözülmesi • Ders Notları
14	Konu Anlatımı: Denetimsiz Öğrenme Sınıf-İçi Uygulama (60 dk.): Denetimsiz Öğrenme Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma. Kısa Sınav 10 (15-20 dk.): Ders sonunda, on dördüncü haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Denetimsiz Öğrenme'nin ne olduğunun araştırılması 2. Temel Bileşenler Analizinin amacı ve uygulama alanlarının araştırılması 3. Kümeleme analizinin amacı ve uygulama alanlarının araştırılması • ISLP Bölüm 12 sayfa 503-556 • ESL Bölüm 14 sayfa 485-586 • Ders Notları
15	Sınıf-İçi Uygulama (150 dk.): Uçtan uca bir istatistiksel öğrenme projesinin oluşturulması ve uygulanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Öğrenilen kavramların pekiştirilmesi ve gerçek hayattaki karşılıkları ile ilgili tartışma.	1. Derste öğrenilen tüm yöntemler kullanılarak oluşturulan uçtan uca bir web programlama projesinin sunulması. • Ders Notları



16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi	
AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	10	3	30
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İş yükü:			153
Toplam İş yükü / 30(s):			5.1
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Statistics
TITLE OF COURSE	Introduction to Statistical Learning
CODE	IST1013
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Statistics Elective @ Bachelor Programme in Mathematics Elective @ Bachelor Programme in Elementary Mathematics Education Elective @ Bachelor Programme in Molecular Biology and Genetics
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Statistics
COURSE COORDINATOR	Erhan ÇENE
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students understand the concepts of supervised and unsupervised learning for exploratory analysis and prediction by using prominent statistical analysis and machine learning techniques such as regression, classification, and clustering.
COURSE CONTENT	Introduction to Statistical Learning; What is Statistical Learning? Basic definitions used in Statistical Learning; Linear Regression Methods; Classification Methods; Resampling Methods; Linear Model Selection and Refinement; Moving Beyond Linearity: Nonlinear Regression Methods; Tree-Based Models; Decision Support Machines; Artificial Neural Networks and Deep Learning; Unsupervised Learning
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R., Taylor, J. <i>An introduction to statistical learning with applications in Python (ISLP)</i> . 2nd Edition New York: Springer, 2023. [2] The link to the webpage containing the course notes, which will be shared by the instructor at the beginning of the semester. Required Readings: [1] James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. <i>An introduction to statistical learning with applications in R</i> . 2nd Edition, New York, Springer, 2021. Recommended Readings: [1] Berk, R. A., <i>Statistical learning from a regression perspective</i> . 3rd Edition, New York, Springer, 2021. [2] Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H., <i>The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction</i> . New York, Springer (ESL), 2009.



[3] Malley, J. D., Malley, K. G., & Pajevic, S., *Statistical learning for biomedical data*. Cambridge University Press, 2011.

Course Learning Outcomes

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

1. Apply statistical concepts, including bias-variance trade-off, probability, hypothesis testing, and resampling methods.
2. Implement statistical learning methods on real-world datasets using at least one programming language.
3. Use appropriate model selection and regularization techniques to improve model performance.
4. Handle non-linear relationships in data by expanding the scope of predictive modeling.
5. Apply statistical learning tools in data analysis, decision-making, and predictive modeling processes.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Student attendance and participation in the class. • Detailed Assessment Criteria: - Active participation in class and asking questions - Contributing to class discussions and problem-solving processes	14	%5
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Comprehensive questions covering all topics covered up to the exam week. • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (15-20 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to solve problems related to theoretical topics covered in class	10	%25
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics covered up to the exam week. • Format: Face-to-face. Exam (60 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Mastering the concepts of Statistical Learning and Machine Learning - Mastering basic Python skills - Execution of applied thinking processes	1	%30
Final: • Content: Comprehensive questions covering all course content • Format: Face-to-face. Exam (90 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Mastering the concepts of Statistical Learning and Machine Learning - Mastering basic Python skills	1	%40



- Execution of applied thinking processes		
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES		
WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Introduction to Statistical Learning In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-world applications.	- Exploring the concept of Statistical Learning. - Exploring the methods used in Statistical Learning. - Providing real-life examples of Statistical Learning methods. - ISLP Part 1 pages 1-14 - ESL Part 1 pages 1-8 - Lecture Notes
2	Lecture: What is Statistical Learning? Basic definitions used in Statistical Learning In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-world applications. Quiz 1 (15 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in the first and second weeks.	- Exploring the mathematical foundations of statistical learning methods. - Exploring the concepts of estimation, bias, and parametric and nonparametric methods. - Exploring the concepts of supervised and unsupervised learning. - Exploring regression and classification problems. - Exploring metrics for model performance. - Exploring the bias-variance trade-off. - Review of basic concepts in Python. Quiz 1: What is Statistical Learning? - ISLP Part 2 pages 15-68 - ESL Part 2 pages 9-42 - Lecture Notes
3	Lecture: Linear Regression Methods In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-life applications. Quiz 2 (15 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in the third week.	- Review of Simple and Multiple Linear Regression concepts. - Review of coefficient estimates, coefficient significance, confidence intervals, and hypothesis testing concepts. - Review of metrics used to measure model performance in regression. - Packages and codes used in regression analysis in Python. Quiz 2: Linear Regression Methods - ISLP Part 3 pages 69-134 - ESL Part 3 pages 43-100 - Lecture Notes
4	Lecture: Classification Methods In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-world applications. Quiz 3 (15 min.): A quiz at the end of the course	- Investigating classification problems. - Investigating methods used in classification problems. - Packages and codes used in classification methods in Python.



	covering the topics covered in the fourth week.	4. Quiz 3: Classification Methods. - ISLP Section 4 pages 135-200 - ESL Section 4 pages 101-138 - Lecture Notes
5	Practice (150 min.): Linear Regression and Classification In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-world applications.	- Solving statistical learning problems, linear regression, and classification problems using a programming language. - Lecture Notes
6	Lecture: Resampling Methods Practice (60 min.): Resampling Methods In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications. Quiz 4 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in the sixth week.	- Exploring the concept of Cross-Validation. - Exploring the concept of Bootstrap. - Using Resampling Methods in Python. 4. Quiz 4: Resampling Methods. - ISLP Chapter 5 pages 201-228 - ESL Chapter 7 pages 219-260 - Lecture Notes
7	Lecture: Linear Model Selection and Regularization Practice (60 min.): Linear Model Selection and Regularization In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications. Quiz 5 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in the seventh week.	- The importance of variable selection and exploration of variable selection methods. - An exploration of the methods and metrics used to determine the best model. - An exploration of shrinkage and dimensionality reduction methods. - Using model selection and smoothing methods in Python. 5. Quiz 5: Linear Model Selection and Smoothing. - ISLP Chapter 6 pages 229-288 - ESL Chapter 5 pages 139-190 - Lecture Notes
8	Midterm 1	Repetition of all topics covered until the exam week
9	Lecture: Moving Beyond Linearity: Nonlinear Regression Methods Practice (60 min.): Moving Beyond Linearity: Nonlinear Regression Methods In-Class Discussion (5 min.): Discussion on reinforcement of learned concepts and their real-world implications. Quiz 6 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in the ninth week.	- Exploring nonlinear regression methods. - Polynomial Regression, Spline Regression, Generalized Additive Models. - Using nonlinear regression methods in Python. 4. Quiz 6: Nonlinear regression methods. - ISLP Chapter 7 pages 289-330 - ESL Chapter 6 pages 191-218 - Lecture Notes
10	Lecture: Tree-Based Models Practice (60 min.): Tree-Based Models In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications. Quiz 7 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in week ten.	- Fundamentals of Decision Trees. - Random Forest Method. - Bagging and Boosting. - Implementing Tree-Based Methods in Python. 5. Quiz 7: Tree-Based Models. - ISLP Chapter 8 pages 331-366 - ESL Chapter 9 pages 295-336, Chapter 10 pages 337-388, Chapter 15 pages 587-604 - Lecture Notes



11	Lecture: Support Vector Machines Practice (60 min.): Support Vector Machines In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications. Quiz 8 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in week eleven.	- Exploring Decision Support Classifiers. - Exploring Decision Support Machines. - Exploring the Relationship of Decision Support Machines to Logistic Regression. - Implementing Decision Support Machines in Python. Quiz 8: Decision Support Machines. - ISLP Chapter 9 pages 367-398 - ESL Chapter 12 pages 417-458 - Lecture Notes
12	Lecture: Neural Networks and Deep Learning Practice (60 min.): Neural Networks and Deep Learning In-Class Discussion (5 min.): Discussion on reinforcement of learned concepts and their real-world applications. Quiz 9 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in week twelve.	- Exploring Single- and Multi-Layer Artificial Neural Networks. - Exploring Convolutional Neural Networks. - Exploring Recurrent Neural Networks. - Implementing Artificial Neural Networks and Deep Learning Networks in Python. Quiz 9: Artificial Neural Networks and Deep Learning. - ISLP Chapter 10 pages 399-468 - ESL Chapter 11 pages 389-416 - Lecture Notes
13	Practice (150 min.): In-Class Practice on Tree-Based Models, Decision Support Machines, Deep Learning In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications.	- Solving statistical learning problems using tree-based decision support machines and deep learning methods using a programming language. - Lecture Notes
14	Lecture: Unsupervised Learning Practice (60 min.): Unsupervised Learning In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of their real-world applications. Quiz 10 (15-20 min.): A quiz at the end of the course covering the topics covered in week fourteen.	- Exploring what Unsupervised Learning is. - Exploring the purpose and application areas of Principal Component Analysis. - Exploring the purpose and application areas of Cluster Analysis. - ISLP Chapter 12 pages 503-556 - ESL Chapter 14 pages 485-586 - Lecture Notes
15	Practice (150 min.): Creation and implementation of an end-to-end statistical learning project. In-Class Discussion (5 min.): Reinforcement of learned concepts and discussion of real-world applications.	- Present an end-to-end statistical learning project using all the methods learned in the course. - Lecture Notes
16	Final	Repetition of all topics covered

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			



Field Work			
Study Hours Out of Class	14	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	10	3	30
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			153
Total Workload / 30(h):			5.1
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
PC-1 İstatistik biliminin temelini oluşturan teorik ve uygulamalı alanlardaki bilgilerini, alanla ilgili problemleri tanımlama, modelleme ve çözüm üretmede kullanabileceklerdir. / Use their theoretical and applied knowledge in the science of statistics to identify, model, and solve problems related to the field.									
PC-2 İstatistiksel problemlerin belirlenmesi, uygun veri toplama yöntemlerinin seçilmesi, verinin düzenlenmesi ve yorumlanması süreçlerinde yeterlilik gösterecek ve bu problemlerin çözümünde gerekli analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayabileceklerdir./ Demonstrate competence in identifying statistical problems, selecting appropriate data collection methods, organizing and interpreting data, and select and apply necessary analysis and modelling methods to solve these problems.									
PC-3 Herhangi bir olgu, süreç ya da ürünü istatistiksel bakış açısıyla analiz edip yorumlayabilecek ve karşılaştıkları sorunlara uygun modern istatistiksel yöntemlerle çözüm geliştirebileceklerdir./ Analyse and interpret a phenomenon, process, or product from a statistical perspective and develop solutions to encountered problems using appropriate modern statistical methods.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>				
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.									
PC-5 İstatistik alanında edindikleri bilgi birikimlerini ve istatistiksel düşünme becerilerini, teorik istatistik, veri bilimi, finansal istatistik, sağlık bilimlerinde istatistik	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>				



gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in statistics and statistical thinking skills in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as theoretical statistics, data science, financial statistics, and statistics in health sciences.									
PC-6 İstatistik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için kullanabileceklerdir./ Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in statistics for problem-solving, data analysis, and simulations.	5	5	5	5	5				
PC-7 İstatistik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir./ Follow scientific and technological developments in statistics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.									
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir./ Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of									



their scientific research and professional activities.									
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.									
PC-10 İstatistik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of statistics.									
PC-11 İstatistiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem çözümlerini, istatistiksel terminoloji kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate statistical topics, theories, proofs, research, and problem solutions to all relevant stakeholders using appropriate mathematical terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.									