



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	Lineer Modeller
DERSİN KODU	IST3092
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
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	İstatistik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Gülhayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin lineer modellerin temel teorik yapısını ve uygulamalarını kavrama; lineer modellere özgü temel matris işlemleri, parametre tahmin yöntemleri, hipotez testleri ve güven aralıklarını uygulama; ayrıca tam ve tam olmayan ranklı modeller, varyans bileşenleri ve karışık modeller gibi farklı lineer model türlerini tanıma ve kullanma yeterliklerini kazanmalarını sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Karesel Formlar Ve Dağılımları; Tam Ranklı Modellerin Matris Gösterimi; Tam Ranklı Modellerde Parametre Tahmini Ve Hipotez Testleri
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Akdeniz, F., & Öztürk, F. Lineer Modeller (No: 38). A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, 1996. Önerilen Kaynaklar: [1] Myers ve Milton. <i>Lineer İstatistiksel Modeller Teorisine Giriş Dersi</i> . PWS-KENT, 1991. [2] Rencher, Alvin C. <i>İstatistikte Lineer Modeller</i> . 2. Baskı, John Wiley & Sons, INC., New York, ABD, 2008.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Öğrenciler lineer modelleri matris notasyonu kullanarak ifade edebileceklerdir. 2. Öğrenciler lineer modellerin tahmini için gerekli matris işlemlerini uygulayabileceklerdir. 3. Öğrenciler lineer modellemede parametre tahmini ve hipotez testi mantığını kavrayabileceklerdir. 4. Öğrenciler herhangi bir veriyi modelleyip hipotezleri test edebileceklerdir. 5. Öğrenciler tam ranklı olmayan modelleri tanımlayabileceklerdir.
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: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Matris notasyonlarını kullanarak problem çözebilme -Çözüm sürecini ve elde edilen sonuçları açık ve anlaşılır biçimde ifade edebilme	4	%25
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Lineer modellerin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Lineer model problemlerini matris ve istatistiksel yöntemlerle çözebilme -Lineer model bilgisini ve becerilerini uygulamalı veri analizine aktarabilme	1	%30
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze Sınav (90 dakika)	1	%40



Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40
TOPLAM		%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI		
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Lineer modellerde kullanılan bazı basit matris işlemleri, transpoze ve vektör notasyonları. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Bir matrisin transpozisinin alınması, vektör notasyonlarının gösterilmesi ve basit matris çarpım işlemlerinin yapılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Matris işlemleri ve vektör notasyonlarının lineer modelleri daha anlaşılır ve kompakt biçimde ifade etmedeki rolünün tartışılması.	1. Vektör uzayı, alt vektör uzayı ve lineer dönüşümlerle ilgili kısımların okunması Kaynak: Ders kitabı, 1-26.
2	Konu Anlatımı: Lineer modellerde kullanılan matrislerin ortogonalitesi ve tersleri (inversleri), özdeğerler, özvektörler ve spektral ayrışım. Sınıf-İçi uygulama Bir matrisin ortogonalitesinin kontrol edilmesi tersinin bulunması ve özdeğer-özvektörlerinin hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Ortogonalite, ters matris ve özdeğer-özvektör kavramlarının matematiksel hesaplamaları kolaylaştırmadaki temel rollerinin tartışılması.	1. Bazı matrisler ve genelleştirilmiş inversler, özdeğerler, özvektörler ve spektral ayrışım, parçalama matrisler ve matrislerin kronecker çarpımı bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 26-35.
3	Konu Anlatımı: Lineer modellerde kullanılan, pozitif tanımlı matrisler, matrislerin rankı, izi (trace) ve idempotent matrisler. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Küçük boyutlu bir matris için rank ve trace hesaplaması ve idempotentliğin kontrol edilmesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Rank, trace ve idempotent matris kavramlarının lineer cebirdeki temel önemi ve farklı problemlerin çözümünde sağladığı kolaylıkların tartışılması. Kısa Sınav 1 (25 dk.): Ders sonunda işlenen konulara ilişkin kısa sınavın yapılması.	1. Pozitif tanımlı matrisler, matrislerin rankı, izi (trace) ve idempotent matrisler bölümünün okunması Kaynak: Ders kitabı, 36-49.
4	Konu Anlatımı: Lineer modellerde, normal dağılım, Ki-kare dağılımı, t-dağılımı, F-dağılımı kullanımı, karesel formların dağılımı. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): t, ki-kare ve F dağılımları üzerine örnek soruların çözülmesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Normal, Ki-kare, t, F-dağılımlarının hangi durumlarda kullanıldığının tartışılması.	1. Normal dağılım Ki-kare dağılımı, t-dağılımı, F-dağılımı kullanımı karesel formların dağılımı bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders kitabı, 81-106.
5	Konu Anlatımı: Lineer modellerde kullanılan karesel formdaki matris ve vektörlerin beklenen değerleri ve varyansları, karesel formların bağımsızlığı. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Basit matris ve vektör örnekleri üzerinde karesel formların beklenen değer ve varyanslarının hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Karesel formların kullanım alanlarının tartışılması. Kısa Sınav 1 (25 dk.): Ders sonunda işlenen konulara ilişkin kısa sınavın yapılması.	1. Karesel formların beklenen değeri ve varyansı, karesel formların bağımsızlığı bölümlerinin okunması Kaynak: Ders Kitabı, 106-119.
6	Konu Anlatımı: Bazı lineer model örnekleri (bir ve birden çok açıklayıcı değişkenli lineer modeller, tasarım modelleri, varyans bileşenleri ve karışık modeller, rasgele katsayılı ve ölçme hatası içeren modeller). Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Basit veriler üzerinde bir ve çoklu doğrusal regresyon modellerinin kurulması ve yorumlanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Lineer model türlerinin farklı disiplinlerdeki (ekonomi, mühendislik, sosyal bilimler) uygulama örnekleri üzerine tartışma.	1. Bazı Lineer Model Örnekleri bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı, 123-140.
7	Konu Anlatımı: Lineer modellerde parameter tahmini (tam ve tam olmayan ranklı modellerde parameter tahmini).	1. Parametre tahmini bölümünün okunması Kaynak: Ders kitabı, 141-156.



	Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): tam ve tam olmayan ranklı modeller için parametre tahminlerinin hesaplanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Tam ve tam olmayan ranklı modellerin sonuçlarının güvenilirlik ve yorumlanabilirlik açısından farklarının değerlendirilmesi.	
8	Ara Sınav 1	Sınava kadar işlenen tüm konuların tekrar edilmesi.
9	Konu Anlatımı: Hipotez testleri (tam ranklı modelde hipotez) testleri, olabilirlik oram test istatistiğinin lagrange çarpanları yöntemi ile elde edilmesi. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Tam ranklı regresyon modelinde hipotez kurulması ve olabilirlik oranı test istatistiğinin hesaplanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Hipotez testlerinin, modeldeki parametrelerin anlamlılığını değerlendirmede neden önemli olduğunun değerlendirilmesi.	1. Tam ranklı modelde hipotez ve olabilirlik oram test istatistiğinin lagrange çarpanları yöntemi ile elde edilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 181-190.
10	Konu Anlatımı: Olabilirlik oran test istatistiğinin bazı gösterimleri tam ranklı olmayan modelde hipotez testleri. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Olabilirlik oran testi ve tam ranklı modellere ilişkin soruların çözülmesi. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Örnek soru çözümlerinin tartışılması Kısa sınav 3 (25 dk): 8. Hafta ve 9. Haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Olabilirlik oran test istatistiğinin bazı gösterimleri tam ranklı olmayan modelde hipotez testleri bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders kitabı, 190-201.
11	Konu Anlatımı: Güven aralıkları (tam ve tam olmayan modellerde güven aralıkları). Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Küçük bir veri seti üzerinden tam ranklı bir modelde parametre için %95 güven aralığının hesaplanması; ardından tam olmayan ranklı modelde güven aralığı elde etme. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Tam olmayan ranklı modellerde güven aralıklarının neden zor olduğunun tartışılması.	1. Güven aralıkları bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 201-208.
12	Konu Anlatımı: Bazı lineer model uygulamaları (öngörü aralıkları, tolerans Noktaları). Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Küçük bir veri seti üzerinden kurulan lineer modelde belirli bir gözlem için öngörü aralığının hesaplanması; ardından tolerans noktalarının nasıl belirlendiğinin gösterilmesi. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Öngörü aralıklarının gelecekteki değerleri tahmin etmedeki, tolerans noktalarının ise veri setindeki yayılımı değerlendirmedeki rolü üzerine tartışma yapılması.	1. Bazı lineer model uygulamaları bölümünün okunması. Kaynak: Ders kitabı, 208-213
13	Konu Anlatımı: Kalibrasyon problemi, lineer modellerin özdeşliği, basit lineer modellerde paralellik ve kesişme hipotezleri Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Aynı bağımlı değişken için iki farklı regresyon doğrusunun paralellik ve kesişme hipotezlerinin küçük bir veri seti üzerinden sınanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Paralellik ve kesişme hipotezlerinin, kalibrasyon problemlerinde ve modellerin özdeş olup olmadığının değerlendirilmesinde nasıl kullanıldığının tartışılması.	1. Kalibrasyon problemi, lineer modellerin özdeşliği, basit lineer modellerde paralellik ve kesişme hipotezleri bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders kitabı, 213-223.
14	Konu Anlatımı: Kesişme noktasının tahmini, optimal tasarım ve varyans analizi tablosu. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): İki doğrusal doğrunun kesişme noktasının küçük bir veri seti üzerinden tahmin edilip güven aralığının hesaplanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Kesişme noktasının tahmininde belirsizliklerin neden ortaya çıktığı ve veri tasarımının bu belirsizlikleri nasıl etkilediği üzerine tartışma. Kısa sınav 4: Ders sonunda, derste işlenen konularla ilgili kısa sınav içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Kesişme noktasının tahmini, optimal tasarım ve varyans analizi tablosu bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders kitabı, 223-233.
15	Konu Anlatımı: Soru çözümü ve genel tekrar.	1. Problemler bölümünün incelenmesi. Kaynak: Ders kitabı, 244-250.
16	Final	İşlenen tüm konuların 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	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Toplam İş yükü:			146
Toplam İş yükü / 30(s):			4.87
AKTS Kredisi:			5

COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Statistics
TITLE OF COURSE	Linear Models
CODE	IST3092
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
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face to face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Statistics
COURSE COORDINATOR	Gülhayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to enable students to grasp the fundamental theoretical structure and applications of linear models; to apply core matrix operations, parameter estimation methods, hypothesis tests, and confidence intervals used in linear modeling; and to identify and employ various types of linear models-including full- and less-than-full-rank models, variance-components models, and mixed models.
COURSE CONTENT	Quadratic Forms and Their Distributions; Matrix Representation of Full-Rank Models; Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Full-Rank Models.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Akdeniz, F., & Öztürk, F. <i>Linear Models</i> (No: 38). A.U.F.F. Revolving Fund Management Publications, 1996. Recommended Readings: [1] Myers and Milton, <i>A First Course in the Theory of Linear Statistical Models</i> , PWS-KENT, 1991. [2] Rencher, Alvin C., <i>Linear Models in Statistics</i> , 2nd ed., John Wiley&Sons, INC., New York, USA, 2008.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Define linear models using matrix notation. 2. Apply the matrix operations required for the estimation of linear models. 3. Comprehend the principles of parameter estimation and hypothesis testing in linear modeling. 4. Model datasets and conduct hypothesis testing. 5. Define non-full-rank models.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: • Content: Students' attendance and active participation in the course • Detailed Evaluation Criteria: Active participation and asking questions during lectures Contribution to in-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 studied until the exam week • Format: In-person Multiple-choice short quiz (5-10 minutes)	4	25



• Detailed Evaluation Criteria: -Ability to solve problems using matrix notations -Ability to clearly and coherently express the solution process and the obtained results		
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterm • Content: Comprehensive questions covering all topics studied until the exam week • Format: In-person. Examination (90 minutes) • Detailed Evaluation Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of linear models -Ability to solve linear model problems using matrix and statistical methods -Ability to transfer knowledge and skills of linear models to applied data analysis	1	%30
Final Examination: • Content: Comprehensive questions covering the entire course content • Format: In-person. Examination (90 minutes)	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Some basic matrix operations used in linear models, transpose, and vector notations. Quick Practice (5 minutes): Students will practice taking the transpose of a matrix, writing vector notations, and performing simple matrix multiplications. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on how matrix operations and vector notations help express linear models in a clearer and more compact form.	1. Reading on vector spaces, subspaces, and linear transformations. Source: Textbook, pp. 1–26.
2	Lecture: Orthogonality and inverses of matrices used in linear models, eigenvalues, eigenvectors, and spectral decomposition. Quick Practice (5 minutes): Students will check the	1. Reading on selected topics such as generalized inverses, eigenvalues, eigenvectors, spectral decomposition, partitioned matrices, and the Kronecker product of matrices. Source: Textbook, pp. 26–35.



	orthogonality of a matrix, compute its inverse, and calculate its eigenvalues and eigenvectors. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the fundamental roles of orthogonality, matrix inversion, and eigenvalue–eigenvector concepts in simplifying mathematical computations.	
3	Lecture: Positive definite matrices, matrix rank, trace, and idempotent matrices used in linear models. Quick Practice (5 minutes): Students will calculate the rank and trace of a small matrix and check whether it is idempotent. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the fundamental importance of rank, trace, and idempotent matrices in linear algebra and the convenience they provide in solving different problems. Quiz 1 (15 minutes): Short quiz on the topics covered at the end of the class.	1. Reading on positive definite matrices, matrix rank, trace, and idempotent matrices. Source: Textbook, pp. 36–49.
4	Lecture: The use of the normal, chi-square, t, and F distributions in linear models, and the distribution of quadratic forms. Quick Practice (5 minutes): Solving example problems involving the t, chi-square, and F distributions. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the situations in which the normal, chi-square, t, and F distributions are applied.	1. Reading on the use of the normal, chi-square, t, and F distributions and the distribution of quadratic forms. Source: Textbook, pp. 81–106.
5	Quick Practice (5 minutes): Students will calculate the expected values and variances of quadratic forms using simple matrix and vector examples. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the applications of quadratic forms. Quiz 2 (15 minutes): At the end of the lecture, a short quiz will be administered covering the topics presented in class.	1. Reading on the expected value and variance of quadratic forms, and on the independence of quadratic forms. Source: Course Textbook, pp. 106–119.
6	Lecture: Examples of linear models (simple and multiple explanatory variable linear models, design models, variance components and mixed models, random coefficient models, and measurement error models). Quick Practice (5 minutes): Building and interpreting simple and multiple linear regression models using small datasets. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on applications of different types of linear models in various disciplines (economics, engineering, social sciences).	1. Reading on examples of linear models. Source: Textbook, pp. 123–140.
7	Lecture: Parameter estimation in linear models (parameter estimation in full-rank and less-than-full-rank models). Quick Practice (5 minutes): Students will compute parameter estimates for both full-rank and less-than-full-rank models. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the differences between full-rank and less-than-full-rank models in terms of reliability and interpretability of the results.	1. Reading on parameter estimation. Source: Textbook, pp. 141–156.
8	Midterm 1	Review all of the topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Hypothesis testing in linear models (hypothesis testing in the full-rank model, derivation of the likelihood ratio test statistic using the Lagrange multipliers method). Quick Practice (5 minutes): Formulating a hypothesis in a full-rank regression model and calculating the likelihood ratio test statistic. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on why hypothesis testing is important for evaluating the significance of parameters in the model.	1. Reading on hypothesis testing in the full-rank model and the derivation of the likelihood ratio test statistic using the Lagrange multipliers method. Source: Textbook, pp. 181–190.
10	Lecture: Alternative representations of the likelihood ratio test statistic and hypothesis testing in less-than-full-rank models.	1. Reading on alternative representations of the likelihood ratio test statistic and hypothesis testing in less-than-full-rank models. Source: Textbook, pp. 190–201.



	Quick Practice (5 minutes): Solving example questions related to the likelihood ratio test and full-rank models. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the example solutions. Quiz 3 (25 minutes): A short quiz covering the topics presented in Weeks 8 and 9 will be administered.	
11	Lecture: Confidence intervals (confidence intervals in full-rank and less-than-full-rank models). Quick Practice (5 minutes): Calculating a 95% confidence interval for a parameter in a full-rank model using a small dataset, followed by examining the challenges of obtaining confidence intervals in a less-than-full-rank model. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on why constructing confidence intervals is more difficult in less-than-full-rank models.	1. Reading on confidence intervals. Source: Textbook, pp. 201–208.
12	Lecture: Some applications of linear models (prediction intervals, tolerance intervals). Quick Practice (5 minutes): Calculating a prediction interval for a specific observation in a linear model using a small dataset, followed by demonstrating how tolerance intervals are determined. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the role of prediction intervals in forecasting future values and the role of tolerance intervals in assessing the variability within a dataset.	1. Reading on some applications of linear models. Source: Textbook, pp. 208–213.
13	Lecture: The calibration problem, identity of linear models, and hypotheses of parallelism and intersection in simple linear models. Quick Practice (5 minutes): Testing the hypotheses of parallelism and intersection for two different regression lines with the same dependent variable using a small dataset. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on how the hypotheses of parallelism and intersection are used in calibration problems and in evaluating whether models are identical.	1. Reading on the calibration problem, identity of linear models, and hypotheses of parallelism and intersection in simple linear models. Source: Textbook, pp. 213–223.
14	Lecture: Estimation of the intersection point, optimal design, and the analysis of variance table. Quick Practice (5 minutes): Estimating the intersection point of two straight lines using a small dataset and calculating its confidence interval. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on why uncertainties arise in the estimation of the intersection point and how data design influences these uncertainties. Quiz 4 (20 min): Administration of a short quiz at the end of the lecture covering the topics discussed in class.	1. Reading on estimation of the intersection point, optimal design, and the analysis of variance table. Source: Textbook, pp. 223–233.
15	Lecture: Problem solving and general review.	1. Reading studying the problems section. Source: Textbook, pp. 244–250.
16	Final	Review all of the topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

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



Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	3	12
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Total Workload:			146
Total Workload / 30(h):			4.87
ECTS Credit:			5

Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi



	<u>DÖC-1</u>	<u>DÖC-2</u>	<u>DÖC-3</u>	<u>DÖC-4</u>	<u>DÖC-5</u>	<u>DÖC-6</u>	<u>DÖC-7</u>	<u>DÖC-8</u>	<u>DÖC-9</u>
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.	4	4	4	4	4				
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.	4	4	4	4	4				
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.	4	4	4	4	4				
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 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.

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.