



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	DeneySEL Tasarım 2
DERSİN KODU	IST4241
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @ İstatistik 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	Öyküm Esra Yiğit
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin iç içe (nested) tasarımlar, faktöriyel ve kesirli faktöriyel tasarımlar, bölünmüş parseller ve dengeli eksik blok tasarımları gibi ileri düzey deney tasarımı yöntemlerini tanımlarına; bu tasarımlara ait matematiksel modelleri, kareler toplamının parçalanışını ve parametre tahmin yöntemlerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Ayrıca bu ders, kovaryans analizi (ANCOVA) ve paket programlarla yapılacak uygulamalar yoluyla, öğrencilerin deneysel verileri hem teorik hem de uygulamalı düzeyde analiz etme ve yorumlama becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	İki ve üç aşamalı iç içe tasarımların matematiksel modelleri ve kareler toplamının parçalanışı; faktöriyel tasarımlar ve 2^k ile kesirli faktöriyel tasarımlar; bölünmüş parseller tasarımı, parametre tahmini ve kareler toplamının parçalanışı; dengeli eksik blok tasarımlarının matematiksel modeli ve parametre tahmin yöntemleri; kovaryans analizi uygulamaları; paket programlarla gerçekleştirilecek pratik çalışmalar.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] S. Oral Erbaş, H. Oluş, S. <i>Deney Düzenleri ve İstatistik Analizleri</i> . Gazi Kitabevi, 2017. Önerilen Kaynaklar: [1] B. Şenoğlu, Ş. Acıtaş. <i>İstatistiksel Deney Tasarımı: Sabit Etkili Modeller</i> . Nobel Yayıncılık, 2014. [2] D.C. Montgomery. <i>Design and Analysis of Experiments</i> . 4th Edition, Wiley, 1997.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Faktöriyel tasarımlar oluşturabileceklerdir. 2. İki ve üç aşamalı iç içe (nested) tasarımları uygulayabileceklerdir. 3. Bölünmüş parseller tasarımlarını gerçekleştirebileceklerdir. 4. Tek yönlü, iki yönlü ve faktöriyel ANCOVA modellerini uygulayabileceklerdir. 5. Deney tasarımı modellerini gerçek veriler üzerinde uygulayabileceklerdir.



DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım:		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav):		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): İçerik: Kısa sınavın yapılacağı haftaya kadar işlenen konuların tümünü kapsayan sorular. Format: Yüz yüze. Yazılı (60 dakika) veya çoktan seçmeli kısa sınav (30 dakika). Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen uygulamalar ile ilgili problemleri çözebilme. -1 tane kısa sınav %20 -3 tane kısa sınav %15 (%5 + %5 + %5)	4	%35
Ödev:		
Sunum/Jüri:		
Proje:		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (120 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşılmasının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%25
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (120 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	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: Faktöriyel düzenlerin tanımı, genel özellikleri, iki faktörlü düzen. Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): İki faktörlü düzenlere ilişkin basit örneklerin çözdürülmesi ve etkileşim etkisinin tablo üzerinden gösterilmesinin yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Faktöriyel düzenlerin deneysel çalışmalarda kullanım alanları ve diğer tasarım türlerine göre üstünlüklerinin tartışılması.	1. Faktöriyel düzenlerin tanımı ve genel özelliklerinin hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 7. 2. İki faktörlü düzenlerin temel yapısı ve etkileşim etkisinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 7.
2	Konu Anlatımı: Üç faktörlü düzenlerin tanımı, genel özellikleri,	1. Üç faktörlü düzenlerin tanımı ve genel



	etkileşim etkileri. Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): Üç faktörlü düzenlere ilişkin örnek bir tablo üzerinden ana etkiler ve ikili/üçlü etkileşimlerin yorumlanmasının yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Üç faktörlü düzenlerin deneysel araştırmalarda sağladığı avantajlar ve yorumlama güçlüklerinin tartışılması.	özelliklerinin hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 7. 2. Ana etkiler ile ikili ve üçlü etkileşimlerin incelenmesi ve örnek uygulamalar üzerinden pekiştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 7.
3	Konu Anlatımı: Tek faktörlü düzen için sabit ve rasgele etkili modeller, iki faktörlü düzen için sabit ve rasgele etkili modeller, varyans analizi Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): Tek ve iki faktörlü düzenlerde sabit ve rasgele etkili modeller için varyans analizi tablolarının oluşturulmasının yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Sabit ve rasgele etkili modellerin deneysel çalışmalarda kullanım alanları ve sınırlılıklarının tartışılması.	1. Tek faktörlü düzen için sabit ve rasgele etkili modellerin hatırlatılması ve varyans analizi tabloları üzerinden incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8. 2. İki faktörlü düzen için sabit ve rasgele etkili modellerin açıklanması ve örnek uygulamalarla pekiştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8.
4	Konu Anlatımı: İki faktörlü düzen için karışık etkili modeller, beklenen kareler ortalamalarının elde edilişi için kurallar. Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): Karışık etkili modellerde varyans bileşenlerinin yorumlanmasının ve beklenen kareler ortalamalarının kurallar aracılığıyla çıkarılmasının yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Karışık etkili modellerin deneysel tasarımlarda kullanım alanları ve beklenen kareler ortalamalarının yorumlanmasının tartışılması	1. İki faktörlü düzen için karışık etkili modellerin tanıtılması ve örnek tablo üzerinde incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8. 2. Beklenen kareler ortalamalarının elde edilmesi için kuralların açıklanması ve örnek uygulamalarla pekiştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8.
5	Konu Anlatımı: 2^k faktöriyel düzen, Yates düzeltmesi Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): 2^k faktöriyel düzen için etkileşim etkilerinin hesaplanmasının ve Yates düzeltmesi tablosunun oluşturulmasının yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): 2^k faktöriyel düzenlerin deneysel tasarımlardaki önemi ve Yates düzeltmesinin sağladığı kolaylıkların tartışılması	1. 2^k faktöriyel düzenin tanıtılması ve temel özelliklerinin açıklanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 9. 2. Yates düzeltmesinin uygulanması ve örnek tablo üzerinden incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 9.
6	Konu Anlatımı: Bölünmüş parseller (split-plot) tasarımının yapısı, matematiksel modeli ve kullanım gerekçeleri. Ana parsel ve alt parsel faktörlerinin tanıtımı. Parametre tahmin yöntemleri. Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): 3^k faktöriyel düzen için etkileşim etkilerinin hesaplanmasının ve Yates düzeltmesi tablosunun oluşturulmasının yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): 3^k faktöriyel düzenlerin deneysel tasarımlardaki önemi ve Yates düzeltmesinin sağladığı kolaylıkların tartışılması Kısa Sınav 1 (60 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. 2^k faktöriyel düzenin tanıtılması ve temel özelliklerinin açıklanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 9. 2. Yates düzeltmesinin uygulanması ve örnek tablo üzerinden incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 9. 3. Kısa Sınav 1. Ders Kitabı, Bölüm 7-9.
7	Konu Anlatımı: Bir faktörün nicel olması durumu, her iki faktörün nicel olması durumu Sınıf-İçi Uygulama (30 dk.): Nicel faktörler için varyans analizi tablolarının yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (10 dk.): Deney tasarımlarında nicel faktörlerin rolü, avantajları ve yorumlama zorluklarının tartışılması	1. Bir faktörün nicel olması durumunun tanıtılması ve örneklerle incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 11. 2. Her iki faktörün nicel olması durumunun açıklanması ve regresyon temelli yorumların yapılması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 11.
8	Ara Sınav 1	1. Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi



9	Konu Anlatımı: İki faktörlü iç içe düzenler Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): İki faktörlü iç içe düzen için varyans analizi tablosunun oluşturulmasının ve sonuçların yorumlanmasının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): İki faktörlü iç içe düzenlerin uygulama alanlarının ve faktöriyel düzenlere göre avantajlarının tartışılması.	1. İki faktörlü iç içe düzenlerin tanıtılması ve örnek tablo üzerinde incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 12. 2. Varyans analizi tablosunun hazırlanması ve sonuçların değerlendirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 12.
10	Konu Anlatımı: Üç faktörlü iç içe düzenler Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Üç faktörlü iç içe düzen için varyans analizi tablosunun oluşturulmasının ve etkileşimlerin yorumlanmasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Üç faktörlü iç içe düzenlerin deneysel çalışmalarda sağladığı katkılarının ve zorluklarının tartışılması	1. Üç faktörlü iç içe düzenlerin tanıtılması ve örneklerle açıklanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 12. 2. Varyans analizi tablosunun hazırlanması ve sonuçların değerlendirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 12.
11	Küçük Sınav	1. Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
12	Konu Anlatımı: Bölünmüş parseller deney düzeni Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Bölünmüş parseller deney düzeni için varyans analizi tablosunun hazırlanmasının ve ana/alt parsel etkilerinin yorumlanmasının yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Bölünmüş parseller deney düzeninin tarım, endüstri ve sosyal bilimlerdeki kullanım alanlarının tartışılması. Kısa Sınav 3 (60 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Bölünmüş parseller deney düzeninin tanıtılması ve örnek tablo üzerinde incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 13. 2. Ana ve alt parsel etkilerinin varyans analizi yoluyla açıklanması ve uygulama örnekleri ile pekiştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 13. 3. Kısa Sınav 3. Ders Kitabı, Bölüm 7-9.
13	Konu Anlatımı: İki faktörlü düzenlerin SPSS Uygulamaları, Üç faktörlü düzenlerin SPSS Uygulamaları Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): SPSS'te iki ve üç faktörlü düzenler için veri setlerinin hazırlanmasının, varyans analizi çıktılarının alınmasının ve etkileşim etkilerinin grafiklerle gösterilmesinin yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): İki ve üç faktörlü düzenlerin SPSS çıktılarının yorumlanmasının, deneysel çalışmalara sağladığı katkılarının ve zorluklarının tartışılması Kısa Sınav 4 (60 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. SPSS'te iki faktörlü düzenlerin uygulanması ve sonuçların incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8. 2. SPSS'te üç faktörlü düzenlerin uygulanması ve ikili/üçlü etkileşimlerin yorumlanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 8. 3. Kısa Sınav 4. Ders Kitabı, Bölüm 7-9.
14	Konu Anlatımı: Nicel faktörlerin SPSS Uygulamaları (bir faktörün nicel olması, her iki faktörün nicel olması) Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): SPSS'te nicel faktörler için varyans analizi tablolarının oluşturulmasının ve regresyon yaklaşımıyla yorumlanmasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Nicel faktörlerin SPSS çıktılarında deneysel çalışmalara sağladığı avantajların tartışılması	1. SPSS'te bir faktörün nicel olmasının durumunun uygulanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 10. 2. SPSS'te her iki faktörün nicel olmasının durumunun analizi. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 10.
15	Konu Anlatımı: İç içe düzenlerin SPSS Uygulamaları Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): SPSS'te iç içe düzen için varyans analizi tablosunun hazırlanmasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): İç içe düzenlerin SPSS çıktılarının deneysel çalışmalarda kullanım alanlarının tartışılması	1. SPSS'te iç içe düzenlerin uygulanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 11. 2. SPSS çıktılarında varyans analizi sonuçlarının yorumlanması. Kaynak: Ders Kitabı, Bölüm 11.
16	Final	1. İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

**AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU**

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	2	28
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	8	32
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Toplam İş yükü:			147
Toplam İş yükü / 30(s):			4.9
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Department of Statistics
TITLE OF COURSE	Experimental Design 2
CODE	IST4241
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	Undergraduate
COURSE TYPE	Elective @ Statistics Undergraduate Program Elective @ Molecular Biology and Genetics Undergraduate Program
COURSE CATEGORY	Specialization / Field Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Statistics
COURSE COORDINATOR	Öyküm Esra Yiğit
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students understand advanced experimental design methods such as nested designs, factorial and fractional factorial designs, split-plot designs, and balanced incomplete block designs; and to learn the corresponding mathematical models, the partitioning of the sum of squares, and parameter estimation methods. In addition, this course aims to develop students' ability to analyze and interpret experimental data both theoretically and practically through applications involving analysis of covariance (ANCOVA) and the use of statistical software packages.
COURSE CONTENT	Mathematical models of two and three stage nested designs and decomposition of sum of squares; factorial designs and fractional factorial designs with 2^k ; split plot designs, parameter estimation and decomposition of sum of squares; mathematical models of balanced incomplete block designs and parameter estimation methods; applications of covariance analysis; practical studies to be carried out with package programs.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] H. Oluş, S. Oral Erbaş, E. Nazman. <i>Araştırmacılar için SPSS Uygulamalı İstatistiksel Deney Tasarımı</i> . Gazi Kitabevi, 2017. Recommended Readings: [1] B. Şenoğlu, Ş. Acıtaş. <i>İstatistiksel Deney Tasarımı: Sabit Etkili Modeller</i> . Nobel Yayıncılık, 2014. [2] D.C. Montgomery. <i>Design and Analysis of Experiments</i> . 4th Edition, Wiley, 1997.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Construct factorial designs. 2. Apply two-stage and three-stage nested designs. 3. Implement split-plot designs. 4. Apply one-way, two-way, and factorial ANCOVA models. 5. Apply experimental design models to real data sets.



EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application (Oral Examination):		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Questions covering all topics taught up to the week of the quiz. Format: Face-to-face. Written exam (60 minutes) or multiple-choice quiz (30 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to in-class applications. -1 quiz: 20% -3 quizzes: 15% (5% + 5% + 5%)	4	%35
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics taught up to the exam week. Format: Face-to-face. Written exam (120 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics - Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%25
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face. Written exam (120 minutes) Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of in-depth understanding of all topics covered in the course -Ability to apply advanced problem-solving skills	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: Mathematical model of two-stage nested designs, hierarchy among factors, and decomposition of sums of squares. Quick Practice (30 min): Constructing a two-stage nested design with a sample dataset, obtaining the sums of squares table, and calculating variance components. In-Class Discussion (10 min): "In which situations are	- Recalling and activating the definition and general properties of factorial designs. Source: Coursebook, Chapter 7. - Examining the basic structure and interaction effects of two-factor designs. Source: Coursebook, Chapter 7.



	two-stage nested designs more advantageous than block designs?"	
2	Lecture: Mathematical model of three-stage nested designs, variance components, and decomposition of sums of squares. Quick Practice (30 min): Building a three-stage nested design on a dataset, estimating parameters, and obtaining the ANOVA table. In-Class Discussion (10 min): "In which research areas are three-stage nested designs particularly preferred?"	1. Definition of three-factor systems, reminding and activating their general characteristics. Source: Coursebook, Chapter 7. 2. Examining main effects and two-way and three-way interactions and reinforcing them through sample applications. Source: Coursebook, Chapter 7.
3	Lecture: Definition of factorial designs, general characteristics, and explanation of main effect and interaction concepts. Quick Practice (30 min): Constructing a simple 2×2 factorial design, calculating main effects and interactions. In-Class Discussion (10 min): "Why is it as important to consider interactions as it is to consider main effects?"	1. Recall fixed and random effects models for a single-factor design and examine them using variance analysis tables. Source: Coursebook, Chapter 8. 2. Explain fixed and random effects models for a two-factor design and reinforce them with example applications. Source: Coursebook, Chapter 8.
4	Lecture: Structure, mathematical model, and analysis methods of $2k^2/k2k$ factorial designs consisting of two-level factors. Calculation and interpretation of main effects and interactions. Quick Practice (30 min): Using a $232^2/323$ factorial design example to calculate effects and interactions, and constructing the ANOVA table. In-Class Discussion (10 min): "What advantages does limiting factors to two levels provide to the researcher?"	1. Introduce mixed-effects models for a two-factor design and examine them using a sample table. Source: Coursebook, Chapter 8. 2. Explain the rules for obtaining expected means of squares and reinforce them with example applications. Source: Coursebook, Chapter 8.
5	Lecture: Definition, necessity, and fundamental concepts of fractional factorial designs. Explanation of aliasing, resolution, and design efficiency. Quick Practice (30 min): Examining the aliasing structure and interpreting interactions through an example of a $2k-p2^{k-p}$ fractional factorial design. In-Class Discussion (10 min): "What advantages do fractional factorial designs provide in terms of time and cost, and what risks do they involve?"	1. Introduce the 2^k factorial and explain its basic properties. Source: Coursebook, Chapter 9. 2. Apply the Yates correction and examine it using a sample table. Source: Coursebook, Chapter 9.
6	Lecture: Structure, mathematical model, and rationale for the use of split-plot designs. Introduction of whole-plot and subplot factors. Parameter estimation methods. Quick Practice (30 min): Constructing a split-plot design with a sample dataset, calculating parameter estimates, and interpreting the results. In-Class Discussion (10 min): "Why is the split-plot design different from classical factorial designs, and in which situations is it preferred?" Quiz 1 (60 min): At the end of the class, a short quiz covering the topics discussed during the lesson will be administered.	1. Introduce the 2^k factorial and explain its basic properties. Source: Coursebook, Chapter 9. 2. Apply the Yates correction and examine it using a sample table. Source: Coursebook, Chapter 9. 3. Quiz 1. Coursebook, Chapters 7-9.
7	Lecture: Decomposition of variance sources in split-plot designs. Partitioning the total sum of squares into whole-plot and subplot factors. Definition of error	1. Introduce the quantitative nature of a factor and examine it with examples. Source: Coursebook, Chapter 11.



	terms and determination of degrees of freedom. Quick Practice (30 min): Using a sample split-plot dataset to perform decomposition of sums of squares, constructing the ANOVA table, and interpreting the results. In-Class Discussion (10 min): “What advantages does having different error terms in split-plot designs provide to the researcher?”	2. Explain the quantitative nature of both factors and make regression-based interpretations. Source: Coursebook, Chapter 11.
8	Midterm 1	1. Repetition of all topics covered until the exam week
9	Lecture: Application of experimental design analyses using SPSS and similar statistical software. Data entry, model specification, and interpretation of outputs. Quick Practice (30 min): Analyzing nested, factorial, and split-plot designs in SPSS with sample datasets. In-Class Discussion (10 min): “What aspects should researchers pay particular attention to when using statistical software packages?”	1. Introducing two-factor nested designs and examining them on a sample table. Source: Coursebook, Chapter 12. 2. Preparing the analysis of variance table and evaluating the results. Source: Coursebook, Chapter 12.
10	Lecture: Definition, structure, and rationale for the use of Balanced Incomplete Block (BIB) designs. Construction of the mathematical model and explanation of its key properties. Quick Practice (30 min): Designing and applying a Balanced Incomplete Block Design using a sample dataset. In-Class Discussion (10 min): “In which situations are Balanced Incomplete Block Designs preferred over classical block designs?”	1. Introduce three-factor nested designs and explain them with examples. Source: Coursebook, Chapter 12. 2. Prepare the analysis of variance table and evaluate the results. Source: Coursebook, Chapter 12.
11	Quiz	1. Repetition of all topics covered until the exam week
12	Lecture: Parameter estimation methods in Balanced Incomplete Block Designs. Comparison of estimated means, evaluation of effects and error terms. Quick Practice (30 min): Performing parameter estimation on a dataset from a BIB design and interpreting the results. In-Class Discussion (10 min): “What additional insights does the parameter estimation process provide in Balanced Incomplete Block Designs?” Quiz 3 (60 min): At the end of the class, a short quiz covering the topics discussed during the lesson will be administered.	1. Introduction to the split-plot experimental design and its examination on a sample table. Source: Coursebook, Chapter 13. 2. Explanation of main and subplot effects through analysis of variance and reinforcement with application examples. Source: Coursebook, Chapter 13. 3. Quiz 3. Coursebook, Chapters 7-9.
13	Lecture: One-way Analysis of Covariance (ANCOVA) model. Incorporation of covariates into experimental design, model construction, and interpretation. Assumptions and limitations. Quick Practice (30 min): Applying one-way ANCOVA on a sample dataset, evaluating the effect of covariates, and interpreting the results. In-Class Discussion (10 min): “What advantages does ANCOVA provide compared to classical ANOVA?” Quiz 4 (60 min): At the end of the class, a short quiz covering the topics discussed during the lesson will be administered.	1. Applying two-factor designs in SPSS and examining the results. Source: Coursebook, Chapter 8. 2. Applying three-factor designs in SPSS and interpreting two-way/three-way interactions. Source: Coursebook, Chapter 8. 3. Quiz 4. Coursebook, Chapters 7-9.



14	Lecture: Two-way Analysis of Covariance (ANCOVA) model. Incorporation of covariates in two-factor experiments, evaluation of main effects and interactions. Examination of assumptions and model adequacy. Quick Practice (30 min): Applying two-way ANCOVA to a dataset, analyzing the role of covariates on both main effects and interactions. In-Class Discussion (10 min): “In which situations does two-way ANCOVA provide a stronger analysis compared to one-way ANCOVA?”	1. Applying the case of one factor being quantitative in SPSS. Source: Coursebook, Chapter 10. 2. Analyzing the case of both factors being quantitative in SPSS. Source: Coursebook, Chapter 10.
15	Lecture: Comprehensive review and applied evaluation of nested, factorial, split-plot, incomplete block, and ANCOVA designs covered throughout the course. Applications on real datasets. Quick Practice (30 min): Students, working in groups, apply selected design methods to real datasets and present their results in class. In-Class Discussion (10 min): “How should different designs be chosen in real research problems, and which criteria should guide the decision-making process?”	1. Implementing nested patterns in SPSS. Source: Coursebook, Chapter 11. 2. Interpreting analysis of variance results in SPSS output. Source: Coursebook, Chapter 11.
16	Final	1. Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	2	28
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	8	32
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Total Workload:			147
Total Workload / 30(h):			4.9
ECTS Credit:			5



Ders Öğretim 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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>				
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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</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									



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.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>				