



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	İstatistiksel Simülasyon
DERSİN KODU	IST2092
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
DERSİN KATEGORİSİ	
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	İstatistik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Gülhayat GÖLBAŞI ŞİMŞEK
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin istatistikte kullanılan simülasyon yöntemleri ve algoritmalarını öğrenmesine, bu yöntemlerin teorik temellerini kavrayarak çeşitli istatistiksel problemlerin çözümünde uygulayabilmesine yardımcı olmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Simülasyon Kavram ve Tanımları; Rastgele Sayı Üretme Yöntemleri; Sözde Rastgele Sayılar Üretme; Kesikli Rastgele Değişken Üretmede Ters Dönüşüm Yöntemi; Poisson Rastgele Değişken Üretme; Binom Rastgele Değişken Üretme; Kesikli Rastgele Değişken Üretmede Kabul-Red Yöntemi; Sürekli Rastgele Değişken Üretmede Ters Dönüşüm Algoritması; Normal Dağılımdan Sürekli Rastgele Değişken Üretme; Üstel Dağılımdan Sürekli Rastgele Değişken Üretme (Box-Müller Dönüşümü), Bazı tahmin edici elde etme yöntemleri
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Sheldon M. Ross, <i>Simülasyon</i> , Beşinci Baskı, Londra: Elsevier Science, 2012. [2] Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, <i>Modelleme ve Simülasyon Laboratuvarı</i> . Ankara: Ankara Üniversitesi, 2011. Önerilen Kaynak: [1] Rubinstein, R. Y. ve Kroese, D. P. <i>Simülasyon ve Monte Carlo Yöntemi</i> . John Wiley & Sons, 2016.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Simülasyon kavramı, rastgele sayı üretme yöntemleri ve ilgili algoritmalar hakkında temel bilgi edinebileceklerdir. 2. Kesikli ve sürekli dağılımlardan rastgele sayılar üretebileceklerdir. 3. R programı yardımıyla çeşitli algoritmaları kodlayarak teorik bilgiyi uygulamaya aktarabileceklerdir.



4. İstatistik ve bilgisayar becerilerini bir araya getirerek disiplinler arası problem çözüme yetkinliği kazanabileceklerdir.
5. Temel tahmin edici yöntemlerini öğrenerek parametre tahmininde uygulayabileceklerdir.
6. Farklı tahmin edicileri karşılaştırabileceklerdir.

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 çözüme 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: -Kesikli ve sürekli rasgele değişkenlerden sayı üretebilme -İstatistiksel tahmin yöntemlerini uygulayarak parametre tahmini yapabilme. -Farklı tahmin yöntemlerini ve test istatistiklerini simülasyon sonuçlarına göre karşılaştırabilme.	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: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Bilgi ve becerilerini uygulamalı ortamlara aktarabilme -Teorik yaklaşımları kodlama mantığıyla simülasyon ortamına aktarabilme.	1	%30
Final: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Bilgi ve becerilerini uygulamalı ortamlara aktarabilme -Teorik yaklaşımları kodlama mantığıyla simülasyon ortamına aktarabilme.	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: Simülasyon kavram tanımları ve uygulama alanları Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Simülasyonun, gerçek hayatta doğrudan gözlemlenmesi zor veya maliyetli süreçleri anlamada ve farklı senaryoları test etmede neden önemli olduğunun tartışılması.	1. Olgu-deneymodel-Simülasyon bölümünün okunması Kaynak Ders Kitabı [2], 6-17
2	Konu anlatımı: Rastgele sayı üretme yöntemleri (Sözde-rastgele sayı üretimi "Rastgele sayılar tablosu", İntegrallerin Hesaplanmasında Rastgele Sayıların Kullanımı) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Öğrencilere basit bir algoritma (örneğin lineer eşlemeli yöntem) ile sözde-rastgele sayı üretiminin gösterilmesi ve bu sayılar kullanılarak bir fonksiyonun integralinin yaklaşık hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Rastgele sayı üretme yöntemlerinin istatistik içinde ve diğer disiplinlerdeki kullanım alanlarıyla ilgili tartışmanın yapılması.	1. Yapay Rastgele Sayı Üretimi ve integrallerin Hesaplanmasında Rastgele Sayıların Kullanımı konularının okunması Kaynak: Ders Kitabı [1], 39-45
3	Konu anlatımı: Sürekli : Dağılımlardan rasgele sayı üretilmesi: Kesikli rastgele değişken sayı üretme yöntemi (ters dönüşüm yöntemi) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): R programı yardımı ile kesikli dağılımlardan sayı üretilmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Ters dönüşüm yönteminin avantajları (basitlik, genellik) ve sınırlılıkları (hesaplama zorluğu) üzerine tartışma Kısa Sınav 1 (25 dk.): Ders sonunda işlenen konulara ilişkin kısa sınavın yapılması	1. Kesikli Rastgele Değişkenden Sayı Üretme Yöntemi (Ters Dönüşüm Yöntemi) konusunun okunması, Kaynak: Ders Kitabı [1] 47-52,
4	Konu anlatımı : Bernoulli ve binom dağılımlarından sayıların üretilmesi Sınıf-İçi uygulama (5dk): R programı kullanılarak Bernoulli ve Binom dağılımlarından rastgele sayılar üretilmesi uygulamalarının yapılması Sınıf İçi tartışma (5 dk): Bernoulli ve Binom dağılımlarından sayı üretiminin gündelik hayattaki uygulamalarının tartışılması.	1. Bernoulli ve Binom Dağılımlarından Sayıların Üretilmesi konusunun okunması Kaynak:Ders Kitabı, 52-54 2. Bir Boyutlu Kesikli Dağılımlar Kaynak: Ders Kitabı ,50-60
5	Konu anlatımı: Geometrik ve negative binom dağılımlarından sayıların üretilmesi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): R programı yardımıyla farklı parametreler için Geometrik ve Negatif Binom dağılımlarından rastgele sayıların üretilmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Geometrik ve Negatif Binom dağılımlarının gündelik hayattaki uygulamalarının (ilk başarıya kadar deneme sayısı, üretimde hata sayıları,..) tartışılması. Kısa Sınav 1 (25 dk.): Ders sonunda işlenen konulara ilişkin kısa sınavın yapılması	Kaynak: Ders notları
6	Konu anlatımı : Poisson rastgele değişken üretme Sınıf-İçi Uygulama (5 dk): R programı yardımıyla Poisson dağılımından rastgele sayıların üretilmesi ve örnek sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Poisson dağılımından sayı üretmenin gündelik hayattaki kullanım alanlarının (trafik akışı, çağrı merkezi, hata sayıları vb.) tartışılması	1. Poisson Rastgele Değişkeni Oluşturma bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı 19-22, 54-55
7	Konu anlatımı: Kesikli dağılımlardan sayı üretmede Kabul–Ret yöntemi ile sayıların üretilmesi (yardımcı dağılımdan örneklem, kabul/ret kuralı, hedef dağılıma uygun sayıların elde edilmesi).	1. Kabul-red tekniği bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı, 56-59



	Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak Kabul–Ret yöntemi ile rastgele sayı üretilmesi ve sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Kabul–Ret yönteminin avantajlarının ve neden önemli olduğunun tartışılması	
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu anlatımı: Sürekli dağılımlardan sayı üretme (Olasılık integral dönüşümü, üstel dağılım, weibull dağılımı) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak Olasılık İntegral Dönüşümü yardımıyla üstel ve Weibull dağılımlarından rastgele sayı üretilmesi ve sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sürekli dağılımlardan sayı üretmede Olasılık İntegral Dönüşümünün avantajlarının ve sınırlılıklarının tartışılması.	1. Sürekli dağılımlardan sayı üretme bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı 69-73 2. Bir boyutlu sürekli dağılımlar bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı 68-80
10	Konu anlatımı: Normal dağılımdan sayı üretme (standart normal dağılımdan sayı üretme, box müller dönüşümü,) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak Box–Müller dönüşümü ile standart normal dağılımdan rastgele sayıların üretilmesi ve elde edilen sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Box–Müller dönüşümünün, normal dağılımdan sayı üretmek için pratik bir yöntem olması ancak büyük ölçekli uygulamalarda hesaplama yükü nedeniyle daha verimli yöntemlere ihtiyaç duyulabileceğinin tartışılması. Kısa sınav 3 (25 dk): 8. Hafta ve 9. Haftada işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Normal rastgele değişkenler üretmek için polar yöntem bölümlerinin okunması Kaynak: Ders Kitabı 80-83 2. Normal Dağılım ve Uygulamaları bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı 68-80
11	Konu anlatımı: Kabul ret algortması ile bazı sürekli dağılımlardan sayı üretme (üstel,Weibull, normal dağılım) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak Kabul–Ret algoritması yardımıyla üstel, Weibull ve normal dağılımlardan rastgele sayıların üretilmesi ve elde edilen sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Kabul–Ret yönteminin, karmaşık dağılımlardan sayı üretmede sağladığı esneklik ile öneminin, ancak düşük kabul oranlarında zaman kaybına yol açabileceğinin tartışılması.	1. Sürekli rasgele değişkenlerden sayı üretme bölümünden kabul-red yönteminin okunması Kaynak: Ders Kitabı 73-80 2. Kabul-Red Yöntemi bölümünün okunması Kaynak: Ders Kitabı 43-50
12	Konu anlatımı : Nokta tahmini (En çok olabilirlik tahmin edicileri, enk küçük kareler tahmin edicileri) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak (üstel , Weibull,normal) dağılımlarının en çok olabilirlik ve En Küçük Kareler yöntemleriyle parametre tahminlerinin yapılması ve elde edilen sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Nokta tahmininde LSE'nin minimizasyona, MLE'nin ise maksimizasyona dayalı olmasının tartışılması.	Kaynak: Ders Notları
13	Konu anlatımı : Nokta tahmini (Ağırlıklı en küçük kareler, Cramer Von Mises tahmin edicileri) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak (üstel, Weibull,normal) dağılımlarının ağırlıklı en küçük kareler ve Cramer-Von Mises tahmin yöntemleriyle parametre tahminlerinin yapılması ve elde edilen sonuçların öğrencilerle birlikte yorumlanması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Ağırlıklı En Küçük Kareler'in varyans farklılıklarını dikkate alması ile Cramér–von Mises'in dağılım uyumunu esas alması konularının tartışılması	Kaynak: Ders Notları



14	Konu anlatımı: Nokta tahmini (Anderson Darling tahmin edicileri ve tahmin edicilerde aranan özellikler) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak belirli bir dağılım için (örneğin üstel veya Weibull) Anderson–Darling tahmin yöntemiyle parametrelerin tahmin edilmesi ve sonuçların öğrencilerle birlikte değerlendirilmesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Tahmin edicilerde sapmasızlık, tutarlılık ve etkinlik gibi özelliklerin neden önemli olduğunun tartışılması. Kısa sınav 4: Ders sonunda, derste işlenen konularla ilgili kısa sınav içeren bir kısa sınavın yapılması	Kaynak: Ders Notları
15	Konu anlatımı: Tahmin edicilerin ve test istatistiklerinin simülasyon çalışması ile karşılaştırılması Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): R programı kullanılarak üstel veya Weibull dağılımlarından simülasyon ile örnekler üretilmesi; farklı tahmin yöntemleri ve test istatistiklerinin uygulanması; sonuçların öğrencilerle birlikte tablo veya grafik yardımıyla yorumlanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Farklı tahmin yöntemlerinin simülasyon sonuçlarına göre karşılaştırılması ve tartışılması.	Kaynak: Ders Notları
16	Final	Sınav haftasına kadar işlenen 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	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	3	3
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
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:			144
Toplam İş yükü / 30(s):			4.8
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Statistics
TITLE OF COURSE	Statistical Simulation
CODE	IST2092
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	First Cycle
COURSE TYPE	
COURSE CATEGORY	Elective@Bachelor Programme in Statistics
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 help students learn simulation methods and algorithms used in statistics, understand their theoretical foundations, and apply them in solving various statistical problems.
COURSE CONTENT	Concepts and definitions of simulation; methods of random number generation; pseudo-random number generation; inverse transformation method for generating discrete random variables; generation of poisson random variables; generation of binomial random variables; acceptance-rejection method for generating discrete random variables; inverse transformation algorithm for generating continuous random variables; generation of continuous random variables from the normal distribution; generation of continuous random variables from the exponential distribution (box-müller transformation); some methods for obtaining estimator.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [1] Sheldon M. Ross, <i>Simülasyon</i> , Beşinci Baskı, Londra: Elsevier Science, 2012. [2] Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü. <i>Modelleme ve Simülasyon Laboratuvarı</i> . Ankara: Ankara Üniversitesi, 2011. Recommended Reading: [1] Rubinstein, R. Y. ve Kroese, D. P. <i>Simülasyon ve Monte Carlo Yöntemi</i> . John Wiley & Sons, 2016.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Gain fundamental knowledge about the concept of simulation, random number generation methods, and related algorithms.



2. Generate random numbers from discrete and continuous distributions.
3. Apply theoretical knowledge by coding various algorithms using the R programming language.
4. Combine statistical and computational skills to develop interdisciplinary problem-solving competence.
5. Apply basic estimation methods for parameter estimation.
6. Compare different estimators.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Student attendance and participation in the course. Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute 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 up to the exam week. Format: In-person. Multiple-choice short quiz (5–10 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to generate numbers from discrete and continuous random variables. -Ability to perform parameter estimation by applying statistical estimation methods. -Ability to compare different estimation methods and test statistics based on simulation results.	4	%25
Homework Assignments:		
Presentations/Jury:		
Project:		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course. -Ability to transfer knowledge and skills into applied contexts. -Ability to translate theoretical approaches into a simulation environment through coding logic.	1	%30
Final: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course. -Ability to transfer knowledge and skills into applied contexts. -Ability to translate theoretical approaches into a simulation environment through coding logic.	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: Definitions of simulation concepts and application areas In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on why simulation is important for testing different scenarios and understanding processes that are difficult or costly to observe directly in real life.	1. Reading of the Case–Experiment–Model–Simulation section, Source: Coursebook [2], pp. 6–17.
2	Lecture: Random number generation methods (Pseudo-random number generation, “Random number tables,” Use of random numbers in integral evaluation). Quick Practice (5 minutes): Demonstration to students of a simple algorithm (e.g., the linear congruential method) for pseudo-random number generation, followed by the approximation of an integral of a function using these numbers. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the applications of random number generation methods within statistics and in other scientific disciplines.	1. Reading on Pseudo-random Number Generation and the Use of Random Numbers in Integral Evaluation, Source: Coursebook pp. 39–45.
3	Lecture: Random number generation from distributions: Generating numbers from discrete random variables (Inverse Transformation Method). Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from discrete distributions using the R software. In-class Discussion (5 min): Discussion on the advantages (simplicity, general applicability) and limitations (computational difficulty) of the inverse transformation method. Quiz 1 (15 Minutes): Short quiz on the topics covered at the end of the class	1. Reading on the Generation of Random Numbers from Discrete Random Variables (Inverse Transformation Method), Source: Coursebook, pp. 47–52.
4	Lecture: Generation of random numbers from Bernoulli and Binomial distributions. Quick Practice (5 minutes): Implementation of random number generation from Bernoulli and Binomial distributions using the R software. In-class Discussion (5 min): Discussion on the real-life applications of generating random numbers from Bernoulli and Binomial distributions.	1. Reading on the Generation of Random Numbers from Bernoulli and Binomial Distributions, Source: Coursebook, pp. 52–54. 2. Reading on One-dimensional Discrete Distributions, Source: Coursebook, pp. 50–60.
5	Lecture: Generation of random numbers from Geometric and Negative Binomial distributions. Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from Geometric and Negative Binomial distributions for different parameter values using the R software. In-class Discussion (5 min): Discussion on the real-life applications of Geometric and Negative Binomial distributions (e.g., the number of trials until the first success, the number of defects in production). Quiz 2 (15 minutes): At the end of the lecture, a short quiz will be administered covering the topics presented in class.	Source: Lecture notes



6	Lecture: Generating of Poisson random variables. Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from the Poisson distribution using the R software, followed by the interpretation of example results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the real-life applications of generating random numbers from the Poisson distribution (e.g., traffic flow, call centers, number of defects).	1. Reading on the Generation of Poisson Random Variables, Source: Coursebook, pp. 19–22, 54–55.
7	Lecture: Generation of random numbers from discrete distributions using the Acceptance–Rejection method (sampling from an auxiliary distribution, acceptance/rejection rule, obtaining numbers consistent with the target distribution). Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers using the Acceptance–Rejection method in the R software, followed by the interpretation of the results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the advantages of the Acceptance–Rejection method and the reasons for its importance.	1. Reading on the Acceptance–Rejection Technique, Source: Coursebook, pp. 56–59.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week
9	Lecture: Generation of random numbers from continuous distributions (Probability Integral Transformation, Exponential distribution, Weibull distribution). Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from the Exponential and Weibull distributions using the Probability Integral Transformation in the R software, followed by the interpretation of the results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the advantages and limitations of the Probability Integral Transformation in generating random numbers from continuous distributions.	1. Reading on the Generation of Random Numbers from Continuous Distributions, Source: Coursebook, pp. 69–73. 2. Reading on One-dimensional Continuous Distributions, Source: Coursebook, pp. 68–80.
10	Lecture: Generation of random numbers from the Normal distribution (generation from the standard normal distribution, Box–Müller transformation). Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from the standard normal distribution using the Box–Müller transformation in the R software, followed by the interpretation of the obtained results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the practicality of the Box–Müller transformation for generating normal random numbers and the need for more efficient methods in large-scale applications. Quiz 3 (25 min): A short quiz covering the topics presented in Weeks 8 and 9 will be administered.	1. Reading on the Polar Method for Generating Normal Random Variables, Source: Coursebook, pp. 80–83. 2. Reading on the Normal Distribution and Its Applications, Source: Coursebook, pp. 68–80.
11	Lecture: Generation of random numbers from selected continuous distributions using the Acceptance–Rejection algorithm (Exponential, Weibull, Normal distributions). Quick Practice (5 minutes): Generation of random numbers from the Exponential, Weibull, and Normal distributions using the Acceptance–Rejection algorithm in the R software, followed by the interpretation of the obtained results together with the students.	1. Reading on the Acceptance–Rejection Method in the section “Generation of Random Numbers from Continuous Random Variables, Source: Coursebook, pp. 73–80. 2. Reading on the Acceptance–Rejection Method, Source: Coursebook, pp. 43–50.



	In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of the Acceptance–Rejection method due to its flexibility in generating numbers from complex distributions, as well as its drawback of potential time inefficiency when acceptance rates are low.	
12	Lecture: Point estimation (Maximum Likelihood Estimators, Least Squares Estimators). Quick Practice (5 minutes): Estimation of the parameters of the Exponential, Weibull, and Normal distributions using the Maximum Likelihood Estimation (MLE) and Least Squares Estimation (LSE) methods in the R software, followed by the interpretation of the obtained results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the distinction between the two point estimation approaches, emphasizing that LSE is based on minimization whereas MLE is based on maximization.	Source: Lecture Notes
13	Lecture: Point estimation (Weighted Least Squares Estimators, Cramér–von Mises Estimators). Quick Practice (5 minutes): Estimation of the parameters of the Exponential, Weibull, and Normal distributions using the Weighted Least Squares (WLSE) and Cramér–von Mises (CvME) methods in the R software, followed by the interpretation of the obtained results together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the fact that Weighted Least Squares accounts for variance heterogeneity, whereas the Cramér–von Mises method is based on assessing distributional goodness-of-fit.	Source: Lecture Notes
14	Lecture: Point estimation (Anderson–Darling estimators and desirable properties of estimators). Quick Practice (5 minutes): Estimation of the parameters of a given distribution (e.g., Exponential or Weibull) using the Anderson–Darling method in the R software, followed by the joint evaluation of the results with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of properties such as unbiasedness, consistency, and efficiency in estimators. Quiz 4 (20 min): Administration of a short quiz at the end of the lecture covering the topics discussed in class.	Source: Lecture Notes
15	Lecture: Comparison of estimators and test statistics with simulation study. Quick Practice (5 minutes): Simulation of samples from the Exponential or Weibull distributions using the R software, application of different estimation methods and test statistics, and interpretation of the results with the help of tables or graphs together with the students. In-Class Discussion (5 minutes): Comparison and discussion of different estimation methods based on the simulation results.	Source: Lecture Notes
16	Final	Review of all topics covered up to the exam week



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	1	3	3
Quizzes/Studio Critics	4	3	12
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Total Workload:			144
Total Workload / 30(h):			4.8
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

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



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.									