



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	Algoritma Teknikleri
DERSİN KODU	IST3170
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
DERSİN DİLİ	Türkçe, İngilizce
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @İstatistik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Uzmanlık/Alan Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	İstatistik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Selçuk ALP
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin algoritma tasarımı ve analizi tekniklerini ve uygulamalarını yapabilmelerini sağlamaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Algoritma tasarımı ve analizi teknikleri; Seçilmiş algoritma gruplarının tasarım ve analizi; sıralama, arama, bağlama süreci ve graf algoritmaları; Algoritmaların hesaplama zorlukları; Kontrol için ayırma yaklaşımı; Tekrarlama algoritmaları ve tekrar denklemlerinin çözümü; Dinamik programlama ve greedy algoritmaları; NP tamlığa giriş ve NP problemleri.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Zorunlu Kaynak: [1] Skiena, S. S. (2008). The algorithm design manual (Vol. 2). London: springer. Önerilen Kaynaklar: [1] Cormen T.H. etc. "Introduction to Algorithms", The MIT Press, 2001. [2] İbrahim Akman, C ile Veri Yapıları, Sas Bilişim Yayınları, 2002.

**Ders Öğrenim Çıktıları**

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Algoritma analizi ve temel algoritma kavramlarını örneklerle açıklayabileceklerdir.
2. Praktık problemlerin çözümünde algoritma oluşturabileceklerdir.
3. Matematik problemlerin çözümünde algoritma oluşturabileceklerdir.
4. Algoritmanın programlamada kullanılması yaklaşımlarının öğrenilmesini değerlendirebileceklerdir.
5. Somut problemlere uygulanabilir algoritmaların değerlendirilmesi yöntemlerini açıklayabileceklerdir.

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 (15 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Soruları çözme becerisi - Soruların çözümlerini yorumlayabilme becerisi	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 algoritmalarının anlaşıldığının gösterilmesi	1	%30



Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen tüm algoritmaların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi - İleri düzey algortimaların 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: Algoritmalara giriş Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Basit bir algoritma akış şeması çizimi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Algoritmaların günlük yaşamı kolaylaştırmadaki rolünün tartışılması ve değerlendirilmesi	1. Introduction to Algorithm Design (Bölüm 1) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 3-30.	
2	Konu Anlatımı: Algoritmalara analizi Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Bir algoritmanın zaman karmaşıklığını hesaplama Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Verimlilik ve sadelik arasındaki dengenin öneminin tartışılması	1. Algorithm Analysis (Bölüm 2) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 31-64.	
3	Konu Anlatımı: Veri yapıları temelleri Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Dizi ve bağlı liste örnekleri uygulamaları Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Veri yapılarının programlama üzerindeki etkisi tartışılması ve değerlendirilmesi.	1. Data Structures (Bölüm 3) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 65-102.	
4	Konu Anlatımı: Sıralama algoritmaları Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Küçük bir veri setinde seçim sıralaması uygulama Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sıralama algoritmalarının seçim kriterlerinin tartışılması ve değerlendirilmesi. Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavı yapılması	1. Sorting and Searching (Bölüm 4) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 103-144.	
5	Konu Anlatımı: Arama algoritmaları Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): İkili arama ile sayı bulma uygulaması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Arama algoritmalarında hız ve doğruluk arasındaki dengenin tartışılması ve değerlendirilmesi	1. Sorting and Searching (Bölüm 4) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 103-144.	



6	Konu Anlatımı: Grafik gezme (traversal) algoritmaları Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): BFS ve DFS uygulamalarının yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Grafik gezmenin gerçek hayattaki uygulamalarının tartışılması. Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavı yapılması	1. Graph Traversal (Bölüm 5) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 145-190.
7	Konu Anlatımı: Ağırlıklı grafik algoritmaları Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): En kısa yol (Dijkstra) algoritması çözümü Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Dijkstra ve Floyd-Warshall algoritmalarının uygunluklarının tartışılması ve değerlendirilmesi.	1. Weighted Graph Algorithms (Bölüm 6) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 191-229.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Kombinatoriyal arama ve sezgisel yöntemler Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Gezin satıcı problemi için sezgisel çözüm Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sezgisel yöntemlerin kesin çözümlere göre avantajlar ve dezavantajlarının tartışılması.	1. Combinatorial Search and Heuristic Methods (Bölüm 7) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 230-272.
10	Konu Anlatımı: Dinamik programlama Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Fibonacci sayıları DP ile çözme Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Dinamik programlamanın zorunlu olduğu durumların tartışılması ve değerlendirilmesi Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavı yapılması	1. Dynamic Programming (Bölüm 8) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 273-315.
11	Konu Anlatımı: Zor problemler ve yaklaşım algoritmaları Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): NP-Tam problem örneklerinin çözümü Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): NP-Tam problemlerinin yapısının tartışılması.	1. Intractable Problems and Approximation Algorithms (Bölüm 9) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 316-355.
12	Konu Anlatımı: Algoritma tasarlama yöntemleri Sınıf-içi Uygulama (10 dk.): Böl ve fethet yaklaşımı ile problem çözme Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Algoritma tasarımında yaratıcılığın rolünün tartışılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavı yapılması	1. How to Design Algorithms (Bölüm 10) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 356-360.



13	Konu Anlatımı: Sayısal problemler Sınıf-İçi Uygulama (10 dk.): Sayısal kök bulma yöntemlerini uygulama Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Sayısal yöntemlerin algoritmalarındaki yerinin tartışılması.	1. Numerical Problems (Bölüm 13) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 393-433.
14	Konu Anlatımı: Kombinatoriyal ve grafik problemleri Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Kombinatoriyal sayma uygulamaları ve grafik optimizasyonu yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Kombinatoriyal problemlerin çözüm zorluklarının tartışılması ve değerlendirilmesi	1. Combinatorial Problems (Bölüm 14) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 434-474. 2. Graph Problems: Polynomial-Time (Bölüm 15) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 475-522.
15	Konu Anlatımı: Hesaplamalı geometri Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Nokta-küme içi en yakın çift problemi çözümü Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Geometri algoritmalarının teknolojilerdeki öneminin tartışılması	1. Computational Geometry (Bölüm 17) kitap bölümünün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 562-619.
16	Final	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	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev	4	2	8
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			160
Toplam İş yükü / 30(s):			5.33
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Department of Statistics
TITLE OF COURSE	Algorithm Analysis
CODE	IST3170
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Statistics (%30 English)
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Statistics
COURSE COORDINATOR	Selçuk Alp
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	The course aims to enable students to design and analyze algorithms and apply these techniques.
COURSE CONTENT	Algorithm design and analysis techniques; Design and analysis of selected algorithm groups; Sorting, searching, linking process, and graph algorithms; Computational complexity of algorithms; Separation approach for control; Iterative algorithms and solving iterative equations; Dynamic programming and greedy algorithms; Introduction to NP-completeness and NP problems.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Required Reading: [1] Skiena, S. S. (2008). The algorithm design manual (Vol. 2). London: springer. Recommended Readings: [1] Cormen T.H. etc. "Introduction to Algorithms", The MIT Press, 2001. [2] İbrahim Akman, C ile Veri Yapıları, Sas Bilişim Yayınları, 2002.



Course Learning Outcomes

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

1. Explain algorithms and basic concepts of algorithms analysis.
2. Organize the building algorithms for solving practical problems.
3. Organize the designing algorithms to solve mathematical problems.
4. Recognize approaches to use algorithms in programming.
5. Gain skills to estimate usefulness of applicable algorithms for concrete problems.

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 addressed up to the exam week. • Format: Face-to-face. Multiple-choice short exam (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to solve problems - Ability to evaluate solutions to problems	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 algorithms of the course	1	%30
Final: • Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course • Format: Face-to-face written exam (90 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Demonstrating a thorough understanding of all algorithms covered in class - Ability to use advanced algorithm 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: Introduction to algorithms Quick Practice (10 minutes): Drawing a simple algorithm flowchart In-Class Discussion (5 minutes): The role of algorithms in simplifying daily life is discussed and evaluated	1. Reading the book chapter Introduction to Algorithm Design (Chapter 1), Source: Coursebook, 6-18.
2	Lecture: Algorithm analysis Quick Practice (10 minutes): Calculating the time complexity of an algorithm In-Class Discussion (5 minutes): The importance of balancing efficiency and simplicity is discussed	1. Reading the book chapter Introduction to Algorithm Analysis (Chapter 2), Source: Coursebook, 31-64.
3	Lecture: Fundamentals of data structures Quick Practice (10 minutes): Examples of arrays and linked lists applications. In-Class Discussion (5 minutes): The impact of data structures on programming is discussed and evaluated.	1. Reading the book chapter Data Structures (Chapter 3), Source: Coursebook, 65-102.
4	Lecture: Sorting algorithms Quick Practice (10 minutes): Applying selection sort on a dataset In-Class Discussion (5 minutes): The criteria for choosing sorting algorithms are discussed and evaluated. Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Reading the book chapter Sorting and Searching (Chapter 4). Source: Coursebook, 103-144.
5	Lecture: Searching algorithms Quick Practice (10 minutes): Finding a number with binary search In-Class Discussion (5 minutes): The balance between speed and accuracy in searching algorithms is discussed and evaluated.	1. Reading the book chapter Sorting and Searching (Chapter 4). Source: Coursebook, 103-144.
6	Lecture: Graph traversal algorithms Quick Practice (10 minutes): Implementation of BFS and DFS applications. In-Class Discussion (5 minutes): Real-life applications of graph traversal are discussed. Quiz 2 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Reading the book chapter Graph Traversal (Chapter 5), Source: Coursebook, 145-190.



7	Lecture: Weighted graph algorithms Quick Practice (10 minutes): Solving shortest path with Dijkstra's algorithm In-Class Discussion (5 minutes): The suitability of Dijkstra and Floyd-Warshall algorithms is discussed and evaluated.	1. Reading the book chapter Weighted Graph Algorithms (Chapter 6), Source: Coursebook, 191-229.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Combinatorial search and heuristic methods Quick Practice (15 minutes): Heuristic solution for Traveling Salesman Problem In-Class Discussion (5 minutes): The advantages of heuristics over exact solutions are discussed.	1. Reading the book chapter 1. Combinatorial Search and Heuristic Methods (Chapter 7), Source: Coursebook, 230-272.
10	Lecture: Dynamic programming Quick Practice (10 minutes): Solving Fibonacci numbers with DP In-Class Discussion (5 minutes): The importance of the P=NP problem is discussed and evaluated. Quiz 3 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Reading the book chapter Dynamic Programming (Chapter 8), Source: Coursebook, 273-315.
11	Lecture: Intractable problems and approximation algorithms Quick Practice (10 minutes): Solving examples of NP-complete problems In-Class Discussion (5 minutes): The importance of the P=NP problem is discussed.	1. Reading the book chapter 1. Intractable Problems and Approximation Algorithms (Chapter 9), Source: Coursebook, 316-355.
12	Lecture: Methods for designing algorithms Quick Practice (10 minutes): Solving a problem with divide-and-conquer In-Class Discussion (5 minutes): The role of creativity in algorithm design is discussed. Quiz 4 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Reading the book chapter 1. How to Design Algorithms (Chapter 10), Source: Coursebook, 31-64.
13	Lecture: Numerical problems Quick Practice (10 minutes): Applying numerical root-finding methods In-Class Discussion (5 minutes): The role of numerical methods in algorithms is discussed.	1. Numerical Problems (Chapter 13), Source: Coursebook, 393-433.



14	Lecture: Combinatorial and graph problems Quick Practice (15 minutes): Combinatorial counting and graph optimization In-Class Discussion (5 minutes): The difficulties in solving combinatorial problems are discussed and evaluated.	1. Reading the book chapter Combinatorial Problems (Chapter 14), Source: Coursebook, 475-522.
15	Lecture: Computational geometry Quick Practice (15 minutes): Solving closest pair of points problems. In-Class Discussion (5 minutes): The importance of geometry algorithms in technologies is discussed.	1. Reading the book chapter Computational Geometry (Chapter 17), Source: Coursebook, 562-619.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	2	8
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			160
Total Workload / 30(h):			5.33
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
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.	5	5	5	5	5
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.	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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>