**ATILIM ÜNİVERSİTESİ**

**YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOKTORA YETERLİK SINAVLARININ UYGULANMASI İLE İLGİLİ ESASLAR**

Doktora Yeterlik Sınavı Atılım Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin 31 (2) maddesi uyarınca, Yazılım Mühendisliği Doktora Yeterlik Komitesi’nin (DYK) belirleyeceği tarihlerde (Mayıs ve Aralık aylarında) yılda iki kez yapılır. Sınavın amacı öğrencinin doktora çalışması yapacağı bilim dalındaki konularda yeterli bilgi derinliğine sahip olup olmadığının sınanmasıdır. Sınavın uygulanması aşağıdaki şekilde yapılır.

**Genel Hükümler**

1. Doktora Yeterlik Sınavına girme hakkı kazanan öğrenciler dönem başında kayıt dönemi sırasında ilgili derse kayıt olurlar, ve sınava girme taleplerini bir dilekçe ile EABD’ye iletirler. EABD Başkanlığı sınava girecek öğrenci listesini Enstitüye iletir (FORM\_9).
2. EABD Başkanlığı görevde olan Doktora Yeterlik Komitesini kayıt dönemini izleyen hafta içinde toplantıya çağırır. DYK görev süresini doldurmuş ise kayıt dönemi içinde EABD Akademik Kurulu tarafından önerilen yeni üyeler FBEYK onayına sunulur.
3. Doktora Yeterlik Komitesi'nin başkanı, komitede bulunması halinde, ilgili Anabilim Dalı Başkanıdır. Anabilim Dalı Başkanının komitede bulunmaması halinde komite üyeleri kendi arasından bir üyeyi başkan seçer.
4. Yeterlik sınavları YAZILI ve SÖZLÜ olmak üzere iki bölümden oluşur. Bu sınavlar Atılım Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği’nin belirlediği tarihler arasında yapılır. Yazılı sınav tarihi sınav komisyonunca belirlenen tarihten en az bir ay önce öğrenciye bildirilir. Yazılı sınavda başarılı olan adaylar sözlü sınava alınırlar.
5. DYK biri öğrencinin tez danışmanı, en az ikisi kurum dışından olmak üzere beş asil, biri kurum dışından olmak üzere iki yedek öğretim üyesinden oluşan sınav jürileri kurar. Komite; belirlediği sınav jürisini EABD’ye iletir. Ayrıca, EABD, jüriyi FBE’ye, öğrencilere ve jüri üyelerine (görevlendirme yazıları ile birlikte) iletir (FORM\_10a, 10b, 10c).
6. EABD Başkanlığı atama tarihinden itibaren bir hafta içinde YAZILI sınav jürisini toplar. Jüri ilk toplantısında jüri başkanını seçer. Jüri öğrencilerin dosyalarını inceleyerek sınav içeriğini ve soruları hazırlayacak ve değerlendirecek öğretim üyelerini belirler. Jüri başkanı ilgili öğretim üyelerine bilgi verir, EABD Başkanlığınca görevlendirme yapılır.
7. Yeterlik sınav komisyon başkanı jürinin ilk toplantı tarihinden itibaren bir hafta içinde yeterlik sınavına girecek öğrencileri sınav içeriği ve sınav yöntemi hakkında bilgilendirir.

**A. Yazılı Sınav**

Yazılı sınav iki aşamalı olarak yapılır. Öğrencinin yazılı sınav notlarının belli olmasından sonra yazılı sınav komisyon üyelerinden birisinin denetimi altında kâğıtlarını incelemesine izin verilir.

**Birinci aşama (Lisans düzeyinde temel konuları kapsar):**

Bu aşamada aşağıdaki konuların her birinden 2 soru sorulur.

* Nesne Yönelimli Analiz ve Tasarım
* Bilgisayar Ağları ve İşletim Sistemleri
* Algoritmalar ve Optimizasyon Yöntemleri
* Veri Yapıları

Aday, her gruptaki sorulardan sadece birisini yanıtlar. Bu aşamada %70 başarı sağlayamayan aday Yeterlik Sınavından “başarısız” ilan edilir ve bir sonraki dönemde sınavı yenilemesi istenir. Başarılı aday, yazılı sınavın ikinci aşamasına çağrılır.

Yukarıdaki konularla ilgili içerik ve kaynaklar Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. Yazılı Sınav birinci aşama içerikleri**

|  |
| --- |
| **Object-oriented Analysis and Design** |
| **Topic** | **References** |
| * Definition and Challenges of Information Systems
* Fundamentals of Object-orientation
* Object-oriented Modeling Concepts (​​objects, classes, modularity, encapsulation, polymorphism, inheritance, etc)
* Requirement Elicitation
* Requirement Modeling
* Object Interaction
* Specification of Operations and Control
* System Architecture
* System Design
* Design Patterns
 | 1. *Object Oriented Systems Analysis and Design using UML, Simon Bennett, Steve McRobb, Ray Farmer, 3/e, MacGraw Hill, 2005*
2. *Larman, C. (2004). Applying UML and patterns: an introduction to object oriented analysis and design and the unified process (3rd Edition), Prentice Hall*
3. *Robert V. Stumpf, Lavette C. Teague, Object Oriented Systems Analysis and Design With UML, 1/e, Prentice Hall, 2005.*
4. *Richard C. Lee, William M. Tepfenhart, UML and C++: A Practical Guide to Object-Oriented Development, 2nd Edition, Prentice Hall, 2001*
5. *Martin fowler, UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd Edition, Addison Wesley, 2004.*
6. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides, Addison-Wesley, ISBN 0201633612*
 |
| **Computer Networks and Operating Systems** |
| **Topic** | **References** |
| * Introduction to computer networks
* Circuit and packet switching
* ISO layered structure for network services (Delay, loss and throughput)
* Fundamentals of well-known Internet applications (HTTP, SMTP, DNS)
* Overview of transport layer services (UDP, TCP)
* Reliability in transport layer
* Segment structures (UDP/TCP)
* Network layer and network layer addressing
* Basics of IP-routing.
* Datagram structure
* Overview of link layer services
* Ethernet frame structure
* Computer networking topologies
* Switches and hubs
* Process and threads
* Multitasking
* Scheduling Algorithms
* Synchronization and Mutual exclusion
* Semaphores
* Deadlock and its detection
* Virtual Memory
* Paging algorithms
 | 1. *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 5/E, James F. Kurose, Keith W. Ross, Addison-Wesley, 2010, ISBN: 978-0-13-136548-3*
2. *Operating System Concepts, 7th Edition, John Wiley and Sons, 2005, Silberschatz, Galvin, and Gagne, ISBN 0-471-69466-5.*
3. *Computer Networks 4/E, Andrew S. Tanenbaum, Pearson Education Inc., 2006*
4. *Introduction to Data Networks, Lawrence Harte, ALTHOS Publishing, 2005*
5. *Computer Networking First-Step, Wendell Odom, Cisco Press, 2004*
6. *Bilgisayar Ağları, Nazife Baykal, Sas Bilişim, 2005*
7. *TCP/IP Tutorial and Technical Overview, On-line book available at “http://www.redbooks.ibm.com/” Redbooks, published 19 December 2006, Last accessed May 14, 2009*
8. *Modern Operating Systems, Andrew S. Tanenbaum, 2nd edition, Prentice-Hall, 2001.*
9. *Operating Systems, Gary Nutt, Addison-Wesley, 2004.*
10. *Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/e, Prentice Hall, by Stallings, ISBN-10: 0136006329 | ISBN-13: 9780136006329*
 |
| **Algorithms and Optimization Methods**  |
| **Topic** | **References** |
| * Fundamentals of the Algorithm Efficiency
* Brute Force and Exhaustive Search
* Decrease-and-Conquer
* Divide-and-Conquer
* Transform-and-Conquer
* Space and Time Trade-Offs
* Dynamic Programming
* Greedy Technique
* Iterative Improvement: The Simplex Method, The Maximum-Flow Problem, Maximum Matching in Bipartite Graph, The Stable Marriage Problem
* Limitations of Algorithm Power: P, NP, and NP-Complete Problems
* Coping with the Limitations of Algorithm Power: Backtracking, Branch-and-Bound, Approximation Algorithms for NP-Hard Problems
 | 1. *Anany Levitin, Introduction to the Design & Analysis of Algorithms, 3rd edition, Pearson, 2012.*
2. *T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest and C.Stein: Introduction to Algorithms, MIT Press 2001.*
3. *E.Horowitz, S.Sahni: Fundamentals of Computer Algorithms, Computer Science Press, 1989.*
4. *E.Horowitz, S.Sahni, S.Rajasekeran, Computer Algorithms, ISBN: 978-0-929306-41-4, Silicon Press, 2008.*
5. *J.Kleinberg, E.Tardos, Algorithm Design, Addison – Wesley, ISBN: 0-321-29535-8, 2006.*
6. *A.V.Aho, J.E.Hopcroft, J.D.Ullman, The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison-Wesley Series in Computer Science and Information Processing, 1979.*
7. *S.S. Skiena, The Algorithm Design Manual, Springer – Verlag, New York, 1998.*
 |
| **Data Structures** |
| **Topic** | **References** |
| * Linked Lists
* Recursion
* Stack
* Queues
* Searching and Hashing Algorithms
* Sorting Algorithms
* Binary Trees and B-Trees
* Graphs
 | 1. *Data Structures Using C++, D.S. Malik, Thomson Course Technology, 1st Edition.*
2. *Data Structures Using C and C++, Y.Langsam, Prentice-Hall International Inc., 2nd Edition.*
3. *Data Structures and Algorithm Analysis in C++, M. Weiss, Addison Wesley, 3rd Edition*
4. *Practical Data Structures in C++, B. Flamig, John Wiley & Sons, Pap/Dis Edition.*
5. *Fundamentals of Data Structures in C++, E. Horowitz, S. Sahni, D. Mehta, Silicon Press, 2nd Edition.*
6. *Data Structures and Algorithms in C++, M.T. Goodrich, R.Tamassia, D. M. Mount, Wiley, 2nd Edition.*
 |

**İkinci aşama (Lisansüstü düzey zorunlu dersleri kapsar):**

İkinci aşamada adaylara Tablo 2’deki konular çerçevesinde doktora programındaki zorunlu derslerin (SE650 ve SE654) her birinden üçer soru yönlendirilir ve öğrencinin her üç sorudan ikisini yanıtlaması istenir. Bu aşamada %70 başarı sağlayamayan adaylar “Başarısız” ilan edilir ve bir sonraki dönemde uygulanacak yeterlik sınavına bu aşamadan devam ederler. Başarılı adaylar SÖZLÜ sınava çağrılırlar. Bu aşama ile ilgili soru tipi örnekleri bir sonraki sayfada verilmiştir.

**Tablo 2. Yazılı Sınav ikinci aşama içerikleri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Course/Subject** | **Content** | **Reference/Reading List** |
| SE650 - Advanced Topics in Software Engineering | * Software project management
* Software quality and quality management
* Requirements engineering
* Software process models and lifecycle activities
* Software metrics
* Risk management
 | 1. Pressman, R. S. & Maxim, B. R. Software Engineering: A Practioner’s Approach, McGraw Hill, 2020 (9th edition), *ISBN: 978-1-260-54800-6*
2. Sommerville, I., Software Engineering, Addison-Wesley, 2014 (10th edition)
3. Van Vliet, H., Software Engineering: Principles and Practice, Wiley, 2008 (3rd  edition)
 |
| SE654 - Advanced Topics in Software Quality Management | * *Components of software quality assurance*
* *Reviews, inspection and audits*
* *Software testing strategies and techniques*
* *Software quality standards, certification and assessment*
* *Software process improvement and quality metrics*
 | Course Book1. *Software Quality Assurance: From Theory to Implementation by Daniel Galin, Addison-Wesley, 2004, ISBN: 0201709457*

Other Sources1. *Metrics and Models in Software Quality Engineering, Kan S.H., Addison-Wesley, 2002, ISBN: 0201729156.*
2. *Software Quality Management and ISO 9001, Jenner M. John-Wiley&Sons, 1995, ISBN: 0471118885*
3. *Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach, N.Fenton and Shari Pfleeger, Thomson Computer Press, 1996, ISBN: 0-534-95425-1.*
 |

**İkinci Aşama Yazılı sınavı Soru Örnekleri**

1. **Senaryo tabanlı soru**

|  |
| --- |
| **Question 1.** Ankara Teknoloji Co. is a software development company working in the health domain. The company will start to develop a novel application for Company B. Ankara Teknoloji Co. is now looking for a suitable process model based on the preferences of Company B which are given below:    * Company B has a broad view of the novel application but lacks details about how it functions and what it looks like. The company believes to identify the details over time with the help of the Ankara Teknoloji Co.
* Company B wants to experience the product under development from time to time, and may change requirements if needed.
* Company B wants to play a part in the ongoing development process.
1. Which process model would be suitable for this case? Please explain the reason(s) in detail. (Hint: You can choose from traditional and/or agile development approaches)
2. Which process model is NOT suitable for this situation? Please explain the reason(s).
3. Which process models can be combined to manage change in customer requirements better?
 |

1. **Karşılaştırmalı soru**

|  |
| --- |
| **Question 2.** What is the difference among problem-based estimation, process-based estimation and estimation with use cases? Explain with an example case.  |

1. **Kavramsal ve bilgi ölçmeye yönelik sorular**

|  |
| --- |
| **Question 3.** What does an architectural style encompass?**Question 4.** Pick an architectural style, define specific elements of that style and explain with a real world example.**Question 5.** Name the other five design principles. |

**B. Sözlü Sınav**

1. YAZILI sınavın her iki aşamasında başarılı olan öğrenciler SÖZLÜ sınava girmeye hak kazanırlar. SÖZLÜ sınav Yazılı sınav sonuçlarının ilanından sonra, en geç iki hafta içerisinde yapılır. SÖZLÜ sınav 3 oturumda gerçekleştirilir.
2. SÖZLÜ sınavda öğrencinin araştırma becerileri, sunum becerileri, etik anlayışı ve alan hâkimiyeti değerlendirilir.
3. SÖZLÜ sınav süresi en az 45 dakikadır. Sözlü sınavda öğrenci 100 üzerinden değerlendirilir. Sözlü sınavın üç oturumunun ortalaması en az %70 puan olan öğrenciler BAŞARILI olarak kabul edilir.

*Sözlü Sınav -Birinci Oturum*

Bu oturum için öğrencinin başvurusu sırasında belirlediği çalışma alanı ile ilgili olarak tez danışmanının da onayı alınarak bir konu verilir ve bu konu ile ilgili IEEE formatında, en az 6 sayfa uzunluğunda bir bildiri hazırlaması ve sunması istenir. Öğrenci makalenin basılı bir kopyasını sözlü sınavdan bir hafta önce jüri üyelerine dağıtır. Ayrıca, öğrenci makalesiyle ilgili intihal raporunu (benzerlik oranı en fazla %35 olmalıdır) SÖZLÜ sınav öncesinde jüri başkanına iletir.

*Sözlü Sınav – İkinci Oturum*

Bu oturumda adaylara, yazılı sınavlardaki konular çerçevesinde sorular yöneltilir.

*Sözlü Sınav – Üçüncü Oturum*

Bu oturum, adayların vakalara yaklaşımını ve araştırma modellerini değerlendirmeye yönelik sorular içerir. Bu amaçla adaylara vakaya dayalı yorumlama ve araştırma tasarımı soruları sorulur. Amaç, adayın bir araştırma kapsamında belirli bir durumda ne tür çözüm önerileri sunabileceği ve bu bilimsel araştırma yaklaşımlarını nasıl savunacağı açısından yeterliliğini değerlendirmektir. Aşağıda bu bağlamda sorulabilecek bazı örnek sorular bulunmaktadır. Bu oturumla ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

**Case 1)** Software requirements for a specific system are given below. In order to satisfy these requirements in the best way, please explain your suggestions considering the method, tool and solution.

A doctor's office has a software system requirement for keeping patient records. The system should allow the user to create records for new patients, update information and delete patient records. The system should also generate billing information for insurance companies, record payments from companies and patients, generate invoices for patients, and send patients reminders about follow-up treatments. The system displays the patient's name, patient social security number, date of birth, address and telephone number, patient's insurance information, employer, parent or guardian (if under 18), and spouse (if married). The system should also keep each patient's medical history, including the date of each visit, diagnosis, treatment prescribed, duration of treatment, and outcome.

**Case 2)** What are your solution(s) suggestions for the problem given below? Please explain your suggestions in detail. Consider the complexity and efficiency of your solution.

Let's assume that there is a series of cities and a series of buses traveling between these cities. Each bus traveling between two cities on the route has a fixed travel time. Also, when passengers arrive in a city, they do not wait to board the bus they will continue on. Find the route from city A to city B in order to arrive the destination in the shortest time period.

**C. Yazılı ve Sözlü Sınavların Toplu Değerlendirmesi**

Doktora Yeterlik Komitesi yazılı sınav komisyonu ile sözlü sınav jürisinden gelen yazılı ve sözlü sınav tutanaklarını değerlendirerek öğrencinin başarı durumunu salt çoğunlukla kararlaştırır. Bu kararın alındığı toplantıya yazılı sınav komisyonu ile sözlü sınav jüri başkanları da davet edilir. Buna göre:

* 1. YAZILI sınavda
		1. Öğrenci, ilk aşamada en az %70 ortalamaya ulaşmalıdır. Yazılı sınavın ilk aşamasını geçemeyen öğrenciler, bir sonraki yarıyılda ilk aşamadan yeterlik sınavına tekrar girmek zorundadır.
		2. Yazılı sınavın ilk aşamasında başarılı olan öğrenci, ikinci aşamaya girer ve ikinci aşamanın her dersinden en az %70 başarı elde etmek zorundadır. Yazılı sınavın ikinci aşamasını geçemeyen öğrenciler, bir sonraki yarıyılda yeterlik sınavına bu aşamadan devam ederler.
		3. YAZILI sınavda başarılı olan öğrenciler SÖZLÜ sınava davet edilirler.
	2. SÖZLÜ sınavda
		1. Sözlü sınavın üç oturumunun ortalaması en az %70 puan olan öğrenciler BAŞARILI olarak kabul edilir.
		2. Sözlü sınavda başarısız olan öğrenciye 30 gün içinde ikinci bir sözlü sınav yapılır. İkinci kez %70 not ortalamasını sağlayamayan öğrenci, yeterlik sınavından BAŞARISIZ ilan edilir ve bir sonraki yarıyıl tekrar SÖZLÜ sınava çağrılır.
		3. Sınav jürisi, yazılı ve sözlü sınav sonucunda BAŞARILI olan öğrencilerden, belirlenen eksiklikleri tamamlamak üzere yeni ders almalarını talep edebilir. Bu derslerin açıldığı ilk yarıyılda alınması gerekir.
	3. Sınav sonuç raporu ilgili EABD Başkanlığına verilir. Anabilim Dalı Başkanlığı sınav sonucunu yeterlik sınavını izleyen en geç üç gün içinde Enstitüye ve ilgili öğrenciye iletir (FORM\_11)*.*
1. Başarısız olan öğrenci FBE Yönetmeliği Madde 31 (6) kapsamında bir sonraki dönemde tekrar sınava alınır.
2. Başarılı olan öğrenci için bir ay içinde Tez İzleme Komitesi atanır (*FORM\_12*).