

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|--------------------------------|------------------------------------|
| Dersin Adı | | | Course Name | | | |
| Geribeslemeli Kontrol Sistemleri | | | Feedback Control Systems | | | |
| Kodu (Code) | Yarıyılı (Semester) | Kredisi (Local Credits) | AKTS Kredisi (ECTS Credits) | Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week) | | |
| | | | | Ders (Theoretical) | Uygulama (Tutorial) | Laboratuar (Laboratory) |
| KON 313 KON 313E | Güz | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 |
| Bölüm / Program (Department/Program) | Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Bölümü/ Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Programı (Control and Automation Engineering Department/Control and Automation Engineering Program) | | | | | |
| Dersin Türü (Course Type) | Zorunlu (Compulsory) | | Dersin Dili (Course Language) | Türkçe/İngilizce Turkish/English | | |
| Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites) | KON 214 veya(or) KON 214E | | | | | |
| Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %) | Temel Bilim (Basic Sciences) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim (General Education) | | |
| | - | - | % 100 | - | | |
| Dersin İçeriği (Course Description) | Geribeslemeli kontrol sistemlerine giriş. Geçici zaman ve sürekli hal davranış kriterleri. Kararlılık analizi. Köklerin geometrik yerleri. Frekans tanım bölgesi kriterleri. Nyquist Diyagramı ve Nyquist Kararlılık Kriteri. Bode Diyagramları. Kapalı çevrim frekans cevabı. Durum uzayı gösterimleri. | | | | | |
| | Introduction to feedback control systems. Criteria for transient response analysis and steady state errors. Stability analysis. Root-Locus plots. Frequency domain criteria. Nyquist diagram and Nyquist stability criterion. Bode diagrams. Closed-loop frequency response. State-space representations. | | | | | |
| Dersin Amacı (Course Objectives) | 1. Öğrencileri doğrusal sürekli kontrol sistemlerinin analizini yapmak üzere eğitmek 2. Öğrencileri, köklerin yer eğrisi, frekans cevabı ve durum uzayı gösterimleri gibi kontrol mühendisliği araçlarını kullanmak üzere eğitmek 3. Kontrol Mühendisliği problemlerini çözmek için yazılım paketleri kullanabilme deneyimi sağlamak 4. Eleştirel düşünme becerilerini geliştirme ve açık sorunların çözümü için yetilerini attırma imkanı sağlamak, | | | | | |
| | 1.To train students to analyze continuous linear control systems 2.To train students to use control engineering tools like root-locus, frequency response methods and state space representations . 3.To provide experience in using software packages to solve control problems. 4.To provide practice for developing critical thinking skills and solving open ended problems. | | | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Geribesleme kavramını anlamış olma, II. Zaman tanım bölgesi kriterlerini kullanabilme, III. Kararlılık kavramını anlamış olma ve Routh Hurwitz Kriterini kullanma, IV. Köklerin geometrik yer eğrisini çizibilme ve yorumlama, V. Frekans tanım bölgesi kriterlerini bilme, VI. Nyquist diyagramını çizibilme ve kararlılık kriterini kullanma, VII. Bode diyagramlarını çizibilme ve yorumlama, VIII. Kapalı çevrim frekans cevaplarını yorumlama, IX. Kontrol sistemlerini durum uzayında gösterme becerilerini kazanır. | | | | | |
| | Students who successfully complete this course will be able to I. Understand the concept of feedback, II. Use the time domain criteria III. Understand the concept of stability and use the Routh Hurwitz Criterion, IV. Draw and interpret the root locus of continuous linear control systems, V. Use the frequency domain criteria , VI. Draw and interpret Nyquist diagrams and use Nyquist Stability Criterion, VII. Draw and interpret Bode diagrams VIII. Interpret the closed loop system frequency responses. IX. Represent control systems in state space | | | | | |

| | | | |
|---|---|-----------------------------|---|
| Ders Kitabı (Textbook) | B J Kuo (1999) "Otomatik Kontrol Sistemleri", translator: A Bir, Literatür Yayınları, İstanbul, Turkey, ISBN: 975 – 7860-94-8 | | |
| Diğer Kaynaklar (Other References) | <ul style="list-style-type: none"> • N.S. Nise(2004), " Control Systems Engineering",John Wiley&Sons, ISBN: 0-471-44577 • C.J. Phillips and R.D. Harbor (1988), "Feedback Control Systems" Prentice-Hall, New York, USA, ISBN: 0-13-313917-4 • J. Van de Vegte (1994), "Feedback Control Systems", Prentice-Hall, New York, USA, ISBN: 0-13-191503-7 | | |
| Ödevler ve Projeler (Homework & Projects) | Öğrencilere verilecek ödevler iki hafta sonra toplanacaktır. | | |
| | All homework problems are to be handed in two weeks after they are assigned. | | |
| Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work) | - | | |
| | - | | |
| Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) | Öğrencilere ödevlerde Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programlarından yararlanmaları önerilmektedir. | | |
| | Students are proposed to make use of Matlab Control Toolbox ve SIMULINK programs for their homeworks. | | |
| Diğer Uygulamalar (Other Activities) | - | | |
| | - | | |
| Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria) | Faaliyetler (Activities) | Adedi (Quantity) | Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %) |
| | Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams) | 2 | %50 |
| | Kısa Sınavlar (Quizzes) | - | |
| | Ödevler (Homework) | 2 | %10 |
| | Projeler (Projects) | - | |
| | Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project) | - | |
| | Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work) | - | |
| | Diğer Uygulamalar (Other Activities) | - | |
| | Final Sınavı (Final Exam) | 1 | %40 |

DERS PLANI

| Hafta | Konular | Dersin Çıktıları |
|-------|--|------------------|
| 1 | Geribeslemeli kontrol sistemlerine giriş, | I |
| 2 | Sistemlerin geçici ve sürekli hal cevapları, | II |
| 3 | Zaman tanım bölgesi kriterleri | II |
| 4 | Kararlılık analizi ve Routh Hurwitz kararlılık kriteri | III |
| 5 | Köklerin geometrik yer eğrisi tekniği | IV |
| 6 | Köklerin geometrik yer eğrisi tekniği | IV |
| 7 | Frekans tanım bölgesi kriterleri | V |
| 8 | Nyquist diyagramı | VI |
| 9 | Nyquist diyagramı | VI |
| 10 | Nyquist kararlılık kriteri | VI |
| 11 | Bode diyagramları | VII |
| 12 | Bode diyagramları | VII |
| 13 | Kapalı çevrim frekans cevapları | VIII |
| 14 | Durum uzayı gösterimleri | IX |

COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Outcomes |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Introduction to feedback control systems. | I |
| 2 | Transient and steady state responses, | II |
| 3 | Time domain criteria | II |
| 4 | Stability analysis and Routh Hurwitz stability criterion | III |
| 5 | Root locus techniques | IV |
| 6 | Root locus techniques | IV |
| 7 | Frequency domain criterions | V |
| 8 | Nyquist diagrams | VI |
| 9 | Nyquist diagrams | VI |
| 10 | Nyquist stability criterion | VI |
| 11 | Bode diagrams | VII |
| 12 | Bode diagrams | VII |
| 13 | Closed-loop frequency response | VIII |
| 14 | State space representations | IX |

Dersin Kontrol Mühendisliği Programıyla İlişkisi

| | Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar) | Katkı Seviyesi | | |
|----|--|----------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Matematik, temel bilim ve mühendislik kavramlarını ve bilgilerini kontrol mühendisliği problemlerinin analiz ve çözümünde kullanabilmek. | X | | |
| 2 | Deney tasarlamak, yürütmek ve deney sonuçlarında elde edilen verileri uygun şekilde analiz edip yorumlamak. | | | X |
| 3 | Verilen özelliklerde bir süreci, kontrol sistemini veya bunun bir parçasını ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, sağlık, güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçek kısıtlar altında tasarlamak. | | X | |
| 4 | Aynı veya çok disiplinli takımlarda görev almak. | | | X |
| 5 | Kontrol mühendisliği problemlerini belirlemek, formüle etmek ve çözmek. | X | | |
| 6 | Mesleki ve etik sorumluluklarının farkında olmak. | | | X |
| 7 | Etkin bir şekilde iletişimde bulunabilmek. | | X | |
| 8 | Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal kapsamda etkilerini anlamış olmak. | | | X |
| 9 | Hayat boyu öğrenmenin gerekliliğine inanmış olmak ve buna uygun davranmak. | | X | |
| 10 | Güncel konular hakkında bilgi sahibi olmak | | X | |
| 11 | Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan modern mühendislik araçlarını kullanmak için gerekli teknik bilgi ve yeteneklere sahip olmak. | | X | |
| 12 | Kontrol mühendisliği uygulamalarında kullanılan karmaşık donanım ve yazılım parçalarının tasarımı için gerekli olan uygulamalı elektrik, elektronik, bilgisayar ve ilgili diğer mühendislik bilgilerine sahip olmak. | | X | |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Control Engineering Curriculum

| | Program Outcomes | Level of Contribution | | |
|----|---|-----------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering principles to analyze and solve control engineering problems | X | | |
| 2 | an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data to reach an appropriate conclusion | | | X |
| 3 | an ability to design a control system, component, or process to meet desired specifications, performance, and capabilities | | X | |
| 4 | an ability to function on and/or develop leadership in same and multi-disciplinary teams | | | X |
| 5 | an ability to identify, formulate, and solve control engineering problems | X | | |
| 6 | an understanding of professional and ethical responsibility | | | X |
| 7 | an ability to communicate effectively | | X | |
| 8 | the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context | | | X |
| 9 | a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning | | X | |
| 10 | a knowledge of contemporary issues | | X | |
| 11 | an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for control engineering practice | | X | |
| 12 | a knowledge of applied electronics, computer and information systems to design and analyze complex systems for control engineering applications | | X | |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

| | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> | <u>Tarih (Date)</u> | <u>İmza (Signature)</u> |
| | 05.04.2013 | |