

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

| Dersin Adı | | Course Name | | |
|--|--|---|--------------------------------|---------------------------------|
| RF- Devre Tasarımı | | RF-Circuit Design | | |
| Kodu (Code) | Yarıyıl (Semester) | Kredisi (Local Credits) | AKTS Kredisi (ECTS Credits) | Ders Seviyesi (Course Level) |
| ELE605E | Güz (Autumn) | 3 | 7.5 | Doktora (Ph.D) |
| Lisansüstü Program (Graduate Program) | Elektronik Mühendisliği (Electronics Engineering) | | | |
| Dersin Türü (Course Type) | Seçmeli (Elective) | Dersin Dili (Course Language) | İngilizce (English) | |
| Dersin İçeriği (Course Description) | Belirsiz Admittans Matrisi, Saçılım ve Zincir Saçılım Matrisi, Kararlılık ve Kazanç Tanımları, İşaret Akış Diyagramları, Tek ve Çift Yönlü Kuvvetlendirici Bağlantıları ve Güç Kazancı Daireleri, Gürültü Sayısı Daireleri, Çift Yönlü Kuvvetlendirici için Kazanç ve Kararlılık Daireleri, Gürültü Parametreleri, Gürültü Gücü için Dalga Kavramı ve Gürültü Daireleri, Gürültü Ölçütünün Çizimsel Gösterimi, DGK Tasarım Örnekleri, Büyük İşaret S Parametreleri Kullanılarak Kuvvetlendirici Tasarım Örnekleri, Genel Genişbandlı Uyum Tasarım Adımları, Gerçek Sıklık Tekniği, İki Kapılı Osilatör Tasarım Teknikleri, Seri ve Paralel Yapılı Osilatörler için Genelleştirilmiş Bağlantılar <i>30-60 kelime arası</i> | | | |
| Dersin Amacı (Course Objectives) | 1) İki Kapılı Doğrusal Etkin Devre Bağlantıları ve Saçılma Parametreleri Tanımları 2) Kararlılık ve Kazanç Bağlantıları ve İşaret Akış Diyagramları 3) Tek ve Çift Yönlü Kuvvetlendirici Bağlantıları, Güç Kazancı ve Gürültü Sayısı Daireleri 4) Küçük ve Büyük İşaret S Parametreleri Kullanarak Tasarım Örnekleri 5) Genel Geniş Bandlı Uyum Kuramı ve Gerçek Sıklık Yöntemlerinin Adımları <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i> | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) | 1) Linear Two Port Circuit Equations and the Scattering Parameter Definitions 2) Stability and Gain Definitions and Signal Flow Graphs 3) Unilateral and Bilateral Amplifier Equations and Power Gain and Noise Figure Circles 4) Design Examples by Using Small and Large Signal S Parameters 5) Design Steps in General Broadband Matching and Real Frequency Techniques 6) İki Kapılı Osilatör Tasarımı, Seri ve Paralel Osilatörler için Genelleştirilmiş Bağlantılar ve Örnekler <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i> | | | |
| | | Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1) İki Kapılı Doğrusal Etkin Devre Bağlantıları ve Saçılma Parametreleri Tanımları ve Uygulamaları 2) Doğrusal Kuvvetlendiriciler için Kararlılık ve Kazanç Bağlantıları ve İşaret Akış Diyagramları 3) Tek ve Çift Yönlü Kuvvetlendirici Bağlantıları, Güç Kazancı ve Gürültü Sayısı Daireleri ve Uygulamalar 4) Küçük ve Büyük İşaret S Parametreleri Kullanarak Tasarım Örnekleri 5) Genel Geniş Bandlı Uyum Kuramı ve Gerçek Sıklık Yöntemlerinin Adımları ve Tasarım Örnekleri 6) İki Kapılı Osilatör Tasarımı, Seri ve Paralel Osilatörler için Genelleştirilmiş Bağlantılar ve Örnekler M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects; 1) Linear Two Port Circuit Equations and the Scattering Parameter Definitions and Applications 2) Stability and Gain Definitions and Signal Flow Graphs for the Linear Amplifiers 3) Unilateral and Bilateral Amplifier Equations and Power Gain and Noise Figure Circles and Applications 4) Design Examples by Using Small and Large Signal S Parameters 5) Design Steps in General Broadband Matching and Real Frequency Techniques Design Examples 6) Two Port Oscillator Design, Generalized Equations for the Serial and Parallel Oscillators | | |

| | | | |
|---|--|-----------------------------|--|
| Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i> | Bowick, C., Ajluni, C., Blyler, J. (2007). RF Circuit Design. Newnes; 2 edition. Gonzales, G. (1984). Microwave Transistor Amplifiers; Analysis and Design. Prentice-Hall. Larsen, L. (1997). RF and Microwave Circuit Design for Wireless Communication. Artech House. Ludwig, R. ve Bretchko, P. (2000). RF Circuit Design. Prentice Hall. Vendelin, G. D., Pavid, A. M., Rohde, U. L. (1990). Microwave Circuit Design Using Linear & Nonlinear Techniques. John Wiley & Sons. | | |
| Ödevler ve Projeler (Homework & Projects) | Dönem içinde 10 ödev | | |
| | 10 Homeworks | | |
| Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work) | - | | |
| | - | | |
| Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) | Ödevlerde | | |
| | For 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 | %20 |
| | Kısa Sınavlar (Quizzes) | - | - |
| | Ödevler (Homework) | 12 | %40 |
| | Projeler (Projects) | - | - |
| | Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project) | - | - |
| | Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work) | - | - |
| | Diğer Uygulamalar (Other Activities) | - | - |
| | Final Sınavı (Final Exam) | 1 | %40 |

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

| Hafta | Konular | Dersin Çıktıları |
|-------|---|------------------|
| 1 | İki Kapılı Doğrusal Etkin Devre Bağlıntıları, Belirsiz Admittans Matrisi, En yüksek Çalışım Sıklığı, Normal ve Zincir Saçılma Parametreleri Tanımları, Parametre Dönüşümleri | 1 |
| 2 | Doğrusal Kuvvetlendiriciler için Kararlılık ve Kazanç Bağlıntıları, Güç Kazancı Bağlıntıları için İşaret Akış Diyagramlarının Kullanımı, Tek ve Çift Yönlü Kuvvetlendiriciler, Güç Kazancı ve Gürültü Sayısı Daireleri ve Uygulamalar | 2,3 |
| 3 | Küçük ve Büyük İşaret S Parametreleri Kullanarak Tasarım Örnekleri | 1,3,4 |
| 4 | Gürültü Sayısı Parametrelerinin Belirlenimi, Gürültü Gücü için Yürüyen Dalga Kavramı ve T Noise Parametreleri | 3 |
| 5 | T Gürültü Daireleri ve Uygulama Örnekleri | 3 |
| 6 | Küçük İşaretili Kuvvetlendirici Tasarımında Saçılma ve Gürültü Parametrelerinin Kullanımı Konularının Gözden Geçirimi | 1,2,3,4 |
| 7 | Gürültü Ölçütü ve Gürültü Ölçütünün Çizimsel Gösterimi | 3 |
| 8 | Dar Bantlı Küçük İşaret Düşük Gürültülü Kuvvetlendirici Tasarım Örnekleri, Mikroşerit Hatlı Empedans Uydurucu Devre Kullanarak Tasarlanan Devre Örnekleri | 1,2,3,4 |
| 9 | Büyük İşaret S Parametrelerinin Ölçümleri ve bu Parametreler Kullanarak Tasarlanan Devre Örnekleri | 1,4 |
| 10 | Kazanç-Bant Genişliği Sınırlamaları, Genel Geniş Bantlı Uyum Kuramı ve Tasarım Örnekleri | 2,3,5 |
| 11 | Zıt Geri Besleme Kullanarak Gerçeklenen Empedans Uyumlu Kuvvetlendirici Tasarımı, Gerçek Sıklık Yönteminin Adımları ve Tasarım Örneği | 5 |
| 12 | Gürültü Ölçütünün DGK Tasarımında Kullanımı, Mikroşerit Hatlı Empedans Uydurucu Devre Yapıları ve Büyük İşaret S Parametrelerinin Güç Kuvvetlendirici Tasarımında Kullanımları Konularının Gözden Geçirimi | 3,4,5 |
| 13 | İki Kapılı Osilatör Tasarımının İlkeleri, Tasarım Örnekleri, Osilatörler için En Büyük Güç Kazancı Tanımı, Di-Elektrik Rezonatörlü Osilatörler | 6 |
| 14 | Seri ve Paralel Osilatörler için Genelleştirilmiş bağlantılar ve Tasarım Örnekleri | 6 |

COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Outcomes |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Circuit Equations for the Linear Two-Ports. Indefinite Admittance Matrix, Maximum Operating Frequency, Normal and Chain Scattering Matrix Definitions, Parameter Conversions | 1 |
| 2 | Stability and Gain Equations for the Linear Amplifiers, The use of Signal Flow Graphs for Power Gain Equations, The Unilateral and Bilateral Amplifiers, Power Gain and Noise Figure Circles and Applications | 2,3 |
| 3 | Design Examples by using Small and Large Signal S Parameters | 1,3,4 |
| 4 | Determination of the Noise Figure Parameters, Travelling Wave Concept for the Noise Power and T Noise Parameters | 3 |
| 5 | T Noise Figure Circles and Application Examples | 3 |
| 6 | Revision of the Subjects on the Use of Scattering Parameters and the Noise Parameters on the Small Signal Amplifier Design | 1,2,3,4 |
| 7 | Noise Measure and the Graphical Representation of the Noise Measure | 3 |
| 8 | Design Examples for Narrow Band Small Signal Low Noise Amplifiers, Circuit Examples Designed by Using Microstrip Line Impedance Matching Circuits | 1,2,3,4 |
| 9 | The Measurement of the Large Signal S Parameters and the Design Examples by Using These Parameters | 1,4 |
| 10 | Restrictions on the Gain-Bandwidth, Generalized Broadband Matching Theory and Design Examples | 2,3,5 |
| 11 | Design of Matched Amplifiers by Using Negative Feedback, The steps of the Real-Frequency Technique and a Design Example | 5 |
| 12 | Revision of the Subjects on the Use of Noise Measure on the LNA Design, Microstrip Line Impedance Matching Structures, Design of Power Amplifiers by Using Large Signal Scattering Parameters | 3,4,5 |
| 13 | The Design Principles of Two-Port Oscillators, Design Examples, Maximum Power Gain Definition for the Oscillators, Oscillators with Di-Electric Resonators | 6 |
| 14 | The General Equations for the Serial and Parallel Oscillators and Design Examples | 6 |

NOT-1: Ders planı, sadece hafta bazında işlenen ders konularını içermeli, ara ve kısa sınavlar ders planlarına yazılmamalıdır.

Dersin Elektronik Mühendisliği Doktora Programıyla İlişkisi

| | Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar) | Katkı Seviyesi | | |
|-------|---|----------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| i. | Lisans ve/veya yüksek lisans bilgilerine dayalı olarak, Elektronik Mühendisliği alanındaki ileri düzeydeki bilgileri özgün düşünce ve araştırma ile uzmanlık düzeyinde geliştirebilme, derinleştirebilme ve alanına yenilik getirecek özgün tanımlara ulaşabilme (<i>bilgi</i>). | | | X |
| ii. | Elektronik Mühendisliği'nin ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme, edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve özgün bilgiler oluşturabilme (<i>beceri</i>). | | X | |
| iii. | Elektronik Mühendisliği'nde yenilik getiren, yeni bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulama geliştirebilme ya da bilinen bir düşünce, yöntem, tasarım ve/veya uygulamayı farklı bir alana uygulayabilme, özgün bir konuyu bağımsız olarak araştırabilme, kavrayabilme, tasarlayabilme, uyarlayabilme (<i>beceri ve öğrenme yetkinliği</i>). | | | X |
| iv. | Elektronik Mühendisliği ile ilgili özgün bir eser üreterek alanındaki bilginin sınırlarını genişletebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>). | | X | |
| v. | Özgün ve disiplinler arası sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>). | | X | |
| vi. | Uluslararası platformlarda, uzman kişiler ile alanındaki konuların tartışılmasında özgün görüşlerini savunabilme ve alanındaki yetkinliğini gösteren etkili bir iletişim kurabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>). | | | X |
| vii. | İngilizce'yi kullanarak yazılı ve sözlü iletişim kurabilme ve tartışabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>). | | X | |
| viii. | Elektronik Mühendisliği ile ilgili karşılaşılan sorunların çözümünde stratejik karar verme süreçlerini kullanarak işlevsel etkileşim kurabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>). | | X | |
| ix. | Elektronik Mühendisliği ile ilgili konularda karşılaşılan bilimsel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilme ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>). | | X | |
| x. | Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısıyla inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmeye yönelik eylemleri yönetebilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>). | | | |
| xi. | Alanındaki bilimsel, teknolojik sosyal veya kültürel ilerlemeleri tanıtarak, yaşadığı toplumun bilgi toplumu olma ve bunu sürdürebilme sürecine katkıda bulunabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>). | | | |

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Electronics Engineering Ph. D. Program

| | Program Outcomes | Level of Contribution | | |
|-------|--|-----------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| i. | Extend and enhance the advanced level of information in the field of Electronics Engineering through original thinking and research, and reach to original definitions that leads to innovation (<i>Knowledge</i>). | | | X |
| ii. | Demonstration of intellectual capacity for multidisciplinary interaction related to Electronics Engineering, and construction of new information based on the integration of prior knowledge (<i>Skill</i>). | | X | |
| iii. | Develop new ideas, methods, design and/or applications that will bring innovation to the field of Electronics Engineering; adapt already existing ideas, methods, design and/or applications to a new field; research, comprehend, design, adapt an original subject independently (<i>Skill and learning competence</i>). | | | X |
| iv. | Extend the boundaries of knowledge within the area by producing an original work in the field of Electronics Engineering (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>). | | X | |
| v. | Show leadership in environments that require resolution of specialized or multidisciplinary problems (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>). | | X | |
| vi. | Defend their views and communicate effectively showing their competence in the field while having discussions on issues with experts in the field on international platforms (<i>Communication and social competency</i>). | | | X |
| vii. | Demonstration of oral and written communication and debate skills using the English language (<i>Communication and social competency</i>). | | X | |
| viii. | Show effective interaction by using strategic decision making processes when solving problems related to Electronics Engineering (<i>Area-specific competency</i>). | | X | |
| ix. | Participation in the solution of scientific and ethical problems encountered in the area of Electronics Engineering and support the enhancement of these values (<i>Area-specific competency</i>). | | X | |
| x. | Analyze social relationships and the norms that steer them using critical thinking, develop them and drive changes when necessary (<i>Communication and social competency</i>). | | | |
| xi. | Contribute to making his society become an information society and sustaining it by introducing them to scientific, technological, social and cultural advancements in the field (<i>Area-specific competency</i>). | | | |

1: Little, 2. Partial, 3. Full

NOT-2: Ders ile ilgisi olmayan çıktılar boş bırakılması gerekmektedir.

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Osman PALAMUTÇUOĞLU | <u>Tarih (Date)</u> 17.06.2011 | <u>İmza (Signature)</u> |
|--|--|--------------------------------|

