

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Aviyonik Devre Prototipleme		Prototyping Avionics		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
STP 5XXE	Bahar (Spring)	3	7,5	Yüksek Lisans (M.Sc.)
ABD/Program (Department/Program)	Lisansüstü Eğitim Enstitüsü / Savunma Teknolojileri / Savunma Teknolojileri Yüksek Lisans Programı (Graduate School / Defense Technologies / Defense Technologies Master Program)			
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	Türkçe / İngilizce (Turkish / English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Elektrik devre temelleri, baskılı devre hatlarının rezistif, indüktif, kapasitif etkileri, topraklama, elektrik sinyallerinin fiziksel davranışları, yüksek frekanslı sinyaller, RF devreler, anten tasarım teknikleri, akım dönüş yolu, şematik tasarımı, komponent seçimi ve baskılı devre kartı çizimi, lehimleme teknikleri, hata analizi Electrical circuit fundamentals, resistive, inductive, capacitive effects of printed circuit traces, grounding, physical behavior of electrical signals, high frequency signals, RF circuits, antenna design techniques, current return path, schematic design, component selection and printed circuit board layout, soldering techniques, debugging			
Dersin Amacı (Course Objectives)	I. Aviyonik uygulamalar için baskılı devre tekniklerini öğretmek II. Baskılı devrelerin elektrik ve manyetik davranışlarını anlatmak III. Analog, sayısal ve RF devre kartlarının tasarım detaylarını öğretmek IV. Baskılı devrelerin doğrulamasını ve hata ayıklamayı öğretmek I. To teach printed circuit techniques for avionics applications II. To explain the electrical and magnetic behavior of printed circuits III. To teach the details of analog, digital and RF circuit board design IV. To teach verification and debugging of printed circuits			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen bilgi ve becerileri kazanacaktır: I. Baskılı devre kartlarının elektriksel ve manyetik özelliklerini planlayabilir, tasarlayabilir, gerçekleyebilir. II. Aviyonik uygulamalar için baskılı devre kartı tasarımı yapabilir. III. Baskılı devre kartlarının sistem gereksinimlerine uygunluğunu test edebilir. IV. Tasarımlarında sayısal, analog ve RF işaretler için sinyal bütünlüğünü sağlayabilir ve koruyabilir. At the end of the course, the students will: I. Be able to plan, design, and implement electrical and magnetic properties of printed circuit boards. II. Be able to design printed circuit boards for avionics applications. III. Be able to test printed circuit boards for compliance with system requirements. IV. Be able to ensure and maintain signal integrity for digital, analog, and RF signals in their designs.			

Kaynaklar (References)	<p>I. The Art of PCB Reverse Engineering: Unravelling the Beauty of the Original Design, Keng Ng., 2020.</p> <p>II. [2] PCB Design and Layout Fundamentals for EMC, Hu R., 2019.</p> <p>III. [3] The Hitchhiker's Guide to PCB Design, EMA Design Automation., Blurb, 2021.</p> <p>IV. [4] Make Your Own PCBs with EAGLE: From Schematic Designs to Finished Boards, Monk S., Amos D., McGraw-Hill, 2017.</p> <p>V. [5] Modeling and Design of Electromagnetic Compatibility for High-Speed Printed Circuit Boards and Packaging, Wei X. C., CRC Press, 2017.</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	3 adet ödev verilir.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Kazıma ve kimyasal aşındırma ile PCB prototipleme, reflow fırını ile komponent lehimlere uygulaması yapılır.		
	PCB prototyping is done by engraving and chemical etching, and component soldering is done with a reflow oven.		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	KICAD, MATLAB/SIMULINK		
	KICAD, MATLAB/SIMULINK		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	-	-
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	3	45
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	40
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	1	15
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	-	-

*Yukarıda belirtilen sayılar minimum olup yerine getirilmesi zorunludur.

* Min requirement

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Baskılı devre kartında Elektrik ve Manyetizma	I
2	Baskılı devrede fiziksel yapılar, bileşenler ve devre elemanı modelleri	I
3	Sayısal, RF ve analog işaretler	I, IV
4	Analog filtreleme ve dekoplaj	I, IV
5	Hat empedansı, yansıma ve empedans uyumlaştırma	I, IV
6	Baskılı devre üzerinde elektron hareketi, topraklama, dönüş akım yolu	I, IV
7	Baskılı devrelerde yüksek frekanslı işaretler, harmonikler, işaretlerin etkileşimi	I, IV
8	Elektromanyetik girişim ve uyumluluk, yakın alan testleri	I, III
9	Şematik tasarım ve bileşen seçimi	II
10	Bileşen katalogları ve baskılı devre dokümantasyonu	II
11	Bileşenleri yerleştirme, devre şematiğinde iyileştirmeler	II
12	Baskılı devre yollarının çizimi	II
13	Üretim yöntemleri ve kısıtlar	II
14	Baskılı devre montajı, lehimleme teknikleri ve hata ayıklama	III

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Electricity and Magnetism on a printed circuit board (PCB)	I
2	Physical structures, components and circuit element models in printed circuits	I
3	Digital, RF and analog signals	I, IV
4	Analog filtering and decoupling	I, IV
5	Line impedance, reflection and impedance matching	I, IV
6	Electron movement on a printed circuit, grounding, return current path	I, IV
7	High frequency signals, harmonics, interaction of signals in printed circuits	I, IV
8	Electromagnetic interference and compatibility, near field tests	I, III
9	Schematic design and component selection	II
10	Component datasheets and printed circuit board documentation	II
11	Component placement, improvements to circuit schematics	II
12	Routing printed circuit board traces	II
13	Manufacturing methods and constraints	II
14	Printed circuit assembly, soldering techniques and debugging	III

Dersin Savunma Teknolojileri Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Savunma sanayiinin ihtiyaç duyduğu alanlarda yüksek lisans düzeyindeki bilgi ve becerileri kazanmış olmak		X	
ii.	Mühendislik problemlerini çözümlerken uygun varsayımlar yapabilme ve çözüme ulaştıktan sonra bu çözüme götüren varsayımların geçerliliğini test edebilme becerisine sahip olma			X
iii.	Kuramsal, sayısal ve deneysel araştırma yöntemlerini kullanabilmede üst düzey beceriler kazanmış olma ve bunları savunma teknolojileri alanında uygulayabilme		X	
iv.	Savunma teknolojileri alanındaki uluslararası literatürü takip edebilecek düzeyde yabancı dil teknik terminoloji bilgisine sahip olma			
v.	Temel bilimler konusunda sahip olduğu bilgileri savunma teknolojileri alanındaki mühendislik uygulamalarına aktarabilme becerisine sahip olma			X
vi.	Özgün konularda bağımsız araştırmalar yürütebilme ve bunları uygulamaya yönlendirip ürüne yönelik tasarımlar ortaya koyabilme			
vii.	Savunma sanayiinin çok disiplinli çalışma ortamı içerisinde görev alabilecek şekilde takım çalışmasına yatkın olma, disiplinlerarası etkileşimi kavrayarak, yeni ve karmaşık düşüncelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapabilme ve özgün sonuçlara ulaşabilme	X		
viii.	Savunma teknolojileri ile ilgili çok disiplinli teknik projeleri yönetebilme ve bu konuda liderlik becerilerine sahip olma			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Defence Technologies M.Sc. Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Gaining the MSc level knowledge and skills in the fields required by defense industry		X	
ii.	To have the ability to make appropriate assumptions while solving engineering problems and to test the validity of the assumptions leading to this solution			X
iii.	Gaining high-level skills in using theoretical, numerical and experimental research methods and applying them in the defence technologies area		X	
iv.	To have the knowledge of foreign language technical terminology at a certain level to follow the international literature in the defence technologies area			
v.	Ability to transfer the knowledge of fundamental science to engineering applications in the defence technologies area			X
vi.	To be able to conduct independent research on novel topics and to direct them to practice and to produce designs for the product.			
vii.	Being open to teamwork in order to work in the multi-disciplinary working environment of the defence industry, understanding interdisciplinary interaction, critical analysis, synthesis and evaluation of new and complex ideas, and reaching original results	X		
viii.	Ability to manage multi-disciplinary technical projects related to defence technologies and have leadership skills in this regard			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<i>Düzenleyen (Prepared by)</i>	<i>Tarih (Date)</i>	<i>İmza (Signature)</i>
Savunma Teknolojileri (Defense Technologies)		