

Dersin Adı: Veri Toplama ve Gömülü Sistemler				Course Name: Data Acquisition & Embedded Systems		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
ELK 346E	5	3	5	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektrik Mühendisliği (Electrical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)						
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	30%	70%	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Sensor and transducer concepts, characteristic features. Selection of suitable hardware-software in a real industrial application. Electrical-electronic equipment required for collection of data. Wired and wireless data collection and transmission. Filtering of data, classification and visualization with mathematical analysis methods. Embedded System hardware and software design and applications. Noise reduction, isolation and floating data collection systems. Open source software based interface creation. Analysis of open source software based data. Vibration, sound measurement and analysis.</p> <p>Sensör ve transdüser kavramları, karakteristik özellikleri. Gerçek bir endüstriyel uygulamada uygun donanım-yazılım seçimi. Verilerin toplanması için gerekli elektrik-elektronik donanımlar. Kablolu ve kablosuz veri toplanması ve iletilmesi. Verilerin filtrelenmesi, matematiksel analiz yöntemleri ile sınıflandırılması, görselleştirilmesi. Gömülü sistem donanım ve yazılım tasarım ve uygulamaları. Gürültü azaltma, izolasyon ve kayan veri toplama sistemleri. Açık kodlu yazılım tabanlı arayüz oluşturulması. Açık kodlu yazılım tabanlı verilerin analizinin yapılması. Titreşim, ses ölçümü ve analizleri. Gömülü sistemler yazılımı ve donanımı.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. To learn Fixed and Mobile Detection Systems and Data Collection Systems. 2. To create data acquisition circuits with Smart Sensors and Transducer. 3. Design and implement with Serial-Parallel, USB and PCI data acquisition card elements. 4. Embedded system printed circuit board (PCB), to design and implement. 5. Embedded system software design and implementation. 6. Analyze collected data using mathematical relations. 7. Write code and interface with open code software for analysis of collected data. 				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Sabit ve Mobil Algılama Sistemleri ile Veri Toplama Sistemlerini öğrenmek. 2. Akıllı Algılayıcılar ve Transdüser ile veri toplama devrelerini oluşturmak. 3. Seri-Paralel, USB ve PCI veri toplama kart elemanları ile tasarım ve uygulama yapmak. 4. Gömülü sistem baskı devre kartı (PCB) tasarlamak ve devre uygulamasını yapmak. 5. Gömülü sistem yazılım ve uygulamalarını yapmak. 6. Toplanan verileri matematiksel bağıntılar kullanarak analizlerini yapmak. 				

	7. Toplanan verilerin analizi için açık kodlu yazılımlar kullanarak kod yazmak ve arayüz tasarlamak.
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Students who pass this lecture will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprehensive information on Fixed and Mobile Detection Systems and Data Collection Systems 2. Ability to design data acquisition systems with Intelligent Transducers and Sensors 3. Comprehensive information on Bluetooth, TCP-IP-Wireless, RF and RFID systems 4. Ability to design Serial-Parallel, USB and PCI Embedded Data Acquisition Card and its application 5. Ability to analyze collected data using mathematical relations 6. Designing interfaces for data acquisition systems using open-source software
	<p>Bu dersi başaran öğrenciler aşağıdaki becerilere ve yetkilere sahip olurlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sabit ve Mobil Algılama Sistemleri ile Veri Toplama sistemleri hakkında kapsamlı bilgi 2. Akıllı Trandüser ve Algılayıcılar ile veri toplama sistemlerini tasarlayabilme yeteneğine 3. Bluetooth, TCP-IP- Wireless, RF ve RFID sistemler hakkında kapsamlı bilgi 4. Seri-Paralel, USB ve PCI Gömülü Veri Toplama Kart tasarımını ve uygulamasını yapabilme 5. Toplanan verilerin matematiksel bağıntılar kullanılarak analizlerinin yapabilme 6. Açık kodlu yazılım kullanarak veri toplama sistemleri için arayüz tasarlayabilme

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Elektronik Enstrümantasyona Giriş, Ölçme Sistemi Donanımları	1,2
2	Akıllı Algılayıcılar, Bluetooth, TCP-IP- Wireless, RF ve RFID sistemler	1,2,3,4
3	Temel Sinyal Koşullandırma	3,4
4	Gürültü Azaltma, İzolasyon ve Kayan Veri Toplama Sistemleri	5
5	Bilgisayar Temelli Veri Toplama Sistemleri, Veri Toplama ve Dönüştürme	2,3,4,5
6	Filteler, Filtre Tasarımı ve Uygulamalar	1,2,3
7	Mikroişlemci, Mikrodenetleyici, DSP, SoC, ASIC, FPGA Mimarileri	5,6,7
8	Gömülü Gerçek Zamanlı Bileşenler ve Sistemler	4,5,6,7
9	Gömülü sistem baskı devre kartı (PCB) tasarlamak ve devre uygulamasını yapmak.	4,5,6,7
10	Veri İşleme için Açık Kaynak Kodlu Programlamaya Giriş	5,6,7
11	Verilerin Görselleştirilmesi	5,6,7
12	Veri İşleme için Arayüz Tasarımı ve Uygulaması	4,5,6,7
13	Gömülü sistem uygulamaları	4,5,6,7
14	Projelerin Kontrolü Sunumu ve Tartışma	1,2,3,4,5,6,7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Electronic Instrumentation, Hardware of Instrumentation Systems	1,2
2	Smart Sensors, Bluetooth, TCP-IP-Wireless, RF and RFID systems	1,2,3,4
3	Fundamentals of Signal Conditioning	3,4
4	Noise Reduction, Isolation and Floating Data Acquisition Systems	5
5	PC-based Data Acquisition Systems, Data Acquisition and Conversion	2,3,4,5
6	Filters, Filter Design and Applications	1,2,3
7	Microprocessor, Microcontroller, DSP, SoC, ASIC, FPGA Architects	5,6,7

8	Real-Time Embedded Components and Systems	4,5,6,7
9	Embedded system printed circuit board (PCB) design and make the circuit applications.	4,5,6,7
10	Introduction to Open Source Coded Programming for Data Processing	5,6,7
11	Visualization of Data	5,6,7
12	Graphic Using Interface (GIU) Design and Implementation for Data Processing	4,5,6,7
13	Embedded system applications	4,5,6,7
14	Project Control, Presentation and Discussion	1,2,3,4,5,6,7

Dersin Elektrik Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			X
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			X
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Uygun deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Electrical Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			X
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			X
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	1- Data Acquisition Systems, Maurizio Di Paolo Emilio, Springer, 2013. 2- Embedded and Real Time Operating Systems, K.C. Wang, Springer, 2017.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1-Data Acquisition and Process Control Using Personal Computers,Tarik Ozkul, Marcel Dekker, 2017. 2- Software Development (The Open-Source Approach), Ivan Cibrario Bertolotti; Tingting Hu, CRC Press, 2016. 3-Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Third Edition, Yifeng Zhu, E-Man Press LCC, 2017. 4- Programming with MicroPython, Nicholas H. Tollervey, O'Reilly Media, 2018. 5- Real-time embedded components and systems: with Linux and RTOS, Pratt, John; Siewert, Sam, Mercury Learning and Information, 2016.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Ödev ve proje Homeworks and project		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	- -		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	C, Python C, Python		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Gömülü Sistem Donanım (PCB Tasarımı) ve Uygulaması Embedded System Hardware (PCB Design) and Implementation		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	1	10
	Ödevler (Homework)	5	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	10
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40