

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

<b>Dersin Adı</b>				<b>Course Name</b>		
<b>ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME</b>				<b>MEASUREMENT AND EVALUATION</b>		
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)</b>		
				<b>Ders (Theoretical)</b>	<b>Uygulama (Tutorial)</b>	<b>Laboratuvar (Laboratory)</b>
MAK 312	6	3	6	2	0	2
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Zorunlu (Compulsory)	<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		Türkçe (Turkish)	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		MAT 201 veya MAT 201E , FIZ 102 veya FIZ 102E ( MAT 201 or MAT 201E, FIZ 102 or FIZ 102E)				
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>	
		75	25	-	-	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>		Ölçme ile ilgili temel kavramlar. Hata ve hata analizi. Deney verilerinin belirsizlik ve güvenilirlik analizi için olasılık ve istatistik hesapları. Statik kalibrasyon. Dijital veri toplama. Dinamik sistem cevabı. Sistem tanımlama. Sinyal işleme. Spektrum analizi. Köprü devreleri ve değişken impedanslı algılayıcılar. Modülasyon. Gürültü ve gürültü önleme. Rapor yazımı ve sunuşu. Temel analog elektronik ve boyut, basınç, akış, sıcaklık, ısı, kuvvet, şekil değiştirme, titreşim ve ses ölçümleri için yöntemler ve algılayıcılar.				
		Basic concepts in measurement. Error and error analysis. Probability and statistics for uncertainty and confidence analysis of experimental data. Static calibration. Digital data acquisition. Dynamic system response. System identification. Signal conditioning. Spectrum analysis. Bridge circuits and variable impedance devices. Modulation. Noise and noise rejection. Report writing and presentation. Methods and sensors for basic analog electronics and displacement, pressure, flow, temperature, force, strain, vibration and sound measurements.				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		1. Ölçme verilerinin hata ve belirsizlik hesaplamaları için olasılık ve istatistik analiz yöntemleri öğrenmek ve uygulamak. 2. Ölçme yöntemleri ve sistemlerinin çalışma, kalibrasyon ve kullanım ilkelerini öğrenmek ve uygulamak. 3. Takım çalışması ve liderlik becerisini geliştirmek				
		1. Learning and applying methods of probability and statistical analysis of experimental data for error and uncertainty calculations. 2. Learning principles of operation, calibration techniques and application guidelines for measurement methods and systems. 3. Developing skills in team studies and leadership				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		1. Mühendislik uygulamalarında ölçme yöntemlerini ve istatistik veri analizi tekniklerini kullanmak için gerekli bilgi ve beceri (a,b). 2. Klasik ölçme yöntemlerinin yanısıra, yeni yöntemlere ve veri işleme tekniklerine ilişkin bilgi sahibi olma (b,j). 3. Sistem tanımlama ve etkin bir ölçme sistemi seçme ve kurma becerisi kazanmak (c,e). 4. Veri analizi ve sunumunda bilgisayar yazılımlarını ("spreadsheet" türü veri değerlendirme araçları) kullanabilme becerisi (k). 5. Takım çalışmalarına etkin olarak katılma becerisi (d). 6. Etkin yazılı ve sözlü sunuş yapabilme yeteneği (g).				
		At the end of this course students will have: 1. Knowledge and skills required for using measurement methods and statistical data analysis techniques in engineering applications (a,b) 2. Knowledge about recent measurement methods and data analysis techniques as well as conventional methods (b,j) 3. Gain the ability to identify a system and select and build an efficient measurement system. (c,e) 4. Ability to use computer software (spreadsheets, etc.) in data analysis and presentation (k) 5. Ability to contribute efficiently in team work (d) 6. Ability to present an oral or written report effectively (g)				

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	O. F. Genceli, “Ölçme Tekniği”, Birsen Yayınevi.		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. O. Doebelin, “Measurement Systems: Application and Design”, Fourth Ed., McGraw-Hill, 1990</li> <li>2. T. G. Beckwith, R. D. Marangoni, and J. H. Lienhard, “Mechanical Measurements” 5th ed. (Addison-Wesley, 1993).</li> <li>3. R. S. Figliola, D. E. Beasley, “Theory and Design for Mechanical Measurements” 2<sup>nd</sup> Ed., John Wiley &amp; Sons, 1995.</li> <li>4. Experimental Methods for Engineers, J. P. Holman, Fifth Ed., McGraw-Hill, 1989.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Her konuya paralel ödevler verilerek, öğrencinin dersi düzenli olarak izlemesi sağlanacaktır. Homework assignments parallel to lecture topics will be distributed.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	<p>Aşağıdaki deneylerin tümü yapılacak ve raporlandırılacaktır.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektriksel ölçümler ve işlemsel kuvvetlendiriciler</li> <li>2. Veri toplama ve sinyal işleme</li> <li>3. Kuvvet, moment, gerilme, şekil değiştirme ölçümü.</li> <li>4. Titreşim ve gürültü ölçümü ve frekans analizi.</li> <li>5. Basınç ölçümü ve kalibrasyonu.</li> <li>6. Hız ölçümü ve kalibrasyonu.</li> <li>7. Sıcaklık ölçmeleri ve kalibrasyonu.</li> <li>8. Işınım ölçmeleri.</li> </ol> <p>All of the experiments listed below will be conducted and reported.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Measurement of basic electrical quantities and operational amplifiers</li> <li>2. Data acquisition and signal processing</li> <li>3. Force, torque, stress and strain measurements.</li> <li>4. Vibration and sound measurements and frequency analysis.</li> <li>5. Pressure measurements and calibration.</li> <li>6. Flow measurements and calibration</li> <li>7. Temperature measurements and calibration.</li> <li>8. Thermal radiation measurements.</li> </ol>		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Ödevler ve laboratuvar deneylerinde bilgisayar ile hesaplama, grafik çizimi, veri toplama ve işleme uygulamaları yapılacaktır. During assignments and lab experiments, students will be encouraged to use computer for calculations, graphical presentations, data acquisition and analysis.		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)			
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	<b>Yıl İçi Sınavları</b> (Midterm Exams)	2	30
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)	-	-
	<b>Ödevler</b> (Homework)	12	0
	<b>Projeler</b> (Projects)	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	-	-
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)	8	30
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	-	-
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Mühendislik ölçmelerinde temel kavramlar. Birim sistemleri ve birimler. Hata ve hata analizi.	1
2	İstatistik analiz. Olasılık. Beklenti ve özellikleri: Varyans, standart sapma, medyan. Poisson dağılımı. Normal dağılım.	1- 4
3	Tahmin teorisi. Örnekleme. Chi-kare ve t-dağılımları. Güvenirlik/ anlamlılık aralıkları. Hipotez testleri. Deneysel verilere eğri uydurma.	1-4
4	Geçici ve sürekli hal cevapları. Frekans cevabı. <b>LAB 1</b>	1-6
5	Sistem tanımlama: Birinci ve ikinci mertebe sistemler. <b>LAB 2</b>	1-6
6	Sinyal işleme: Filtreler ve yükleme. <b>LAB 3</b>	1-6
7	Sinyal işleme: İşlevsel kuvvetlendiriciler ve aktif filtreler <b>LAB 4</b>	1-6
8	Spektrum analizi: Periyodik sinyaller. Sinüs ve kosinüs serileri. <b>YARIYIL İÇİ SINAVI</b>	1-6
9	Genlik ve faz spektrumları. <b>LAB 5</b>	1-6
10	Köprüler ve "strain gage"ler. Maksimum akım ve sıcaklık kompanzasyonu <b>LAB 6</b>	1-6
11	Köprüler ve değişken impedanslı algılayıcılar. <b>LAB 7</b>	1-6
12	Modülasyon: AM Modülasyon. Demodülasyon.FM Modülasyon. <b>LAB 8</b>	1-6
13	Gürültü: Sinyal/Gürültü oranı. Güç spektral yoğunluğu. <b>YARIYIL İÇİ SINAVI</b>	1-6
14	Gürültü kaynakları ve gürültü önleme.	1-6

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic concepts in engineering measurements. Unit systems and units. Error and error analysis.	1
2	Statistical analysis. Probability. Expectation and its properties: Variance, standart deviation, median. Poisson distribution. Normal distribution.	1-4
3	Estimation theory. Sampling. Chi-square distribution. t-distribution. Confidence/significance ranges. Curve fitting for experimental data.	1-4
4	Transient and steady state response. Frequency response. <b>LAB 1</b>	1-6
5	System identification: First and second order systems. <b>LAB 2</b>	1-6
6	Signal conditioning: Filters and loading. <b>LAB 3</b>	1-6
7	Signal conditioning: Operational amplifiers and active filters. <b>LAB 4</b>	1-6
8	Spectrum analysis: Periodic signals. Sine and cosine series. <b>MIDTERM EXAM</b>	1-6
9	Amplitude and phase spectra. <b>LAB 5</b>	1-6
10	Bridges and strain gages. Maximum current and temperature compensation. <b>LAB 6</b>	1-6
11	Bridges and variable impedance devices. <b>LAB 7</b>	1-6
12	Modulation: AM modulation. Demodulation. FM modulation. <b>LAB 8</b>	1-6
13	Noise: Signal to noise ratio. Power spectral density. <b>MIDTERM EXAM</b>	1-6
14	Noise sources and noise reduction.	1-6

## Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
<b>a</b>	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi		X	
<b>b</b>	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			X
<b>c</b>	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliğini sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi		X	
<b>d</b>	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			X
<b>e</b>	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme becerisi		X	
<b>f</b>	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
<b>g</b>	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi		X	
<b>h</b>	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
<b>i</b>	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
<b>j</b>	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma		X	
<b>k</b>	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi		X	
<b>l</b>	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi			

**1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam**

## Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
<b>a</b>	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems		X	
<b>b</b>	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			X
<b>c</b>	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.		X	
<b>d</b>	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			X
<b>e</b>	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.		X	
<b>f</b>	An understanding of professional and ethical responsibility			
<b>g</b>	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.		X	
<b>h</b>	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
<b>i</b>	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
<b>j</b>	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering		X	
<b>k</b>	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools, such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems		X	
<b>l</b>	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering			

**1: None, 2. Partial, 3. Full**

<u><b>Düzenleyen (Prepared by)</b></u> Y.Doç.Dr.İ. Yalçın URALCAN	<u><b>Tarih (Date)</b></u> 10.05.2011	<u><b>İmza (Signature)</b></u>
--	--	--------------------------------