

Dersin Adı				Course Name		
Nanoteknoloji ve Nanosistemlere giriş				Introduction to Nanotechnology and Nanosystem		
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 378E	6	2.5	4.5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği Mechanical Engineering / Mechanical Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe (Turkish)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAL 201 MIN DD veya/or MAL 201E MIN DD veya/or MAK 213 MIN DD veya/or MAK 213E MIN DD) ve/and (MAK 313 MIN DD veya/or MAK 313E MIN DD veya/or MAK 311 MIN DD veya/or MAK 311E MIN DD veya/or MAK 216 MIN DD veya/or MAK 216E MIN DD veya/or MAK 218 MIN DD veya/or MAK 218E MIN DD veya/or IML 305 MIN DD veya/or IML 305E MIN DD)				
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)		<p>Nanobilim ve Nanoteknolojiye giriş ve tanımlar, nano-üretim yöntemlerinin temelleri, nano-malzemelerin özellikleri, vakum teknolojisi, yüzeylerde desen oluşturma, litografi teknolojisi, ince film kaplama teknolojisi, kuru ve ıslak aşındırma, ileri litografi teknikleri, nano-partikül sentezleme, doğal sentezleme, karakterizasyon teknikleri</p> <p>The definition of nanoscience and nanotechnology, basics of nano-fabrication, nano-materials and their properties, vacuum science and technology, principles of pattern formation in nano-scale, types and technology of lithography, fabrication techniques of thin films, wet and dry etching of materials, advanced lithography techniques, nano-particle synthesis and self-assembly, characterization tools.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<p>1. Öğrencilere nanoteknoloji üretim teknolojisinin temel ilkelerini ve terminolojisini öğretmek, 2. Nano-sistem tasarımının ve nano-ölçekte malzeme özelliklerinin mühendislik açısından tanıtılması, 3. Öğrencilerin bu alanda çözümleme (analiz), uygulama ve iletişim kurma becerilerini geliştirmek.</p> <p>1. Introduce basic techniques used in manufacturing nano-systems 2. To introduce fundamentals of nano-system design and materials aspect in nano-scale of engineering systems, 3. To enhance the ability of analysis, application and communication in this field.</p>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <p>1. Temel üretim yöntemlerini öğrenecek ve nano-ölçekte mühendislik yapabilme, 2. Malzeme ve mekanik davranışın nano-ölçekte özelliklerini kavrama, 3. Nano-sistemlerinin üretilme, 4. Mühendislik uygulamaları için nano-sistem tasarımının yapılması, becerilerini kazanır.</p> <p>Students who pass the course will be able to:</p> <p>1. Students will be able to learn basic manufacturing techniques in nano-scale engineering 2. Students will be able to understand material and mechanical behaviour in nano-scale 3. Students will be able to learn how to manufacture nano-systems 4. Students will be able to design a nano-system for engineering applications</p>				

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Nano-Üretim ve Teknolojisine Giriş	
2	Temel Nano-Üretim Teknikleri	
3	Nano-Ölçekte Malzemeler, Makro-Ölçekten Fark Nedir?	
4	Vakum Bilimi ve Teknolojisi	
5	Ölçeklendirme ve Temelleri	
6	Desen Transferi ve Teknolojisi	
7	İnce Film Kaplama ve Fiziksel Buhar Biriktirme	
8	İnce Film Kaplama ve Kimyasal Buhar Biriktirme	
9	Kuru ve Islak Aşındırma	
10	İleri Lithografi	
11	Doğal Süreçler ve Sentezleme ile Nanopartikül Üretimi	
12	Mikro ve Makro Teknikler ile Nano-Üretim	
13	Karakterizasyon Sistemleri	
14	Nanosistemlerinin Tasarımı, Güvenirliliği ve Paketlemesi	

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction/What is Nano-Fabrication and Technology	
2	Basics of Nano-Fabrication Processes	
3	Materials in Nano-Scale, How They are Different from Macroscale	
4	Vacuum Science and Technology	
5	Scaling Physics and Principles	
6	Patterns Transfer and Technology .	
7	Deposition of Thin Films and Physical Vapor Deposition Techniques	
8	Deposition of Thin Films and Chemical Vapor Deposition Techniques	
9	Wet and Dry Etching	
10	Advanced Lithography	
11	Nanoparticle Synthesis and Self Assembly	
12	Nano-Fabrication by Micro and Macro-Techniques	
13	Characterization Tools	
14	Design, Reliability and Packaging of Nanosystems	

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

Ders Kitabı (Textbook)	1- Ramsden, Jeremy “ Nanotechnology : an introduction. ”, Oxford : Elsevier/William Andrew, 2016, 2 nd Edition 2- Hornyak, Gabor L. “ <i>Introduction to nanoscience and nanotechnology</i> ” Boca Raton : Taylor & Francis, 2009. 2- Tai-Ran Hsu Boston , “ MEMS and microsystems : design and manufacture ”, McGraw-Hill, c2002.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Ders notları ve okunması için verilecek makaleler/kitap bölümleri		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere her hafta ninova sayfasında çözmeleri için problemler verilecektir. Öğrenci, isterse, bu problemlerin tümünü değerlendirilmek üzere verebilecektir. Problems will be given to students on a weekly basis on Ninova system. Students may ask for assessment of all of her/his solved problems.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Finale girebilmek için derslerin en az %70 devam etmek, ve vize notu en az 100 üzerinden 35 olmalıdır. To be able to take final exam one should attend at least 70% of lectures and midterm grade should be higher than 35 out of 100.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	%25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	%10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	% 25
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	%40