

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

<b>Dersin Adı</b>				<b>Course Name</b>		
Nanoteknolojiye ve Nanosistemlere Giriş				Introduction to Nanotechnology and Nanosystems		
<b>Kodu</b> (Code)	<b>Yarıyılı</b> (Semester)	<b>Kredisi</b> (Local Credits)	<b>AKTS Kredisi</b> (ECTS Credits)	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta</b> (Course Implementation, Hours/Week)		
				<b>Ders</b> (Theoretical)	<b>Uygulama</b> (Tutorial)	<b>Laboratuar</b> (Laboratory)
MAK 378E	6	2,5	4,5	2	1	-
<b>Bölüm / Program</b> (Department/Program)		Makina Mühendisliği Mechanical Engineering				
<b>Dersin Türü</b> (Course Type)		Seçime Bağlı (Option)		<b>Dersin Dili</b> (Course Language)	English (İngilizce)	
<b>Dersin Önkoşulları</b> (Course Prerequisites)		MAL201 veya MAL201 E, MAK 313 veya MAK 313 E (MAL201 or MAL201 E, MAK 313 or MAK 313 E)				
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, %</b> (Course Category by Content, %)		<b>Temel Bilim</b> (Basic Sciences)	<b>Temel Mühendislik</b> (Engineering Science)	<b>Mühendislik Tasarım</b> (Engineering Design)	<b>İnsan ve Toplum Bilim</b> (General Education)	
		%55	%15	%20	%10	
<b>Dersin İçeriği</b> (Course Description)		Nano-bilim ve mühendisliğe giriş. Kuantum mekaniğine giriş ve sürekli ortam mekaniğinden farkı. Ölçeklendirme prensipleri. Boyuta ve yüzeye bağlı özellikler. Nano malzeme ve sistem sentez ve fabrikasyon yöntemleri. Biyobenzeşim. Nano faz malzemeler ve sistemlerin özellikleri ve morfolojileri. Karbon nano faz malzemeler; özellikleri ve üretim yöntemleri. Fiziksel ölçeklendirme ve nano boyutta modelleme. Mikro ve nano mekaniğin prensipleri. Nano kuantum cihazlar, nano enformasyon ve nano biyocihazlar. Çevreye, sağlığa, politikalar, sosyolojiye ve eğitime etkileri.				
		Introduction to nanoscale science and engineering. Introduction to quantum mechanics and its difference from continuum mechanics. Size and surface dependent properties. Introduction to synthesis and Fabrication methods of nano materials and nano systems. Introduction to biomimetics. Morphology and properties of nano materials. Carbon nanomaterials, fabricating carbon nanotubes and nano-wall structures. Applications of carbon nanotubes. Introduction to nano and micro mechanics. Scaling factor and modeling in nano systems. Nano information, nano biodevices, nano quantum devices. Implications: Environment, health, policy, society, and education.				
<b>Dersin Amacı</b> (Course Objectives)		Bu ders ile mühendislik öğrencilerine, 1. Nano teknoloji ve nano sistemlerin prensiplerini tanıtmak. 2. Nano boyutta mekanik ve malzeme davranışlarını tanıtmak. 3. Üretim yöntemlerini prensipleri konusunda genel bilgi vermek, 4. Nano kuantum cihazlar, nano enformasyon, nano biyo cihazlar konusunda bilgi vermek. 5. Nano teknolojinin günlük hayata olan etkileri konusunda bilgi vermek.				
		At the end of the course, the students will learn about: 1. The principles of nanotechnology and nano systems 2. The mechanics and behaviors of materials in nano scale 3. An introduction on the synthesis and fabrication of nano materials and nano systems. 4. Nano quantum device, nano information and nano bio device applications. 5. Impact of nanotechnology on daily life.				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrencilerin; a. Nano sistemlerin temel prensipleri b. Kuantum mekaniğine giriş ve sürekli ortam mekaniği arasındaki farklar c. Nano boyutta moleküler transport, termodinamik ve enerji transferi d. Sentez ve fabrikasyon yöntemleri ve doğadan esinlenme e. Nano malzemelerin morfolojileri ve karbon esaslı nano malzemeler f. Ölçek faktörü ve nano sistemlerde modelleme g. Mikro ve nano mekaniğe giriş h. Nano teknolojinin hayatımıza etkileri konularında bilgilendirilmesi amaçlanmaktadır.				

<b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Students who have completed this course will learn about :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Basic principles of nano scale systems</li> <li>Introduction to quantum mechanics and its difference with the continuum mechanics.</li> <li>Molecular transport, thermodynamics and energy transfer in nano scale.</li> <li>Synthesis and fabrication methods and biomimetics</li> <li>Morphologies in nano materials and carbon based nano materials.</li> <li>Scaling factor and modeling in nano systems</li> <li>Introduction to micro and nano mechanics.</li> <li>Implication of nanotechnology on daily life</li> </ol>
-----------------------------------	---

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Class notes: Handouts will be distributed.</li> <li>Introduction to nanoscience and nanotechnology, Gabor L. Hornyak, CRC Press, 2008</li> </ol>		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nanofabrication : principles, capabilities and limits, Zheng Cui, Springer 2008</li> <li>Handbook of Nanotechnology, edited by Bharat Bhushan, Springer, 2006</li> <li>Understanding Molecular Simulation “From Algorithms to Applications”, Daan Frenkel, Berend Smit, 2001</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	4 ödev ve 1 adet öğrenci projesi verilecektir.		
	4 homework and 1 student projects will be given		
<b>Laboratuvar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)	Yok		
	Not applicable		
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Ödevlerin ve projelerin hazırlanmasında bilgisayar kullanımı teşvik edilmektedir.		
	Will be encouraged for the homework and project.		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	Yok		
	Not applicable		
<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	%40
	<b>Kısa Sınavlar</b> (Quizzes)		
	<b>Ödevler</b> (Homework)	4	%10
	<b>Projeler</b> (Projects)		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi</b> (Term Paper/Project)	1	%10
	<b>Laboratuvar Uygulaması</b> (Laboratory Work)		
	<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)		
	<b>Final Sınavı</b> (Final Exam)	1	%40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş: Nanobilim ve mühendisliğin önemi ve prensipleri.	A,D,F,İ
2	Sürekli ortam mekaniği ve kuantum mekaniği.	A
3	Moleküler transport ve termodinamik.	A,D
4	Nano boyutta momentum ve enerji transferi.	A
5	Boyut ve yüzey etkisi ve boyuta ve yüzeye bağımlı özellikler.	A,D,J
6	Sentez ve fabrikasyon metotları: Bottom-up ve Top-down yaklaşımları, çekirdeklenme teorisi, yüzey enerjisi ve stabilizasyon.	C,D,J
7	Biyobenzeşim.	D,İ
8	Nano malzemelerin morfolojileri ve özellikleri .	E
9	Karbon nano malzemeler: Grafit, elmas, bucky topu, grafin, flurin, tek ve çok duvarlı karbon nano tüpler. Üretim yöntemleri ve özellikleri.	D,J
10	Fiziksel parametrelerdeki ölçeklendirme etkisi ve nano boyutta modelleme.	A,K
11	Mikro ve nano mekaniğe giriş.	A,J,K
12	Nano kuantum cihazlar, nano information, nano biyocihazlar.	D,J
13	Çevre, sağlık, ülke ve dünya politikaları, sosyoloji ve eğitim üzerinde etkileri.	D,F,H,İ,J
14	Öğrenci projeleri: ( Elektrik, optik, katalitik, manyetik, termodinamik, saflaştırma/filtre, algılama, biyoloji, tıp, güneş enerjisi, yenilenebilir enerji uygulamaları, vb).	D,E,G,H,İ,J,K

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction: Principles of nanoscale science and engineering.	A,D,F,İ
2	Continuum mechanics and quantum mechanics.	A
3	Molecular transport and thermodynamics.	D
4	Nanoscale momentum and energy transfer.	A
5	Size dependent properties Surface dependent properties.	D,J
6	Synthesis and Fabrication: Bottom-up and Top down Approaches, techniques, nucleation theory, surface energy and stabilization.	C,D,J
7	Biomimetics.	D,İ
8	Morphology and properties of Nanomaterials.	E
9	Carbon based nanomaterials: graphite, diamond, buckyball, grafen, fullerene, nanotube (CNT: SWCNT and MWCNT). Fabricating carbon nanotubes and nano-wall structures. Applications of carbon nanotubes.	D,J
10	Scaling factor and modeling of nano systems	A,K
11	Introduction to nano and micro mechanics	A,J,K
12	Nano quantum devices. Nano information, Nano biodevices.	D,J
13	Implications: Environment, health, policy, society, and education.	D,F,H,İ,J
14	(Student Projects) Applications: Electrical, optical, catalytic, magnetic, thermodynamic, purification, sensing, biology, medicine, solar cells, etc.	D,E,G,H,İ,J,K

## Dersin Tüm Mühendislik Programlarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen ve temel mühendislik bilgilerini makina mühendisliği uygulamalarında kullanabilme becerisi,			
b	Deney tasarlayıp gerçekleştirebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç gereç ve donanımları kullanabilme becerisi,			
c	Bir makinayı, bileşenini, sistemi veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini, ekonomikliği ve verimliliği sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi,		X	
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve liderlik yapabilme becerisi,			
e	Makina mühendisliği problemlerini belirleme, formüle etme, çözme ve sunma becerisi,			
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma özelliği,			
g	Türkçe ve İngilizce sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi,			
h	Makina mühendisliğinin küresel ve ulusal boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma özelliği,			X
i	Yaşam boyu (sürekli) öğrenimin önemini algılamış olma özelliği,		X	
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma özelliği,			X
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve bilgiye ulaşmada çağdaş yöntemleri kullanabilme becerisi,			
l				X

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

### Relationship between the Course and all Engineering Curriculum

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

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 21.04.2011	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	--	--------------------------------