



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Nano bilim ve Nano teknoloji
DERSİN KODU	KIM2612
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @Kimya Lisans Programı (%30 İngilizce ve %100 İngilizce)
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	İbrahim ERDEN
ASİSTAN(LAR)	Yok
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere multidisipliner bir alan olan nanoteknolojiyi geniş ve kapsamlı bir şekilde anlatılması ve temel bilim olan kimyaya farklı bir bakış açısı kazandırmak, nano alanda son yapılan bilimsel ve teknolojik çalışmalar ile endüstriyel uygulamalar öğrencilere tanıtmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Nano bilim ve nano teknolojiye giriş; nano bilim ve nano teknolojinin tarihi süreci; nano bilim ve nano teknolojinin bugün ki ve gelecekteki kullanım alanları; nano yapıların sınıflandırılması; nano ölçekte mimari nedir; atomların ve katıların elektronik özellikleri; nano malzemenin üretimi ve fiziksel özellikleri; karbon nanotüpler; nanobiyoteknoloji; nanomalzemelerin karakterizasyonunu kapsar.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitapları: [1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Nano bilim ve nano teknolojiye bir bakış ve ilgi kazanabileceklerdir. 2. Nano yapıları malzemelerin çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini kavrayabileceklerdir.



3. Nano yapılı malzemenin yapısal karakterizasyonunu aydınlatan cihazları tanıyabileceklerdir.
4. Nano malzemenin gelecekteki uygulama alanları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.
5. Nano malzemenin sağlık açısından zararları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme		
Laboratuvar:		
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden elektrokimya dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi • Format: Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Kavramları açıklayabilme -Problem çözebilme -Problem çözümlerini anlatabilme		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	3	%20
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme - Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi		
Sunum/Jüri: • İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin		



ve grup sunumları yapmalarının istenmesi • Format: Grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması		
Proje: • İçerik: Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (TÜBİTAK 2209 A/B) yazmalarının istenmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi -Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%40
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		%40
TOPLAM		%100

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık
1	Konu Anlatımı: Nano Bilim ve nanoteknolojiye Giriş/ Sınıf-içi Tartışma: Nano Bilim ve nanoteknolojiye Giriş alanı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to



		Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
2	Konu Anlatımı: Nanobilim ve Nanoteknolojinin tarihçesi, gelişim süreci Sınıf-içi Tartışma: Nanobilim ve Nanoteknolojinin tarihçesi, gelişim süreci ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., ”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
3	Konu Anlatımı: Nanobilim ve Nanoteknolojinin bugünkü ve gelecekteki olası kullanım alanları/ Sınıf-içi Tartışma: Nanobilim ve Nanoteknolojinin bugünkü ve gelecekteki olası kullanım alanları ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., ”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
4	Konu Anlatımı: Nano yapıların sınıflandırılması, Nano ölçekte mimari/ Sınıf-içi Tartışma: Nano yapıların sınıflandırılması, Nano ölçekte mimari ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., ”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
5	Konu Anlatımı: Atomun yapısı, Atomların ve katıların elektronik özellikleri/ Sınıf-içi Tartışma: Atomun yapısı, Atomların ve katıların elektronik özellikleri ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., ”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
6	Konu Anlatımı: Atomlar arası bağlar, Kristal yapı katılar/ Sınıf-içi Tartışma: Atomlar arası bağlar, Kristal yapı katılar ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., ”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”, Wiley Interscience, 2003.
7	Konu Anlatımı: Nanomalzemelerin eldesi ve büyütülmesi / Sınıf-içi Tartışma: Nanomalzemelerin eldesi ve büyütülmesi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status



	Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B.,”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”,Wiley Interscience, 2003.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Nanomalzemelerin eldesi ve büyütülmesi / Sınıf-İçi Tartışma: Nanomalzemelerin eldesi ve büyütülmesi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B.,”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”,Wiley Interscience, 2003.
10	Konu Anlatımı: Karbon Nanotüpler ve uygulamaları / Sınıf-İçi Tartışma: Karbon Nanotüpler ve uygulamaları ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B.,”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”,Wiley Interscience, 2003.
11	Konu Anlatımı: Karbon Nanotüpler ve uygulamaları / Sınıf-İçi Tartışma: Karbon Nanotüpler ve uygulamaları ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B.,”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”,Wiley Interscience, 2003.
12	Konu Anlatımı: Işık yayan diyotlar (LEDs) ve uygulamaları Sınıf-İçi Tartışma: Işık yayan diyotlar (LEDs) ve uygulamaları ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B.,”Nanotechnology”, Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J.”Introduction to Nanotechnology”,Wiley Interscience, 2003.
13	Konu Anlatımı: Işık yayan diyotlar (LEDs) ve uygulamaları Sınıf-İçi Tartışma: Işık yayan diyotlar (LEDs) ve uygulamaları ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., ”Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications”, Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., ”Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G.,



		Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
14	Konu Anlatımı: Nano malzemenin karakterizasyonu Sınıf-İçi Tartışma: Nano malzemenin karakterizasyonu ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
15	Konu Anlatımı: Nano malzemenin karakterizasyonu Sınıf-İçi Tartışma: Nano malzemenin karakterizasyonu ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	7	10	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	3	3	9
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			151
Toplam İş yükü / 30(s):			5.03
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Nanoscience and Nanotechnology
CODE	KIM2612
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	Turkish, English
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	İbrahim ERDEN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to provide students with a broad and comprehensive understanding of nanotechnology, a multidisciplinary field, and to provide a different perspective on the fundamental science of chemistry, while also introducing students to the latest scientific and technological studies and industrial applications in the nano field.
COURSE CONTENT	Introduction to nanoscience and nanotechnology; historical process of nanoscience and nanotechnology; current and future uses of nanoscience and nanotechnology; classification of nanostructures; what is architecture at the nanoscale; electronic properties of atoms and solids; production and physical properties of nanomaterials; carbon nanotubes; nanobiotechnology; characterization of nanomaterials.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebooks: [Ders Kitapları:] [1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to



1. Gain an understanding of and interest in nanoscience and nanotechnology.
2. Understand the various physical and chemical properties of nanostructured materials.
3. Identify devices that illuminate the structural characterization of nanostructured materials.
4. Learn about the future applications of nanomaterials.
5. Learn about the health hazards of nanomaterials.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Student attendance and participation in the course. Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes		
Laboratory		
Application (Oral Examination): Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of Nanoscience and nanotechnology and to propose a solution to a practical problem. Format: Individual oral examination with each student (5-10 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to explain concepts -Ability to solve problems -Ability to articulate problem solutions		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	3	%20
Homework Assignments: Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process -Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification		



Presentations/Jury: Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations Format: Group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques		
Project: Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to identify an original research topic -Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	1	%40
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Introduction to Nanoscience and Nanotechnology In-Class Discussion (5 min.): Conducting a question and answer exercise with students regarding the Introduction to Nanoscience and Nanotechnology field.	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000.



		[3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
2	Lecture: History and development of Nanoscience and Nanotechnology In-Class Discussion (5 min.): Question and answer sessions with students regarding the history and development process of Nanoscience and Nanotechnology.	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
3	Lecture: Current and potential future uses of nanoscience and nanotechnology In-Class Discussion (5 min.): Question-and-answer session with students on current and potential future uses of nanoscience and nanotechnology	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
4	Lecture: Classification of nanostructures, nanoscale architecture In-Class Discussion (5 min.): Question-and-answer session with students on the classification of nanostructures and nanoscale architecture Quiz 1 (15 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
5	Lecture: Atomic Structure, Electronic Properties of Atoms and Solids In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on atomic structure and electronic properties of atoms and solids	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
6	Lecture: Interatomic Bonds, Crystalline Solids In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on interatomic bonds and crystalline solids	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
7	Lecture: Obtaining and Growing Nanomaterials In-Class Discussion: Obtaining and growing nanomaterials, and conducting a Q&A session with students. Quiz 2 (15 min.): A quiz covering the topics covered in class will be administered at the end of the lesson.	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.



8	Midterm Exam 1	Repetition of all topics covered until the exam week
9	Lecture: Obtaining and Growing Nanomaterials In-Class Discussion: Obtaining and growing nanomaterials, and conducting a Q&A session with students	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
10	Lecture: Carbon Nanotubes and Their Applications In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on carbon nanotubes and their applications	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
11	Lecture: Carbon Nanotubes and Their Applications In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on carbon nanotubes and their applications	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
12	Lecture: Light-emitting diodes (LEDs) and their applications In-class discussion: Question-and-answer session with students on light-emitting diodes (LEDs) and their applications	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
13	Lecture: Light-emitting diodes (LEDs) and their applications In-class discussion: Question-and-answer session with students on light-emitting diodes (LEDs) and their applications	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
14	Lecture: Characterization of Nanomaterials In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on the characterization of nanomaterials	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch, 1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
15	Lecture: Characterization of Nanomaterials	[1] Fendler, J.H., "Nanoparticles and Nanostructured Films, Preparation, Characterization and Applications", Wiley-Vch,



	In-Class Discussion: Question-and-answer session with students on the characterization of nanomaterials	1998. [2] Siegel R.W., Hu E., and Roco M.C., "Nanostructure Science and Technology: R&D Status and Trends in Nanoparticles, Nanostructured Materials and Nanodevices", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000. [3] Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M., Raguse, B., "Nanotechnology", Chapman & Hall, 2002. [4] Poole, C.P., Owens, F.J., "Introduction to Nanotechnology", Wiley Interscience, 2003.
16	Final	

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	7	10	70
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	3	3	9
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			151
Total Workload / 30(h):			5.03
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. / Define the basic chemical concepts and gain advanced theoretical and practical knowledge in the fields related to chemistry in a way to emphasize the scientific approach by supporting the knowledge with application tools and equipment.	5	5	5	5	5
PC-2 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir. / Students will be able to use their advanced theoretical and practical knowledge in the field of chemistry to design experiments and develop solution methods for the investigation of problems in chemistry related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results	=	=	=	=	=
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir.	=	=	=	=	=



/ To be able to solve complex and unforeseen problems encountered in chemistry related fields by using advanced theoretical and practical knowledge in their fields, using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.					
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / Students will be able to conduct studies independently and in collaboration with stakeholders in chemistry and related fields and use analytical thinking skills.	=	=	=	=	=
PC-5 Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir. / They will be able to gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).	=	=	=	=	=
PC-6 Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / They will be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies widely used in the field of chemistry and at least one programming language to solve problems, analyze data and perform simulations.	=	=	=	=	=



PC-7 Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. /Identify personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / They will be able to act in line with professional ethical principles and social and universal values and with a sense of social responsibility and justice, taking into account the legal consequences that may arise while conducting scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. /They will be able to evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles to their individual and team projects.	=	=	=	=	=
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir	5	5	5	5	5



şekilde kullanabileceklerdir / By conducting a literature review on a specific chemistry-related topic, they will be able to use reliable sources of information effectively.					
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. /Conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry	=	=	=	=	=
PC-12 İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. / Students will be able to follow advanced chemistry knowledge, transfer chemistry related topics and researches to all stakeholders orally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.	=	=	=	=	=