

# KİMYA MÜHENDİSLİĞİ DOKTORA PROGRAMI BİLGİLERİ

## Amaç:

Bu programın amacı, kimya sanayindeki çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluşların uzmanlık gerektiren araştırma ve geliştirme bölümlerinde ve akademik kuruluşlarda kariyer yapabilecek ve kendini mesleki açıdan sürekli geliştiren mezunlar yetiştirmektir.

## Hedef:

Hedefimiz, Kimya Mühendisliği teknolojilerinin gelişimine yardımcı olabilecek, İleri Kimya Mühendisliği bilgilerini toplumun gereksinimleri doğrultusunda kullanabilecek, çalışma sonuçlarının sosyal ve etik açıdan topluma yararlı olmasını sağlayacak Kimya Mühendisliğinde Doktora derecesine sahip mezunlar yetiştirmektir.

## PROGRAM ÖĞRENME ÇIKTILARI

- Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.
- Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.
- Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.
- Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.
- Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.
- Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.
- Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.
- Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.
- Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.
- Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.

## Eğitim Öğretim Metotları

Öğretme – öğrenme yöntem ve stratejileri, öğrencilerin kendi kendine çalışma, yaşam boyu öğrenme, gözlem yapma, başkasına öğretme, sunma, eleştirel düşünme, takım çalışması, bilişimden etkin yararlanma gibi becerilerini arttıracak şekilde seçilmektedir.

Ayrıca, öğretim tarzının farklı kabiliyetleri olan öğrencileri destekleyecek biçimde olmasına dikkat edilir. Programında kullanılan eğitim-öğretim metotları aşağıdaki listede verilmiştir\*:

(\* ) Dersin özelliklerine göre burada belirtilen yöntemlerin biri veya birkaçı uygulanabilir.

<b>Eğitim - Öğretim Yöntemleri*</b>	<b>Başlıca öğrenme faaliyetleri</b>	<b>Kullanılan Araçlar</b>
Ders	Dinleme ve anlamlandırma	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz
Tartışmalı Ders	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz
Problem Çözme	Önceden planlanmış özel beceriler	
Vaka Çalışması	Önceden planlanmış özel beceriler	
Beyin Fırtınası	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz
Küçük Grup Tartışması	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz
Seminer	Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, Dinleme ve anlamlandırma, yönetsel beceriler	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz, özel donanım
Grup Çalışması	Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, eleştirel düşünme, soru geliştirme, yönetsel beceriler, takım çalışması	İnternet veri tabanları, kütüphane veri tabanları, e-posta, çevrimiçi sohbet, Web tabanlı tartışma forumları
Laboratuvar	Gözlem/durumları işleme, Bilişim, yönetsel beceriler, takım çalışması	Özel donanım
Ödev	Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	İnternet veri tabanları, kütüphane veri tabanları, e-posta
İnceleme / Anket Çalışması	Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma	
Panel	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz, özel donanım
Konuk Konuşmacı	Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme	Standart derslik teknolojileri, çoklu ortam araçları, projektör, bilgisayar, tepegöz, özel donanım
Öğrenci Topluluğu Faaliyetleri / Projeleri	Gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması, Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, yönetsel beceriler, Önceden planlanmış özel beceriler	

**DERS BİLGİLERİ**

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
KİMYA MÜHENDİSLİĞİ SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ VE ANALİZİ	CHBE 512	1-2	2 + 2	3	10

**Ön Koşul Dersleri** -

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora
<b>Dersin Türü</b>	Zorunlu
<b>Dersin Koordinatörü</b>	
<b>Dersi Verenler</b>	Yrd. Doç. Dr. Betül Ünlüsü
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	Bu dersin amacı öğrencilere kimya mühendisliği sistemlerini modelleme ve model denklemlerini analitik ve sayısal olarak çözme becerilerini kazandırmaktır
<b>Dersin İçeriği</b>	Toplu ve dağılmış parametrelili kimya mühendisliği sistemlerinin modellenmesi ve matematiksel formülasyonu. Normal ve kısmi türevsel denklemlerin çözümünde kullanılan analitik ve sayısal yöntemlerin incelenmesi.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Kimya mühendisliği sistemleri için temel fizik kanunlarını kullanarak basitten karmaşığa doğru model oluşturma becerisi	1	1,2	A,C
2) Normal ve kısmi diferansiyel denklemlerden oluşan model denklemlerini analitik ve sayısal olarak çözme becerisi	1	1,2	A,C
3) İngilizce etkin iletişim kurma becerisi	8	1,2	A,C

**Öğretim Yöntemleri:**

1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma

<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney C: Ödev
--------------------------	-----------------------------

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Çalışma Malzemesi</b>
1	KİMYA MÜHENDİSLİĞİ SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ ( KÜTLE, MOMENTUM, ENERJİ KORUNUMU YASALARI)	Ders Kitabı
2	KİMYA MÜHENDİSLİĞİ SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ ( KÜTLE, MOMENTUM, ENERJİ KORUNUMU YASALARI)	Ders Kitabı
3	NORMAL DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (BİRİNCİ MERTEBEDEN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN DENKLEMELER)	Ders Kitabı
4	NORMAL DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (İKİNCİ MERTEBEDEN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN DENKLEMELER)	Ders Kitabı
5	NORMAL DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (FROBENIUS YÖNTEMİ)	Ders Kitabı
6	NORMAL DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (BESSEL DENKLEMİ)	Ders Kitabı
7	ARA SINAV I	Ders Kitabı
8	KISMI DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (DEĞİŞKENLERİN BİRLEŞTİRİLMESİ YÖNTEMİ)	Ders Kitabı
9	KISMI DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (DEĞİŞKENLERİN AYRILMASI YÖNTEMİ)	Ders Kitabı
10	KISMI DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (LAPLACE DÖNÜŞÜMÜ YÖNTEMİ)	Ders Kitabı
11	KISMI DİFERANSİYEL DENKLEMLER İÇİN ANALİTİK ÇÖZÜM YÖNTEMLERİ (LAPLACE DÖNÜŞÜMÜ YÖNTEMİ)	Ders Kitabı
12	DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SAYISAL ÇÖZÜMÜ	Ders Kitabı
13	DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SAYISAL ÇÖZÜMÜ	Ders Kitabı
14	ARA SINAV II	Ders Kitabı

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Ders Kitabı</b>	RICE, R. G., DO, D. D., APPLIED MATHEMATICS AND MODELİNG FOR CHEMICAL ENGINEERS, 2 <sup>nd</sup> ED., WILEY, 2012

<b>Diğer Kaynaklar</b>	
------------------------	--

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

<b>DEĞERLENDİRME SİSTEMİ</b>		
<b>YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI</b>	<b>SIRA</b>	<b>KATKI YÜZDESİ</b>
Ara Sınav	2	67
Ödev	6	33
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		60
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Alan Dersleri
------------------------	---------------

<b>DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI</b>						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					+
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					+

9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.						
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.						

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ara Sınav	2	4	8
Ödev	6	8	48
Final	1	5	5
<b>Toplam İş Yüğü</b>			243
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			9.72
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			10

**DERS BİLGİLERİ**

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
İLERİ MÜHENDİSLİK TERMODİNAMIĞI	ChBE 514	1 veya 2	3 + 0	3	10

**Ön Koşul Dersleri** -

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora
<b>Dersin Türü</b>	Zorunlu
<b>Dersin Koordinatörü</b>	-
<b>Dersi Verenler</b>	Yard. Doç. Dr. Levent Organ
<b>Dersin Yardımcıları</b>	-
<b>Dersin Amacı</b>	Dersin amacı genel olarak termodinamiği ve uygulamalarını kullanılabilir enerji (ekserji) çerçevesinde sunmaktır. Termodinamiğin ayrıntılı olarak sınıflandırılmasını takiben termodinamiğin temel kavramları ve türetmeleri enerji ve kullanılabilir enerjiye (ekserji) yönelik ilgili uygulamalar çerçevesinde sunulup, tartışılmaktadır.
<b>Dersin İçeriği</b>	Dersin içeriği: termodinamikte sınıflandırma, temel kavramlar, tanımlar ve yorumlar; kullanılabilir enerji analizine giriş: hedefler ve tanımlar; termodinamiğin 1.yasası ve enerji; bir kontrol hacminde enerji analizi; termodinamiğin 2.yasası ve entropi; bir kontrol hacminde entropi üretim hızı; yatışkın akışlı sistemlerde termodinamik analiz; kullanılabilir enerjinin temelleri; kullanılabilir enerji ifadesi ve entropi analizi; akışlı sistemlerde kullanılabilir enerji analizi; kullanılabilir enerji (2.yasa) verimliliği veya etkinlik; kimyasal kullanılabilirlik; toplam (termomekanik ve kimyasal) kullanılabilir enerji ve termoekonomi, ara başlıklarından oluşmuştur.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Termodinamik altında enerji ve kullanılabilir enerjiye yönelik matematik, fen ve mühendislik konularında doktora düzeyinde bilgi birikimi; enerji ve kullanılabilir enerjiyle ilgili problemleri çözebilmek için bu alanlardaki kuramsal ve	1,2,3	1	A,C



uygulama bilgilerini kullanabilme becerisi.			
2) <b>Doktora düzeyinde</b> termodinamik altında enerji ve kullanılabilir enerjiye yönelik karmaşık problemleri saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	1,2,3	1	A,C
3) İngilizce yazılı ve sözlü etkin iletişim kurma becerisi.	8	1	A,C

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney, C: Ödev ve/veya proje

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Ön Hazırlık</b>
1	Termodinamik: sınıflandırma, temel kavramlar, tanımlar ve yorumlar	Listelenmiş kaynaklar, ders notları
2	Kullanılabilir enerji analizine giriş: hedefler ve tanımlar	"
3	Termodinamiğin 1.yasası ve enerji	"
4	Bir kontrol hacminde enerji analizi	"
5	Termodinamiğin 2.yasası ve entropi	"
6	Bir kontrol hacminde entropi üretim hızı	"
7	Yatışkın akışlı sistemlerde termodinamik analiz	"
8	Ara sınav	"
9	Kullanılabilir enerjinin temelleri; kullanılabilir enerji ifadesi ve entropi analizi	"
10	Akışlı sistemlerde kullanılabilir enerji analizi; kullanılabilir enerji (2.yasa) verimliliği veya etkinlik	"
11	Kimyasal kullanılabilirlik	"
12	Toplam (termomekanik ve kimyasal) kullanılabilir enerji	"
13	Termoekonomi	"
14	Proje Sunumu	"

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Ders Kitabı</b>	Moran, M.J., Shapiro, H.N., "Fundamentals of Engineering Thermodynamics", 4 ed. John Wiley&Sons, Inc., New York, 2000 . [MS]

<b>Ders Notu</b>	Değişik kaynaklardan, özellikle Moran'dan yararlanılarak hazırlanan ve öğrencilere dağıtılan basılmamış ders notu.
<b>Diğer Kaynaklar</b>	<p>1.Smith,J.M., Van Ness,H.C., Abbott,M.M.,"Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 7.ed., McGraw-Hill, 2005. [SVN7]</p> <p>2.Prausnitz,J.M., Lichtenthaler,R.N.,"Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase-Equilibria", 3.ed., Prentice Hall, 1999; 1.ed. 1969; 2.ed.1986. [P3]</p> <p>3.a) Reid,R.C., Prausnitz,J.M., Sherwood,T.K., 3.ed., 1977;  b) Reid, R.C., Prausnitz,J.M., Poling,B.E.,4.ed.,1987;  c) Poling,B.E., Prausnitz,J.M., O'Connell,J.P., 5.ed.,2001, "The Properties of Gases and Liquids", McGraw-Hill. [PROP]</p> <p>4.Dinçer, S., "Denge Süreçlerinin Termodinamiği", Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, 1984. [D]</p>

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	-
<b>Ödevler</b>	-
<b>Sınavlar</b>	-

<b>DEĞERLENDİRME SİSTEMİ</b>		
<b>YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI</b>	<b>SAYISI</b>	<b>KATKI YÜZDESİ</b>
Ara sınav	1	41.65
Proje	1	41.65
Ödev	8	(ek puan: toplam puana ödevlerin %5'i eklendi)
Devam		16.7
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		60 (ek puan: toplam puana % 5 ödev puanı eklendi)
<b>Toplam</b>		<b>100</b> (ek puan: toplam puana %5 ödev puanı eklendi)

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık / Alan Dersleri
------------------------	--------------------------

<b>DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI</b>
---

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.				X	
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.				X	
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.				X	
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlayarak bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.				X	
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.					

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	8	112
Ara sınav	1	3	3
Proje	1	40	40
Ödev	8	6	48
Final	1	4	4
<b>Toplam İş Yüğü</b>			249
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			10
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			10

<b>DERS BİLGİLERİ</b>					
<b>Ders</b>	<i>Kodu</i>	<i>Yarıyıl</i>	<i>T+U Saat</i>	<i>Kredi</i>	<i>AKTS</i>
TAŞINIM OLAYLARI	ChBE 534	1 veya 2	3 + 0	3	10

<b>Ön Koşul Dersleri</b>	-
--------------------------	---

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora
<b>Dersin Türü</b>	Zorunlu
<b>Dersin Koordinatörü</b>	-
<b>Dersi Verenler</b>	Prof.Dr. Salih Dinçer
<b>Dersin Yardımcıları</b>	-
<b>Dersin Amacı</b>	Dersin amacı momentum, enerji ve kütle taşınımının formülasyonuna ve uygulanmasına yönelik kavramları vektör-tensör notasyonunda yazılan kabuk ve enerji denklikleri ve türetilmiş taşınım denklemlerini kullanarak, ilgili analitik çözüm yaklaşımlarıyla birlikte öğretmektir.
<b>Dersin İçeriği</b>	Dersin içeriği: vektör-tensör notasyonuna ve taşınım olaylarında yararlı olabilecek ilgili vektör-tensör işlemlerine giriş ile momentum, enerji ve kütle taşınımının herbirisine yönelik yararlı kavramların, formülasyonların, analogilerin, uygulamaların ve analitik yaklaşımların sunulmasından oluşmuştur.

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<b>Program Öğrenme Çıktıları</b>	<b>Öğretim Yöntemleri</b>	<b>Ölçme Yöntemleri</b>
1) Momentum, enerji ve kütle taşınımına yönelik matematik, fen ve mühendislik konularında doktora düzeyinde bilgi birikimi; momentum, enerji ve kütle taşınımıyla ilgili mühendislik problemlerini çözebilmek için bu alanlardaki kuramsal ve uygulama bilgilerini kullanabilme becerisi.	1,2,3	1	A,C
2) Doktora düzeyinde momentum, enerji ve kütle taşınımına yönelik karmaşık problemleri saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	1,2,3	1	A,C
3) İngilizce yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	8	1	A,C

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney, C: Ödev

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Ön Hazırlık</b>
1	Vektör-tensör notasyonuna ve taşınım olaylarında yararlı olabilecek ilgili vektör-tensör işlemlerine giriş	Ders kitabı, kütüphane, Sci Direct
2	Momentum taşınım mekanizması ve viskozite; kabuk momentum denklikleri laminer akışta hız dağılımları	"
3	Sabit sıcaklıklı sistemler için değişim (korunum) denklemleri	"
4	Birden fazla bağımsız değişkenli hız dağılımları; türbülanslı akışta hız dağılımları	"
5	Sabit sıcaklıklı sistemlerde fazlar arası momentum taşınımı	"
6	Sabit sıcaklıklı akışlı sistemlerde makroskopik denklikler	"
7	Enerji taşınım mekanizması ve ısı iletkenlik; kabuk enerji denklikleri ve katılar ile laminer akışta sıcaklık dağılımları	"
8	Ara sınav 1	"
9	Sıcaklığı değişen sistemler için değişim (korunum) denklemleri; birden fazla bağımsız değişkenli sıcaklık dağılımlarına giriş	"
10	Sıcaklığı değişen sistemlerde fazlar arası enerji taşınımı ; sıcaklığı değişen sistemlerde makroskopik denklikler	"
11	Kütle taşınım mekanizması ve diffüzyon; katılarda ve laminer akışta derişim dağılımları	"
12	Çok bileşenli sistemlerde değişim (korunum) denklemleri; sıcaklığı değişen sistemlerde fazlar arası kütle taşınımı	"
13	Sıcaklığı değişen sistemlerde fazlar arası kütle taşınımı (devam); çok bileşenli sistemlerde makroskopik denklikler	"
14	Ara sınav 2	"

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Ders Kitabı</b>	Bird, R.B., Stewart,W.E., Lightfoot, "Transport Phenomena", John Wiley & Sons, Inc., New York, revised 2.ed., 2007. [BSL]
<b>Diğer Kaynaklar</b>	Kütüphane ve Sci Direct

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	-
<b>Ödevler</b>	-
<b>Sınavlar</b>	-

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYISI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav	2	83.3
Ödev	12	(ek puan: toplam puana ödev puanının %5'i eklendi)
Devam		16.7
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		60 (ek puan: toplam puana ödev puanının % 5'ieklendi)
<b>Toplam</b>		<b>100</b> (ek puan: toplam puana ödev puanının % 5'i eklendi)

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık / Alan Dersleri
------------------------	--------------------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.				X	
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.				X	
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.				X	
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlayarak bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.				X	
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					

10

Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.

**AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU**

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 14x toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	10	140
Ara sınav	2	3	6
Ödev	12	5	60
Final	1	4	4
<b>Toplam İş Yüğü</b>			252
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			10
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			10

**DERS BİLGİLERİ**

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
İLERİ KİMYA VE BİYOLOJİ TEPKİME MÜHENDİSLİĞİ	CHBE 562	1	3 + 0	3	7

**Ön Koşul Dersleri** -

<b>Dersin Seviyesi</b>	İngilizce
<b>Dersin Türü</b>	Yüksek lisans ve Doktora
<b>Dersin Koordinatörü</b>	Zorunlu
<b>Dersi Verenler</b>	Prof. Dr. Mustafa Özilgen
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	
<b>Dersin İçeriği</b>	Mühendislik yüksek lisans ve doktora öğrencilerine kimya mühendisliği kinetiği bilgisi kullanarak kimyasal ve biyolojik verilerin analizini yapma becerisi kazandırmak
<b>Dersin Seviyesi</b>	Matematiksel modelleme (transport phenomena, analogi ve empirik modeller, 80 % -20 % kuralı), matematiksel modelleme bilgisinin biyolojik ve kimyasal sistemlere uygulanması, biyolojik sistemlerde ürün oluşturma, üreme ve sterilizasyon modelleri, eksenel dağılımlı piston akım ve reaktör kombinasyonu modelleri ile gerçek reaktör analizi

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Matematiksel modelleme		1,2, 3, 9, 12	A,C
2) Kimyasal tepkimer neden olur: teori, veri analizi ve verilerin güvenilirlik sınırları		1,2, 3, 9, 12	A,C
3) Mikrobiyal kinetik: metabolizma mühendisliği, üreme, ürün oluşturma ve sterilizasyon kinetiği		1,2, 3, 9, 12	A,C
4) İdeal reaktör tasarımı		1,2, 3, 9, 12	A,C
5) Seri ve paralel reaktör kombinasyonu modelleri ile gerçek reaktör analizi		1,2, 3, 9, 12	A,C
6) eksenel dağılımlı piston akım modeli ile gerçek reaktör analizi		1,2, 3, 9, 12	A,C

**Öğretim Yöntemleri:**

1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma



<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney C: Ödev
<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma

<b>COURSE CONTENT</b>		
<b>Week</b>	<b>Topics</b>	<b>Study Materials</b>
1-2	Matematiksel modelleme	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
3-6	Kimyasal tepkimer neden olur: teori, veri analizi ve verilerin güvenilirlik sınırları	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
7-8	Mikrobiyal kinetik: metabolizma mühendisliği, üreme, ürün oluşturma ve sterilizasyon kinetiği	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
9-10	İdeal reaktör tasarımı	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
11-12	Seri ve paralel reaktör kombinasyonu modelleri ile gerçek reaktör analizi	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
11-12	Öğrenci proje sunum ve tartışmaları	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
13	eksenel dağılımlı piston akım modeli ile gerçek reaktör analizi	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı
14	Konuların tekrarı, makale analizi, literatür eleştirisi	Kitap + makaleler + bilgi merkezi + bilgisayar paket programı

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Dökümanlar</b>	Özilgen M. Handbook of food process modeling and statistical quality control, 2nd ed. Taylor & Francis, USA, 2011
<b>Diğer Kaynaklar</b>	Prof. Özilgen'in geçmiş yıllarda yazdığı makaleler

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	Prof. Özilgen'in geçmiş yıllarda yazdığı makaleler
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SIRA	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	2	10 x 2
Kısa Sınav	2	5 x2
Ödev	1	70
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		70
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		30
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					X
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					X
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					X
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					X
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.			X		
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.			X		
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.			X		

**AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU**

Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	6	96
Ara Sınav	2	10	20
Kısa Sınav	1	10	10
Ödev			174
Final			6.96
<b>Toplam İş Yüğü</b>			<b>7</b>

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
İleri Enstrümental Analiz	CHBE 525	2	3+1	3	7

Ön Koşul Dersleri	***
-------------------	-----

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Lisansüstü
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	Yrd.Doç.Dr. Semin Funda Oğuz
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Analitik aletlerin prensiplerini ve bileşenlerini ve bilimdeki uygulamalarını anlamak, Analiz için örnek hazırlamasını ve deneyin nasıl tasarlanacağını deneyimle öğrenmek, Bilimdeki analitik problemleri çözebilme kapasitesini geliştirmek.
Dersin İçeriği	Bu ders, seçilmiş analitik aletlerin prensiplerini ve farklı alanlardaki uygulamalarını anlatan ileri enstrümental analiz dersidir. Daha çok karakterizasyon, konsantrasyon belirleme ve ayırma teknikleri üzerine yoğunlaşılacaktır. Ders konuları esas olarak moleküler spektroskopisi (UV-VIS, IR, NMR, mass spektrometri), ayırma teknikleri (GC, LC, HPLC), atomik spektroskopisi (AAS, AES, and ICP-MS), elektroanalitik metotlar (potansiyometre, voltmetre, impedans spektrometri) ve termal analiz metodlarıdır (DSC, TGA, DMA). Laboratuvarda öğrenciler, sonuçlarını sınıfta tartıştıkları özel deneyler yaparak uygulama deneyimi kazanacaklardır.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Modern enstrümantasyonların çalışma prensiplerini kavrayabilme	1	1,2,3	A,B,C
2)Enstrümantasyon tekniklerinin uygulama alanlarını tanımlayabilme	1,2	1,3	A, B, C
3) Enstrümantasyon tekniklerini özel problemler için uygulayabilme	5	3,4	B, C, D
4) Enstrümental analiz sonuçlarını yorumlayabilme	1, 5, 8	1, 3, 4	A,B,C

5) Enstrümantasyon tekniklerindeki gelişmeleri takip edebilme	3, 8	1, 4	C, D
---	------	------	------

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Lab, 4: Örnek vaka incelemesi
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney, C: Ödev, D: Proje

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Çalışma Malzemeleri</b>
1	Moleküler Spektroskopiye Giriş	Ders Kitabı
2	UV/VIS Spektroskopisi	Ders Kitabı
3	IR Spektroskopisi	Ders Kitabı
4	Mass Spektrometrisi / UV/VIS deneyi	Ders Kitabı/ Web kaynakları
5	NMR Spektroskopisi/ IR deneyi	Ders Kitabı/ Web kaynakları
6	NMR Spektroskopisi/ Mass Spektrometrisi Deneyi	Ders Kitabı/ Web kaynakları
7	Ayrıştırma Teknikleri ve Sıvı Kromatografisi	Ders Kitabı
8	Sıvı Kromatografisi	Ders Kitabı
9	Gaz Kromatografisi	Ders Kitabı
10	HPLC ve GC deneyleri	Web kaynakları
11	Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi/ Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi Deneyi	Ders Kitabı
12	Elektroanalitik Yöntemler / Elektroanalitik Deneyi	Ders Kitabı
13	Termal Analiz Metotları / Termal Analiz Deneyi	Web kaynakları
14	Sunumlar	Ders Kitabı/ Web kaynakları

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Ders Kitabı</b>	Skoog, Holler and Niemann, "Principles of Instrumental Analysis", 5 <sup>th</sup> Edition, Brooks/Cole
<b>Diğer Kaynaklar</b>	Rouessac F. and Rouessac A., "Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and Techniques", 2 <sup>nd</sup> Edition, Wiley

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	

Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	1	40
Ödev	2	20
Laboratuvar Raporu	1	20
Dönem Projesi Sunumu	1	20
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		30
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		70
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Alan dersi
------------------------	------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Kimya Mühendisliği alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular				X	
2	Kimya Mühendisliğinde uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.				X	
3	Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkında olup, gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.				X	
4	Kimya Mühendisliği problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.					
5	Analitik modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.					X
6	Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.					
7	Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 Genel Düzeyinde					X

	kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurar.					
9	Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.					
10	Kimya Mühendisliği uygulamalarının sosyal ve çevresel boyutlarını betimler.					
11	Verilerin toplanması, yorumlanması, duyurulması aşamalarında ve mesleki tüm etkinliklerde toplumsal, bilimsel ve etik değerleri gözetir.					
12	Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.					

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç, 12x toplam ders ve lab saati)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	6	84
Ara Sınav	1	2	2
Ödev	2	10	20
Rapor	1	15	15
Proje	1	15	15
Final	1	3	3
<b>Toplam İş Yüğü</b>			<b>181</b>
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			<b>7</b>

## DERS BİLGİLERİ

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Kolloid ve Yüzey Kimyasının Temelleri	CHBE 565		3 + 1	3	7

Ön Koşul	
----------	--

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Ders Tipi	Seçmeli
Ders Kordinatörü	Prof. Dr. Seyda Malta
Eğitmen	Prof. Dr. Seyda Malta
Asistan	
Amaç	Bu dersin amacı, kolloid ve yüzey kimyasının temellerini vermek ile birlikte öğrencilere bu bilgileri nanoteknolojiye uygulama yeteneği vermektir. Bu ders teorik bilgilerin tamamlanması amacıyla deneyler ile desteklenmektedir.
İçerik	Moleküler etkileşimler, kendi kendine kümeleşme, Brownian hareketi, Sedimentasyon; Yüzey Kimyası. Yüzey gerilimi, Kapiler hareket, Temas açısı, Yüzey gerilimi ölçüm yöntemleri; Yüzey aktif maddeler, Miseller, Dolgu parametresi, Kritik misel konsantrasyonu, vb; Elektrostatik; Koloidal Kararlılık; Faz Diyagramları. Veziküller, Mikroemülsiyon, Emülsiyonlar, vb; Polimer Çözeltileri; Nanoparçacıklar ve sentez yöntemleri; Boyut ve Kristal yapı belirlenmesinde kullanılan teknikler; ve verilerin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler.

Dersin Öğrenme Neticeleri	Programın Öğrenme Neticeleri	Öğretim Yöntemleri	Değerlendirme Yöntemleri
1) Kolloid ve yüzey kimyası alanında yeterli bilgi; İlgili sorunları çözmek için bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme becerisinin verilmesi.	1	1	A
2) Mühendislik uygulamaları için gerekli iletkenlik ölçer, spektrofotometre, tansiyometre, zeta-potansiyeli, viskozite metre vb. modern tekniklerin tasarlanması, seçimi ve kullanımı yeteneğinin verilmesi, Etkin şekilde raporlama yapılması için Word ve data analizi için Excel kullanıma sunulması.	4	1, 3	A, B
3) Sedimentasyon, adsorpsiyon, kendi kendine kümeleşme vb. yüzey ve kolloid kimyası deneylerinin yapılarak, deneysel verilerin XRD,	3	1, 3	B



mikroskopi ve ışık saçılması gibi diğer tekniklerin verileri ile birlikte analizinin yapılarak yorumlanması			
4) Laboratuvar deneylerinin uygulanması esnasında grup halinde ve bireysel olarak bu deneylerin raporlanmasında ve sınav değerlendirmelerinde etkin biçimde çalışma yeteneğinin verilmesi	6	3	B
5) Ders esnasında, sınavlarda ve rapor yazımında sözlü ve yazılı olarak etkin biçimde İngilizce iletişim kurma becerisinin verilmesi	7	1, 2, 3	A, B
6) Bilgiye erişebilmek, bilim ve nanoteknolojideki gelişmeleri takip etmek ve kendini eğitmeye devam yeteneği ile yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğinin verilmesi	8	1, 2	A, B
7) Nanoteknoloji ve bunun sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki küresel ve toplumsal etkileri hakkında bilgi verilmesi	11	1, 2	A, B

<b>Öğretim Yöntemleri</b>	1: Ders, 2: Soru - Cevap, 3: Laboratuvar, 4: Olay incelemesi
<b>Değerlendirme Yöntemleri</b>	A: Sınav, B: Deney, C: Ödev, D: Proje

<b>DERS İÇERİĞİ</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Başlık</b>	<b>ÇALIŞMA MATERYALİ</b>
1	GİRİŞ, KOLLOİD VE YÜZEY KİMYASI	Ders Kitabı
2	MOLEKÜLER ETKİLEŞİMLER: KENDİ KENDİNE KÜMELEŞME, BROWNIAN HAREKETİ, SEDİMENTASYON DENEY: SEDİMENTASYON	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
3	YÜZEY KİMYASI, YÜZEY GERİLİMİ, KAPİLER HAREKET, TEMAS AÇISI, YÜZEY GERİLİMİ ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ	Ders Kitabı
4	YÜZEY AKTİF MADDELER, MİSELLER, DOLGU PARAMETRESİ, KRİTİK MİSEL KONSANTRASYONU DENEY : YÜZEY GERİLİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
5	ELEKTROSTATİK DENEY: POLİELEKTROLİTLERİN ADSORPSİYONU	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
6	KOLLOİDAL DENGE EXPERIMENT: KOAGÜLASYON VE FLOKÜLASYON	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
7	FAZ DİYAGRAMLARI. VEZİKÜLLER, MİKROEMÜLSİYONLAR, EMÜLSİYONLAR VB. DENEY: FARKLI KOLLOİDAL YAPILARIN HAZIRLANMASI	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli

8	DEĞERLENDİRME VE 1. SINAV	Ders Kitabı
9	POLİMER ÇÖZELTİLERİ DENEY: VİZKOZİTE ÖLÇÜMLERİ İLE POLİMER ŞEKLİNİN BELİRLENMESİ	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
10	NANOPARÇACIKLAR VE SENTEZ YÖNTEMLERİ DENEY: MAGNETİTE SENTEZİ	Ders Kitabı & Laboratuvar Manueli
11	BOYUT BELİRLENMESİNDE KULLANILAN TEKNİKLER DLS VE TEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	Ders Kitabı
12	KRİSTAL YAPI ELDESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	Ders Kitabı
13	ÖĞRENCİLER TARAFINDAN ÖNERİLEN KONULAR	Ders Kitabı
14	DEĞERLENDİRME VE 2. SINAV	Ders Kitabı

#### ÖNERİLEN KAYNAKLAR

<b>Ders Kitabı</b>	Introduction to Modern Colloid Science, R. Hunter, Oxford Press
<b>İlave Kaynaklar</b>	Laboratuvar Manueli

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

#### DEĞERLENDİRME

	DÖNEM İÇİ ÇALIŞMALAR	SAYI	YÜZDE
Sınavlar		2	40
Laboratuvar Raporları + Laboratuvar Performansı		7	25
Final Sınavı		1	35
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>FİNAL SINAVININ GENEL DERS NOTUNA KATKISI</b>			35
<b>DÖNEM İÇİ ÇALIŞMALARIN GENEL DERS NOTUNA KATKISI</b>			65

<b>Toplam</b>	<b>100</b>
---------------	------------

<b>Ders Kategorisi</b>	Uzmanlık / Alan Dersi
------------------------	-----------------------

<b>DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI</b>						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.		x			
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					x
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.			x		
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					x
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.	x				

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Aktiviteler	Miktar	Süre (Saat)	Toplam İş yükü (Saat)
Ders süresi (İki sınav hariç: 13x Toplam ders saati)	13	4	52
Ders harici çalışma süreleri (Ön çalışma)	13	7	91
Sınavlar	2	2	4
Raporlar	7	3	21
Final Sınavı	1	3	3
<b>Toplam iş yükü</b>			171
<b>Toplam iş yükü / 25 (s)</b>			6.84
<b>Dersin AKTS kredisi</b>			7

**DERS BİLGİLERİ**

Ders	Code	Semester	L+P Hour	Credits	ECTS
Yüksek Biyoteknoloji	ChBE 573	1	3 + 0	3	7

<b>Ön Koşul Dersleri</b>	-
--------------------------	---

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora (3. Aşama)
<b>Dersin Türü</b>	Secmeli
<b>Dersin Koordinatörü</b>	
<b>Dersi Verenler</b>	
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	Bu dersin amacı, temel kimya mühendisliği kavramlarının biyoteknolojiye uygulanmasıdır.
<b>Dersin İçeriği</b>	Yüksek temel işlemler, tasınım olayları ve termodinamik bilgilerinin seçilmiş endüstriyel ve metabolik processlere , yoğun bilgisayar ve matematiksel analiz uygulanmasını içerir.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Biyoteknolojinin temel kurallarını anlatır		1	C
2) Enzim tekniği ve biyokatalizörler		1,2	C
3) Canlı organizmalar ve biyoteknolojiye uygulamaları		1,2,3	,C
4) Biyoreaktör ve fermentör tasarımları		1,2,3	A,C
5) Biyoteknolojide temel işlemler ve tasınım olayları		1, 9,12	A,C
6) Biyoteknolojinin endüstriyel uygulamaları		1,3	A,C

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Lab, 4: Örnek vaka incelemesi
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney, C: Ödev, D: Proje

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Çalışma Malzemeleri</b>
1	Giris	
2	Biyoteknolojinin temel kurallari	Ders Kitabı
3	Proteinler ve sentezlenmeleri	Diğer Kaynaklar
4	Proteinler ve enzimler	Diğer Kaynaklar
5	Enzim Kinetigi temelleri	Diğer Kaynaklar
6	Biyoreaktör tasariminin temelleri	Ders Kitabı
7	Ara sinav	
8	Biraz Mikrobiyoloji	Ders Kitabı
9	Subtrat Kullanımı ve biyokütle üretimi kinetiği	Ders Kitabı
10	Biyolojik sistemlerde tasınma olaylari	Ders Kitabı
11	Biyoteknolojinin endüstriyel uygulamalari	Ders Kitabı
12	Proje sunumlari	sözlü
13	Genel tekrar	
14	Ara sinav	

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Ders Kitabı</b>	Bailey, James E., and David F. Ollis. " Biochemical Engineering Fundamentals. " New York, NY: McGraw-Hill Education, 1986
<b>Diğer Kaynaklar</b>	Alan Wiseman, " Principles of Biotechnology", Surrey Uni. Press. David L. Nelson, Michael M. Cox, " Lehninger – Principles of Biochemistry ",W. H. Freeman; 5th ed. Ghasem D. Najafpour, " Biochemical Engineering and Biotechnology ", Elsevier

<b>MATERYAL PAYLAŞIMI</b>	
<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara sınav	2	20
Dönem Projesi	1	20
Ödevler	1	15
Seminer Sözlü sunum	1	25
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		60
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Expertise/Field Courses
------------------------	-------------------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					X
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.				X	
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.				X	
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					X
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.				X	
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlayarak bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					X
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.				X	
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.			X		
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.				X	
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.			X		

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç, 14x toplam ders)	14	3	42
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	9	126
Ara Sınav	2	3	6
Final	1	3	3
<b>Toplam İş Yüğü</b>			177
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			7.08

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
İLERİ POLİMER KİMYASI	CHBE 581	1	3 + 0	3	7

<b>Ön Koşul Dersleri</b>	-
--------------------------	---

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Yüksek Lisans
<b>Dersin Türü</b>	Teknik Seçmeli
<b>Dersin Koordinatörü</b>	Yard. Doç. Dr. Erde Can
<b>Dersi Verenler</b>	Yard. Doç. Dr. Erde Can
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	Bu dersin amacı, öğrencilerin ileri seviye polimer kimyası, polimerizasyon reaksiyonları, polimer çeşitleri, polimer yapı –özellik ilişkileri, polimerizasyon ve polimer karakterizasyon teknikleri ve polimerlerin uygulama alanları hakkında bilgi donanımı kazanımıdır.
<b>Dersin İçeriği</b>	Polimer kimyası temel prensipleri, polimerlerin sınıflandırılması, çeşitli polimerlerin kimyasal yapıları, polimerizasyon reaksiyonları: mekanizma ve kinetiği, polimer yapı - özellik ilişkileri, polimerizasyon teknikleri, polimerlerin moleküler, morfolojik ve fiziksel özelliklerinin karakterizasyonu, polimerlerin uygulama alanları. Proje

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Polimer kimyasının temel prensipleri, polimerlerin sınıflandırılması, çeşitli polimerlerin kimyasal yapıları, polimerizasyon reaksiyonları: mekanizma ve kinetiği, polimer yapı - özellik ilişkileri hakkında derin ve geniş bilgi donanımı, bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri polimer mühendisliği problemlerini çözme için uygulayabilme becerisi	1	1,2	A
2) Polimerlerin uygulama alanları hakkında geniş bilgi donanımı	2	1,12	A,D
3) Güncel uygulamalarda kullanılan gelişmiş polimerik malzemeler (polimer nano-kompozitler, yanma dirençli polimerler, sıvı-kristal polimerler, iletken polimerler biyobozunur polimerler, medikal uygulamalar için biyoyumlu polimerler..) ve uygulamaları hakkında bilgi donanımı ve bu konularda bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye katkıları izleme becerisi	2,3	12	D



4) Polimerizasyon teknikleri, polimerlerin moleküler, morfolojik ve fiziksel özelliklerinin karakterizasyon metodları ve ilgili kısıtlar	1,2	1,2	A
5) Polimer malzeme biliminin evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık (polimerlerin biyomedikal uygulamaları gibi) ve çevre üzerindeki etkileri ile çağın sorunları (plastik atıklar ve geri dönüşümlü ve biyobozunur polimerler) hakkında bilgi donanımı	2,3	1,12	D
6) Polimerlerin orjinal ve gelişen uygulamaları hakkındaki projelerde ikilili grup içerisinde etkin biçimde çalışabilme becerisi, proje raporları ve sunumları ile İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi (çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki ulusal ve uluslar arası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarma becerisi kazanımı)	2,3,8	2,12	D

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Tartışma 9: Simülasyon 12: Vaka İncelemesi
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , B: Deney , C: Ödev , D: Proje

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Ön Hazırlık</b>
1	Giriş (Temel tanımlar, polimer sınıflandırmaları, doğal ve sentetik polimerler...)	Kitap-Ders Notları
2	Polimerlerin kimyasal yapıları, moleküler ağırlık ve moleküler ağırlık dağılımları	Kitap-Ders Notları
3	Etaplı (adımlı) reaksiyon polimerizasyonu- Kondenzasyon polimerizasyonu (Mekanizma ve kinetiği)	Kitap-Ders Notları
4	Katılma reaksiyonu polimerizasyonu - Serbest radikal polimerizasyonu (Mekanizma ve kinetiği)	Kitap-Ders Notları
5	İyonik ve koordinasyon polimerizasyonu (Mekanizma ve kinetiği)	Kitap-Ders Notları
6	Kopolimerizasyon	Kitap-Ders Notları
7	VİZE I	Kitap-Ders Notları
8	Polimerizasyon teknikleri (Yığın, çözelti, süspansiyon, emülsiyon polimerizasyonları, süperkritik çözücülerde polimerizasyon)	Kitap-Ders Notları
9	Polimer yapısı ve fiziksel özellikler I (Polimer morfoljileri, kristal polimerlerin yapısı, reoloji: viskoz akış, elastisite, viskoelastisite, camsı geçiş noktası..)	Kitap-Ders Notları
10	Polimer yapısı ve fiziksel özellikler II (Kristalin polimerlerin mekanik özellikleri, kristalin erime noktası..)	Kitap-Ders Notları
11	Polimer konformasyonu, çözeltiler ve zincir boyutları	Kitap-Ders Notları

12	Polimer karakterizasyon teknikleri (Polimerlerin moleküler, morfolojik ve fiziksel özelliklerinin karakterizasyonu)	Kitap-Ders Notları
13	Önemli endüstriyel polimerler ve uygulamaları (Termoplastikler, elastomerler, termosetler, mühendislik polimerleri ve özel polimerler)	Kitap-Ders Notları
14	Proje sunumları	Araştırma

#### KAYNAKLAR

<b>Ders Notu</b>	"Principles of Polymerization", G. Odian, 3 <sup>rd</sup> Edition, John Wiley & Sons Inc, New York, 1991 (Ders Kitabı) "Polymer Science and Technology", J.R. Fried, 2 <sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, NJ, 2008 (Ders Kitabı)
<b>Diğer Kaynaklar</b>	"Principles of Polymer Engineering", N.G. McCrum, C.P. Buckley, C.B. Bucknall, 2 <sup>nd</sup> Edition, Oxford University Press, New York

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

#### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SIRA	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	1	64
Proje	1	36
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		45
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		55
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık / Alan Dersleri
------------------------	--------------------------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					X
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					X
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					X
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.					

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç: 13x toplam ders saati)	13	3	39
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	14	4	56
Ara Sınav	1	(10+2)	12
Proje	1	40	40
Final	1	(15+3)	18
<b>Toplam İş Yükü</b>			165
<b>Toplam İş Yükü / 25 (s)</b>			6.6

<b>Dersin AKTS Kredisi</b>					7
<b>DERS BİLGİLERİ</b>					
<b>Ders</b>	<i>Kodu</i>	<i>Yarıyıl</i>	<i>T+U Saat</i>	<i>Kredi</i>	<i>AKTS</i>
Kimya Mühendisliğinde Özel Konular II: Yeşil Mühendislik ve Sürdürülebilirlik	CHBE585	2	3 + 0	3	7

<b>Ön Koşul Dersleri</b>	Kimya Mühendisliği Yüksek Lisans
--------------------------	----------------------------------

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora (8.seviye)
<b>Dersin Türü</b>	Seçmeli
<b>Dersin Koordinatörü</b>	
<b>Dersi Verenler</b>	Prof Sevil Ünal
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	Dersin amacı i) lisansüstü öğrencilerin mesleklerinde mali ve çevre açılarından sürdürülebilirlik olgusunu gerçekleştiren, çevre hakkında bilgili çevre dostu kimya mühendisleri olması yolunda yardımcı olmak; ii) öğrencileri "yeşil mühendislik" ilke ve uygulamalarıyla tanıştırmak; iii) öğrencilerin "Yaşam Döngüsü" analizlerini(LCA) yapma becerilerini geliştirmek.
<b>Dersin İçeriği</b>	Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma; Yerkürenin oluşumu ve hayatın başlangıcı; Biyosfer, yerküre ve çevresi;; Yerkürenin zenginlikleri, kullanımı ve kirletilmesi; Yeşil mühendislik ve kimya mühendislerine düşen sorumluluklar; Endüstriyel ekoloji ve Yaşam Döngüsü analizleri (LCA).

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>	<b>Program Öğrenme Çıktıları</b>	<b>Öğretim Yöntemleri</b>	<b>Ölçme Yöntemleri</b>
1) Biyosferin eşsizliğinin ve bunun sürmesi için gereken hassas dengeyi bozabilecek durumları yaratmada mühendislerin rolünün anlaşılması.	2	1,2	A
2) Çevre farkındalığıyla ve çevreye karşı saygıyla mesleğini icra eder.	2,4	1,2,4	A,D
3) Sürdürülebilir kalkınma için gerekenlerin anlaşılması.	2	1,2	A

4) Gereken zaman ve zeminde yeşil mühendislik ilkelerini uygulama becerisi.	2,4,5	1,2,4	A,D
5) Araştırma/bulma/uyarlamalar yaparak Yaşam Döngüsü analizleri için veri toplama ve bu verileri kullanarak analizi yapma becerisi.	2,4,5	1,2,4	A,D
6) İngilizce olarak bir araştırma projesinin sunum ve tartışmasını yapma becerisi.	8,9	1,2,4	D

<b>Öğretim Yöntemleri:</b>	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 4: Vaka incelemeleri
<b>Ölçme Yöntemleri:</b>	A: Sınav , D: Proje

<b>DERS AKIŞI</b>		
<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Çalışma Malzemeleri</b>
1	Güncel çevre sorunları ve sürdürülebilirlik	Verilen kaynaklar
2	Sürdürülebilir kalkınma	""
3	Yerkürenin oluşumu ve hayatın başlangıcı	""
4	Biyosfer ve işleyişi	""
5	Yerkür, zenginlikleri ve çevre	""
6	Çevrenin kirletilmesi	""
7	Ara Sınav	""
8	Yeşil mühendislik	""
9	Endüstriyel ekoloji, "sıfır atık" kavramı	""
10	Yaşam Döngüsü analizlerine (LCA) giriş	""
11	Yaşam Döngüsü analizleri: vaka incelemeleri/alıştırma projeleri	Öğrenci araştırması
12	Yaşam Döngüsü analizleri: vaka incelemeleri/alıştırma projeleri	""
13	Yaşam Döngüsü analizleri: Dönem projelerinin sunumu/tartışması	""
14	Yaşam Döngüsü analizleri: Dönem projelerinin sunumu/tartışması	""

<b>KAYNAKLAR</b>	
<b>Kaynaklar</b>	ENERGY: Principles, problems, alternatives, J. Priest Pollution Prevention: Fundamentals and Practice, Paul L. Bishop, McGraw-Hill International Editions Introduction to Engineering and the Environment, Edward S. Rubin, McGraw-Hill International Editions Environmental Science, K. Arms, Saunders College Publishing Environment, P.H.Rawen, L.R. Berg, G.B. Johnson, Saunders College Publishing

### MATERYAL PAYLAŞIMI

<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	1	50
Proje	1	50
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		40
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		60
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

### DERS KATEGORİSİ

Uzmanlık

### DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					X
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.				X	
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					X

9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.				X
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.				

<b>AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU</b>			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç, 13x toplam ders ve lab saati)	13	3	39
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	6	84
Ara Sınav	1	2	2
Yaşam Döngüsü analizleri: vaka incelemeleri/alıştırma projeleri	1	12	12
Yaşam Döngüsü analizleri: Dönem projeleri	1	24	24
Final	1	3	3
<b>Toplam İş Yüğü</b>			164
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			6.6
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			7

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Seminer	CHBE 690	1	0+0	0	2

Ön Koşul Dersleri	
-------------------	--

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Bu dersin amacı, kimya, kimya mühendisliği ve biyomühendislik alanlarından misafir konuşmacılar, öğretim üyeleri ve yüksek lisans öğrencileri tarafından verilen seminerler ile öğrencilerin ufku güncel konularda genişletmek.
Dersin İçeriği	Kimya, kimya mühendisliği ve biyomühendislik araştırma alanlarında sunum yapmak ve sunulan bilgileri edinmek

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1) Araştırma konusunun dayandığı temel bilgileri derler.	2,3	1, 4	
2) Araştırma verilerinin analizini yapar ve rapor haline getirir.	7	1,3,4	
3) Derlediği bilgileri ve sonuçları tartıştığı bir sunum hazırlar ve sunar.	8,9,10	1,2,4	
4) Sunumu analiz eder, farklı bakış açılarından irdeler ve soru yöneltir.	7	2	

Öğretim Yöntemleri:	1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Lab, 4: Örnek vaka incelemesi
Ölçme Yöntemleri:	A: Sınav , B: Deney, C: Ödev, D: Proje



DERS AKIŞI		
Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

KAYNAKLAR	
Ders Kitabı	
Diğer Kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
Dökümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ

DERS KATEGORİSİ	Uzmanlık
-----------------	----------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					X
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					X
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					X
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.				X	

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç, 12x toplam ders ve lab saati)	14	2	28
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	1	20	20
<b>Toplam İş Yüğü</b>			48
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			1,92
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			2

DERS BİLGİLERİ					
Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Yeterlik Sınavına Hazırlık	CHBE 691			Kredisiz	30

Ön Koşul Dersleri	
-------------------	--

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Seviyesi	Doktora
Zorunlu	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Süheyla Uzman
Dersi Verenler	
Dersin Yardımcıları	
Dersin Amacı	Bu ders doktora öğrencilerinin doktora yeterlik sınavlarına hazırlanması için tasarlanmıştır.
Dersin İçeriği	Bu derste öğrenci doktora yeterlik sınavına hazırlanmak için bağımsız bir çalışma yürütür. Dersin sonunda uygulanan yazılı ve sözlü yeterlik sınavında öğrenci kendi alanındaki temel konular hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu ve doktora tezine yönelik bir bilimsel araştırmayı yürütebileceğini göstermelidir.

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
Alanındaki temel konular hakkında yeterli bilgiye sahip olmak	1,2	1	A
Uzmanlık alanında araştırma yürütme becerisine sahip olmak	3,4,5	1	A
Uzmanlık alanında bilimsel bilgi birikimine katkıda bulunmak	4,6,7	1	A
Teknik içeriği yazılı ve sözlü biçimde ifade edebilmek	6,8,9	1	A

Öğretim Yöntemleri:	1: Bağımsız çalışma
Ölçme Yöntemleri:	A: Yeterlik sınavı (yazılı ve sözlü)

DERS AKIŞI		
------------	--	--

Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
1-14	Yeterlik sınavına hazırlık amaçlı bağımsız çalışma	Kimya Mühendisliği alanında çeşitli ders kitapları, Tez konusunda yayınlanmış kitap ve makaleler.

KAYNAKLAR	
-----------	--

Ders Notu	
Diğer Kaynaklar	

MATERYAL PAYLAŞIMI	
--------------------	--

Dokümanlar	
Ödevler	
Sınavlar	

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
-----------------------	--	--

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Yeterlik sınavı (yazılı)	1	50
Yeterlik sınavı (sözlü)	1	50
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Finalin Başarıya Oranı</b>		100
<b>Yıl içinin Başarıya Oranı</b>		0
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık
------------------------	----------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular					X
2	Alanındaki en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					X
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					X
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					X
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					X
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					X
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı, sözlü ve görsel etkin iletişim kurar.					X
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirme ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.					

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (Saat)
Bağımsız çalışma	1	750	750
Yeterlik sınavı (yazılı)	1	4	6
Yeterlik sınavı (sözlü)	1	2	2
<b>Toplam İş Yükü</b>			752
<b>Toplam İş Yükü / 25 (s)</b>			30.32
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			30

**DERS BİLGİLERİ**

Ders	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
PhD Thesis	ChBE 700	5,6,7,8	0+3	0	30

**Ön Koşul Dersleri** -Zorunlu ve Seçmeli Dersler, Yeterlik Sınavını Başarmış olmak

<b>Dersin Dili</b>	İngilizce
<b>Dersin Seviyesi</b>	Doktora (Üçüncü aşama)
<b>Dersin Türü</b>	Zorunlu
<b>Dersin Koordinatörü</b>	
<b>Dersi Verenler</b>	Kimya Müh. ABD
<b>Dersin Yardımcıları</b>	
<b>Dersin Amacı</b>	Bu dersin amacı öğrencilerin Kimya Mühendisliği alanında bilimsel bir çalışma sonucu özgün bir tez hazırlaması ve savunmasıdır.
<b>Dersin İçeriği</b>	Kimya Mühendisliği temel ve ileri prensipleri, uygulamalar, öneriler

Dersin Öğrenme Çıktıları	Program Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1)Özgün bir bilimsel tez üzerinde çalışma becerisi	2,3,4,5	4,5	D
2)Tez konusu hakkında derinlemesine ve özgün bilgiye sahip olma	6,7,8	4,5	D
3 )Özgün bir bilimse tezi tamamlama ve savunma becerisi	6,7,8,9,	4,5	D
4)Konu hakkında ileri araştırma yapma ve bulguları yayınlama becerisi	6,8,9,10	5	D

**Öğretim Yöntemleri:** 1: Anlatım, 2: Soru-Cevap, 3: Lab, 4: Örnek vaka incelemesi 5 Tartışma

**Ölçme Yöntemleri:** A: Sınav , B: Deney, C: Ödev, D: Tez Savunması

**DERS AKIŞI**

Hafta	Konular	Çalışma Malzemeleri
-------	---------	---------------------

1	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
2	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
3	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
4	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
5	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
6	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
7	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
8	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
9	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
10	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
11	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
12	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
13	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar
14	Tez Çalışması	Bilimsel Yayınlar

#### KAYNAKLAR

<b>Ders Kitabı</b>	İlgili Bilimsel Yayınlar
<b>Diğer Kaynaklar</b>	

#### MATERYAL PAYLAŞIMI

<b>Dökümanlar</b>	
<b>Ödevler</b>	
<b>Sınavlar</b>	

#### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYI	KATKI YÜZDESİ
Tez Savunması		100
<b>Toplam</b>		<b>100</b>
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

<b>DERS KATEGORİSİ</b>	Uzmanlık
------------------------	----------

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI						
No	Program Öğrenme Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Temel bilimleri, matematik ve mühendislik bilimlerini üst düzeyde anlar ve uygular.					
2	Alanında en son gelişmeler dâhil olmak üzere genişlemesine ve derinlemesine bilgi sahibidir.					X
3	Bir alanda en yeni bilgilere ulaşır ve bunları kavrayarak araştırma yapabilmek için gerekli yöntem ve becerilerde üst düzeyde yeterliğe sahiptir.					X
4	Bilime veya teknolojiye yenilik getiren, yeni bir bilimsel yöntem veya teknolojik ürün/süreç geliştiren ya da bilinen bir yöntemi yeni bir alana uygulayan kapsamlı bir çalışma yapar.					X
5	Özgün bir araştırma sürecini bağımsız olarak algılar, tasarlar, uygulama ve sonuçlandırır; bu süreci yönetir.					X
6	Akademik çalışmalarının çıktılarını saygın akademik ortamlarda yayınlamak için bilim ve teknoloji literatürüne katkıda bulunur.					X
7	Uzmanlık alanındaki fikirlerin ve gelişmelerin eleştirel analizini, sentezini ve değerlendirmesini yapar.					X
8	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü C1 Genel Düzeyinde kullanarak ileri düzeyde yazılı, sözlü ve görsel iletişim kurar ve tartışır.					X
9	Uzmanlık alanında çalışanlarla ve daha geniş bilimsel ve sosyal topluluklarla yazılı ve sözlü etkin iletişim kurar.					X
10	Bilimsel, teknolojik, sosyal ve kültürel gelişmeleri değerlendirir ve bilimsel tarafsızlık ve etik sorumluluk bilinciyle topluma aktarır.					X

AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU			
Etkinlik	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası hariç, 12x toplam ders ve lab saati)	14	40	560
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	12	168
<b>Toplam İş Yüğü</b>			728
<b>Toplam İş Yüğü / 25 (s)</b>			29,12
<b>Dersin AKTS Kredisi</b>			30



## Dersler ile Program Öğrenme Çıktıları İlişkileri

Ders	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6	PÇ7	PÇ8	PÇ9	PÇ10
CHBE 512 Kimya Mühendisliği Sistemlerinin Modellenmesi ve Analizi	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0
CHBE 514 İleri Mühendislik Termodinamiği	4	4	4	0	0	0	0	4	0	0
CHBE 534 Taşınım Olayları	4	4	4	0	0	0	0	4	0	0
CHBE 562 İleri Kimya ve Biyoloji Tepkime Mühendisliği	5	5	5	5	5	3	5	0	3	3
CHBE 565 Koloid ve Yüzey Kimyasının Temelleri	2	5	3	0	0	0	0	5	0	1
CHBE 573 Yüksek Biyoteknoloji	5	4	4	5	4	5	4	3	4	3
CHBE 573 Yüksek Biyoteknoloji										
CHBE 581 İleri Polimer Kimyası	5	5	5	0	0	0	0	5	0	0
CHBE 585 Kimya Mühendisliğinde Özel Konular II: Yeşil Mühendislik ve Sürdürülebilirlik	0	5	0	5	4	0	0	5	4	0
CHBE 690 Seminer	0	5	5	0	0	0	5	5	5	4
CHBE 700 Doktora Tezi	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Ders Kategori Listesi	AKTS
<b>Temel Mesleki Dersler</b>	
ChBE 514 İleri Mühendislik Termodinamiği	10
ChBE 534 Taşınım Olayları	10
CHBE 562 İleri Kimya ve Biyoloji Tepkime Mühendisliği	7
CHBE 690 Seminer	2
<b>Toplam</b>	<b>39</b>
<b>Uzmanlık / Alan Dersleri</b>	
CHBE 573 Yüksek Biyoteknoloji	7
CHBE 581 İleri Polimer Kimyası	7
CHBE 585 Kimya Mühendisliğinde Özel Konular II: Yeşil Mühendislik ve Sürdürülebilirlik	7
CHBE 565 Koloid ve Yüzey Kimyasının Temelleri	7
<b>Toplam</b>	<b>28</b>
CHBE 700 Doktora Tezi (4 dönem)	<b>120</b>
<b>Tüm Derslerin AKTS Toplamı</b>	<b>187</b>

**Alınacak Derece:**

Bu bölüm, yüksek öğretimde Kimya Mühendisliği alanında 240 AKTS kredilik üçüncü aşama derece sistemine tabidir.

Program başarılı bir şekilde tamamlanıp, program yeterlilikleri sağlandığında Kimya Mühendisliği alanında Doktora derecesine sahip olunur.

**Kabul Koşulları:**

Doktora programına başvurabilmek için adayların yüksek lisans derecesine sahip olmaları ya da başvuru döneminin sonuna kadar yüksek lisans derecelerini almaları gerekmektedir. Aşağıdaki başvuru koşullarını sağlayan adaylar programa başlayabilecektir.

- ALES skoru en az 70 ya da GRE (Quantitative Reasoning) skoru en az 153 olmalıdır.
- YDS skoru en az 55 ya da TOEFL IBT skoru en az 66 olmalıdır. Dil seviyesini belgeleyemeyen adayların Yeditepe Üniversitesi'nin İngilizce tespit sınavında başarılı olmaları gerekmektedir.
- Adayların, başvurdukları programın mülakatında başarılı olmaları gerekmektedir.

Aşağıdaki gereklilikleri yerine getiren Lisans derecesine sahip öğrenciler de doktora programına başvurabilirler:

- Lisans genel not ortalaması en az 3.00/4.00 olmalıdır.
- ALES skoru en az 80 ya da GRE (Quantitative Reasoning) skoru en az 156 olmalıdır.
- YDS skoru en az 55 ya da TOEFL IBT skoru en az 66 olmalıdır. Dil seviyesini belgeleyemeyen adayların Yeditepe Üniversitesi'nin İngilizce tespit sınavında başarılı olmaları gerekmektedir.
- Adayların, başvurdukları programın mülakatında başarılı olmaları gerekmektedir.

**Mezunların İstihdam Olanakları ve Üst Kademeye Geçiş:**

Mezunlarımız, ulusal veya uluslararası üniversiteler ve araştırma enstitülerinde araştırma çalışmalarında bulunabilirler, ayrıca ulusal ve uluslararası kimya sanayi şirketlerinde mühendis ve yönetici olarak görev alabilirler.

**Mezuniyet Koşulları:**

Lisans Mezunu öğrencilerin Kimya Mühendisliği Doktora Eğitim Programı'ndan mezun olabilmeleri için 4 zorunlu, 10 seçmeli ders ve kredisiz bir seminer dersini (42 kredi, 240 AKTS) 4.0 üzerinden en az 3.0 ortalama ile tamamlamaları, doktora yeterlilik sınavında başarılı olmaları, bir Doktora tezi hazırlamaları ve tez savunmasında başarılı olmaları gerekmektedir.

Yüksek Lisans Mezunu öğrencilerin Kimya Mühendisliği Doktora Eğitim Programı'ndan mezun olabilmeleri için 4 zorunlu, 3 seçmeli ders ve kredisiz bir seminer dersini (21 kredi, 180 AKTS) 4.0

zerinden en az 3.0 ortalama ile tamamlamaları, doktora yeterlilik sınavında başarılı olmaları, bir Doktora tezi hazırlamaları ve tez savunmasında başarılı olmaları gerekmektedir.

İletişim Bilgileri:

Kimya Mühendisliği Bölüm Başkanı:

Doç. Dr. Tuğba Davran Candan : E-mail: tugba.candan@yeditepe.edu.tr  
Tel: 2754

AKTS Koordinatörü

Yrd. Doç. Dr. Semin Funda Oğuz: E-mail: funda.oguz@yeditepe.edu.tr  
Tel: 1474