



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Sürdürülebilir Üretim Sistemleri	KSM432	7	3 + 0	5,0	Seçmeli
Birim Bölüm	Kimya Mühendisliği - Lisans (Anlatma, tartışma, soru-cevap, grup çalışmaları ve modelleme(bilgisayarlı uygulama))				
Amaç	• Sürdürülebilir kalkınma kavramı ile sürdürülebilirliğe yönelik çeşitli yaklaşımları tanıtmak, • Yaşam döngüsü yaklaşımını ve önemini açıklamak, • Yaşam döngüsü analizini (Life Cycle Assessment-LCA) tanıtmak, • Yaşam döngüsü analizinde modelleme yapabilmek, • Üretim, tüketim, sürdürülebilirlik ve yaşam döngüsü analizi arasındaki ilişkiyi göstermek.				
Ders İçeriği	Bu ders enerji, gıda, kimya gibi farklı endüstriyel sektörlerdeki sürdürülebilirlik sorunlarını kapsayarak sürdürülebilir kalkınmaya bir giriş sağlayacaktır. Çeşitli sürdürülebilir teknolojileri ve süreç tasarımları değerlendirilecek ve sürdürülebilirlik analizi ile ilgili farklı yöntemleri öğretecektir. Bu ders Yaşam Döngüsü Analizi yönteminin detaylı tanıtımını (data analizi, etki analizi gibi) ve modelleme uygulamasını kapsamaktadır. Kurumsal sürdürülebilirlik stratejileri de bu stratejilerin uygulanmasıyla birlikte ele alınacaktır. Son olarak, öğrenciler etik düşüncesini mühendislik bağlamında keşfedeceklerdir. Çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik sorunlarının belirlenecek ve olumsuz etkilerin yok edilmesi için çözüm yollarını tartışılacaktır.				
Ders Kaynakları	The Hitch Hiker's Guide to LCA: An Orientation in Life Cycle Assessment Methodology and Application , Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists , Sustainable Development for Engineers: A Handbook and Resource Guide , Handbook on Life Cycle Assessment, Operational Guide to the ISO Standards.				

Hafta	Konu
1	TANITIM
2	Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma
3	Yaşam Döngüsü Analizi
4	Yaşam Döngüsü Analizi ve Karbon Ayak izi programı(CCaLC)
5	CCALC UYGULAMASI
6	CCALC UYGULAMASI - SUNUM
7	ARA SINAV
8	SURDURULEBİLİR ENERJİ
9	SURDURULEBİLİR GIDA
10	SURDURULEBİLİR KİMYA
11	Değişik üretim sistemlerinin sürdürülebilirliği ve uygulamadaki örnekleri
12	EKONOMİK SURDURULEBİLİRLİK
13	Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal ve etik boyutu: Kakadu Doğal Parkında uranyum madenciliği
14	FINAL SINAV

Ders İş Yükü	Çalışma Türü / Öğretim Metotları	Süresi (Saat)	Sayısı
Dinleme ve anlamlandırma	Ders	3	14
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	Sınıf Dışı Çalışma	3	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Tartışmalı Ders	1	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Küçük Grup Tartışması	3	1
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, eleştirel düşünme, soru geliştirme, yönetsel beceriler, takım çalışması	Grup Çalışması	3	2
Ara Sınav 1		3	1
Final		3	1
Uygulama 1		15	1
<b>Ders İş Yükü:</b>		128	
<b>AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):</b>		5,02	

## Program Çıktıları

1	Matematik, Fen Bilimleri ile Kimya Mühendisliği konularında yeterli bilgi birikimine sahip olup, bu alandaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanır.
2	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlarda karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve uygun analiz ve modelleme yöntemlerini kullanarak çözüme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
3	Belirlenmiş bir hedef doğrultusunda karmaşık bir sistem, proses, ekipmanı, cihaz, makine parkını ve ürünü gerçekçi kısıtlamalar ve koşullar altında seçip, tasarlamak üzere modern tasarım yöntemlerini ve deneysel verileri kullanma becerisine ve uygulama yetkinliğine sahiptir.
4	Kimya Mühendisliği uygulamaları için gerekli olan cihaz ve yazılımları kullanma, bilişim ve iletişim teknolojilerinden etkin bir şekilde yararlanma becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
5	Bireysel çalışma becerisini kullanarak Kimya Mühendisliği alanındaki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme yetkinliğine sahiptir.
6	Disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmasına olan yatkınlığı ile karşılaşılan sorunları çözmek için etkinlikleri planlayabilme ve yönetebilme konularında sorumluluk alabilme yetkinliğine sahiptir.
7	Bilgiye ulaşabilmek için kitap, makale, internet, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanabilme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
8	Öğrenmenin yaşam boyu devam ettiğinin bilincini kazanmak ve alanındaki gelişmeleri izleyip uygulayarak mesleki bilgileri sürekli güncel tutma bilincine sahiptir.
9	Kimya Mühendisliği alanında gerçekleştirdiği çalışmaların sonuçlarını konusunda uzman olan veya olmayan kişilerle sözlü ve yazılı olarak paylaşabilme yetkinliğine sahiptir.
10	Bir yabancı dili kullanarak sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma, alanındaki bilgileri izleyebilme yetkinliğine sahiptir.
11	Proje yönetimi, risk yönetimi, iş güvenliği ve çevre konularındaki uygulamalar, ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler ile standartlar, mühendislik çözümleri ve hukuksal sonuçları hakkında farkındalığa ve etik sorumluluk bilincine sahiptir.
12	Kimya Mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlama becerisi, girişimcilik ve yenilikçilik bilincinin gelişmesi, bireysel, toplumsal, ekonomik, teknolojik gereksinimler için çözüm yaratabilme becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
13	Deney tasarımı yapma, deney yapma, deney sonuçlarını istatistiksel yöntemler kullanarak analiz etme ve yorumlama becerisine ve yetkinliğine sahiptir.
14	Teknik resim becerisini tasarım ve uygulamada etkin olarak kullanma becerisine sahiptir.

## Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Bu ders küresel sürdürülebilirlik sorunlarına ve günümüzdeki farklı sektörlerdeki sürdürülebilir olmayan üretim uygulamalarına karşı bilinç oluşturacaktır. Öğrenciler çeşitli üretim sistemlerindeki sürdürülebilirlik sorunlarını ve çözüm yöntemlerini mühendislik yaklaşımıyla ele alacaktır. Bu ders ile ayrıca Karbon Ayak İzi ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi modelleme ve hesaplama metodları öğrenilecektir.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	