



Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Optimizasyon	IST3011	3	5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz
---------	-----

Dersin Dili	İngilizce, Türkçe
-------------	-------------------

Dersin Seviyesi	Lisans Seviyesi
-----------------	-----------------

Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
-----------------	-----------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	İstatistik Bölümü
----------------------------	-------------------

Dersin Koordinatörü	Gülde Kemalbay
---------------------	----------------

Dersi Veren(ler)	Gülde Kemalbay
------------------	----------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Bu dersin amacı, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini matematiksel olarak formüle edip çözebilmeleri için kuramsal bilgi ile pratik becerileri bütünleştirerek tek ve çok değişkenli kısıtlamasız/kısıtlı optimizasyon, konvekslik, optimalite koşulları, Lagrange çarpanları Slater koşulları, KKT teoremi, duyarlılık analizi gibi temel kavramları derinlemesine kavramalarına; doğrusal ve doğrusal olmayan programlama modellerini teoriye uygun biçimde kurup çözmelerine ve elde edilen çözümleri disiplinler arası alanlarda yorumlayıp raporlayabilmelerine yardımcı olmaktır
--------------	---

Dersin İçeriği	Optimizasyon problemlerinin sınıflandırılması; tek değişkenli kısıtlamasız optimizasyon; çok değişkenli kısıtlamasız optimizasyon; konveks küme ve konveks fonksiyonlar; konveks programlama problem; çok değişkenli kısıtlamalı optimizasyon.
----------------	--

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler, Gerçek yaşam problemlerini doğrusal ve doğrusal olmayan programlama çerçevesinde modelleyebilecek; uygun çözüm yaklaşımını seçip sonuçları yorumlayabileceklerdir.
2	Tek değişkenli kısıtlamasız optimizasyon problemlerini türev ve ikinci mertebe testlerini kullanarak analiz edip çözebileceklerdir.
3	Çok değişkenli kısıtlamasız optimizasyon problemlerinde gradyan/Hessian temelli optimalite koşullarını uygulayarak çözüm üretebileceklerdir.
4	Çok değişkenli eşitlik kısıtlamalı optimizasyon problemlerini Lagrange çarpanları yöntemiyle formüle ederek çözebileceklerdir.
5	Çok değişkenli kısıtlamalı optimizasyon problemlerini KKT koşulları ile çözebilecek; elde edilen çözümleri farklı disiplinlerde raporlayıp yorumlayabileceklerdir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
-------	---------	-------------

1	Konu Anlatımı: Optimizasyona giriş; model türleri ve problem sınıflandırması,amaç fonksiyonu ve kısıt kavramı. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Gerçek yaşam probleminden amaç/kısıt çıkarımı (ör. üretim planlama). Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Disiplinlerarası kullanım (istatistik, veri bilimi, mühendislik).	1. Optimizasyon kavramının gözden geçirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 7-11. 2. Optimizasyon problemlerinin tarihçesinin araştırılması. Kaynak: Ders Kitabı, 11-21.
2	Konu Anlatımı: Tek değişkenli kısıtlamasız optimizasyon; türevsel optimalite fikri. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bir değişkenli örneklerde kritik noktaların bulunması.	1. Tek değişkenli fonksiyonlarda türev bilgisinin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. 2. Tek değişkenli optimizasyon problem formülasyonuna ait bilgilerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 23-26.
3	Konu Anlatımı: Optimallik için 1. mertebe gerek koşullar: Fermat teoremi, Varlık teoremi, 2. mertebe gerek koşullar. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Kritik noktanın ve uç noktaların sistematik incelenmesi.	1. Fermat Teoreminin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 25-26. 2. Fermat Teoreminin tersinin doğru olmadığına ait örneklerin grafikler üzerinden incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 26-27.
4	Konu Anlatımı: Kapalı Aralık Yöntemi, Optimallik için Yeter Koşullar. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Açık kutu probleminin kapalı aralık yöntemi ile çözümü. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Yeter koşulların varsayımları.	1. Kapalı Aralık Yönteminin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 27-28. 2. Optimallik için yüksek mertebe yeter koşulların incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 29-31.
5	Konu Anlatımı: Tek değişkenli konveks fonksiyonlar ve temel özellikler, Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Konvekslik testi (tanım/ikincil karakterizasyon). Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Neden "konvekslik" tercih edilir?	1. Tek değişkenli konveks fonksiyonun tanımının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 32-33. 2. Tek değişkenli konveks fonksiyonların özellikleri. Kaynak: Ders Kitabı, 34-36.
6	Konu Anlatımı: Çok değişkenli kısıtlamasız optimizasyon; gradyan vektör ve hessian matris tanımı. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Gradyan vektör ile kritik nokta analizi. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Hessian matrisin önemi.	1. Çok değişkenli fonksiyonun lokal ve global optimal noktalarının tanımı. Kaynak: Ders Kitabı, 42. 2. Çok değişkenli optimizasyonda Varlık Teoremi ve Fermat Teoreminin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 43.
7	Konu Anlatımı: İkinci mertebe gerek koşullar; optimallik için yeter koşullar, Hessian matrisin belirliliği, lokal optimum noktaların bulunması. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Belirlilik testleri ile lokal optimizasyon Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lokal optimum.	Matematiksel Optimizasyon, A. Azimli (Böl.3)
8	Midterm 1 / Practice or Review	
9	Konu Anlatımı: Çok değişkenli konveks analiz; Hessian matris belirliliği, global optimum noktaların bulunması. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Belirlilik testleri global optimizasyon Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Konveksliğin önemi.	1. .Konveks küme ve çok değişkenli konveks fonksiyon kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 55. 2. Konveks fonksiyon ve Hessian matris ilişkisinin incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 55,56.

10	Konu Anlatımı: Konveks kümeler ve konveksliği koruyan işlemler; konveks fonksiyonların pratikte uygulamaları. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Konveks fonksiyonlar hakkında örnekler. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Konveksliğin korunumunun pratikte önemi.	1. Afin küme ve konveks küme kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 79-83. 2. Konveks kombinasyon tanımının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 84.
11	Konu Anlatımı: Çok değişkenli eşitlik kısıtlı optimizasyon; Lagrange Teoremi. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Basit bir eşitlik kısıtlı örneğin Lagrange formülasyonu. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lagrange çarpanlarının önemi.	1. Lineer olmayan programlama probleminin genel yapısının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 155. 2. Lagrange fonksiyonu ve Lagrange çarpanları kavramlarının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 159.
12	Konu Anlatımı: Lagrange Teoremi ve uygulamalar. Duyarlılık Analizi. Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): İki değişkenli örneklerde çözüm ve yorum. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lagrange çarpanları yorumu.	1. Lagrange çarpanları ile duyarlılık analizi bölümünün incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı:156-160 [1]; 666-671 [4].
13	Konu Anlatımı: Konveks programlama problemi Slater Koşulu Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Konveks programlama probleminin yapısı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Konveksliğin önemi.	1. Konveks programlama probleminin genel yapısının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 163. 2. Slater koşulunun incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 166-167.
14	Konu Anlatımı: Çok değişkenli eşitsizlik kısıtlı optimizasyon, Kuhn-Tucker (KT) Teoremi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Örnek üzerinde KT uygulamaları. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Kısıt türlerinin modelleme etkileri.	1. Eşitsizlik kısıtı içeren problemler için KT koşullarının incelenmesi. Kaynak: 673-677 [4]. 2. KT koşullarının geometrik yorumlarının incelenmesi. Kaynak: 677-679 [4].
15	Konu Anlatımı: Çok değişkenli eşitlik ve eşitsizlik kısıtlı optimizasyon, Karush-Kuhn-Tucker (KKT) Teoremi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bir uygulama senaryosunda KKT kontrol listesi. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): KKT koşullarının kontrolü.	1. Eşitlik ve eşitsizlik kısıtı içeren problemler için KKT koşullarının incelenmesi. Kaynak: Ders Kitabı: 155-170; 156-167 [2].
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği		
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	2	60

Final	1	40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı		60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı		40
TOPLAM		100

AKTS İşyükü Tablosu			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			0
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev			0
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			0
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	16	32
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	22	22
Toplam İşyükü			138
Toplam İşyükü / 30(s)			4.60
AKTS Kredisi			5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----