Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuar (saat/hafta)
Lineer Cebir 1	MAT1151	4	5	4	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	Matematik Bölümü
Dersin Koordinatörü	Salim Yüce
Dersi Veren(ler)	Salim Yüce, Mustafa Düldül, Nurten Gürses, Gülsüm Yeliz SAÇLI
Asistan(lar)ı	

Dersin Amacı	Bu dersin amacı, öğrencilerin grup, halka, cisim, vektör uzayı, alt uzay ve iç çarpım uzayı başta olmak üzere, lineer cebirin temel kavramlarını teorik temelleriyle ele alarak öğrencilerin bu kavramları anlama, ilgili cebirsel ve geometrik uygulamaları kavrama becerilerini ve matematiksel teoremleri ispat edebilme yetkinliklerini geliştirmeye yardımcı olmaktır. Ayrıca, matrisler ve matris işlemleri üzerine temel bilgiler sunarak, öğrencilerin disiplinler arası uygulamaları gerçekleştirebilme becerisi kazanmaları hedeflenmektedir.
Dersin İçeriği	Grup, halka, halka için elementer özellikler; cisim, vektörler ve vektör uzayı, vektör uzayı aksiyomlarından çıkan sonuçlar; alt vektör uzayı, iç çarpım fonksiyonu, iç çarpım uzayı, Öklid uzayının metrik özellikleri; Pisagor teoremi, Cauchy-Schwarz eşitsizliği, ortonormal vektör sistemleri, Bessel eşitsizliği; lineer bağımsızlık, baz ve boyut; boyut teoremi, baza tamamlama teoremi, Gram-Schmidt metodu, alt uzayların boyutları; direkt toplam uzayı: ortogonal kompleman (tümleyen); matrisler ve matrislerde cebirsel işlemler, matris uzayları ve matris uzaylarında baz-boyut, matris çarpımı, bir matrisin tersi ve transpozu; özel matrisler; bir matrisin eşelon formu ve elementer operasyonlar; elementer işlemlerin uygulamaları; bir matrisin izi ve özellikleri; vektör uzaylarında koordinatlar ve geçiş matrisi.
Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok

Ders Öğrenim Çıktıları

1	Grup, halka, cisim, vektör uzayı yapılarını ve vektör uzayı aksiyomlarından çıkan sonuçları analiz edebileceklerdir.
2	Alt vektör uzayı ve iç çarpım uzayını tanımlayarak iç çarpım fonksiyonunun geometrisi yardımıyla metrik kavramları analiz edebileceklerdir.
3	Ortonormal vektör sistemini tanıyarak Cauchy-Schwarz Eşitsizliği'ni, Pisagor Teoremi'ni ve Bessel Eşitsizliği'ni ispat edebileceklerdir.
4	Bir vektör uzayının bazını ve boyutunu tespit ederek Baza Tamamlama Teoremi'ni ispat edebileceklerdir.
5	Lineer bağımsız bir vektör sistemini Gram-Schmidt yöntemi ile ortonormal bir sistem haline getirebileceklerdir.

6	Direkt toplam uzayı ve ortogonal kompleman kavramlarını tanımlayarak alt vektör uzaylarından yeni bir vektör uzayı türetebileceklerdir.
7	Matrisler üzerinde cebirsel işlemler, elementer operasyonlar ve elementer operasyonların uygulamalarını gerçekleştirebileceklerdir.
8	Özel matrisler ile matrislerde iz ve izinin özelliklerini içeren uygulamaları çözebileceklerdir.
9	Vektör uzaylarında bazlar arası geçiş matrisini ve bir vektörün farklı bazlara göre koordinatlarını hesaplayarak disiplinler arası uygulamaları gerçekleştirebileceklerdir.

Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	**Konu Anlatımı:** Grup, halka, halka için elementer özellikler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Halkanın elementer özelliklerinin kompleks sayılar kümesi üzerinde uygulanması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Verilen kümelerin grup ve halka yapısı oluşturup oluşturmaması ile ilgili tartışmanın yapılması	1. Kompleks ve dual uzaylar hakkında genel bilgi edinilmesi. Kaynaklar: [2] 24-28; 122-126. 2. Grup, halka ve halka için elementer özellikler konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 2-8.
2	**Konu Anlatımı:** Cisim, vektörler ve vektör uzayı, vektör uzayı aksiyomlarından çıkan sonuçlar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Cisim ve vektör uzayı örnekleri, bu örnekler için vektör uzayı aksiyomlarından çıkan sonuçların geçerliliğinin gösterilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Her cismin, tanımlı işlemlerle kendisi üzerinde vektör uzayı yapısı kurabilme durumunun sezgisel olarak tartışılması	1. Bağıntı ve denklik sınıfı kavramları hakkında ön bilgi edinilmesi. Kaynak: [1], 163-187. 2. Cisim, vektör ve vektör uzayı kavramlarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 9-34.
3	**Konu Anlatımı:** Alt vektör uzayı, iç çarpım fonksiyonu, iç çarpım uzayı, Öklid uzayının metrik özellikleri: bir vektörün uzunluğu (boyu veya normu), iki nokta arasındaki uzaklık, bir skaler ile bir vektörün çarpımı, açı, diklik, iç çarpımın geometrik yorumu (izdüşüm, doğru, düzlem) Sınıf-içi Uygulama (5 dk): İç çarpım fonksiyonu ile izdüşüm vektörünün bulunması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Metrik kavramların vektör uzayında işlevselliğinin tartışılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Vektör uzayı tanımının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 26. 2. Alt vektör uzayı, iç çarpım fonksiyonu, iç çarpım uzayı, Öklid uzayının metrik özellikleri: bir vektörün uzunluğu (boyu veya normu), iki nokta arasındaki uzaklık, bir skaler ile bir vektörün çarpımı, açı, diklik, iç çarpımın geometrik yorumunu içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 38-42; 46-55. 3. Kısa Sınav 1: (Alt vektör uzayı, iç çarpım fonksiyonu, iç çarpım uzayı, Öklid uzayının metrik özellikleri) Kaynak: Ders Kitabı, 38-42; 46-55.

4	**Konu Anlatımı:** Pisagor Teoremi, Cauchy- Schwarz Eşitsizliği, ortonormal vektör sistemleri, Bessel Eşitsizliği Sınıf-içi Uygulama (5 dk): n- boyutlu kompleks ortogonal vektör sistemi için Genelleştirilmiş Pisagor teoreminin uygulanması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bessel eşitsizliğinden yararlanılarak Cauchy-Schwartz eşitsizliğinin elde edilip edilemeyeceğinin tartışılması	1. Pisagor Teoremi, Cauchy-Schwarz eşitsizliği, ortonormal vektör sistemleri ve Bessel eşitsizliği konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 56-64.
5	**Konu Anlatımı:** Lineer bağımsızlık, baz ve boyut Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Verilen bir vektör uzayında lineer bağımsız olan ve uzayı geren bir kümeye ilişkin örnek çözümü Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bir vektör uzayının ortonormal bazının varlığının sağladığı avantajlar ile ortonormal baz kavramının uygulamadaki kolaylığının uzaklık kavramı üzerinden tartışılması	1. Vektörlerin lineer birleşiminin hatırlanması ve etkinleştirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, 41-42. 2. Ortonormal vektör sisteminin disiplinlerarası uygulamasının araştırılması. 3. Lineer bağımsızlık, germe aksiyomu, vektör uzayında baz ve boyut kavramlarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 70-78.
6	**Konu Anlatımı:** Boyut teoremi, Baza Tamamlama teoremi, Gram-Schmidt metodu Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bir vektör uzayının verilen bir lineer bağımsız kümesinden bir ortonormal bir bazını elde etmek için Gram-Schmidt metodunun uygulanması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bir vektör uzayının farklı boyutlu alt uzayları ile ilgili ve Gram-Schmidt uygulanamayan vektör kümeleri ile ilgili tartışma Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) yöntemi çerçevesinde, ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. İç çarpım ve ortonormal vektör sistemi kavramlarının hatırlanması. Kaynak: Ders Kitabı, 46-53; 62-64. 2. Vektör uzayı, alt uzay, lineer bağımsızlık, baz ve boyut kavramlarının hatırlanması. Kaynak: Ders Kitabı: 26-34; 38-42; 70-78. 3. Boyut teoremi, baza tamamlama teoremi, Gram Schmidt metodunun önceden okunması ve öğrenilmesi, Kaynak: Ders Kitabı, 78-86. 4. Kısa Sınav 2: (Boyut teoremi, baza tamamlama teoremi ve Gram-Schmidt metodu) Kaynak: Ders Kitabı, 78-86.
7	**Konu Anlatımı:** Alt uzayların boyutları, Direkt toplam uzayı: ortogonal kompleman (tümleyen) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Alt vektör uzayından yeni vektör uzayı türetilmesine üzerine örnek çözümü Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bir alt uzayın farklı iç çarpım fonksiyonları ile elde edilen ortogonal komplemanlarının aynı olup olmadığının tartışılması	1. Direkt toplam uzay tanımı ve ortogonal kompleman içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 90-95.
8	Midterm 1 / Practice or Review	

9	**Konu Anlatımı:** Matrisler ve matrislerde cebirsel işlemler, matris uzayları ve matris uzaylarında baz-boyut Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Matrisler kümesinin cebirsel yapısının tespiti ile baz ve boyutunun hesaplanması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Farklı cisimler üzerinde matrisler kümesinin boyutlarının tartışılması	1. Vektör uzayında baz ve boyut kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 70-79. 2. Matris uzayları ve matris uzaylarında baz ve boyut konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 102-103.
10	**Konu Anlatımı:** Matris çarpımı, bir matrisin tersi ve transpozu, özel matrisler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Matrislerde bir matrisin tersinin ve transpozunun bulunması üzerine örnek çözümü Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bir matrisin terslenebilir olmasının matris teorisine katkıları ile ters ve transpoz işleminin özelliklerinin tartışılması; bazı özel matrislerin geometrik açıdan değerlendirilmesi ve terslenebilirliğinin tartışılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) yöntemi çerçevesinde, ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Matrislerde cebirsel işlemler, bir matrisin ve kuvveti konuları hakkında ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 98-110. 2. Matris çarpımı, bir matrisin tersi ve transpozu konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 103-110. 3. Özel matrisler konusunu içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 111-117. 4. Kısa Sınav 3: (Matris çarpımı, bir matrisin tersi ve transpozu, özel matrisler) Kaynak: Ders Kitabı, 103-117.
11	**Konu Anlatımı:** Bir matrisin eşelon formu ve elementer operasyonlar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bir matrisin eşelon forma getirilmesi ile satır veya sütun uzayı hakkında yorum yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Satırca ve sütunca indirgenmiş eşelon formun matris teorisindeki yerinin ve avantajlarının tartışılması	1. Bir matrisin eşelon formu ve elementer operasyonlar bölümlerinin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 117-122.
12	**Konu Anlatımı:** Elementer işlemlerin uygulamaları (çarpanlara ayırma teoremi, matrisin tersi ve rankı, lineer bağımsızlık) Sınıf-içi Uygulama: (5 dk) Matrisin rankının, tersinin veya çarpanlara ayrılmış halinin hesaplanması üzerine uygulamanın yaptırılması Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Bir matrisin çarpanlara ayrılışının tek olup olmadığının tartışılması	1. Matrislerde cebirsel işlemler, bir matrisin tersi ve transpozu, bir matrisin eşelon formu ve elementer operasyonlar konularının hatırlanarak etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 98-122. 2. Elementer operasyonların uygulamalarını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 123-127.

13	**Konu Anlatımı:** Bir matrisin izi ve özellikleri; vektör uzaylarında koordinatlar ve geçiş matrisi Sınıf-içi Uygulama: (5 dk) Bir vektör uzayının farklı iki bazı için bazlar arası geçiş matrisinin bulunması ile ilgili soru çözümü ve kinematik geometrinin doğuşu Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Matrisin izi ve diferansiyel geometrideki uygulamaları hakkında kısa tartışma yapılması, bazlar arasındaki geçiş matrisinin analiz edilmesi, vektör koordinatlarının bazlar ile ilişkisinin yorumlanması, Kısa Sınav 4 (15 dk.) Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. R2 uzayının iki farklı ortonormal bazını ele alarak bir vektörün her iki baza göre koordinatlarının GeoGebra yardımı ile hesaplanması. Kaynak: [3]. 2. Matrisin izi, vektör uzayında koordinatlar ve geçiş matrisi konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 128-133. 3. Kısa Sınav 4: (Matrisin izi ve özellikleri, vektör uzayında koordinatlar ve geçiş matrisi) Kaynak: Ders Kitabı, 128-133.
14	**Konu Anlatımı:** Program dillerinin tanıtılması Sınıf-içi Uygulama: (5 dk) Dönem boyunca uygulamalı olarak çözülen soruların programlama dillerinden birinde çözümlerinin tekrarı Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Bir matrisi eşolon forma getirmek ve tersini bulmak için programlama dillerinde birinde yazılmış kodların irdelenmesi	1. Matlab, Maple, Mathematica veya Python dillerinin birinde matrisler üzerine yapılacak bir uygulamanın kodlarının hazırlanması ve örneklendirilmesi.
15	Sözlü sınav, öğrenci sunumlarının dinlenmesi	
16	Final	

Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım	14	5
Laboratuar		
Uygulama	1	15
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	20
Ödev		
Sunum/Jüri		
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	20
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	4	56
Laboratuar			
Uygulama	1	4	4
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
Projeler			
Sunum / Seminer			0
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
		Toplam İşyükü	153
		Toplam İşyükü / 30(s)	5.10
		AKTS Kredisi	5

Diğer Notlar	Yok