



| Ders Adı                | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Diferansiyel Geometri I | MAT303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5       | 3 + 1    | 7,0  | Zorunlu |
| Birim Bölüm             | Matematik - Lisans (Yüz yüze eğitim)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |          |      |         |
| Amaç                    | Diferansiyel geometrinin temel konularını öğrencilere lisans düzeyinde kazandırmaktır. Öğrenciye Öklid uzayı ile bu uzayda; tanjant vektör, tanjant uzay, vektör alanı, vektör alanlarının uzayı, yöne göre türev, kotanjant uzayı, koneksiyon 1-formları tanıtmaktır. Eğrileri incelemek ve eğrilerin hız vektörünü, Serret-Frenet formüllerini, eğriliklerini hesaplatmaktır.                                                                                                                                                                                                 |         |          |      |         |
| Ders İçeriği            | Öklid Uzayı, diferensiyellenebilir fonksiyonlar, tanjant uzayı, vektör alanı, türev, dönüşüm, kovaryant türev, lie operatörü, lie cebiri, kotanjant vektörleri, kotanjant uzayları ve 1-formlar, gradient, divergens ve rotasyonel fonksiyonları, dönüşümün diferensiyeli, alt manifoldlar, tensörler ve tensör uzayları, eğrinin incelenmesi, parametre değişimi, eğrilerin hız vektörü, Serret-frenet formülleri, eğrilikler, eğrilik çemberi, eğrilik küresi, oskülatör küre, küresel eğriler, evölütler ve involütler, Bertrand eğrileri, bir eğrinin küresel göstergeleri. |         |          |      |         |
| Ders Veren              | Prof. Dr. Osman Zeki OKUYUCU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları         | Sabuncuoğlu, Arif. Diferansiyel Geometri, Nobel Yayınları, Ankara, 2001, Hacısalıhoğlu, H.Hilmi. Diferansiyel Geometri, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Matematik Bölümü., 2000, G. Gray, A. "Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces". CRC Press, Boca Raton Ann Arbor London Tokyo, 1993., O'Neill, B., Elementary Differential Geometry, Academic Press, New York, 1966.                                                                                                                                                                                      |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                                                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Öklid Uzayı, Öklid Koordinatları, Öklid çatısı, diferensiyellenebilir fonksiyon kavramları ele alınır.   |
| 2     | Tanjant vektörler, tanjant uzayı, vektör alanları konuları ele alınır.                                   |
| 3     | Yöne göre türev konusu incelenir                                                                         |
| 4     | Eğriler, parametre değişimi, eğrinin yay uzunluğu konuları işlenir.                                      |
| 5     | Serret-Frenet Formülleri ve Eğrilikler konuları incelenir.                                               |
| 6     | Eğrinin Oskülatör düzlemleri, Eğrilik çemberi, eğrilik küresi, oskülatör küre konuları işlenir.          |
| 7     | Küresel eğriler, Eğilim çizgileri karakterize edilir.                                                    |
| 8     | Ders tekrarı ve Ara Sınav                                                                                |
| 9     | İntegral eğrileri, bir eğrinin yaklaşımları ele alınır.                                                  |
| 10    | Evolütler ve involütler, Bertrand eğrileri, bir eğrinin küresel göstergeleri konuları ayrıntılandırılır. |
| 11    | Helisler ve bazı özel eğriler ele alınır.                                                                |
| 12    | Öklid uzaylar arasında dönüşümler ve izometrilere ve yönlendirme konuları işlenir.                       |
| 13    | Bir dönüşümün türev dönüşümü, Bir dönüşümün Jakobiye, Kovaryant türev konuları incelenir.                |
| 14    | Lie Parantez Operatörü, 1-formlar, Gradient, divergent ve rotasyonel fonksiyonları ele alınır.           |

| Ders İş Yüğü                                          | Çalışma Türü / Öğretim Metotlar | Süresi (Saat) | Sayısı |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------|
| Önceden planlanmış özel beceriler                     | Problem Çözme                   | 3             | 14     |
| Dinleme ve anlamlandırma                              | Ders                            | 4             | 14     |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim | Sınıf Dışı Çalışma              | 5             | 14     |
| Ara Sınav 1                                           |                                 | 5             | 1      |
| Final                                                 |                                 | 5             | 1      |
| Ders İş Yüğü:                                         |                                 | 178           |        |
| AKTS (Ders İş Yüğü / 25.5):                           |                                 | 6,98          |        |

| Program Çıktıları |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                 | Matematik bilimindeki kavramları, teorileri ve verileri, bilimsel yöntemlerle değerlendirerek, karşılaşılan problem ve konuları belirleme ve analiz etme, tartışmalar yapma, kanıt ve araştırmalara dayalı öneriler geliştirme becerisine sahiptir. |
| 2                 | Matematik problemlerini çözebilmek için gerekli analitik düşünme, yayın araştırması ve diğer kaynakları kullanma becerisine sahiptir.                                                                                                               |
| 3                 | Bilimsel problemlerin sayısal hesaplamalarında gereken bilgisayar kullanma becerisi ve en az bir bilgisayar programlama dili kullanma becerisine sahiptir.                                                                                          |
| 4                 | Matematik problemlerini çözmek için gerekli olan uygun yöntemleri ve teknikleri seçme, ispat tekniklerini kullanabilme ve çözüm için karar verme becerisine sahiptir.                                                                               |
| 5                 | Bireysel ve gruplarla (takım halinde) etkin çalışabilme becerisi, sorumluluk alma özgüvenine sahiptir.                                                                                                                                              |
| 6                 | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilincine sahip olur; matematik ve diğer bilim dallarındaki gelişmeleri izler ve kendi sürekli olarak yeniler.                                                                                                    |
| 7                 | Matematik bilimindeki bilgileri takip edebilecek ve paydaşları ile iletişim kurabilecek düzeyde bir yabancı dil bilgisine sahip olma becerisine sahiptir.                                                                                           |
| 8                 | Güncel problemlerin matematiksel modellerini oluşturabilir.                                                                                                                                                                                         |
| 9                 | Soyut düşünme yeteneğini geliştirme becerisine sahiptir.                                                                                                                                                                                            |
| 10                | Girişimcilik ve yenilikçilik tarafını sürekli geliştirme, matematiksel çözümlerin ve uygulamaların evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde olmak, çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir.                                       |

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

| Ders Öğrenme Çıktısı                                                                                                                                                 | PÇ 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Öğrenci bir eğrinin küresel göstergelerini açıklayabilir.                                                                                                            | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 3    | 5    | 4    | 4     |
| Öğrenci Lie operatörü, kotanjant uzay, 1-formlar, diferensiyel operatör, gradient, divergens, rotasyonel fonksiyonu, türev dönüşümü ve tensör tanımlarını yapabilir. | 5    | 5    | 2    | 5    | 5    | 5    | 3    | 3    | 5    | 4     |
| Öğrenci eğri tanımını yapabilir ve eğri örnekleri verebilir.                                                                                                         | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 3    | 5    | 4    | 4     |
| Öğrenci Öklid uzayındaki temel kavramlara ait örnekleri anlayabilir ve problemleri çözebilir.                                                                        | 5    | 5    | 2    | 5    | 5    | 5    | 2    | 3    | 5    | 5     |

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/265828>