

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                                            | Engineering Mathematics / Engineering Mathematics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ders Kodu / Course Code                                                           | ECVL214                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ders Türü / Course Type                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ders Seviyesi / Course Level                                                      | Bachelor / Bachelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ders Akts Kredi / ECTS                                                            | 6.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 3.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                   | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dersin Verildiği Yıl / Year                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                                 | Daytime Class / Daytime Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Eğitim Dili / Education Language                                                  | English / English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   | Ön koşul yoktur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | There is no course prerequisites.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Amacı / Purpose                                                                   | Mühendislik uygulamaları için ileri matematik bilgisi kazandırmak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | The aim of this course is to introduce students to the advanced mathematics for engineering applications.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| İçeriği / Content                                                                 | Vektör cebiri, skaler ve vektörel çarpımın özellikleri, karışık çarpım, vektörel çarpım ve karışık çarpımın geometri uygulamaları, çok değişkenli fonksiyonlar, kısmi türevler, vektör alanları, skaler alanlar, gradyentin özellikleri, Bir vektör alanının diverjans ve rotasyoneli, Laplasyen, 2-boyutlu, 3-boyutlu ve n-boyutlu uzayda eğriler, Bölge dönüşümleri ve Jacobien, Katlı integraller, Eğrisel integraller, Green teoremi, Yüzey integralleri, Stokes Teoremi, Karmaşık (kompleks) sayılar | Vector algebra, Dot product (scalar product), cross product (vector product), triple scalar product, applications, Applications of vector algebra, functions of several variables, partial derivatives, vector field and scalar fields, properties of gradient fields, Divergence of a vector field, the curl of a vector field, partial derivatives of higher order, the Laplacian, Curves in 2-space, 3-space and n-space, Jacobians, Multiple integrals, Applications of multiple integrals, Curve integrals, Green's theorem, Surface integrals, Stokes theorem and applications, Complex numbers |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Staj Durumu / Internship Status                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | 1)H. Anton; Calculus with Analitic Geometry, John Wiley and Sons, INC., 1984<br>2)A. Turan Gürkanlı ve A. Sandıkçı; İleri Analiz, Nobel Yayınevi, 2012.<br>3)W. Kaplan; Advanced Calculus, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1)H. Anton; Calculus with Analitic Geometry, John Wiley and Sons, INC., 1984<br>2)A. Turan Gürkanlı ve A. Sandıkçı; İleri Analiz, Nobel Yayınevi, 2012.<br>3)W. Kaplan; Advanced Calculus, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Dr. Öğr. Sadra MOUSAVİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Dr. Öğr. Sadra MOUSAVİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                          |                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Verilen bir dönüşüm için Jacobian hesaplar.                                              | Calculate Jacobian for a given transformation.                     |
| 2 | Verilen bir vektör alanı için dışa dönük akıyı hesaplamak için Green Teoremini kullanır. | Use Green's Theorem to find outward flux for a given vector field. |
| 3 | Verilen bir vektör alanı için diverjans hesaplar.                                        | Calculate divergence for a given vector field.                     |

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                                                                                                                                                                                     |          |     |                                                          |                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                        | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Vektör Cebiri                                                                                                                                                                                                       |          |     |                                                          |                           |
|              | Vector algebra                                                                                                                                                                                                      |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                        | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Skaler çarpım (iç çarpım), skaler çarpımın özellikleri, vektörel çarpımın bu özelliklerle ilgili örnekler, vektörel çarpımın özellikleri, karışık çarpım, vektörel çarpım ve karışık çarpımın geometri uygulamaları |          |     |                                                          |                           |
|              | Dot product (scalar product), cross product (vector product), triple scalar product, applications                                                                                                                   |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                        | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Çok değişkenli fonksiyonlar, kısmi türevler, vektör alanları, skaler alanlar, gradyentin özellikleri                                                                                                                |          |     |                                                          |                           |
|              | Several variables, partial derivatives, vector field and scalar fields, derivatives, vector field and scalar fields, the gradient field, properties of gradient fields                                              |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                        | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Bir vektör alanının diverjans ve rotasyoneli, Laplasyen.                                                                                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
|              | Divergence of a vector field, the curl of a vector field, partial derivatives of higher order, the Laplacian                                                                                                        |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                        | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | n-boyutlu uzayda eğriler: 2-boyutlu uzayda eğriler, 3-boyutlu uzayda eğriler, n-boyutlu uzayda eğriler, vektör alanlarıyla ilgili uygulama                                                                          |          |     |                                                          |                           |
|              | Curves in n-dimensional space: Curves in 2-space, curves in 3-space, curves in n-space                                                                                                                              |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                                                                                                                               |          |     |                                                          |                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Bölge dönüşümleri ve Jacobien                                                                                                                                                                                 |          |     |                                                          |                           |
|    | Jacobians: Jacobians and change of variables                                                                                                                                                                  |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Kutupsal koordinatlar, küresel koordinatlar, silindirik koordinatlar                                                                                                                                          |          |     |                                                          |                           |
|    | Polar coordinates, spherical coordinates, cylindrical coordinates                                                                                                                                             |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara Sınav                                                                                                                                                                                                     |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm                                                                                                                                                                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Katlı integraller, bunlarla ilgili örnekler                                                                                                                                                                   |          |     |                                                          |                           |
|    | Multiple integrals: Double integrals, triple integrals, examples                                                                                                                                              |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Katlı integrallerin uygulamaları, alan ve hacim hesapları, bunlarla ilgili uygulama                                                                                                                           |          |     |                                                          |                           |
|    | Applications of multiple integrals (areas and volumes)                                                                                                                                                        |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                  | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Eğrisel integraller: Eğrisel integral tanımı, örnekler, eğrisel integrallerin vektör notasyonundaki ifadesi, eğrisel integralin temel teoremi, konunun uygulaması, Green teoremi, Green teoreminin uygulaması |          |     |                                                          |                           |
|    | Curve integrals: Definition of curve integral, examples, curve integrals in vector notation and examples, Green's theorem, worked examples                                                                    |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yüzey integralleri: Yüzey integrali tanımı, özellikleri, konunun uygulaması, Stokes teoremi ve uygulaması                                                                                                                  |          |     |                                                          |                           |
|    | Surface integrals, applications, worked examples                                                                                                                                                                           |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Stokes Teoremi ve uygulaması, konuyla ilgili problem çözümleri                                                                                                                                                             |          |     |                                                          |                           |
|    | Stokes theorem and applications                                                                                                                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Karmaşık (kompleks) sayılar: tanımı, karmaşık sayıların özellikleri, kutupsal koordinatlardaki ifadesi, eşleniği, eşleniğin özellikleri                                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|    | Complex numbers: Definition of complex number, properties of complex numbers, polar coordinate representation, absolute value of complex number, conjugate of complex number, properties of absolute values and conjugates |          |     |                                                          |                           |

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

| Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities | Sayı / Number | Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%) |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                     | 1             | 100                                            |
| Toplam / Total:                                                     | 1             | 100                                            |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):     |               | 40                                             |

  

| Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities | Sayı / Number | Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%) |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| Final Sınavı / Final Examination                                            | 1             | 100                                            |
| Toplam / Total:                                                             | 1             | 100                                            |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):             |               | 60                                             |

  

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade: | 100 |
| Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:                                                                           |     |

## İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

| Etkinlikler / Workloads                                                     | Sayı / Number | Süresi (Saat) / Duration (Hours) | Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour) |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                             | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Bireysel Çalışma / Self Study                                               | 14            | 5.00                             | 70.00                                          |
| Derse Katılım / Attending Lectures                                          | 6             | 10.00                            | 60.00                                          |
| Final Sınavı / Final Examination                                            | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Ev Ödevi / Homework                                                         | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Toplam / Total:                                                             | 25            | 38.00                            | 153.00                                         |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes                                                                                                                           | Program Çıktıları / Program Outcomes |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                 | 1.1.1                                | 1.1.2 | 1.1.3 | 1.1.4 | 1.1.5 | 1.1.6 | 1.1.7 | 1.1.8 | 1.1.9 | 1.1.10 | 1.1.11 |
| 1.Verilen bir dönüşüm için Jacobian hesaplar. / Calculate Jacobian for a given transformation.                                                                  | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4      |
| 2.Verilen bir vektör alanı için dışa dönük akıyı hesaplamak için Green Teoremini kullanır. / Use Green's Theorem to find outward flux for a given vector field. | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4      |
| 3.Verilen bir vektör alanı için diverjans hesaplar. / Calculate divergence for a given vector field.                                                            | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4      | 4      |

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high