

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                               | DIFFERENTIAL EQUATIONS-I / DIFFERENTIAL EQUATIONS-I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ders Kodu / Course Code                                              | MAT20520121310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ders Türü / Course Type                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ders Seviyesi / Course Level                                         | Bachelor's / Bachelor's                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ders Akts Kredi / ECTS                                               | 5.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical) | 4.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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                                    | Formal Education / Formal Education                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Eğitim Dili / Education Language                                     | Turkish / Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Amacı / Purpose                                                      | Diferensiyel Denklemlerin temel kavramlarını vermektir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | The aim of the course is<br>•to give the basic concepts of differential equations.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| İçeriği / Content                                                    | Diferensiyel denklem ve ilgili temel kavramlar. Değişkenlere ayrılabilen, homogen, tam diferensiyel, lineer, Bernoulli ve Riccati diferensiyel denklemleri. Dik ve eğik yörüngeler. Birinci basamaktan ve yüksek dereceden diferensiyel denklemler, Lagrange ve Clairaut denklemleri, aykırı çözümler, zarflar. n yinci basamaktan sabit katsayılı lineer denklemler, belirsiz katsayılar yöntemi, kısa yöntemler, parametrelerin değişimi yöntemi. Euler denklemleri. | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Differential equation and it's basic concepts.</li> <li>•Variables separable,</li> <li>•Homogeneous,</li> <li>•Fully differential, linear, Bernoulli and Riccati differential equations.</li> <li>•Vertical and inclined orbits.</li> <li>•First order and higher-order differential equations,</li> <li>•Lagrange and Clairaut equations,</li> <li>•Contrary to the solutions, envelopes.</li> <li>•n-order constant coefficients linear equations,</li> <li>•Undetermined coefficients method, short methods,</li> <li>•Variation of parameters method.</li> <li>•Euler's equation.</li> </ul> |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Önerilen Diğer Hususlar /<br>Recommended Other<br>Considerations                        | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                | Week 1Differential equation and its basic concepts<br>Week 2Variables separable equations<br>Week 3Homogeneous equations<br>Week 4Fully differential equations<br>Week 5Bernoulli differential equations<br>Week 6Riccati differential equations<br>Week 7Vertical and inclined orbits<br>Week 8Midterm exam<br>Week 9First order and higher-order differential equations<br>Week 10Lagrange and Clairaut equations<br>Week 11Contrary to the solutions, envelopes<br>Week 12n-order constant coefficients linear equations<br>Week 13Undetermined coefficients method, short methods<br>Week 14Variation of parameters method<br>Week 15Euler's equation<br>Week 16Final exam |
| Staj Durumu / Internship Status                                                         | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen<br>Kaynaklar / Books / Materials /<br>Recommended Reading | 1 Maden, S., 2017. Diferansiyel Denklemler, Sözkese Matbaacılık, 350 sayfa.<br>2 Shepley L. Ross, Introduction to Ordinary Differential Equations, Ginn and Company, 1966<br>3 W.F.Boyce and R.C. Di Prima, Elementary Differential Equations, John Wiley and Sons, New York, 1977 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty<br>Member (Members)                                   | Doç. Dr. Selahattin MADEN                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                                                       |                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrencinin doğru düşünme ve yorum yapma yeteneği gelişecek ve öğrenci matematikle ilgili temel bilgiler kazanacaktır. | will develop the right thinking and the ability to interpret and will gain basic knowledge about mathematics. |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                 |          |     |                                                          |                           |
|--------------|-------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Diferensiyel denklem ve ilgili temel kavramlar. |          |     |                                                          |                           |
|              | Differential equation and its basic concepts    |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Değişkenlere ayrılabilen denklemler             |          |     |                                                          |                           |
|              | Variables separable equations                   |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Homogen denklemler,                             |          |     |                                                          |                           |
|              | Homogeneous equations                           |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Tam diferensiyel denklemler,                    |          |     |                                                          |                           |
|              | Fully differential equations                    |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Bernoulli diferensiyel denklemleri.             |          |     |                                                          |                           |
|              | Bernoulli differential equations                |          |     |                                                          |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
|    |                                                                 |          |     |                                                          |                           |
| 6  | Riccati diferensiyel denklemleri.                               |          |     |                                                          |                           |
|    | Riccati differential equations                                  |          |     |                                                          |                           |
|    |                                                                 |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dik ve eğik yörüngeler.                                         |          |     |                                                          |                           |
|    | Vertical and inclined orbits                                    |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara sınav                                                       |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm exam                                                    |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Birinci basamaktan ve yüksek dereceden diferensiyel denklemler, |          |     |                                                          |                           |
|    | First order and higher-order differential equations             |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Lagrange ve Clairaut denklemleri,                               |          |     |                                                          |                           |
|    | Lagrange and Clairaut equations                                 |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Aykırı çözümler, zarflar.                                       |          |     |                                                          |                           |
|    | Contrary to the solutions, envelopes                            |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                      |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | n yinci basamaktan sabit katsayılı lineer denklemler |          |     |                                                          |                           |
|    | n-order constant coefficients linear equations       |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Belirsiz katsayılar yöntemi, kısa yöntemler,         |          |     |                                                          |                           |
|    | Undetermined coefficients method, short methods      |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Parametrelerin değişimi yöntemi.                     |          |     |                                                          |                           |
|    | Variation of parameters method                       |          |     |                                                          |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Euler denklemi.                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Euler's equation                                     |          |     |                                                          |                           |
| 16 | Teorik Dersler / Theoretical                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yılsonu Sınavı                                       |          |     |                                                          |                           |
|    | Final exam                                           |          |     |                                                          |                           |

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

|                                                                 | Sayı /<br>Number | Katkı Yüzdesi /<br>Percentage of<br>Contribution (%) |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                 | 1                | 100                                                  |
| Toplam / Total:                                                 | 1                | 100                                                  |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%): |                  | 40                                                   |

|                                                                 | Sayı /<br>Number | Katkı Yüzdesi /<br>Percentage of<br>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             | 2.00                             | 2.00                                           |
| Final Sınavı / Final Examination                                                                                                                                                     | 1             | 2.00                             | 2.00                                           |
| Quiz / Quiz                                                                                                                                                                          | 14            | 1.00                             | 14.00                                          |
| Derse Katılım / Attending Lectures                                                                                                                                                   | 14            | 4.00                             | 56.00                                          |
| Bireysel Çalışma / Self Study                                                                                                                                                        | 14            | 2.00                             | 28.00                                          |
| Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems                                                                                                      | 14            | 2.00                             | 28.00                                          |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination                                                                                                          | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination                                                                                                          | 1             | 13.00                            | 13.00                                          |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                      | 60            | 36.00                            | 153.00                                         |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 153.00/30.00 = 5.10 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 153.00 / 30.00 = 5.10 ~ |               |                                  |                                                |

## PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes                                                                                                                                                                                                   | Program Çıktıları / Program Outcomes |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                         | 1.1.1                                | 2.1.1 | 3.1.1 | 3.1.2 | 3.2.1 | 3.3.1 | 3.4.1 |
| 1.Öğrencinin doğru düşünme ve yorum yapma yeteneği gelişecek ve öğrenci matematikle ilgili temel bilgiler kazanacaktır. / will develop the right thinking and the ability to interpret and will gain basic knowledge about mathematics. | 5                                    |       |       |       |       |       |       |

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