

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                                            | MATHEMATICAL MODELING I / MATHEMATICAL MODELING I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ders Kodu / Course Code                                                           | MAT42720121310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 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)              | 3.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                    | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dersin Verildiği Yıl / Year                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                                 | Formal Education / Formal Education                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Eğitim Dili / Education Language                                                  | Turkish / Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Amacı / Purpose                                                                   | Gerçek hayat problemlerinin matematiksel modellerinin kurulması ve çözülmesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | The establishment and solving of mathematical models of real world problems.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| İçeriği / Content                                                                 | Matematiksel Modeller ve Sınır Değer Problemleri, Isı Transferi Denklemi için Bir Boyutlu Matematik Model, Zayıf Türev, İkinci Basamaktan Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Probleminin Klasik ve Zayıf Çözüm. Uzayları. Varyasyonel Problem, Sayısal Varyasyonel Çözüm, İkinci Basamaktan Lineer Olmayan Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Problemleri. Potansiyel Operatör, Lineer Olmayan Problemin Potansiyeli, Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Problemlerine Uygulama, Eliptik Probleme Uygulama, Lineerleştirme Prosedürü ve Yaklaşık Çözüm, Yakınsama Teoremi ve Yakınsama Hızı. | Mathematical Models and Boundary Value Problems, One-Dimensional Mathematical Model for Heat Transfer Equation, Weak derivative. Classical and Weak Solutions spaces of Boundary Value Problem related to second order ordinary differential equations. Variational Problem, Variational Numerical Solution, Boundary Value Problems related to Second Order Nonlinear in Ordinary Differential equations. Potential operator, Potential of nonlinear problem, Application to Boundary Value Problems related to the ordinary differential equations, application to elliptic problem, Linearization procedure and approximate solutions, Convergence Theorem and Convergence rate. |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Staj Durumu / Internship Status                                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | 1. DiPrima R.C., Boyce, W.E., Elementary Differential Equations, John Wiley, 1986<br>2. Smith, J.M., Models in Ecology, Cambridge Un.Press, 1973.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DiPrima R.C., Boyce, W.E., Elementary Differential Equations, John Wiley, 1986<br>Smith, J.M., Models in Ecology, Cambridge Un.Press, 1973.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Dr. Canan Çiftçi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                                                       |                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrencinin doğru düşünme ve yorum yapma yeteneği gelişecek ve öğrenci matematikle ilgili temel bilgiler kazanacaktır. | Students will develop the right thinking and the ability to comment and students 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 |
|              | Matematiksel Modeller ve Sınır Değer Problemleri,                                                                     |          |     |                                                          |                           |
|              | Mathematical Models and Boundary Value Problems                                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Isı Transferi Denklemi için Bir Boyutlu Matematik Model,                                                              |          |     |                                                          |                           |
|              | One-Dimensional Mathematical Model for Heat Transfer Equation                                                         |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Zayıf Türev,                                                                                                          |          |     |                                                          |                           |
|              | Weak derivative                                                                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | İkinci Basamaktan Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Probleminin Klasik ve Zayıf Çözüm uzayları.        |          |     |                                                          |                           |
|              | Classical and Weak Solutions spaces of Boundary Value Problem related to second order ordinary differential equations |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Varyasyonel Problem,                                                                                                  |          |     |                                                          |                           |
|              | Variational Problem                                                                                                   |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Sayısal Varyasyonel Çözüm                                                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Variational Numerical Solution                                                                 |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | İkinci Basamaktan Lineer Olmayan Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Problemleri. |          |     |                                                          |                           |
|    | Boundary Value Problems related to Second Order Nonlinear in Ordinary Differential equations.  |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Arasınava                                                                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm exam                                                                                   |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Potansiyel Operatör,                                                                           |          |     |                                                          |                           |
|    | Potential operator                                                                             |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Lineer Olmayan Problemin Potansiyeli,                                                          |          |     |                                                          |                           |
|    | Potential of nonlinear problem                                                                 |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                   | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Adi Diferansiyel Denklemlerle İlgili Sınır Değer Problemlerine Uygulama,                       |          |     |                                                          |                           |
|    | Application to Boundary Value Problems related to the ordinary differential equations          |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                   |          |     |                                                          |                           |
|----|---------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                      | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Eliptik Probleme Uygulama,                        |          |     |                                                          |                           |
|    | Application to elliptic problem                   |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                      | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Lineerleştirme Prosedürü ve Yaklaşık Çözüm        |          |     |                                                          |                           |
|    | Linearization procedure and approximate solutions |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                      | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yakınsama Teoremi ve Yakınsama Hızı.              |          |     |                                                          |                           |
|    | Convergence Theorem and Convergence rate.         |          |     |                                                          |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical                      | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yakınsama Teoremi ve Yakınsama Hızı.              |          |     |                                                          |                           |
|    | Convergence Theorem and Convergence rate.         |          |     |                                                          |                           |
| 16 | Teorik Dersler / Theoretical                      | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dönem sonu 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 /<br>Number | Süresi<br>(Saat) /<br>Duration<br>(Hours) | Toplam İş Yüğü<br>(Saat) / Total<br>Work Load<br>(Hour) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                                                                                                                                      | 1                | 6.00                                      | 6.00                                                    |
| Final Sınavı / Final Examination                                                                                                                                                     | 1                | 6.00                                      | 6.00                                                    |
| Quiz / Quiz                                                                                                                                                                          | 3                | 12.00                                     | 36.00                                                   |
| Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems                                                                                                      | 3                | 12.00                                     | 36.00                                                   |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination                                                                                                          | 3                | 12.00                                     | 36.00                                                   |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination                                                                                                          | 3                | 12.00                                     | 36.00                                                   |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                      | 14               | 60.00                                     | 156.00                                                  |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 156.00/30.00 = 5.20 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 156.00 / 30.00 = 5.20 ~ |                  |                                           |                                                         |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları /<br>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. / Students will develop the right thinking and the ability to comment and students will gain basic knowledge about mathematics. | 4                                    | 2     | 4     | 3     | 4     | 3     | 3     |

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