

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|   |  |   |
|---|--|---|
| Ders Adı / Course Name  | VARIABLE STARS / VARIABLE STARS  |   |
| Ders Kodu / Course Code   | AST402   |   |
| Ders Türü / Course Type   |  |   |
| Ders Seviyesi / Course Level  | First Cycle / First Cycle  |   |
| Ders Akts Kredi / ECTS  | 6.00   |   |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 2.00   |   |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 2.00   |   |
| Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                   | 0.00   |   |
| Dersin Verildiği Yıl / Year   | 4  |   |
| Öğretim Sistemi / Teaching System   | Face to Face / Face to Face  |   |
| Eğitim Dili / Education Language  | English / English  |   |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   | İngilizce Hazırlık programını geçmiş olmak   | Having passed the English Preparatory Program   |
| Amacı / Purpose   | Bu dersin amacı öğrencilerin, yıldızların iç yapılarını ve evrimlerini bugün için en verimli ve ayrıntılı bir biçimde çalışıp anlayabilmemizi sağlayan değişen yıldızlar üzerine bugüne kadar elde edilmiş bilgileri kullanarak, evrenin temel yapı taşları olan yıldızları bir bütün olarak anlamalarını sağlamaktır. | The aim of this course is to enable students to understand the stars, which are the basic building blocks of the universe, as a whole, by using the information obtained so far on changing stars, which enables us to study and understand the internal structures and evolution of stars in the most efficient and detailed manner. |
| İçeriği / Content   | 1. Genel özellikler<br>2. Zonklayan değişen yıldızlar<br>3. Dönen değişen yıldızlar<br>4. Patlayan yıldızlar<br>5. Katakлизмik değişen yıldızlar<br>6. Anakol öncesi Yıldızlar   | 1. General features<br>2. Pulsating variable stars<br>3. Rotating variable stars<br>4. Exploding stars<br>5. Cataclysmic variable stars<br>6. Pre-main sequence variable stars  |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        | Yok  | No.   |
| Staj Durumu / Internship Status   | Yok  | No.   |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | DEĞİŞEN YILDIZLAR, Prof. Dr. Cafer İBANOĞLU, Prof. Dr. Can AKAN, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, No:179, 2002<br>UNDERSTANDING VARIABLE STARS, Prof. Dr. John R. Percy, Cambridge University Press, 2007.   | DEĞİŞEN YILDIZLAR, Prof. Dr. Cafer İBANOĞLU, Prof. Dr. Can AKAN, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları, No:179, 2002<br>UNDERSTANDING VARIABLE STARS, Prof. Dr. John R. Percy, Cambridge University Press, 2007.  |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Dr. Öğretim Üyesi Dicle ZENGİN ÇAMURDAN  | Dr. Öğretim Üyesi Dicle ZENGİN ÇAMURDAN   |

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Değişen yıldızların genel özelliklerini kavrayabilme   | To be able to comprehend the general properties of changing stars.   |
| 2 | Yıldızların geçirdikleri evrimsel süreçleri ile gösterdikleri parlaklık değişimlerin ilişkini kavrayabilme   | To be able to comprehend the relationship between the evolutionary processes of the stars and the brightness changes they show.                            |
| 3 | Bünyesel ve bünyesel olmayan değişin yıldızların farkını kavrayabilme  | To be able to comprehend the difference between intrinsic and extrinsic variable stars.  |
| 4 | Zonklayan yıldızların temelinde yatan uyartılma mekanizmasını anlayabilme  | To be able to comprehend the excitation mechanism underlying the pulsating stars   |
| 5 | Farklı türde patlama mekanizmalarına sahip patlama gösteren astrofiziksel cisimlerin parlaklık değişimlerin altında yatan astrofiziksel süreçleri kavrayabilme | To be able to comprehend the astrophysical processes underlying the brightness changes of eruptive variables with different types of explosion mechanisms. |
| 6 | Yıldızların anakol öncesi dönemlerinde gözlemlenen değişimlerin nedenlerini kavrayabilme   | To be able to comprehend the causes of the changes observed in the pre-main sequence lifetime of the stars.  |

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |   |                         |     |  |                           |
|--------------|---|-------------------------|-----|--|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Ders Tanıtımı - Değişen Yıldızlar Nedir ? - Değişen yıldızları neden gözlüyoruz? Tarihçe  |                         |     |  |                           |
|              | Course Introduction -- What are variable stars ? Why we observe ? - History of Variable Stars   |                         |     |  |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Değişen yıldızların adlandırılması, bu yıldızlarla ilişkili uluslararası organizasyonlar ve değişimlerine ilişkin parametreler, Değişen Yıldızların Sınıflandırılması | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|              | Naming of variable stars, organisations related with these stars and Parameters related with the variation of Variable Stars, Classification of Variable Stars        | Guided Problem Solving  |     |  |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Değişen Yıldızların yıldız evrim süreçleri ile ilişkisi   |                         |     |  |                           |
|              | The relations between the stellar evolutionary processes and variable stars   |                         |     |  |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Zonklayan değişen yıldızlar ve zonklama mekanizmaları, kararsızlık kuşağı   | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|              | Pulsating Variable Stars and their driving mechanism, instability strip   | Guided Problem Solving  |     |  |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Klasik Sefidler ve W Virgine Yıldızları   | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|              | Classical Cepheids and W Virgine Stars  | Guided Solving Problem  |     |  |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                        | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|---|---------------------------------|-----|--|---------------------------|
| 6  | RR Lyr ve Delta Scuti Yıldızları, SX Phe, Gamma Dor Yıldızları                            | Rehberli Problem çözümü         |     |  |                           |
|    | RR Lyr - Delta Scuti Stars, SX Phe and Gamma Dor Stars                                    | Guided Problem Solving          |     |  |                           |
| 7  | Dönen Değişen Yıldızlar   | Rehberli Problem çözümü         |     |  |                           |
|    | Rotating Variable Stars   | guide solving stars             |     |  |                           |
| 8  | Zonklayan Beyaz cüceler   | Rehberli Problem çözümü         |     |  |                           |
|    | Pulsating White Dwarf   | Guided Problem Solving          |     |  |                           |
| 9  | Patlayan Değişen Yıldızlar, Flare Yıldızları  | Ödev Problemlerin Tartışılması  |     |  |                           |
|    | Eruptive Variable Stars, Flare Stars  | Homework Discussion of Problems |     |  |                           |
| 10 | Ara Sınav   | Ara Sınav                       |     |  |                           |
|    | Exam  | Exam                            |     |  |                           |
| 11 | Kataklişik Değişen Yıldızlar- Novalar, Tekrarlayan Novalar, Cüce Novalar, Nova Benzerleri | Rehberli Problem çözümü         |     |  |                           |
|    | Cataclysmic Variables, Novae, Recurrent Novae, Dwarf Novae, Novalike Variables            | Guided Problem Solving          |     |  |                           |

|    | Teorik Dersler / Theoretical  | Uygulama                | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|---|-------------------------|-----|--|---------------------------|
| 12 | Manyetik yıldızlar  | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|    | Magnetic stars  | Guided Problem Solving  |     |  |                           |
| 13 | Simbiyotik Yıldızlar ve Süpernovalar  | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|    | Symbiotic Stars- Supernovae   | Guided Solving Stars    |     |  |                           |
| 14 | Aktif Gökada Çekirdekleri   | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|    | Active Galactic Nuclei  | Guided Problem Solving  |     |  |                           |
| 15 | Anakol öncesi Değişen Yıldızlar, T-Tauri Yıldızları, FU Ori Yıldızları, Her Ae ve Be Yıldızları | Rehberli Problem çözümü |     |  |                           |
|    | Pre-main sequence Variables, T-Tauri Stars, FU Ori Stars,, Her Ae ve Be Stars                   | Guided Problem Solving  |     |  |                           |
| 16 | Final sınavı  | Sınav                   |     |  |                           |
|    | Final exam  | Final exam              |     |  |                           |

## 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(%):     |               | 50   |

  

| 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(%):             |               | 50   |

  

|   |     |
|---|-----|
| 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   |
| Derse Katılım / Attending Lectures  | 14            | 2.00                             | 28.00  |
| Problem Çözümü / Problem Solving  | 14            | 2.00                             | 28.00  |
| Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems | 10            | 3.00                             | 30.00  |
| Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination     | 1             | 25.00                            | 25.00  |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination     | 1             | 35.00                            | 35.00  |
| Toplam / Total:   | 42            | 71.00                            | 150.00   |

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 | 1.1.1 | 1.1.1 |
| 1.Değişen yıldızların genel özelliklerini kavrayabilme / To be able to comprehend the general properties of changing stars.   | 2                                    | 3     | 2     | 2     | 2     | 4     | 1     | 1     | 3     | 4     | 5     |
| 2.Yıldızların geçirdikleri evrimsel süreçleri ile gösterdikleri parlaklık değişimlerin ilişkini kavrayabilme / To be able to comprehend the relationship between the evolutionary processes of the stars and the brightness changes they show.  | 4                                    | 4     | 4     | 5     | 4     | 1     | 1     | 2     | 3     | 4     | 4     |
| 3.Bünyesel ve bünyesel olmayan değişin yıldızların farkını kavrayabilme / To be able to comprehend the difference between intrinsic and extrinsic variable stars.   | 1                                    | 3     | 1     | 2     | 3     | 1     | 1     | 1     | 2     | 2     | 2     |
| 4.Zonklayan yıldızların temelinde yatan uyarılma mekanizmasını anlayabilme / To be able to comprehend the excitation mechanism underlying the pulsating stars   | 4                                    | 5     | 2     | 4     | 3     | 1     | 2     | 2     | 2     | 1     | 1     |
| 5.Farklı türde patlama mekanizmalarına sahip patlama gösteren astrofiziksel cisimlerin parlaklık değişimlerin altında yatan astrofiziksel süreçleri kavrayabilme / To be able to comprehend the astrophysical processes underlying the brightness changes of eruptive variables with different types of explosion mechanisms. | 3                                    | 5     | 3     | 4     | 3     | 4     | 2     | 2     | 1     | 1     | 2     |
| 6.Yıldızların anakol öncesi dönemlerinde gözlemlenen değişimlerin nedenlerini kavrayabilme / To be able to comprehend the causes of the changes observed in the pre-main sequence lifetime of the stars.  | 3                                    | 4     | 2     | 3     | 2     | 1     | 2     | 2     | 1     | 1     | 2     |

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