

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                                            | Bridge Structures / Bridge Structures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ders Kodu / Course Code                                                           | ECVL324                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ders Türü / Course Type                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ders Seviyesi / Course Level                                                      | Bachelor / Bachelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ders Akts Kredi / ECTS                                                            | 6.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 3.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                    | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dersin Verildiği Yıl / Year                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                                 | Daytime Class / Daytime Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Eğitim Dili / Education Language                                                  | English / Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Amacı / Purpose                                                                   | <p>İnşaat Mühendislerinin binalar, barajlar, köprüler vb. yapıları tasarlamaları gerekmektedir. Bu ders şaftların, yayların, kolonların ve payandaların, planda kavisli kirişlerin, kiriş kolonlarının, barajların, güç aktarımının tasarımının temel ilkelerini tanıtmayı amaçlamaktadır. Bacalar, istinat duvarları, asimetrik kirişler, ince ve kalın silindirler. Bu ders aynı zamanda, yapısal elemanların arızalanması, silindirlerdeki basınçların ortaya çıkması için başarısızlık olgusu ve prensipleri hakkında bilgi aktarır.</p> | <p>Civil Engineers are required to design structures like buildings, dams, bridges, etc. This course is intended to introduce the basic principles for the design of power transmission of shafts, springs, columns and struts, beams curved in plan, beam columns, dams, chimneys, retaining walls, unsymmetrical beams, thin and thick cylinders. This course also imports knowledge about the failure phenomenon and principles to present failure of structural members, pressure in cylinders.</p> |
| İçeriği / Content                                                                 | <p>Gerinim enerjisi ve gerinim enerjisi yoğunluğu - eksenel yük (kademeli, ani ve darbeli yüklemeler), kesme, eğme ve burulma nedeniyle gerinim enerjisi - Castigliano teoremleri - Maxwell'in karşılıklı teoremi - Sanal çalışma prensibi - birim yük yöntemi - Hesaplama için enerji teoremlerinin uygulanması belirli kirişlerde, düzlem çerçevelerde ve düzlem kafes kirişlerde sapmalar - uyum eksikliği ve sıcaklık etkileri - Williot Mohr'un Diyagramı.</p>                                                                          | <p>Strain energy and strain energy density - strain energy due to axial load (gradual, sudden and impact loadings) , shear, flexure and torsion - Castigliano's theorems - Maxwell's reciprocal theorem - Principle of virtual work - unit load method - Application of energy theorems for computing deflections in determinate beams , plane frames and plane trusses - lack of fit and temperature effects - Williot Mohr's Diagram.</p>                                                             |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Staj Durumu / Internship Status                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | <p>"Strength of Materials Vol. I" by S P Timonshenko<br/>Ders Notları</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>"Strength of Materials Vol. I" by S P Timonshenko<br/>Course notes<br/>Lecture, question and answer</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Öğr. Gör.: Ebru TOY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                        |                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrenciler birleşik mukavemet halleri ve kirişlerin sehimlerini tanımlayabilecekler.   | Students will be able to define combined stress problems and deflections of beams. |
| 2 | Öğrenciler enerji metotlarını çubuk elemanlara uygulayabileceklerdir.                  | Students will be able to apply energy methods to rod elements.                     |
| 3 | Öğrenciler, birleşik mukavemet hallerindeki yapısal elamanları tasarlayabileceklerdir. | Students will be able to design structural members under combined loading.         |

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Giriş, Saf burulma teorisini ve saf burulmada yapılan varsayımlar                  |          |     |                                                          |                           |
|              | Introduction, Explain theory of pure torsion and assumptions made in pure torsion. |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | ENERJİ İLKELERİ                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|              | ENERGY PRINCIPLES                                                                  |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | ENERJİ İLKELERİ                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|              | ENERGY PRINCIPLES                                                                  |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | İntegrasyon yöntemi, Elastik Eğri                                                  |          |     |                                                          |                           |
|              | Beam Deflections - Double Integration Method                                       |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                       | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | İntegrasyon yöntemi, Elastik Eğri                                                  |          |     |                                                          |                           |
|              | Beam Deflections - Double Integration Method                                       |          |     |                                                          |                           |

| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
|    | Kiriş deplasman hesabı. Tekillik (singularity) fonksiyonları                             |          |     |                                                          |                           |
|    | Singularity Functions for Beam Deflections                                               |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Kiriş deplasman hesabı. Tekillik (singularity) fonksiyonları                             |          |     |                                                          |                           |
|    | Singularity Functions for Beam Deflections                                               |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara Sınav                                                                                |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm Examination                                                                      |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Moment Alan Teoremleri                                                                   |          |     |                                                          |                           |
|    | Moment Area Theorems                                                                     |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Moment Alan Teoremleri                                                                   |          |     |                                                          |                           |
|    | Moment Area Theorems                                                                     |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Statik olarak belirsiz sürekli bir kirişin superpozisyon yöntemi kullanılarak analizi    |          |     |                                                          |                           |
|    | Analysis of a statically indeterminate continuous beam using the method of superposition |          |     |                                                          |                           |

|    |                                        |          |     |                                                          |                           |
|----|----------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Kolon Burkulmasına Giriş               |          |     |                                                          |                           |
|    | Introduction to Column Buckling        |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Kritik Burkulma Yüğü                   |          |     |                                                          |                           |
|    | Critical Buckling Load                 |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Von Mises Gerilmesi                    |          |     |                                                          |                           |
|    | Combined Loading Plus Von Mises Stress |          |     |                                                          |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yarıyıl Sonu Sınavı                    |          |     |                                                          |                           |
|    | Final Examination                      |          |     |                                                          |                           |

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

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

  

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

  

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

## İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

| Etkinlikler / Workloads                                                                                                                                                              | Sayı / Number | Süresi (Saat) / Duration (Hours) | Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                                                                                                                                      | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Bireysel Çalışma / Self Study                                                                                                                                                        | 3             | 10.00                            | 30.00                                          |
| Derse Katılım / Attending Lectures                                                                                                                                                   | 6             | 10.00                            | 60.00                                          |
| Final Sınavı / Final Examination                                                                                                                                                     | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Soru-Yanıt / Question-Answer                                                                                                                                                         | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Performans / Performance                                                                                                                                                             | 14            | 2.00                             | 28.00                                          |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                      | 26            | 52.00                            | 148.00                                         |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 148.00/25.00 = 5.92 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 148.00 / 25.00 = 5.92 ~ |               |                                  |                                                |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes                                                                                                                                       | Program Çıktıları / Program Outcomes |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                             | 1.1.1                                | 1.1.2 | 1.1.3 | 1.1.4 | 1.1.5 | 1.1.6 | 1.1.7 | 1.1.8 | 1.1.9 | 1.1.10 | 1.1.11 |
| 1.Öğrenciler birleşik mukavemet halleri ve kirişlerin sehimlerini tanımlayabilecekler. / Students will be able to define combined stress problems and deflections of beams. | 3                                    | 4     | 5     | 5     | 5     | 4     | 4     | 4     | 5     | 5      | 5      |
| 2.Öğrenciler enerji metotlarını çubuk elemanlara uygulayabileceklerdir. / Students will be able to apply energy methods to rod elements.                                    | 5                                    | 3     | 4     | 5     | 5     | 4     | 5     | 3     | 5     | 5      | 4      |
| 3.Öğrenciler, birleşik mukavemet hallerindeki yapısal elamanları tasarlayabileceklerdir. / Students will be able to design structural members under combined loading.       | 5                                    | 4     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 4     | 5     | 4      | 4      |

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