

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                               | Structural Analysis II / Structural Analysis II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ders Kodu / Course Code                                              | ECVL310                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ders Türü / Course Type                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ders Seviyesi / Course Level                                         | Bachelor / Bachelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                    | Daytime Class / Daytime Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Eğitim Dili / Education Language                                     | English / English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Amacı / Purpose                                                      | Hiperstatik sistemlerin dış yükler, sıcaklık değişmesi ve mesnet çökmeleri etkisinde Kuvvet Yöntemiyle çözümü. Hiperstatik sistemlerde yerdeğiştirme hesabı, kısaltma teoremi. Elastik mesnetli ve elastik birleşimli sistemler. Hareketli yüke göre hesap ve tesir çizgileri. Yapı sistemlerinin en elverişsiz yükleme durumlarına göre hesabı. Yapı sistemlerinin hesabında yerdeğiştirme yöntemleri: Düğüm noktası sabit sistemlerde Açık ve Cross yöntemleri. Düğüm noktası hareketli çerçevelerde Açık Yöntemi. | Solution of indeterminate systems under the effect of external loads, temperature changes and collapse. Displacement calculation in static systems by virtual work theory. Systems with elastic supports and connections. Calculation and influence lines according to live load. Calculation of structural systems according to the most critical loading conditions. Displacement methods in calculation of structural systems: slope-deflection and moment distribution method for the systems without joint translations. |
| İçeriği / Content                                                    | Statikçe belirsiz yapıların kuvvet yöntemiyle analizi; sürekli kirişlerde elverişsiz yüklemeler; yer değiştirme analiz yöntemleri; eğim-sapma denklemleri ve moment dağılımı yöntemi; kirişler ve çerçeveler; statikçe belirsiz yapıların yaklaşık hesabı konularını kapsar.                                                                                                                                                                                                                                         | Analysis of statically indeterminate structures by force method; critical loading on continuous beams; displacement analysis methods; slope-deflection equations and moment distribution method; beams and frames; moment area method. Covers the calculation of statically indeterminate structures.                                                                                                                                                                                                                         |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Staj Durumu / Internship Status                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | <p>[1] Yapı Statiği Cilt II (A. Çakıroğlu, E. Çetmeli) Beta Yayın Dağıtım, İstanbul, 2000. (10. Baskı)</p> <p>[2] Yapı Statiği, Hiperstatik Sistemler, Konu Anlatımı ve Çözümlü Problemler, (K. Girgin, M. G. Aksoylu, K. Darılmaz), Birsen Yayınevi, İstanbul, Şubat 2015. (2. Baskı)</p> <p>[3] Statically Indeterminate Structures, C.K. Wang, McGraw Hill Book Co., New York.</p> <p>[4] Advanced Structural Analysis, A.K. Jain, Nem Chand &amp; Bros., Roorkee.</p> <p>Ders Notları</p> | <p>[1] Yapı Statiği Cilt II (A. Çakıroğlu, E. Çetmeli) Beta Yayın Dağıtım, İstanbul, 2000. (10. Baskı)</p> <p>[2] Yapı Statiği, Hiperstatik Sistemler, Konu Anlatımı ve Çözümlü Problemler, (K. Girgin, M. G. Aksoylu, K. Darılmaz), Birsen Yayınevi, İstanbul, Şubat 2015. (2. Baskı)</p> <p>[3] Statically Indeterminate Structures, C.K. Wang, McGraw Hill Book Co., New York.</p> <p>[4] Advanced Structural Analysis, A.K. Jain, Nem Chand &amp; Bros., Roorkee.</p> <p>Course notes</p> <p>Lecture, question and answer</p> |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Öğretim Görevlisi Ebru TOY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrenciler, izostatik sistemlerde yerdeğiştirmeleri ve dönmeleri enerji yöntemlerini kullanarak hesaplar.                                      | Students will be able to calculate displacements and rotations in isostatic systems using energy methods.                                                           |
| 2 | Statikçe belirli olmayan (hiperstatik) sistemlerde yer deęiřtirmeleri hesaplar.                                                                | Calculates displacements in statically indeterminate (hyperstatic) systems.                                                                                         |
| 3 | Hiperstatik sistemlerde kuvvet yöntemini veya moment dağıtım yöntemini kullanarak kesit tesirlerini belirler.                                  | Determines internal loading in statically indeterminate systems using either the force method or the moment distribution method.                                    |
| 4 | Hiperstatik sistemlerde tesir çizgileri yardımıyla en elverişsiz kesit tesirlerini ve mesnet tepkilerini verecek yük düzenlemelerini belirler. | Determines the load arrangements that will give the support reactions and most unfavorable internal forces with the help of influence lines in hyperstatic systems. |

### 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, Statik ve Kinematik Belirsizlikler                                                                                |          |     |                                                          |                           |
|              | Introduction, Static and Kinematic Indeterminacies                                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Statik Olarak Belirli Yapılarda Tesir Çizgileri                                                                          |          |     |                                                          |                           |
|              | Influence Lines for Statically Determinate Structures                                                                    |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Muller Breslau İlkesini Kullanarak Tesir Çizgilerinin Belirlenmesi                                                       |          |     |                                                          |                           |
|              | Influence Line Diagram Using Muller Breslau Principle                                                                    |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Hiperstatik Sistemlerin Hareketli Yüklere Göre Hesabı. Tesir Çizgilerinin Çizimi ve Kullanılması                         |          |     |                                                          |                           |
|              | Analysis of statically indeterminate structures by force method under moving loads, drawing shape of the influence lines |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                             | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Hiperstatik Esas Sistem Kavramı ile Tesir Çizgisi Şekillerinin Belirlenmesi. Elverişsiz Yüklemler.                       |          |     |                                                          |                           |
|              | Analysis of structures for most unfavourable loading conditions.                                                         |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                      |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Süperpozisyon Denklemleri. Düğüm Noktaları Sabit Sistemlerin Açık Yöntemi ile Hesabı.                |          |     |                                                          |                           |
|    | Superposition equations, Analysis of systems without joint translations by slope- deflection method. |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Süperpozisyon Denklemleri. Düğüm Noktaları Sabit Sistemlerin Açık Yöntemi ile Hesabı.                |          |     |                                                          |                           |
|    | Superposition equations, Analysis of systems without joint translations by slope- deflection method. |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara Sınav                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
|    | MIDTERM EXAMINATION + COURSE ASSIGNMENT                                                              |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dağıtma ve Geçiş Sayıları Tanımı. Cross Yöntemi ile Hesap.                                           |          |     |                                                          |                           |
|    | Analysis of systems by moment distribution method. Definitions.                                      |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dağıtma ve Geçiş Sayıları Tanımı. Cross Yöntemi ile Hesap.                                           |          |     |                                                          |                           |
|    | Analysis of systems by moment distribution method. Definitions                                       |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                         | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Düğüm Noktaları Hareketli Sistemlerin Hesabı                                                         |          |     |                                                          |                           |
|    | Equations for the frames with joint translations                                                     |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                        |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                                           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Düğüm Noktaları Hareketli Sistemlerin Hesabı                           |          |     |                                                          |                           |
|    | Equations for the frames with joint translations                       |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                                           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Açı Yöntemiyle Çerçeve Sistemlerin Düşey ve Yatay Yüklere Göre Hesabı  |          |     |                                                          |                           |
|    | Analysis of systems with joint translations by slope-deflection method |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                                           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Açı Yöntemiyle Çerçeve Sistemlerin Düşey ve Yatay Yüklere Göre Hesabı  |          |     |                                                          |                           |
|    | Analysis of systems with joint translations by slope-deflection method |          |     |                                                          |                           |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical                                           | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Yarıyıl Sonu Sınavı                                                    |          |     |                                                          |                           |
|    | 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             | 50                                             |
| Ev Ödevi / Homework                                                 | 1             | 50                                             |
| Toplam / Total:                                                     | 2             | 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                                                                                                                                                        | 4             | 10.00                            | 40.00                                          |
| 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                                          |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                      | 13            | 50.00                            | 130.00                                         |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 130.00/25.00 = 5.20 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 130.00 / 25.00 = 5.20 ~ |               |                                  |                                                |

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, izostatik sistemlerde yerdeğiştirmeleri ve dönmeleri enerji yöntemlerini kullanarak hesaplar. / Students will be able to calculate displacements and rotations in isostatic systems using energy methods.                                                                                                | 5                                    | 5     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
| 2.Statikçe belirli olmayan (hiperstatik) sistemlerde yer deęiřtirmeleri hesaplar. / Calculates displacements in statically indeterminate (hyperstatic) systems.                                                                                                                                                        | 5                                    | 5     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
| 3.Hiperstatik sistemlerde kuvvet yöntemini veya moment dağıtım yöntemini kullanarak kesit tesirlerini belirler. / Determines internal loading in statically indeterminate systems using either the force method or the moment distribution method.                                                                     | 5                                    | 5     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
| 4.Hiperstatik sistemlerde tesir çizgileri yardımıyla en elverişsiz kesit tesirlerini ve mesnet tepkilerini verecek yük düzenlemelerini belirler. / Determines the load arrangements that will give the support reactions and most unfavorable internal forces with the help of influence lines in hyperstatic systems. | 5                                    | 5     |       |       |       |       |       |       |       |        |        |

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