

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                               | Bridge Structures / Bridge Structures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ders Kodu / Course Code                                              | EINS344                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                     | Turkish / Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                      | Ön Koşul Ders Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | no prerequisite courses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Amacı / Purpose                                                      | Köprülerin hesap yöntemlerini öğretmek ve köprüler ile ilgili yönetmelikleri tanıtmak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | To teach fundamentals of bridge design methods and introduce bridge design codes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| İçeriği / Content                                                    | Köprülerin Sınıflandırılması, Betonarme Köprü Elemanları, Kirişli Betonarme Köprülerin Enkesit, Boykesit ve Planları; Çelik Demiryolu Köprülerinde Yükler; Malzeme Karakteristikleri, Karayolları Köprüleri Teknik Şartnamesi ve Uygulama Örnekleri; Tesir Çizgileri; Elverişsiz Yüklemeler; Çelik Demiryolu Köprüsünde Yapılması Gereken Tahkikler; Genel Gerilme, Stabilitate, Burkulma, Deformasyon Tahkikleri; Plak Hesapları için PIGEAUD, WESTERGAARD Yöntemleri, AASHTO'ya göre plak hesabı; Açık Tabliyeli Çelik Demiryolu köprüsü, Enkesit, Boykesit ve planı, Köprü Elemanlarının Tanımı, Travers hesabı, Boylama Hesabı, Enleme Kirişi Hesabı, Konsol Plaklar, Dolu gövdeli Anakiriş Hesabı, Kirişli Köprülerde Anakiriş Hesabı için Yük Dağıtım Yöntemlerine Giriş, COURBON Yöntemi, Courbon Yöntemi ile elverişsiz yüklemelerin elde edilişi, AASHTO yük dağıtım yöntemi, Anakiriş Gövde Levhası Buruşma Hesabı, Yanal Burkulma Hesabı, GUYON-MASSONET Yöntemi, Bağlantı Elemanları, Lase bağlantısı, Yatay rüzgar Bağlantısı, Düşey Rüzgar Bağlantısı, Lase Bağlantısı, Kafes Anakirişler, Elastomer mesnetler. | Classification of bridges: Members of RC Bridges; Cross-section, Elevation and Plan of RC Girder Bridges; Loads on Steel Railway Bridges; Characteristics of Materials; Technical Specifications and Examples of Applications for Highway Bridges; Influence Lines; Arrangement of Live Loads; Required Checks for Steel Railway Bridges; General Stress; Stability; Buckling; Deformation Checks; PIGEAUD, WESTERGAARD methods for Deck Slabs; Design of deck slabs according to AASHTO; Single Span Steel Railway Bridges; Cross-section, Elevation and Plan of Steel Railway Bridges; Members of Steel Railway Bridges; Design of Sleepers; Design of Girders; Design of Transverse Beams; Cantilever Slabs; Design of Girders; Introduction to Load Distribution Methods for Girders; Methods of COURBON; Determination of Arrangement of Live Load with COURBON method; Load Distribution Method of AASHTO; Crumpling Check of Web of Girders; Lateral Buckling; Methods of GUYON-MASSONET; Bracing Members; Horizontal Wind Bracing; Vertical Wind Bracing; Lase Bracing; Truss Girders; Elastomeric Bearings. |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations           | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Staj Durumu / Internship Status                                      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | Prof. Dr. Hüseyin Celasun, Betonarme Köprüler.<br>Prof. Dr. Hüseyin Celasun, Çelik Köprüler.<br>Prof. İbrahim Ekiz, Çözümlü Köprü Problemleri.<br>Karayolları Köprüler Teknik Şartnamesi<br>Karayolu Yolboyu Mühendislik Yapıları için Afet Yönetmeliği<br>Çelik Demiryolu Köprüleri için Hesap Esasları (BE)<br>AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges<br>Narendra Taly, Design of Modern Highway Bridges. | Prof. Dr. Hüseyin Celasun, Betonarme Köprüler.<br>Prof. Dr. Hüseyin Celasun, Çelik Köprüler.<br>Prof. İbrahim Ekiz, Çözümlü Köprü Problemleri.<br>Karayolları Köprüler Teknik Şartnamesi<br>Karayolu Yolboyu Mühendislik Yapıları için Afet Yönetmeliği<br>Çelik Demiryolu Köprüleri için Hesap Esasları (BE)<br>AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges<br>Narendra Taly, Design of Modern Highway Bridges. |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Dr.Öğr.Üyesi Ferruh Mahnamfar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                 |                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrenciler köprüleri sınıflandırabilecektir.                    | Students will be able to classify bridges.                    |
| 2 | Öğrenciler köprüler için tasarım yüklerini hesaplayabilecektir. | Students will be able to calculate design loads for bridges.  |
| 3 | Köprüler için gerekli kontrolleri yapabilecektir.               | Students will be able to conduct required checks for bridges. |

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                                                                                       |          |     |                                                          |                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Köprülerin Sınıflandırılması, Betonarme Köprü Elemanları, Kirişli Betonarme Köprülerin Enkesit, boykesit ve Planları  |          |     |                                                          |                           |
|              | Classification of bridges; Members of RC bridges; cross-section, elevation and plan of RC girder bridges              |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Çelik Demiryolu Köprülerinde Yükler, Malzeme Karakteristikleri                                                        |          |     |                                                          |                           |
|              | Loads on steel railway bridges; characteristics of materials                                                          |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Karayolları Köprüler Teknik Şartnamesi ve Uygulama Örnekleri, tesir Çizgileri, Elverişsiz Yüklemeler                  |          |     |                                                          |                           |
|              | Technical specifications and examples of applications for highway bridges ; Influence line; Arrangement of live loads |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Çelik Demiryolu Köprüsünde Yapılması Gereken Tahkikler, Genel Gerilme, Stabilite, Burkulma, Deformasyon Tahkikleri    |          |     |                                                          |                           |
|              | Required checks for steel railway bridges; general stress; stability; buckling; deformation enquiries                 |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Plak Hesapları için PIGEAUD, WESTERGAARD Yöntemleri                                                                   |          |     |                                                          |                           |
|              | PIGEAUD, WESTERGAARD methods for deck slabs                                                                           |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                                                                                                                                 |          |     |                                                          |                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | AASHTO'ya göre plak hesabı                                                                                                                                                                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Design of deck slabs according to AASHTO                                                                                                                                                                        |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Vize                                                                                                                                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm                                                                                                                                                                                                         |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Açık Tabliyelili Çelik Demiryolu köprüsü, Enkesit, Boykesit ve planı, Köprü Elemanlarının Tanımı, Travers hesabı, Boylama Hesabı, Enleme Kirişi Hesabı                                                          |          |     |                                                          |                           |
|    | Single span steel railway bridges; cross-section, elevation and plan of steel railway bridges; defining the members of steel railway bridges; design of sleepers; design of girders; design of transverse beams |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Dolu Gövdeli Anakiriş Hesabı                                                                                                                                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|    | Design of girder                                                                                                                                                                                                |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Kirişli Köprülerde Anakiriş Hesabı için Yük Dağıtım Yöntemlerine Giriş, COURBON Yöntemi, Courbon Yöntemi ile elverişsiz yüklemelerin elde edilişi                                                               |          |     |                                                          |                           |
|    | Introduction to load distribution methods for girders; methods of COURBON; determining of arrangement of live load with COURBON method                                                                          |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                                                                                                                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Anakiriş Gövde Levhası Buruşma Hesabı, Yanal Burkulma Hesabı                                                                                                                                                    |          |     |                                                          |                           |
|    | Web plates check, estimating of lateral buckling                                                                                                                                                                |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                                                            |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | GUYON-MASSONET Yöntemi                                                                                     |          |     |                                                          |                           |
|    | Methods of GUYON-MASSONET                                                                                  |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Bağlantı Elemanları, Lase Bağlantısı, Yatay Rüzgar Bağlantısı, Düşey Rüzgar Bağlantısı, Kafes Ana Kirişler |          |     |                                                          |                           |
|    | Bracing members; horizontal wind bracing; vertical wind bracing; lase bracing; truss girders               |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical                                                                               | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Final                                                                                                      |          |     |                                                          |                           |
|    | Final                                                                                                      |          |     |                                                          |                           |

## 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             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination                                                                                                          | 1             | 55.00                            | 55.00                                          |
| Final Sınavı / Final Examination                                                                                                                                                     | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination                                                                                                          | 1             | 95.00                            | 95.00                                          |
| Toplam / Total:                                                                                                                                                                      | 4             | 152.00                           | 152.00                                         |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 152.00/25.00 = 6.08 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 152.00 / 25.00 = 6.08 ~ |               |                                  |                                                |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları /<br>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 köprüleri sınıflandırabilecektir. / Students will be able to classify bridges.                                      | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 2     | 4     | 4     | 4      | 4      |
| 2.Öğrenciler köprüler için tasarım yüklerini hesaplayabilecektir. / Students will be able to calculate design loads for bridges. | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 2     | 4     | 4     | 4      | 4      |
| 3.Köprüler için gerekli kontrolleri yapabilecektir. / Students will be able to conduct required checks for bridges.              | 4                                    | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 2     | 4     | 4     | 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