

## DERS BİLGİ FORMU

|   |  |
|---|--|
| <b>DERSİN ADI</b>                       | <b>İNŞAAT ALTYAPI ATÖLYESİ</b>   |
| <b>DERSİN SINIFI</b>                    | 11. Sınıf  |
| <b>DERSİN SÜRESİ</b>                    | Haftalık 10 Ders Saati   |
| <b>DERSİN AMACI</b>                     | Bu derste öğrenciyi; iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak beton ve zemin deney uygulamalarını standartlara ve teknik kurallara uygun olarak yapma ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırılması amaçlanmaktadır.   |
| <b>DERSİN KAZANIMLARI</b>               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine ve standartlara uygun şekilde beton agregalarında yüzey nem ve aşınma dayanım deneyi ile ilgili bilgi ve becerileri yapar.</li><li>2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine ve standartlara uygun şekilde beton sıkıştırma ve koruma çalışmaları ile ilgili bilgi ve becerileri yapar.</li><li>3. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine ve standartlara uygun şekilde hazır beton üretimi ve hacim tespiti deneyi ile ilgili bilgi ve becerileri hassasiyetle yapar.</li><li>4. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak tekniğine ve standartlara uygun şekilde taze beton karışım oranı ve hava miktarı tayini deneyi ile ilgili bilgi ve becerileri uygun şekilde yapar.</li><li>5. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak taze beton kıvam ve yoğunluk deneylerini standartlara uygun şekilde yapar.</li><li>6. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sertleşmiş beton basınç deneylerini standartlara uygun şekilde hassasiyetle yapar.</li><li>7. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak sertleşmiş beton geçirgenlik ve yoğunluk tayini deneylerini standartlara uygun şekilde hassasiyetle yapar.</li><li>8. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zemin yapısının incelenme sürecinde planlamayı standartlara uygun şekilde yapar.</li><li>9. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zeminlerde su muhtevası tayini deneyini standartlara ve tekniğine uygun şekilde yapar.</li><li>10. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zeminlerde kıvam limitleri deneyini standartlara uygun şekilde hassasiyetle yapar.</li><li>11. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zeminlerde sıkışma deneylerini standartlara uygun şekilde hassasiyetle yapar.</li><li>12. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak taşıma oranı ve kayma dayanımı deneylerini standartlara ve tekniğine uygun şekilde yapar.</li><li>13. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak zeminlerde dayanım deneylerini standartlara ve tekniğine uygun şekilde yapar.</li></ol> |
| <b>EĞİTİM-ÖĞRETİM ORTAM VE DONANIMI</b> | <b>Ortam:</b> Uygun aydınlatma ortamı ve sıcaklığı olan inşaat altyapı laboratuvar ortamı ve sınıfı,<br><b>Donanım:</b> Atölye standart donatımları, etkileşimli tahta, gönyeler, beton laboratuvarı araç ve gereçleri, zemin laboratuvarı araç ve gereçleri.  |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>           | Bu derste; öğrenci performansı belirlemeye yönelik çalışmalar değerlendirilirken soru-cevap, problem çözme, grup çalışması, tartışma, uygulama, gösteri, araştırma, gözlem yapma, görüşme, v.b gibi ölçme araçlarından uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Bunun yanında öz değerlendirme ve akran değerlendirme formları kullanılarak öğrencilerin, öğretimin süreç boyutuna katılmaları sağlanabilir.  |

| DERSİN KAZANIM<br>TABLOSU | ÖĞRENME BİRİMİ   | KAZANIM<br>SAYISI | DERS<br>SAATİ | ORAN (%)   |
|---------------------------|--|-------------------|---------------|------------|
|                           | Beton Agregalarında Yüzey Nemi ve Aşınma Dayanım Deneyleri | 4                 | 20            | 5,6        |
|                           | Betonu Sıkıştırma ve Koruma                                | 3                 | 10            | 2,8        |
|                           | Hazır Beton Üretimi ve Hacim Tespiti Deneyi                | 6                 | 30            | 8,3        |
|                           | Taze Beton Karışım Oranı Ve Hava Miktarı Tayini            | 3                 | 40            | 11,1       |
|                           | Taze Beton Kıvam Ve Yoğunluk Deneyleri                     | 3                 | 30            | 8,3        |
|                           | Sertleşmiş Beton Basınç Deneyleri                          | 2                 | 20            | 5,6        |
|                           | Sertleşmiş Beton Geçirgenlik Ve Yoğunluk Tayini Deneyleri  | 4                 | 50            | 13,9       |
|                           | Zemin Yapısı   | 4                 | 30            | 8,3        |
|                           | Zeminlerde Su Muhtevası Tayini Deneyi                      | 2                 | 20            | 5,6        |
|                           | Zeminlerde Kıvam Limitleri Deneyi                          | 2                 | 30            | 8,3        |
|                           | Zeminlerde Sıkışma Deneyleri                               | 3                 | 40            | 11,1       |
|                           | Taşıma Oranı Ve Kayma Dayanımı Deneyleri                   | 2                 | 20            | 5,6        |
|                           | Zeminlerde Dayanım Deneyleri                               | 2                 | 20            | 5,6        |
|                           | <b>TOPLAM</b>  | <b>40</b>         | <b>360</b>    | <b>100</b> |

| ÖĞRENME BİRİMİ   | KONULAR  | ÖĞRENME BİRİMİ<br>KAZANIMLARI ve KAZANIM<br>AÇIKLAMALARI  |
|--|--|---|
| Beton Agregalarında Yüzey Nemi ve Aşınma Dayanım Deneyleri | <p>1. Atölyede iş sağlığı ve güvenliği</p> <p>2. Beton agregalarında yüzey nemi oranı tayini</p> <p>3. Beton agregalarında aşınma oranı</p> <p>4. Deney aletleri araç – gereç bakım ve onarımı</p> | <p><b>1. Atölyede iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kişisel koruyucu Donanımlar açıklanır.</li> <li>• Beton laboratuvarında alınacak iş sağlığı ve güvenliği kuralları açıklanır.</li> <li>• Laboratuvar ortamında makine, araç-gereç ve çalışma tezgâhları ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınır.</li> </ul> <p><b>2. Beton agregalarında yüzey nemi oranı tayinini standartlara ve tekniğine uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numunenin doymuş kuru yüzey ağırlığını bulması sağlanır.</li> <li>• Numunenin değişmez</li> </ul> |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    |   | <p>ağırlığını bulması sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Agreganın yüzey nemi oranını hesaplar.</li><li>• Deney raporunu düzenlemesi sağlanır.</li></ul> <p><b>3. Beton agregalarında aşınma oranını standartlara ve tekniğine uygun şekilde tespit eder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ağırlık bilyeleri sayısını belirlenir, alet hızı ayarlaması sağlanır.</li><li>• Aşınmış numune elettirilir.</li><li>• Elek üstünde kalan kısmın ağırlığı bulunur, aşınma oranı hesaplatılır.</li><li>• Deney raporunu düzenlemesi sağlanır.</li></ul> <p><b>4. Deney aletleri araç – gereç bakım ve onarımı yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deney aletlerini özelliklerine göre ayırması sağlanır.</li><li>• Deney araç, gereç ve ekipmanlarının kaba temizliği yaptırılır.</li><li>• Deney aletleri silinir ve yağlanması sağlanır.</li><li>• Aletlerin günlük, periyodik bakımlarını ve yetkili olduğu ekipmanların kalibrasyonunu yaptırılır.</li></ul> |
| <b>Betonu Sıkıştırma ve Koruma</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Beton sıkıştırma</li><li>2. Beton kalıba göre düzeltme</li><li>3. Beton koruma</li></ol> | <p><b>1. Beton tekniğine uygun şekilde sıkıştırır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basit numune betonu dökülür ve yerleştirilmesi sağlanır.</li><li>• Betonun tekniğine uygun sıkıştırılması sağlanır.</li></ul> <p><b>2. Beton kalıba göre düzeltir.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beton kalıba göre tekniklerine uygun olarak düzeltilir.</li><li>• Araç gereç ve ekipmanın temizliğini yapması sağlanır.</li></ul> <p><b>3. Beton standartlara ve tekniğine uygun şekilde korur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Betonun uygun araç-gereç ekipman ve yöntemlerle korunması sağlanır.</li><li>• Kullanılan araç, gereç, ekipman temizliği ve basit bakımları yaptırılır.</li></ul>   |

**Hazır Beton Üretimi ve Hacim Tespiti Deneyi**

1. Hazır beton üretimine araç-gereç hazırlığı
2. Hazır beton üretimine malzeme hazırlığı
3. Hazır beton karışımı
4. Hazır beton özelliklerinin kontrolü
5. Hazır beton dökümü
6. Kendiliğinden yerleşen beton deneyi

**1. Hazır beton üretimi için araç-gereç hazırlığı yapar.**

- Hazır betonda kullanılan malzeme-araç gereci yazılı/sözlü ve görsel materyallerle açıklanır.
- Araç gereçlerin özelliklerine göre uygun malzemelerle kullanıma hazırlaması sağlanır.

**2. Hazır beton üretimi malzeme hazırlığını tekniğine ve betonun özelliğine uygun yapar.**

- Hazır beton karışım malzemeleri seçilir.
- Katkı malzemesi seçimi ve karıştırma oranları tayin ettirilir.
- Mikserin karışım öncesi hazırlıkları yaptırılır.
- Mikserde sağlıklı taşıma esas ve yöntemleri yazılı veya sözlü olarak açıklattırılır.

**3. Hazır beton karışımını standartlara uygun şekilde yapar.**

- Kuru karışım esaslarına uygun olarak karışım oranları tespit ettirilir.
- Nitelikli karışım suyunun hangi özelliklerde olması gerektiği yazılı veya sözlü olarak açıklaması sağlanır.
- Karşılaşacağı durumlarda hangi kimyasal katkıları kullanacağı yazılı veya sözlü olarak açıklaması sağlanır.
- Beton karışımı tekniğine uygun olarak hazırlaması sağlanır.

**4. Hazır beton özelliklerini kontrol eder.**

- Deneyde kullanılacak numune miktarı tayin ettirilir ve tekniğine uygun numune alması sağlanır.
- Laboratuvarında hazır beton deneyleri yaptırılır.
- Hazır beton deneyleri analizi yaptırılır.

**5. Hazır beton dökümünü tekniğine uygun şekilde yapar.**

- Mikser beton dökümü için ayarlatılır.
- Mikser temizliği yaptırılır.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Standartlarda belirtildiği şekilde agrega deneyleri yaptırılır.</li><li>• Deney raporunu yorumlaması sağlanır.</li></ul> <p><b>6. Kendiliğinden yerleşen beton deneyini standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kendiliğinden yerleşen betonun özellikleri yazılı veya sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Standartlara göre kendiliğinden yerleşen beton karışım hesabı yaptırılır.</li><li>• Deney yöntemleri ve yayılma deneyi analiz ettirilir.</li></ul>  |
| <b>Taze Beton Karışım Oranı ve Hava Miktarı Tayini</b> | <p>1. Beton karışım oranları hesapları</p> <p>2. Taze betondan numune alımı</p> <p>3. Taze betonda hava miktarının tayini</p> | <p><b>1. Beton karışım oranları hesaplarını standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tane boyutlarına göre agregayı sınıflandırması sağlanır.</li><li>• Çimento çeşitlerini sınıflandırması sağlanır.</li><li>• Karışım suyu özelliklerini sınıflandırması sağlanır.</li><li>• Granülometri hesabı yaptırılır.</li><li>• Su/ çimento oranları analiz ettirilir.</li><li>• Taze beton çeşidine göre uygun karışım hesabı yaptırılır.</li></ul> <p><b>2. Taze betondan numune alımını standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Betoniyerlerin özellikleri ve çeşitleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Mikserlerin özellikleri ve çeşitleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Betoniyerlerden standartlara uygun olarak numune aldırılır.</li><li>• Mikserlerden standartlara uygun olarak numune aldırılır.</li><li>• Yığınlardan usulüne uygun numune aldırılır.</li><li>• Laboratuvar ortamlarında numune hazırlaması sağlanır.</li><li>• Numune alma tutanağı hazırlattırılır.</li></ul> <p><b>3. Taze betonda hava miktarını standartlara ve tekniğine uygun şekilde tayin eder.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hava miktarı tayin deneyi için</li></ul> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>usulüne uygun taze beton numunesi hazırlaması sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Numunenin tekniğine uygun olarak sıkıştırması sağlanır.</li><li>• Süreye uygun sıkıştırma yaptırılır.</li><li>• Ölçüsüne göre su eklemesi yaptırılır.</li><li>• Betonun havası tekniğine göre aldırılır.</li><li>• Deney hesapları yaptırılır.</li><li>• Hava miktarı tayin deneyi raporu hazırlaması sağlanır.</li></ul>  |
| <b>Taze Beton Kıvam ve Yoğunluk Deneyleri</b> | <p>1.Taze betonda kıvam deneyi (slump)<br/>2.Taze betonda kıvam (sıkıştırma faktörü) deneyi<br/>3. Taze betonun yoğunluk deneyi</p> | <p><b>1.Taze betonda kıvam deneyini (slump) tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Slump hunisine betonu tekniğine göre doldurtulur.</li><li>• Hızlı ve doğru ölçüm yapma becerisi kazandırılır.</li><li>• Kıvam çeşidine göre deney sonucu yorumlatılır ve deney raporu yazdırılır.</li></ul> <p><b>2.Taze betonda kıvam (sıkıştırma faktörü) deneyini tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sıkıştırma deneyi için beton hazırlama esasları yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Numune sıkıştırma teknikleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Betonu sıkıştırma öncesi ve sonrası yapılacak ölçümler analiz ettirilir.</li><li>• Deneyle ilgili hesaplamalar yaptırılır.</li><li>• Ölçüm sonuçları standartlara göre yorumlaması ve deney raporunu hazırlaması sağlanır.</li></ul> <p><b>3.Taze betonun yoğunluk deneyini tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deney aletlerinin ayarları yaptırılır.</li><li>• Dara ve numune hassas tartımı yaptırılır.</li><li>• Hacim ölçümleri yaptırılır.</li><li>• Birim ağırlık formülüne göre malzeme birim ağırlığı hesaplatılır.</li><li>• Hesap sonuçlarını standartlara göre yorumlaması ve deney raporunu hazırlaması</li></ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | sağlanır.  |
| <b>Sertleşmiş Beton Basınç Deneyleri</b>                         | <p>1.Beton dayanım deneylerinde kullanılacak numunelerin deneye hazırlığı ve bakımı</p> <p>2.Beton basınç dayanımı deneyi</p>   | <p><b>1.Beton basınç dayanımı deneylerinde kullanılacak numunelerin deneye hazırlanmasını ve bakımını tekniğine uygun şekilde yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deney içeriğine göre numune sayısı ve kalıp seçimi yaptırılır.</li> <li>• Numune etiketleme karışmayacak şekilde yaptırılır.</li> <li>• Numunelerin kür edilmesi işleminin sebebi yazılı / sözlü olarak açıklaması sağlanır.</li> <li>• Numunelerin kür edilmesi standartlara göre yaptırılır.</li> <li>• Numune gözlem raporu düzenlenmesi sağlanır.</li> </ul> <p><b>2.Beton basınç dayanımı deneyini standartlar doğrultusunda titizlikle yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basınç deney makinesi emniyetli olarak kullanılır.</li> <li>• Numunelerin birim hacim ağırlıklarını hesaplaması sağlanır.</li> <li>• Numune aşındırma işlemi standarda uygun olarak yaptırılır.</li> <li>• Numune başlıklama işlemi standarda uygun olarak yaptırılır.</li> <li>• Numune kırma işlemini makinede emniyetli olarak yaptırılır.</li> <li>• Kırma işlemi sonucu analiz ettirilir.</li> <li>• Gerekli ölçüm ve hesaplamaları yaptırılır, sonuçlar uygun şekilde rapor ettirilir.</li> </ul> |
| <b>Sertleşmiş Beton Geçirgenlik ve Yoğunluk Tayini Deneyleri</b> | <p>1.Betonda geçirgenlik tayini deneyi</p> <p>2.Sertleşmiş betonda yoğunluk tayini deneyi</p> <p>3. Karot numunesi</p> <p>4.Beton test çekici ile tahribatsız deney</p> | <p><b>1.Betonda geçirgenlik tayini deneyini standartlar doğrultusunda titizlikle yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geçirgenlik tayini deneyi için uygun ölçüde yüzeyi pürüzlü numune hazırlaması sağlanır.</li> <li>• Deney yüzeyine standartlarda belirtilen değerde basınçlı su uygulaması sağlanır.</li> <li>• Uygulama sonucu numune uygun ölçüde kestirilir.</li> <li>• Kesme işlemi sonrası kurutma işlemi yaptırılır.</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hassas ölçüm işlemi yaptırılır.</li><li>• Sonuç analiz ettirilir ve deney raporu hazırlattırılır.</li></ul> <p><b>2. Sertleşmiş betonda yoğunluk tayini deneyini standartlar doğrultusunda titizlikle yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deney malzemesinin teslim alındığı (tabii) durumu, suya doymun durumu ve etüv kurusu durumu tespit ettirilir.</li><li>• Standartta belirtildiği şekilde hacim tayini yaptırılır.</li><li>• Gerekli ölçüm ve hesaplamalar yaptırılır.</li><li>• Sonuç analiz ettirilir ve deney raporu hazırlattırılır.</li></ul> <p><b>3. Karot numunesi işlemlerini standartlar doğrultusunda titizlikle yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Karot numunesi alma ve hazırlama esasları yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Karot cihazı emniyetli şekilde kullanırılır.</li><li>• Karot numunelerinin muayene işlemleri yaptırılır.</li><li>• Numuneyi deneye hazır hale getirir.</li><li>• Deney yaptırılır.</li><li>• Deney sonucu analiz ettirilir ve raporun içeriğini hazırlaması sağlanır.</li></ul> <p><b>4. Beton test çekici ile tahribatsız deney işlemi standartlar doğrultusunda titizlikle yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beton test çekici uygulama alanları ve çeşitleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Test sonuçlarını etkileyen faktörler yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Beton test çekicini tekniğine uygun olarak kullanması sağlanır.</li><li>• Hassas okuma yaptırılır.</li><li>• Aletlerin günlük, periyodik bakımları ve yetkili olduğu ekipmanların kalibrasyonu yaptırılır.</li><li>• Deney sonucu analiz ettirilir ve raporun içeriğini açıklaması sağlanır.</li></ul> |
|--|--|---|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Zemin Yapısı</b></p>                          | <p>1.Yapı zemininin genel yapısı<br/>2.Muayene çukuru<br/>3.Zeminden örnek numune alımı<br/>4.Zemin inceleme tutanağı</p> | <p><b>1.Yapı zemininin genel yapısını kuralına uygun olarak inceler yazılı / sözlü olarak açıklar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapı zemin çeşitleri, özellikleri, inceleme metotları yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Sorgulama ve sondaj yöntemi tarif ettirilir.</li> <li>• Zemin araştırma noktalarını belirlemesi sağlanır.</li> <li>• Yapı zemini sorgulama işlemi sondaj yöntemine göre yaptırılır.</li> <li>• Yapı zemininin genel yapısı derinliğine göre incelettirilir yazılı / sözlü olarak açıklaması sağlanır.</li> </ul> <p><b>2.Yapı zemininde muayene çukurunu kuralına uygun olarak açar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muayene çukurları açma yöntemleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Yöntemine ve tekniğine uygun araç kullanılarak olarak muayene çukuru açtırılır.</li> <li>• Mekanik burgular yöntemi kullanarak zemin numunesi aldırılır.</li> <li>• Dönel sondaj ve karot alma yöntemi ile alınan numuneler deneye hazırlaması sağlanır.</li> </ul> <p><b>3.Yapı zemininden örnek numuneyi kuralına uygun olarak alır.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zemin numunelerinin tanımı, çeşitleri, özellikleri yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Zeminden örselenmiş numune aldırılır.</li> <li>• Zeminden örselenmemiş numune aldırılır.</li> </ul> <p><b>4.Yapı zemini inceleme tutanağını kuralına uygun olarak hazırlar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zemin inceleme tutanakları üzerindeki bilgiler yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Zemin inceleme tutanağı hazırlattırılır.</li> </ul> |
| <p><b>Zeminlerde Su Muhtevası Tayini Deneyi</b></p> | <p>1.Örselenmemiş zemin numunelerinin deneye hazırlığı<br/>2.Örselenmemiş zeminlerde su muhtevasının tayini deneyi</p>    | <p><b>1.Örselenmemiş zemin numunelerinin deneye hazırlığını standardına ve kuralına uygun olarak yapar.</b></p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Numunenin, numune çıkarma krikosuna bağlanması ve kesilmesi sağlanır.</li><li>• Zemin numunesi ilgili tutanakları ve formları doldurtulur.</li></ul> <p><b>2.Örselenmemiş zeminlerde su muhtevasının tayini deneyini standardına ve kuralına uygun olarak yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeminlerde su muhtevası tayini deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Zeminlerde su muhtevası tayini deney numunesini tartması sağlanır.</li><li>• Numune desikatörde soğutulur ve tarttırılır.</li><li>• Zeminlerde su muhtevası tayini deneyi raporu hazırlattırılır.</li></ul>   |
| <b>Zeminlerde Kıvam Limitleri Deneyi</b> | <p>1.Zeminlerde likit limit deneyi<br/>2.Zeminlerde plastik limit deneyi</p> | <p><b>1.Zeminlerde likit limit deneyini standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Likit limit deney alet ayarlarının kontrolü yaptırılır.</li><li>• Likit limit deney hamuru kıvamında hazırlatılır ve alete yerleştirmesi sağlanır.</li><li>• Likit limit deney numunesine oluk açtırılır ve kapanması takip ettirilir.</li><li>• Deney hamurunun uygun yerinden yeterli miktarda parça numune aldırılır.</li><li>• Zemin su muhtevasının belirlenmesi işlemi yaptırılır.</li><li>• Likit limit deneyi raporunu hazırlatılır.</li></ul> <p><b>2.Zeminlerde plastik limit deneyini standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plastik limit deney suyunun ayarlanması yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Plastik limit deney numunesi ambalajından çıkarılır ve kıvamında hamuru hazırlatılır.</li><li>• Plastik limit deney hamurunun cam yüzey üzerinde yuvarlatılması işlemi yaptırılır.</li><li>• Zeminin su muhtevasının bulunması işlemi yaptırılır.</li><li>• Plastik limit deneyi raporunu hazırlatılır.</li></ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>Zeminlerde Deneyleri</b></p> <p><b>Sıkışma</b></p> | <p>1.Zeminlerde tek eksenli büzülmenin saptanması deneyi<br/> 2.Zeminlerde dane çapı dağılımı deneyi<br/> 3.Zeminlerde kuru birim ağırlık-su içeriği bağıntısını 2,5 kg lık tokmakla belirleme deneyi</p> | <p><b>1.Zeminlerde tek eksenli büzülme deneyini standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeminlerde tek eksenli büzülmenin tayini deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Likit limit kıvamında deney hamuru hazırlanır.</li> <li>• Deney numunesinin kurutma işlemi yaptırılır.</li> <li>• Deney numunesi soğutma işlemi yaptırılır.</li> <li>• Kuru ağırlık buldurulur.</li> <li>• Numune uzunluğu ölçtürülür.</li> <li>• Zeminlerde tek eksenli büzülmenin tayini deneyi raporu hazırlanır.</li> </ul> <p><b>2.Zeminlerde dane çapı dağılımı deneyini standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeminlerde tane çapı dağılımı deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Zeminlerde tane çapı dağılımı numunesi hazırlanır.</li> <li>• Zeminlerde tane çapı dağılımı deneyi yaptırılır.</li> <li>• Zeminlerde tane çapı dağılımı deney raporu hazırlanır.</li> </ul> <p><b>3.Zeminlerde kuru birim ağırlık-su içeriği bağıntısı 2,5 kg lık tokmakla belirleme deneyini (standart proctor) standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeminlerde kuru birim ağırlık-su muhtevası bağıntısını 2,5 kg'lık tokmakla belirleme deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li> <li>• Deney numunesini ambalajından çıkarması sağlanır.</li> <li>• Deney yaptırılır.</li> <li>• Zeminlerde kuru birim ağırlık-su muhtevası bağıntısını 2,5 kg'lık tokmakla belirleme deneyi raporu hazırlanır.</li> </ul> |
| <p><b>Taşıma Oranı ve Kayma Dayanımı Deneyleri</b></p>   | <p>1.Zeminlerde California taşıma oranı tayini deneyi<br/> 2.Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile saptanması deneyi</p>  | <p><b>1.Zeminlerde California taşıma oranı tayini deneyini tekniklerine ve standartlara uygun olarak yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeminlerde California taşıma oranı tayini deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak</li> </ul>  |

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
|                             |  | <p>açıklanır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kıvamında hamur hazırlığı yaptırılır.</li><li>• Deney yaptırılır.</li><li>• Zeminlerde California taşıma oranı tayini deneyi raporu hazırlanır.</li></ul> <p><b>2.Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile saptanması deneyini tekniklerine ve standartlara uygun olarak yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile tayini deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Sondaj kuyusu açtırılır.</li><li>• Burulma momenti aleti kurdurulur ve çalıştırması sağlanır.</li><li>• Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile tayini deneyi hesaplamaları yaptırılır.</li><li>• Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile tayini deneyi raporunu hazırlanır.</li></ul>  |
| <b>Zeminlerde Deneyleri</b> | <b>Dayanım</b><br><br>1.Zeminlerde serbest basınç dayanımının taşınabilir aletlerle saptanması deneyi<br>2.Zemin dayanım test araç-gereçlerinin bakım ve temizliği | <p><b>1.Zeminlerde serbest basınç dayanımını taşınabilir aletlerle saptama deneyini standartlara uygun yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zeminlerde serbest basınç dayanımının taşınabilir aletlerle tayini deneyinin amacı ve önemi yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Sondaj deliğinden muayene çukurundan veya açık kazıdan deney numunesinin alımı ve yalıtma işlemi yaptırılır, yazılı / sözlü olarak açıklanır.</li><li>• Zeminlerde serbest basınç dayanımının taşınabilir aletlerle tayini deneyi hesaplamaları yaptırılır.</li><li>• Zeminlerde serbest basınç dayanımının taşınabilir aletlerle tayini deneyini deneyinin sonucu rapor ettirilir.</li></ul> <p><b>2.İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak deney araç gereç cihazlarını temizleyerek bakımını yapar.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deney alet ve cihazlarının kaba temizlik, yıkama, silme, yağlama, koruma işlemleri</li></ul> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>yaptırılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deney alet-araç gereç, cihaz ve ekipmanlarının ayarlarının kontrolü, kalibrasyonu ve günlük, periyodik bakımları yaptırılır.</li> <li>• Hassas cihaz, ekipman ve aletlerin teknik servis bakımlarının takibi yaptırılır.</li> <li>• Bakım, onarım, basit tamirat, ayar kontrolleri, kalibrasyon ayarları ile ilgili form ve tutanaklar hazırlatılır.</li> </ul> |
|--|--|---|

### UYGULAMA FAALİYETLERİ/TEMRİNLER

|   |  |
|---|--|
| <b>Beton Agregalarında Yüzey Nemi ve Aşınma Dayanım Deneyleri</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atölyede iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin alınması.</li> <li>2. Beton agregalarında yüzey nemi oranı tayininin standartlara ve tekniğine uygun şekilde yapılması.</li> <li>3. Beton agregalarında aşınma oranının standartlara ve tekniğine uygun şekilde tespit edilmesi.</li> <li>4. Deney aletleri araç – gereç bakım ve onarımının yapılması.</li> </ol>  |
| <b>Betonu Sıkıştırma ve Koruma</b>                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Betonun tekniğine uygun şekilde sıkıştırılması</li> <li>2. Betonun kalıba göre düzeltilmesi</li> <li>3. Betonun standartlara ve tekniğine uygun şekilde korunması</li> </ol>   |
| <b>Hazır Beton Üretimi ve Hacim Tespiti Deneyi</b>                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hazır beton üretimi için araç-gereç hazırlığının yapılması.</li> <li>2. Hazır beton üretimi malzeme hazırlığının tekniğine ve betonun özelliğine uygun yapılması</li> <li>3. Hazır beton karışımının standartlara uygun şekilde yapılması.</li> <li>4. Hazır beton özelliklerinin kontrol edilmesi</li> <li>5. Hazır beton dökümünün tekniğine uygun şekilde yapılması.</li> <li>6. Kendiliğinden yerleşen beton deneyinin standartlara uygun şekilde yapılması</li> </ol> |
| <b>Taze Beton Karışım Oranı ve Hava Miktarı Tayini</b>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beton karışım oranları hesaplarının standartlara uygun şekilde yapılması</li> <li>2. Taze betondan numune alımının standartlara uygun şekilde yapılması.</li> <li>3. Taze betonda hava miktarının standartlara ve tekniğine uygun şekilde tayin edilmesi</li> </ol>  |
| <b>Taze Beton Kıvam ve Yoğunluk Deneyleri</b>                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taze betonda kıvam deneyinin (slump) tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapılması.</li> <li>2. Taze betonda kıvam (sıkıştırma faktörü) deneyinin tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapılması.</li> <li>3. Taze betonun yoğunluk deneyinin tekniğine ve standartlara uygun şekilde yapılması</li> </ol>  |
| <b>Sertleşmiş Beton Basınç Deneyleri</b>                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beton basınç dayanımı deneylerinde kullanılacak numunelerin deneye hazırlanması ve bakımının tekniğine uygun şekilde yapılması</li> <li>2. Beton basınç dayanımı deneyini standartlar doğrultusunda titizlikle yapılması</li> </ol>  |
| <b>Sertleşmiş Beton Geçirgenlik ve Yoğunluk Tayini Deneyleri</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Betonda geçirgenlik tayini deneyinin standartlar doğrultusunda titizlikle yapılması</li> <li>2. Sertleşmiş betonda yoğunluk tayini deneyinin standartlar doğrultusunda titizlikle yapılması.</li> </ol>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>3. Karot numunesi işlemlerinin standartlar doğrultusunda titizlikle yapılması</p> <p>4. Beton test çekici ile tahribatsız deney işleminin standartlar doğrultusunda titizlikle yapılması</p>   |
| <b>Zemin Yapısı</b>                             | <p>1. Yapı zemininin genel yapısının kuralına uygun olarak incelenmesi, yazılı / sözlü olarak açıklanması.</p> <p>2. Yapı zemininde muayene çukurunun kuralına uygun olarak açılması</p> <p>3. Yapı zemininden örnek numunenin kuralına uygun olarak alınması</p> <p>4. Yapı zemini inceleme tutanağının kuralına uygun olarak hazırlanması</p> |
| <b>Zeminlerde Su Muhtevası Tayini Deneyi</b>    | <p>1. Örselenmemiş zemin numunelerinin deneye hazırlığının standardına ve kuralına uygun olarak yapılması</p> <p>2. Örselenmemiş zeminlerde su muhtevasının tayini deneyinin standardına ve kuralına uygun olarak yapılması</p>   |
| <b>Zeminlerde Kıvam Limitleri Deneyi</b>        | <p>1. Zeminlerde likit limit deneyinin standartlara uygun yapılması</p> <p>2. Zeminlerde plastik limit deneyinin standartlara uygun yapılması</p>   |
| <b>Zeminlerde Sıkışma Deneyleri</b>             | <p>1. Zeminlerde tek eksenli büzülme deneyinin standartlara uygun yapılması.</p> <p>2. Zeminlerde dane çapı dağılımı deneyinin standartlara uygun yapılması.</p> <p>3. Zeminlerde kuru birim ağırlık-su içeriği bağıntısı 2,5 kg lık tokmakla belirleme deneyinin (standart proctor) standartlara uygun yapılması</p>                           |
| <b>Taşıma Oranı ve Kayma Dayanımı Deneyleri</b> | <p>1. Zeminlerde California taşıma oranı tayini deneyinin tekniklerine ve standartlara uygun olarak yapılması</p> <p>2. Zeminlerde arazide kayma dayanımının kanatlı kesici ile saptanması deneyinin tekniklerine ve standartlara uygun olarak yapılması</p>  |
| <b>Zeminlerde Dayanım Deneyleri</b>             | <p>1. Zeminlerde serbest basınç dayanımını taşınabilir aletlerle saptama deneyinin standartlara uygun yapılması</p> <p>2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak deney araç gereç cihazları temizleyerek bakımının yapılması</p>   |

### DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

- Öğrencilerin iş sağlığı ve güvenliği kurallarına yönelik somut açıklamalar yapılmalıdır.
- Anahtar yetkinliklerin kazandırılması yönünde açıklamalar yazılmalıdır. Ders kazanımları anahtar yetkinliklerle ilişkilendirmeye uygunsa bu konuda uyarı yazılmalıdır. Örnek: Bu derste öğrencilere yaptığı çalışmalara sınıf arkadaşlarına sunmasına fırsat verilerek iletişim becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır.
- Anlatımdan ve örnek çalışmalardan sonra, dersin öğrenme kazanımlarının öğrencide pekiştirilmesi amacıyla birden fazla uygulama faaliyeti yapılmalıdır.
- Bu dersin işleniş sırasında, titiz olma, zamana riayet, arkadaşlarıyla işbirliği, sabırlı olma, değer, tutum ve davranışları ön plana çıkaran etkinliklere yer verilmelidir. Bu etkinliklerde beyin fırtınası, grup tartışması, anlatım, soru cevap, örnek olay incelemesi, uygulama vb. yöntem ve teknikler kullanılabilir.
- Beton deneyleri ile zemin deneylerine ait öğrenme birimlerinde, okul zümre öğretmenlerince alınacak karar doğrultusunda sıralama değişiklikleri yapılabilir.