



## DERS BİLGİ FORMU

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI                        | Fen Edebiyat Fakültesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI          | Kimya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DERSİN ADI                                   | Endüstriyel Anorganik Kimya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DERSİN KODU                                  | KIM3461                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| YEREL KREDİSİ                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AKTS KREDİSİ                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HAFTALIK DERS SAATİ                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HAFTALIK UYGULAMA SAATİ                      | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ÖNKOŞULLAR                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| YARIYIL                                      | Güz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DERSİN DİLİ                                  | İngilizce, Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DERSİN SEVİYESİ                              | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DERSİN TÜRÜ                                  | Seçmeli @Kimya Lisans Programı (%30 İngilizce ve %100 İngilizce)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DERSİN KATEGORİSİ                            | Temel Meslek Dersleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ                         | Yüz Yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM                   | Kimya Bölümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DERSİN KOORDİNATÖRÜ                          | İbrahim ERDEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ASİSTAN(LAR)                                 | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DERSİN AMACI                                 | Bu dersin amacı, öğrencilere, endüstriyel anorganik maddeler ve öneminin kavratılması, anorganik maddelerin üretimi, özelliklerinin ve yeni kullanım alanlarının öğretilmesidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DERSİN İÇERİĞİ                               | Endüstriyel su ve tasfiyesi; yakıtlar; endüstriyel gazlar; endüstriyel karbon; seramikler; refrakterler; inorganik bağlayıcılar; önemli sodyum bileşikler; azot endüstrileri; sülfirik asit; gübreler.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR | <b>Ders Kitapları:</b><br>1) Shreve's Chemical Process Industries; Austin, G.T. Fifth edition, 1984.<br>2) Kimyasal Proses Endüstrileri I, Shreve, R.N. ve Brink, Jr. J.A. Çeviren: Ali İhsan Çatalbaş (İTÜ), İnkilap Kitapevi Yayın San. A.Ş. 1985.<br>3) Survey of Industrial Chemistry, Chenier, P.J. Third edition, Kluwer academic/Plenum publishing, 2002.<br>4) Handbook of Industrial Chemistry: Organic Chemicals, Farhat, M.A., El Ali, B.M. and Speight, J.G. Mc Grav-Hill, 2005.                                      |
| Ders Öğrenim Çıktıları                       | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;<br>1. Dersin sonunda anorganik kimyanın uygulama alanları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.<br>2. Endüstriyel su ve tasfiyesi, yakıtlar ve endüstriyel gazlar hakkında bilgi edinebileceklerdir.<br>3. Endüstride sık kullanılan belli başlı bileşikler tanıyabilecek ve uygulama alanları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.<br>4. Endüstriyel üretim metotlarında tasarım yapabileceklerdir.<br>5. Üretimde hammadde ve maliyet hesaplarının önemini kavrayabileceklerdir. |



## DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

| Etkinlikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sayı | Katkı Payı |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| <b>Devam/Katılım:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları</li><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Derse aktif katılım ve soru sorma</li><li>- Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözüme süreçlerine katkı sağlayabilme</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |
| <b>Laboratuvar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |
| <b>Uygulama (Sözlü Sınav):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Öğrencilerden Anorganik Endüstriyel Kimya dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi</li><li>• <b>Format:</b> Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika)</li><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Kavramları açıklayabilme</li><li>-Problem çözebilme</li><li>-Problem çözümlerini anlatabilme</li></ul></li></ul>                                                                                                                  |      |            |
| <b>Arazi Çalışması</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |            |
| <b>Derse Özgü Staj</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |            |
| <b>Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması</li><li>• <b>Format:</b> Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika)</li><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                      | 3    | %20        |
| <b>Ödev:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi</li><li>• <b>Format:</b> Yazılı raporlar ve grup sunumları</li><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme</li><li>- Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme</li><li>- Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi</li></ul></li></ul> |      |            |
| <b>Sunum/Jüri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi</li><li>• <b>Format:</b> Grup sunumları</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi</li><li>-Sunum tekniklerinin doğru kullanılması</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |   |             |
| <b>Proje:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (TÜBİTAK 2209 A/B) yazmalarının istenmesi</li><li><b>Format:</b> Yazılı raporlar ve grup sunumları</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi</li><li>-Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi</li></ul></li></ul> |   |             |
| <b>Seminer/Workshop</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |             |
| <b>Ara Sınavlar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular</li><li><b>Format:</b> Yüz yüze. Sınav (90 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi</li><li>-Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi</li><li>-Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi</li></ul></li></ul>                    | 1 | %40         |
| <b>Final:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular</li><li><b>Format:</b> Yüz yüze. Sınav (90 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi</li><li>-İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi</li></ul></li></ul>                                                                           | 1 | %40         |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | <b>%60</b>  |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   | <b>%40</b>  |
| <b>TOPLAM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | <b>%100</b> |

#### HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

| HAFTALAR | KONULAR                                                                                                                                                                                                      | Ön Hazırlık                                                                            |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Konu Anlatımı:</b> Kimyasal ve Fiziksel temel işlemler<br><b>Sınıf-İçi Uygulama</b> Kimyasal ve Fiziksel işlemlerin tanımı ve inceleme alanı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması | 1. Kimyasal ve Fiziksel temel işlemler. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                    |
| 2        | <b>Konu Anlatımı:</b> Kimyasal madde üretimi ve kimyagerin görevleri<br><b>Sınıf-İçi Uygulama:</b> kimyagerin görevleri ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması                                  | 1. Kimyasal madde üretimi ve kimyagerin görevleri. Kaynak: [1], [2], [3], [4].         |
| 3        | <b>Konu Anlatımı:</b> Endüstriyel gazların üretimi (hidrojen, oksijen, azot)<br><b>Sınıf-İçi Tartışma:</b> hidrojen üretimi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması                       | 1. Endüstriyel gazların üretimi (hidrojen, oksijen, azot). Kaynak: [1], [2], [3], [4]. |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |
| 4  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Endüstriyel gazların üretimi (hidrojen, oksijen, azot)</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> oksijen, azot ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 1 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p>                                                        | 1. Endüstriyel gazların üretimi (hidrojen, oksijen, azot). Kaynak: [1], [2], [3], [4].       |
| 5  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Endüstriyel Asitlerin üretimi (Hidrojen klorür, sülfat asit)</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Hidrojen klorür ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                     | 1. Endüstriyel Asitlerin üretimi (Hidrojen klorür, sülfat asit). Kaynak: [1], [2], [3], [4]. |
| 6  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Endüstriyel Asitlerin üretimi (Hidrojen klorür, sülfat asit)</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Sülfat asidi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                        | 1. Endüstriyel Asitlerin üretimi (Hidrojen klorür, sülfat asit). Kaynak: [1], [2], [3], [4]. |
| 7  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Endüstriyel Bazların Üretimi (Sodyum hidroksit)</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Sodyum hidroksit ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 2 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p>                                                                    | 1. Endüstriyel Bazların Üretimi (Sodyum hidroksit). Kaynak: [1], [2], [3], [4].              |
| 8  | <b>Ara Sınav 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi                              |
| 9  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> İnorganik Bağlayıcılar</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> İnorganik bağlayıcılar ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                    | 1. İnorganik Bağlayıcılar. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                       |
| 10 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Çimento Üretimi</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Çimento üretimi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 3 (15 dk.):</b> Ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) yöntemi çerçevesinde, ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p> | 1. Çimento Üretimi. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                              |
| 11 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Yüzey kaplama ürünleri</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Yüzey kaplama ürünleri ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                    | 1. Yüzey kaplama ürünleri. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                       |
| 12 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Sülfürik asit üretimi</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Sülfürik asit üretimi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                      | 1. Sülfürik asit üretimi. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                        |
| 13 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Azotlu bileşiklerin üretimi</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.)</b> Elektrokimyanın endüstriyel uygulamaları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                            | 1. Azotlu bileşiklerin üretimi. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                  |
| 14 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Azotlu bileşiklerin üretimi</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma:</b> Azotlu bileşiklerin üretimi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                          | 1. Azotlu bileşiklerin üretimi. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                  |
| 15 | <b>Konu Uygulama</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Kaynak: [1], [2], [3], [4].                                                               |



|                                                     |       |                                           |               |
|-----------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|---------------|
| 16                                                  | Final | İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi |               |
|                                                     |       |                                           |               |
| AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU                                 |       |                                           |               |
| Etkinlikler                                         | Sayı  | Süresi (Saat)                             | Toplam İşyükü |
| Ders Saati                                          | 14    | 3                                         | 42            |
| Laboratuvar                                         |       |                                           |               |
| Uygulama (sözlü Sınav)                              |       |                                           |               |
| Arazi Çalışması                                     |       |                                           |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 7     | 10                                        | 70            |
| Derse Özgü Staj                                     |       |                                           |               |
| Ödev                                                |       |                                           |               |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       | 3     | 3                                         | 9             |
| Projeler                                            |       |                                           |               |
| Sunum / Seminer                                     |       |                                           |               |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1     | 10                                        | 10            |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1     | 20                                        | 20            |
| Toplam İş yükü:                                     |       |                                           | 151           |
| Toplam İş yükü / 30(s):                             |       |                                           | 5.03          |
| AKTS Kredisi:                                       |       |                                           | 5             |



## COURSE INFORMATION FORM

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACULTY / GRADUATE SCHOOL        | Faculty of Arts and Sciences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DEPARTMENT / PROGRAMME           | Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TITLE OF COURSE                  | Industrial Inorganic Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CODE                             | KIM3461                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LOCAL CREDIT                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ECTS                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| LECTURE HOUR / WEEK              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PRACTICAL HOUR / WEEK            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| LABORATORY HOUR / WEEK           | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PREREQUISITE                     | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| SEMESTER                         | Fall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| COURSE LANGUAGE                  | English, Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LEVEL OF COURSE                  | Undergraduate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| COURSE TYPE                      | Elective @ Bachelor Programme in Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| COURSE CATEGORY                  | Core Courses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| MODE OF DELIVERY                 | Face-to-Face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| OWNER ACADEMIC UNIT              | Department of Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| COURSE COORDINATOR               | İbrahim ERDEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ASSISTANT(S)                     | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| COURSE OBJECTIVES                | The aim of this course is to make students understand the importance of industrial inorganic materials and to teach the production, properties and new usage areas of inorganic materials.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| COURSE CONTENT                   | Industrial water and its treatment; fuels; industrial gases; industrial carbon; ceramics; refractories; inorganic binders; important sodium compounds; nitrogen industries; sulfuric acid; fertilizers.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS | <b>Coursebooks:</b><br>1) Shreve's Chemical Process Industries; Austin, G.T. Fifth edition, 1984.<br>2) Kimyasal Proses Endüstrileri I, Shreve, R.N. ve Brink, Jr. J.A. Çeviren: Ali İhsan Çatalbaş (İTÜ), İnkilap Kitapevi Yayın San. A.Ş. 1985.<br>3) Survey of Industrial Chemistry, Chenier, P.J. Third edition, Kluwer academic/Plenum publishing, 2002.<br>4) Handbook of Industrial Chemistry: Organic Chemicals, Farhat, M.A., El Ali, B.M. and Speight, J.G. Mc Grav-Hill, 2005. |
| Course Learning Outcomes         | Upon successful completion of the course, students will be able to<br><br>1. Gain knowledge about the application areas of inorganic chemistry.<br>2. Learn about industrial water and its purification, fuels, and industrial gases.<br>3. Identify common compounds used in industry and gain knowledge about their application areas.<br>4. Design industrial production methods.<br>5. Understand the importance of raw material and cost calculations in production.                 |



## EVALUATION SYSTEM

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Number   | Percentage of Grade |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| <b>Attendance/Participation:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Student attendance and participation in the course.</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Active participation in lessons and asking questions</li> <li>-Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                     |
| <b>Laboratory</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                     |
| <b>Application (Oral Examination):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Students will be asked to explain fundamental concepts of inorganic industrial chemistry and to propose a solution to a practical problem.</li> <li><b>Format:</b> Individual oral examination with each student (5-10 minutes).</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ability to explain concepts</li> <li>-Ability to solve problems</li> <li>-Ability to articulate problem solutions</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                     |          |                     |
| <b>Field Work</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                     |
| <b>Special Course Internship (Work Placement)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                     |
| <b>Quizzes/Studio Critics:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week</li> <li><b>Format:</b> Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes)</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>3</b> | <b>%20</b>          |
| <b>Homework Assignments:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts</li> <li><b>Format:</b> Written reports and group presentations</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process</li> <li>-Ability to find practical examples of the concepts</li> <li>- Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification</li> </ul> </li> </ul> |          |                     |
| <b>Presentations/Jury:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations</li> <li><b>Format:</b> Group presentations</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b></li> <li>-Ability to accurately explain the topics learned</li> <li>-Proper use of presentation techniques</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |             |
| <b>Project:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term.</li> <li><b>Format:</b> Written reports and group presentations</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ability to identify an original research topic</li> <li>-Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines</li> </ul> </li> </ul> |   |             |
| <b>Seminar/Workshop</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |             |
| <b>Midterms:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week</li> <li><b>Format:</b> Face-to-face written exam. (90 minutes).</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course</li> <li>-Ability to solve problems related to theoretical topics</li> <li>-Ability to carry out theoretical reasoning processes</li> </ul> </li> </ul> | 1 | %40         |
| <b>Final:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Content:</b> Comprehensive questions covering the entire content of the course</li> <li><b>Format:</b> Face-to-face written exam. (90 minutes).</li> <li><b>Detailed Assessment Criteria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ability to apply advanced problem-solving skills</li> <li>-Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course</li> </ul> </li> </ul>                                                                             | 1 | %40         |
| <b>Percentage of In-Term Studies</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   | <b>%60</b>  |
| <b>Percentage of Final Examination</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   | <b>%40</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | <b>%100</b> |

#### WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

| WEEKS | COURSE OUTLINE                                                                                                                                                                                             | Related Preparation                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Lecture:</b> Chemical and Physical unit operations<br><b>In-Class Discussion:</b> Definition of Chemical and Physical processes and question-answer practice with students regarding the field of study | 1. Chemical and Physical unit operations. Source: [1], [2], [3], [4].                       |
| 2     | <b>Lecture:</b> Chemical substance production and the duties of the chemist<br><b>In-Class Discussion:</b> Practicing questions and answers with students about the duties of a chemist                    | 1. Chemical substance production and the duties of the chemist. Source: [1], [2], [3], [4]. |





|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | <p><b>Lecture:</b> Production of industrial gases (hydrogen, oxygen, nitrogen)</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Conducting a question-and-answer exercise with students regarding hydrogen production</p>                                                                                                                            | 1. Production of industrial gases (hydrogen, oxygen, nitrogen). Source: [1], [2], [3], [4].      |
| 4  | <p><b>Lecture:</b> Production of industrial gases (hydrogen, oxygen, nitrogen)</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about oxygen and nitrogen</p> <p><b>Quiz 1 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session</p>             | 1. Production of industrial gases (hydrogen, oxygen, nitrogen). Source: [1], [2], [3], [4].      |
| 5  | <p><b>Lecture:</b> Production of Industrial Acids (Hydrogen chloride, sulfate acid)</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Practicing questions and answers with students about hydrogen chloride</p>                                                                                                                                      | 1. Production of Industrial Acids (Hydrogen chloride, sulfate acid). Source: [1], [2], [3], [4]. |
| 6  | <p><b>Lecture:</b> Production of Industrial Acids (Hydrogen chloride, sulfate acid)</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Question and answer practice with students about sulfate acid</p>                                                                                                                                               | 1. Production of Industrial Acids (Hydrogen chloride, sulfate acid). Source: [1], [2], [3], [4]. |
| 7  | <p><b>Lecture:</b> Production of Industrial Bases (Sodium hydroxide)</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Practicing questions and answers with students about sodium hydroxide</p> <p><b>Quiz 2 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session</p>                                      | 1. Production of Industrial Bases (Sodium hydroxide). Source: [1], [2], [3], [4].                |
| 8  | <b>Midterm 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Review of all topics covered up to the exam week.                                                |
| 9  | <p><b>Lecture:</b> Inorganic Binders</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Conducting question and answer exercises with students about inorganic binders</p>                                                                                                                                                                             | 1. Inorganic Binders. Source: [1], [2], [3], [4].                                                |
| 10 | <p><b>Lecture:</b> Cement Production</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Conducting a question-and-answer session with students regarding cement production</p> <p><b>Quiz 3 (15 minutes):</b> A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation within the flipped learning framework</p> | 1. Cement Production. Source: [1], [2], [3], [4].                                                |
| 11 | <p><b>Lecture:</b> Surface coating products</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Conducting a question-and-answer session with students regarding surface coating products</p>                                                                                                                                                           | 1. Surface coating products. Source: [1], [2], [3], [4].                                         |
| 12 | <p><b>Lecture:</b> Sulfuric acid production</p> <p><b>In-Class Discussion:</b> Question and answer practice with students about sulfuric acid production</p>                                                                                                                                                                           | 1. Sulfuric acid production. Source: [1], [2], [3], [4].                                         |
| 13 | <p><b>Lecture:</b> Production of nitrogenous compounds</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about industrial applications of electrochemistry</p>                                                                                                                             | 1. Production of nitrogenous compounds. Source: [1], [2], [3], [4].                              |
| 14 | <p><b>Lecture:</b> Production of nitrogenous compounds</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1. Production of nitrogenous compounds. Source: [1], [2], [3], [4].                              |



|    |                                                                                                                      |                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|    | <b>In-Class Discussion:</b> Question and answer practice with students about the production of nitrogenous compounds |                                |
| 15 | <b>Lecture:</b> Application                                                                                          | 1. Kaynak: [1], [2], [3], [4]. |
| 16 | Final                                                                                                                | Review of all topics covered.  |
|    |                                                                                                                      |                                |

| ECTS WORKLOAD TABLE                                           |        |                 |                |
|---------------------------------------------------------------|--------|-----------------|----------------|
| Activities                                                    | Number | Duration (Hour) | Total Workload |
| Course Hours                                                  | 14     | 3               | 42             |
| Laboratory                                                    |        |                 |                |
| Application                                                   |        |                 |                |
| Field Work                                                    |        |                 |                |
| Study Hours Out of Class                                      | 7      | 10              | 70             |
| Special Course Internship (Work Placement)                    |        |                 |                |
| Homework Assignments                                          |        |                 |                |
| Quizzes/Studio Critics                                        | 3      | 3               | 9              |
| Project                                                       |        |                 |                |
| Presentations / Seminar                                       |        |                 |                |
| Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration) | 1      | 10              | 10             |
| Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)     | 1      | 20              | 20             |
| Total Workload:                                               |        |                 | 151            |
| Total Workload / 30(h):                                       |        |                 | 5.03           |
| ECTS Credit:                                                  |        |                 | 5              |



## Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DÖC-1    | DÖC-2    | DÖC-3    | DÖC-4    | DÖC-5    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>PC-1</b> Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir.<br>/Define the basic chemical concepts and gain advanced theoretical and practical knowledge in the fields related to chemistry in a way to emphasize the scientific approach by supporting the knowledge with application tools and equipment.                                                                                                                                                                                            | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> |
| <b>PC-2</b> Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir.<br>/Students will be able to use their advanced theoretical and practical knowledge in the field of chemistry to design experiments and develop solution methods for the investigation of problems in chemistry related fields, solve problems using appropriate analytical methods and techniques, collect data, analyze and interpret results | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-3</b> Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir.<br>/To be able to solve                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | =        | =        | =        | =        | =        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| complex and unforeseen problems encountered in chemistry related fields by using advanced theoretical and practical knowledge in their fields, using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |
| <b>PC-4</b> Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir.<br>/Students will be able to conduct studies independently and in collaboration with stakeholders in chemistry and related fields and use analytical thinking skills.                                                                                                                                           | = | = | = | = | = |
| <b>PC-5</b> Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir.<br>/They will be able to gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Products, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).    | = | = | = | = | = |
| <b>PC-6</b> Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir.<br>/They will be able to effectively use computer and artificial intelligence technologies widely used in the field of chemistry and at least one programming language to solve problems, analyze data and perform simulations. | = | = | = | = | = |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>PC-7</b> Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. /Identify personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.                                                                                                                                                  | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-8</b> Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. /They will be able to act in line with professional ethical principles and social and universal values and with a sense of social responsibility and justice, taking into account the legal consequences that may arise while conducting scientific research and professional activities. | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-9</b> Bireysel ya da takım olarak yürüttükleri çalışmalarda ve projelerde kalite yönetimi ilkelerini uygulayarak süreçleri ve sonuçları kalite standartları çerçevesinde değerlendirebileceklerdir. /They will be able to evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles to their individual and team projects.                                                                                                                                                                           | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-10</b> Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. /By                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| conducting a literature review on a specific chemistry-related topic, they will be able to use reliable sources of information effectively.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |
| <b>PC-11</b> Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir.<br>/Conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry                                                                                                                                                                                                                                                  | = | = | = | = | = |
| <b>PC-12</b> İleri düzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Türkçe ve İngilizcede tüm paydaşlara sözlü ve yazılı olarak aktarabileceklerdir.<br>/Students will be able to follow advanced chemistry knowledge, transfer chemistry related topics and researches to all stakeholders orally and in writing in Turkish and English using chemical terminology. | = | = | = | = | = |