



## DERS BİLGİ FORMU

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI                        | Fen Edebiyat Fakültesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI          | Kimya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DERSİN ADI                                   | Kompleks Kimyası                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DERSİN KODU                                  | KIM4272                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| YEREL KREDİSİ                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AKTS KREDİSİ                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| HAFTALIK DERS SAATİ                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| HAFTALIK UYGULAMA SAATİ                      | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ÖNKOŞULLAR                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| YARIYIL                                      | Bahar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DERSİN DİLİ                                  | Türkçe, İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DERSİN SEVİYESİ                              | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DERSİN TÜRÜ                                  | Seçmeli @Kimya Lisans Programı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| DERSİN KATEGORİSİ                            | Seçmeli Meslek Dersleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ                         | Yüz Yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM                   | Kimya Bölümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| DERSİN KOORDİNATÖRÜ                          | Fikriye TUNCEL ELMALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ASİSTAN(LAR)                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DERSİN AMACI                                 | Bu dersin amacı, öğrencilere bilimsel araştırma yapacak bir temel hazırlamak ve üniversitelerde veya sanayide Ar-Ge laboratuvarlarında çalışacak kişilere araştırma yetisini kazandırmaktır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| DERSİN İÇERİĞİ                               | Simetri ve Grup Kuramı; simetri elemanları ve işlemleri, nokta grupları, grupların gösterimleri ve özellikleri, simetrinin uygulamaları ve örnekleri. Koordinasyon kimyasında bağlanma; elektron yapıları için deneysel kanıtlar, elektron yapılarına ait kuramlar, ligand alan kuramı, açılal örtüşme, Jahn-Teller etkisi, dörütlü ve altılı koordinasyonlar. Biyolojik sistemlerde kompleks bileşikler; porfirinler ve bazı kompleksleri, demir bileşikleri, çinko ve bakır enzimleri, azot sabitleme ve azot monoksit, tıbbi inorganik bileşikler, inorganik ajanlar kullanılarak DNA çalışmaları. |
| DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR | <b>Ders Kitabı:</b><br>[1] N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002.<br><b>Önerilen Kaynaklar:</b><br>[1] C. Kaya, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2008.<br>[2] N. K. Tunalı ve S. Özkar, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Gazi Kitapevi, 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ders Öğrenim Çıktıları                       | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:<br>1. Araştırma yeteneğine, gerekli kaynaklara ulaşabilme ve bilgiyi değerlendirebilme yetisine sahip olabileceklerdir.<br>2. Farklı bilim alanları ile iş birliği yapabilme becerisine sahip olabileceklerdir.<br>3. Bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleyebileceklerdir.<br>4. Kompleks bileşikler hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.<br>5. Kompleks bileşiklerin kullanım alanları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir.                                                                                                                      |
| 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 çözme süreçlerine katkı sağlayabilme</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14   | %5         |
| <b>Laboratuvar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |
| <b>Uygulama (Sözlü Sınav):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Öğrencilerden Kompleks Kimyası 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 veya kısa sınav (20-30 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>                                                                                                                                                                                                                | 2    | %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><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p>-Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi</p> <p>-Sunum tekniklerinin doğru kullanılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |             |
| <p><b>Proje:</b></p> <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> |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |             |
| <p><b>Seminer/Workshop</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |             |
| <p><b>Ara Sınavlar:</b></p> <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                                                                                                                                                                    | %35         |
| <p><b>Final:</b></p> <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> |
| <b>HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                      |             |
| <b>HAFTALAR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>KONULAR</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Ön Hazırlık</b>                                                                                                                                                   |             |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Simetri ve Grup Kuramı; Simetri Elemanları ve İşlemleri</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Simetri Elemanları ve İşlemleri konusunda tartışma yapılması</p>             | 1. Simetri ve Grup Kuramı; Simetri Elemanları ve İşlemleri. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-1       |             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Simetri ve Grup Kuramı; Nokta Grupları</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Nokta Grupları konusunda tartışma yapılması</p>                                               | 1. Simetri ve Grup Kuramı; Nokta Grupları. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-2                        |             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Simetri ve Grup Kuramı; Grupların Gösterimleri ve Özellikleri</p> <p><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Grupların Gösterimleri ve Özellikleri konusunda tartışma yapılması</p> | 1. Simetri ve Grup Kuramı; Grupların Gösterimleri ve Özellikleri. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-3 |             |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Simetri ve Grup Kuramı; Simetrinin Uygulamaları ve Örnekleri</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Simetri ve Grup Kuramı; Simetrinin Uygulamaları ve Örnekleri ile ilgili tartışma yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 1 (15 dk.):</b> 4. haftaya kadar işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p>                                                                              | 1. Simetri ve Grup Kuramı; Simetrinin Uygulamaları ve Örnekleri. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-4                                                                  |
| 5  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Elektron Yapıları İçin Denel Kanıtlar</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Elektron Yapıları İçin Denel Kanıtlar konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                    | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Elektron Yapıları İçin Denel Kanıtlar. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-1                                                      |
| 6  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Elektron Yapılarına Ait Kuramlar</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Elektron Yapılarına Ait Kuramlar konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                              | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Elektron Yapılarına Ait Kuramlar. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-2                                                           |
| 7  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Ligand Alan Kuramı</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Ligand Alan Kuramı konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                          | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Ligand Alan Kuramı. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-3                                                                         |
| 8  | <p><b>Ara Sınav</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Açısal Örtüşme</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Açısal Örtüşme konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Açısal Örtüşme. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-4                                                                             |
| 10 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Jahn- Teller Etkisi</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Jahn- Teller Etkisi konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                        | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Jahn- Teller Etkisi. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-5                                                                        |
| 11 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Dörtlü ve Altılı Koordinasyonlar</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dörtlü ve Altılı Koordinasyonlar konusunda tartışma yapılması</p>                                                                                                                                                                                                              | 1. Koordinasyon Kimyasında Bağlanma; Dörtlü ve Altılı Koordinasyonlar. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-6                                                           |
| 12 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Porfirinler ve Bazı Kompleksleri, Demir Bileşikleri, Çinko ve Bakır Enzimleri</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Porfirinler ve Bazı Kompleksleri, Demir Bileşikleri, Çinko ve Bakır Enzimleri konusunda tartışma yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 2 (15 dk.):</b> 12. haftaya kadar işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p> | 1. Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Porfirinler ve Bazı Kompleksleri, Demir Bileşikleri, Çinko ve Bakır Enzimleri. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-1,2,3 |
| 13 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Azot Sabitleme ve Azot Monoksit</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.):</b> Azot Sabitleme ve Azot Monoksit konusunda tartışmanın yapılması</p>                                                                                                                                                                                                   | 1. Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Azot Sabitleme ve Azot Monoksit. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-4-5                                                 |
| 14 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Tibbi İnorganik Bileşikler</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.):</b> Tibbi İnorganik Bileşikler konusunda tartışmanın yapılması</p>                                                                                                                                                                                                             | 1. Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; Tibbi İnorganik Bileşikler. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002,                                                                   |



|    |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                   | Bölüm 16-6                                                                                                                                                                                      |
| 15 | <b>Konu Anlatımı:</b> Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; İnorganik Ajanlar Kullanılan DNA Çalışmaları<br><b>Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.):</b> İnorganik Ajanlar Kullanılan DNA Çalışmaları konusunda tartışmanın yapılması | 1. Biyolojik Sistemlerde Kompleks Bileşikler; İnorganik Ajanlar Kullanılan DNA Çalışmaları. Kaynak: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-7 |
| 16 | Final                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |

#### AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

| Etkinlikler                                         | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|-----------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati                                          | 14   | 3             | 42            |
| Laboratuvar                                         |      |               |               |
| Uygulama (sözlü Sınav)                              |      |               |               |
| Arazi Çalışması                                     |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 10   | 4             | 40            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |               |               |
| Ödev                                                |      |               |               |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       | 2    | 20            | 40            |
| 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:                                     |      |               | 152           |
| Toplam İş yükü / 30(s):                             |      |               | 5.07          |
| AKTS Kredisi:                                       |      |               | 5             |



## COURSE INFORMATION FORMU

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACULTY / GRADUATE SCHOOL        | Faculty of Arts and Sciences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| DEPARTMENT / PROGRAMME           | Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TITLE OF COURSE                  | Complex Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CODE                             | KIM4272                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| LOCAL CREDIT                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ECTS                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LECTURE HOUR / WEEK              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PRACTICAL HOUR / WEEK            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LABORATORY HOUR / WEEK           | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| PREREQUISITE                     | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SEMESTER                         | Spring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| COURSE LANGUAGE                  | English, Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LEVEL OF COURSE                  | First Cycle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| COURSE TYPE                      | Elective @ Bachelor Programme in Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| COURSE CATEGORY                  | elective courses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MODE OF DELIVERY                 | Face-to-Face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| OWNER ACADEMIC UNIT              | Department of Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| COURSE COORDINATOR               | Fikriye TÜNCEL ELMALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ASSISTANT(S)                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| COURSE OBJECTIVES                | The aim of this course is to prepare students for scientific research and to provide research skills for those who will work in R&D laboratories at universities or in industry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| COURSE CONTENT                   | Symmetry and group theory; symmetry elements and operations, point groups, representations and properties of groups, applications and examples of symmetry. bonding in coordination chemistry; experimental evidence for electronic structures, theories related to electronic structures, ligand field theory, angular overlap, jahn-teller effect, tetrahedral and octahedral coordinations. complex compounds in biological systems; porphyrins and some of their complexes, iron compounds, zinc and copper enzymes, nitrogen fixation and nitric oxide, medicinal inorganic compounds, and dna studies using inorganic agents. |
| RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS | <b>Coursebook:</b><br>[1] N. Karacan and P. Gürkan, <i>Inorganic Chemistry Book</i> . Palme Publishing, 2002.<br><b>Recommended Readings:</b><br>[1] C. Kaya, <i>Inorganic Chemistry Book</i> . Palme Publishing, 2008.<br>[2] N. K. Tunalı and S. Özkar, <i>Inorganic Chemistry Book</i> . Gazi Publishing, 2007.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Course Learning Outcomes         | Upon successful completion of this course, students will be able to:<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Acquire research skills and the ability to access necessary resources and evaluate information.</li><li>2. Demonstrate the ability to collaborate across different scientific fields.</li><li>3. Follow developments in science and technology.</li><li>4. Gain knowledge about complex compounds.</li></ol>                                                                                                                                                                                                       |



5. Understand the applications and usage areas of complex compounds.

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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 14     | %5                  |
| <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 Complex 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>                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2      | %20                 |
| <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><ul style="list-style-type: none"><li>-Ability to accurately explain the topics learned</li><li>-Proper use of presentation techniques</li></ul></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 | %35         |
| <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> Symmetry and Group Theory; Symmetry Elements and Operation<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Symmetry Elements and Operations | 1. Symmetry and Group Theory; Symmetry Elements and Operation. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-1 |
| 2     | <b>Lecture:</b> Symmetry and Group Theory; Point Groups<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Point Groups                                        | 1. Symmetry and Group Theory; Point Groups. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-2                    |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | <b>Lecture:</b> Symmetry and Group Theory; Representations and Properties of Groups<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion of Representations and Properties of Groups                                                                                                                                                                           | 1. Symmetry and Group Theory; Representations and Properties of Groups. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-3                                                           |
| 4  | <b>Lecture:</b> Symmetry and Group Theory; Applications and Examples of Symmetry<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Symmetry and Group Theory; Applications and Examples of Symmetry<br><b>Quiz 1 (15 min.):</b> short exam covering the topics covered up to week 4                                                                      | 1. Symmetry and Group Theory; Applications and Examples of Symmetry. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 4-4                                                              |
| 5  | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry; Experimental Evidence for Electron Structures<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Experimental Evidence for Electron Structures                                                                                                                                                         | 1. Bonding in Coordination Chemistry; Experimental Evidence for Electron Structures. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-1                                             |
| 6  | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry; Electron Structure Theories<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion of Electron Structure Theories                                                                                                                                                                                             | 1. Bonding in Coordination Chemistry; Electron Structure Theories. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-2                                                               |
| 7  | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry; Ligand Field Theory<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion of Ligand Field Theory                                                                                                                                                                                                             | 1. Bonding in Coordination Chemistry; Ligand Field Theory. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-3                                                                       |
| 8  | <b>Midterm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | .                                                                                                                                                                                                                                    |
| 9  | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry; Angular Overlap<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion of Angular Overlap                                                                                                                                                                                                                     | 1. Bonding in Coordination Chemistry; Angular Overlap. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-4                                                                           |
| 10 | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry: The Jahn-Teller Effect<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion of the Jahn-Teller Effect                                                                                                                                                                                                       | 1. Bonding in Coordination Chemistry: The Jahn-Teller Effect. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-5                                                                    |
| 11 | <b>Lecture:</b> Bonding in Coordination Chemistry: Tetra and Hexa Coordinations<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Tetra and Hexa Coordinations                                                                                                                                                                                           | 1. Bonding in Coordination Chemistry: Tetra and Hexa Coordinations. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 10-6                                                              |
| 12 | <b>Lecture:</b> Complex Compounds in Biological Systems: Porphyrins and Some of Their Complexes, Iron Compounds, Zinc and Copper Enzymes<br><b>In-Class Discussion (5 min.):</b> Discussion on Porphyrins and Some of Their Complexes, Iron Compounds, Zinc and Copper Enzymes<br><b>Quiz 2 (15 min.):</b> A quiz covering the topics covered up to week 12. | 1. Complex Compounds in Biological Systems: Porphyrins and Some of Their Complexes, Iron Compounds, Zinc and Copper Enzymes. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı</i> . Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-1,2,3 |
| 13 | <b>Lecture:</b> Complex Compounds in Biological Systems: Nitrogen Fixation and Nitrogen Monoxide<br><b>In-Class Discussion: (5 min.):</b> Discussion on Nitrogen Fixation and Nitrogen Monoxide                                                                                                                                                              | 1. Complex Compounds in Biological Systems: Nitrogen Fixation and Nitrogen Monoxide. Source: N. Karacan ve P. Gürkan,                                                                                                                |



|    |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                       | <i>İnorganik Kimya Kitabı.</i><br>Palme Yayıncılık, 2002,<br>Bölüm 16-4,5                                                                                                          |
| 14 | <b>Lecture:</b> Complex Compounds in Biological Systems; Medical Inorganic Compounds<br><b>In-Class Discussion: (5 min.):</b> Discussion on Medical Inorganic Compounds               | 1. Complex Compounds in Biological Systems; Medical Inorganic Compounds. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı.</i> Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-6        |
| 15 | <b>Lecture:</b> Complex Compounds in Biological Systems; DNA Studies Using Inorganic Agents<br><b>In-Class Discussion: (5 min.):</b> Discussion on DNA Studies Using Inorganic Agents | 1. Complex Compounds in Biological Systems; DNA Studies Using Inorganic Agents. Source: N. Karacan ve P. Gürkan, <i>İnorganik Kimya Kitabı.</i> Palme Yayıncılık, 2002, Bölüm 16-7 |
| 16 | <b>Final</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |

#### ECTS WORKLOAD TABLE

| Activities                                                    | Number | Duration (Hour) | Total Workload |
|---------------------------------------------------------------|--------|-----------------|----------------|
| Course Hours                                                  | 14     | 3               | 42             |
| Laboratory                                                    |        |                 |                |
| Application                                                   |        |                 |                |
| Field Work                                                    |        |                 |                |
| Study Hours Out of Class                                      | 10     | 4               | 40             |
| Special Course Internship (Work Placement)                    |        |                 |                |
| Homework Assignments                                          |        |                 |                |
| Quizzes/Studio Critics                                        | 2      | 20              | 40             |
| Project                                                       |        |                 |                |
| Presentations / Seminar                                       |        |                 |                |
| Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration) | 1      | 10              | 10             |
| Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)     | 1      | 20              | 20             |
| Total Workload:                                               |        |                 | 152            |
| Total Workload / 30(h):                                       |        |                 | 5.07           |
| ECTS Credit:                                                  |        |                 | 5              |



## Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DÖC-1    | DÖC-2    | DÖC-3    | DÖC-4    | DÖC-5    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <p><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/>/Gain advanced theoretical and applied knowledge by defining basic chemical concepts and supporting their knowledge in chemistry-related fields with application tools and equipment, emphasizing the scientific approach.</p>                                                                                                                                                                                            | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> |
| <p><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/>/Use the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields to design experiments and develop solution methods to examine problems in chemistry-related fields, to solve problems using appropriate analytical methods and techniques, to collect data, to analyze and interpret the results.</p> | <u>5</u> | <u>4</u> | <u>5</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| <p><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/>/Using the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields, they will be able to produce solutions to unforeseen and complex problems encountered in chemistry-related fields by using research methods, developing new strategic approaches and taking responsibility.</p>                                                               | =        | =        | =        | =        | =        |
| <p><b>PC-4</b> Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir.<br/>/Conduct studies independently and in collaboration with their stakeholders in chemistry and related fields and use their analytical thinking skills.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | =        | =        | =        | =        | =        |
| <p><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. /Gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Product, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).</p>                                                                                                                                                                                                                         | =        | =        | =        | =        | =        |
| <p><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. /Effectively use computer and artificial intelligence technologies widely used in the field of chemistry and at least one</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | =        | =        | =        | =        | =        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |          |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 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. /Determine their personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.                                                                                                                                   | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>4</u> |
| <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. /Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their 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. /Evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles in the work and projects they carry out individually or as a team.                                                                                                                                                            | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-10</b> Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatür taraması yaparak güvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. / Use reliable sources of information effectively by conducting a literature review on a specific chemistry-related topic.                                                                                                                                                                                                                                                                          | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-11</b> Teorik ve uygulamalı kimya alanında özgün akademik araştırma yürütebileceklerdir. /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. /Follow advanced chemistry knowledge and convey chemistry-related topics and research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.                                                                                                                                               | =        | =        | =        | =        | =        |

