



## DERS BİLGİ FORMU

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI                        | Fen Edebiyat Fakültesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI          | Kimya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DERSİN ADI                                   | Anorganik Kimyada Moleküler Simetrinin Temel İlkeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DERSİN KODU                                  | KIM4442                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| YEREL KREDİSİ                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| AKTS KREDİSİ                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| HAFTALIK DERS SAATİ                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| HAFTALIK UYGULAMA SAATİ                      | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ÖNKOŞULLAR                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| YARIYIL                                      | Güz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DERSİN DİLİ                                  | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DERSİN SEVİYESİ                              | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DERSİN TÜRÜ                                  | Seçmeli @Kimya Lisans Programı (%30 İngilizce)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DERSİN KATEGORİSİ                            | Temel Meslek Dersleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ                         | Yüz Yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM                   | Kimya Bölümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DERSİN KOORDİNATÖRÜ                          | Mevlûde CANLICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ASİSTAN(LAR)                                 | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DERSİN AMACI                                 | Bu dersin amacı, öğrencilere simetri, moleküler simetri kavramlarını öğretmek, simetri işlemlerinin sınıflandırılması ve Anorganik Kimyadaki uygulamaları konusunda öğrencinin bilgi sahibi olmasını sağlamaktır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DERSİN İÇERİĞİ                               | Molekül geometrileri; simetri elemanları; işlemleri ve nokta grupları; grup kuramının kimyadaki uygulamaları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR | <b>Ders Kitapları:</b><br>1. C. Kaya, D. Karakaş Moleküler Simetri, Palme Yayıncılık, (2006).<br>2. H. Ölmez, H. İzbudak Kimyasal Yaklaşımla Simetri ve Grup Teoriye Giriş, MKM, (2012)./Molekül şekillerini içeren malzemeler/1. D. F. Shriver, P. W. Atkins Inorganic Chemistry, Oxford University, (1999).<br>3. N. Karacan, P. Gürkan İnorganik Kimya, Palme Yayıncılık, (2002).<br>4. N.K. Tunali, S. Özkar Anorganik Kimya, Gazi Kitabevi (2007).<br>5. H. Ölmez, V. T. Yılmaz Anorganik Kimya, MKM, (2008).<br>6. C. Kaya İnorganik Kimya 1, Palme Yayıncılık, (2008).      |
| Ders Öğrenim Çıktıları                       | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler<br>1. Simetri, simetri elemanları ve işlemleri, nokta grupları kavramlarını tanımlamak ve uygulamak, mevcut bilgiyi geliştirme yöntemlerini tespit edebileceklerdir.<br>2. Fizik Anabilim Dalı dersi olan Fizikte Grup Teori ile tamamlayıcı nitelikte olabileceklerdir.<br>3. Anorganik Kimya ders içeriğindeki eksikliği tamamlayarak programı bütünlendirebileceklerdir.<br>4. Akademik kariyer boyunca kullanılacak bilgilere sahip olabileceklerdir.<br>5. Anorganik Kimyadaki uygulamaları konusunda 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |
| <b>Laboratuvar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |            |
| <b>Uygulama (Sözlü Sınav):</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Öğrencilerden Anorganik Kimyada Moleküler Simetrisinin Temel İlkeleri dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi</li><li><b>Format:</b> Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Kavramları açıklayabilme</li><li>-Problem çözebilme</li><li>-Problem çözümlerini anlatabilme</li></ul></li></ul>                                                                                      |      |            |
| <b>Arazi Çalışması</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |
| <b>Derse Özgü Staj</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |            |
| <b>Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu):</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması</li><li><b>Format:</b> Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                      | 5    | %10        |
| <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> | 1    | %10        |
| <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1    | %20        |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p>-Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi<br/>-Sunum tekniklerinin doğru kullanılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                             |             |
| <p><b>Ödev/Proje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>İçerik:</b> Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi yazmalarının istenmesi</li><li>• <b>Format:</b> Yazılı raporlar ve grup sunumları</li><li>• <b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><br/>-Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi<br/>-Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                           | %10         |
| <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><br/>-Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi<br/>-Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi<br/>-Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi</li></ul>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                           | %10         |
| <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><br/>-Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi<br/>-İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi</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> AXn tipi moleküllerin ideal geometrileri</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> Ders işleyişi hakkında genel bilgi ve beslemenin genel tanımı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Ders işleyişi hakkında genel bilgi ve beslemenin genel tanımı ile ilgili öğrenciler ile soru cevap uygulamasının yapılması</p> | 1. AXn tipi moleküllerin ideal geometrileri.<br>Kaynaklar: Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler |             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Konu Anlatımı:</b> AXmEn tipi moleküllerin geometrik yapıları</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> AXmEn tipi moleküllerin geometrik yapıları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> AXmEn tipi moleküllerin geometrik yapıları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                       | 1. AXmEn tipi moleküllerin geometrik yapıları. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler                |             |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub> gibi moleküllerin geometrileri</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk):</b> CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub> gibi moleküllerin geometrileri ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub> gibi moleküllerin geometrileri ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> | <p>1. CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub> gibi moleküllerin geometrileri. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler</p> |
| 4  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Simetri işlemi ve simetri elemanı kavramlarının tanımı</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk):</b> Simetri işlemi ve simetri elemanı kavramlarının tanımı ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Simetri işlemi ve simetri elemanı kavramlarının tanımı ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 1 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <p>1. Simetri işlemi ve simetri elemanı kavramlarının tanımı. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler,</p>                                                                                                           |
| 5  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Dönme işlemi ve dönme eksen, simetri düzleminden yansıma, simetri merkezi</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> Dönme işlemi ve dönme eksen, simetri düzleminden yansıma, simetri merkezi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dönme işlemi ve dönme eksen, simetri düzleminden yansıma, simetri merkezi ile ilgili öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. Dönme işlemi ve dönme eksen, simetri düzleminden yansıma, simetri merkezi. Kaynaklar: Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili ünite</p>                                                                              |
| 6  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Dönme-yansıma işlemi ve özdeşlik</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> Dönme-yansıma işlemi ve özdeşlik ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dönme-yansıma işlemi ve özdeşlik ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1. Dönme-yansıma işlemi ve özdeşlik. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler</p>                                                                                                                                  |
| 7  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> Dönme açısına göre simetri işlemi</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> Dönme açısına göre simetri işlemi ile ilgili olarak öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dönme açısına göre simetri işlemi ile ilgili olarak öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Kısa Sınav 2 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>1. Dönme açısına göre simetri işlemi. Kaynaklar: Kitaplar, web siteleri, literatür kaynaklarından ilgili üniteler, kaynak 1, 2, 3, 4.</p>                                                                                               |
| 8  | <b>Ara Sınav 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi                                                                                                                                                                            |
| 9  | <p><b>Konu Anlatımı:</b> AX<sub>n</sub> tipi moleküllerin simetri eksenleri ve simetri düzlemleri</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> AX<sub>n</sub> tipi moleküllerin simetri eksenleri ve simetri düzlemleri ile soru cevap uygulamasının yapılması</p> <p><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> AX<sub>n</sub> tipi moleküllerin simetri eksenleri ve simetri düzlemleri ile soru cevap uygulamasının yapılması</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>1. AX<sub>n</sub> tipi moleküllerin simetri eksenleri ve simetri düzlemleri. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler</p>                                                                                          |
| 10 | <p><b>Konu Anlatımı:</b> AX<sub>n</sub> tipi moleküllerde simetri merkezi ve dönme-yansıma işlemi</p> <p><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> AX<sub>n</sub> tipi moleküllerde simetri</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>1. AX<sub>n</sub> tipi moleküllerde simetri merkezi ve dönme-yansıma işlemi. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler</p>                                                                                          |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | merkezi ve dönme-yansıma işlemi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> AX <sub>n</sub> tipi moleküllerde simetri merkezi ve dönme-yansıma işlemi ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması<br><b>Kısa Sınav 3 (15 dk.):</b> Ters yüz edilmiş öğrenme (flipped learning) yöntemi çerçevesinde, ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | <b>Konu Anlatımı:</b> Nokta Gruplarının sınıflandırılması ve bulunması<br><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> Nokta Gruplarının sınıflandırılması ve bulunması ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Nokta Gruplarının sınıflandırılması ve bulunması ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1. Nokta Gruplarının sınıflandırılması ve bulunması. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler                                                                                                                                                                                      |
| 12 | <b>Konu Anlatımı:</b> [PtCl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> , [Co(en) <sub>3</sub> ] <sup>3+</sup> , NH <sub>3</sub> , (C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Fe, [Ni(CO) <sub>4</sub> ], BF <sub>3</sub> gibi moleküllerin nokta gruplarının bulunması<br><b>Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.):</b> [PtCl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> , [Co(en) <sub>3</sub> ] <sup>3+</sup> , NH <sub>3</sub> , (C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Fe, [Ni(CO) <sub>4</sub> ], BF <sub>3</sub> gibi moleküllerin nokta gruplarının bulunması ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> [PtCl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> , [Co(en) <sub>3</sub> ] <sup>3+</sup> , NH <sub>3</sub> , (C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Fe, [Ni(CO) <sub>4</sub> ], BF <sub>3</sub> gibi moleküllerin nokta gruplarının bulunması ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması | 1. [PtCl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> , [Co(en) <sub>3</sub> ] <sup>3+</sup> , NH <sub>3</sub> , (C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Fe, [Ni(CO) <sub>4</sub> ], BF <sub>3</sub> gibi moleküllerin nokta gruplarının bulunması. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler |
| 13 | <b>Konu Anlatımı:</b> Simetrisinin kullanım alanları<br><b>Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk)</b> Simetrisinin kullanım alanları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması<br><b>Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.)</b> Simetrisinin kullanım alanları ile öğrencilerle soru cevap uygulamasının yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Simetrisinin kullanım alanları. Kaynaklar: Kitaplar, literatür kaynaklarından ilgili üniteler                                                                                                                                                                                                        |
| 14 | <b>Konu Anlatımı:</b> Uygulama<br><b>Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk)</b> Uygulama ile öğrencilerle soru cevap ve sunum uygulamasının yapılması<br><b>Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.)</b> Uygulama ile öğrencilerle soru cevap ve sunum uygulamasının yapılması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1. Uygulama                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 15 | <b>Konu Uygulama</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1. Uygulama                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 16 | Final                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

| Etkinlikler               | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|---------------------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati                | 14   | 3             | 42            |
| Laboratuvar               |      |               |               |
| Uygulama (sözlü Sınav)    |      |               |               |
| Arazi Çalışması           |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması | 13   | 3             | 39            |
| Derse Özgü Staj           |      |               |               |
| Ödev                      | 1    | 20            | 20            |



|                                                            |          |           |             |
|------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------------|
| <b>Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği</b>                       | <b>4</b> | <b>1</b>  | <b>4</b>    |
| <b>Projeler</b>                                            |          |           |             |
| <b>Sunum / Seminer</b>                                     | <b>1</b> | <b>20</b> | <b>20</b>   |
| <b>Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)</b> | <b>1</b> | <b>15</b> | <b>15</b>   |
| <b>Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)</b>        | <b>1</b> | <b>15</b> | <b>15</b>   |
| <b>Toplam İş yükü:</b>                                     |          |           | <b>155</b>  |
| <b>Toplam İş yükü / 30(s):</b>                             |          |           | <b>5.17</b> |
| <b>AKTS Kredisi:</b>                                       |          |           | <b>5</b>    |



## COURSE INFORMATION FORM

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACULTY / GRADUATE SCHOOL        | Faculty of Arts and Sciences                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DEPARTMENT / PROGRAMME           | Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TITLE OF COURSE                  | Introduction to Molecular Symmetry in Inorganic Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CODE                             | KIM4442                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LOCAL CREDIT                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ECTS                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LECTURE HOUR / WEEK              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PRACTICAL HOUR / WEEK            | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| LABORATORY HOUR / WEEK           | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| PREREQUISITE                     | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| SEMESTER                         | Spring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| COURSE LANGUAGE                  | Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| LEVEL OF COURSE                  | Undergraduate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| COURSE TYPE                      | Elective @ Bachelor Programme in Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| COURSE CATEGORY                  | Core Courses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| MODE OF DELIVERY                 | Face-to-Face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| OWNER ACADEMIC UNIT              | Department of Chemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| COURSE COORDINATOR               | Mevlûde CANLICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ASSISTANT(S)                     | None                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| COURSE OBJECTIVES                | The aim of this course is to teach students the concepts of symmetry and molecular symmetry, to provide information about the classification of symmetry operations and their applications in Inorganic Chemistry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| COURSE CONTENT                   | Molecular geometry; symmetry elements; operations and point groups; applications of group theory in chemistry.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS | <b>Coursebooks:</b><br>1. C. Kaya, D. Karakaş Moleküler Simetri, Palme Yayıncılık, (2006).<br>2. H. Ölmez, H. İçbudak Kimyasal Yaklaşımla Simetri ve Grup Teoriye Giriş, MKM, (2012)./Molekul şekillerini içeren malzemeler/1. D. F. Shriver, P. W. Atkins Inorganic Chemistry, Oxford University, (1999).<br>3. N. Karacan, P. Gürkan İnorganik Kimya, Palme Yayıncılık, (2002).<br>4. N.K. Tunalı, S. Özkar Anorganik Kimya, Gazi Kitapevi (2007).<br>5. H. Ölmez, V. T. Yılmaz Anorganik Kimya, MKM, (2008).<br>6. C. Kaya İnorganik Kimya 1, Palme Yayıncılık, (2008). |
| Course Learning Outcomes         | Upon successful completion of the course, students will be able to<br><br>1. Define and apply the concepts of symmetry, symmetry elements and operations, and point groups, and identify methods for improving existing knowledge.<br>2. Complement the Physics Department course, Group Theory in Physics.<br>3. Complete the program by filling in the gaps in the Inorganic Chemistry course content.<br>4. Acquire knowledge that will be used throughout their academic careers.<br>5. Gain knowledge about applications in Inorganic Chemistry.                      |



### EVALUATION SYSTEM

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Number | Percentage of Grade |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| <b>Attendance/Participation:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Content:</b> Student attendance and participation in the course.</li><li><b>Detailed Assessment Criteria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Active participation in lessons and asking questions</li><li>-Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes</li></ul></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                     |
| <b>Laboratory</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                     |
| <b>Application (Oral Examination):</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Content:</b> Students will be asked to explain fundamental concepts of Introduction to Molecular Symmetry in Inorganic 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>                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5      | %10                 |
| <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> | 1      | %10                 |
| <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><li><b>Detailed Assessment Criteria:</b></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1      | %20                 |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| -Ability to accurately explain the topics learned<br>-Proper use of presentation techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |             |
| <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> | 1 | %10         |
| <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 | %10         |
| <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> The geometries of the molecules in AX <sub>n</sub> type<br><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the The geometries of the molecules in AX <sub>n</sub> type<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the The geometries of the molecules in AX <sub>n</sub> type | 1. The geometries of the molecules in AX <sub>n</sub> type. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.    |
| 2     | <b>Lecture:</b> The geometries of the molecules in AX <sub>m</sub> En type<br><b>Quick Practice (5 minutes):</b> The geometries of the                                                                                                                                                                                                                                             | 1. The geometries of the molecules in AX <sub>m</sub> En type. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>molecules in AX<sub>m</sub>En type, and question-answer practice with students</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> The geometries of the molecules in AX<sub>m</sub>En type, and question-answer practice with students</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | <p><b>Lecture:</b> The geometries of the molecules such as CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub></p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> The geometries of the molecules such as CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub>, and practicing questions and answers with students</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> The geometries of the molecules such as CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub>, and practicing questions and answers with students</p> | <p>1. The geometries of the molecules such as CO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CF<sub>4</sub>, AsF<sub>5</sub>, SF<sub>6</sub>, H<sub>2</sub>O, BrF<sub>3</sub>. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p> |
| 4 | <p><b>Lecture:</b> Description of symmetry elements and operations</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Description of symmetry elements and operations and question-answer practice with students</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Description of symmetry elements and operations and question-answer practice with students</p> <p><b>Quiz 1 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>1. Description of symmetry elements and operations. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p>                                                                                                                            |
| 5 | <p><b>Lecture:</b> Rotation operations, axis of symmetry, reflection plane, inversion</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about the Rotation operations, axis of symmetry, reflection plane, inversion</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about the Rotation operations, axis of symmetry, reflection plane, inversion</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>1. Rotation operations, axis of symmetry, reflection plane, inversion. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p>                                                                                                         |
| 6 | <p><b>Lecture:</b> Rotation-reflection operation, identity</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the Rotation-reflection operation, identity</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the Rotation-reflection operation, identity</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. Rotation-reflection operation, identity. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p>                                                                                                                                    |
| 7 | <p><b>Lecture:</b> Symmetry operations according to rotation angle</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about the Symmetry operations according to rotation angle</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about the Symmetry operations according to rotation angle</p> <p><b>Quiz 2 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session</p>                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. Symmetry operations according to rotation angle. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.</p>                                                                                                                            |
| 8 | <b>Midterm 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Review of all topics covered up to the exam week.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9 | <p><b>Lecture:</b> The reflection plane and The axis of symmetry for AX<sub>n</sub> molecule types</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>1. The reflection plane and The axis of symmetry for AX<sub>n</sub> molecule types. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3,</p>                                                                                                        |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the The reflection plane and The axis of symmetry for AXn molecule types</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the The reflection plane and The axis of symmetry for AXn molecule types</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4, 5, 6, 7.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10 | <p><b>Lecture:</b> Improper rotation and Inversion for AXn molecule type</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the Improper rotation and Inversion for AXn molecule type</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Question and answer practice with students about the Improper rotation and Inversion for AXn molecule type</p> <p><b>Quiz 3 (15 minutes):</b> A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation within the flipped learning framework</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1. Improper rotation and Inversion for AXn molecule type. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.                                                                                      |
| 11 | <p><b>Lecture:</b> Classification of molecules according to points groups</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Classification of molecules according to points groups</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Classification of molecules according to points groups</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. Classification of molecules according to points groups. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.                                                                                     |
| 12 | <p><b>Lecture:</b> Assigning the point groups to some molecules such as <math>PtCl_4]^{2-}</math>, <math>[Co(en)_3]^{3+}</math>, <math>NH_3</math>, <math>(C_5H_5)_2Fe</math>, <math>[Ni(CO)_4]</math>, <math>BF_3</math></p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Assigning the point groups to some molecules such as <math>PtCl_4]^{2-}</math>, <math>[Co(en)_3]^{3+}</math>, <math>NH_3</math>, <math>(C_5H_5)_2Fe</math>, <math>[Ni(CO)_4]</math>, <math>BF_3</math></p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Assigning the point groups to some molecules such as <math>PtCl_4]^{2-}</math>, <math>[Co(en)_3]^{3+}</math>, <math>NH_3</math>, <math>(C_5H_5)_2Fe</math>, <math>[Ni(CO)_4]</math>, <math>BF_3</math></p> | 1. Assigning the point groups to some molecules such as $PtCl_4]^{2-}$ , $[Co(en)_3]^{3+}$ , $NH_3$ , $(C_5H_5)_2Fe$ , $[Ni(CO)_4]$ , $BF_3$ . Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. |
| 13 | <p><b>Lecture:</b> Applications of molecular symmetry</p> <p><b>Quick Practice (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Applications of molecular symmetry</p> <p><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Practicing questions and answers with students about Applications of molecular symmetry</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1. Applications of molecular symmetry. Sources: Books, web sites, related units from literature sources, references 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.                                                                                                         |
| 14 | Presentations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Presentations.                                                                                                                                                                                                                                |
| 15 | Presentations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1. Presentations.                                                                                                                                                                                                                                |
| 16 | Final                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Review of all topics covered.                                                                                                                                                                                                                    |

#### ECTS WORKLOAD TABLE

| Activities   | Number | Duration (Hour) | Total Workload |
|--------------|--------|-----------------|----------------|
| Course Hours | 14     | 3               | 42             |
| Laboratory   |        |                 |                |



|                                                               |    |    |      |
|---------------------------------------------------------------|----|----|------|
| Application                                                   |    |    |      |
| Field Work                                                    |    |    |      |
| Study Hours Out of Class                                      | 13 | 3  | 39   |
| Special Course Internship (Work Placement)                    |    |    |      |
| Homework Assignments                                          | 1  | 20 | 20   |
| Quizzes/Studio Critics                                        | 4  | 1  | 4    |
| Project                                                       |    |    |      |
| Presentations / Seminar                                       | 1  | 20 | 20   |
| Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration) | 1  | 15 | 15   |
| Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)     | 1  | 15 | 15   |
| Total Workload:                                               |    |    | 155  |
| Total Workload / 30(h):                                       |    |    | 5.17 |
| ECTS Credit:                                                  |    |    | 5    |



## Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

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



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



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



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