



BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MOLEKÜLER BİYOLOJİ - YL  
(2025 - 2026) Ders Bilgi Formu



| Ders Adı                           | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Su Kirliliği ve Biyolojik Etkileri | MBG5038                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         | 3 + 0    | 7,5  | Seçmeli |
| Birim Bölüm                        | Moleküler Biyoloji - YL - Lisansüstü (DÖNEMSEL ŞARTLARA GÖRE YÜZ YÜZE VEYA UZAKTAN EĞİTİM ŞEKLİNDE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |          |      |         |
| Amaç                               | Bu dersin amacı su kirliliğinin çeşitleri oluşum nedenleri ve biyolojik etkilerinin anlaşılmasını sağlamak. Dersin hedefleri ise spesifik su kirleticilerinin tiplerinin ve biyolojik çevreye verdikleri zararın neler olduğunun öğretilmesi olarak hedeflenmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |          |      |         |
| Ders İçeriği                       | Sucul ekosistemlerde su kirliliğine giriş; su kirliliği tipleri ve nedenleri; hidrolojik döngü; su kaynaklarının durumu ve kullanımı; Çevre anlaşmaları, kanunlar ve yönetmelikler; Sucul toksikolojiye giriş; akut ve kronik toksisite; letal ve efektif konsantrasyonlar; toksik maddelerin ilave, antagonistik ve sinerjik etkileri; toksik maddelerin biyokümülayonu; Ağır metaller; toksik Ağır metaller; toksik ağır metal tipleri; ağır metallerin toksisitesi (akut ve kronik); civa, kadmiyum ve kurşun zehirlenmesi; civanın biyomagnifikasyonu; ağır metallerin insan sağlığına ve sucul organizmalara etkisi; Organik kirlilik: organik kirleticiler tiplerine genel bakış (kalıcı ve parçalanabilir organik kirleticiler); Kalıcı organik kirleticiler (POPlar) ve sucul ekosistemlere etkileri; Biyosit ve pestisit tipleri; pestisitlerin zararları ve toksik etkileri; pestisitlerin besin zincirindeki transferi; pestisit biyokümülayonu; pestisitlerin sucul çevreye etkileri; DDT ve DDT benzeri pestisitler; DDT biyomagnifikasyonu; doğada sucul canlılara etkileri; pestisit direnci; Organik kirleticilerin parçalanması; decomposerler; sularda mikrobiyal kirlilik; su kaynaklı hastalıkların taşınımı; Ötrofikasyonun tanımı ve tipleri; ötrofikasyonun sucul ekosistemlere etkisi; ötrofikasyon kaynakları; sedimantasyonun sucul ekosistemlere etkisi; su kirliliğinin tarıma etkisi; Petrol kirliliği; denizlerde önemli petrol kirliliği kazaları; Petrol kirliliğinin insan sağlığına, sucul canlılara ve sucul ekosisteme etkileri; petrol atıklarının okyanus ve denizlerden temizlenmesi; Termal kirliliğin sucul canlılarla ve ekosisteme etkisi; termal kirliliğin sonuçları ve etkisi; termal kirlilik kaynakları; termal şok; Nükleer kirliliğin sucul ekosistemlere etkisi; radyasyonun canlılar üzerindeki etkisi; Örnekler: Çernobil ve Fukushima kazaları; Hava kirliliğinin sucul ekosistemler üzerine etkisi; asit yağmurlarının sucul ekosistemlerde oluşturduğu zararlar; Su kaynaklarının korunması; Su kirliliğinin izlenmesi; izleme çalışmaları, biyolojik izleme; su kirliliğinin tür zenginliğine ve dağılımına etkisi; Biyoindikatör türler ve su kirliliği ile ilişkileri |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Sucul ekosistemlerde su kirliliğine giriş; su kirliliği tipleri ve nedenleri; hidrolojik döngü; su kaynaklarının durumu ve kullanımı; Çevre anlaşmaları, kanunlar ve yönetmelikler                                                             |
| 2     | Sucul toksikolojiye giriş; akut ve kronik toksisite; letal ve efektif konsantrasyonlar; toksik maddelerin ilave, antagonistik ve sinerjik etkileri; toksik maddelerin biyokümülayonu                                                           |
| 3     | Ağır metaller; toksik Ağır metaller; toksik ağır metal tipleri; ağır metallerin toksisitesi (akut ve kronik); civa, kadmiyum ve kurşun zehirlenmesi; civanın biyomagnifikasyonu; ağır metallerin insan sağlığına ve sucul organizmalara etkisi |
| 4     | Organik kirlilik: organik kirleticiler tiplerine genel bakış (kalıcı ve parçalanabilir organik kirleticiler); Kalıcı organik kirleticiler (POPlar) ve sucul ekosistemlere etkileri                                                             |
| 5     | Biyosit ve pestisit tipleri; pestisitlerin zararları ve toksik etkileri; pestisitlerin besin zincirindeki transferi; pestisit biyokümülayonu; pestisitlerin sucul çevreye etkileri                                                             |
| 6     | DDT ve DDT benzeri pestisitler; DDT biyomagnifikasyonu; doğada sucul canlılara etkileri; pestisit direnci                                                                                                                                      |
| 7     | Organik kirleticilerin parçalanması; decomposerler; sularda mikrobiyal kirlilik; su kaynaklı hastalıkların taşınımı                                                                                                                            |
| 8     | Ötrofikasyonun tanımı ve tipleri; ötrofikasyonun sucul ekosistemlere etkisi; ötrofikasyon kaynakları; sedimantasyonun sucul ekosistemlere etkisi; su kirliliğinin tarıma etkisi;                                                               |
| 9     | Petrol kirliliği; denizlerde önemli petrol kirliliği kazaları; Petrol kirliliğinin insan sağlığına, sucul canlılara ve sucul ekosisteme etkileri; petrol atıklarının okyanus ve denizlerden temizlenmesi                                       |
| 10    | Termal kirliliğin sucul canlılarla ve ekosisteme etkisi; termal kirliliğin sonuçları ve etkisi; termal kirlilik kaynakları; termal şok;                                                                                                        |
| 11    | Nükleer kirliliğin sucul ekosistemlere etkisi; radyasyonun canlılar üzerindeki etkisi; Örnekler: Çernobil ve Fukushima kazaları                                                                                                                |
| 12    | Hava kirliliğinin sucul ekosistemler üzerine etkisi; asit yağmurlarının sucul ekosistemlerde oluşturduğu zararlar;                                                                                                                             |
| 13    | Su kaynaklarının korunması; Su kirliliğinin izlenmesi; izleme çalışmaları, biyolojik izleme; su kirliliğinin tür zenginliğine ve dağılımına etkisi                                                                                             |
| 14    | Biyoindikatör türler ve su kirliliği ile ilişkileri                                                                                                                                                                                            |

| Ders İş Yükü                                                                                                                                                                      | Çalışma Türü / Öğretim Metotları           | Süresi (Saat) | Sayı |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|------|
| Dinleme ve anlamlandırma                                                                                                                                                          | Ders                                       | 3             | 14   |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim                                                                                                                             | Sınıf Dışı Çalışma                         | 5             | 14   |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme                                                                                             | Tartışmalı Ders                            | 14            | 2    |
| Önceden planlanmış özel beceriler                                                                                                                                                 | Özel Destek / Yapısal Örnekler             | 20            | 1    |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, Dinleme ve anlamlandırma, yönetsel beceriler                                                                               | Seminer                                    | 5             | 2    |
| Gözlem/durumları işleme, Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma                                                                                                             | Saha / Arazi Çalışması                     | 1             | 3    |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme                                                                                                                                 | Konuk Konuşmacı                            | 2             | 1    |
| Gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme, takım çalışması, Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, yönetsel beceriler, Önceden planlanmış özel beceriler | Öğrenci Topluluğu Faaliyetleri / Projeleri | 2             | 2    |
| Ara Sınav 1                                                                                                                                                                       |                                            | 3             | 1    |
| Final                                                                                                                                                                             |                                            | 4             | 1    |
| Ders İş Yükü:                                                                                                                                                                     |                                            | 186           |      |
| AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):                                                                                                                                                       |                                            | 7,29          |      |

**Program Çıktıları**

|    |                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Uzmanlık Alanı ölççeğinde metot geliştirme yöntemlerini ve bilgi elde etme yöntemlerini sağlar.                                                                              |
| 2  | Konu üzerine uygulama yapar.                                                                                                                                                 |
| 3  | Alanıyla ilgili literatür düzeyinde temel bilgiye sahip olur.                                                                                                                |
| 4  | Sonuçlarını anlatabilir ve tartışabilir.                                                                                                                                     |
| 5  | Özgün konular belirleyebilir.                                                                                                                                                |
| 6  | Öğrenciler moleküler biyoloji, genetik ve biyoteknoloji ve ilgili alanlarda özgün teknik becerileri geliştirir ve laboratuarda bağımsız olarak çalışabilme yeteneği kazanır. |
| 7  | Öğrenciler omik ve rekombinant DNA teknolojilerinin avantajlarını, sınırlarını ve bunların problem çözümlemede nasıl kullanılacağını anlar.                                  |
| 8  | Moleküler Biyoloji alanındaki kazanımlarını disiplinler arası çalışmalarda kullanma yetkinliğine sahiptir.                                                                   |
| 9  | Proje tabanlı çalışma yönünde tutum geliştirir.                                                                                                                              |
| 10 | Akademik ve kültürel birikimi ile bilgi toplumu olma sürecine katkıda bulunur.                                                                                               |
| 11 | Bilgisayar ve bilişim teknolojilerini alan amaçları doğrultusunda ileri düzeyde kullanabilir.                                                                                |
| 12 | Yaşam boyu öğrenmeye ilişkin olumlu tutum geliştirir.                                                                                                                        |
| 13 | Moleküler Biyoloji lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, bilgilerini ilgili bilim dallarında uzmanlık düzeyinde geliştirir.                                          |
| 14 | Çalışma alanındaki konularda/uygulamalarda, evrensel ve toplumsal değerlere duyarlı, ülke çıkarlarını gözeten, araştıran, üreten, etik değerlere sahip bir bireydir.         |

**Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)**

| Ders Öğrenme Çıktısı                                                                                                     | PÇ<br>1 | PÇ<br>2 | PÇ<br>3 | PÇ<br>4 | PÇ<br>5 | PÇ<br>6 | PÇ<br>7 | PÇ<br>8 | PÇ<br>9 | PÇ<br>10 | PÇ<br>11 | PÇ<br>12 | PÇ<br>13 | PÇ<br>14 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Güncel su kirliliği problemleri ve çözümleri hakkında bilgi sahibi olma ve Sucul kirlenmenin temel kavramlarını açıklama | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |
| Su kirliliği çeşitleri ve Su kirliliğinin sucul canlılar ve insan üzerindeki etkileri hakkında bilgi edinme              | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |
| Su kirliliğinin sucul ekosistemler üzerindeki etkilerini açıklama                                                        | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |
| Su kaynaklarını korumanın önemini kavrama                                                                                | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |
| Su kaynaklarının korunması konusunda sorumluluk alma                                                                     | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |
| Ortalama Değer                                                                                                           | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -        | -        | -        | -        | -        |

<https://ebs.bilecik.edu.tr/pdf/dersbilgigetir/439447>