



## DERS BİLGİ FORMU

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI                        | Fen Edebiyat Fakültesi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI          | Moleküler Biyoloji ve Genetik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DERSİN ADI                                   | Populasyon Genetiği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DERSİN KODU                                  | MBG2111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| YEREL KREDİSİ                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AKTS KREDİSİ                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| HAFTALIK DERS SAATİ                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| HAFTALIK UYGULAMA SAATİ                      | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ                   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ÖNKOŞULLAR                                   | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| YARIYIL                                      | Güz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DERSİN DİLİ                                  | İngilizce, Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| DERSİN SEVİYESİ                              | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DERSİN TÜRÜ                                  | Zorunlu@Moleküler Biyoloji ve Genetik Lisans Programı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| DERSİN KATEGORİSİ                            | Temel Meslek Dersleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ                         | Yüz Yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM                   | Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| DERSİN KOORDİNATÖRÜ                          | Sevgi MARAKLI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ASİSTAN(LAR)                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| DERSİN AMACI                                 | Bu dersin amacı, öğrencilerin populasyon genetiği ilkeleri ve uygulamaları kapsamında populasyon yapısı, gen hareketleri, mutasyonlar, doğal seçim ve moleküler evrim kavramları hakkında bilgi almalarını sağlamaktır. Ders aynı zamanda, öğrencilerin örnek problemler ile populasyonun güncel durumu ve ileride oluşabilecek genotip/fenotip frekans farklılıklarını hesaplama becerisini kazandırmayı amaçlamaktadır.                                               |
| DERSİN İÇERİĞİ                               | Giriş: populasyon genetiğinde kullanılan kavramlar, genotip frekansları: Hardy Weinberg kuralları ve uygulamaları, fiksasyon indeksi ve heterozigotluk, gametik dengesizlikler, genetik göçler ve etkin populasyon büyüklüğü, populasyon yapısı ve gen hareketleri, mutasyonlar, doğal seçim, doğal seçim modelleri, moleküler evrim, kantitatif özellik varyasyonları ve evrim kantitatif özellik varyasyonlarının Mendel temelleri, populasyon genetiği uygulamaları. |
| DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR | <b>Ders Kitabı:</b><br>Hamilton, M. B. (2021). <i>Population Genetics</i> . John Wiley & Sons.<br><b>Önerilen Kaynaklar:</b><br>[1] Behzadi, P., & Ikehara, K. (2024). <i>Population Genetics: From DNA to Evolutionary Biology</i> . IntechOpen.<br>[2] Weinreich, D. M. (2023). <i>The Foundations of Population Genetics</i> . MIT Press.                                                                                                                            |
| Ders Öğrenim Çıktıları                       | Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,<br><ol style="list-style-type: none"><li>Populasyonların genetik yapı ve dinamikleri hakkında yorum yapabileceklerdir.</li><li>Hardy-Weinberg kurallarının populasyonlara nasıl uygulandığını anlayacaklardır.</li><li>Populasyonlardaki bağlantı dengesizliğini analiz edebileceklerdir.</li></ol>                                                                                                                           |



4. Populasyon genetiği ve filogenetik verilerin istatistik analizlerini yapabileceklerdir.
5. Moleküler evrim ve populasyon genetiği arasındaki ilişkiyi yorumlayabileceklerdir.

### DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

**ÖNEMLİ NOT:** Aşağıda değerlendirme yöntemlerinin tümünün yer almasının nedeni, seçilen yöntemlerin aşağıdaki gibi ayrıntılı biçimde açıklanması zorunluluğuna dikkat çekmektir.

| Etkinlikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sayı | Katkı Payı |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| <b>Devam/Katılım:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:<ul style="list-style-type: none"><li>- Derse aktif katılım ve soru sorma</li><li>- Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme</li></ul></li></ul>                                                                           | 14   | %6         |
| <b>Laboratuvar:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |
| <b>Uygulama (Sözlü Sınav):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İçerik:</li><li>Format:</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</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>İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması</li><li>Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika)</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:<ul style="list-style-type: none"><li>-Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme</li></ul></li></ul> | 6    | %24        |
| <b>Ödev:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İçerik:</li><li>Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |      |            |
| <b>Sunum/Jüri:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İçerik:</li><li>Format: Grup sunumları</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |            |
| <b>Proje:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İçerik:</li><li>Format:</li><li>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------|
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |             |
| <b>Seminer/Workshop</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |             |
| <b>Ara Sınavlar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular</li><li><b>Format:</b> Yüz yüze. Sınav (60 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi</li><li>-Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi</li><li>-Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi</li></ul></li></ul> | 1 | %30         |
| <b>Final:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>İçerik:</b> Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular</li><li><b>Format:</b> Yüz yüze. Sınav (60 dakika)</li><li><b>Detaylı Değerlendirme Kriterleri:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi</li></ul></li></ul>                                                                                                                          | 1 | %40         |
| <b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   | <b>%60</b>  |
| <b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   | <b>%40</b>  |
| <b>TOPLAM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | <b>%100</b> |

#### HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

| HAFTALAR | KONULAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ön Hazırlık                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Konu Anlatımı:</b> Giriş: populasyon genetiğinde kullanılan kavramlar<br><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Derste anlatılan temel kavramlar ile ilgili örnekler verilerek tartışmanın yapılması                                                                                                                                                                        | 1. Populasyon, doğal seçim, coğrafi yalıtım ve genetik sürüklenme kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 8-54.                                                                                                                                                |
| 2        | <b>Konu Anlatımı:</b> Genotip frekansları: Hardy Weinberg kuralları ve uygulamaları<br><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Hardy Weinberg kurallarının uygulanabileceği populasyonlar üzerine tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 1 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması                                                | 1. Evrim, Evrim Teorisi, Doğal seçim kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 8-54.<br>2. <b>Kısa Sınav 1:</b> (Hardy Weinberg kuralları) Kaynak: Ders Kitabı, 8-54.                                                                                            |
| 3        | <b>Konu Anlatımı:</b> Genotip frekansları: fiksasyon indeksi ve heterozigotluk, gametik dengesizlikler<br><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Populasyon ile ilgili bilgilerin nasıl değerlendirileceği ile ilgili tartışmanın yapılması                                                                                                                                    | 1. Tür kavramı, türleşme ve gametik dengesizlikler kavramlarının hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 220-248.                                                                                                                                                            |
| 4        | <b>Konu Anlatımı:</b> Genetik göçler ve etkin populasyon büyüklüğü<br><b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Populasyonun şu anki durumu populasyonun geleceğini nasıl etkiler? Bu etki nasıl belirlenir? Bu konu ile ilgili örnekler verilerek tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 2 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması | 1. Göçün populasyon üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve populasyonun geleceğinde oluşabilecek problemlerin öngörüsü ile ilgili kavramların hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 57-113.<br>2. <b>Kısa Sınav 2:</b> (Populasyon büyüklüğü) Kaynak: Ders Kitabı, 57-113. |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | <b>Konu Anlatımı:</b> Genetik göçler ve etkin popülasyon büyüklüğü<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Popülasyonun şu anki durumu popülasyonun geleceğini nasıl etkiler? Bu etki nasıl belirlenir. Bu konu ile ilgili örnekler verilerek tartışmanın yapılması                                       | 1. Göçün popülasyon üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve popülasyonun geleceğinde oluşabilecek problemlerin öngörüsü ile ilgili kavramların hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 57-113.                                                                               |
| 6  | <b>Konu Anlatımı:</b> Popülasyon yapısı ve gen hareketleri<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dominant ve resesif karakterlerin popülasyondaki dağılımları ile ilgili tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 3 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması | 1. Mendel genetiği, allelerin karakterler üzerindeki etkileri ile ilgili kavramların hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 413-420.<br>2. <b>Kısa Sınav 3:</b> (Dominant ve resesif özellikler). Kaynak: Ders Kitabı, 413-420.                                          |
| 7  | <b>Konu Anlatımı:</b> Popülasyon yapısı ve gen hareketleri<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Dominant ve resesif karakterlerin popülasyondaki dağılımları ile ilgili tartışmanın yapılması                                                                                                          | 1. Mendel genetiği, allelerin karakterler üzerindeki etkilerinin ilgili kavramlar üzerine problemlerin çözümünün hatırlatılması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 413-420.                                                                                                         |
| 8  | <b>Ara Sınav 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi                                                                                                                                                                                                                             |
| 9  | <b>Konu Anlatımı:</b> Mutasyonlar<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Mutasyonların popülasyonu nasıl etkileyeceği ile ilgili tartışmanın yapılması                                                                                                                                                   | 1. Genetik varyasyonların temeli, mutasyon modelleri, mutasyonların etkilerine ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 183-219.                                                                                                                       |
| 10 | <b>Konu Anlatımı:</b> Doğal seçim<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Seçim kavramının etkisi üzerine tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 4 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması                                                                  | 1. Klonal üremede doğal seçimin önemi, heterozigot avantajı/dezavantajı, doğal seçim-fitness ilişkisi ile ilgili ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 220-248.<br>2. <b>Kısa Sınav 4:</b> (Doğal seçim) Kaynak: Ders Kitabı, 220-248.                      |
| 11 | <b>Konu Anlatımı:</b> Doğal seçim modelleri<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Seçim üzerine örnekler verilerek derste anlatılan modeller üzerine tartışmanın yapılması                                                                                                                              | 1. Doğal seçim modelleri ile ilgili örnekler verilmesi ve konuya ilişkin kavramların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 220-248.                                                                                                                                       |
| 12 | <b>Konu Anlatımı:</b> Moleküler evrim<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Popülasyonu moleküler düzeyde etkileyen faktörler üzerine tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 5 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması                                    | 1. Polimorfizm, DNA dizi değişimi, doğal seçime ilişkin kavramların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 296-336.<br>2. <b>Kısa Sınav 5:</b> (Moleküler evrim) Kaynak: Ders Kitabı, 296-336.                                                                             |
| 13 | <b>Konu Anlatımı:</b> Kantitatif özellik varyasyonları ve evrim<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Bitkilerde QTL ve markır genler üzerine tartışmanın yapılması                                                                                                                                     | 1. Kantitatif özelliklerde evrimsel değişim, genotip/fenotip ve çevre ilişkisi, bu özelliklerin haritalamasına ilişkin kavramların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 359-410.                                                                                         |
| 14 | <b>Konu Anlatımı:</b> Kantitatif özellik varyasyonlarının Mendel temelleri<br><b>Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.):</b> Diğer canlılarda QTL ve markır genler üzerine tartışmanın yapılması<br><b>Kısa Sınav 6 (15 dk.):</b> Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması           | 1. Kantitatif özelliklerde evrimsel değişim, genotip/fenotip ve çevre ilişkisi, bu özelliklerin haritalamasına ilişkin kavramların hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 359-410.<br>2. <b>Kısa Sınav 6:</b> (Kantitatif özellik haritalama) Kaynak: Ders Kitabı, 359-410 |
| 15 | <b>Konu Anlatımı:</b> Popülasyon genetiği uygulamaları, filogenetik analizler, moleküler markırlar, insan popülasyon genetiği                                                                                                                                                                           | 1. NCBI veri tabanından veri çekilmesi ve dersin konuları üzerine uygulamalar                                                                                                                                                                                                               |



|    |                                                                                                                                                              |                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|    | <b>Sınıf-içi Tartışma (5 dk.):</b> Elde edilen veriler kullanılarak çizilen ağaçların nasıl değerlendirileceği üzerine örnek verilerek tartışmanın yapılması | yapılması                                 |
| 16 | Final                                                                                                                                                        | İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi |

#### AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

| Etkinlikler                                         | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|-----------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati                                          | 14   | 3             | 42            |
| Laboratuar                                          |      |               |               |
| Uygulama (sözlü Sınav)                              |      |               |               |
| Arazi Çalışması                                     |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 14   | 3             | 42            |
| Derse Özgü Staj                                     |      |               |               |
| Ödev                                                |      |               |               |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       | 6    | 2             | 12            |
| Projeler                                            |      |               |               |
| Sunum / Seminer                                     |      |               |               |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1    | 10            | 10            |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1    | 15            | 15            |
| Toplam İş yükü:                                     |      |               | 121           |
| Toplam İş yükü / 30(s):                             |      |               | 4,03          |
| AKTS Kredisi:                                       |      |               | 4             |

#### COURSE INFORMATION FORM

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| FACULTY / GRADUATE SCHOOL | Faculty of Arts and Sciences   |
| DEPARTMENT / PROGRAMME    | Molecular Biology and Genetics |



|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TITLE OF COURSE</b>                  | <b>Population Genetics</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CODE</b>                             | <b>MBG2111</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LOCAL CREDIT</b>                     | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ECTS</b>                             | <b>4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LECTURE HOUR / WEEK</b>              | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>PRACTICAL HOUR / WEEK</b>            | <b>0</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>LABORATORY HOUR / WEEK</b>           | <b>0</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>PREREQUISITE</b>                     | <b>None</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>SEMESTER</b>                         | <b>Fall</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>COURSE LANGUAGE</b>                  | <b>English, Turkish</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>LEVEL OF COURSE</b>                  | <b>First Cycle</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>COURSE TYPE</b>                      | <b>Required @ Bachelor Programme in Molecular Biology and Genetics</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>COURSE CATEGORY</b>                  | <b>Core Courses</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>MODE OF DELIVERY</b>                 | <b>Face-to-Face</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>OWNER ACADEMIC UNIT</b>              | <b>Department of Molecular Biology and Genetics</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>COURSE COORDINATOR</b>               | <b>Sevgi MARAKLI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ASSISTANT(S)</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>COURSE OBJECTIVES</b>                | This course aims to provide students with information on the principles and applications of population genetics, including concepts such as population structure, gene movements, mutations, natural selection, and molecular evolution. It also aims to equip students with the ability to calculate current population status and future genotype/phenotype frequency differences through example problems.                                                                                             |
| <b>COURSE CONTENT</b>                   | Introduction: concepts used in population genetics, genotype frequencies: Hardy Weinberg rules and applications, fixation index and heterozygosity, gametic imbalances, genetic migration and effective population size, population structure and gene movements, mutations, natural selection, models of natural selection, molecular evolution, quantitative trait variations and Mendelian basis of quantitative trait variations in evolution, applications of population genetics.                   |
| <b>RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS</b> | <b>Coursebook:</b><br>Hamilton, M. B. (2021). <i>Population Genetics</i> . John Wiley & Sons.<br><b>Recommended Readings:</b><br>[1] Behzadi, P., & Ikehara, K. (2024). <i>Population Genetics: From DNA to Evolutionary Biology</i> . IntechOpen.<br>[2] Weinreich, D. M. (2023). <i>The Foundations of Population Genetics</i> . MIT Press.                                                                                                                                                             |
| <b>Course Learning Outcomes</b>         | Upon successful completion of the course, students will be able to<br><ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpret the genetic structure and dynamics of populations.</li><li>2. Understand how the Hardy-Weinberg rules apply to populations.</li><li>3. Analyze linkage disequilibrium in populations.</li><li>4. Perform statistical analyses of population genetics and phylogenetic data.</li><li>5. Interpret the relationship between molecular evolution and population genetics.</li></ol> |



## EVALUATION SYSTEM

| Activities                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Number | Percentage of Grade |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|
| <b>Attendance/Participation:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Content:</b> Student attendance and participation in the course.</li><li><b>Detailed Assessment Criteria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>-Active participation in lessons and asking questions</li><li>-Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes</li></ul></li></ul>                                                                                                                                     | 14     | 6%                  |
| <b>Laboratory</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                     |
| <b>Application (Oral Examination):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                     |
| <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>                                                                                                 | 6      | 24%                 |
| <b>Homework Assignments:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                     |
| <b>Presentations/Jury:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                     |
| <b>Project:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                     |
| <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. (60 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      | 30%                 |
| <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. (60 minutes).</li><li><b>Detailed Assessment Criteria:</b><ul style="list-style-type: none"><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>          |



| TOTAL                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | %100                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| WEEKS                                           | COURSE OUTLINE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Related Preparation                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                               | <b>Lecture: Introduction:</b> Concepts used in population genetics<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion of conducted using examples related to the basic concepts covered in class                                                                                                                                                            | 1. Recall and activate the concepts of population, natural selection, geographical isolation and genetic drift. Source: Coursebook, 8-54.                                                                                                                                                                         |
| 2                                               | <b>Lecture:</b> Genotype frequencies: Hardy Weinberg's principles and applications<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on populations to which Hardy Weinberg's principles can be applied<br><b>Quiz 1 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session                                        | 1. Reminding and activating the concepts of evolution, the theory of evolution, and natural selection. Source: Coursebook, 8-54.<br>2. <b>Quiz 1:</b> (Hardy Weinberg rules) Source: Coursebook, 8-54.                                                                                                            |
| 3                                               | <b>Lecture:</b> Genotype frequencies: fixation index and heterozygosity, gametic imbalances<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on how to evaluate population-related information                                                                                                                                                            | 1. Recalling and activating the concepts of species, speciation and gametic imbalances. Source: Coursebook, 220-248.                                                                                                                                                                                              |
| 4                                               | <b>Lecture:</b> Genetic migration and effective population size<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> How does the current state of a population affect its future? How is this effect determined? Discussion on this topic through examples.<br><b>Quiz 2 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session | 1. Recalling and activating concepts related to determining the impact of migration on the population and predicting potential problems that may arise in the future of the population. Source: Coursebook, 57-113.<br>2. <b>Quiz 2:</b> (Population size) Source: Coursebook, 57-113.                            |
| 5                                               | <b>Lecture:</b> Genetic migration and effective population size<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> How does the current state of a population affect its future? How is this effect determined? Discussion on this topic through examples                                                                                                              | 1. Recalling and activating concepts related to determining the impact of migration on the population and predicting potential problems that may arise in the future of the population. Source: Coursebook, 57-113.                                                                                               |
| 6                                               | <b>Lecture:</b> Population structure and gene movements<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on the distribution of dominant and recessive traits in the population<br><b>Quiz 3 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session                                                               | 1. Recall and activate concepts related to Mendelian Genetics and the effects of alleles on traits. Source: Coursebook, 413-420.<br>2. <b>Quiz 3:</b> (Dominant and recessive traits) Source: Coursebook, 413-420.                                                                                                |
| 7                                               | <b>Lecture:</b> Population structure and gene movements<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on the distribution of dominant and recessive traits in the population                                                                                                                                                                           | 3. Recall and activate concepts related to Mendelian genetics and the effects of alleles on traits. Source: Coursebook, 413-420.                                                                                                                                                                                  |
| 8                                               | <b>Midterm 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Review of all topics covered up to the exam week                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9                                               | <b>Lecture:</b> Mutations<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discuss how mutations affect the population                                                                                                                                                                                                                                               | 1. Recalling and activating prior knowledge about the basis of genetic variations, mutation models, and the effects of mutations. Source: Coursebook, 183-219.                                                                                                                                                    |
| 10                                              | <b>Lecture:</b> Natural selection<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on the impact of the concept of selection<br><b>Quiz 4 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session                                                                                                                  | 1. Recalling and activating prior knowledge about the importance of natural selection in clonal reproduction, heterozygote advantage/disadvantage, and the relationship between natural selection and fitness. Source: Coursebook, 220-248.<br>2. <b>Quiz 4:</b> (Natural selection) Source: Coursebook, 220-248. |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>Lecture:</b> Models of natural selection<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion of the models covered in class, using examples of selection                                                                                                                        | 1. Providing examples of natural selection models and recalling and activating relevant concepts. Source: Coursebook, 220-248.                                                                                                                                                          |
| 12 | <b>Lecture:</b> Molecular evolution<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on the factors affecting populations at the molecular level<br><b>Quiz 5 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session                    | 1. Recalling and activating concepts related to polymorphism, DNA sequence variation, and natural selection. Source: Coursebook, 296-336.<br>2. <b>Quiz 5:</b> (Molecular evolution) Source: Coursebook, 296-336.                                                                       |
| 13 | <b>Lecture:</b> Quantitative trait variation and evolution<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on QTL and marker genes in plants                                                                                                                                   | 1. Recalling and activating concepts related to evolutionary change in quantitative traits, genotype/phenotype and environment relationships, and mapping of these traits. Source: Coursebook, 359-410.                                                                                 |
| 14 | <b>Lecture:</b> Mendelian basis of quantitative trait variation<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion on QTL and marker genes in other organisms<br><b>Quiz 6 (15 minutes):</b> A quiz at the end of the class covering the topics taught during the sessions        | 1. Recall and activate concepts related to evolutionary change in quantitative traits, genotype/phenotype and environmental relationships, and the mapping of these traits. Source: Coursebook, 359-410.<br>2. <b>Quiz 6:</b> (Quantitative trait mapping) Source: Coursebook, 359-410. |
| 15 | <b>Lecture:</b> Applications of population genetics, phylogenetic analyses, molecular markers, human population genetics<br><b>In-Class Discussion (5 minutes):</b> Discussion will be conducted using examples to explain how to evaluate trees constructed using the obtained data | 1. Retrieving data from the NCBI database and performing exercises on course topics                                                                                                                                                                                                     |
| 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                                      | 14     | 3               | 42             |
| Special Course Internship (Work Placement)                    |        |                 |                |
| Homework Assignments                                          |        |                 |                |
| Quizzes/Studio Critics                                        | 6      | 2               | 12             |
| Project                                                       |        |                 |                |
| Presentations / Seminar                                       |        |                 |                |
| Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration) | 1      | 10              | 10             |
| Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)     | 1      | 15              | 15             |
| Total Workload:                                               |        |                 | 121            |
| Total Workload / 30(h):                                       |        |                 | 4.03           |
| ECTS Credit:                                                  |        |                 | 4              |



### Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <u>DÖC-1</u> | <u>DÖC-2</u> | <u>DÖC-3</u> | <u>DÖC-4</u> | <u>DÖC-5</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>PC-1</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki temel yapı ve süreçleri kavrayabilecekler, biyolojik sistemlerin, hücrelerin ve genlerin işleyişini hücresel ve moleküler düzeyde analiz edebilecekler, deney tasarımı yapabilecekler, laboratuvar tekniklerini uygulayabilecekler, elde ettikleri verileri değerlendirebilecekler ve sonuçlarını yorumlayabileceklerdir./Comprehend the fundamental structures and processes in the field of molecular biology and genetics, analyse the functioning of biological systems, cells and genes at the cellular and molecular levels, design experiments, apply laboratory techniques; evaluate the obtained data and interpret the results | =            | =            | =            | =            | =            |
| <b>PC-2</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanının temel kavram, ilke ve kuramlarını kullanarak yaşam bilimleri ile ilgili problemlerin tanımlanması, yorumlanması ve çözümünde uygun yöntemleri seçebileceklerdir./ Select appropriate methods for identifying, interpreting and solving problems in the life sciences employing the                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3            | 3            | 3            | 3            | 3            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |          |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| fundamental concepts, principles and theories of molecular biology and genetics.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |          |          |          |
| <b>PC-3</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki bilgilerini kullanarak bir olayı, olguyu, donanımı veya ürünü anlayıp yorumlayabilecekler, problemleri tanımlayabilecekler, çözüm için uygun bilimsel yöntemleri seçebilecekler ve kullanabilecekler ve deneysel verileri analiz etmek için istatistiksel yöntemleri ve biyoinformatik araçları etkin şekilde uygulayabileceklerdir./ Understand and interpret phenomena, processes, equipment or products, identify problems; select and apply appropriate scientific methods for solutions and effectively use statistical methods and bioinformatics tools to analyse experimental data using their knowledge of molecular biology and genetics. | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> |
| <b>PC-4</b> Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir./ Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> |
| <b>PC-5</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanında edindikleri bilgi birikimlerini, genetik, genomik ve gelişim biyolojisi, tıbbi biyoloji ve genetik, biyoteknoloji, sentetik biyoloji ve biyoinformatik gibi disiplin- içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir./ Advance their acquired knowledge in molecular biology and genetics in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as genetics, genomics and developmental biology, medical biology and genetics, biotechnology, synthetic biology and bioinformatics.                                                                                                                            | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> |
| <b>PC-6</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir./ Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in molecular biology and genetics for problem-solving, data analysis, and simulations.                                                                                                                                                                                                                               | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-7</b> Moleküler biyoloji ve genetik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir./ Follow scientific and technological developments in molecular biology and genetics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.                                                                                                                                            | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-8.</b> Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir./ Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.                                                                                                               | =        | =        | =        | =        | =        |
| <b>PC-9</b> Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir./ Work effectively both independently and as part of a team.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> | <u>4</u> |
| <b>PC-10</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir./ Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of molecular biology and genetics.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> | <u>5</u> |
| <b>PC-11</b> Moleküler biyoloji ve genetik alanındaki konuları, araştırmaları ve problemlere yönelik çözümleri, alan terminolojisini kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir./ Effectively communicate topics,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | =        | =        | =        | =        | =        |



research, and problem solutions in the field of molecular biology and genetics to all relevant stakeholders using appropriate molecular biology and genetics terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|