



| Ders Adı        | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Reel Analiz     | MAT402                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6       | 4 + 0    | 5,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm     | İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri - Lisans (Yüz yüze)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |          |      |         |
| Amaç            | Reel değerli fonksiyonlar teorisinin esaslarını öğretmek. Sonsuz kümeler, ölçülebilir kümeler, ölçülebilir fonksiyonlar, Lebesgue integrali kavramlarını kavratmak.                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |          |      |         |
| Ders İçeriği    | Ölçü ve dış ölçü kavramı, Ölçülebilir kümeler ve Lebesgue ölçüsü, Lebesgue ölçüsünün özellikleri ve Lebesgue dış ölçüsü, Ölçülebilir fonksiyonlar ve sınıflar, Basit fonksiyonların integralleri, Pozitif fonksiyonların integralleri, İntegrallenebilen fonksiyonlar, Lebesgue ve sınırlı yakınsaklık teoremleri, Lebesgue integrali ve Riemann integrali arasındaki ilişki, $L_p$ uzayları ve yakınsaklık, Vitali teoremi ve sonuçları |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları | Measure theory and integration, M. M. Rao, Reel Analiz, Mustafa Balcı, Reel Analiz, A. Neşe Demek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------|
| 1     | Yarıhalka, halka, cebir ve sigma- cebiri                  |
| 2     | Sigma-cebir üzerinde Ölçü                                 |
| 3     | Dış Ölçü ve Ölçülebilir Kümeler                           |
| 4     | Bir ölçü tarafından üretilen dış ölçü                     |
| 5     | Lebesgue ölçüsü ve dış ölçüsü                             |
| 6     | Ölçülebilir fonksiyonlar ve özellikleri                   |
| 7     | Basit ve Basamak fonksiyonları                            |
| 8     | Basamak fonksiyonlarının Lebesgue integrali               |
| 9     | Üst Fonksiyonlar ve integralleri                          |
| 10    | İntegrallenebilir fonksiyonlar                            |
| 11    | Fatou Lemması ve Monoton yakınsaklık teoremi              |
| 12    | Lebesgue yakınsaklık ve sınırlı yakınsaklık teoremleri    |
| 13    | Lebesgue integrali ve Riemann integrali arasındaki ilişki |
| 14    | $L_p$ Uzayları                                            |

#### Program Çıktıları

- İstatistiksel analizlerde yararlanılan teknikleri etkin biçimde kullanabilme becerisine sahiptir.
- Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde kullanılacak uygun yöntemlere karar verebilme, uygulayabilme ve istatistik alanındaki hazır yazılımları kullanabilme yeteneğine sahiptir.
- İstatistik ve Bilgisayar bilimleri alanındaki problemlerin çözümünde matematiği etkin olarak kullanabilme becerisine sahiptir.
- Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeleri izleyebilme ve bu teknolojileri etkin bir biçimde kullanabilme ve yeni bir programlama dili öğrenme becerisine sahiptir.
- Problemlerin çözümüne ilişkin algoritmalar tasarlayabilme, programlama dillerini ve bilgisayar biliminin temel prensip ve yöntemlerini uygulayabilme yeteneğine sahiptir.
- Ekip çalışmalarında görev ve sorumluluk alabilme, sosyal ve etik sorumluluklarının farkında olma bilincine sahiptir.
- Yaratıcı, bilimsel ve eleştirel düşünebilme, bağımsız ve birlikte çalışabilme yeteneğine sahiptir.
- Türkçe ve yabancı dilde alanındaki bilgileri ve kaynakları takip edebilme ve paylaşabilme becerisine sahiptir.
- İstatistiksel verilerin toplanması, yorumlanması, yayılması aşamalarında toplumsal, bilimsel ve etik değerler hakkında farkındalığa sahiptir.
- Türkçeyi ve en az bir yabancı dili, sözlü ve yazılı olarak iletişimde etkin bir biçimde kullanabilme becerisine sahiptir.
- Rasgelelik olgusu içeren olayları veya süreçleri olasılıksal olarak modelleme ve çıkarımda bulunabilme becerisine sahiptir.
- Verileri elde etme, elde edilen verileri düzenleme ve yorumlama becerisine sahiptir.
- Verilerin elde edilmesinde veya analiz edilmesinde karşılaşılan problemleri bilimsel yaklaşımlarla çözebilme becerisine sahiptir.
- Sağlık, spor, ekonomi, ziraat vs. gibi diğer alanlara ilişkin verilerin analiz edilmesinde ilgili alandaki kişilere danışmanlık desteği verebilme becerisine sahiptir.
- Mesleki bilgi ve becerilerini alandaki güncel çalışmaları takip ederek geliştirebilme yeteneğine sahiptir.

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

| Ders Öğrenme Çıktısı                                                                 | PÇ 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 | PÇ 11 | PÇ 12 | PÇ 13 | PÇ 14 | PÇ 15 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ölçülebilir fonksiyonlar ve özellikleri ile ölçümde yakınsama kavramlarını aktarır   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Bir fonksiyonun Lebesgue integralini hesaplar ve Riemann integrali ile karşılaştırır | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Lebesgue ölçüsü, dış ölçü ve ölçülebilir küme kavramlarını tanımlar                  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| $L_p$ uzayları ve özelliklerini açıklar                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Cebir,sigma cebiri ve borel cebiri kavramlarını tanımlar                             | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Ortalama Değer                                                                       | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     |