

T.C. Karadeniz Teknik Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

Lisansüstü Araştırma Laboratuvarları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi

Laboratuvar sorumluları ve öğrenciler, acil durumlarda vakit kaybetmeden aşağıdaki birimlerle iletişime geçebilmektedir.

Birim / Mevki	Telefon / Dahili	Görev ve Sorumluluk
Genel acil	112	112 Acil Çağrı Merkezi
KTÜ Alo Güvenlik (7/24)	0(462) 377 44 44	7/24 Kampüs Güvenliği ve Müdahale.
KTÜ Mediko Sosyal	+90 (462) 325 31 66	Kampüs İçi Sağlık ve İlk Yardım.
Fakülte Sekreterliği	+90 (462) 377 27 04	İdari Bildirim ve Hasar Tespiti.
Bölüm Sekreterliği	+90 (462) 377 29 05	Bölüm İçi Koordinasyon ve Lab Sorumluları.
KTÜ Nöbetçi Memurluğu	0(462) 377 24 00	Mesai Saatleri Dışındaki Acil Durumlar.

1. GİRİŞ

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü lisansüstü araştırma laboratuvarlarında; robotik sistemler, gömülü kontrol platformları, sensör teknolojileri, haberleşme ve telekomünikasyon sistemleri, görüntü işleme uygulamaları, biyomedikal elektronik sistemleri, güç elektroniği dönüştürücüleri, elektrik makineleri, akıllı şebekeler, mikroşebekeler, batarya ve enerji depolama sistemleri ile DSP tabanlı gerçek zamanlı kontrol platformları üzerine araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütülmektedir.

Bu laboratuvarlarda gerçekleştirilen çalışmalar sırasında hareketli robotik sistemler, yüksek akım ve yüksek gerilim içeren deney düzenekleri, RF haberleşme ekipmanları, lazer tabanlı optik sistemler, hassas elektronik devreler, güç yarıiletkenleri, batarya sistemleri ve çeşitli ölçüm cihazları kullanılmaktadır.

Bu durum; elektrik çarpması, kısa devre, ark oluşumu, elektromanyetik maruziyet, yangın, yüksek sıcaklık, mekanik yaralanmalar, kimyasal maruziyet ve batarya kaynaklı riskler gibi çeşitli iş sağlığı ve güvenliği tehlikelerini beraberinde getirmektedir.

Bu rehber; lisansüstü öğrenciler, araştırmacılar, öğretim elemanları, teknik personel ve yetkilendirilmiş kullanıcıların güvenli çalışma koşullarını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Laboratuvar kullanıcılarının burada belirtilen tüm kurallara uyması zorunludur.

2. AMAÇ VE KAPSAM

Bu rehberin amacı, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü lisansüstü araştırma laboratuvarlarında yürütülen araştırma, geliştirme, deneysel doğrulama ve prototip geliştirme çalışmalarının güvenli şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktır.

Rehber kapsamında;

- Robotik sistemler
- Haberleşme ve telekomünikasyon sistemleri
- Görüntü işleme sistemleri
- Biyomedikal elektronik uygulamaları
- Sensör ve ölçüm sistemleri
- Gömülü sistemler
- Güç elektroniği dönüştürücüleri
- Elektrik makineleri
- Akıllı şebekeler ve mikroşebekeler
- Batarya ve enerji depolama sistemleri
- DSP ve FPGA tabanlı gerçek zamanlı sistemler

üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar yer almaktadır.

Bu rehber;

- Lisansüstü öğrencileri
- Araştırmacıları
- Öğretim elemanlarını
- Teknik personeli
- Proje bursiyerlerini
- Misafir araştırmacıları
- Yetkilendirilmiş laboratuvar kullanıcılarını

kapsamaktadır.

3. LABORATUVAR KULLANIM VE YETKİLENDİRME KURALLARI

1. Laboratuvarlar yalnızca yetkilendirilmiş kullanıcılar tarafından kullanılabilir.
2. Laboratuvara giriş için ilgili öğretim elemanı veya laboratuvar sorumlusundan izin alınmalıdır.
3. Laboratuvar kullanıcıları gerekli cihaz eğitimlerini tamamlamış olmalıdır.
4. Eğitim almamış kullanıcılar cihazları tek başına çalıştıramaz.
5. Laboratuvarlarda yalnız çalışılması yasaktır.
6. Mesai saatleri dışında yapılacak çalışmalar için laboratuvar sorumlusunun onayı gereklidir.
7. Yetkisiz kişiler laboratuvarlara alınmamalıdır.
8. Laboratuvar erişim kartları ve şifreleri paylaşılmamalıdır.
9. Arızalı cihazlar kullanılmamalı ve laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.
10. Tüm deneyler öncesinde gerekli risk değerlendirmeleri yapılmalıdır.

4. GENEL LABORATUVAR GÜVENLİK KURALLARI

1. Laboratuvarlarda dikkat dağınıcı davranışlardan kaçınılmalıdır.
2. Laboratuvar ortamında koşmak ve şakalaşmak yasaktır.
3. Laboratuvarlarda yiyecek ve içecek tüketilmemelidir.
4. Çalışma alanları temiz ve düzenli tutulmalıdır.
5. Uzun saçlar toplanmalı ve sarkan aksesuarlar kullanılmamalıdır.
6. Kapalı ve yalıtkan tabanlı ayakkabı giyilmelidir.
7. Acil çıkış noktaları ve yangın söndürücüler önceden öğrenilmelidir.
8. İzinsiz fotoğraf ve video çekimi yapılmamalıdır.
9. Çalışma sonunda cihazların enerjisi kesilmelidir.
10. Laboratuvar terk edilmeden önce genel güvenlik kontrolü yapılmalıdır.

5. ELEKTRİKSEL GÜVENLİK KURALLARI

1. Enerji verilmeden önce tüm bağlantılar kontrol edilmelidir.
2. Gerilim altında olduğu bilinmeyen iletkenlere dokunulmamalıdır.
3. Yüksek gerilim ve yüksek akım deneylerinde tek başına çalışılmamalıdır.
4. Hasarlı kablo ve bağlantı elemanları kullanılmamalıdır.
5. Topraklama bağlantıları kontrol edilmeden sistem çalıştırılmamalıdır.
6. Kondansatörlü sistemlerde deşarj süresi beklenmelidir.
7. Güç elektroniği sistemlerinde DC bara gerilimlerine dikkat edilmelidir.
8. Enerji altında bağlantı değişikliği yapılmamalıdır.
9. Kaçak akım rölesi ve sigortalar devre dışı bırakılmamalıdır.
10. Olağan dışı ses, koku veya duman fark edildiğinde sistem enerjisiz bırakılmalıdır.

6. OSİLOSKOP VE ÖLÇÜM CİHAZI GÜVENLİĞİ

Osiloskop ve ölçüm cihazları laboratuvar çalışmalarının en kritik ekipmanlarıdır. Ölçüm hataları hem kullanıcı güvenliği hem de cihaz bütünlüğü açısından ciddi riskler oluşturabilir.

1. Osiloskop girişlerinin toprak hattı bağlantıları kontrol edilmelidir.
2. Farklı toprak potansiyeline sahip devrelerde diferansiyel prob kullanılmalıdır.
3. Maksimum giriş gerilim limitleri aşılmamalıdır.
4. Ölçümler yüksek Volt/div seviyesinden başlatılmalıdır.
5. Probların 1X / 10X ayarları ölçüm öncesinde kontrol edilmelidir.
6. Yüksek gerilim ölçümlerinde izolasyon trafosu kullanılmalıdır.

7. LEHİMLEME VE PROTOTİPLEME ÇALIŞMALARI

Elektronik devrelerin fiziksel olarak gerçekleştirilmesi sürecinde kullanılan lehimleme istasyonları, termal ve kimyasal risklerin odak noktasıdır.

1. Havyalar yalnızca kendi standı üzerinde kullanılmalıdır.
2. Havya uçlarına çıplak elle dokunulmamalıdır.
3. Lehimleme sırasında koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
4. Lehim dumanı doğrudan solunmamalıdır.
5. Lehimleme işlemleri uygun havalandırma altında yapılmalıdır.
6. Lehimleme sonrası eller mutlaka yıkanmalıdır.

8. YÜKSEK GERİLİM VE GÜÇ SİSTEMLERİ GÜVENLİĞİ

1. Yüksek gerilim deneylerinde güvenlik bariyerleri kullanılmalıdır.
2. Hareketli makine aksamlarına yaklaşılmamalıdır.
3. Tüm sistemlerde koruma topraklaması bulunmalıdır.
4. Kaçak akım rölesi ve uygun sigortalar kullanılmalıdır.
5. Sigorta atan sistemler arıza giderilmeden tekrar enerjilendirilmemelidir.
6. Yüksek güçlü sistemlerde acil durdurma butonları aktif durumda tutulmalıdır.

9. RİSKLİ ÇALIŞMALAR İÇİN ÖZEL İZİN

Aşağıdaki çalışmalar yalnızca laboratuvar sorumlusunun onayı ile gerçekleştirilebilir:

- 50 V AC üzeri sistemler
- 120 V DC üzeri sistemler
- Yüksek akım deneyleri
- Lityum tabanlı batarya sistemleri
- RF güç yükselteçleri
- Lazer sistemleri
- Döner elektrik makineleri
- Şebeke bağlantılı deneyler
- Mesai dışı deneysel çalışmalar

Bu çalışmalar sırasında laboratuvarında en az iki yetkilendirilmiş kullanıcı bulunmalıdır.

10. VERİ GÜVENLİĞİ VE SİBER GÜVENLİK

1. Laboratuvar bilgisayarlarına izinsiz yazılım kurulamaz.
2. Lisanssız yazılım kullanımı yasaktır.
3. Ağ altyapısına yetkisiz cihaz bağlanamaz.
4. Deney verileri düzenli olarak yedeklenmelidir.
5. Kullanıcı şifreleri paylaşılmamalıdır.
6. FPGA, DSP ve gömülü sistem yazılımları izinsiz paylaşılmamalıdır.
7. Taşınabilir depolama cihazları antivirüs kontrolünden geçirilmelidir.

11. YANGIN VE ACİL DURUM PROSEDÜRLERİ

Yangın durumunda öncelikle laboratuvardaki tüm enerji kaynakları güvenli şekilde kapatılmalı ve çevrede bulunan kişiler yüksek sesle uyarılmalıdır. Ardından 112 Acil Çağrı Merkezi aranmalı, eş zamanlı olarak KTÜ Alo Güvenlik hattına (0 462 377 44 44) bilgi verilmelidir. Mesai saatleri dışında meydana gelen olaylarda ayrıca KTÜ Nöbetçi Memurluğu (0 462 377 24 00) bilgilendirilmelidir. Elektrik kaynaklı yangınlarda kesinlikle su kullanılmamalı, yalnızca CO₂ veya kuru kimyevi tozlu yangın söndürücüler tercih edilmelidir. Yangın büyüme eğilimindeyse laboratuvar derhal tahliye edilmeli, asansör kullanılmadan acil çıkış yolları takip edilmeli ve belirlenen toplanma alanına geçilmelidir. Yangın sırasında duman bulunan ortamlarda eğilerek ilerlenmeli, ağız ve burun mümkünse nemli bir bez ile kapatılmalıdır. Ayrıca olay en kısa sürede laboratuvar sorumlusuna ve bölüm yönetimine rapor edilmelidir.

11.1 Yangın Durumunda

1. Güç kaynakları derhal kapatılmalıdır.
2. Çevredeki kişiler uyarılmalıdır.
3. Elektrik yangınlarında su kullanılmamalıdır.
4. CO₂ veya kuru kimyevi tozlu söndürücü kullanılmalıdır.
5. Acil çıkış yolları takip edilerek bina tahliye edilmelidir.

11.2 Elektrik Çarpması Durumunda

1. Kazazedeye doğrudan dokunulmamalıdır.
2. Öncelikle enerji kesilmelidir.
3. 112 Acil Servis aranmalıdır.
4. Eğitimli personel tarafından ilk yardım uygulanmalıdır.

11.3 Yaralanma Durumunda

1. İlk yardım sorumlusu çağrılmalıdır.
2. Yaralı hareket ettirilmemelidir.
3. Gerekirse sağlık kuruluşuna sevk edilmelidir.
4. Olay laboratuvar sorumlusuna rapor edilmelidir.

12. KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD)

Donanım	Kullanım Alanı
Koruyucu Gözlük	Lehimleme, optik testler, mekanik işlemler
Lazer Güvenlik Gözlüğü	Lazer deneyleri
Yalıtkan Eldiven	Yüksek gerilim çalışmaları
Yüz Siperi	Ark riski bulunan sistemler
Alev Geciktirici Giysi	Yüksek akım deneyleri
Kapalı Burunlu Ayakkabı	Tüm laboratuvar alanları
Laboratuvar Önlüğü	Kimyasal ve lehimleme işlemleri
Kulak Koruyucu	Gürültülü güç ve motor testleri
Toz / Gaz Maskesi	Kimyasal ve partikül içeren ortamlar

13. SÜREKLİ İYİLEŞTİRME VE GÜVENLİK KÜLTÜRÜ

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü laboratuvar güvenliği uygulamaları sürekli iyileştirme anlayışı doğrultusunda düzenli olarak güncellenmektedir.

Laboratuvar kullanıcılarının;

- Güncel güvenlik prosedürlerini takip etmesi,
- İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılması,
- Güvensiz durumları bildirmesi,
- Güvenlik kültürünü benimsemesi

beklenmektedir.

14. KULLANICI TAAHHÜT FORMU

Bu rehberde belirtilen iş sağlığı ve güvenliği kurallarını okuduğumu, anladığımı ve laboratuvar çalışmalarım süresince bu kurallara uyacağımı kabul ve taahhüt ederim.

Kullanıcı Bilgileri

Adı Soyadı

Unvanı

Laboratuvar

Tarih

İmza

Danışman / Sorumlu Öğretim Elemanı

Adı Soyadı

Tarih

İmza