

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2023-2024 AKADEMİK YILI BAHAR DÖNEMİ

MM422 MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVARI

DERS İÇERİĞİ

Öğrencilere makine mühendisliğinin statik, dinamik, mukavemet, malzeme, kontrol, ısı transferi, akışkanlar mekaniği ve ölçme alanlarında deneyler yaptırılması. Verilecek temel makina mühendisliği konuları doğrultusunda, gruplar halinde öğrenciler çeşitli makine mühendisliği konularında deneyler gerçekleştirerek belirli sistem parametrelerini deneysel yöntemlerle hesaplanması. Her deneysel çalışma için öğrenciler tarafından ayrıntılı deney raporları sunulması.

DEVAM MECBURİYETİ

Yapılacak toplam 8 (sekiz) deneyin en az 7 (yedi)'sine girmek zorunludur. Telafi deneyi **yapılmayacaktır.**

DERS BAŞARI NOTU

- Her Deney Eşit Ağırlıktadır. Yıl Sonu Ders Başarı Notu, Bu 8 (sekiz) Deney Notunun Ortalamasından Oluşmaktadır. (Yedi deneye girmiş olan öğrencinin dönem sonu notu yine sekiz deney üzerinden hesaplanacaktır.)

Ders Kitabı

- J. P. Holman, Experimental Methods for Engineers, Seventh Edition, Mc-Graw Hill, 2001.

DİĞER KAYNAKLAR

- Cobb, G.W., Introduction to design and analysis of experiments, Springer, 1998.
- Montgomery, D.C., Design and analysis of experiment, 4th ed., John Wiley and Sons, 1997.
- Beckwith T.G. et al., Mechanical measurements, Addison-Wesley, 1995.

DENEYLERDE UYGULANACAK ESAS VE KURALLAR

1. Toplam 8 (sekiz) adet deney vardır. Bu deneylerden, **en az 7 (yedi)**'sine girmek zorunludur. Aksi takdirde öğrenci dersten başarısız sayılacaktır.
2. Deneylere katılmak için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:
 - a. Laboratuvarlara yalnız deneyi yapan öğrenciler girecektir.
 - b. Deneye zamanında gelinmelidir. Geç gelenler deneye alınmayacaktır.
 - c. İlan edilen deney grubuyla ve ilan edilen gün ve saatte deneye girilecektir.
 - d. Her öğrenci deneye, ilgili deney föyü ile birlikte gelecektir. Deney föyü olmayan öğrenci deneye alınmayacaktır. Föyler, deney grupları ve deneylerle ilgili diğer bilgiler Bölüm internet sitesinin (<http://mf-mm.gazi.edu.tr/>) Duyurular kısmından indirilmeli ve deney föylerinin çıktısı önceden alınıp deneylere getirilmelidir.
 - e. Laboratuvarlarda bulunan fakat yapılan deneyle ilgisi olmayan diğer cihazlara dokunulmayacaktır.
 - f. Deney sırasında sorumlu araştırma görevlisinin uygulayacağı kurallara tam olarak uyulacaktır.Yukarıda belirtilen şartlara uyulmadığı takdirde öğrenci o deneyden başarısız sayılacaktır.
3. Tüm deneylerin öncesinde deneyin yapılışı ile ilgili **elle** yazılmış "**Ön Rapor**" hazırlanacaktır. Bu ön rapor deney başlamadan önce, deneyden sorumlu Araştırma Görevlisine teslim edilecektir. Ön raporu teslim etmeyen öğrenci deneye alınmayacaktır. Bu ön rapor, sırasıyla aşağıdaki konu başlıklarını içerecek şekilde olmalıdır.

- Kapak
 - İçindekiler
 - Semboller
 - zet
 - Giriş
 - Teori ve Veri Toplama
 - Kullanılan Cihazlar
 - Deneyin Yapılışı
4. Deney ncesi fylerin dikkatlice okunmuş ve tam olarak anlaşılmış olması gerekmektedir. Tüm deneylerin öncesinde sorumlu araştırma görevlisi, deneyle ilgili sorular sorabilecektir.
5. Öğrencilere deneyin yapılışı ana hatlarıyla (cihazların tanıtımı, ölçülecek değerler, dikkat edilecek hususlar vb.) anlatılacak ve deneyi öğrencilerin kendilerinin yapması istenilecektir.
6. Deney **Ana Raporları** şahsi olarak hazırlanacaktır ve deneyi yaptıran araştırma görevlisine imza karşılığında ve en geç deneyin yapıldığı günden sonraki pazartesi **saat 17:30'a** kadar teslim edilecektir. Zamanında teslim edilmeyen deney raporları değerlendirilmeyecektir. Bu ana rapor, sırasıyla aşağıdaki konu başlıklarını içerecek şekilde olmalıdır.
- lm sonuçları ve istenen hesaplamalar
 - Tartışma ve sonuç
 - Tablolar
 - şekiller
 - Deney cihazları
 - Sonuçlar
 - Referanslar
 - Ekler

DENEYLERİN SORUMLULARI VE YAPILACAĞI LABORATUVARLAR

DENEY 1 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Deney Tasarımı : <i>Yasin DEMİRER</i> (Oda: Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarı) : Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarı : yasin.demirer@gazi.edu.tr
DENEY 2 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Termokupl Kalibrasyonu : <i>Fatih DEMİR</i> (Oda: Deneysel ve Sayısal Isı Transferi Laboratuvarı) : Deneysel ve Sayısal Isı Transferi Laboratuvarı : fdemir@gazi.edu.tr
DENEY 3 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Kesme Hızının Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin İncelenmesi : <i>Demet ÖZAYDIN</i> (Oda: Toz Metalurji Laboratuvarı) : Toz Metalurji Laboratuvarı : demetozaydin@gazi.edu.tr
DENEY 4 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Malzemelerde Elastisite ve Kayma Elastisite Modüllerinin Eğme ve Burulma Testleriyle Belirlenmesi : <i>Bedrettin Mahmut KOCAGİL</i> (Oda: Otomatik Kontrol Laboratuvarı) : Mekanik ve Mukavemet Laboratuvarı : mahmutkocagil@gazi.edu.tr
DENEY 5 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Harmonik Kuvvetle Zorlanmış Sönümsüz Sistemin Titreşimi : <i>Görkem AĞÖREN</i> (Oda: Otomatik Kontrol Laboratuvarı) : Mekanizmalar ve Makine Dinamiği Laboratuvarı : gorkemagoren@gazi.edu.tr
DENEY 6 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Zorlanmış Vorteks : <i>Murat ERBAŞ</i> (Oda: Isı Bilimleri Laboratuvarı) : Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarı : merbas@gazi.edu.tr
DENEY 7 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Silindirler Üzerine Etkiyen Sürüklenme Kuvvetlerinin Belirlenmesi : <i>Emin Salih SAN</i> (Oda: Otomatik Kontrol Laboratuvarı) : Deneysel ve Sayısal Isı Transferi Laboratuvarı : eminsalihsan@gazi.edu.tr
DENEY 8 SORUMLU LABORATUVAR E-POSTA	: Doğal Konveksiyon ile Isı Transferinin Hesaplanması : <i>Güven Hasret YILMAZ</i> (Oda: Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarı) : Akışkanlar Mekaniği Laboratuvarı : ghyilmaz@gazi.edu.tr

DENEY GRUPLARI

GRUP 1E

181152036	
191152001	
191152002	
191152003	
191152005	
191152007	

GRUP 2E

191152008	
191152009	
191152010	
191152011	
191152012	
191152013	

GRUP 3E

191152014	
191152017	
191152019	
191152021	
191152022	
191152024	
191152026	

GRUP 4E

191152027	
191152030	
191152031	
191152033	
191152035	
191152036	
191152038	

GRUP 5E

191152040	
191152400	
191152402	
191152501	
191152503	
201152001	
201152028	

GRUP 6

C181140048	
151150039	
161150064	
171150010	
171150015	
171150502	

GRUP 7

171150502	
171150507	
171150753	
181150014	
181150024	
181150027	

GRUP 8

181150030	
181150036	
181150049	
181150054	
181150068	
181150072	

GRUP 9

181150074	
181150092	
181150093	
181150502	
191150001	
191150002	

GRUP 10

191150004	
191150005	
191150007	
191150008	
191150009	
191150014	

GRUP 11

191150015	
191150016	
191150018	
191150019	
191150022	
191150023	

GRUP 12

191150024	
191150025	
191150027	
191150028	
191150029	
191150031	

GRUP 13

191150032	
191150033	
191150034	
191150035	
191150038	
191150039	

GRUP 14

191150040	
191150042	
191150043	
191150044	
191150045	
191150046	

GRUP 15

191150049	
191150050	
191150052	
191150053	
191150054	
191150056	

GRUP 16

191150057	
191150058	
191150059	
191150060	
191150061	
191150062	

GRUP 17

191150065	
191150066	
191150067	
191150068	
191150069	
191150072	

GRUP 18

191150074	
191150077	
191150080	
191150081	
191150083	
191150085	

GRUP 19

191150087	
191150088	
191150089	
191150090	
191150091	
191150092	

GRUP 20

191150400	
191150501	
191150504	
191150507	
191150750	
191150752	

GRUP 21

191150753	
191150755	
201150006	
201150022	
201150029	
201150037	

GRUP 22

201150045	
201150046	
201150047	
201150083	
201150754	
201150805	

GRUP 23

21115050009	
21115050020	
21115050752	
21115050754	
22115050808	

DERS SORUMLULARI

Doç. Dr. Fatih AKTAŞ (Oda No:454)
Dr. Öğr. Üyesi Recep EKİCİLER (Oda No:404)

SCHEDULE

DENEY 1. Deney Tasarımı								
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May
13.30	G1E	G2E	G3E	G4E	G5E	G6	G7	G8
14.00	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
14.30	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	

DENEY 2. Termokupl Kalibrasyonu								
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May
13.30		G1E	G2E	G3E	G4E	G5E	G6	G7
14.00	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15
14.30	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23

DENEY 3. Kesme Hızının Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin İncelenmesi									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G23		G1E	G2E	G3E	G4E	G5E	G6	
14.00	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	
14.30	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	

DENEY 4. Malzemelerde Elastisite ve Kayma Elastisite Modüllerinin Eğme ve Burulma Testleriyle Belirlenmesi									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G22	G23		G1E	G2E	G3E	G4E	G5E	
14.00	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	
14.30	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	

DENEY 5. Harmonik Kuvvetle Zorlanmış Sönümsüz Sistemin Titreşimi									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G21	G22	G23		G1E	G2E	G3E	G4E	
14.00	G5E	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	
14.30	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	

DENEY 6. Zorlanmış Vorteks									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G20	G21	G22	G23		G1E	G2E	G3E	
14.00	G4E	G5E	G6	G7	G8	G9	G10	G11	
14.30	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	

DENEY 7. Silindirler Üzerine Etkiyen Sürükleme Kuvvetlerinin Belirlenmesi									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G19	G20	G21	G22	G23		G1E	G2E	
14.00	G3E	G4E	G5E	G6	G7	G8	G9	G10	
14.30	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	

DENEY 8. Doğal Konveksiyon ile Isı Transferinin Hesaplanması									
SAAT	22.Mar	29.Mar	19.Nis	26.Nis	10.May	17.May	24.May	31.May	
13.30	G18	G19	G20	G21	G22	G23		G1E	
14.00	G2E	G3E	G4E	G5E	G6	G7	G8	G9	
14.30	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	

DENEY RAPORU HAZIRLAMA KURALLARI

DENEY RAPORU HAZIRLAMA KURALLARI

Deney raporları, teknik olan ve olmayan kişiler tarafından kolaylıkla takip edilebilecek standart bir formatta hazırlanmalıdır. Yazım esnasında aşağıdaki hususlara uyulması böyle bir format sağlamaya yeterli olacaktır:

- Rapor el yazısı ile hazırlanmalıdır.
- Kâğıdın tek tarafı kullanılmalıdır.
- Sayfalar başlık sayfasından başlayarak numaralandırılmalıdır. Şekil, Tablo ve denklemler de kendi içlerinde ayrıca numaralandırılmalıdır.
- Raporun sunuş sırasına göre ön rapor aşağıdaki gibi düzenlenmelidir:
 - Kapak sayfası
 - İçindekiler
 - Semboller
 - Özet
 - Giriş
 - Teori ve veri toplama işlemi
 - Cihazlar
 - Deneyin yapılışı
- Ana Rapor ise aşağıdaki gibi düzenlenmelidir:
 - Ölçüm sonuçları ve istenen hesaplamalar
 - Tartışma ve Sonuç
 - Tablolar
 - Şekiller (Deney cihazları, Sonuçlar)
 - Referanslar
 - Ek

Not 1: Tüm deneylerin öncesinde yukarıda belirtilen ilgili konu başlıklarını içeren, elle yazılmış bir **Ön Rapor** hazırlanacaktır. Bu ön rapor deney başlamadan önce, deneyden sorumlu araştırma görevlisine teslim edilecektir. Ön raporu teslim etmeyen öğrenci deneye alınmayacaktır.

Not 2: Yukarıda belirtilen ilgili konu başlıklarını içeren, elle yazılmış bir **Ana Rapor** deney sonrasında hazırlanacaktır. Bu rapor deneyi yaptıran araştırma görevlisine imza karşılığında ve en geç deneyin yapıldığı ertesi pazartesi saat **17:30'a** kadar teslim edilecektir. Zamanında teslim edilmeyen deney raporlarından öğrenci başarısız sayılacaktır.

Not 3: Ön Rapor ve Ana Rapor, deneyden sorumlu Araştırma Görevlisi tarafından birleştirilerek, **Deney Raporu** olarak değerlendirilecektir.

Not 4: Yarı ya da kısmi zamanlı çalışan öğrenciler deneyle ilgili araştırma görevlileri ile irtibata geçerek iki taraf için de uygun bir zamanda deneye girmeyi talep edebilirler. Ancak çalıştıklarına dair resmi belgelerini ilgili araştırma görevlilerine ibraz etmek zorundadırlar.

Kapak Sayfası: Kapak sayfasında deneyin adı, deneyin numarası, raporu hazırlayan öğrencinin adı ve öğrenci numarası, deneyin yapılış tarihi ile raporun sunuş tarihi, grup numarası ve grup üyelerinin tamamının adları ve numaraları, deney sorumlusunun adı ve deneyin yapıldığı kurumun adı yazılmalıdır. Kapak sayfası hazırlanırken son sayfadaki şekilde verilen formata tam olarak uyulmalıdır.

İçindekiler: Bu bölümde, raporun içeriği sayfa numaralarıyla başlıklar halinde belirtilmelidir.

Semboller: Raporda bulunan tüm semboller ve birimleri bu bölümde açıklanmalıdır. Semboller önce Latin (a,b,...,z) sonra Grek (α , β , ...) alfabelerine göre alfabetik sırada olmalıdır.

Özet: Çalışmanın önemli özelliklerinin kısa açıklaması 50-100 kelimeyle bu bölümde yapılır.

Giriş: Giriş, raporlanan çalışmanın çatısının belirtildiği kısımdır. O nedenle giriş kısmında aşırıya kaçmadan gereken bilgiler verilmelidir. Böylece okuyucu, konuyu hatırlamış veya konuya yakınlık kazanmış olacaktır. Ayrıca giriş bölümünde deneyin yapılış nedeni, nereye varılmak istendiği

belirtilmelidir. Son olarak giriş bölümünde deneyin özellikleri ve konuyu tamamlayıcı diğer bilgiler verilir. Giriş bölümüne hiçbir sonuç eklenmemelidir.

Teori ve veri toplama işlemi: Yapılan hesapların veya karşılaştırmaların teorik temeli bu bölümde verilir. Temel bağıntılardan ve yapılan kabullerden başlanarak son ifadelerin elde edilişi açıklanır. Denklemler görüldükleri sıraya göre numaralandırılmalıdır. Temel hesaplamalar için gerekli olandan daha fazla denklem ve denklem türetme işlemleri bu bölümde değil Ek'te verilmelidir.

Cihazlar: Deneyde kullanılan cihazların açıklamaları ve özellikleri bu bölümde verilir. Cihaz şekilleri raporun arkasında bulunan Şekiller başlıklı kısma eklenmelidir. Cihazların yalnızca şekillerini ekleyip “deneyde kullanılan cihazlar Şekil 2’de görülmektedir” gibi bir ifade yeterli değildir.

Deneyin yapılışı: Deneyin yapılışı detaylı ve açık olarak bu bölümde anlatılmalıdır. Anlatım sırasında cihaz şekillerine, numaraları belirtilerek atıf yapılabilir.

Ölçüm sonuçları ve istenen hesaplamalar: Ölçüm sonuçları tablo ve/veya grafik şeklinde sunulmalıdır. Sonuçlar genellikle iki kısımdır: Teorik bağıntılar deneye uygulandığında elde edilen sonuçlar ve deneyde elde edilen sonuçlar. Sonuçların hassasiyeti araştırılmalı mümkünse sapmaları, ortalama sapmaları, dağılım eğrileri tablolarda belirtilmelidir. Tablolar hazırlanırken her ölçüm için hesap yapmak yerine örnek olarak seçilen bir değer için yapılan hesaplamalar detaylı olarak açıklanmalı, diğer ölçüm değerleri için yapılan hesaplamaların yalnızca sonuçları verilmelidir.

Tartışma ve sonuç: Tartışma bölümünde, Giriş’te belirtilen amaçlara ne kadar ulaşıldığına dikkat edilmelidir. Amaçlara nasıl ulaşıldığı, ulaşılamadı ise hangi durumlarda ve neden ulaşılamadığı açıkça belirtilmelidir. Eğer amaç ile sonuç arasında çok açık fark varsa bunun nedenini ölçümün tabiatına ve kabullere yüklemeyen önce gözden kaçan olası hatalar araştırılmalıdır. Bir cümle ile sonuç açıkça belirtilmelidir.

Tablolar: Tablo olarak sunulacak tüm değerler bu bölüme konacaktır. Her tabloya bir numara verilmeli ve isimlendirilmelidir.

Şekiller: Grafikler, fotoğraflar, cihazların şematik gösterimleri bu bölümde bulunur. Bütün şekillere numara ve isim verilmelidir. Aynı grafik üzerinde birden fazla çizim bulunacaksa her bir eğrinin hangi verilere karşılık geldiği yazılmalıdır.

Referanslar: Deney sırasında faydalanılan ve raporda belirtilen referanslar (kitap, makale, tez) aşağıdaki verilen formatta belirtilmelidir.

Kitaplar : Kitabın yazarı, başlığı, baskı no, yayıncı, yılı, kullanılan sayfalar.
Makaleler : Makalenin yazarı, başlığı, yayınlandığı dergi, cilt no, sayı no, sayfa noları yıl.
Tez : Tezin yazarı, başlığı, derecesi, üniversite, bölüm, yılı.

Ek: Ana raporda bulunması gereksiz olan ama konunun detayı için sunulmasında fayda görülen hususlar ekte verilir. Örneğin; özel denklemlerin elde edilişi ve denklemlerin çözüm şekilleri, teorinin detaylı olarak açıklanması gibi.

Örnek Kapak şekli aşağıda eklenmiştir:

* Kırmızıyla yazılan kısımlara ilgili kişi ve deney bilgileri yazılacaktır.

** Deney Adı 24 punto Cambria yazı fontu ile geri kalan kısımlar 12 punto Cambria yazı fontu ile ortalanarak yazılacaktır.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

MM 422 MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ LABORATUVARI DERSİ

DENEY NO: 3

KESME HIZININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

HAZIRLAYAN

“ÖĞRENCİ NO”

“ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

DENEY YAPILIŞ TARİHİ

“TARİH”

GRUP NO: “...”

DENEY GRUBUNUN DİĞER ÜYELERİ

“ÖĞRENCİ NO” “ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

“ÖĞRENCİ NO” “ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

“ÖĞRENCİ NO” “ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

“ÖĞRENCİ NO” “ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

“ÖĞRENCİ NO” “ÖĞRENCİ ADI SOYADI”

DENEY SORUMLUSU

“DENEYİ YAPTIRAN ARAŞTIRMA GÖREVLİSİNİN ADI SOYADI”