

| Dersin Adı: Makina Elemanları I | | | | Course Name: Machine Design I | | |
|---|-----------------------|---|--|--|-------------------------------------|----------------------------|
| Kod (Code) | Yarıyıl (Semester) | Kredi (Local Credits) | AKTS Kredi (ECTS Credits) | Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week) | | |
| | | | | Ders (Theoretical) | Uygulama (Tutorial) | Laboratuar (Laboratory) |
| MAK339 | 5 | 3.5 | 5.5 | 2 | 3 | - |
| Bölüm / Program (Department/Program) | | Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering) | | | | |
| Dersin Türü (Course Type) | | Zorunlu (Compulsory) | Dersin Dili (Course Language) | | Türkçe (Turkish) | |
| Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites) | | Teknik Resim, Mukavemet | | | | |
| Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %) | | Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design) | Genel Eğitim (General Education) | |
| | | - | - | - | - | |
| Dersin Tanımı (Course Description) | | <p>Konstrüksiyon faaliyeti ve bu faaliyet içinde makina elemanları bilgisinin önemi. Makina elemanlarının hesap, şekillendirme ve kullanım esasları. Kaynak, lehim, yapıştırma, perçin bağlantıları, mil-göbek bağlantıları, cıvata bağlantılar ve vida mekanizmaları, pimler, pernolar, yaylar, miller ve akslar, kavramalar, yağlar ve yağlama teorisi, kaymalı ve yuvarlanmalı yataklar.</p> <p>Mechanical engineering design activity and importance of machine elements knowledge in this activity. Fundamentals of design and applications of machine elements. Welded, soldered, adhesive bonded, riveted joints. Shaft-hub connections. Bolted joints and power screw mechanisms. Pins, knuckles, springs, shafts and axles, coupling and clutches, lubricants and lubrication theory, sliding and rolling bearings.</p> | | | | |
| Dersin Amacı (Course Objectives) | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Makina konstrüksiyonunda, analiz safhası ile makina elemanlarının tanıtılması 2. Fonksiyonel ve mukavemet hesapları için temel mühendislik bilimleri kullanarak matematik modeller kurmak, mevcut tecrübi modeller yardımı ile giriş-çıkış değerlerini bulmak 3. Standardlar ve dizayn kriterlerini kullanmak. 4. Hayal gücü, yaratıcılık ve önseziyi geliştirmek ve tecrübe kazandırmak. 5. Tasarlama ve sentez safhaları için gerekli bilgi ve kabiliyeti sağlamak ve prototip imalatı, deneme ve pazarlama ileri safhalarına hazırlamak. <ol style="list-style-type: none"> 1. To introduce the analysis phase and machine elements in mechanical design. 2. To develop mathematical models for functional analysis and stress calculation of machine elements by using engineering sciences. By using the available experimental models determine the input and output values of the machine system elements. 3. To use the standards and design criteria. 4. To improve the goal recognition, creativity and intuition and also to enable the students to gain experience in machine design. 5. To provide the necessary knowledge and capability for task spesification, concept formation and synthesis phases of the machine design. To develop the further stages of the machine design; manufacturing of prototypes, testing and marketing. | | | | |
| Dersin Öğrenme Çıktıları | | <ol style="list-style-type: none"> I. Kaynak, lehim, yapıştırma ve perçin bağlantılarının şekillendirilmesi ve hesaplanması. II. Şekil ve kuvvet bağlı mil göbek bağlantılarında kullanılan elemanların tanıtılması ve standartları. Kamalar, profilli miller, pim bağlantıları, sıkma ve pres geçmeler, ara elemanlı sürtümlü bağlantılarının şekillendirme ve hesap tarzları. III. Pim ve pernoların tanıtılması, standartları ve hesaplanmaları. | | | | |

| | |
|--|--|
| <p>(Course Learning Outcomes)</p> | <p>IV. Cıvata bağlantıları ve vida mekanizmalarının, vida dış profillerinin tanıtılması ve standartları, cıvata mekaniği ve cıvata ve vida bağlantılarındaki zorlanmaların hesabı ve boyutlandırma, öngerilmeli cıvata bağlantılarının hesabı.</p> <p>V. Malzemenin elastik davranışı, yayların kullanılma maksatları ve özellikleri, çubuk, helisel, spiral, özel metal yayların ve kauçuk yayların tanıtılması ve hesapları.</p> <p>VI. Aks ve millerin şekillendirilmesi, standartları, gerilme, deformasyon ve titreşim hesapları.</p> <p>VII. Çözülemeyen ve çözülebilen kavramaların şekillendirilmesi, özellikleri, kullanılma sınırlamaları, dinamik davranışları, ısı dengesi.</p> <p>VIII. Yağlama; sürtünme ve aşınma, yağlayıcılar ve özellikleri, viskozite, sıcaklık ve basınç tesirleri, katıklar.</p> <p>IX. Yağlama teorisi, yük taşıyıcı film teşkili, Reynolds diferansiyel denklemi.</p> <p>X. Kaymalı yataklar; dıştan basınçlandırılmış eksenel ve radyalyataklar ve hidrodinamik eksenel ve radyal yatakların şekillendirilmesi ve yük taşıma ve durumlarının tayini ve yatak sıcaklığının hesabı.</p> <p>XI. Yuvarlanmalı yatakların şekillendirilmesi, standartları, statik ve dinamik yüklerde yatak büyüklüğünün tayini, Stribeck ve Palmgren-Eschmann denklemleri, Temel yük sayısı ve Temel ömür değişken yük ve değişken devir sayılarında hesaplama, yatak ömrünün istatistiki karakteri.</p> <p>XII. Tatbikat ve ödevler yardımı ile Makina Elemanlarının seçimi ve fonksiyonel ve mukavemet hesaplarının yapılmak sureti ile boyutlandırılması, standartların ve dizayn kriterlerinin kullanılması.</p> |
| | <p>I. Recognize formation and calculation welded, soldered, adhesive bonded and riveted joints.</p> <p>II. Recognize machine elements which are used in form and force connected shaft-to-hub connections and their standards. Recognize the formation and calculation methods of the keys, splined and profiled shafts, pin joints, press and fit joints and friction-joints with intermediate parts.</p> <p>III. Recognize the design and standards of the pins and knuckles.</p> <p>IV. Recognize bolted joints, power screw mechanisms and screw thread forms and their standards, screw mechanics, calculation of stresses in bolted and screw joints and their determination of dimensions, and also know the design of preloaded bolted joints.</p> <p>V. Recognize the elastic behaviour of materials, application areas of springs and their properties, and also know the designs of the flat, leaf, helical and special metal and rubber springs.</p> <p>VI. Recognize the types and standards of axles and shafts and their stress, deformation and vibration calculations.</p> <p>VII. Recognize the types, characteristics, application limits, dynamic behaviours and heat balance of the couplings and clutches.</p> <p>VIII. Recognize lubrication; friction and wear, lubricants and their characteristics, viscosity, the effects of temperature and pressure, additives.</p> <p>IX. Recognize the lubrication theory, form of load-carrying films and Reynold's differential equation.</p> <p>X. Recognize the sliding bearings; define the types and load carrying ability and calculation of bearing temperature of the external pressed thrust and journal bearings and also hydrodynamic thrust and journal bearings.</p> <p>XI. Define types and standards of rolling bearings and determination of their bearing dimensions under static and dynamic loads. Recognize Stribeck and Palmgren-Eschmann equations. Basic load rating, basic life. Bearing selection under variable loads and variable number of revolutions. Statistical characteristics of bearing lives.</p> <p>XII. Select machine elements by means of tutorials and homework. Determine the dimensions of the machine elements by using strength of materials calculations. Understand application of standards and design criteria of the machine elements.</p> |

DERS PLANI

| Hafta | Konular | Dersin Öğrenme Çıktıları |
|-------|---|--------------------------|
| 1 | Konstrüksiyon faaliyeti ve bu faaliyet içinde makina elemanları bilgisinin önemi. Makina elemanlarının mukavemet hesapları hakkında genel bilgi; yükler ve zorlanmalar, bileşik gerilmeler, kırılma teorileri, sürekli mukavemet, Hertz gerilmeleri | |
| 2 | Çözülemeyen bağlantılar; kaynak bağlantıları. | |
| 3 | Çözülemeyen bağlantılar; lehim, yapıştırma ve perçin bağlantıları. | |
| 4 | Şekil bağlı mil-göbek bağlantıları. | |
| 5 | Kuvvet bağlı mil-göbek bağlantıları. | |
| 6 | Kuvvet bağlı mil-göbek bağlantıları, pimler ve pernolar. | |
| 7 | Cıvata bağlantıları; cıvata mekaniği ve mukavemet hesapları. | |
| 8 | Cıvata bağlantıları; öngerilmeli cıvata bağlantıları. | |
| 9 | Yaylar. | |
| 10 | Akslar ve miller, çözülemeyen kavramalar. | |
| 11 | Çözülebilir kavramalar. | |
| 12 | Yağlar ve yağlama teorisi. | |
| 13 | Kaymalı yataklar. | |
| 14 | Yuvarlanmalı yataklar. | |

COURSE PLAN

| Weeks | Topics | Course Learning Outcomes |
|-------|--|--------------------------|
| 1 | Design activity and importance of knowledge of machine elements in this activity. Fundamentals of strength of materials analysis of machine elements. Loads and stresses, equivalent stresses, fracture theories, fatigue strength, Hertzian stresses. | |
| 2 | Unseparable joints; welded joints. | |
| 3 | Unseparable joints; soldered, adhesive bonded and riveted joints. | |
| 4 | Form connected shaft-hub connections. | |
| 5 | Force connected shaft-hub connections. | |
| 6 | Force connected shaft-hub connections, pins and knuckles. | |
| 7 | Bolted joints; the mechanics of screws and their stress calculations. | |
| 8 | Bolted joints; preloaded bolted joints. | |
| 9 | Springs. | |
| 10 | Axles and shafts, couplings. | |
| 11 | Clutches. | |
| 12 | Lubricants and lubrication theory. | |
| 13 | Sliding bearings. | |
| 14 | Rolling bearings. | |

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

| | | | |
|---|---|-----------------------------|--|
| Ders Kitabı (Textbook) | Ders Notları mevcut. Course notes. | | |
| Diğer Kaynaklar (Other References) | 1. Joseph Edward Shigley, Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill International Editions, First Metric Edition, 1986. 2. Tochtermann/Bodenstein, Konstruktionselemente des Maschinenbaues 1,2, Springer-Verlag 3. Juvinall, R.J. and Marshek, K.M., Fundamentals of Machine Component Design, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2000. 4. Deutschman, A.D., Wilson, C.E and Michels, W.J., Machine Design, Prentice Hall, 1996. 5. Cameron, A. The Principles of Lubrication, Longmans, 1966 6. Moore, D.F., Principles and Applications of Tribology, Pergamon Press, 1975. | | |
| Ödevler ve Projeler (Homework & Projects) | Uygulama türünde ödevler verilecektir. | | |
| | Homework related to tutorials. | | |
| Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work) | - | | |
| | - | | |
| Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage) | Ödevlerin hazırlanmasında sınırlı olarak kullanılacaktır. | | |
| | It will be used in preparation homework assignments. | | |
| Final sınavı önşartı (Prerequisite for final exam) | - Final Sınavına girebilmek için ara sınavların ortalamasının asgari değeri en az 35/100 olmalıdır. | | |
| | - In order to be able to take the final exam, the average of the midterm exams must be at least 35/100. | | |
| Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria) | Faaliyetler (Activities) | Adedi (Quantity) | Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %) |
| | Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams) | 2 | 30 |
| | Kısa Sınavlar (Quizzes) | 4 | 15 |
| | Ödevler (Homework) | 6 | 15 |
| | Projeler (Projects) | - | - |
| | Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project) | - | - |
| | Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work) | - | - |
| | Diğer Uygulamalar (Other Activities) | - | - |
| | Final Sınavı (Final Exam) | 1 | 40 |