

Tantárgy neve: Károsodáselemélet	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező (Üzemeltető-karbantartó)	
A tanóra típusa: 2 óra előadás és 1 óra gyakorlat, összesen 36 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye: 5. félév	
Előkövetelmények: Anyagtechnológia és -vizsgálat	
Tantárgyleírás:	
<p>A hallgatók megismerkednek a berendezések, gépalkatrészek külső és belső terheléseikkel. A terhelések típusaival, a szerkezeti anyagok károsodási típusaival és a meghibásodási mechanizmusokkal. A károsodások megelőzésével és csökkentési lehetőségeikkel. Az anyagminőség és a károsodás kölcsönhatásának bemutatása. Ezen belül a hallgatók részletes ismereteket kapnak a törési mechanizmusokról, a kopásokról, a korróziós mechanizmusról és a korróziós károsodások típusairól, valamint a tribológiáról. Az egymással kapcsolódó, és egymáson elmozduló műszaki felületek tribológiai folyamatainak megismerése. A gépek, és a gépelemek működése szempontjából kedvező tribológiai környezet kialakítási szempontjai. A súrlódási, kopási, kenési folyamatok mélyebb megismerése. A hallgatók megismerik a roncsolásos és a roncsolásmentes anyagvizsgálati módszereket, amelyekkel mérni és értékelni tudják az anyag károsodásait, és következtetni tudnak az élettartamra, az elhasználódásra. A tantárgy célja az anyagok károsodásának leírása egzakt matematikai mechanikai és fizikai háttérre alapozva. Az anyagokban lévő hibák változásának leírása, továbbá erre alapozva az adott hibával terhelt szerkezet élettartamának becslése. Ezentúl, azon roncsolásmentes vizsgálatok és eljárások bemutatása, melyekkel a szerkezetben lévő hibák feltárhatóak.</p>	
Irodalom	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tóth L.: A törésmechanika alapelvei, Miskolci Egyetem, Bay Zoltán Intézet, 1999. - Broek, D.: The Practical Use of Fracture Mechanics, Kluwer Academic Publishers, London, 1989. e-ISBN-13: 978-94-009-2558-8 - Singh, R. (eds): Weld Cracking in Ferrous Alloys, Woodhead Publishing, Cambridge, 2009. ISBN: 978-1-84569-545-3 - Mix, P. E.: Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide, Second Edition, John Wiley & Sons, 2005. ISBN-13 978-0-471-42029-3 - Valasek I., Törös M.: Tribológia, Műszaki Kiadó, Budapest, 2007. ISBN: 978-963-337-014-8 - Tinga, T.: Principles of Loads and Failure Mechanisms: Applications in Maintenance, Reliability and Design, Springer-Verlag London, 2013, ISBN 978-1-4471-4917-0 - Roberge, P.R.: Handbook of Corrosion Engineering, Third Edition, McGraw-Hill Education, 2019, ISBN: 978-1-26-011696-0 <p>Ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G. Pluvinage: Linerás törésmechanika. Miskolci Egyetem, 1997. - Bharat Bhushan Modern Tribology Handbook, CRC Press, 2010, ISBN 0849377870, 9780849377877, p. 1760. - Blumenauer, H. - Pusch, G.: Műszaki törésmechanika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN: 963-10-6718-1 	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> - Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. - Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. - Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. - Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. - Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. 	

b) képességei

- Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.
- Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására.

c) attitűd

- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.
- Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg.

d) autonómiája és felelőssége

- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.
- Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

Tantárgy felelőse: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): Dr. Árpád István, adjunktus, PhD; Balogh Gábor, mesteroktató

Tantárgy neve: Károsodáselmélet		Tantárgy kódja: MK3KAREG04G117
Kredit: 4	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 1	Előkövetelmény: Anyagtechnológia és -vizsgálat	
Tantárgyfelelős: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Árpád István, Balogh Gábor
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	A szilárd testekben lévő repedések környezetében terhelés hatására kialakuló feszültségállapot mechanikai tárgyalásának lehetőségei.	Féléves feladat kiadása, a megoldás menetének ismertetése
2.	Lehetséges törési kritériumok. A rugalmasságtan síkbeli feladatainak megoldási lehetőségei.	Konzultáció
3.	A lineárisan rugalmas törésmechanika alapelvei, a feszültségintenzitási tényező fogalma, meghatározásának lehetőségei (kézikönyvek, számítógépes adatbankok, internetes források, szoftvercsomagok a numerikus számításokra).	Konzultáció
4.	A repedéscsúcs környezetében kialakuló mechanikai állapot síkbeli és térbeli terhelés esetében. A repedéscsúcs környezetében kialakuló képlékeny zóna és annak figyelembevételének lehetőségei.	Kúszásvizsgálat
5.	Nemlineárisan rugalmas törésmechanika alapelvei, a J-integrál. J-integrál kiszámításának módjai. A véges differenciálegyenletek optimalizálása	Fárasztóvizsgálatok J integrál kísérleti meghatározása 1
6.	A technológiai maradó feszültségek (hegesztés, felületi képlékenyalakítás, stb.) figyelembevételi lehetőségei a repedések várható hatásának megítélésében.	J integrál kísérleti meghatározása 2
7.	Első rajzhét	
8.	A korrózió alapjai. A korrózió mechanizmusa.	Korrózió monitoring.
9.	A korrózió megjelenési formái. A korróziót befolyásoló tényezők.	Környezetszimulációs vizsgálatok, korrózió-szimulációs vizsgálatok. Q-SUN, Q-FOG berendezések ismertetése, bemutatása.
10.	Stabil repedésterjedés kvázi-statikus és ismétlődő terhelés esetén, anyagjellemzők.	Konzultáció
11.	Repedésterjedés sajátosságai kúszás esetén.	Feladatok bemutatása
12.	A repedésszerű hibák veszélyességének megítélésére alkalmas mérnöki módszerek, szoftvercsomagok.	Feladatok bemutatása
13.	NDT és NDE, amerikai és japán szabványok, előírások, valamint a detektálás eljárásai, korlátai.	Pótgyakorlat
14.	Második rajzhét	
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele: A kiadott féléves feladat teljesítése. Részvétel a TVSZ szerint.		
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: Az aláírás megszerzése.		

Tantárgy neve: Károsodáselemélet		Tantárgy kódja: MK4KAREG04G117
Kredit: 4	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 1	Előkövetelmény: Anyagtechnológia és -vizsgálat	
Tantárgyfelelős: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Árpád István, Balogh Gábor
KONZULTÁCIÓ	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	A szilárd testekben lévő repedések környezetében terhelés hatására kialakuló feszültségállapot mechanikai tárgyalásának lehetőségei. Lehetséges törési kritériumok. A rugalmasságtan síkbeli feladatainak megoldási lehetőségei.	Féléves feladat kiadása, a megoldás menetének ismertetése
2.	A lineárisan rugalmas törésmechanika alapelvei, a feszültségintenzitási tényező fogalma, meghatározásának lehetőségei (kézikönyvek, számítógépes adatbankok, internetes források, szoftvercsomagok a numerikus számításokra). A repedéscsúcs környezetében kialakuló mechanikai állapot síkbeli és térbeli terhelés esetében.	Konzultáció
3.	A repedéscsúcs környezetében kialakuló képlékeny zóna és annak figyelembevételének lehetőségei. Nemlineárisan rugalmas törésmechanika alapelvei, a J-integrál.	Kúszásvizsgálat
4.	J-integrál kiszámításának módjai. A véges differenciálegyenletek optimalizálása. A technológiai maradó feszültségek (hegesztés, felületi képlékenyalakítás, stb.) figyelembevételi lehetőségei a repedések várható hatásának megítélésében. Stabil repedésterjedés kvázi-statisztikus és ismétlődő terhelés esetén, anyagjellemzők. Repedésterjedés sajátosságai kúszás esetén.	Fárasztóvizsgálatok J integrál kísérleti meghatározása
5.	A korrózió alapjai. A korrózió mechanizmusa. A korrózió megjelenési formái.	Környezet- és korróziószimuláció. Q-SUN, Q-FOG berendezések ismertetése, bemutatása
6.	A repedésszerű hibák veszélyességének megítélésére alkalmas mérnöki módszerek, szoftvercsomagok. NDT és NDE, amerikai és japán szabványok, előírások, valamint a detektálás eljárásai, korlátai.	Feladatok bemutatása
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele: A kiadott féléves feladat teljesítése. Részvétel a TVSZ szerint.		
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: Az aláírás megszerzése.		