

Tantárgy neve: Karbantartási és javítási technológiák	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező (Termeléstámogató)	
A tanóra típusa: 2 óra előadás és 2 óra gyakorlat, összesen 48 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: 4. félév	
Előkövetelmények: Gépészeti rendszerek és -modellezés	
Tantárgyleírás:	
<p>A tantárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók a karbantartási stratégiák korszerű irányzatainak megismerése és elsajátítása alapján képessé váljon a modern karbantartási rendszerek alkalmazására. A TMK, illetve diagnosztikai elven alapuló karbantartás. A TPM ismertetése. Egyszerűsített RCM elemzése. Számítógépes karbantartású rendszer (CMMS). Az alkatrészek elhasználódási folyamata, állapotértékelés. Tribológiai igénybevétel és a kopási mechanizmus kapcsolata. Hibák elemzése, kopás típusok, korrózió, repedések és törések. Helyreállítási, javítási folyamatok, módszerek. Élettartam problematikája. Helyreállítási és élettartam növelő és technológiák. A tulajdonságok, az igénybevétel és a technológiák kapcsolatrendszere. Gép tanulási rendszerek, neurális háló, SVM rendszerek alkalmazása a javítástechnológiában. Helyreállítás mechanikai módszerekkel, hegesztéssel, termikus szórással, galvanizálással, ragasztással és műanyagozással. Hagyományos felület átalakító technológiák, a korszerű vékony rétegek, plazmasugaras eljárások, a lézersugaras eljárások. Felületi integritást módosító nagy energia sűrűségű technológiák és felületszilárdító eljárások.</p>	
Irodalom	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ráthy Iné – Fazekas L. – Gavallér J. – Kugyela P.: Karbantartás és gépjavítás, Debreceni Egyetem, 2015.</li> <li>- Zvikli S. Üzemeltetés elmélet I.-Univ. Kiadó, Győr, 2008. ISBN/Univkód, 978-963-9819-34-4.</li> <li>- Gaál Z.: Tudásbázisú karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2003 ISBN: 963-9495-19-0</li> <li>- Gaál Z.- Kovács Z: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1998 ISBN: 963-73-3226-X</li> <li>- Takács J: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004. ISBN 963-420-789-8</li> <li>- Janik J (szerk.) Gépüzemfenntartás I-II. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala 2000. ISBN 963-00-6778-1</li> </ul> <p>Ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner: Machinery Component Maintenance And Repair, Elsevier, 2004. ISBN: 978-0-7506-7726-4</li> <li>- Ricky Smith, R. Keith Mobley: Industrial Machinery Repair: Best Maintenance Practices Pocket Guide, Elsevier, 2003. ISBN: 978-0-7506-7621-2</li> <li>- Bharat Bhushan Modern Tribology Handbook, CRC Press, 2010, ISBN 0849377870, 9780849377877, p 1760</li> <li>- Valasek, I. (szerk.): Tribológia, 1-7 kötet. Tribotechnik Kft, Budapest, 2002</li> </ul>	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.</li> <li>- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait..</li> </ul>	

- Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett gépészeti rendszerek és folyamatok tervezéséhez, gyártásához, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.
- b) képességei
- Felkészült a gépészeti rendszerek és folyamatok üzemeltetése során gyűjtött információk feldolgozására és rendszerezésére, elemzésére, következtetések levonására.
  - Képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására.
  - Képes a műszaki, gazdasági, környezeti és humánerőforrások felhasználásának komplex tervezésére és menedzselésére.
- c) attitűd
- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
  - Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
  - Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt, példát mutat munkatársainak e szemlélet alkalmazásában.
- d) autonómiája és felelőssége
- Értékeli beosztottjai munkáját, kritikai észrevételeinek megosztásával elősegíti szakmai fejlődésüket.
  - Önállóan képes mérnöki feladatok megoldására.
  - Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
  - Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
  - Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai és környezetvédelmi) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Tantárgy felelőse: Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):

Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD; Dr. Árpád István, adjunktus, PhD

Tantárgy neve: Karbantartási és javítási technológiák		Tantárgy kódja: MK6KJATG04G117
Kredit: 4	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 2	Előkövetelmény: Gépészeti rendszerek és -modellezés	
Tantárgyfelelős: Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Deák Krisztián, Dr. Árpád István
KONZULTÁCIÓ	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Karbantartási módszerek gépészmérnöki területen. Javító, preventív és prediktív módszerek. Esettanulmányok. Konceptiója és alapjai a megbízhatósági központú karbantartásnak (reliabilitycentered maintenance (RCM)). Konceptiója és alapjai a Teljeskörű Hatékony Karbantartásnak (TPM). Példák az iparból. Kádgörbe haladó elemzése, Prognózis és állapot mnedzsmen (Prognostics and health (PHM)), Hátralévő használható élettarta (Remaining useful life (RUL)), Valószínűség becslés matematikai módszerekkel. Trendanalízis	RCM és TPM használata a gépiparban RUL becslés és számítás matematikai szoftverek segítségével.
2.	Autoregresszív (AR) model Gyökérok elemzés RCA és RCFA módszerek segítségével, Számítógépes karbantartási rendszer (CMMS) ismertetése	Modell alkalmazása a gyakorlatban. RCA elemzés, CMMS használata
3.	Számítógéppel segített karbantartás, Online és offline monitoring, Paraméter meghatározás karbantartás előtt, Számítógépes karbantartási rendszerhez kapcsolódás Karbantartás és TQM kapcsolata, terratechnológia fogalma	Ipari monitoring rendszerek TQM gyakorlati példák
4.	Tribológia, kenés, súrlódás, kenés fajtái, Nem megfelelősségek hibái, okai, Csapágy elemzések, külső és belső gyűrűk analízise. Neurális hálózatok (NNs) és neurális Fuzzy rendszerek (NF), Support Vector Machines (SVM), ANFIS rendszerek alkalmazása a javítástechnológiában, gépi tanulás alkalmazása a javítás előtti diagnosztikában	MATLAB Neural Network Toolbox bemutatása.
5.	Kockázatelemzés, Hiba és hatás elemzés (FMEA módszer) a gyártásban és javítási példák, Ishikawa diagram gépjavítás előtt. Modern gépi állapotfeltárás és elemzés a javítás előtt, FFT és Wavelet transzformáció (WT) transzformáció, CWT és DWT	MATLAB rendszeren belüli szemléltetés IPAR 4.0 SPM Intellinova és távdiagnosztika a javítást megelőző korszerű állapotfeltárásban NI DAQ rendszerek egyedi adatgyűjtésben

	<p>módszerek, Mother wavelets, Symlet és Daubiches waveletcsaládok.</p> <p>Hagyományos javítástechnológiai módszerek áttekintése, a korszerű módszerekre áttérés és szerepe az IPAR 4.0 szellemében.</p>	<p>Kéziműszerek szerepei és bemutatása</p> <p>Gyártástechnológiák áttekintése és szerepe a gyakorlati javítástechnológiában</p>
6.	<p>Korszerű megmunkálási módszerek a javítástechnológiában I.: EDM technológiák, hőkezelés és gépi keménymegmunkálások alapvető ismertetése, kémiai gépészet, WJM módszer. Elektrolitikus megmunkálások. Korszerű megmunkálási módszerek a javítástechnológiában II.: Lézermegmunkálások, plazmatechnológia, elektronsugaras eljárás alkalmazása a javítástechnológiában, vékony réteg technológia, PVD és CVD technológiák. Ultrahangos megmunkálások.</p>	<p>A korszerű megmunkálások interaktív szemléltetése.</p>
<b>KÖVETELMÉNYEK</b>		
<p>Az aláírás feltétele:</p> <p>TVSZ szerinti óralátogatás, 2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása. Kiadott javítástechnológiai feladat megfelelő szinten, határidőre elkészítése.</p>		
<p>Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:</p> <p>2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása, a tárgy vizsgával zárul.</p>		