

**Az ismeretkör: 37 Javítástechnológia**

**Kredittartománya 4 kredit**

Tantárgyai: 1) Karbantartási és javítási technológiák

<b>(1.) Tantárgy neve:</b> <b>KARBANTARTÁSI ÉS JAVÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK</b> <b>MK5KJATG04G117, MK6KJATG04G117</b>	<b>Kreditértéke: 4</b>
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” <sup>12</sup> : <b>50-50%</b>	
A tanóra <sup>1</sup> típusa: <b>előadás és gyakorlat</b> és óraszám: <b>56</b> az adott félévben, Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <sup>2</sup> (ha vannak): <b>esettanulmányok ismertetése</b>	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb <sup>3</sup> ): <b>kollokvium</b> Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <sup>4</sup> (ha vannak): <b>egyenre szabott komplex számítási feladatok</b>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): <b>4. félév</b>	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): <b>MK5GRMOG04GX17</b>	
<b>Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása</b>	
<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 kapcsolatrendszer. 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>	
A <b>2-5</b> legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom:	
1. Ráthy Iné – Fazekas L. – Gavallér J. – Kugyela P.: Karbantartás és gépjavítás, Debreceni Egyetem, 2015. (megjelenés alatt)	

<sup>1</sup> Nftv. 108. § 37. tanóra: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

<sup>2</sup> pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

<sup>3</sup> pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

<sup>4</sup> pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

2. Zvikli S. Üzemeltetés elmélet I.-Univ. Kiadó, Győr, 2008. ISBN/Univkód, 978-963-9819-34-4.
3. Gaál Z.: Tudásbázisú karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2003 ISBN: 963-9495-19-0
4. Gaál Z.- Kovács Z: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1998 ISBN: 963-73-3226-X
5. Takács J: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2004. ISBN 963-420-789-8
6. Janik J (szerk.): Gépüzemfenntartás I-II. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala 2000. ISBN 963-00-6778-1

Ajánlott irodalom:

1. Heinz P. Bloch, Fred K. Geitner: Machinery Component Maintenance And Repair, Elsevier, 2004. ISBN: 978-0-7506-7726-4
2. Ricky Smith, R. Keith Mobley: Industrial Machinery Repair: Best Maintenance Practices Pocket Guide, Elsevier, 2003. ISBN: 978-0-7506-7621-2
3. Bharat Bhushan Modern Tribology Handbook, CRC Press, 2010, ISBN 0849377870, 9780849377877, p 1760
4. Valasek, I. (szerk.): Tribológia, 1-7 kötet. Tribotechnik Kft, Budapest, 2002

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

**a) tudása**

- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.
- 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.

**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 (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Fazekas Lajos, Ph.D., főiskolai tanár**

**Tantárgy oktatásába bevont oktató (név, beosztás, tud. fokozat):**

**Deák Krisztián, tanársegéd**

**Menyhárt József, tanársegéd**

## Tematika

Hét	Előadás	Gyakorlat
1.	REGISZTRÁCIÓS HÉT	
2.	Karbantartási módszerek gépészmérnöki területen. Javító, preventív és prediktív módszerek. Esettanulmányok. Konceptiója és alapjai a megbízhatósági központú karbantartásnak (reliability-centered maintenance (RCM)). Konceptiója és alapjai a Teljeskörű Hatékony Karbantartásnak (TPM). Példák az iparból.	RCM és TPM használata a gép- iparban
3.	Kádgörbe haladó elemzése, Prognózis és állapot mnedzsment (Prognostics and health (PHM)), Hátralévő használható élet-tarta (Remaining useful life (RUL)), Valószínűség becslés matematikai módszerekkel. Trendanalízis.	RUL becslés és számítás matema- tikai szoftverek segítségével.
4.	Autoregresszív (AR) model	Modell alkalmazása a gyakorlat- ban.
5.	Gyökérok elemzés RCA és RCFA módszerek segítségével, Számítógépes karbantartási rendszer (CMMS) ismertetése	RCA elemzés, CMMS használata
6.	Számítógéppel segített karbantartás, Online és offline moni- toring, Paraméter meghatározás karbantartás előtt, Számító- gépes karbantartási rendszerhez kapcsolódás	Ipari monitoring rendszerek
7.	Karbantartás és TQM kapcsolata, terratechnológia fogalma	TQM gyakorlati példák
8.	RAJZHÉT	
9.	Tribológia, kenés, súrlódás, kenés fajtái, Nem megfelelőssé- gek hibái, okai, Csapágy elemzések, külső és belső gyűrűk analízise.	Különböző felületek elemzés mik- roszkóppal, számítások
10.	Neurális hálózatok (NNs) és neurális Fuzzy rendszerek (NF), Support Vector Machines (SVM), ANFIS rendszerek alkal- mazása a javítástechnológiában, gépi tanulás alkalmazása a javítás előtti diagnosztikában	Számítógépes modellezés és gya- korlati alkalmazása
11.	Kockázatelemzés, Hiba és hatás elemzés (FMEA módszer) a gyártásban és javítási példák, Ishikawa diagram gépjavítás előtt.	FMEA készítés
12.	Modern gépi állapotfeltárás és elemzés a javítás előtt, FFT és Wavelet transzformáció (WT) transzformáció, CWT és DWT módszerek, Mother wavelets, Symlet és Daubiches waveletcsaládok. Örvényáram vizsgálat, Akusztikus emisz- zió mérés (AE). Time-domain elemzés, Cepstrum analízis.	Mérés és adatgyűjtés, gyakorlati eszközök ismertetése (NI DAQ és SPM Leonova), LabVIEW és MatLAB programok
13.	Korszerű megmunkálási módszerek a javítástechnológiában I.: EDM technológiák, hőkezelés és gépi keménymegm- unkálások alapvető ismertetése, kémiai gépészet, WJM mód- szer. Elektrolitikus megmunkálások.	Ipari esettanulmányok ismertetése
14.	Korszerű megmunkálási módszerek a javítástechnológiában II.: Lézermegmunkálások, plazmatechnológia, elektronsuga- ras eljárás alkalmazása a javítástechnológiában, vékony réteg technológia, PVD és CVD technológiák. Ultrahangos meg- munkálások.	Ipari esettanulmányok ismertetése
15.	RAJZHÉT	

Debrecen, 2017. június 30.

.....  
tárgyfelelős

.....  
szakfelelős