

**Az ismeretkör: 95 Diagnosztika**

**Kredittartománya 4 kredit**

Tantárgyai: 1) Diagnosztika és állapotfelügyelet

<b>(1.) Tantárgy neve:</b> <b>DIAGNOSZTIKA ÉS ÁLLAPOTFELÜGYELET</b> <b>MK5DIAFG04G117, MK6DIAFG04G117</b>	<b>Kreditértéke: 4</b>
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” <sup>12</sup> : 50-50%	
A tanóra <sup>1</sup> típusa: előadás és gyakorlat és óraszám: 56 az adott félévben, Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők <sup>2</sup> (ha vannak): esettanulmányok ismertetése	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb <sup>3</sup> ): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok <sup>4</sup> (ha vannak): egyénre szabott komplex számítási feladatok	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): MK5EMJFR04GX17	
<b>Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása</b>	
<p>A tantárgy célja a korszerű és magas színvonalú diagnosztikai eljárások megismertetése a hallgatókkal. A tárgy megteremti a kapcsolatot a karbantartás és a javítástechnológia között, ismerteti azokat a módszereket, amelyek a hibafeltárás elengedhetetlen részei. FMEA szerepe a diagnosztikában. Rezgésdiagnosztika új módszerei, összekapcsolva a mélyebb matematikai háttérű jelfeldolgozási módszerekkel. Időtartománybeli elemzések, matematikai statisztikai módszerek alkalmazása, kurtosis, skewness paraméterek alapján történő előrejelzések, trendanalízis. Transzformációs módszerek általánosítása. Wavelet transzformáció. FIR és IIR szűrők tervezése. Integráltranszformációk és Z-transzformáció. Anya waveletek és családok. Tranziens jelek és jelfolytonossági hibák elemzése. Energia és entrópia alapján történő wavelet függvény kiválasztás tranziens hibák elemzéséhez. Csapágyvizsgálatok. Gépi tanulás és hibák osztályozása. Gépek, géprendszerek és villamos rendszerek diagnosztikája.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom:	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ráthy Iné – Fazekas L. – Gavallér J. – Kugyela P.: Karbantartás és gépjavítás, Debreceni Egyetem, 2015. (megjelenés alatt)</li><li>2. Zvikli S. Üzemeltetés elmélet I.-Univ. Kiadó, Győr, 2008. ISBN/Univkód, 978-963-9819-34-4.</li><li>3. Gaál Z.: Tudásbázisú karbantartás, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2003 ISBN: 963-9495-19-0</li></ol>	

<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

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.
- Törekszik arra, hogy mind saját, mind munkatársai tudását folyamatos ön- és továbbképzéssel fejlessze.
- 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**

- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.

**Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Kocsis Imre, Ph.D., főiskolai tanár**

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

**Deák Krisztián, tanársegéd**

## Tematika

Hét	Előadás	Gyakorlat
1.	REGISZTRÁCIÓS HÉT	
2.	Karbantartási módszerek kapcsolata a diagnosztikával a gépészmérnöki területen. Hibafeltáró elemzések és példák az iparból.	FMEA példák, hibafeltárás gyakorlat.
3.	Diagnosztika és minőségirányítás kapcsolata.	Gyakorlati példák.
4.	A diagnosztikai módszerek csoportosítása és áttekintése. Rezgésvizsgálat, műszaki akusztika, termográfia, olajelemzések, endoszkópia.	Mérőeszközök gyakorlati bemutatása, mérések.
5.	Jelgenerálás. Zavarjel generálás. Vizsgálójelek. Mintavételezés.	Labview alkalmazások.
6.	Időtartománybeli elemzések, matematikai statisztikai módszerek alkalmazása, kurtosis, skewness paraméterek alapján történő előrejelzések. Nem periodikus jelek statisztikai elemzése	Mérések, gyakorlati példák.
7.	Integráltranszformációs módszerek a diagnosztikai jelek elemzésében. FFT, DFT. STFT. Parseval tétel. Teljesítményspektrum.	Mérések, gyakorlati példák.
8.	RAJZHÉT	
9.	FIR és IIR szűrők, nemlineáris szűrők, medián-szűrő, Csebisev és Butterworth valamint elliptikus szűrők. Véges impulzusválasz szűrők tervezése. Parks-McClellan algoritmus.	Szűrők szoftveres tervezése.
10.	Frekvenciaválasz függvény, impulzusválasz függvény, koherenciafüggvény	Mérések, gyakorlati példák.
11.	Z-transzformáció és inverz Z-transzformáció. Wavelet transzformáció (WT) transzformáció, CWT és DWT módszerek, Mother wavelets, Symlet és Daubiches waveletcsaládok.	WT és Z-transzformáció gyakorlati alkalmazásai a diagnosztikában.
12.	Cepstrum analízis. Szűrőtervezés és a diszkrét wavelet transzformáció kapcsolata. Gépi tanulás, hibák osztályozása neurális hálókka, ANFIS és SVM rendszerekkel.	Mérés és adatgyűjtés, gyakorlati eszközök ismertetése (NI DAQ és SPM Leonova), LabVIEW és MatLAB programok. Gépi tanulás példák.
13.	Gépi diagnosztika gépelemek esetén: csapágyak és fogaskerekek hibafeltárása, felületi hibák okozta tranziens impulzusok elemzése.	Gyakorlati hibafeltárás, mérések, elemzések, kiértékelés.
14.	Gépi diagnosztika dinamikai rendszerek és gépek esetén. Zajjal terhelt környezetből a hasznos jel szűrése ciklikus autokorrelációval és spectral kurtosis (SK) módszerekkel.	Gyakorlati hibafeltárás, mérések, elemzések, kiértékelés.
15.	RAJZHÉT	

Debrecen, 2017. június 30.

.....

.....

tárgyfelelős

szakfelelős