

Tantárgy neve: Üzemeltetés és karbantartás I.	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező Üzemeltető-karbantartó	
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): Egy "team" munkában elvégzendő projekt feladat, amelyet előadás formájában is be kell mutatni.	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): évközi jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye: 5. félév	
Előkövetelmények: Általános géptan	
Tantárgyleírás:	
Munkaeszközöket, berendezéseket érő hatások. Gépek, berendezések elhasználódása, a hibák megjelenési formái. Igénybevételek és a karbantartási tevékenységek összefüggése. Az üzemfenntartás, karbantartás fogalma, feladatai, kapcsolatai. A karbantartás rendszerei, stratégiái. szervezeti és módszer szerinti csoportosítása. Fenntartási rendszerek, ciklusrend kialakítása, elvi összefüggései. Javítási ciklusidők megállapításának gyakorlati módszerei. A fenntartás gazdaságossága, hatékonysága. A megbízhatóság értelmezése, alkalmazása. A karbantartás mutatói.	
Irodalom	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Düll S.: Üzemfenntartás I-VI. Debrecen, Kossuth Lajos Tudományegyetem Műszaki Főiskolai Kar 1996.</li> <li>- Gaál Z. (szerk.): Tudásbázisú karbantartás. Veszprém, Veszprémi Egyetemi Kiadó 2003.</li> <li>- Gaál, Z., &amp; Kovács, Z. (2000.). Megbízhatóság, karbantartás. Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó, ISBN 963 7332 26 X.</li> <li>- Ben-Daya, M., Kumar, U., &amp; Murthy, P. D. (2016.). Introduction to Maintenance Engineering; Modeling, Optimization, and Management. Chichester, West Sussex (UK): John Wiley &amp; Sons, Ltd.</li> <li>- Gulati, R. (2013.). Maintenance and Reliability Best Practices, 2nd edition. New York (US): Industrial Press Inc., ISBN 978-0-8311-3434-1.</li> </ul> <p>Ajánlott irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Janik J. (szerk.): Gépüzemfenntartás I-II. Dunaújváros, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala. 2000.</li> <li>- Rétfalvi, P. (1985.). Gépek karbantartásának és javításának alapjai. Budapest: Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Továbbképző Intézet, ISBN: 963 431 636 0.</li> <li>- Eichler Ch.: A karbantartás tervezése. Budapest Műszaki Könyvkiadó 1982</li> </ul>	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
<p>a) tudása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.</li> <li>- Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.</li> <li>- Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.</li> <li>- Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.</li> <li>- Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.</li> </ul> <p>b) képességei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.</li> <li>- Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására.</li> </ul> <p>c) attitűd</p>	

- Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon.
  - Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
  - Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
  - Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- d) autonómiája és felelőssége
- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
  - Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
  - Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
  - Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
  - Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
  - Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
  - Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket..

Tantárgy felelőse: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): Dr. Árpád István, adjunktus, PhD

Tantárgy neve: Üzemeltetés és karbantartás I.		Tantárgy kódja: MK3UZK1G05G117
Kredit: 5	Követelmény: évközi jegy	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 2	Előkövetelmény: Általános géptan	
Tantárgyfelelős: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Árpád István
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Regisztrációs hét: A tantárgyi követelmények ismertetése. A szakirodalom ismertetése.	Regisztrációs hét: A beadandó feladat ismertetése Komplex rendszerek vizsgálata – döntés-előkészítés KIPA módszerrel (team munka)
2.	Döntés előkészítő módszerek I.: Komplex rendszerek vizsgálata. A gépek, a technológiák kiválasztása. A Kesselring módszer, a KIPA módszer.	Döntés előkészítő módszerek I.: A Kesselring módszer gyakorlása. Mintapélda bemutatása a Kesselring módszerre.
3.	Döntés előkészítő módszerek II.: Komplex rendszerek vizsgálata. A gépek, a technológiák kiválasztása. A Kesselring módszer, a KIPA módszer.	Döntés előkészítő módszerek II.: A KIPA módszer gyakorlása. Mintapélda bemutatása a KIPA módszerre.
4.	Döntés előkészítő módszerek III.: Az ÁKN (árbevétel-költség-nyereség) elemzés. A vállalkozások működésének pénzügyi alapjai. A fedezeti pont. Az amortizáció. A gépek, a technológiák kiválasztása az ÁKN jelleggörbék alapján.	Döntés előkészítő módszerek III.: Az ÁKN módszer fogalmainak gyakorlása. Mintapélda bemutatása az ÁKN módszerre.
5.	A CAPEX és az OPEX fogalma: A gépberuházás, a gépkölcsönzés, a lízing. Fogalmai, előnyei, feltételei. A gépberuházás lebonyolítása.	A valószínűség alapjai I.: A determinisztikus és a sztochasztikus folyamatok. A meghibásodás, mint véletlenszerű folyamat. A gyakorisági és a fajlagos gyakorisági (sűrűség) hisztogram bemutatása a hibamentes működési időn keresztül. A valószínűség értelmezése.
6.	Üzemfenntartás – Terotechnológia – karbantartás Az üzemfenntartás, a terotechnológia fogalma. Az üzemfenntartás területei, feladata. A gazdaságos üzemvitel rendszerszemléletű megközelítése. A karbantartás fogalma, definíciója, feladatai.	A valószínűség alapjai II.: A gyakorisági és a fajlagos gyakorisági diagramok felvétele a meghibásodások statisztikai adatai alapján.
7.	Első rajzhét	
8.	Fogalmak, definíciók: A karbantartás feladatai. Az elhasználódási tartalék (EHT) és diagramjai. Névleges állapot, funkcionális állapot.	A valószínűségi eloszlások I.: A normális eloszlás A normális eloszlás, mint a tendenciózus meghibásodási (pl. kopási) folyamat valószínűségi eloszlása. A normális eloszlás sűrűség és eloszlásfüggvénye, paraméterei. A meghibásodási és a megbízhatósági függvény értelmezése. A megbízhatóság fogalma.
9.	A karbantartási stratégiák I.: A karbantartási stratégiák és kialakulásuk története. A karbantartásban használatos	A valószínűségi eloszlások I.: A normális eloszlás.

	<p>fogalmak. A reaktív és a proaktív cselekvési módok.</p> <p>A hagyományos karbantartási stratégiák I.</p> <p>A hibaelhárító stratégia és EHT görbéje.</p> <p>A hibaelhárító stratégia előnye és hátrányai.</p>	<p>A 68-95-99,7 szabály értelmezése. A biztonsági tényező. A „six sigma” értelmezése. A megbízhatóság mérőszámai, <math>R(t)</math>, <math>P(t)</math>. A megbízhatóság számszerű értékeinek meghatározása, és gyakorlása.</p>
10.	<p>A karbantartási stratégiák II.:</p> <p>A hagyományos karbantartási stratégiák II.</p> <p>A megelőző (preventív), vagy merev ciklusú karbantartás és EHT diagramja. A TMK célja, módszere, előnyei, hátrányai.</p>	<p>A karbantartás mutatói I.:</p> <p>„Key Performance Indicators (KPIs)”</p> <p>A megbízhatóság további mérőszámai: a meghibásodási ráta függvény, <math>\lambda(t)</math>, értelmezése, számítása. Mintapéldák. Példamegoldások.</p>
11.	<p>A karbantartási stratégiák III.:</p> <p>A hagyományos karbantartási stratégiák III.</p> <p>Az állapotvizsgálaton alapuló (prediktív), vagy rugalmas ciklusrend alapú karbantartási stratégia és EHT diagramja. A P-F diagram. Az időszakos állapotvizsgálat és az állapotfelügyelet. Az állapotfigyelő rendszer és a védelmi-jelző rendszer és folyamatábrái. A számítógéppel vezérelt figyelőrendszer (monitoring) és folyamatábrája. A diagnosztika módszerei. Az állapotalapú karbantartás célja, alkalmazhatóságának feltételei, előnyei és hátrányai.</p>	<p>A valószínűségi eloszlások II.:</p> <p>Az exponenciális eloszlás:</p> <p>Az exponenciális eloszlás, mint a váratlan, a hirtelen, a véletlen hatásra bekövetkező meghibásodásokat leíró valószínűségi eloszlás. Az exponenciális eloszlás sűrűség és eloszlásfüggvénye, paraméterei. A kétparaméteres exponenciális eloszlás. Az exponenciális eloszlások várható értéke és szórása. Mintapéldák és példamegoldások.</p>
12.	<p>Meghívott ipari előadó:</p> <p>Előadás a karbantartás és az üzemeltetés gyakorlatáról.</p>	<p>A beadandó feladatok előadása</p> <p>Az egyes beadott feladatok megbeszélése, értékelése.</p>
13.	<p>Számonkérés:</p> <p>A zárthelyi dolgozat megírása.</p>	<p>Az eddig tanultak összefoglalása.</p> <p>A beadott feladatok és a zárthelyi dolgozat feladatainak megbeszélése.</p>
14.	Második rajzhét	
<b>KÖVETELMÉNYEK</b>		
<p>Az aláírás feltétele:</p> <p>A beadandó feladat határidőre történő leadása. Részvétel a TVSZ szerint.</p>		
<p>Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:</p> <p>Zh dolgozat 50%, beadandó dolgozat 50%</p>		

Tantárgy neve: Üzemeltetés és karbantartás I.		Tantárgy kódja: MK4UZK1G05G117
Kredit: 5	Követelmény: évközi jegy	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 2 + 2	Előkövetelmény: Általános géptan	
Tantárgyfelelős: Dr. Árpád István, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Árpád István
KONZULTÁCIÓ	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	A tantárgyi követelmények ismertetése. A szakirodalom ismertetése. Komplex rendszerek vizsgálata. A gépek, a technológiák kiválasztása. A Kesselring módszer, a KIPA módszer.	A beadandó feladat ismertetése Komplex rendszerek vizsgálata – döntés-előkészítés KIPA módszerrel (team munka) Döntés előkészítő módszerek: Mintapélda bemutatása a Kesselring és a KIPA módszerre.
2.	Döntés előkészítő módszerek: Az ÁKN (árbevétel-költség-nyereség) elemzés. A vállalkozások működésének pénzügyi alapjai. A fedezeti pont. Az amortizáció. A gépek, a technológiák kiválasztása az ÁKN jelleggörbék alapján. A CAPEX és az OPEX fogalma. A gépberuházás, a gépkölcsönzés, a lízing.	Döntés előkészítő módszerek: Mintapélda bemutatása a KIPA módszerre.
3.	Üzemfenntartás – Terotechnológia – karbantartás Az üzemfenntartás, a terotechnológia fogalma. Az üzemfenntartás területei, feladata. A gazdaságos üzemvitel rendszerszemléletű megközelítése. A karbantartás fogalma, definíciója, feladatai.	A valószínűség alapjai: A determinisztikus és a sztochasztikus folyamatok. A meghibásodás, mint véletlenszerű folyamat. A gyakorisági és a fajlagos gyakorisági (sűrűség) hisztogram bemutatása a hibamentes működési időn keresztül. A valószínűség értelmezése.
4.	Fogalmak, definíciók: A karbantartás feladatai. Az elhasználódási tartalék (EHT) és diagramjai. Névleges állapot, funkcionális állapot.	A normális eloszlás A normális eloszlás, mint a tendenciózus meghibásodási (pl. kopási) folyamat valószínűségi eloszlása. A normális eloszlás sűrűség és eloszlásfüggvénye, paraméterei. A meghibásodási és a megbízhatósági függvény értelmezése. A megbízhatóság fogalma.
5.	A karbantartási stratégiák I.: A karbantartási stratégiák és kialakulásuk története. A karbantartásban használatos fogalmak. A reaktív és a proaktív cselekvési módok. A hagyományos karbantartási stratégiák és EHT görbéik. A különböző stratégiák előnyei és hátrányai	A normális eloszlás A 68-95-99,7 szabály értelmezése. A biztonsági tényező. A „six sigma” értelmezése. A megbízhatóság mérőszámai, $R(t)$ , $P(t)$ . A megbízhatóság számszerű értékeinek meghatározása, és gyakorlása A meghibásodási ráta függvény, $\lambda(t)$ . Az exponenciális eloszlás
6.	Számonkérés: A zárthelyi dolgozat megírása.	A beadandó feladatok előadása Az egyes beadott feladatok megbeszélése, értékelése.
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele: A beadandó feladat határidőre történő leadása. Részvétel a TVSZ szerint.		

Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:  
Zh dolgozat 50%, beadandó dolgozat 50%