

Az ismeretkör: 37 Javítástechnológia**Kredittartománya (max. 12 kr.): 5 kredit****Tantárgyai: 1) Javítástechnológia**

(1.) Tantárgy neve: JAVÍTÁSTECHNOLÓGIA MK3JAVTG05G117	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50%	
A tanóra ¹ típusa: előadás és gyakorlat és óraszám: 60 az adott félévben, Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ² (ha vannak):	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb ³): kollokvium (szóbeli + írásbeli) Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴ (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 6. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak):-	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Hibafelvétel, (szemrevételezéssel, méréssel, diagnosztikai módszerekkel, összetett vizsgálattal). Hibafa elemzés (FTA), eseményfa elemzés (ETA), FMEA hibafeltáró módszer. Roncsolásos vizsgálatok a javítástechnológiában. Pásztázó elektronmikroszkóp (SEM) és az atomerő mikroszkóp (AFM) szerepe a hibafeltárásban. Kopások. Tribológia és a kopás kapcsolata. Adhéziós kopás. Abráziós kopás. Fretting jelensége. Kopásslárdáság növelésének módjai. Súrlódás okozta kopás. Felületi kifáradás. Kopás és a sebesség kapcsolata. Felületi topográfia. Kenés és a kopás kapcsolata. Kenőanyagok kiválasztása a kopások minimalizálása céljából. SAE szerinti kenőanyag osztályozás és jelölés. Gépek külső tisztítása. Mosás vízzel, mosás gőzzel. Gépkatrészek tisztítása, zsírtalanítás (finom, durva eljárás). Szerves oldószeres mosás. Lúgos mosó eljárások és berendezései. Elektrolitikus zsírtalanítás. Ultrahangos mosás. Zsírtalanítás ellenőrzése. Fémoxid eltávolítási eljárások. Ultrahangos tisztítás. CO₂-vel tisztítás. A gépjavítás területén alkalmazott felújítási eljárások osztályozása. Alkatrészek felújítása hagyományos gyártástechnológiai módszerekkel. Felújítás javítóméretre forgácsolással. Gépi megmunkálások. Perselyezés. Egyengetés. Gépkatrészek felújítása forrasztással, gázlánghegesztéssel és ívhegesztéssel. Kis C tartalmú ötvöztelen acélok hegesztése. Nemesíthető ötvöztelen acélok,- gyengén,- közepesen,- erősen ötvözhető acélok hegesztése. Védőgázos eljárások a javítástechnológiában. Temperöntvények hegesztése. Alumínium alkatrészek felújítása, felújítási technológiák. Termikus szórás (fém-szórás) eljárások, felszórás technológiák és jellegzetes alkalmazási területeik. Korrozóvédelem. Festés. Galvanizálás. Katódos védelem. Ragasztástechnológia alkalmazása a gépjavításban. Szintetikus ragasztók. Felületelőkészítés. Felületi hordképesség növelő eljárások. Felületzilárdító megmunkálások. Hőkezelési eljárások alkalmazása a javítástechnológiában. Felületötvözési eljárások. Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése és javítástechnológiája. Csapágszerelési technológiák ismeretése. Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése és javítástechnológiája. Összetett gépegységek állapotvizsgálata és javítása.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom: 1. Dr. Fazekas L.: <i>Gépjavítás I.</i> 2. Dr. Fazekas L.: <i>Gépjavítás II.</i>	

¹ 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.

² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

3. Dr. Fazekas L.: *Gépjavítás III.*
4. Dr. Fazekas L.: *Gépjavítás IV.*
5. Dr. Fazekas L.: *Gépjavítás V.*
6. Dr. Dúll S.: *Üzemfenntartás, karbantartás IV.*
7. Kocsis I., Deák K., Szabó T., Kvasz R.: *Diagnosztika és állapotfelügyelet.*

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Fazekas L.: *Építőgépjavítás és karbantartás gyakorlatok I.* Tankönyvkiadó Bp.
2. Dr. Janik J.: *Gépuzemfenntartás I-II.* Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala.
3. Antal – Fledrich – Kalácska - Kozma.: *Műszaki műanyagok gépészeti alapjai.* Minerva – Sop Bt.
4. Dr. Vadász E.: *TMK zsebkönyv.* Műszaki Könyvkiadó.

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

a) tudása

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit.
- Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.
- Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerlemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.

b) képesség

- Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására

c) attitűd

- Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- 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 önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

d) autonómiája és felelősége

- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- 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.

- Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Fazekas Lajos PhD főiskolai tanár

Tantárgy oktatásába bevont oktató (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Fazekas Lajos PhD főiskolai tanár, dr. Dúll Sándor ny. főiskolai docens, Deák Krisztián tanársegéd

kód: MK3JAVTG05G117	köv: k	tantárgy megnevezése: Javítástechnológia	tantárgy típusa:	tanszék: GÉ
óraszám: 3e2gy	nyelve: magyar	kredit: 5	tantárgyfelelős: Dr. Fazekas Lajos	kurzusok oktatói: Dr. Fazekas Lajos, dr. Düll Sándor, Deák Krisztián
előkövetelmény(ek) kódja: MK3KAREG04G117				
hét	előadás:		gyakorlat:	
0.	Regisztrációs hét			
1.	A javítástechnológia alapfogalmai. A fenntartás és a gépjavítás kapcsolata. A gépjavítás műszaki gazdasági és szerkezeti kérdései a felújított alkatrészekkel szemben támasztott követelmények. A gépjavítás technológiai folyamatának vázlata. A gépjavítás műszaki gazdasági kérdései.		A féléves projektmunkával kapcsolatos eligazítás, csoportok kialakítása. Szétszerelt és meghibásodott alkatrészek tanulmányozása	
2.	Hibafelvétel, (szemrevételezéssel, méréssel, diagnosztikai módszerekkel, összetett vizsgálattal). Hibafa elemzés (FTA), eseményfa elemzés (ETA), FMEA hibafeltáró módszer. Roncsolásos vizsgálatok a javítástechnológiában. Pásztázó elektronmikroszkóp (SEM) és az atomerő mikroszkóp (AFM) szerepe a hibafeltárásban.		Szétszerelt és meghibásodott alkatrészek tanulmányozása. Kopásmérési módok gyakorlatban való végzése (hosszmérés, súlymérés, benyomatos módszer). Diagnosztikai mérések.	
3.	Kopások. Tribológia és a kopás kapcsolata. Adhéziós kopás. Abráziós kopás. Fretting jelensége. Kopásszilárdság növelésének módjai. Súrlódás okozta kopás. Felületi kifáradás. Kopás és a sebesség kapcsolata. Felületi topográfia.		Koptatott alkatrészek, kopásának mérése. Kopási paraméterek számítása. Kifáradási görbék elemzése, ciklikus fárasztó igénybevételek számítása. Kopási felületek elemzése. Felülettopográfiai elemzés.	
4.	Kenés és a kopás kapcsolata. Kenőanyagok kiválasztása a kopások minimalizálása céljából. SAE szerinti kenőanyag osztályozás és jelölés.		Kenőanyagok elemzése, viszkozitás mérése, súrlódási együttható meghatározása, kenőanyag vizsgálatok. Belső mechanikai nyírási feszültségek meghatározása és kapcsolata a viszkozitással.	
5.	Gépek külső tisztítása. Mosás vízzel, mosás gőzzel. Gépkatrészek tisztítása, zsírtalanítás (finom, durva eljárás). Szerves oldószeres mosás. Lúgos mosó eljárások és berendezései. Elektrolitikus zsírtalanítás. Ultrahangos mosás. Zsírtalanítás ellenőrzése. Fémoxid eltávolítási eljárások. Ultrahangos tisztítás. CO ₂ -vel tisztítás.		Tisztítási módszerek bemutatása gyakorlati, képi és video anyagokkal.	
6.	A gépjavítás területén alkalmazott felújítási eljárások osztályozása. Alkatrészek felújítása hagyományos gyártástechnológiai módszerekkel. Felújítás javítóméretre forgácsolással. Gépi megmunkálások. Perselyezés. Egyengetés.		Gyártás- és javítástechnológia módszerek gyakorlati bemutatása: hagyományos forgácsolási módszerek a javítástechnológiában.	
7.	Rajzhét: I. zárthelyi			
8.	Gépkatrészek felújítása forrasztással, gázlánghegesztéssel és ívhegesztéssel. Kis C tartalmú ötvözetlen acélok hegesztése. Nemesíthető ötvözetlen acélok, -gyengén, -közepesen, -erősen ötvözhető acélok hegesztése. Védőgázás eljárások a javítástechnológiában. Temperöntvények hegesztése. Alumínium alkatrészek felújítása, felújítási technológiák.		Gyártás- és javítástechnológia módszerek gyakorlati bemutatása: hegesztési eljárások számítása (karbon-egyenérték, hegeszthetőség, hegesztési paraméterek meghatározása)	
9.	Termikus szórás (fémszórás) eljárások, felszórás technológiák és jellegzetes alkalmazási területeik. Korrozívvédelem. Festés. Galvanizálás. Katódos védelem. Ragasztástechnológia alkalmazása a gépjavításban. Szintetikus ragasztók. Felületelőkészítés.		Ragasztástechnológia a gyakorlatban. Loctite ragasztók alkalmazása, felületelőkészítés, érdesítés, a kötés szilárdságának mechanikai számítása és mérése. Nyírófeszültségek meghatározása és a tönkremenetel kapcsolata.	
10.	Felületi hordképesség növelő eljárások. Felület-szilárdító megmunkálások. (felületvasalás, felülethengerlés, furathengerlés)		Esettanulmányok és ipari példák áttekintése, elemzése.	
11.	Hőkezelési eljárások alkalmazása a javítástechnológiában. Felületötvözési eljárások (Nitridá-		Esettanulmányok és ipari példák áttekintése, elemzése.	

	lás;Szulfidálás; Kromálás; Alitálás;Szilíciumozás,Foszfátózás)	
12.	Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése és javítástechnológiája. Csapágy szerelési technológiák ismertetése.	Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése, FMEA, diagnosztikai mérések, javítástechnológiai javaslat és technológia kidolgozása. Próbabados állapotdiagnosztika.
13.	Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése és javítástechnológiája. Összetett gépegyeségek állapotvizsgálata és javítása.	Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése, FMEA, diagnosztikai mérések, javítástechnológiai javaslat és technológia kidolgozása.
14.	Rajzhét: II. zárthelyi	
	számonkérési módok: Két darab zárthelyi dolgozat minimálisan 50%-os szinten teljesítése, amely az elégséges (2) érdemjegyet jelenti. Projektmunka teljesítése. A kollokvium keretében írásbeli és szóbeli vizsga.	
	Kötelező és ajánlott irodalom: Segédletek (DE MK): 1.Dr. Fazekas L.: Gépjavítás I. 2.Dr. Fazekas L.: Gépjavítás II. 3.Dr. Fazekas L.: Gépjavítás III. 4.Dr. Fazekas L.: Gépjavítás IV. 5.Dr. Fazekas L.: Gépjavítás V. 6.Dr. Düll Sándor.: Üzemfenntartás, karbantartás IV. 7 Kocsis Imre, Deák Krisztián, Szabó Tamás, Kvasz Richárd: Diagnosztika és állapotfelügyelet Egyetemi jegyzet: 1. Dr. Fazekas L.: Építőgépjavítás és karbantartás gyakorlatok I. Tankönyvkiadó Bp. 2. Dr. Janik J.: Gépüzemfenntartás I-II. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala Tankönyv: 1. Antal – Fledrich – Kalácska - Kozma.: Műszaki műanyagok gépészeti alapjai. Minerva – Sop Bt. 2. Dr. Vadász E.: TMK zsebkönyv. Műszaki Könyvkiadó	
	Az aláírás és vizsgára bocsátás különleges feltételei: Részvétel a gyakorlatokon a TVSZ előírásai szerint. A kiadott házi feladatok helyes megoldása és határidőre való beadása	
	Teljesítményértékelés A zárthelyi dolgozatok és a projektmunka alapján.	

Debrecen, 2017. június 30.

.....
Dr. Fazekas Lajos
tárgyfelelős

.....
Dr. Tiba Zsolt
szakfelelős