

Tantárgy neve: Javítástechnológia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása: kötelező (Üzemeltető-karbantartó)	
A tanóra típusa: 3 óra előadás és 2 óra gyakorlat, összesen 60 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: 6. félév	
Előkövetelmények: Károsodáselmélet	
Tantárgyleírás: Hibafelvétel, (szemrevételezéssel, méréssel, diagnosztikai módszerekkel, összetett vizsgálattal). Hibafa elemzés (FTA), eseményfa elemzés (ETA), FMEA hibafeltáró módszer. Roncsolásos vizsgálatok a javítástechnológiában. Páztázó elektronmikroszkóp (SEM) és az atomerő mikroszkóp (AFM) szerepe a hibafeltárásban. 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. Kenés és a kopás kapcsolata. Kenőanyagok kiválasztása a kopások minimalizálása céljából. SAE szerinti kenőanyag osztályozás és jelölés. Gépek külső tisztítása. Mosás vízzel, mosás gőzzel. Gépalkatrészek 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. A gépjavítás területén alkalmazott felújítási eljárások osztályozása. Alkatrészek felújítása hagyományos gyártástechnológiai módszerekkel. Felújítás javítóméretre forgácsolással. Gépi megmunkálások. Perselyezés. Egyengetés. Gépalkatrészek felújítása forrasztással, gázlánghegesztéssel és ívhegesztéssel. Kis C tartalmú ötvözetlen acélok hegesztése. Nemesíthető ötvözetlen acélok,- gyengén,- közepesen,- erősen ötvözhető acélok hegesztése. Védőgázos eljárások a javítástechnológiában. Temperöntvények hegesztése. Alumínium alkatrészek felújítása, felújítási technológiák. Termikus szórás (fémszórás) eljárások, felszórás technológiák és jellegzetes alkalmazási területeik. Korrózióvédelem. Festés. Galvanizálás. Katódos védelem. Ragasztástechnológia alkalmazása a gépjavításban. Szintetikus ragasztók. Felületelőkészítés. Felületi hordképesség növelő eljárások. Felületsszilárdító megmunkálások. Hőkezelési eljárások alkalmazása a javítástechnológiában. Felületötvözési eljárások. Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése és javítástechnológiája. Csapágszerelési technológiák ismertetése. Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése és javítástechnológiája. Összetett gépegységek állapotvizsgálata és javítása.	
Irodalom Kötelező irodalom: - Dr. Fazekas L.: Gépjavítás I. - Dr. Fazekas L.: Gépjavítás II. - Dr. Fazekas L.: Gépjavítás III. - Dr. Fazekas L.: Gépjavítás IV. - Dr. Fazekas L.: Gépjavítás V. - Dr. Dúll S.: Üzemfenntartás, karbantartás IV. - Kocsis I., Deák K., Szabó T., Kvasz R.: Diagnosztika és állapotfelügyelet. Ajánlott irodalom: - Dr. Fazekas L.: Építőgépjavítás és karbantartás gyakorlatok I. Tankönyvkiadó Bp. - Dr. Janik J.: Gépüzemfenntartás I-II. Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala. - Antal – Fledrich – Kalácska - Kozma.: Műszaki műanyagok gépészeti alapjai. Minerva – Sop Bt. - Dr. Vadász E.: TMK zsebkönyv. Műszaki Könyvkiadó.	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
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 rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
 - Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.
- b) képességei
- 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 felelőssége
- 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: Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): Dr. Deák Krisztián, adjunktus PhD

Tantárgy neve: Javítástechnológia		Tantárgy kódja: MK3JAVTG05G117
Kredit: 5	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 3 + 2	Előkövetelmény: Károsodáselmélet	
Tantárgyfelelős: Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Deák Krisztián
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
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 projekt munkával 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 nyírési feszültségek meghatározása és kapcsolata a viszkozitással.
5.	Gépek külső tisztítása. Mosás vízzel, mosás gőzzel. Gépalkatrészek 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.	Első rajzhét	
8.	Gépalkatrészek felújítása forrasztással, gázlánghegesztéssel és ívhegesztéssel. Kis C tartalmú ötvözetlen acélok hegesztése. Nemesíthető ötvözetlen acélok, -gyengén, -közepesen, -erősen ötvözhető acélok hegesztése. Védőgáz eljárások a javítástechnológiában.	Gyártás- és javítástechnológia módszerek gyakorlati bemutatása: hegesztési eljárások számítása (karbonegyenérték, hegeszthetőség, hegesztési paraméterek meghatározása)

	Temperöntvények hegesztése. Alumínium alkatrészek felújítása, felújítási technológiák.	
9.	Termikus szórás (fémszórás) eljárások, felszórás technológiák és jellegzetes alkalmazási területeik. Korrózióvédelem. 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. Felületsszilárdító megmunkálások. (felületvasalás, felülehengerlés, furathengerlés)	Esettanulmányok és ipari példák áttekintése, elemzése.
11.	Hőkezelési eljárások alkalmazása a javítástechnológiában. Felületötvözési eljárások (Nitridálás; Szulfidálás; Kromálás; Alitálás; Szilíciumozás, Foszfátózás)	Esettanulmányok és ipari példák áttekintése, elemzése.
12.	Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése és javítástechnológiája. Csapágy szerelési technológiák ismertetése.	Próbapados állapotdiagnosztika. MATLAB és LABVIEW programok szerepe. SPM rendszerek. SPM Intellinova és Diamond mérőrendszerek. Hőkamerás vizsgálatok. Kézi mérőeszközök bemutatása.
13.	Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése és javítástechnológiája. Összetett gépegységek állapotvizsgálata és javítása.	Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése, FMEA, diagnosztikai mérések, javítástechnológiai javaslat és technológia kidolgozása.
14.	Második rajzhét	
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele:		
TVSZ szerinti óralátogatás, 2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása és a kiadott feladat határidőre beadása.		
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:		
2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása, a tárgy vizsgával zárul		

Tantárgy neve: Javítástechnológia		Tantárgy kódja: MK4JAVTG05G117
Kredit: 5	Követelmény: kollokvium	Tanszék: Gépészmérnöki
Óraszám: 3 + 2	Előkövetelmény: Károsodáselmélet	
Tantárgyfelelős: Dr. Deák Krisztián, adjunktus, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Deák Krisztián
KONZULTÁCIÓ	ELŐADÁS	GYAKORLAT
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. 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.	A féléves projektmunkával kapcsolatos eligazítás, csoportok kialakítása. Szétszerelt és meghibásodott alkatrészek tanulmányozása. Szétszerelt és meghibásodott alkatrészek tanulmányozása. Kopásmérési módok gyakorlatban való végzése (hosszmérés, súlymérés, benyomatos módszer). Diagnosztikai mérések.
2.	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. Kenés és a kopás kapcsolata. Kenőanyagok kiválasztása a kopások minimalizálása céljából. SAE szerinti kenőanyag osztályozás és jelölés.	Koptatott alkatrészek, kopásának mérése. Kopási paraméterek számítása. Kifáradási görbék elemzése, ciklikus fárasztó igénybevételek számítása. Kopási felületek elemzése. Felülettopográfiai elemzés. Kenőanyagok elemzése, viszkozitás mérése, súrlódási együttható meghatározása, kenőanyag vizsgálatok. Belső mechanikai nyírási feszültségek meghatározása és kapcsolata a viszkozitással.
3.	Gépek külső tisztítása. Mosás vízzel, mosás gőzzel. Gépalkatrészek tisztítása, zsírtalanítás (finom, durva eljárás). Szerves oldószeres mosás. Lúgos mosó eljárások és berendezései. Elektrolitikus zsírtalanítás. Ultrahangos mosás. Zsírtalanítás ellenőrzése. Fénoxid eltávolítási eljárások. Ultrahangos tisztítás. CO ₂ -vel tisztítás. A gépjavítás területén alkalmazott felújítási eljárások osztályozása. Alkatrészek felújítása hagyományos gyártástechnológiai módszerekkel. Felújítás javítóméretre forgácsolással. Gépi megmunkálások. Perselyezés. Egyengetés.	Tisztítási módszerek bemutatása gyakorlati, képi és video anyagokkal. Gyártás- és javítástechnológia módszerek gyakorlati bemutatása: hagyományos forgácsolási módszerek a javítástechnológiában.
4.	Gépalkatrészek felújítása forrasztással, gázlánghegesztéssel és ívhegesztéssel. Kis C tartalmú ötvözetlen acélok hegesztése. Nemesíthető ötvözetlen acélok,- gyengén,- közepesen,- erősen ötvözhető acélok hegesztése. Védőgázos eljárások a	Gyártás- és javítástechnológia módszerek gyakorlati bemutatása: hegesztési eljárások számítása (karbonegyenérték, hegeszthetőség, hegesztési paraméterek meghatározása).

	<p>javítástechnológiában. Temperöntvények hegesztése. Alumínium alkatrészek felújítása, felújítási technológiák.</p> <p>Termikus szórás (fémszórás) eljárások, felszórás technológiák és jellegzetes alkalmazási területeik. Korrózióvédelem. Festés. Galvanizálás. Katódos védelem. Ragasztástechnológia alkalmazása a gépjavításban. Szintetikus ragasztók. Felületelőkészítés.</p>	<p>Ragasztástechnológia a gyakorlatban. Loctite ragasztók alkalmazása, felületelőkészítés, érdesítés, a kötés szilárdságának mechanikai számítása és mérése. Nyírófeszültségek meghatározása és a tönkremenetel kapcsolata.</p>
5.	<p>Felületi hordképesség növelő eljárások. Felületiszilárdító megmunkálások. (felületvasalás, felülethengerlés, furathengerlés)</p> <p>Hőkezelési eljárások alkalmazása a javítástechnológiában. Felületötvözési eljárások (Nitridálás; Szulfidálás; Kromálás; Alitálás; Szilíciumozás, Foszfátózás)</p>	<p>Esettanulmányok és ipari példák áttekintése, elemzése.</p>
6.	<p>Csapágyak, fogaskerekek, hajtóművek, állapotfelmérése és javítástechnológiája. Csapágszerelési technológiák ismertetése. Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése és javítástechnológiája. Összetett gépegységek állapotvizsgálata és javítása.</p>	<p>Próbapados állapotdiagnosztika. MATLAB és LABVIEW programok szerepe. SPM rendszerek. SPM Intellinova és Diamond mérőrendszerek. Hőkamerás vizsgálatok. Kézi mérőeszközök bemutatása. Kompresszorok, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, csőhálózatok, acélszerkezetek állapotfelmérése, FMEA, diagnosztikai mérések, javítástechnológiai javaslat és technológia kidolgozása.</p>
KÖVETELMÉNYEK		
<p>Az aláírás feltétele:</p> <p>TVSZ szerinti óralátogatás, 2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása és a kiadott feladat határidőre beadása.</p>		
<p>Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele:</p> <p>2 db zárthelyi 50 % szinten történő megírása, a tárgy vizsgával zárul</p>		