



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

KÁROSODÁSANALÍZIS • ENGINEERING FAILURE ANALYSIS

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMTNG01

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	1	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Mészáros István Attila (71956336901)  
beosztása: egyetemi tanár  
elérhetősége: meszaros@eik.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Anyagtudomány és Technológia Tanszék (<http://www.att.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/karosodasanalizis/>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	-

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkítűzések

A tantárgy oktatásának célja elméletileg megalapozott, de gyakorlat orientált ismeretanyag adása a mérnöki szerkezetek károsodásanalíziséről. A tárgy négy alapvetően négy részből tevődik össze. Az első rész röviden áttekinti a legfontosabb leromlási folyamatokat, kitérve a fáradási, kúszási, korróziós folyamatokra ill. az összetett leromlási folyamatokra. A második rész átfogó jelleggel tárgyalja az alkalmazható anyagvizsgálati eljárásokat beleértve a napjainkban egyre nagyobb jelentőségű NDE módszereket. A harmadik részben a terhelések számítási, ill. modellezési lehetőségeit tárgyalja a tárgy. Ezt követi a konkrét károsodási esetek esettanulmány jellegű elemzése, aminek során bemutatásra kerülnek a mérnöki gyakorlatban előforduló tipikus a károsodási esetek. A bemutatandó leromlási folyamatok -egyebek mellett- érintik a gép és energetika, az elektronikai és az orvostechikai alkalmazásokat. A tárgy oktatásának súlypontja a konkrét károsodási esetek bemutatása és elemzése.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a szerkezeti anyagok leromlási folyamataival kapcsolatban.
- Ismeri a kúszási, fáradási folyamatok fémtani hátterét.
- Ismeri a korróziós folyamatokat és a korróziós tulajdonságok vizsgálatának elméleti alapjait és alkalmazhatóságát.
- Ismeri a roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások alapjait és alkalmazhatósági területeiket.
- Érti a károsodásanalízis során alkalmazható korszerű NDE eljárásokat.
- Átlátja a terhelések számításának és modellezésének alapjait.
- Tisztában van a károsodás elemzés technikájával és lépéseivel.
- Tájékozott az alapvető károsodási esetekről, beleértve a kúszásos, fáradásos, feszültségkorróziós leromlás eseteit.
- Rendszerbe foglalja a mérnöki szerkezetek károsodási folyamatait.
- Összekapcsolja a leromlási folyamatot, a terhelés módját és a szerkezeti változásokat.

#### B. Képesség

- Javaslatot tesz egy konkrét káreset elemzésének megtervezésére és elvégzésére.
- Képes meghatározni a szerkezetek legnagyobb terhelésnek kitett, kritikus pontjait.
- Képes számítással ill. modellezéssel meghatározni a terhelések nagyságát.
- Képes alkalmazni a mágnesezési görbéke modelleket és jellegét.
- Javaslatot tesz a megfelelő anyagvizsgáló eljárás kiválasztására.
- Végzi az anyagvizsgálatok eredményeinek kiértékelését.
- Felhasználja az NDE eljárásokat a károsodás analízisben.
- Javaslatot tesz a konstrukció módosítására a károsodás elkerülése céljából.
- Értékeli az anyagvizsgálatok által szolgáltatott eredményeket.

- Meghatározza a szerkezetek kritikus igénybevételnek kitett részeit.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a károsodásanalízissel kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a mérések végzéséhez szükséges méréstechnikai és adatfeldolgozási eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása során az előadás és a laboratóriumi gyakorlat együttesen segíti a tananyag elsajátítását. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadások az elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendők a megfelelő felkészültség eléréséhez. A laboratóriumi foglalkozások az előadásokét követő tematikával összhangban lévő demonstrációs mérésekkel segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Ginsztler-Hidasi-Dévényi: Alkalmazott anyagtudomány, Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó 2000. (ISBN 963 420 611)

D. C. Jiles: Introduction to materials evaluation, CRC Press, 2007, (ISBN 978-1-4200-0736-7)

P.J. Shull: Nondestructive evaluation, Marcell Dekker, 2001, (ISBN: 0-8247-8872-9)

#### b) Jegyzetek

-

#### c) Letölthető anyagok

<http://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/karosodasanalizis/>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete: 2019. szeptember 1.

Hatályosság vége: 2024. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése évvégi szóbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A vizsga két részből áll. Egyrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. Másrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és megoldást helyezi a középpontba. A teljesítményértékelés során a károsodásanalízishez kapcsolódó konkrét problémát kell megoldani ill. megoldási javaslatokat tenni. A választott vizsgálati tevet ill. megoldást a vizsgázónak szóban indokolnia kell a tárgyban megszerzett ismereteinek alkalmazásával.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség:

nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A tanulási eredmények értékelése évvégi szóbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A vizsga két részből áll. Egyrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. Másrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és megoldást helyezi a középpontba. A teljesítményértékelés során a károsodásanalízishez kapcsolódó konkrét problémát kell megoldani ill. megoldási javaslatokat tenni. A választott vizsgálati tevet ill. megoldást a vizsgázónak szóban indokolnia kell a tárgyban megszerzett ismereteinek alkalmazásával.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

#### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
-------------	-----------

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 40%-át elérje.

#### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

---

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	85% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 85%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

---

Az előadások legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

---

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbit*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

*az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban kötelezően elvégzendők*

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

*a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető*

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

---

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	36
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

---

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2019. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. augusztus 31.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

---

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:  
minden\_mesterszakon\_közös

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

---

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.

b) képesség

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analizisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékkelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.

c) attitűd

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
- Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.

d) önállóság és felelőség

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

---

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) | -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) | -