

## TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK 2022/2023 TAVASZI FÉLÉV

Cím		Anyagvizsgálat elektronmikroszkópiával	
Tárgykód	SZB097		
Heti óraszám: ea/gy/lab	0/0/2		
Kreditpont	2		
Szak(ok)/ típus	PTE MIK/választható		
Tagozat	nappali		
Követelmény	félévközi jegy		
Meghirdetés féléve	tavaszi		
Előzetes követelmény(ek)	-		
Oktató tanszék(ek)	Építőmérnök Tanszék		
Tárgyfelelős	Dr Len Adél		
Oktatók	Dr Len Adél		

### TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)

Az „Anyagvizsgálat elektronmikroszkópiával” laborgyakorlati tárgy bevezetést nyújt az elektronmikroszkópia alapjaiba, gyakorlati tapasztalati lehetőséget nyújtva a hallgatóknak a mintaelőkészítéstől (vákuumgőzölés), a topológiai felületvizsgálaton át a elemösszetétel vizsgálatig. Bemutatja a módszer előnyeit és hátrányait, alkalmazási lehetőségeit illetve a Tescan-Vega SEM mikroszkóppal való mérés alapjait (mérőszoftver használat).

### TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

#### 1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

Az oktatás célja megismertetni a hallgatókkal ez egyik leggyakrabban használt nano- és mikroszerkezet-vizsgálati módszert, a pásztázó elektronmikroszkópiát. A laborgyakorlatok során a hallgatók tapasztalatot szereznek az anyagvizsgálati módszer jelentőségéről és alkalmazásáról.

#### 2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

#### TÉMAKÖRÖK

LABOR- GYAKORLAT	Téma
	1. témakör: Bevezetés az anyagvizsgálatba és az elektronmikroszkópiába
	2. témakör: Elektron és anyag kölcsönhatása. Az elektronmikroszkóp felépítése
	3. témakör: Elektronok detektálása. A mérés menete
	4. témakör: Építőanyagok vizsgálata elektronmikroszkópiával

### RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

Jelezzük az oktatási szüneteket is!

#### LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
2.	Bevezetés az anyagvizsgálatba és az elektronmikroszkópiába	[1] 3-6 old. [2] 1-7 old. (ábrák)	-	-

4.	Elektron-anyag kölcsönhatás. A mikroszkóp felépítése	[1] 7-50 old.		-
6.	Nemzeti Ünnepek	-	-	-
8.	Elektronok detektálása. A mérés menete	[1] 51-62 old., 116-120 old., 142-158 old.	Saját (építőanyag) minta kiválasztása. Származásának dokumentálása, fizikai jellemzők leírása és szóbeli bemutatása.	10. hét
10.	SEM használata építőanyagok vizsgálatára	[2] 40-54 old. (ábrák)	-	-
13.	SEM mérések elvégzése		Jegyzőkönyv készítése	15. hét, péntek
14.	SEM mérések elvégzése		Jegyzőkönyv készítése	15. hét, péntek

### 3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

#### JELENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

**A jelenlét ellenőrzésének módja** (pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)

Jelenléti ív

#### SZÁMONKÉRÉSEK

A tantárgy követelménytípusának megfelelő rovatok töltendők ki (félévközi jeggyel, vagy vizsgával záruló tantárgyak). A másik típus rovatai törölhetők.

#### Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben** (A táblázat példái törölendők.)

Típus	Értékelés	Részarány a minősítésben
Szóbeli beszámoló	Szóbeli kiértékelés	-
Mérési jegyzőkönyv	100 pont	100 %

**Pótlási lehetőségek módja, típusa** (PTE TVSz 47§(4))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, ..., a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, ..., javítása/pótlása.

Pótlásra a 14.-ik héten illetve a vizsgaidőszak első hetében lesz lehetőség.

**Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban**

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

## 4. IRODALOM

*Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)*

### **KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

[1] Pozsgai Imre (2016): Képkalkotás, kémiai analízis és szerkezeti vizsgálat a korszerű pásztázó elektronmikroszkópiában, Typotex kiadó, Budapest, Elérhetőség: PTE Könyvtár és tudásközpont

[2] Arthur Harrison (2012): Scanning Electron Microscopy of Cement and Concrete, WHD Microanalysis Consultants Ltd, UK, 2012, Elérhető: <https://www.understanding-cement.com/sem.html>

### **AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE**

[2] David C. Bell, Natasha Erdman: Low Voltage Electron Microscopy – Principles and Applications, Elérhető: <https://download.e-bookshelf.de/download/0000/7529/92/L-X-0000752992-0001829642.XHTML/index.xhtml>