

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Akkumulátor diagnosztikai módszerek</b>					Kódja:		
		angolul:	<b>Diagnostic methods of rechargeable batteries</b>							
<b>A képzés ... féléve</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK, Alkalmazott Kémiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>kollokvium</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Nagy Lajos</b>			beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók										
megismerjék a forgalomban lévő akkumulátorok fajtáit, különös tekintettel a lítium tartalmú akkumulátorokra, valamint képet kapjanak az akkumulátorok tesztelésének lehetséges módjairól.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b> a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri a legfontosabb alapanyagok gyártási technológiáját, felhasználásukat. Elsajátítja a jellemző akkumulátorok felépítését, valamint a kutatási státuszban lévő megoldásokat. Megismeri az akkumulátorok tesztelési módszereit.										
<i>Képesség:</i>										
Átlátja az egyes technológiai folyamatokat és annak kémiai, művelettani hátterét.										
- Képes az egyes technológiák kapcsán szakmai konzultációba bekapcsolódni.										
- Képes a méréstechnológiákkal kapcsolatos ismereteinek kibővítésére/továbbfejlesztésére										
<i>Attitűd:</i>										
Nyitott az új tudományos ismeretekre, elutasítja a nem megalapozott megtevesztő állításokat. Törekszik a jelenlegi megoldások és a folyamatban lévő új kutatások minél részletesebb megismerésére. Környezettudatos szemléletmódot képvisel.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Felügyelet mellett, önállóan képes a tanult témakörrel kapcsolatos témában dolgozni. Alkalmazza a tanult ismereteket, akár az új megoldások megértésében, akár a felügyelet mellett történő munkavégzés során. Önállóan felismeri a meghibásodásokat, illetve azok előjeleit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gyakorlatban alkalmazott akkumulátorok felépítése</li> <li>- Lítium tartalmú akkumulátorok generációi</li> <li>- Jellemző diagnosztikai módszerek az akkumulátorok tesztelése során</li> <li>- Töltés/kisütés tesztek, ciklikus voltammetria</li> <li>- Elektrokémiai impedancia spektroszkópia</li> </ul>										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b>										
- Aktív részvétel az órákon										
<b>Értékelés</b>										
Kollokvium (100 %)										
Jeles: 90 %, jó: 75 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen										
- A tantárgyat kollokvium zárja										
Sikertelen teljesítés esetén a javítás módja, határideje: a munkakövetelmények utólagos pótlására külön eljárásban nincs lehetőség. A kollokvium sikertelensége esetén javítás, utóvizsga keretében történhet, a TVSZ-ben meghatározottak szerint.										

**Kötelező olvasmány:**

Josef Kozumplik: Gépjármű-akkumulátorok, Műszaki Könyvkiadó (1981)

Korthauer Reiner: Lithium-Ion Batteries: Basics and Applications, Springer Nature (2018)

**Ajánlott szakirodalom:**

Pierre Fabry, Christine Lefrou, Jean-Claude Poignet: Electrochemistry, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG (2016)

Srinivasan Ramanathan, Fasmin, Fathima: Introduction to Electrochemical Impedance Spectroscopy, Taylor & Francis Ltd (2023)

Heti bontott tematika	
1. hét	Energetikai alapismeretek, energiatárolás TE: Energetikai alapfogalmak és az akkumulátorok jelentőségének megismerése.
2. hét	Elektrokémiai alapfogalmak, akkumulátorok fajtái, jellemzése TE: Akkumulátorok alapvető részeinek elsajátítása, alapfogalmak megismerése
3. hét	Ólomakkumulátor, Ni-Cd akkumulátor ismertetése TE: Az ólom- és Ni-Cd akkumulátorok megismerése.
4. hét	Li-tartalmú akkumulátorok generációi TE: A jelenlegi és a kutatási státuszban lévő Li-cellák megismerése
5. hét	Li-ion akkumulátor működése, jellemző problémái TE: Li-ion akkumulátorok működésének elsajátítása.
6. hét	Li-kén akkumulátor működése, fém-levegő akkumulátorok TE: Li-kén és a fontosabb fém-levegő cellák megismerése.
7. hét	Akkumulátor tesztelésének lehetőségei TE: Akkumulátorok tesztelési módjainak elsajátítása.
8. hét	Töltés/kisütés tesztek jellemző paraméterei különböző akkumulátorokra TE: Töltés/kisütés görbék értelmezésének elsajátítása.
9. hét	Ciklikus voltammetria fogalma, voltammogram felépítése, értelmezése TE: Ciklikus voltammetria alapjainak megismerése.
10. hét	Különböző akkumulátorok jellemző voltammogramjai és azok értelmezése TE: Voltammogramok értelmezésének elsajátítása.
11. hét	Elektrokémiai impedancia spektroszkópia (EIS) alapfogalmai TE: Az elektrokémiai impedancia spektroszkópia alapjainak elsajátítása
12. hét	EIS jellemző görbéi különböző akkumulátorok esetén és azok értelmezése TE: EIS spektrum értelmezésének elsajátítása.
13. hét	Akkumulátor részfolyamatainak leírása EIS spektrumból számolt relaxációs idők alapján TE: Relaxációs idők számításának és abból a cellafolyamatok leírásának megismerése