

**TANTÁRGY ADATLAP**  
és tantárgykövetelmények

**Épületenergetikai szimuláció alapjai**

**Building Energy Simulation Basics**

2. Tantárgy kódja	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	6. után	2+0	2	magyar	ősz/tavaszi

**3. A tantárgyfelelős személy és tanszék:**

Dr. Magyar Zoltán, Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

**4. A tantárgy előadója:**

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Magyar Zoltán	Egyetemi docens	Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék
Dr. Harmathy Norbert	Felvétele folyamatban	Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

**5. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:**

Épületfizika tantárgy ismeretére épít.

**6. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:**

Ajánlott az Épületfizika tantárgy teljesítése.

Neptun-kód: BMEEPEGA301, Tantárgyfelelős: Dr. Várfalvi János

**7. A tantárgy célkitűzése:**

A tárgy célja az épületenergetikában a dinamikus energiaszimuláció elméletének és széleskörű alkalmazhatósági lehetőségeinek a bemutatása.

## 8. A tantárgy részletes tematikája:

Az épületek tervezése során egyre nagyobb figyelmet kell fordítani arra, hogy a létrehozandó belső tér komfortját biztosítani tudjuk és mindez a lehető legkisebb energia felhasználása mellett történjen. A fenti elvárást akkor tudjuk teljesíteni, ha az épület komfort tereit és energiafelhasználását dinamikus szimuláció alkalmazásával tervezzük. A tantárgy bemutatja a hallgatóknak az épületenergetikai dinamikus szimuláció alapjait.

Az integrált tervezői megközelítés keretein belül a tantárgy tartalmazza az épületek energetikai modellezésének és dinamikus szimulációjának a módszertanát. A tárgy egy olyan épületenergetikai tervezés-módszertani eszköz, amelynek az alapját komplex dinamikus energiaszimuláció képezi.

A tantárgy elsajátítása során a hallgatók megismerkednek a multi-zónás termikus modell létrehozásával, a fényszimuláció és energiaszimuláció alapjaival és ennek alkalmazási lehetőségeivel a tervezési folyamatban.

## 9. A tantárgy oktatásának módja

Heti 2 óra előadás.

## 10. Követelmények

Gyakorlati jegy megszerzése. A gyakorlati jegy megszerzéséhez legalább elégséges eredmény elérése szükséges. A gyakorlati jegy zárthelyi formájában szerezhető meg, melynek teljes időtartama 45 perc és az eredménye képezi a végső osztályzatot az alábbiak szerint:

0%	–	50%	elégtelen	(1)
51%	–	60%	elégséges	(2)
61%	–	75%	közepes	(3)
76%	–	90%	jó	(4)
91%	–	100%	jeles	(5)

## 11. Pótlási lehetőségek

A sikertelen zárthelyi alanyi jogon egy alkalommal ismételhető. Sikeres zárthelyi ismétlése a TVSZ 16.§. előírása szerint lehetséges.

## 12. Konzultációs lehetőségek

A zárthelyi előtti hét (12. hét), valamint az előadások után.

### 13. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

1. Előadásanyag
2. J.A. Clarke, Energy Simulation in Building Design, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001,  
ISBN: 0750650826
3. Shengwei Wang, Intelligent Buildings and Building Automation, Spon Press, New York, 2010
4. Jan L.M. Hensen, Roberto Lamberts, Building Performance Simulation for Design and Operation, Taylor & Francis Group, 2011, ISBN: 978-0-415-47414-6
5. Norbert Harmati, Energy Performance Modelling of Buildings Using Dynamic Simulation (Various methods and examples in overall building energy performance enhancement), LAP Lambert Academic Publishing, OmniScriptum GmbH & Co. KG, 2015, Germany, ISBN 978-3-659-77456-0
6. Norbert Harmati, Radomir Folic, Zoltan Magyar, Energy Performance Modelling and Heat Recovery Efficiency Assessment, LAP Lambert Academic Publishing, OmniScriptum GmbH & Co. KG, 2015, Germany, ISBN 978-3-659-78143-8

**14. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:** (a tantárgyhoz tartozó tanulmányi munkaidő felosztása a tanórák, továbbá a házi feladatok és a zárthelyik között (a felkészülésre, ill. a kidolgozásra fordítandó/elvárható idők))

Kontakt óra	2h/hét x 11hét
félévközi készülés órákra	-
felkészülés zárthelyire	8h
összesen	30h

### 15. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Magyar Zoltán	Egyetemi docens	Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék
Dr. Harmathy Norbert	Felvétele folyamatban	Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék

<b>BME Építészmérnöki Kar</b>		<b>Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék</b>	
<b>A tárgy neve:</b>	<b>Épületenergetikai szimuláció alapjai</b>	<b>Tárgykód:</b>	
<b>A tárgy angol neve:</b>	<b>Building Energy Simulation Basics</b>		
<b>Ellenőrzési forma:</b>	<b>Gyakorlati jegy</b> <b>Zárthelyi</b>	<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Mintatanterv szerinti helyzet:</b> Szabadon választható a 6. szemesztertől az Épületfizika tárgy teljesítése után
<b>Tárgyfelelős:</b>	<b>Dr. Magyar Zoltán</b>	<b>Előadók:</b> Dr. Magyar Zoltán, Dr. Harmathy Norbert	

## TANTÁRGYI KÖVETELMÉNYEK

<b>Tárgyleírás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tárgy ismerteti a dinamikus energiaszimuláció elméletét és alkalmazási lehetőségeit. Megközelíti a multi-zónás termikus modell szerkesztését. Tartalmazza a fény- és energiaszimuláció alapjait és ennek alkalmazási lehetőségeit a tervezési folyamatban.</li> <li>• Esettanulmányokon keresztül bemutatásra kerül egy multi-zónás termikus modell megszerkesztése, adatbevitel, energiaterhelése, futtatása és elemzése.</li> <li>• Az épületek energiahatékonysága manapság kulcsfontosságú a tervezésben. Az integrált tervezői megközelítés tartalmazza az épületek energetikai felmérését, modellezését és dinamikus energiaszimulációját.</li> <li>• Épületenergetikai szimulációval modellezhetők és előreláthatók az épületek energetikai jellemzői és részletesen elemezhető a terv minősége, épületszerkezeti és épületgépészeti megoldása.</li> </ul>																									
<b>Tárgy felvételének feltételei:</b>	Épületfizika tantárgy teljesítése. A tárgy felvétele a NEPTUN rendszerben.																									
<b>Foglalkozások jellege:</b>	Előadás																									
<b>Részvételi előírások:</b>	A jelenlét a tanórák 70%-án kötelező (TVSz 13.§ alapján). Ezt az oktatók rendszeresen ellenőrzik, hiányzás esetén orvosi igazolás elfogadott.																									
<b>Félévközi ellenőrzések:</b>	Nincs																									
<b>Határidős feladatok:</b>	Nincs																									
<b>Aláírás feltételei:</b>	– A tárgyfelvétel feltételeinek teljesítése. – Jelenlét a tanórákon az előírt mértékben.																									
<b>Vizsgára bocsátás feltételei:</b>	Nem releváns																									
<b>Vizsga jellege:</b>	Nincs																									
<b>Vizsga ismétlése:</b>	Nem releváns																									
<b>Félév végi osztályzat:</b>	<p>Gyakorlati jegy megszerzése. A gyakorlati jegy megszerzéséhez legalább elégséges eredmény elérése szükséges. A gyakorlati jegy zárthelyi formájában szerezhető meg, melynek teljes időtartama 45 perc és az eredménye képezi a végső osztályzatot az alábbiak szerint:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">0%</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">50%</td> <td style="text-align: center;">elégtelen</td> <td style="text-align: center;">(1)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">51%</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">60%</td> <td style="text-align: center;">elégséges</td> <td style="text-align: center;">(2)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">61%</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">75%</td> <td style="text-align: center;">közepes</td> <td style="text-align: center;">(3)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">76%</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">90%</td> <td style="text-align: center;">jó</td> <td style="text-align: center;">(4)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">91%</td> <td style="text-align: center;">–</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">jeles</td> <td style="text-align: center;">(5)</td> </tr> </table>	0%	–	50%	elégtelen	(1)	51%	–	60%	elégséges	(2)	61%	–	75%	közepes	(3)	76%	–	90%	jó	(4)	91%	–	100%	jeles	(5)
0%	–	50%	elégtelen	(1)																						
51%	–	60%	elégséges	(2)																						
61%	–	75%	közepes	(3)																						
76%	–	90%	jó	(4)																						
91%	–	100%	jeles	(5)																						

## . TEMATIKA - ÜTEMTERV

okt. hét	Előadás	Előadó
1.	<b>Az épületenergetikai szimuláció szerepe az építészeti tervezésben</b> Integrált tervezői megközelítés. Az épületenergetika alapjai. Az épületek energiahatékonyságának a meghatározása. Az épületenergetikai szimuláció célja és általános alkalmazási lehetőségei.	Dr. Magyar Zoltán
2.	<b>Belső terek komfortja, hőkomfort</b> Hőérzet, szubjektív hőérzeti skála, PMV és PPD értékek. Az emberi test hőtermelése, hőleadása, tevékenysége. Operatív hőmérséklet.	Dr. Magyar Zoltán
3.	<b>Bevezetés az épületenergetikai szimulációba</b> Az épületek energiahatékonyságát befolyásoló tényezők. Az épületenergetikai modell előkészítése a szimulációhoz. Az input meteorológiai adatok részletes leírása. Meteorológiai adatok beolvasása, adatformátumok és példák.	Dr. Harmathy Norbert
4.	<b>Épületenergetikai modellezés alapjai</b> Épületenergetikai szoftverek áttekintése, a különböző számítási módszerek bemutatása.	Dr. Harmathy Norbert
5.	<b>Multi-zónás termikus modellezés</b> Termikus 3D-s multizónás modellezés. Termikus zónák energetikai terheléseinek az ismertetése.	Dr. Harmathy Norbert
6.	<b>Dinamikus épületenergetikai szimulátorok bemutatása</b> Dinamikus épületenergetikai szimulációs szoftvercsomagok ismertetése és az építészetben való alkalmazása. Esettanulmányok bemutatása.	Dr. Harmathy Norbert
7.	<b>Alkotóhét</b>	
8.	<b>Szoláris szimuláció - esettanulmány</b> Egy mintaépület 3D-s modelljének szoláris elemzése. Természetes fényintenzitás szimuláció és szoláris nyereség elemzésének a bemutatása.	Dr. Harmathy Norbert
9.	<b>Multizónás termikus modell létrehozása - esettanulmány</b> Egy mintaépület multizónás termikus modelljének a kialakítása. Épületszerkezet és épületgépészeti berendezések adatbevitel. Az üzemeltetés menetrendje, a belső terhelések adatbevitel.	Dr. Harmathy Norbert
10.	<b>Dinamikus épületenergetikai szimuláció futtatása</b> Energiaszimuláció futtatásának a folyamata. A szimuláció során keletkezett hibák elemzése. Kimeneti adatok és paraméterek kiválasztása a tervező által definiált prioritások szempontjából. Eredmények értelmezése.	Dr. Harmathy Norbert
11.	<b>Dinamikus energiaszimuláció bemutatása egy példaépületen.</b> Egy példaépület termikus zóna-modelljének a teljes dinamikus energiaszimulációja. Szoláris szimuláció és dinamikus energiaszimuláció futtatása és az eredmények leolvasása, elemzése és bemutatása.	Dr. Harmathy Norbert
12.	<b>Összefoglaló és konzultáció</b> Kérdések a tananyaggal és a zárthelyivel kapcsolatban.	Dr. Magyar Zoltán, Dr. Harmathy Norbert
13.	<b>Zárthelyi 45 percben</b>	Dr. Magyar Zoltán Dr. Harmathy Norbert
	<b>Pótlási hét - Pótzárthelyi vizsga 45 percben</b>	Dr. Magyar Zoltán Dr. Harmathy Norbert