



Tantárgy kód

**BMETE95MM07**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Markov-folyamatok és martingálok</b>									
2.	A tárgy angol címe	<b>Markov Processes and Martingales</b>									
3.	A tárgy rövid címe	<b>MarkovFolyamatok</b>	Követelmény	<b>3</b>	+	<b>1</b>	+	<b>0</b>	v	Kredit	<b>5</b>
4.	Ajánlott/kötelező tanulmányi rend										
	vagy	Tantárgy kód 1	Rövid cím 1	Tantárgy kód 2	Rövid cím 2	Tantárgy kód 3	Rövid cím 3				
4.1											
4.2											
4.3											
5.	Kizáró tantárgyak										
6.	A tantárgy felelős tanszéke	<b>Sztochasztika Tanszék</b>									
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Balázs Márton</b>	beosztása	<b>egyetemi docens</b>							

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2008.12.01.</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2009.03.30.</b>
----	------------------------------------	--------------------	---	--------------------

**Megjegyzések**

Csak az űrlap fehéren hagyott mezőibe írjunk és a mezők között a **tabulátor** billentyűvel haladjunk! Ha egy kitöltött mezőből tabulátor billentyűvel lépünk ki, több más mező értéke automatikusan megváltozhat. Egy adott mezőre lépve, az állapotsorban megjelenő rövid, ill. az F1 gomb megnyomásakor kapható hosszabb leírás ad segítséget a kitöltéshez. A *tantárgy kódot* a dékáni hivatal adja.

**1-2. sorok:** A tárgy címének (max. 60 karakter) legalább egy karakterben különböznie kell minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

**3. sor:** A rövid cím jellegzetes, legfeljebb 16 karakter hosszúságú rövidítés. A követelmény eladás+gyakorlat+labor formátumú, az utolsó mező a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ az F1 gombra). A kredit megadásánál ügyelni kell arra, hogy az alább részletezett, a tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyiségével összhangban legyen (összes óraszám = kredit\*30 óra).

**4. sor:** Legfeljebb 3, már korábban hallgatott tárgy adható meg a 4.1 sorban. A 4.2 és 4.3 sorok *vagyilag* lehetőségek megadására szolgálnak, például abban az esetben, ha az egyik tárgynak korábban oktatott változatai is megfelelnek. **5. sor:** A *kizáró tantárgyaknál* azokat a tárgyakat kell felsorolni, amelyek tematikái a most akkreditálandó tárggyal 75% vagy annál nagyobb átfedést mutatnak.

**6-7. sorok:** A felelős tanszék és oktató hatáskörét, ill. kijelölésének feltételeit a *Képzési Kódex 2001* c. dokumentum 9.1 fejezete tartalmazza.

<b>Tematika</b>			
7.	<b>A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít</b>		
	valószínű ségszámítás, sztochasztikus folyamatok, analízis, funkcionálanalízis		
8.	<b>A tantárgy célkit zése, feladata a szakképzés céljának megvalósításában</b>		
	TTK Mat. MSc képzés köt. vál. diff. szakm. tárgya és Alk. mat. MSc képzés Pü-mat és Sztoch. szakirányok kötelez tárgya		
9.	<b>A tantárgy részletes tematikája</b>		
	<p>1. Martingálok: Ismétlés (Feltételes várható érték és toronyszabály, valószínű ségi konvergenciatípusok és kapcsolataik, martingálok, megállított martingálok, Doob dekompozíció, kvadratikus variáció, maximál-egyenl tlenségek, martingál konvergencia tételek, opcionális megállítási tétel, lokális martingálok.). Martingálok konvergenciahalmazai, a négyzetesen integrálható eset. Alkalmazások (pl. Gambler's ruin, urnamodellek, szerencsejáték, Wald-azonosságok, exponenciális martingál). Martingál CHT, alkalmazások. Höföding–Azuma egyenl tlenség és alkalmazásai (pl. utazó ügynök probléma)</p> <p>2. Markov láncok: Ismétlés (definíciók, állapotok osztályozása, stacionárius eloszlás, reverzibilitás, tranziencia-(null-)rekurrencia). Elnyelési valószínű ségek. Martingálok alkalmazásai, Markov-lánc CHT. Markov-láncok és dinamikai rendszerek; ergodtételek Markov-láncokra. Bolyongások és elektromos áramkörök.</p> <p>3. Felújítási folyamatok: Laplace transzformált, konvolúció. Felújítási folyamat, felújítási egyenlet. Felújítási tételek, regeneratív folyamatok. Stacionárius felújítás, felújítási paradoxon. Sorbanállási alkalmazások</p> <p>4. Pontfolyamatok: Pontfolyamatok definíciója. Poisson pontfolyamat egy és több dimenzióban. Poisson folyamat transzformációi (jelölés és ritkítás, transzformálás függvényrel, alkalmazások). Poisson pontfolyamatból származtatott pontfolyamatok</p>		
10.	<b>Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja</b>		
	szorgalmi id szakban	házi feladatok rendszeres megoldása egy zárt helyi dolgozat (ZH) a félév közepén	vizsgaid szakban írásbeli vizsga
11.	<b>Pótlási lehet ségek</b>		
	TVSz szerint		
12.	<b>Konzultációs lehet ségek</b>		
13.	<b>Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom</b>		
	Karlín, S.; Taylor, H. M.: Sztochasztikus folyamatok. Gondolat Kiadó, 1985 Budapest		
	Norris, J. R.: Markov chains. Cambridge University Press, Cambridge, 1998		
	Resnick, S.: Adventures in Stochastic Processes. Birkhäuser Boston, 1992.		

14.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	14.1	Kontakt óra	56
	14.2	Félévközi felkészülés órákra	28
	14.3	Felkészülés zárthelyire	14
	14.4	Zárthelyik megírása	2
	14.5	Házi feladat elkészítése	20
	14.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	14.7	Egyéb elfoglaltság:	0
	14.8	Vizsgafelkészülés	30
	14.9	<b>Összesen</b>	<b>150</b>
15.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b> <b>150</b>

A tantárgy tematikáját kidolgozta			
16.	Név	beosztás	Munkahely (tanszék, kutatóintézet stb.)
	<b>Dr. Balázs Márton</b>	<b>egyetemi docens</b>	<b>Sztochasztika Tanszék</b>
	<b>Dr. Tóth Bálint</b>	<b>egyetemi tanár</b>	<b>Sztochasztika Tanszék</b>
			.

A tanszékvezet		
17.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Tóth Bálint</b>	

**Megjegyzések**

**14.1 sor:** Értéke automatikusan kitöltődik az rlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (eladás+gyakorlat+labor) \* (14 oktatási hét) formula szerint. **14.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó idő (a pót zárthelyik nélkül). **14.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.

**15. sor:** Az itt szereplő értéknek és a **14.9 sorban** automatikusan megjelenő tanulmányi óraszám összegnek hozzávetőlegesen meg kell egyeznie! Tájékoztatásul azt vegyük figyelembe, hogy a hallgatók által egy szemeszterben átlagosan 30 kreditnyi munkamennyiséget kell teljesíteni, azaz a szorgalmi és vizsgaidőszak során elvárt terhelés összesen kb. 900 munkaóra.