



Tantárgy kód

**BMETE90MX55**

**Tantárgy azonosító adatok**

1.	A tárgy címe	<b>Felsőbb matematika villamosmérnököknek – Sztochasztika</b>								
2.	A tárgy angol címe	<b>Advanced Mathematics for Electrical Engineers – Stochastics</b>								
3.	Heti óraszámok (ea + gy + lab) és a félévvégi követelmény típusa	<b>2</b>	+	<b>1</b>	+	<b>0</b>	<b>f</b>	Kredit	<b>3</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>Matematikai Intézet</b>								
7.	A tantárgy felelős oktatója	<b>Dr. Tóth Imre Péter</b>			beosztása	<b>tudományos fő munkatárs</b>				

**Akkreditációs adatok**

8.	Akkreditációra benyújtás időpontja	<b>2014.07.03</b>	Akkreditációs bizottsági döntés időpontja	<b>2015.05.05</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* és a *tárgy rövid címét* a dékáni hivatal adja.

**1-2. sorok:** A *tárgy címének* (max. 85 karakter) célszerű legalább egy karakterben különböznie minden más, Neptunban regisztrált tárgy címétől.

**3. sor:** A *követelmény* eladás+gyakorlat+labor formátumú, az *utolsó mező* a félév végi számonkérés típusa (v,f,a vagy s, részletes információ F1). 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 2010* c. dokumentum 4.§-a tartalmazza.

<b>Tematika</b>			
9.	A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít		
10.	A tantárgy szerepe a képzés céljának megvalósításában (szak, kötelező, kötelezően választható, szabadon választható) VIK Villamosmérnök MSc képzés kötelezően választható tárgya		
11.	<p><b>A tantárgy részletes tematikája</b></p> <p>1. Valószínűségszámítási alapok ismétlése, eloszlások "függvénytana": Valószínűségi változó, eloszlásfüggvény, s r ségfüggvény. Várható érték, szórásnégyzet, magasabb momentumok. Nevezetes eloszlások. Együttesen értelmezett valószínűségi változók, együttes eloszlás- és s r ségfüggvény. Várható érték vektor, kovariancia mátrix, alaptulajdonságai, Cauchy-Schwarz-egyenlőtlenség. Nevezetes többdimenziós eloszlások. S r ségfüggvények transzformációja leképezésekkel. Többdimenziós normális eloszlás.</p> <p>2. Generátor- és momentumgeneráló függvények, határeloszlások és nagy eltérések: Generátorfüggvény, alaptulajdonságai. Konvolúció és keverék-eloszlások generátorfüggvénye. Alkalmazások, elágazó folyamatok. Momentumgeneráló függvény, tulajdonságok. Centrális határeloszlás tétel. Nagy eltérések elemei: Bernstein-egyenlőtlenség, Chernoff-korlát, Höeffding-egyenlőtlenség, Kramer-tétel. Alkalmazások sorbanállási problémákra és kapacitás méretezésre.</p> <p>3. Sztochasztikus folyamatok elemei, Markov-láncok és Markov-folyamatok: Mi is egy sztochasztikus folyamat? Véges állapotterű Markov-láncok, állapotok osztályozása, irreducibilitás, periódus, aperiodicitás. Stacionárius mérték, hosszú idejű viselkedés, ergodicitás. Megszámítható állapotterű Markov-láncok. Alkalmazás születési-halálozási folyamatokra és sorbanállási problémákra. Folytonos idejű Markov-láncok elemei: Poisson folyamat, ugrási ráták, szemléletes jellemzés. Kolmogorov-Chapman egyenletek, infinitezimális generátor. Sorbanállási alkalmazások.</p> <p>4. A matematikai statisztika elemei: Mintavétel, becslések, hipotézisek, statisztikai próbák: u-próba, t-próba, F-próba, khi-négyzet-próba. Maximum likelihood becslés. Lineáris és nemlineáris regresszió.</p> <p>5. Gyengén stacionárius folyamatok; spektrál-felbontás, spektrál-elmélet elemei: Gyengén stacionárius folyamatok Z-n, R-en, jellemzésük a kovarianciafüggvényrel, realizációjuk Gauss-folyamatként. Trigonometrikus folyamatok, autoregresszív és mozgó átlag folyamatok. Stacionárius folyamat spektrális felbontása. Példák. Szűrés, példák szűrésre.</p>		
12.	Követelmények, az osztályzat (aláírás) kialakításának módja		
	szorgalmi idő szakban	Két zárthelyi egyenként legalább 40%-ra teljesítése, továbbá a házi feladatokkal együtt az elérhető összpontszám legalább 40%-ának teljesítése.	vizsgaidő szakban
13.	Pótlási lehetőségek A TVSZ szerint		
14.	Konzultációs lehetőségek Szükség esetén a számonkérések előtt a hallgatókkal egyeztetve.		
15.	Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom		
	Rényi Alfréd: Valószínűségszámítás. Tankönyvkiadó Budapest, 1972.		
	Richard Durrett: Probability: Theory and Examples. Duxbury Press, 1995.		
	Prékopa András: Valószínűségszámítás m szakiaknak. M szaki Könyvkiadó Budapest.		

16.	A tantárgy elvégzéséhez átlagosan szükséges tanulmányi munka mennyisége órákban (a teljes szemeszterre számítva)		
	16.1	Kontakt óra	42
	16.2	Félévközi felkészülés órákra	28
	16.3	Felkészülés zárthelyire	20
	16.4	Zárthelyik megírása	0
	16.5	Házi feladat elkészítése	0
	16.6	Kijelölt írásos tananyag elsajátítása (beszámoló)	0
	16.7	Egyéb elfoglaltság	0
	16.8	Vizsgafelkészülés	0
	16.9	<b>Összesen</b>	<b>90</b>
17.	Ellenrz adat		<b>Kredit * 30</b>
			<b>90</b>

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

A tanszékvezet		
19.	Neve	aláírása
	<b>Dr. Simon Károly</b>	

**Megjegyzések**  
**16.1 sor:** Értéke automatikusan kitöltődik az rlap elektronikus változatában, a „Követelmény” címszónál megadott óraszám értékek alapján, az (eladás+gyakorlat+labor) \* (14 oktatási hét) formula szerint. **16.4 sor:** Értéke 0, ha a zárthelyik íratása kontakt órákon történik, egyébként pedig a minimálisan szükséges számú zárthelyi megírásához felhasználandó idő (a pót zárthelyik nélkül). **16.7 sor:** Az „Egyéb elfoglaltság” szöveg helyére a tevékenység konkrét megnevezését kell írni.  
**17. sor:** Az itt szereplő értéknek és a **16.9 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.