

Az ismeretkör: Matematikai modellezés és optimalizálás
 Kredittartománya (max. 12 kr.): 4
 Tantárgyai: Matematikai modellezés és optimalizálás

Tantárgy neve: Matematikai modellezés és optimalizálás	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tanóra típusa: 2 óra előadás / 2 óra gyakorlat, összesen 48 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak): -	
A számonkérés módja (kollokvium / évközi jegy / egyéb): évközi jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye: 2. félév	
Előkövetelmények: -	
Tantárgyleírás:	
A vektoralgebra, mátrixalgebra, lineáris algebra főbb témaköreinek ismétlő áttekintése. Egy- és többváltozós függvények differenciálszámítása, integrálszámítás. Lineáris differenciálegyenletek elméletének ismétlő áttekintése. Optimalizálási feladatok osztályozása, megoldási módszerek. Lineáris programozás. Függvényillesztés: Lagrange interpoláció. Függvényközelítés: legkisebb négyzetek elve, lineáris regresszió, Taylor sor. Matematikai szoftverek alkalmazása.	
Irodalom	
Kötelező irodalom: <ul style="list-style-type: none"> - Vinczéné Dr. Varga Adrienn, Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása, Debreceni Egyetemi Kiadó, 2017. ISBN: 978 963 318 624 4 - Thomas-féle kalkulus 3., Typotex Kiadó, Budapest, 2015, 978-963-2794-38-9 Ajánlott irodalom: <ul style="list-style-type: none"> - Kézi Csaba Gábor, Szíki Gusztáv Áron, Vámosi Attila, Vinczéné Varga Adrienn (2015). Matematikai szoftverek alkalmazása műszaki számításokban. www.tankonyvtar.hu - Erdősné Sélley Csilla, Gyurecz György, Janik József, Körtélyesi Gábor, Mérnöki optimalizáció, ISBN: 978-963-2795-38-6 - Kocsis I. – Nagyné Kondor R. (2007). Lineáris programozás a gyakorlatban. DE ATC MK - Kézi, Cs. (2016). Differenciálszámítás és alkalmazásai, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-581-0 - Kézi, Cs. (2019). Közöséges magasabbrendű differenciálegyenletek és alkalmazásaik, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, ISBN 978-963-318-831-6 	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
a) tudása <ul style="list-style-type: none"> - Ismeri és alkalmazza a környezetmérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot. - Ismeri és komplex módon alkalmazza a környezetinformatika és modellezés módszertanát, eszközeit. b) képessége <ul style="list-style-type: none"> - Környezetvédelmi szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Képes környezetvédelmi műszaki rendszerek és folyamatok modellezésére, üzemeltetésére és irányítására. c) attitűdje	

- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.

Tantárgy felelőse: Vámosiné Dr. Varga Adrienn, egyetemi docens, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):

Dr. Kézi Csaba Gábor, egyetemi docens, PhD

Vámosiné Dr. Varga Adrienn, egyetemi docens, PhD

Tantárgy neve: Matematikai modellezés és optimalizálás		Tantárgy kódja: MK5MMO1A04KX17
Kredit: 4	Követelmény: évközi jegy	Tanszék: Műszaki Alaptárgyi Tanszék
Óraszám: 2+2	Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Vámosiné Dr. Varga Adrienn, egyetemi docens, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Kézi Csaba Gábor, egyetemi docens, PhD, Vámosiné Dr. Varga Adrienn, egyetemi docens, PhD
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	A vektoralgebra, mátrixalgebra, lineáris algebra főbb témaköreinek ismétlő áttekintése. Lineáris függvények (tenzorok), sajátérték probléma.	Mátrix- és vektoralgebra, sajátérték és sajátvektor számítása
2.	A differenciálás fogalmainak, alkalmazásainak áttekintése az $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$, $\mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$, $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$, $\mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ típusú függvények esetén. Görbület, torzió, gradiens, divergencia, rotáció fizikai jelentése.	Differenciálhányados, Görbület, torzió, gradiens, divergencia, rotáció számítása.
3.	Az integrálás fogalmainak, alkalmazásainak áttekintése $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ típusú függvények esetén. Kettős és hármas integrálok és alkalmazásaik.	Integrálás.
4.	Görbementi integrál (munka), felületmenti integrál (fluxus). Kapcsolat az integrálok között: Gauss-Osztrogradszkij tétel. Az összefüggések fizikai tartalma.	Görbementi integrál, felületmenti integrál számítása.
5.	Lineáris differenciálegyenletek és alkalmazásaik.	Lineáris differenciálegyenletek megoldása.
6.	1. zárthelyi dolgozat megírása	1. zárthelyi dolgozat megoldása
7.	Első rajzhét	
8.	Az általános nemlineáris optimalizálási feladat, osztályozás.	Gyakorlati példák matematikai modellezése.
9.	Lineáris programozás. A lineáris programozás alapfeladata.	Kétváltozós probléma grafikus megoldása.
10.	Feltétel nélküli és feltételes optimalizálás. Iteratív módszerek: Newton módszere, gradiens módszer. Lagrange-féle multiplikátor.	Szélsőértékproblémák megoldása.
11.	Függvényillesztés: Lagrange interpoláció. Függvényközelítés: legkisebb négyzetek elve, lineáris regresszió, Taylor sor.	Langrange-féle interpolációs polinom, lineáris regresszió, hatvány regresszió, exponenciális regresszió.
12.	Matematikai szoftverek: WolframAlpha, Matlab, Microsoft Excel.	Matematikai szoftverek alkalmazása.
13.	2. zárthelyi dolgozat megírása	2. zárthelyi dolgozat megoldása
14.	Második rajzhét	
KÖVETELMÉNYEK		

Az aláírás feltétele: óralátogatás a TVSZ előírása szerint, a házi feladatok elkészítése, zárthelyi dolgozatok megírása

Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: az értékelés alapja a zárthelyi dolgozatok pontszáma. A házi feladatok hibátlan elkészítése a követelmény, az érdemjegybe nem számít bele.