

**TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK
TAVASZI FÉLÉV**

Cím <i>Optimális szerkezettervezés</i>	
Tárgykód	MSM407ML
Heti óraszám: ea/gy/lab	003
Kreditpont	3
Szak(ok)/ típus	Szerkezet-építőmérnök MSC
Tagozat	Levelező
Követelmény	F
Meghirdetés féléve	2
Előzetes követelmény(ek)	Numerikus módszerek építőmérnököknek
Oktató tanszék(ek)	Építőmérnöki Tanszék
Tárgyfelelős és oktatók	Professzor Dr. Csébfalvi Anikó egyetemi tanár Dr. Pomezanski Vanda

TANTÁRGY CÉLKITŰZÉSE

A tantárgy a szerkezet-építőmérnök mesterképzésen belül a tartószerkezetek modellezése ismeretkör tantárgycsoportba tartozik. A tantárgy keretén belül a tartószerkezetek tervezésének egy olyan összetett szemléletét ismertetjük, ahol a cél olyan gazdaságos szerkezetek kialakítása, amelyek egyidejűleg kielégítik a tartószerkezetek teherbírási, alakváltozási, illetve stabilitási követelményeit. A tananyagot előre kidolgozott alkalmazási feladatokon keresztül szemléltetjük, annak alkalmazását számítógépes programokkal segítjük, amelyek a számítógépes laborokban a hallgatók rendelkezésére állnak. A számítási feladatok modellezése a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver segítségével történik.

TARTALMA

A tantárgy keretén belül csak a rúdszerkezetekre vonatkozó optimális tervezési feladatok témakörével fogunk foglalkozni. Rúdszerkezetek optimális tervezésének általános megfogalmazása; optimális szerkezeti kialakítás (például legkisebb költségű, legkisebb súlyú, vagy legkisebb térfogatú), amely ugyanakkor kielégíti a szerkezetekre vonatkozó teherbírási, alakváltozási, stabilitási, vagy más szempont szerint fontos korlátozó feltételeket. Az optimálási feladatokat számtalan szempont szerint csoportosíthatjuk. Ilyen lehet például a feladat jellege, vagy a célfüggvény és a korlátozó feltételek, illetve a szerkezet típusa.

A rúdszerkezetek optimális tervezési feladatait a félév első felében egyszerű minta feladatokon keresztül mutatjuk be, a megoldó módszerek elméleti alapjait és annak numerikus alkalmazásait bonyolultabb feladatokra a félév második felében tárgyaljuk. Mindkét rész a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver alkalmazásával történik. Mindkét témakörből 1-1 zárthelyit íratunk annak érdekében, hogy a tananyag folyamatos elsajátítását, megértését és alkalmazását ellenőrizhessük

Részletes tantárgyprogram:		
alk.	EA/Lab.gy.	Témakör
1.	3 óra laborgyakorlat	<p><i>Az optimális szerkezettervezés fogalma, típusai. Az optimális szerkezettervezés matematikai modellje. Rugalmas rúdszerkezetek optimális tervezése. A célfüggvények és a korlátozó feltételek meghatározása. Minta feladatok megoldása a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver alkalmazásával.</i></p> <p>Projektfeladat ismertetése.</p>
2.	3 óra laborgyakorlat	<p><i>Feszültség és stabilitási korlátozó feltételek egyidejű vizsgálata.</i></p> <p><i>Legkisebb súlyú szerkezetek meghatározása, többszörös korlátozó feltételek figyelembevételével. Minta feladatok megoldása a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver alkalmazásával.</i></p>

3.	3 óra laborgyakorlat	<i>Statikailag határozatlan rugalmas rúdszerkezetek optimális tervezése feszültség, illetve lehajlás korlátra. Rúdszerkezetek képlékenységtani alapon történő optimális tervezése Minta feladatok megoldása a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver alkalmazásával.</i>
4.	3 óra laborgyakorlat	I. ZÁRTHELYI Rugalmas rúdszerkezetek optimális tervezése egyidejű feszültség, lehajlás, illetve stabilitási korlátozó feltételek figyelembe vételével.
5.	3 óra laborgyakorlat	<i>Programozási módszerek. Konvex programozás. A lokális és globális optimum fogalma. A megvalósítható szerkezetek halmaza. Lineáris és nemlineáris programozási módszerek. A Lagrange feladat. A Kuhn-Tucker feltétel alkalmazása. Mintafeladatok. Az optimálási feladat geometriai szemléltetése.</i>
6.	3 óra laborgyakorlat	II. ZÁRTHELYI. <i>Energia módszeren alapuló optimális szerkezettervezési feladatok. A teljes potenciális energia és a kiegészítő energia függvény stacionaritási tételén alapuló feladatok megoldása a WOLFRAM MATHEMATICA szoftver alkalmazásával.</i>
7.	3 óra laborgyakorlat	Projektfeladat bemutatása, pótlás <i>Statikailag határozatlan képlékeny rúdszerkezetek optimális tervezése. A teljes potenciális energia és a kiegészítő energia függvény stacionaritási tételén alapuló feladatok megoldása.</i>

A gyakorlatokon és előadásokon való, a kreditrendszerű TVSZ előírása szerinti részvétel. A szorgalmi időszakban 2 db zárthelyi megírásával és a projektfeladattal szerzett pontok 50%-a. A zárthelyiket a tematika szerinti időpontban kell megírni. A szorgalmi időszak végén egyszeri alkalommal egy pótlási lehetőséget biztosítunk!

A félévközi munka elismerésének minimális pontszáma 151 pont!

A gyakorlaton elérhető pontszám összetevői:

2 zárthelyi dolgozat $2 \times 100 = 200$

1 projektfeladat 100

A félévvégi jegy kialakításának módja:

0-149 = elégtelen (1)

150-180 = elégséges (2)

181-225 = közepes (3)

226-270 = jó (4)

271-300 = jeles (5)

KÖTELEZŐ ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

Uri **Kirsch**: Structural Optimization, Fundamentals and Applications, ISBN: 978-3-540-55919-1 (Print) 978-3-642-84845-2 (Online)

[Peter W. Christensen, Anders Klarbring](#): An Introduction to Structural Optimization, Springer Science & Business Media, Oct 20, 2008 - [Technology & Engineering](#)

ÜTEMEZÉS/SCHEDULE

		SZORGALMI IDŐSZAK, OKTATÁSI HETEK															VIZSGAIDŐSZAK				
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	1.	2.	3.	4.	5.
2019/2020. 2. FÉLÉV																					
Előadás tematika sorszáma																					
Gyakorlat/Labor sorszáma			1		2			3			4			5	6		7				
Zárthelyi dolgozat								1					2								
Otthoni munka	kiadása				p																
	beadási határidők														p						
Jegyző-könyvek	beadási határidők																				
Egyebek	pl. beszámolók,																				
	stb.																				
Aláírás / Félévközi jegy megadása																	X	X			
Vizsgák tervezett időpontjai																					