

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK
az utolsó módosítás 2012.08.29.

1. Szálas erősítő szerkezetek és tervezésük

Fibrous reinforcing structures and their designing

2.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEPTMK51	őszi	3+0+0/v	4	magyar	1/1

3. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Dr. Vas László Mihály tudományos tanácsadó, Polimertechnika Tanszék

4. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Vas László Mihály	Tudományos tanácsadó	Polimertechnika Tanszék

5. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

- Polimerek szerkezete és tulajdonságai
- Polimer erősítő anyagok
- Polimer kompozit anyagok

6. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

7. A tantárgy célkitűzése: hogy részletesen megismertesse a hallgatókat a kompozit anyagok szabálytalan és szabályos szálas erősítő szerkezeteivel, geometriai és mechanikai tulajdonságaival és azok összefüggéseivel, továbbá a szálas erősítő szerkezetek egyes tervezési módszereivel.

8. A tantárgy részletes tematikája:

Előadásanyag

1. A tantárgy követelményrendszere, felépítése. Szálas erősítő szerkezet és szálerősített kompozit fogalma, osztályozása. Szálas szerkezetek jellemzői, szerkezete, szerkezeti gráf. Szálas szerkezetek dimenziója, váztere, vetülete, sűrűség- és porozitásjellemzői.

2. 1D, 2D és 3D-s szálas szerkezetek jellemzői. Szálas szerkezetek szálasanyagai és tulajdonságaik. Szál, szálhúr, hullámosság, száltér, szálköteg, szálfolym. Orientáció értelmezése. Idealizált szálfolym jellemzői és szerkesztése. Száldiagram és keresztmetszeti diagram, számszerinti és hosszsz szerinti átlagos szálhossz.

3. Szakálldiagram és fibrogram. Szakállhossz és aktív szakállhossz, kritikus tapadási hossz és kritikus szálhossz. A Spencer-Smith-Todd és Martindale-féle (SSTM) szálfolym, a Poisson eloszlás szerepe. A Martindale-féle határegyenlőtlenség. Uster statisztikák és minőségjellemző szerepük.

4. Hosszvariancia, kovariancia és spektrumfüggvények. Minőség jellemzése Uster statisztikákkal. Szabálytalan szerkezetű erősítő textíliák. Poisson szálpaplan modell. Konvex tartomány irányított lineáris környezete a síkban.

5. Vakfolt, virtuális és reális pórusok méreteloszlása, szálpaplan pórusméret-tervezése. Konvex mintát

metsző szálak száma, hossz- és irányszög eloszlása. Konvex szálpaplan minta területi sűrűsége, szórás, területvariancia függvény, méréshez a mintaméret meghatározása.

6. Szabálytalan szerkezetű textíliák szilárdsági jellemzői. Szálak deformációi, szálas szerkezet energia alapú deformáció-erő kapcsolata és effektív húzómodulusa. Szálas próbatest köteg-szerkezete, kötegmodellje, a befogási hossz és a szálhossz befolyása. Idealizált statisztikus szálkötegcellák, alkalmazási módszerek szálas szerkezetek szerkezeti-szilárdsági modellezésére.

7. Egyenirányú rövidszálas erősítés szilárdsága a szálhossz függvényében. Szilárdság becslése Peirce szerint. Sodrott szerkezetek geometriája. Font és filament fonalak, kordcérnák, kötelek. Abszolút és fajlagos sodrat, sodrattényező, helix modell. Rövidszálas sodrott szálfolyam statisztikus tulajdonságai, a szálmigráció értelmezése.

8. Kordcérna geometriája. Cérna- és cérnaág sodrat, a keresztmetszet alakja. Sodrott szerkezetek szilárdsága. Ortotrop kontinuum modell. Font fonál, roving és cérna köteg-szerkezete, kötegmodellje. A sodrat tömörítő hatása. A sodrat befolyása a köteglánc szilárdságára.

9. Sodrat megválasztási szempontok. Változó igénybevételű lineáris szerkezet szakadási valószínűsége; alkalmazás kedvezőbb szilárdságeloszlású szerkezet megválasztására.

10. Szabályos szerkezetű szálas lapszerkezetek geometriája. Szótt, kötött és fonatolt lapok szerkezeti alapjellemezői. Kötéscella és kötéselemek értelmezése. A sík szimmetriacsoportjai, a szabályosság leírása síkmintázatokkal. Szövetek geometriai jellemzői, műszaki adatai, tervezési elvek.

11. Erősítő szövetek alapkötései és kapcsolatuk. Levezetett kötések. Összefüggések a nyers és kész-szövet jellemzői között. Különleges (forgófonalas, multiaxiális, stb.) szövetek. Fonatolt lapok.

12. Kötött erősítő textíliák. Kötéselemek. Vetülék- és láncrendszerű kötött lapok. Alapkötések, módosított kötések. Relaxált szerkezet jellemzői. Vetülék- és láncbefektetéssel erősített kötött lapok.

13. Műszaki ponyvák, textillapok szilárdsági tulajdonságai. Ortotrop, monotrop és izotrop textillap-modellek, lineárisan rugalmas és viszkoelasztikus szálak alkalmazása. Erősítő textíliák tervezési alapjai. Réteg- és cellamodellek. Kawabata szövetmodellje.

14. Kawabata kötött kelme modellje. Homogenizációs módszerek, alkalmazási lehetőségek szálas szerkezetek modellezésére. Erősítő textíliák speciális vizsgálatai. Tömlők, többretegű, illetve 3D-s erősítő textíliák. Alkalmazások.

9. A tantárgy oktatásának módja:

A hallgatók az elméleti tananyagot projektorral vetített diákkal és magyarázó példákkal segített előadásokon sajátítják el.

10. Követelmények

- a. A szorgalmi időszakban: az előadások látogatása.
- b. A vizsgajegy megállapításának módja: szóbeli vizsga a kiadott témakörök alapján.

11. Pótlási lehetőségek

--

12. Konzultációs lehetőségek

Az előadás anyagából az előadók konzultációs idejében lehet konzultálni.

13. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

A tárgy elsajátítását az egyes fejezetekhez külön kijelölt szakirodalom segíti. Általánosan ajánlott irodalom:

1. Bunsell A.R.: Fibre Reinforcements for Composite Materials. Elsevier, Oxford, 1988.
2. Hearle J.W.S., Thwaites J.J., Amirbayat J.: Mechanics of Flexible Fibre Assemblies. NATO Advanced Study Institutes Series E: Applied Sciences – No. 38. Sijthoff and Nordhoff, Germantown, Maryland, USA, 1980.
3. Wulfhorst B.: Textile Fertigungsverfahren. Carl Hanser Verlag, München, 1998.
4. Chou T.-W., Ko F. (edited by): Textile Structural Composites. Elsevier, Oxford, 1989.
5. Gay D., Hoa S.V., Tsai S.W.: Composite materials. Design and applications. CRC Press, New York, 2003.

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)

A hallgatók tanulmányi munkája a heti 3 óra előadás mellett mintegy heti 2 órát igényel, amely az elméleti anyag feldolgozására, alkalmazására fordítandó.

15. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Vas László Mihály	Tudományos tanácsadó	Polimertechnika tanszék

Budapest, 2012.08.29.