

A "Gépelemek II" c. tantárgy ütemterve (GEGET004-BL) (8+8k)

II. éves levelező BSc szintű gépészmérnök hallgatóknak (Miskolc)

Konferencia Előadás
1. Mechanikus hajtások áttekintése. Rugalmas és fogazott hajtások. Egyenes fogú, evolvens profilú hengeres kerekek. Feladatismertetés.
2. Geometriai, és szilárdsági méretezés. Elemi- kompenzált- és általános fogazat. Fogazatok mérése, többfogmért.
3. Ferde fogazatú hengeres kerekek, kúpfogaskerekek, csigahajtások.
4. Forgattyús hajtóművek elemei, mozgásviszonyai. Lendítőkerék méretezése.

A tantárgyhoz készült jegyzet:

Terplán, Z.: Gépelemek I. 3. átd. kiad. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.

Terplán, Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1987.

Drobni, J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Bp. 1983.

Péter József, Géptervezés alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008, 402p.

A tantárgyhoz készült segédletek:

Németh Géza, Egyenes evolves fogazatú hengeres kerékpár számítása - általános fogazat, ME Gép- és Terméktervezési Intézet, 2018, (excel állomány) <http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/alkalmazottak/ng.html>

Németh Géza, Fogaskerekes hajtómű tervezése, ME Gép- és Terméktervezési Intézet, 2018, (excel állomány) <http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/alkalmazottak/ng.html>

Németh Géza, Némethné Nándori Zénáb, Fogaskerékpár számítása - elemi fogazat, ME Gép- és Terméktervezési Intézet, 2018, <http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/alkalmazottak/ng.html>

Szente, J.-Tóth, O.: Géprajz segédlet. Tankönyvkiadó, Bp. 1987.

Ungár, T.-Vida, A.: Segédlet a Gépelemek I-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1985.

Nagy, G.: Gépszerkesztési atlasz, GTE, Bp. 1991.

Németh Géza, Némethné Nándori Zénáb, Ékszíjhajtás és görgős lánchajtás méretezése, ME Gép- és Terméktervezési Tanszék, Miskolc-Egyetemváros, 2009. 46p. http://www.uni-miskolc.hu/gepelemek/tantargyaink/004bl_gepelemek2/gepelemek2-fa_segedlet.pdf

Németh Géza, Belt and Chain Drive (Study Aid), Miskolc, 1991, 70p.

A tantárgy követelményei és a félévvégi aláírás feltételei a Gép- és Terméktervezési Tanszék levelező szakos hallgatók számára

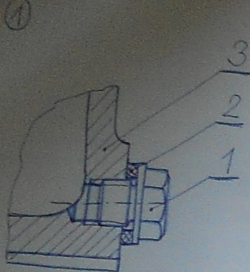
- A tárgy lezárásának módja: aláírás+kollokvium
- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele a konferenciákon való részvétel, valamint az előírt feladatok határidőre történő beadása és azok legalább elégséges minősítése.
- A feladatok ki-és beadásának időpontjait a feladatkiírás tartalmazza, értékelésük ötfokozatú minősítéssel történik.
- Az elégtelen feladatok pótlása a szorgalmi időszakon belül külön engedély nélkül történhet.
- Elmaradt feladatok pótlása a szorgalmi időszakon belül és azon túl érvényes engedéllyel történhet.
- A szorgalmi időszakon túl az aláírás pótlási időszakra, a félévre előírt feladatok közül csak egy beadása halasztható el. Minden más esetben a Tanszék az aláírást véglegesen megtagadja.
- A vizsga írásbeli és az azt követő szóbeli részből áll, ezek értékelése és a vizsga eredményének meghatározása ötfokozatú minősítéssel történik. A vizsgán az előadások és a tervezési feladatok anyagát kérjük számon. Az évközi feladatokra kapott érdemjegyet a sikeres írásbeli megírása után a vizsga osztályzatába számítjuk be.
- A hallgató vizsgát a Tanszék által kiírt vizsganapon tehet előzetes jelentkezés alapján. Sikertelen vizsga pótlására, valamint eredményes vizsga javítására érvényes dékáni engedély alapján kerülhet sor.

Kelt: Miskolc, 2020. február 10.

Németh Géza
adjunktus
tárgyelőadó

Név:				Neptun kód:					Dátum:		
Feladat sorszáma:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Összes pontszám: (felső határ: 50) <small>Kidolgozási idő: 90 perc. 0–19 pontos eredmény, illetve három nulla pontos feladat esetén: elégtelen a vizsgázárhelyi.</small>
Elérhető pontszám:	10	4	10	2+3	1	4	4+3+1	7	1		
Elélt pontszám:											Osztályzat:

1. Ábrázolja (metszetben) egy fogaskerék-hajtómű olajleeresztő csavarjának környezetét rész-összeállítási rajzzal! Tételszámokkal azonosítsa az egyes elemeket és készítse el a hozzájuk tartozó kitöltött darabjegyzéket!
2. Mit nevezünk alapkörnek, gördülőkörnek, határkörnek és lábkörnek?
3. Adott kiskerék fogszám ($z_1 = 17$), kinematikai áttétel ($i \sim 3,5$) és modul ($m = 3,5 \text{ mm}$) esetén határozza meg az elemi külső fogazatú hengeres fogaskerékpár fő méreteit ($a, d_1, d_2, d_{a1}, d_{a2}, d_{b1}, d_{b2}, d_{f1}, d_{f2}$)!
4. a.) Milyen értékkel változik a többfogmért, ha a közrefogott fogak számát eggyel csökkentjük vagy eggyel növeljük?
b.) Számítsa ki a modult, ha egy fogaskeréken kettő, három és négy közrefogott fog esetén rendre $W(2)=42,28\text{mm}$, $W(3)=65,94\text{mm}$ és $W(4)=89,43\text{mm}$ többfogmért értékeket mérhetünk! A számított értéket szabványosra kerekítse!
5. Hengeres fogaskerékpár esetén milyen jellemző számításához használjuk a fogfelület kifáradási határt?
6. Jelképesen, két képpel ábrázoljon egy csigahajtást. A csiga hengeres, a csigakerék globoid legyen. Jelölje a tengelytávolságot és a tengelyszöget. Nevezze meg a z_1 és a q jellemzőket.
7. a.) Egyenes evolvens fogazatú hengeres kerékpár esetén a kapcsolószakasz végpontjait A és E betűkkel jelöljük. Adott tengelytávolság, kinematikai áttétel, forgásirány, kapcsolószög és modul esetén hogyan találjuk meg ezeket a pontokat (képletek és ábra)?
b.) Milyen módon határozhatjuk meg az egyenes külső fogazatú hengeres fogaskerékpár kapcsolószámát (ábra és összefüggések!)?
c.) Hajtóművek átlagos pontossági osztályú és illesztésű, egyenes fogazatú hengeres kerekeinek kapcsolódása esetén becsülje meg a kapcsolószám előírt legkisebb értékét!
8. a.) Ábrán mutassa be egy egyenes fogazatú fogaskerékpár-kapcsolatban a hajtó kerék fogára ható fognormálerőt és komponenseit!
b.) 100 kW bemenő teljesítmény, 1440 min^{-1} bemenő fordulatszám és $r_1 = 90 \text{ mm}$ osztó kör sugár esetén számítsa ki az előző pontban vázolt fognormál erőt és komponenseit!
9. Mely gépelemeket kell kenni egy egylépcsős, hengeres kerekes fogaskerék-hajtóműben?



3	Hardítási háztartás	E1-G1-22		
2	Műminta	16	NBR	0,02
1	Próbák zárólap	M16	3.6	DIN
		87,5	FOGASKERÉK HÁNTÓK	
		Gell-17-1		

Σ 10p

② Alaphős: az evolvens szármasztására szolgáló kör. Ha ezen a körön egy egyenest érintésmintesen le-győzölítünk, akkor az egyenes minden pontja egy körrelvevő is le, mely görbe megegyezik a fogazat profilgörbéjével.
 Göndülőkör: A c főpontán áthaladó kör. A kapcsolódó fogak érintése közötti érintésmintesen göndülökör le egyenest.
 A fogvastagság és fogazathélesség ezen a körön megegyezik.
 Hatánkör: A fogláb közepében az utolsó evolvenspontán áthaladó kör.
 Lábkör: A fogazathoz tartozó legkülső kör, mely érinti a fogszálat.

③ $z_1 = 17$
 $i = 3,5$
 $m = 3,5 \text{ mm}$
 $z_2 = i z_1 = 3,5 \cdot 17 = 59,5 \rightarrow z_2 = 59$
 $m = 3,5 \text{ mm}$
 $a = \frac{z_1 + z_2}{2} m = \frac{17 + 59}{2} \cdot 3,5 \text{ mm} = 127 \text{ mm}$
 $d_1 = z_1 m = 17 \cdot 3,5 \text{ mm} = 59,5 \text{ mm}$
 $d_2 = z_2 m = 59 \cdot 3,5 \text{ mm} = 206,5 \text{ mm}$
 $d_{a1} = d_1 + 2h_a = d_1 + 2h_a^* m = 59,5 \text{ mm} + 2 \cdot 1 \cdot 3,5 \text{ mm} = 66,5 \text{ mm}$
 $d_{a2} = d_2 + 2h_a = d_2 + 2h_a^* m = 206,5 \text{ mm} + 2 \cdot 1 \cdot 3,5 \text{ mm} = 213,5 \text{ mm}$
 $d_{b1} = d_1 \cos \alpha = 59,5 \text{ mm} \cdot \cos 20^\circ = 55,9117 \text{ mm}$
 $d_{b2} = d_2 \cos \alpha = 206,5 \text{ mm} \cdot \cos 20^\circ = 194,0465 \text{ mm}$
 $d_{f1} = d_1 - 2h_f = d_1 - 2(h_a^* + c^*) m = 59,5 \text{ mm} - 2(1 + 0,25) \cdot 3,5 \text{ mm} = 50,75 \text{ mm}$
 $d_{f2} = d_2 - 2h_f = d_2 - 2(h_a^* + c^*) m = 206,5 \text{ mm} - 2(1 + 0,25) \cdot 3,5 \text{ mm} = 197,75 \text{ mm}$
 VAGY: $z_2 = 60$
 $a = 134,75 \text{ mm}$
 $d_2 = 210 \text{ mm}$
 $d_1 = 59,5 \text{ mm}$
 $d_{a1} = 66,5 \text{ mm}$
 $d_{a2} = 217 \text{ mm}$
 $d_{b1} = 55,9117 \text{ mm}$
 $d_{b2} = 197,3354 \text{ mm}$

④ a) $W(k+1) - W(k) = p_0$
 A többletművel az alaposztással eltérnek.
 b) $W(4) - W(3) = p_0 = m \pi \cos \alpha$
 $m = \frac{W(4) - W(3)}{\pi \cos \alpha} = \frac{89,43 \text{ mm} - 65,94 \text{ mm}}{\pi \cos 20^\circ}$
 $m = 7,95696 \text{ mm}$
 $m = 8 \text{ mm}$ a szabványos érték
 vagy: $m = \frac{W(3) - W(2)}{\pi \cos \alpha} = \frac{65,94 \text{ mm} - 42,28 \text{ mm}}{\pi \cos 20^\circ}$
 $m = 8,01455 \text{ mm} \rightarrow m = 8 \text{ mm}$

⑤ Fogaskerék rajzformában kell
 - A fogaskerék kapcsolódó fogait,
 - A tengelyek támaszó csapágyait,
 - Az érintkezési tömítést.

⑤ A pozíciók kiírási határ (k_0) értékel a tengelytávolság legkisebb és legnagyobb számításához használjuk. Σ 1p

0 - 19	→ 1
20 - 26	→ 2
27 - 33	→ 3
34 - 40	→ 4
41 -	5

⑥
 a) Σ : 1p
 z, és q: 1p
 Σ 4p
 z_1 - A CSIGA FOGSZÁMA (BEKÖZDÉSEK SZÁMA)
 q - ÁTMÉRŐHÁNYADOS, A CSIGA ÖRÖKÖR-ÁTMÉRŐJÉNEK SZÁMÍTÁSÁRA SZOLGÁL
 $d_1 = q \cdot m$

⑦ a)
 $r_1 = \frac{a}{1+i}$
 $r_2 = a - r_1$
 $r_{a1} = r_1 + h_a = r_1 + h_a^* m$
 $r_{a2} = r_2 + h_a = r_2 + h_a^* m$
 b) $\vec{AE} = g_{\alpha}$
 $E_{\alpha} = \frac{g_{\alpha}}{p_0}$

 c) $E_{\alpha} \sim 1,6$
 $E_{\alpha} \geq 1,15$
 (pontosabb fogazat esetén kisebb érték)
 Σ 8p

⑧ a)
 b) $P = 100 \text{ kW} = 10^5 \text{ W}$
 $n = 1440 \text{ min}^{-1} = 24 \text{ s}^{-1}$
 $r_a = 90 \text{ mm} = 0,09 \text{ m}$
 $P = M \omega$
 $M = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2\pi n}$
 $F_t = \frac{M}{r_a} = \frac{P}{2\pi n r_a} = \frac{10^5 \text{ Nm/s}}{2\pi \cdot 24 \cdot 0,09 \text{ m}} = 7368 \text{ N}$
 $F_n = \frac{F_t}{\cos \alpha} = \frac{7368 \text{ N}}{\cos 20^\circ} = 7841 \text{ N}$
 $F_r = F_t \tan \alpha = 7368 \text{ N} \cdot \tan 20^\circ = 2602 \text{ N}$