

Tárgytematika / Course Description

Gépelemek

GKNB_MGTM010**Tárgyfelelős neve /****Teacher's name:** dr. Balogh Tibor**Félév / Semester:** 2020/21/1**Beszámolási forma /****Assesment:** Vizsga**Tárgy heti óraszám /****Teaching hours(week):** 2/3/0**Tárgy féléves óraszám /****Teaching hours(sem.):** 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy célja, hogy megfelelő áttekintést adjon a gépészetben általánosan használatos gépelemek kialakítása, funkciója, beépítése és méretezése terén.

A tanultak szintézise révén fejlessze a konstrukciós ismereteket. A gépelemek, gépszerkezetek adott feladatra való kiválasztásához szükséges gyakorlat megismerésével az ipari feladatok megoldásához szükséges jártasság kialakítása.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

Gépelemek méretezésének alapelvei nyugvó és ismétlődő terhelés esetén. Méretezés kifáradásra. A kifáradási határt befolyásoló tényezők. Kifáradási biztonsági területek. Smith-diagram. Oldható kötések (csavarok, szegek, csapszegek, ékek, reteszek, bordás kötések,) beépítése és szilárdsági méretezése valamint ellenőrzése. Nem oldható kötések (szilárd illesztések, szegecskötések, forrasztott- és ragasztott kötések, hegesztések) kialakítása és méretezése. Tengelyek kialakítása és szilárdsági méretezése statikus és ismétlődő igénybevételre. Gördülő- és siklócsapágys kiválasztásának szempontjai. Gördülőcsapágys ellenőrzése élettartamra. Rugók és tömítések beépítése különböző gépszerkezetekbe. Rugók szilárdsági ellenőrzése. Tengelykapcsolók típusai, feladata és általános méretezési elvük. Fogaskerék-hajtások csoportosítása és alapfogalmai. Az evolvens foggörbe tulajdonságai. A fogazat lefejtésének elve. A profileltolás fogalma. Elemi, kompenzált és általános egyenes fogazat geometriai és szilárdsági méretezése. A fogazati rendszerek alkalmazhatóságának határai. Belső fogazat alapfogalmai. Ferde- és kúp fogazat valamint a csigahajtás alapfogalmai. A fogaskerek gyártásának főbb lépései. Fogaskerék szerkezetek, hajtóművek. Szíjhajtások, lánc-hajtások, dörzshajtások szerkezeti kialakításai, alapfogalmai és méretezésük.

Az előadásokon, a gyakorlatokon, az órai munkákon és zárthelyiken a részvétel nem kötelező.

A tananyag témakörei előadáson:

1. hét: A tantárgy tartalma, hallgatói munka, követelmények. Szilárdságtani alapismeretek: a gépelemek méretezésének alapjai, statikus és időben változó igénybevételek, az anyagok szilárdsági jellemzői. A megengedett feszültség megválasztása, a biztonsági tényező. Kifáradási határ-feszültség. Az ismétlődő igénybevételek jellemzői. A biztonsági tényező számszerű értéke.

2. hét: Méretezés kifáradásra. A kifáradási határt befolyásoló tényezők. Kifáradási biztonsági területek. Smith-diagram. Méretezés egyszerű ismétlődő igénybevételre. Kötőgépelemek, kötési módok. Menet és menetes kötés.

3. hét: A csavarokban keletkező erőhatások, meghúzási nyomaték. Csavarkötések szilárdsági méretezése statikus terhelés esetén. A csavarkötések elemeiben kialakuló feszültségterhelések és az elemek szerkezeti kialakítása. (Feszültségterhelések elkerülése)
4. hét: Mozgatóorsós szerkezet méretezésének főbb lépései. Csapszegek, szegek, rögzítőelemek méretezése. (csapszeg, keresztszeg, tengellyel párhuzamosan szerelt biztosító szeg) Tengelykötések. Ék-, retesz-, bordáskötés méretezése.
5. hét: Nem oldható kötések. A szegecskötés. Szilárdillesztésű tengelykötési módok és méretezése. Hegesztett, forrasztott és ragasztott kötések kialakítása, típusai és méretezése.
6. hét: A tengelyek osztályozása. A tengelyek megengedett feszültségei és szilárdsági méretezése. A tengelyek ellenőrzése alakváltozásra. A tengelyek kritikus fordulatszáma, rezonancia.
7. hét: Csapágyak feladata, fajtái. A csapágyak kenőanyagai. Siklócsapágyak szerkezete, méretezése. Gördülőcsapágyak típusai, ellenőrzése élettartamra. Gördülőcsapágyak beépítése, szerelése és tömítése.
8. hét: Hajtómű tengely szilárdsági és geometriai méretezése. A rugók funkciója, karakterisztikája. A fémrugók típusai, alkalmazása és méretezése. Gumirugók kialakítása.
9. hét: Tengelykapcsolók fajtái, feladatuk és méretezési eljárások. A biztonsági tengelykapcsoló méretezésének menete.
10. hét: Dörzs- és végtelenített (vonóelemes) hajtások (szíjhajtás, lánchajtás). Elemeik, hajtásáttétel, méretezési eljárások, meghibásodásuk. Kiválasztás szabvány alapján. Az ékszíjhajtás tervezés menete.
11. hét: A fogaskerek csoportosítása. Fogaskerék-hajtások alapfogalmai, az áttétel. Az evolvens foggörbe tulajdonságai. A fogazat lefejtésének elve. Elemi fogazat geometriai összefüggései.
12. hét: A profileltolás jellemzői. Kompenzált fogazat. Alapvető geometriai összefüggések. A fogazati rendszerek alkalmazhatóságának határai. Fogkihagyás, alámetszés, kapcsolószám. Az általános egyenes fogazat geometriai és szilárdsági méretezése. A belső fogazat alapfogalmai.
13. hét: Ferde- és kúpfogazat valamint a csigahajtás alapfogalmai.
14. hét: A fogaskerek gyártásának főbb lépései. Fogaskerék szerkezetek, hajtóművek.

Gépelemek tantárgy gyakorlatainak ütemezése

Az aláhúzott rész a MECHATRONIKAI MÉRNÖK BSC SZAK-os és LOGISZTIKAI MÉRNÖK BSC SZAK-os hallgatókra vonatkozik.

1. hét: Követelmények rövid ismertetése. A félévközi feladatok elkészítésének általános szempontjai. A csavaros emelőbak tervezésének kérdései. Biztonsági tengelykapcsoló működése, méretezésének menete. (A csavaros emelőbak tervezésének kérdései. Merevtárcsás tengelykapcsoló tervezése, ellenőrzése alakzáró és erőzáró kivitelben.) Kardáncsukló ábrázolása, rajzoldási példa. Az illesztések jellegének meghatározása. Tűréstechnikai számítások.
2. hét: Szilárdságtani alapismeretek: a gépelemek méretezésének alapjai, statikus és időben változó igénybevételek. Példa kifáradásra. Smith diagram, a biztonsági tényező meghatározása. Illesztettcsavár csavarkötés rajzoldási merev tárcsás tengelykapcsolónál.
3. hét: Csavarkötések méretezése. Meghúzási nyomaték és szükséges menetszám meghatározása. Mozgatóorsós szerkezet méretezésének főbb lépései.
4. hét: Csavarorsós emelőbak szilárdsági méretezésének egy részlete (orsó, anya, kihajlás). Rajz (ceruzás vázlat): menetes orsó és anya. Órai munka az 1. házi feladathoz.
5. hét: Reteszkötés és szegecskötés számítási példa. Csapszeg kötés méretezése és rajzoldási példa. Szilárd illesztésű kötés és hegesztés példa.
6. hét: Tengelyek méretezése csavarásra, hajlításra és összetett igénybevételre tömör és csőtengely esetén. Tengelyek műhelyrajza, rajzoldási példa. Felkészülés az 1. zh-ra. Az 1. házi feladat beadása.
7. hét: Gördülőcsapágy beépítési feladat. Csapágyak élettartamának meghatározása, számítási példák. Csapágybeépítés rugós tömítőgyűrűvel, rajzoldási példa. 1. zh külön időpontban a lentiek szerint.
8. hét: Kisfeladat: Gépkocsikerék ágyazása kúpörgős csapágyakkal. A számítás egy részlete. Rajz (vázlat): a csapágy megtámasztása csapágyanyával és biztosító lemezzel vagy a csapágy és tömítés (rugós tömítőgyűrű) kirajzoldási példa. (Csavar meghúzásához és lazításához szükséges kulcsra kifejtendő nyomaték számítása. Rajz: tartályfedél lefogatás szemes csavarral.)

9. hét: Tengelykapcsoló számítási példák. Tokos tlg., merev tárcsás tlg. erőzáró és alakzáró kivételben. Rugalmas tengelykapcsolók (gumidugós, Bibby)
10. hét: Tárcsás, lemezes dörzskapcsoló példamegoldás. Biztonsági tengelykapcsoló vagy merevtárcsás tengelykapcsoló számításának készítése. Ceruzás vázlat készítése a tengelykapcsoló tengelyvégekre történő szereléséről. Órai munka a 2. házi feladathoz.
11. hét: Szíjhajtás méretezés. Kisfeladat: Ékszíjhajtás méretezési feladat. Rajz (vázlat): a hajtó ékszíjtárcsa motor tengelyre szerelve.
12. hét: Elemi, kompenzált fogazat számítási példák. Kapcsolószám meghatározása. A fogvastagság meghatározása tetszőleges sugáron. Felkészülés a 2. zh-ra. A 2. házi feladat beadása.
13. hét: Általános egyenes fogazás és alámetszés számítása. Ferde- és kúpfogazat valamint a csigahajtás alapfogalmai. Elemi ferde- és kúpfogazat valamint csigahajtás geometriai méreteinek meghatározása. Fogaskerék műhelyrajz készítése. 2. zh külön időpontban a lentic szerint.
14. hét: Konzultáció, értékelés. A vizsgán lehetséges minimum kérdések áttekintése. Felkészülés a vizsgára.

A járványhelyzettől függően a zárthelyik személyesen vagy on-line módon lesznek lebonyolítva. Minden oktató on-line konzultációt tart, amire kérjük a hallgatókat, hogy jelentkezzenek be és kellően készüljenek fel. A gyakorlatvezetők ezenkívül e-mailben is válaszolnak a felmerülő kérdésekre.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESMENT'S METHOD

Előírt feladatok:

Házi feladatok:

1. FELADAT

GÉPÉSZMÉRNÖKI BSC SZAK, JÁRMŰMÉRNÖKI BSC SZAK, MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI GÉPÉSZMÉRNÖK BSC SZAK, MECHATRONIKAI MÉRNÖK BSC SZAK, LOGISZTIKAI MÉRNÖK BSC SZAK

Témája: Csavarorsós emelőbak tervezési feladat.

Kiadása: **1. oktatási hét.**

Órai munka: a számítás egy részlete és vázlat készítése, **4. oktatási hét. Részvétel nem kötelező.**

Elérhető pontszám: -

Végleges számítás (otthoni munka).

Elérhető pontszám: **5**

Ceruzával szerkesztett törzsrajz és műhelyrajz (otthoni munka).

Elérhető pontszám: $5 + 2 = 7$

Számítás és törzsrajz beadása: **6. oktatási hét.**

Elérhető pontszám összesen: **12**

2. FELADAT

GÉPÉSZMÉRNÖKI BSC SZAK, JÁRMŰMÉRNÖKI BSC SZAK, MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI GÉPÉSZMÉRNÖK BSC SZAK

Témája: Biztonsági tengelykapcsoló tervezési feladat.

Kiadása: **1. oktatási hét.**

Órai munka: a számítás egy részlete és vázlat készítése, **10. oktatási hét. Részvétel nem kötelező.**

Elérhető pontszám: -

Végleges számítás készítése (otthoni munka).

Elérhető pontszám: **6**

Ceruzával szerkesztett törzsrajz és műhelyrajz (otthoni munka).

Elérhető pontszám: $5 + 2 = 7$

Számítás és törzsrajz beadása: **12. oktatási hét.**

Elérhető pontszám összesen: **13**

2. FELADAT

MECHATRONIKAI MÉRNÖK BSC SZAK, LOGISZTIKAI MÉRNÖK BSC SZAK

Témája: Merevtárcsás tengelykapcsoló tervezési feladat.

Kiadása: **1. oktatási hét.**

Órai munka: a számítás egy részlete és vázlat készítése, **10. oktatási hét. Részvétel nem kötelező.**

Elérhető pontszám: -

Végleges számítás készítése (otthoni munka).

Elérhető pontszám: **6**

Ceruzával szerkesztett törzsrajz és műhelyrajz (otthoni munka).

Elérhető pontszám: **5 + 2=7**

Számítás és törzsrajz beadása: **12. oktatási hét.**

Elérhető pontszám összesen: **13**

A házi feladatokból elérhető pontszám összesen: **12+13=25**

Kisfeladatok:

GÉPÉSZMÉRNÖKI BSC SZAK, JÁRMŰMÉRNÖKI BSC SZAK, MEZŐGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERIPARI GÉPÉSZMÉRNÖK BSC SZAK

1. Gépkocsikerék ágyazása kúpörgős csapágyakkal. A számítás egy részlete. Rajz (vázlat): a csapágy megtámasztása csapágyanyával és biztosító lemezzel vagy a csapágy és tömítés (rugós tömítőgyűrű) kirajzolása. **8. oktatási hét. Összesen: 5 pont. Részvétel nem kötelező.**
2. Ékszíjhajtás méretezési feladat. A számítás egy részlete. Rajz (vázlat): a hajtó ékszíjtárcsa motor tengelyre

szerelve. **11. oktatási hét. Összesen: 5 pont. Részvétel nem kötelező.**

MECHATRONIKAI MÉRNÖK BSC SZAK, LOGISZTIKAI MÉRNÖK BSC SZAK

1. Csavar meghúzásához és lazításához szükséges kulcson kifejtendő nyomaték számítása. Rajz: tartályfedél lefogatás szemes csavarral. **8. oktatási hét. Összesen: 5 pont. Részvétel nem kötelező.**
2. Ékszíjhajtás méretezési feladat. Rajz (vázlat): a hajtó ékszíjtárcsa motor tengelyre szerelve. **11. oktatási hét. Összesen: 5 pont. Részvétel nem kötelező.**

A kisleadatok elkészítése nem kötelező!

1. ZÁRTHELYI DOLGOZAT

Időpontja: **7. oktatási hét (részvétel nem kötelező)**

Elérhető pontszám: **7,5**

2. ZÁRTHELYI DOLGOZAT

Időpontja: **12. oktatási hét (részvétel nem kötelező)**

Elérhető pontszám: **7,5**

Zárthelyikkel elérhető pontszám összesen: **15**

A járványhelyzettől függően a zárthelyik személyesen vagy on-line módon lesznek lebonyolítva.

Mivel a zárthelyi feladatok elkészítése nem kötelező, ezért az itt elért pontszámot a féléves összpontszám megállapításánál vesszük figyelembe.

A zárthelyik megoldása során mindenki egy A4-s lapon összegyűjtött, saját kézzel írott képletjegyzéket használhat, amin rajzok és magyarázó szövegek nem szerepelhetnek!

Félévközben elérhető maximális pontszám: **50**

Vizsgán elérhető maximális pontszám : 50

Főbb határidők összefoglalása:

Házi feladatok kiadása: 1. oktatási hét,

Órai munka az 1. házi feladathoz: 4. oktatási hét,

Első házi feladat beadása: 6. oktatási hét,

Első zárthelyi dolgozat: 7. oktatási hét

Első kisleadat: 8. oktatási hét,

Órai munka a 2. házi feladathoz: 10. oktatási hét,

Második kisleadat: 11. oktatási hét,

Második házi feladat beadása: 12. oktatási hét,

Második zárthelyi dolgozat: 13. oktatási hét,

Az aláírás és vizsgajegy megszerzésének feltételei:

A foglalkozásokon való részvétel nem kötelező!

A követelményekben megadott beadási határidők elmulasztása esetén a feladatok pontszáóból a maximális pontszám 10 %-át vonjuk le (egész számra kerekítve)!

A kiírt törzsrajzot, műhelyrajzokat csak ceruzával szerkesztve lehet elkészíteni! A házi feladatokhoz tartozó rajzokat és jegyzőkönyvet a megadott héten a SzE-learning rendszerbe pdf formátumban kérjük feltölteni! Csak **önállóan** készített feladatokat fogadunk el. A gyakorlatvezető a rajzokkal kapcsolatban ellenőrző kérdéseket tehet fel. Nem önállóan készített feladatok pontszáma 0. Az összes feladatot legkésőbb a szorgalmi időszak végéig be kell adni, mert **vizsgaidőszakban a beadás nem pótolható! A rajzfeladatok beadásának elmulasztása az aláírás**

megtagadásával jár együtt!

A kisleadatot a gyakorlaton önállóan végzik a hallgatók a fenn megadott témakörökből. A feladat elkészítéséhez olyan számítástechnikai segédeszközöket mint például laptop, excel táblázat nem lehet használni! A számítás menetét a beadandó feladatlapon fel kell tüntetni. A feladat pontos kiírását (kódját) csak a foglalkozáson tudja meg a hallgató. Értékelése elfogadható vagy nem (75 %-os szint az elfogadható). A számítások végeredményének legalább egy tizedes pontossággal meg kell egyeznie a helyes eredménnyel. A kisleadatok **elkészítése nem kötelező**.

A házi feladatokban, kisleadatokban, zárthelyi dolgozatokban és a vizsgán a számítási összefüggéseket a **„képlet-behelyettesítés- végeredmény (mértékegység)”** szerint kell megadni! Amennyiben nem ilyen formában történik a dokumentálás, akkor **az elért pontokból** a feladat maximális pontszámának **20%-t levonjuk!**

A rajzfeladatokból összesen legalább 10 pont megszerzése az aláírás feltétele úgy, hogy a két feladat mindegyikéből minimum 25 %-ot el kell érni! A rajzfeladatok javítására nincs lehetőség! Az aláírás feltétele ezenkívül a féléves pontszám 40 %-ának a teljesítése (20 pont).

A zárthelyikkel és házi feladatokkal kapcsolatban konzultálni az eredmény kihirdetését követő 1 héten belül lehetséges.

A hallgató kérésére az előző félévekben készített házi feladatok pontszámát elfogadjuk abban az esetben, ha legalább 50%-os szinten teljesítette azokat. Az elfogadást a félév első négy oktatási hetében lehet kérni (ha a hallgató eddig nem kezdeményezi a gyakorlatvezetőnél, ill. előadónál, akkor újra be kell adni a feladatokat)!

Megajánlott jegy:

Jó félévközi munka esetén megajánlott jegy adható, ha a hallgató mindkét házi feladatot legalább **70 %-os szinten teljesítette**, valamint az összpontszáma eléri a minimum 40 pontot. 40-45 pont között jó, 46-50 pont között jeles osztályzatot kaphat.

A hagyományos vizsga:

A vizsga két részből áll. Az első felében az előre közétett minimumkérdések közül 8 feladatból (4 elmélet, 2 rajz, 2 képlet) 6-ot helyesen meg kell oldani (1-1 rajz és képlet megoldásnak mindenképpen jónak kell lenni!). Aki ezt teljesítette, a második felében számítási feladatokat is kap (maximum 50 pont), ahol a megoldás során saját kézzel írott képletjegyzéket használhat. A képletjegyzéket a zárthelyi dolgozatokon is használhatják. A vizsga felépítése: 1 elméleti és/vagy rajzos kérdés (10 pont), 2 „könnyebb” számítási feladat (2x10 pont) és egy „nehezebb” számítási feladat (20 pont).

Távoktatásos vizsgánál:

SZE-learning-en történő vizsgázás esetén:

Félévközi munkára az összpontszám 50%-a kapható (50 pont).

Számítógépes teszt az összpontszám 50%-a (50 pont).

A vizsga felépítése: 1 elméleti kérdés (10 pont), 2 „könnyebb” számítási feladat (2x10 pont) és egy „nehezebb” számítási feladat (20 pont).

Az elégséges vizsgajegy feltétele a teszt 50 %-os teljesítése. SZE-learningen készített teszt esetén a pontos lebonyolításról szintén tájékoztatást kapnak.

A vizsgán az elégséges szinthez legalább az elérhető pontok 50 %-át (25 pont) meg kell szerezni. Ezenkívül, az összpontszámnak (félévközi + vizsga pontszám) is el kell érni az 50-et!

Azon hallgató, aki az előző félév során aláírást szerzett a tárgyból az összpontszámát automatikusan elfogadjuk, ha az azonos évben kiírt CV-s kurzusra jelentkezik. Az előző években szerzett aláírás esetén a hallgatónak a feladatok, illetve pontszámok elfogadását kérni kell! 2019_20 tavaszi távoktatási félévben a házi feladatokkal szerzett pontokat átszámítjuk az aktuális félévben érvényes tantárgyi tematika alapján. Azon hallgatók, akik előzőleg a távoktatási félévben házi feladatot nem készítettek, azt pótolhatják az őszi félévben a következők szerint. A házi feladatok összpontszáma 50, a jelen tematikában előzőekben leírt arányokat figyelembe véve. Cv-s kurzuson nem kötelező az előadások és a gyakorlatok látogatása! A Cv-s kurzusra jelentkezett hallgatónak az előzőekben leírtakon kívül a számonkérési és értékelési rendszerből csak a házi feladatokra és vizsgára vonatkozó szabályokat kell figyelembe venni! A házi feladatokhoz tartozó rajzokat és jegyzőkönyvet a megadott héten a SZE-learning rendszerbe pdf formátumban kérjük feltölteni!

Értékelés:

0-49 pont 1 elégtelen

50-64 pont 2 elégséges

65-74 pont 3 közepes

75-84 pont 4 jó

85-100 pont 5 jeles

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Kovács Gáborné Mezei Gizella- Rácz Péter- Szalai Péter- Törőcsik Dávid: Gépelemek 2013. Műszaki és természettudományos alapismeretek tananyagainak fejlesztése a mérnökképzésben.

Bider Zs.- Lászlóné P. A.-Tóth J.: Gépszerkezettan II, HEFOP

Balogh T.- Bukoveczky Gy.- Lászlóné P. A.-Vereš M.: Gépszerkezettan III, HEFOP

AJÁNLOTT IRODALOM:

Bider Zs.- Lászlóné P. A.-Tóth J.: Gépszerkezetan II, Universitas-Győr Nonprofit Kft. 2008.

Balogh T.- Bukoveczky Gy.- Lászlóné P. A.-Vereš M.: Gépszerkezetan III. Universitas-Győr Kht. 2007.

Balogh T.- Bider Zs.-Háromi F.- Lászlóné P. A.-Szalai P.: Gépszerkezetan II- III segédlet. Universitas-Győr Kht. 2007.

Szendrő Péter szerkesztette: Gépelemek. Mezőgazda kiadó 2007.

Ajánlott aktuális MSZ ISO szabványok.