

Tárgytematika / Course Description**Számítógépes modellezés és tervezés****GKNB_MGTM011****Tárgyfelelős neve /****Teacher's name:** dr. Balogh Tibor**Félév / Semester:** 2021/22/1**Beszámolási forma /****Assesment:** Folyamatos számonkérés**Tárgy heti óraszám /****Teaching hours(week):** 1/2/0**Tárgy féléves óraszám /****Teaching hours(sem.):** 0/0/0**OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE**

A tantárgy e félévi képzési célja, hogy megfelelő áttekintést adjon a gépészetben általánosan használatos gépelemek ábrázolása, kialakítása, funkciója, beépítése és méretezése terén, majd-ezek szintézise révén is - fejlessze a konstrukciós ismereteket és megismertesse a módszeres géptervezés alapelveit, betekintést nyújtson a korszerű géptervezési módszerekbe. Ezen kívül a parametrikus tervezőrendszerekben (CATIA, SOLIDWORKS, INVENTOR és CREO) szerzett alapismeretek bővítése (összeállítás modellezés és összeállítási rajz készítése). Valamint egyes programokra jellemző speciális modulok (Design Accelerator, szimuláció, prezentáció) alkalmazásának bemutatása egy összetett gépszerkezet méretezése során.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

A tárgy megalapozza a szakirányi tárgyak feladatainak, dokumentációjának számítógépes elkészítését és kezelését. Összeállítási modellezés. Összeállítás-tervezési stratégiák. Összeállítási kényszerek alkalmazásának bemutatása. Részegységek kezelése a projektekben. Összeállítási rajz készítése. Darabjegyzék, tételszámozás létrehozása. Tervezést segítő modulok használata. Gépelemek szilárdsági ellenőrzése adott program segítségével. Szabványos, ill. kereskedelmi tételek letöltése internetről. Gyártók honlapjának elemzése. Robbantott modellek, rajzok létrehozása. Animációk. Féléves feladat: összetett gépszerkezet 3D-s modelljének és 2D-s rajzdokumentációjának (összeállítási rajz, részösszeállítási rajz, alkatrészarajzok) elkészítése, amely figyelembe veszi a tervező szoftver sajátosságait. Szerkezeti, szerelési, szilárdsági és kiviteli szempontok meghatározása.

A tananyag témakörei az egyes programcsomagokhoz tartozóan:

Inventor

1. hét: Általános ismertető, a követelmények ismertetése. A féléves tervezési feladatok megbeszélése. Biztonsági tengelykapcsoló 3D modellezésének általános kérdései. A kúpkeres vagy homlokkeres hajtómű kiválasztása teljesítmény, fordulatszám és áttétel alapján. A dob méreteinek felvétele a megfelelő kerületi sebesség alapján. A dobtengely terhelései.
2. hét: Összeállítási modellezés. Összeállítások kezelése, az összeállítási környezet. Összeállítás-tervezési stratégiák. Összeállítási koordinátarendszer. Összeállítási kényszerek alkalmazásának bemutatása. Részegységek kezelése a projektekben.

3. hét: Összeállítás áttekintő használata. Összeállítási részegységek létrehozása. Összeállítási rajz készítése. Darabjegyzék, tételszámozás létrehozása.

4. hét: A dob méreteinek felvétele a megfelelő kerületi sebesség alapján az egyéni kódok szerint. Készítse el a hajtáslánc ceruzás vázlatát, amin feltünteti az aktuális nyomatókat, fordulatszámokat és a tengelyre ható erőket! Készítsen vázlatot a dobtengely terhelései alapján (közelítő számítást alkalmazva) a tengely lépcsőzetes kialakításáról! **(órai munka, részvétel nem kötelező)** Biztonsági tengelykapcsoló 3D modellezésének aktuális kérdései az adott programnak megfelelően.

5. hét: **1. zárthelyi feladat. Részvétel nem kötelező.**

6. hét: Keretszerkezetek. Összeállítás készítése U szelvényekkel. Hegesztési összeállítás, a hegesztési varratok típusai és jellemzőik. (Sarokvarrat, peremvarrat, jelképes varrat) Tartóbak hegesztési összeállításának elkészítése. Előkészítés, hegesztés, hegesztés utáni megmunkálás. Hegesztési rajzjelek feltüntetése. Hegesztési rajzok készítése. **Dobhajtás ceruzás vázlat beadása.**

7. hét: Tengelyméretezés összetett igénybevételre. Tengely tervezés shaft generátor segítségével. Két helyen csapágyazott tengely rugalmas szálának szerkesztése. Tengelyek szilárdsági ellenőrzése. Terhelések felvétele. Igénybevételi ábrák, tengelyátmérő meghatározása. Bordás tengely elkészítése. Reteszek modellezése és méretezése. Rugók modellezése. A csapágyak élettartamának meghatározása. Csapágyak behelyezése összeállítási rajzba. Csapágyak ellenőrző számítása. **A biztonsági vagy merevtárcsás tengelykapcsoló házi feladat beadása.**

8. hét: Az általános fogazású fogaskerek geometriai méretezésének áttekintése. Design Accelerator elemei. Külső fogazatú fogaskerek 3D-s modellje (spur gears). Fogaskerék szilárdsági ellenőrzése.

9. hét: Fogaskerék-hajtás geometriai méreteinek számítása. **Órai munka. A részvétel nem kötelező.**

10. hét: Robbantott modellek. Prezentáció. Mozgás kényszerek, automatikus mozgatás.

11. hét: **A fogaskerék házi feladat beadása. Részellenőrzés (részvétel nem kötelező)**, követelmény: Dobhajtás 3D-s összeállítási modell és hegesztett keretszerkezet részfeladat bemutatása. (Mennyiségi ellenőrzés.) A beadott dobhajtás ceruzás vázlat személyreszebott elemzése (oktató-hallgató). A részellenőrzés az oktatóval egyeztetett időpontban korábban is elvégezhető.

12. hét: **2. zárthelyi feladat. A részvétel nem kötelező.**

13. hét: Feladatkonzultáció és számítógépes tervezés.

14. hét: **A dobhajtás hajtóműves motorral és keretszerkezetre építve feladat beadása!** (3D összeállítás, 2D összeállítás, alkatrészrajzok, részösszeállítások 3D, 2D. Műszaki leírás, számítások végleges beadása.) Értékelés.

Az órai munkán, a zárthelyin és a részellenőrzésen a részvétel nem kötelező!

CREO

Hét Elmélet Gyakorlat Házi feladat

1. hét: Követelmények

Házi feladatok

Tengelykapcsoló modellezése Ismétlés

Összeállítási modell

Robbantott ábra

2. hét: Összeállítási rajz

3. hét: tengelyek, hajtódob méretezése CREO-Excel összekapcsolása

4. hét: hajtódob konstrukciós kialakítása

függő modellezés. **Órai munka: dobhajtás**

5. hét: **1. ZH**

6. hét: Parametrikus méretmegadás. **Dobhajtás ceruzás vázlat beadása.**

Térgörbék Tengelykapcsoló feladat részellenőrzés

7. hét Evolvens

Fogaskerék modellezése

Skeleton modell. **Tengelykapcsoló feladat beadása**

8. hét: Fogaskerék modellezése

Relatív csúszás

Fogaskerék rajz

9. hét: **Órai munka: fogaskerék számítás**

10. hét: Hegesztés Hegesztett keretszerkezet

Hegesztés rajzon Részellenőrzés: fogaskerék számítás

11. hét: **Fogaskerék számítás beadása. Dobhajtás részellenőrzés.** (Mennyiségi ellenőrzés.) A beadott dobhajtás ceruzás vázlat személyreszebott elemzése (oktató-hallgató). A részellenőrzés az oktatóval egyeztetett időpontban korábban is elvégezhető.

12. hét: **2. ZH.** Mechanism, animációk Jegyzőkönyv beadás

13. hét: Felületmodellezés Konzultáció

14. hét: Dobhajtás házi feladat beadása.

Az órai munkán, a zárthelyin és a részellenőrzésen a részvétel nem kötelező!

CATIA, SOLID WORKS

1. hét: Általános ismertető, a követelmények ismertetése. A féléves tervezési feladatok kódjának kiadása és általános kérdések megválaszolása. Biztonsági tengelykapcsoló 3D modellezésének általános kérdései. A kúpkereskes vagy homlokkereskes hajtómű kiválasztása teljesítmény, fordulatszám és áttétel alapján. A dob méreteinek felvétele a megfelelő kerületi sebesség alapján. A dobtengely terhelései.

2. hét: Összeállítási modellezés. Kényszerek alkalmazásának bemutatása. Compass, Manipulation, Sectioning és Catalog browser használata.

Összeállítási rajz készítése. Nézetek, metszetek létrehozása.

3. hét: Összeállítási rajz készítése. Darabjegyzék, tételszámozás, táblázatok létrehozása. Metszési tialmak bemutatása.

4. hét: A dob méreteinek felvétele a megfelelő kerületi sebesség alapján az egyéni kódok szerint. Készítse el a hajtáslánc ceruzás vázlatát, amin feltüntetni az aktuális nyomatókat, fordulatszámokat és a tengelyre ható erőket! Készítsen vázlatot a dobtengely terhelései alapján (közelítő számítást alkalmazva) a tengely lépcsőzetes kialakításáról! **(órai munka)** Biztonsági tengelykapcsoló 3D modellezésének aktuális kérdései az adott programnak megfelelően.

5. hét: **1. zárthelyi feladat.**

6. hét: Felületkezelési modul bemutatása. Rugó készítése. **Dobhajtás ceruzás vázlat beadása.**

7. hét: Csapágy élettartam számítása. Tengelyméretezés összetett igénybevételre. Kinematika modul használata. Órán kiadott modell összeállításának és kinematikai modelljének létrehozása. **A biztonsági vagy merevtárcsás tengelykapcsoló házi feladat beadása.**

8. hét: Parametrikus, evolvens görbés, elemi fogaskerék létrehozása.

9. hét: Fogaskerék-hajtás geometriai méreteinek számítása. **Órai munka.**

10. hét: Structure design ismertetése és használata.

11. hét: **A fogaskerék házi feladat beadása. Részellenőrzés,** követelmény: Dobhajtás 3D-s összeállítási modell és hegesztett keretszerkezet részfeladat bemutatása. (Mennyiségi ellenőrzés.) A beadott dobhajtás ceruzás vázlat személyreszebott elemzése (oktató-hallgató). A részellenőrzés az oktatóval egyeztetett időpontban korábban is elvégezhető.

12. hét: **2. zárthelyi feladat.**

13. hét: Feladat Konzultáció és számítógépes tervezés.

14. hét: A dobhajtás hajtóműves motorral és keretszerkezetre építve feladat beadása! (3D összeállítás, 2D összeállítás, alkatrészrajzok, részösszeállítások 3D, 2D. Műszaki leírás, számítások végleges beadása.) Értékelés.

Az órai munkán, a zárthelyin és a részellenőrzésen a részvétel nem kötelező!

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

- 2 zárthelyi feladat: 15 +15=30 pont
- 1 összeállítási feladat (biztonsági vagy merevtárcsás tengelykapcsoló) 3D modellje (a modelltől kérünk egy

robbantott ábrát is)

és 2D összeállítási rajza (biztonsági tengelykapcsoló (gépészmérnöki és járműmérnöki szak vagy merevtárcsás tengelykapcsoló (mechatronika szak)): összesen 20 pont

- 3D modell (8 pont)
- Robbantó ábra (4 pont)
- 2D összeállítási rajz (8 pont)
- Azon hallgatók, akik a 2019_20 tavaszi távoktatási félévben a 2. házi feladatot (biztonsági tengelykapcsoló vagy merevtárcsás tengelykapcsoló) nem készítették el azt az őszi félévben pótolni kell a Gépelemek tárgynál kiírt követelmények szerint!
- 1 összeállítási, ill. számítási feladat (Dobhajtás hajtóműves motorral keretszerkezetre szerelve): összesen 40 pont
- Hajtáslánc ceruzás vázlat és dobtengely vázlat (órai munka, részvétel nem kötelező) 5 pont
- Hajtáslánc 3D-s összeállítás (7 pont)
- tengely műhelyrajz (5 pont)
- összeállítási rajz (7 pont)
- műszaki leírás, illetve számítás (8 pont)

2 részösszeállítási feladatok összeállítási rajzai (hegesztett keretszerkezet (4 pont), dob összeállítás hegesztett kivitelben (4 pont)

- 1 méretezési feladat (általános egyenes fogazású fogaskerékpár) és 3D alkatrész modell és műhelyrajz: 20 pont
- számítás: (8 pont)
- fogaskerék 3D modell: (5 pont)
- fogaskerék műhelyrajz: (5 pont)
- relatívcsúszás kiegyenlítés szerkesztés: (2 pont)

Összesen: zárhelyik 30 pont + feladatok 80 pont= 110 pont

1-3. oktatási hét: Házi feladatok kiadása.

4. hét: Hajtáslánc ceruzás vázlat készítése (órai munka, részvétel nem kötelező).

5. oktatási hét: 1. zárhelyi dolgozat, részvétel nem kötelező.

6. oktatási hét: Hajtáslánc ceruzás vázlat beadás.

7. oktatási hét: Biztonsági tengelykapcsoló vagy merevtárcsás tengelykapcsoló feladat beadása.

9. oktatási hét: Fogaskerék házi feladat órai munka. Részvétel nem kötelező.

11. oktatási hét: Fogaskerék számítási feladat beadása. Dobhajtás részellenőrzés. A részellenőrzés az oktatóval egyeztetett időpontban korábban is elvégezhető.

12. oktatási hét: 2. zárhelyi dolgozat. A részvétel nem kötelező.

14. oktatási hét: Dobhajtás feladat beadása.

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

Az aláírás és a félévközi értékelés megszerzésének feltételei:

Az órarendileg kötött foglalkozásokon (ez heti három órát jelent) a részvétel nem kötelező! Az órai feladatok elkészítése a házi feladatok elkészítését és a zárhelyikre való felkészülést segíti. Ezért célszerű minden egyes ilyen jellegű feladatot többször is megoldani!

A házi feladatoknál a rajzokat és az esetleges számításokat párhuzamosan kell kidolgozni! A befejezett feladatok 3d modelljeit minden hallgató az oktátónak a kért módon leadja. **A házi feladatokhoz tartozó rajzokat és jegyzőkönyvet a megadott héten a SzE-learning rendszerbe pdf formátumban kérjük feltölteni!** A műszaki leírást, ill. a számítási jegyzőkönyvet kézzel írva, ill. szövegszerkesztővel is el lehet készíteni.

- A házi feladatokat a szorgalmi időszak végéig be kell adni! A beadás azt jelenti, hogy a kész 3D modelleket megadott fájltypusban vagy képmentésekkel beadják, majd a számítási jegyzőkönyvekkel és a 2D rajzokkal együtt a SzE-learning felületre feltöltik. (Vizsgaidőszakban a beadás nem pótolható, így a félévvégi bejegyzés aláírás megtagadva lesz.) Az eredményes félévközi jegyhez a házi feladat minden egyes részfeladatát be kell adni! (Hiányos beadás esetén a félévközi értékelés elégtelen lesz.)
- A félév során egy alkalommal (előre megadott időpontokban) a gyakorlatvezető ellenőrzi a dobhajtás házi feladat készültségi fokát a gyakorlaton vagy külön konzultáción. A beadott dobhajtás ceruzás vázlat alapján az oktató és a hallgató átbeszéli a feladatot. Amennyiben az oktató a házi feladatot mennyiségileg és minőségileg megfelelőnek értékeli a bemutatásakor, akkor a feladatra adható maximális pontszám 4 ponttal növelhető!
- **A követelményekben megadott beadási határidők elmulasztása esetén a feladatok pontszámából a maximális pontszám 10 %-át vonjuk le!**
- Eredményes félévközi osztályzathoz szükséges a rajzfeladatok pontszámának legalább 50 %-nak elérése (10+20+10= összesen 40 pont) úgy, hogy a részfeladatoknak külön-külön el kell érni legalább a maximális pontszám 25 %-át! Ha az előző feltételek nem teljesülnek a félévközi értékelés elégtelen. **Mivel a zárthelyi feladatok elkészítése nem kötelező, ezért az itt elért pontszámot a féléves osztályzat megállapításánál vesszük figyelembe!** Azon hallgatónak, aki nem ír zárthelyiket a házi feladatokból kell elérni a minimális 50 pontot az eredményes félévközi osztályzathoz.

- Az osztályzatot az elért összpontszám alapján állapítjuk meg a következőképpen:

0-49	1	elégtelen
50-64	2	elégséges
65-74	3	közepes
75-89	4	jó
90-110	5	jeles

- Elégtelen félévközi értékelés javítása vizsga jelleggel abban az esetben lehetséges, ha a szorgalmi időszakban beadott feladatot a gyakorlatvezető elégtelennek minősítette. Ennek módja a gyakorlatvezető által kért javítások, módosítások elvégzése, így a kiírt feladat elégséges szintű (50 %-os) teljesítése. Az elégtelen értékelés javítását a hallgató a vizsgaidőszak végéig legfeljebb két alkalommal kísérheti meg.
- Azon hallgató, aki a feladatok beadását szorgalmi időszakban meg sem kíséri, vizsgaidőszakban nem javíthat, így a félévvégi aláírását megtagadjuk.

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

KÖTELEZŐ IRODALOM:

Halbritter Ernő, Kozma István, Szalai Péter: CAD-CAM Alapjai, 2010.
 Segédletek az mgt.sze.hu honlapon, a tárgyhoz kapcsolódó oldalakon.
 Oktatók által készített munkafüzet és gyakorló feladatok.
 Füredi Krisztián: Catia V5 az autóipari tervezésben.
 Dr. Varga Tibor: Inventor 2008, 2009, ... Computer Studio. 2008.

AJÁNLOTT IRODALOM:

Az előző félévekben előírt jegyzetek:

- Balogh T.- Bukoveczky Gy.- Lászlóné P. A.-Vereš M.: Gépszerkezetan III. HEFOP
- 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.
- Tochtermann-Bodenstein: Gépelemek 2. Muszaki Könyvkiadó.
- Herczeg I.: Szerkesztési atlasz.
- Diószegi Gy.: Gépszerkezetek méretezési zsebkönyve.
- Frischherz- Dax- Gundelfinger-Haffner-Itchner-Kotsch-Staniczek: Fémtechnológiai táblázatok. B+V Lap- és Könyvkiadó Kft. 1996.
- Szabó Miklós: Gépészeti tervezési segédlet. Ferroplan Kft. 1998.