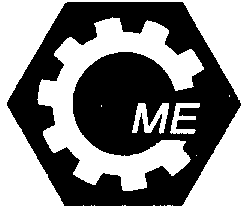
**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Gépészmérnöki mesterszak**

**képzési programja**

A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik képesek a gépek, gépészeti berendezések és folyamatok koncepciójának kidolgozására, modellezésére, majd tervezésére, üzemeltetésére és karbantartására; a gépipari technológiák, illetőleg új anyagok és gyártástechnológiák kifejlesztésére, környezetszempontú alkalmazására; vezetési, irányítási és szervezési feladatok ellátására; a műszaki fejlesztés, kutatás, tervezés és innováció feladatainak ellátására; hazai és/vagy nemzetközi szintű mérnöki projektekhez való kapcsolódásra, azok koordinálására, valamint a gépészeti tanulmányok doktori képzés keretében való folytatására is.

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai – 2006. június 30-ig Gépészmérnöki – Karán az egyetemi szintű gépészmérnök képzésnek vannak a legrégibb hagyományai. A kart 1949-ben gépészmérnökök képzésének céljából alapították meg. Bár az azóta eltelt több mint fél évszázadban a kar képzési struktúrája számos új szakkal bővült, a Bologna rendszerű képzésre 2005-ben történt áttérésig az egyetemi szintű gépészmérnök képzés mind hallgatói létszámában, mind a gépészmérnöki tudományokat művelő oktatói-kutatói potenciál tekintetében megtartotta karon belüli elsőségét. Országos viszonylatban a kar – megalapítása óta folyamatosan – a második legnagyobb gépészmérnök képzést folytató intézmény.

A kar alapvető célja és elemi érdeke, hogy a mesterképzésben is érvényre juttassa az eddig elért szakmai színvonalat és az új kihívásoknak megfelelni képes rugalmasságot. A szakmai színvonal biztosításának érdekében a képzésbe bekerülő alapszakos (BSc) diplomával rendelkező hallgatóknak egyrészt a természettudományos ismereteit kell a kívánt szintre emelni, másrészt lehetőséget kell nyújtanunk, hogy a szerteágazó és folyamatosan megújuló gépészmérnöki területeket lefedő szakirányok közül választva a kor követelményeit kielégítő, végzéskor piacképes, a későbbiekben pedig az új kihívásoknak megfelelően továbbfejlesztésre alkalmas szakmai ismeretekhez jussanak.

Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg megyék számára létkérdés a multinacionális vállalatok betelepülése. A BOSCH GmbH gyárai Hatvanban, Egerben és Miskolcon, az Electrolux Nyíregyházán, a Coloplast Nyírbátorban, a BorsodChem Kazincbarcikán a régió munkakultúrájának javításában és termelési volumenében meghatározó szerepet játszik. Megjelenésüknek és fennmaradásuknak döntő feltétele a helyben lakó szakképzett munkaerő megléte és folyamatos utánpótlási lehetősége. Magas elvárásaiknak megfelelően képzett gépészmérnökök hiányában, ilyen irányú szándékaik ellenére sem várható, hogy követik a BOSCH példáját, és a termelésen kívül további fejlesztő-tervező részlegeket is nyitnak a régióban.

A fentiek alapján mind a multinacionális vállalatok (BOSCH, Electrolux, General Electric, Coloplast), mind a kis- és középvállalkozások vonatkozásában – azok sikeres működtetésében és **főleg a befektető tőke régióba vonzásában** – meghatározó szerepe van nemcsak az üzemeltető, hanem a magasan képzett tervező, fejlesztő munkaerőnek, azaz a mesterszakon végzett gépészmérnököknek. Napjainkban a termékek tervezésekor elsődleges szempont kell hogy legyen az újrahasznosíthatóság, e viszonylag új terület művelésére is képzünk szakembereket.

A régió fennmaradásának feltétele, hogy minél több vállalat működjön itt.

A mesterszakon végzett gépészmérnökök szakmai működése nem köthető kötelezően a régióhoz, még Magyarországhoz sem, hisz kellő tehetséggel és innovatív hajlammal – amint erre számos külföldön dolgozó volt hallgatónk a példa – az egész világon működhetnek; a helyben végzetteknél minden bizonnyal nagyobb az esély, hogy itthon maradnak és fokozzák a régió megtartó erejét. Ez talán a legfontosabb.

A szakirányfelelősök az egyes témák neves szaktekintélyei, akik személyükben jelentik a garanciát arra, hogy a tudományos munkára alkalmas és esetenként az oktatói feladatokhoz is affinitást mutató hallgatók mesterdiplomájuk birtokában a **Miskolci Egyetem Sályi István doktori iskolá**jának hallgatójaként lépjenek tovább választott szakterületükön. A kar oktatói tudatában vannak annak, hogy nemcsak a képzések, hanem az ország tudományosságának és iparának színvonalát már a közeli jövőben is a tehetséges utódok kinevelésének sikeressége alapvetően fogja meghatározni, és ezért a célért meg is tesznek mindent. E doktori iskolának elsődleges célja az elért magas minőség megtartása, illetve továbbfejlesztése.

**Közös tárgyak**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Differenciálegyenletek | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAN500M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAN |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Péter, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a közönséges és parciális differenciálegyenletek témájába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Közönséges és parciális differenciálegyenletek fogalma, osztályozása, nevezetes feladatok. Iránymező.Görbesereg differenciálegyenlete. Trajektóriák Elemi integrálási módszerekkel megoldható elsőrendű DE-ek Változókban szétválasztható és ezekre visszavezethető differenciálegyenletek. Lineáris állandó együtthatójú homogén DE rendszerek megoldása. Lineáris állandó együtthatójú inhomogén DE rendszerekek megoldása. Komplex analízisbeli alapfogalmak. Differenciálhatóság, regularitás. Harmonikus függvények. Elemi komplex függvények. Komplex függvény integrálja. Cauchy-féle integráltétel Laplace transzformáció és alkalmazásai. Impulzusválasz. Parciális DE-k. Hullám-, hő- és Laplace egyenletek Sturm-Liouville-féle sajátérték feladat. Fourier-módszer a rezgőhúr differenciálegyenletének megoldására. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Két zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  Rontó Miklós - Raisz Péterné : Differenciálegyenletek műszakiaknak Elméleti összefoglaló 300 kidolgozott feladattal. Miskolci Egyetemi Kiadó 2004. - 323. old  **Ajánlott irodalom:**  Rontó Miklós - Mészáros József - Raisz Péterné - Tuzson Ágnes: Differenciál és integrálegyenletek. Komplex függvénytan. Variációszámítás. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998. - 337. old. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Valószínűség-számítás és matematikai statisztika | **Tantárgy neptun kódja:** GEMAK629M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-MAK |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Fegyverneki Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A matematikai alapok elméleti kiterjesztése, modellek és algoritmusok fejlesztése, használata | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A valószínűség fogalma. Feltételes valószínűség. Események függetlensége. Valószínűségi változók, eloszlás, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Moivre-Laplace tétel. A nagy számok törvényei. Feltételes eloszlás- és sűrűségfüggvény. Független valószínűségi változók. Valószínűségi változók minimumának és maximumának eloszlása. Centrális határeloszlás-tételek. Statisztikai mező. A minta, mintavételi eljárások. Monte Carlo-módszerek. Pontbecslések, torzítatlanság, hatásosság, konzisztencia, elégségesség. Cramér-Rao egyenlőtlenség. Rao-Blackwell-Kolmogorov-tétel. Intervallumbecslés. Hipotézis-vizsgálat, egyenletesen legjobb próbák. Paraméteres és nemparaméteres próbák. Homogenitásvizsgálat. Függetlenségvizsgálat, korreláció- és regresszióanalízis | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás + kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  Raisz Péter: Valószínűségszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.,p147  **Ajánlott irodalom:**  Denkinger Géza: Valószínűségszámítási gyakorlatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989., p323 Lukács Ottó: Matematikai statisztika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987., p576. Reimann József: Valószínűségelmélet és matematikai statisztika mérnököknek, Tankönyvkiadó, p312 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Modern fizika | **Tantárgy neptun kódja:** GEFIT005M  **Tárgyfelelős intézet:** FIZ |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Palásthy Béla, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése a modern fizika eredményeinek bemutatásával. A gépészmérnöki gyakorlatba beépülő modern fizikai módszerek ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A kvantumfizika kísérleti alapjai (hőmérsékleti sugárzás, fotoeffektus, relativisztikus effektusok). Az anyag hullámtermészete, határozatlansági relációk. A kvantumfizika alapfeltevései. Az atomok felépítése, egy- és többelektronos rendszerek. A szilárdtestfizika alapjai, félvezetők sávstruktúrái, kvantumjelenségek szilárd testekben. Kvantumoptika, a lézerek működésének atomfizikai alapjai, a lézerek típusai, alkalmazások. Részecskegyorsítók, sugárzás és anyag kölcsönhatása, anyagtudományi alkalmazások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Budó – Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977., 2. Kiss – Horváth – Kiss: Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998., Marx György: Kvantummechanika, Műszaki könyvkiadó, 1971., Simonyi Károly: Elektronfizika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Rugalmasságtan | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET310M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Ecsedi István, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tananyag nélkülözhetetlen azok számára, akik lemez- és héjelmélettel szeretnének foglalkozni. Az elsajátított ismeretek nagy segítséget adnak a különböző szerkezeti elemek numerikus számításához szükséges korrekt mechanikai modellek megalkotásához. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A lineáris rugalmasságtan mezőegyenletei és a kapcsolódó peremfeltételek (egyensúlyi egyenlet, geometriai egyenlet, Hooke-törvény; kinematikai peremfeltétel, statikai peremfeltétel, rugalmas megtámasztás). Lamè-Navier egyenletek, Beltrami-Michell egyenletek. Szuperpozíció elve, megoldások egyértelműsége, Clapeyron tétele. Betti-Rayleigh felcserélhetőségi tétel és alkalmazásai. Néhány feladat analitikus megoldása (vastag falu gömb és körhengerhéj). Összenyomhatatlan anyagú rugalmas testek. Virtuális munka és virtuális kiegészítő munka elve. A rugalmasságtan minimum elvei (a potenciális energia és a kiegészítő energia minimuma elv). Ritz-módszer és alkalmazásai (hajlított-nyírt rúd és a Saint-Venant-féle csavarási feladat közelítő megoldásai). Korlátok a csavarási merevségre. Rugalmasságtan síkbeli feladatai, Airy-féle feszültségfüggvény és alkalmazásai. Anizotrop rugalmas testek néhány feladata (Saint-Venant csavarás, hengeresen anizotrop gyorsan forgó tárcsa). Piezoelektromos testek statikai feladatai. Többrétegű hajlított piezoelektromos rudak. Castigliano-tétel alkalmazása hajlított piezoelektromos rudak alakváltozásának számítására. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kozák I.: Szilárdságtan III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.  Béda Gy. - Kozák I.: Rugalmas testek mechanikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN 9-631-07112-X  **Ajánlott irodalom:**  Chou, P.C. - Pagano, N. J.: Elasticity. Tensor, Dyadic, and Engineering Approches, Dover, New York, 1992. ISBN 0-486-66958-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechanikai rezgések | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET320M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgató a tantárgy keretében ismeretet szerez egyes, a műszaki gyakorlatban felmerülő dinamikai és rezgéstani feladatokra visszavezethető gépészeti problémák megoldásához szükséges matematikai modellek megalkotásáról, a vonatkozó mozgásegyenletek megoldásának módszereiről, valamint az eredménykiértékelésről. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Merev testek centrikus és excentrikus ütközése, Maxwell-diagram. A rezgéstani modellek alkotóelemei. Egyszabadságfokú rezgőrendszerek mozgásegyenleteinek felírása és megoldása. Gépalapok egyszabadságfokú rezgőrendszerként történő modellezése: periodikus erők okozta és a kiegyensúlyozatlanságból származó gerjesztések vizsgálata, a környezetre átadódó erők meghatározása. A rezgéscsökkentés módszerei: aktív és passzív rezgésmentesítések. Egyszabadságfokú rendszerek gerjesztése állandó erővel. Az ütésszerű terhelések hatásából származó dinamikus tényezők meghatározása. Véges szabadságfokú longitudinális és torziós rezgőrendszerek saját és gerjesztett rezgései: Rezgésképek, rezonancia, rezgésfojtás. Sajátérték feladatok megoldása: sajátértékek és sajátvektorok tulajdonságai. Harmonikusan és nem harmonikusan gerjesztett rezgőrendszerek sajátvektorok ismeretében történő vizsgálata. Rezgéstani problémák végeselemes tárgyalásmódjának bemutatása. Csillapítások figyelembevétele a többszabadságfokú rendszerek mozgásegyenletében. Rugalmas tengelyen forgó merev test kritikus fordulatszáma, Laval-tételek Aszimmetrikusan szerelt forgórész esetén a pörgettyűhatás kritikus fordulatszámra gyakorolt hatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Mörk J.: Dinamika IV, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.  Mechanikai Tanszék Munkaközössége: Dinamika V, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.  Inman, D. J.: Engineering vibrations, Prentice Hall, Inc., 1995.  Ludvig Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.  **Ajánlott irodalom:**  Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, 1st Edn., McGraw-Hill, New York, 1975. ISBN 0-070-41340-1 Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4 Bosznay Á.: Műszaki rezgéstan, Műszaki Tankönyvkiadó, Budapest, 1962. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagtudomány | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT0001M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A különféle (fém, kerámia, polimer) anyagi rendszerek szerkezeti felépítésének rendszer szemléletű összehasonlítása, mechanikai viselkedésük anyagtudományi hátterének, valamint az anyagtudomány és technológia legújabb eredményeinek és fejlesztési irányainak bemutatása a mérnöki anyagok tudatos tervezéséhez és hatékony felhasználáshoz szükséges legfontosabb ismeretek elsajátítása céljából. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagszerkezet különböző szintjei és az egyes szintek által determinált anyagtulajdonságok. A kristályos és amorf anyagok sajátosságai, valamint leírásmódja a különböző anyagcsoportokban. Az anyagszerkezet mikroszkópikus és atomi szintű vizsgálata. Transzportjelenségek, diffúzió. Homogén és heterogén anyagi rendszerek egyensúlya. Határfelületek típusai és szerepük az egyensúlyban. Fázisátalakulások típusai, rendszerezése. Az alapvető anyagok mechanikai viselkedésének anyagtudományi háttere. Alakváltozási módok, anyagmodellek. Az anyagszerkezet-tulajdonság/funkció-és gyártástechnológia komplex kapcsolatrendszere és kölcsönhatásai. A fémek, kerámiák és polimerek jellegzetes tönkremeneteli módjai. Az egyes anyagcsoportok jellegzetes fejlesztési irányai. Környezetvédelem, újrahasznosítás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat, 1 db elektronikus teszt. Megajánlott vizsgajegy a zárthelyik, csoportfeladat, teszt és az óralátogatottság ill. órai aktivitás értékelése alapján.*  **Értékelése:**  *Az aláírás feltétele az előadások min. 60%-os látogatottsága, a gyakorlaton való akítv részvétel és a gyakorlaton esedékes számonkérések előírt szintű teljesítése, a zárthelyi min. 40%-os teljesítése. Sikertelen zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 40%-os teljesítése, vagy az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi átlagának min. 30%-s teljesítése. A vizsga jellege írásbeli ésszóbeli.*  *Megajánlott (írásbeli) vizsgajegy feltétele a két zárthelyi átlagának min. 60%-os teljesítése, valamint a gyakorlatokon kiadott egyéni feladat továbbá az előadás óralátogatás min 75%-os teljesítése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Marosné, B.M. Anyagtudomány GEMTT0001M tantárgy előadásának és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei (ppt és doc. vagy pdf formátum), ME,  http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=63  Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001.ISBN 963 420 671  Tisza Miklós: Metallográfia., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1998. p. 396.  Gál, I.; Kocsisné, B. M.; Lenkeyné, B. Gy.; Lukács, J.; Marosné, B. M.; Nagy, Gy.; Tisza, M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. (ISBN 963 661 452 0)  **Ajánlott irodalom:**  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6  Porter, D.A., Easterling, K.E. Phase Transformation in Metals and Alloys,Chapman & Hall, 1981, ISBN 0 412 45030 5  William Somiya, Aldinger, Claussen, Spriggs, Uchino, Koumoto, Kaneno: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003,  J. Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Műszaki hő- és áramlástan | **Tantárgy neptun kódja:** GEAHT001M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-AHT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baranyi László, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy elsődleges feladata, hogy elmélyítse a hallgatók elméleti és alkalmazott áramlástani és hőátadási ismereteit, különös tekintettel a hővezetésre és konvekciós hőátadásra. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba merített sík és görbült felületre ható erő. Kontinuitás. Euler-féle mozgásegyenlet. Bernoulli egyenlet. Impulzustétel. Navier-Stokes egyenletek. Csövek és szerelvények hidraulikai veszteségei. Bevezetés a numerikus áramlástanba (CFD). Hőátadás fajtái: vezetés, konvekció, sugárzás. Egy-dimenziós stacionárius hővezetés több rétegű síkfalban és hengeres falban. Változó hővezetőképesség. Konvektív hőátadás. Energia egyenlet. Teljesen kialakult lamináris áramlás: hőátadás Couette áramlásban és csőáramlásban. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 40%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák.*  *Az előadások 60%-án kötelező a részvétel, valamint a gyakorlatok maximum 30%-ról lehet hiányozni!*  **Értékelése:**  *A számonkérés módjánál leírtak szerint* | |
| **Kötelező irodalom:**  [1] Czibere Tibor: Áramlástan. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985;  [2] Özisik, M.N.: Heat Transfer. 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, 1985;  [3] Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713;  [4] Karaffa Ferenc: Műszaki hőtan példatár. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994.  **Ajánlott irodalom:**  [1] White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.;  [2] Lajos T.: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.;  [3] Bejan, A.: Heat Transfer. John Wiley and Sons, New York, 1993.;[4] Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ipari minőségbiztosítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT302M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Iparban alkalmazott minőségbiztosítási módszerek, eszközök, dokumentációk megismerése, használatuk elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A minőség fontossága a termék előállítás, szállítás, felhasználás, stb. folyamatában. A minőség mérhetősége, a minőséget meghatározó paraméterek (minőségmutatók) fajtái. A tervezés – fejlesztés minőségbiztosítási feladatai: információk elemzése, termékkoncepció kialakítása, gyártástervezés, megvalósíthatósági elemzés, erőforrások (gép, szerszám, technológia, humán erőforrás) biztosítása. Minőségbiztosítás a beszerzésben; beszállítók kiválasztása és minősítése. A gyártási folyamat minőségbiztosítása. Minőségbiztosítás, minőségmegóvás a szállítás, tárolás, csomagolás során. A minőségbiztosítást segítő módszerek és eszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  2. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  **Ajánlott irodalom:**  1. Parányi György (szerk.): Minőséget – gazdaságosan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  2. Godfrey, A.B. – Juran, J.M.: Juran’s Quality Handbook, ISBN 007034003X, 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Környezetmenedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT3011M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Mannheim Viktória, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Vállalati környezetmenedzsment optimális kialakítására vonatkozó alapfogalmak és irányvonalak áttekintése. Környezetvédelmi technológiák integrálási lehetőségeinek vizsgálata a vállalati környezetmenedzsment helyes irányának kialakítása céljából. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A vállalat és környezete. Külső és belső, piaci tényezők. Vállalati célok és szervezettípusok. Környezetvédelem területei, céljai és főbb tartalmi elemei. Környezetvédelmi tevékenységi területek megjelenése a vállalati feladatok körében. Környezetvédelmi szervezetek felépítése. Környezetvédelmi politika, jogintézmények és módszerek az EU környezetvédelmi szabályozásában. Környezetmenedzsment fogalma és alapelvei. Környezetvédelem integrálása a menedzsment tevékenységébe. Környezeti tényezők azonosítása, szerepei és hatásai a menedzsment tevékenységében. Vállalati környezetmenedzsment hibái és javításra irányuló eszközei. Környezetmenedzsment rendszerek. Környezeti hatások értékelésének módszerei. Anyag- és energiamérleg fogalma és felírása. Input-output mérlegek felírása technológiai folyamatokra. Három szempontos vizsgálati módszer alkalmazása. Anyagáram-elemzés szintjei. Környezetvédelem a vállalati gyakorlatban. Megelőző és csővégi technológiák értelmezése. Innováció és innovatív környezetvédelmi technológiák értelmezése. Vállalati környezetvédelmi stratégia és teljesítmény. Környezetvédelmi mutatók a vállalatnál. Környezeti hatások értékelésének módszerei. ABC-Pareto elemzés, mátrixelemzés, SWOT-elemzés. Környezetmenedzsment rendszerek (KMR) eszközei. Ökológiai mérleg. Üzemi környezetmérleg. Környezetvédelmi auditálás. Életciklus-elemzés. Megújuló energiaforrások szerepének bemutatása. Innovatív környezetvédelmi technológiák tervezése megújuló energiaforrások felhasználásával. Mérnöki technológiai folyamatok gazdasági hatékonysága. Környezetszempontú technológiaértékelés. GaBi 5 LCA-szofver elméleti és gyakorlati bemutatása. Technológiák környezet-gazdaságtani vizsgálata és értékelése. Gazdasági Input-Output LCA (EIO-LCA). Költség-haszonelemzés. Költség-hatékonyságelemzés. Életciklus költségek elemzése. Life Cycle Cost (LCC) és Life-Cycle Cost Analysis (LCCA). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi dolgozat. A gyakorlati jegy meghatározása a zárthelyi dolgozatok eredményei alapján történik.*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Mannheim V., Bodnár I.: Környezetmenedzsment oktatási segédlet (2013).  2) Bilitewski, B., Härdtle, G., Marek, K., Weissbach, A., Boeddicker, H.: Waste Management. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. ISBN 3-540-59210-5 (1994).  3) Kósi, K.-Valkó, L.: Környezetmenedzsment (BME-GTK, 2006.)  **Ajánlott irodalom:**  1) Láng I.: Környezetvédelem I-II., Akadémiai Kiadó (2007).  2) Vermes, L.: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás. (Mezőgazda Kiadó, 2005)  3) Az EU környezetvédelmi szabályozása. Környezetvédelmi Kiskönyvtár 8. (KJK-KERSZÖRV Jogi és Üzleti Kiadó, 2004).  4) United Nations Environment Programme (UNEP): Solid Waste Management. Volume I-II., ISBN: 92-807-2676-5 (2005). | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projektmenedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GTVSM7000M  **Tárgyfelelős intézet:** Vezetéstudományi intézet |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Veresné dr. Somosi Mariann, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Célja: A projektmenedzsment helyének és szerepének elhelyezése a szervezetek működésében. A projektmenedzsment eszköztárának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Tantárgy tartalmának és követelményeinek ismertetése,  2. Feladatok kiadása  3. PM alapjai. Mi a projekt? – példák  4. Projektek típusai  5. Projektek típusai folyt.  6. SMART cél  7. Egyéni feladat ismertetése  8. Milyen fázisai vannak? Projekt életciklusa  Definíciós fázis. PAO, Scope mgm.  9. Munkalebontási struktúra (WBS). Projekt tervezési fázisa: Hálótervezés, időtervezés  Átfutási idő rövidítése  10. Erőforrás tervezés - PMGame prezentáció és feladat  11. Projekt kockázatmenedzsment. Döntési fa feladat  Projekt sikere  12. Nemzetközi projektek  13. Projektek megvalósítása – monitoring  Stakeholderek elemzése és kommunikációs terv  Zárási fázis  14. Portfolió menedzsment | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Egyéni feladat elkészítése 60%.*  *Zárthelyi dolgozat megírása: 40%*  *A gyakorlati jegy érdemjegy az egyéni feladat és a zárthelyi dolgozat eredményes megírása.*  **Értékelése:**  *Összes elért pontszám alapján (0-59 elégtelen; 60-69 elégséges; 70-79 közepes; 80-89 jó; 90-100 jeles)* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Görög Mihály: A projektvezetés mestersége. Aula Budapest. 2003,  2. Cs. Deák: Projekc Management  3. Dobák Miklós, Veresné dr. Somosi Mariann: Szervezet és vezetés (Magyar Könyvvizsgáló Kamara) XIII. fejezet,  **Ajánlott irodalom:**  1. Görög Mihály: Bevezetés a projektmenedzsmentbe. Aula Budapest, 1993. 326 oldal.  2. Görög Mihály: Általános projektmenedzsment. Aula, Bpest.1997. 2. kiadás 190 oldal.,  3. Eric Verzuh: Projekt-menedzsment, HVG Kiadó, Budapest, 2006., ISBN 963 7525 77 7 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezettan, Tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET501M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépszerkezeti elemek jellegzetes károsodási módjainak, valamint a megelőzésükre teendő intézkedéseknek az áttekintése. A kifáradás jelenségének, a megelőzését célzó ellenőrző számításoknak a bemutatása. A térbeli kapcsolódás alapfogalmainak megismertetése, a bonyolult hajtástípusok különleges tervezési, méretezési sajátosságainak készség szintű elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Károsodások fajtái és okai. Méretezés, ellenőrzés, anyagválasztás, teherbírás.  2. Gépelemek méretezése ismétlődő igénybevételre. Állandó amplitúdójú stacioner ismételt igénybevételek kifáradási görbéi. Kifáradási határ.  3. A kifáradási határt befolyásoló tényezők. Bemetszések, méret-, felületminőségi és technológiai tényezők hatása. A kifáradás elleni biztonság meghatározása. Méretezés élettartamra.  4. Méretezés többtengelyű feszültségi állapotra. Gough és Pollard kísérletei. Muttnyánszky és Rohonyi szerkesztő eljárásai.  5. Változó amplitudójú ismételt igénybevételek. Károsodások halmozódása. Palmgren-Miner–féle elmélet.  6. Tengelyek méretezése kifáradásra. Tengelyek merevsége. Deformáció és szögelfordulás.  7. Térbeli hajtások működésének elméleti alapjai. Képzelt síkkerék.  8. A keréktest és a fogazat jellemző méretei. Ívelt fogú kúpkerekek erőjátéka. Ívelt fogú kúpkerekek méretezése a fogfelületi szilárdság alapján.  9. Ívelt fogú kúpkerekek méretezése a fogtő- szilárdság alapján. Konstrukciós megfontolások az ívelt fogú kúpkerekek beépítésénél.  10. Hajtásátvitel térben kitérő tengelyek között hengeres ill. kúpkerekekkel. Csavarhajtás. Hipoid hajtás.  11. Csigahajtások típusai, geometriai méretezésük, gyártási eljárásaik.  12. A csigahajtások szilárdsági méretezése: melegedésre, fogfelületei teherbírásra, a csigakerék fogtő-teherbírására.  13. Tervezési sajátosságok. A csigatengely merevsége. A kenőanyag megválasztása.  14. Elővizsga. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során két önálló tervezési feladatot kell megoldani, melyek nagyobb részben számításokat, kisebb részben konstrukciós feladatot tartalmaznak. A két feladat értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.*  **Értékelése:**  *Az aláírás megszerzéséhez mindkét feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó. Budapest, 1983.  2. Drobni J.: Korszerű csigahajtások. Tenzor Kft. Miskolc, 2001.  3. Stadtfeld, H. J.: Gleason Zukunftsweisende Kegelrad-Verzahntechnik. The Gleason Works. Rochester, 2001.  **Ajánlott irodalom:**  1. Erney Gy.: Fogaskerekek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 1983.  2. Stadtfeld, H. J.: GleasonBevel Gear technology. The Gleason Works. Rochester, 1995.  3. Stephens, R. I. – Fatemi, A. – Stephens, R. R. – Fuchs, H. O.: Metal Fatigue in Engineering. 2nd Ed. John Wiley & Sons. 2000. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gyártási folyamatok és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT100M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy ismereteinek elsajátításával a hallgatók megismerik a gyártórendszerek legfontosabb elemeit, struktúráját és tervezésük alapvető lépéseit. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gyártási és megmunkálási folyamatok különböző szempontok szerinti osztályozása. Jellegzetes felületek megmunkálásának technológiája. Gyártási folyamatok és rendszerek fogalomköre, fő jellemzői. A gyártástervezés és technológiai tervezés viszonya, fő feladatai. A technológiai tervezés elméleti alapjai, törvényszerűségei, módszertana. A technológiai előtervezés, műveleti sorrend-, művelet- és műveletelem-tervezés menete, információs háttere, adat- és tudásbázisa. A gyártási környezet hatása a technológiai tervezésre. A gépgyártás korszerű technológiai eljárásai, eszközei és technikája. Gyártórendszerek fajtái, struktúrája, tervezésének, technológiai, szervezési és módszertani alapjai. A rugalmasan automatizált gyártás rendszerei és eszközei. Megmunkáló, munkadarab ellátó, szerszám ellátó, információs és forgácskezelő alrendszer és azok elemei. Ipari robotok és manipulátorok szerepe rugalmas gyártórendszerekben. Optimálás és szimuláció a gyártási folyamatok és rendszerek tervezésében. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Dudás I.-Cser I.: Gépgyártástechnológia IV. Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2004. p.1-335.  2. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II. 12. fejezet, A technológiai folyamatok tervezésének alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 254-313.  3. Shivanand, H.K.- Benal, M.M - Koti, V.:Flexible Manufacturing System, New Age International Limited Publisher, 2006, ISBN (13): 978-81-224-2559-8, p143  **Ajánlott irodalom:**  1. Mátyási Gy.: Számítógéppel támogatott technológiák, Műszaki Kiadó, 2007, p423  2. Horváth M. - Markos S.: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995. p.1-436.  3. Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc,1998.  4. George Chryssolouris: Manufacturing Systems: Theory and Practice, Springer., 2006, p602 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mérés, jelfeldolgozás, elektronika | **Tantárgy neptun kódja:** GEVEE201MN  **Tárgyfelelős intézet:** VMI-VEE |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Ernő, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A méréselmélet alapjainak elsajátítása, mérőműszerek elvének és gyakorlati alkalmazásának megismerése, a számítógéppel vezérelt mérőrendszerek elméleti ismerete és gyakorlatban rendszerintegrátori szintű megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A mérés alapfogalmai, folyamata. Jelek és rendszerek. Mérési hibák, hibaszámítás, a hibák halmozódása. Mérési sorozatok kiértékelése, véletlen hibák becslése, előfordulási valószínűségének meghatározása, mérési sorozatok elemhalmazának közelítése függvényekkel. Villamos alapmérések és műszerek. Feszültség és árammérés eszközei, oszcilloszkóp, függvénygenerátor. Digitális mérési módszerek. A digitális adatfeldolgozás elvi kérdései. DMM. Számítógépes mérőrendszerek felépítése és jellemzői. Multiplexelt és szimultán mintavételezők. Mintavételezés törvénye, kvantálás szabályai, mintavételezési és konverziós frekvencia. Érzékelők, átalakítók, ezek típusai, jellemzői és felhasználási területei. Analóg jelkondicionálók, D/A és A/D átalakítók. Multifinkcionális mérésadatgyűjtők jellemzői, analóg bemenet, analóg kimenet, digitális be- és kimenetek, számláló időzítő. Analóg bemenet alkalmazásának jellemzői, mintavételezési módszerek, triggerelt mintavételezés. Vezérlő-és jelfeldolgozó szoftverek, alapvető szoftver szolgáltatások gyakorlati alkalmazása. Analóg bemenetek és kimenetek alkalmazása. Mintavételezett jelek frekvencia analízise és statisztikus analízise. Soros és párhuzamos adat továbbítás. RS232, RS485 és GPIB és internet alapú rendszerek. Ipari mérésadatgyűjtő rendszerek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi dolgozat; 1 db laboratóriumi gyakorlati feladat*  **Értékelése:**  *Mindkét számonkérés esetén: Elégséges szint: 40%; közepes szint: 55%; jó szint: 70%; jeles szint: 85%* | |
| **Kötelező irodalom:**  Váradiné Szarka Angéla:Méréstechnika on-line jegyzet (http://www.uni-miskolc.hu/~elkvsza)  Zoltán István: Méréstechnika. Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó, 1997  Data AcquisitionHandbook, MeasurementComputing Corporation, 2012. ThirdEdition. http://www.mccdaq.com/pdfs/anpdf/Data-Acquisition-Handbook.pdf  **Ajánlott irodalom:**  Schnell, L. szerkesztette: Jelek és rendszerek méréstechnikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985  J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and SensorsHandbook, 1998. CRC Press  Doebelin: Measurement Systems, McGraw-HillPubl. 1990.  Bolton: Measurement and Instrumentation Systems, Newnes, 1996. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű anyagtechnológiák | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT002M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balogh András, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy feladata megismertetni a hallgatókat a gépészmérnöki gyakorlat számára kiemelten fontos mechanikai technológiák elvi alapjait, korszerű eljárásváltozatait, alkalmazási területeit | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Elsődleges alakadó mechanikai technológiák. A porkohászat technológiája, jellegzetes fém, kerámia és kompozit termékek. Az alkatrészgyártásban alkalmazott korszerű öntészeti eljárások. Az öntött termékek tulajdonságai és tervezési irányelvei. A képlékenyalakítás elvi alapjai. Hideg és meleg kohászati és alkatrészgyártó alakítások. A hegesztés elméleti alapjai. A legfontosabb ömlesztő- és sajtolóhegesztő eljárások. A hegesztéssel rokon termikus vágó- és kötőeljárások. A gépészmérnöki gyakorlat hőkezelései. Hő- és anyagtranszport. Izzítások. Szilárdság- és keménységnövelő hőkezelések. Szívósságnövelő hőkezelések. Felületi rétegek tulajdonságmódosítása termikus, fizikai és vegyi eljárásokkal. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi + 1 feladat kiértékelése*  **Értékelése:**  *aláírás, félévközi zh-k, feladatok és órai szereplés alapján gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895  Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 1-157 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Automatizált gyártóeszközök/ Korszerű szerszámgépek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT001M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Csáki Tibor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az automatizált gyártóeszközök (elsősorban NC szerszámgépek és robotok) funkcióinak megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az automatizálás fogalma, fokai, történeti fejlődése. 2. Automatizált gyártóeszközökben működő rendszerek áttekintése, e rendszerek leírásának, kezelésének módszerei, eszközei. 3. Időtartománybeli vizsgálatok. 4. Integráltranszformációs módszerek. 5. Stabilitásvizsgálatok. 6. Követési tulajdonságok. 7. Az NC vezérlések főbb funkciócsoportjai, ezek kapcsolata. 8. Programozási módszerek áttekintése. 9. A kézi programozás alapjai. 10. A pozicionáló rendszerek felépítése, elemei, vizsgálati módszerei.11. Interpoláció elmélete, gyakorlati megvalósítása. 12. Példák görbék interpolására. 13. Gyártórendszerek felépítése, programozása. 14. Összefoglalás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi*  **Értékelése:**  *0-40 % elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85%jó, 86-100% jeles* | |
| **Kötelező irodalom:**  Szerszámgépek elmélete jegyzet http://www.szgt.uni-miskolc.hu/hatter/tanszek/oktatas/Szerszgelm.pdf  **Ajánlott irodalom:**  Csáki T., Makó I.: Fundamentals of Automation elektronikus jegyzet http://www.szgt.uni-miskolc.hu/robot/Fundamentals%20.pdf | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagmozgató gépek és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT143M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Telek Péter, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy célja az anyagmozgató gépek működésének, jellemzőinek, illetve rendszerben történő alkalmazásuknak, tervezési feladataiknak, ill. automatizálási lehetőségeiknek megismertetése a hallgatókkal. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagmozgató gépek típusai, működésük, jellemző építőelemeik. Az anyagáramlási rendszerek jellemzői, működésük. Jellegzetes anyagáramlási rendszerek. Anyagáramlási rendszereknél jelentkező tervezési feladatok. Szakaszos működésű anyagmozgató gépek (daru, targonca, felrakógép, függősínpálya stb.) rendszertechnikai vizsgálata. Folyamatos működésű anyagmozgató géprendszerek (konvejor, görgőspálya, szállítószalag stb.) elemzése. Anyagmozgató gépeknél adódó automatizálási feladatok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db évközi zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése.*  **Értékelése:**  *A gyakorlati jegyet a két zárthelyi dolgozat összesített eredménye adja: 85-100 %: Jeles (5),*  *70-84 %: Jó (4),*  *55-69 %: Közepes (3),*  *40-54 %: Elégséges (2),*  *0-39 %: Elégtelen (1).* | |
| **Kötelező irodalom:**  [1] Felföldi L. (szerk.): Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1975. ISBN 9631004236  [2] Cselényi J., Illés B. (szerk.): Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. Miskolci Egyetemi Kiadó 2005.  **Ajánlott irodalom:**  [1] Felföldi L.: Anyagmozgatási folyamatok tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1969.  [2] Heinrich Martin: Förder- und Lagertechnik. Vieweg. Braunscweig 1978.  [3] Kuliwiec, R. A.: Materials handling handbook, John Wiley and sons, New York, 1985. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szakmai gyakorlat | **Tantárgy neptun kódja:** GEGED005M  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:, | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** | |
| **Félévközi számonkérés módja:**  **Értékelése:** | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Alkalmazott mechanika specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Kontinuummechanika I. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET312M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tananyag elsajátításával a hallgató mélyebben megismerkedik a kontinuummechanikában és a végeselemes modellezésben széleskörűen alkalmazott indexes tenzorszámítással. A megszerzett ismeretek képessé teszik – többek között – a magasabb szintű szilárd- és folyadékmechanikai szakkönyvek, folyóiratok olvasására, a végeselemes szoftverek dokumentációinak megértésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Alapfogalmak. Tenzorok ortonormált bázisban. Az indexes jelölésmód. Tenzorok általános bázisban. Kovariáns és kontravariáns bázisvektorok. Műveletek tenzorok között indexes jelölésmódban. Másodrendű tenzorok sajátértékfeladata, skaláris invariánsok. Bázisvektorok transzformációja. Tenzorok transzformációja. Ortogonális transzformációk. Forgástenzorok és tulajdonságaik. Görbevonalú koordináta-rendszerek. Leképezések. Bázisvektorok és tenzormezők változása, deriválások. Gradiens, divergencia és rotáció. A kovariáns derivált. A Riemann-Christoffel-féle görbületi tenzor. Tenzor-függvények. Az irány menti derivált fogalma. Tenzormezők integrálása. Integrál-átalakítási tételek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kozák I. - Szeidl Gy.: Tenzorszámítás indexes jelölésmódban, Miskolci Egyetem, Mechanikai Tanszék, 2009. www.mech.uni-miskolc.hu/~szeidl/notes/FG2009.pdf  Kozák I.: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.  Béda Gy. - Kozák I. - Verhás J.: Kontinuummechanika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. ISBN 9-631-05862-X  **Ajánlott irodalom:**  Malvern, L.E.: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1969. ISBN 0-134-87603-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Kontinuummechanika II. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET322M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tananyag elsajátításával a hallgató mélyebben megismeri a kontinuummechanika és a nemlineáris rugalmasságtan alapfogalmait és összefüggéseit. A megszerzett elméleti ismeretek képessé teszik – többek között – a mérnöki gyakorlatban alkalmazott mechanikai modellek kiválasztására és alkalmazására, a végeselemes szimulációk során szükséges helyes modellezési döntések meghozatalára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Kontinuum kinematikája. Mozgásfüggvény, konfigurációk, leírási módok. Materiális idő szerinti derivált. Alakváltozási gradiens és poláris felbontása. Térfogat- és felületelem változása. Deformációs és alakváltozási tenzorok. Alakváltozási mértékek számítása. Az alakváltozás linearizált elmélete. Az alakváltozás sebessége. Alakváltozási tenzorok és mértékek materiális idő szerinti deriváltjai. Kontinuum belső erőrendszere, feszültségi tenzorok. A kontinuummechanika alaptörvényei. Kontinuitási egyenlet, mozgásegyenletek, a termodinamika főtételei. A mechanikai energia egyenlet. Az anyag mechanikai viselkedésének leírása. Objektivitás, objektív idő szerinti deriváltak. Izotrópia fogalma. Hiperelasztikus anyagok. Összenyomhatatlan anyagok. Az Ogden-féle anyagmodell és speciális esetei. Alakváltozási energia függvények. Rugalmassági tenzorok. A nemlineáris rugalmasságtan kezdeti/peremérték-feladata. A virtuális teljesítmény elv és a virtuális munka elv. A nemlineáris rugalmasságtan variációs elvei. A lineáris rugalmasságtan primál- és duál rendszere. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kozák I.: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.  Béda Gy. - Kozák I. - Verhás J.: Kontinuummechanika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986. ISBN 9-631-05862-X  **Ajánlott irodalom:**  Holzapfel, G. A.: Nonlinear Solid Mechanics. A Continuum Approach for Engineering, John Wiley & Sons, Chichester, 2000. ISBN 0-471-82304-X  Ogden, R. W.: Non-Linear Elastic Deformations, Dover, New York, 1997. ISBN 0-486-69648-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Végeselemes modellezés I. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET326M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Nándori Frigyes, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgató megismeri a műszaki mechanika különböző feladatainak végeselem-módszerrel történő megoldását. Képes lineárisan rugalmas szilárd test bonyolult geometriájú és terhelésű, statikai és dinamikai feladatainak vizsgálatára és numerikus megoldására. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A végeselem-módszer alapjai, variációs elvek. Elmozdulási elem-modellek. A lineáris rugalmasságtan két- és háromváltozós feladatai. Izoparametrikus elemek hierarchikus felépítése. p-verziójú végeselemek használata. Elemek csatolása, egyenletrendszer sajátosságai. Speciális modellezési kérdések numerikus kezelése. Hibaanalízis alapjai. Rezgéstani feladatok variációs származtatása. A többszabadságfokú rendszerekhez tartozó mozgásegyenlet, tömegmátrix, csillapítási mátrix. A sajátrezgések meghatározásának hatékony eljárásai, numerikus technikák. Gerjesztett rezgések vizsgálata fő koordináták segítségével, a mozgásegyenlet közvetlen numerikus integrálása: differencia-módszer, Newmark-féle módszer. Végeselem-programok felépítése, használatuk általános szempontjai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban, I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 0-470-03580-3 Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4  **Ajánlott irodalom:**  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Végeselemes modellezés II. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET332M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Nándori Frigyes, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgató alkalmas nemlineárisan rugalmas szilárd test bonyolult geometriájú és terhelésű, nagy elmozdulásokkal járó feladatainak vizsgálatára és numerikus megoldására. Képes a terhelés növelésével bekövetkező képlékeny anyagi viselkedés leírására és érintkezési feltétel figyelembevételére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Geometriailag és fizikailag nemlineáris feladatok osztályozása. Nemlineáris alakváltozási és feszültségi jellemzők. A virtuális munka elv növekményes alakja. Linearizáció. ’Total Lagrangian’ és ’updated Lagrangian’ leírás jellemzői húzott-nyomott rúd esetén. A terhelés növekményes, iterációs alkalmazása: Newton-Raphson iteráció. 2D-s és 3D-s izoparametrikus elemek alkalmazása geometriailag nemlineáris feladatok esetén. A geometriai merevségi mátrix, a kiegyensúlyozatlan terhelési vektor. UL és TL leírás jellemző mátrixai. A képlékenységtan elemei. Folyási feltételek, növekményes elmélet egyenletei kis alakváltozások esetén. Rugalmas-képlékeny anyagjellemzők mátrixa. Visszatérítő algoritmusok alapjai. Súrlódás nélküli normál érintkezési feladatok megfogalmazása. Variációs elvek alkalmazása: büntetőparaméteres, Lagrange-féle multiplikátoros technikák. Megoldási algoritmusok. Végeselem-programok használata. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban, I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 0-470-03580-3 Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4  **Ajánlott irodalom:**  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerkezetek dinamikája | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET335M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy a dinamikai rendszerek vizsgálatához szükséges mozgásegyenletek felírásában és a numerikus megoldás előállításában nyújt a hallgatóság számára magasabb szintű ismereteket. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A dinamikai modellalkotás szempontjai és módszerei. Véges szabadságfokú modellek és mozgásegyenleteik. Holonom és anholonom kényszerek, kényszeregyenletek. A d’Alembert-elv. Virtuális munka elv és a belőle leszármaztatható elvek. Hamilton elv. Lagrange-féle mozgásegyenletek. Példák mozgásegyenletek felírására és a Runge-Kutta-féle módszerek alkalmazására a megoldások előállításában. A rezgőhúr hullámegyenlete. A feszített húr kiterjesztett Hamilton elvből származtatott mozgásegyenletének megoldása. Véges szabadságfokú rendszerek mozgásegyenletének megoldása a trapéz módszerrel. A Rayleigh-függvény fogalma és extrémum-tulajdonságai, a sajátvektorok ortogonalitása és teljessége. Periodikusan gerjesztett rendszerek rezgései. A csillapítás hatása a gerjesztett rendszerek rezgéseire. Alkalmazások. Kontinuumok rezgéstani modelljei. Egyenes rudak kis rezgéseinek mozgásegyenlet-rendszere. Rudak longitudinális, hajlító és csavaró sajátrezgései: kapcsolt sajátrezgések. Önadjungált rendszerek Rayleigh-függvényeinek extrémum-tulajdonságai. A sajátfüggvény-rendszerek ortogonalitása és teljessége. Alkalmazások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Meirovitch, L.: Methods of Analytical Dynamics, Dover, New York, 1998. ISBN 0-486-43239-4  Meirovitch, L.: Dynamics and Control of Structures, John-Wiley & Sons, New York, 1990. ISBN 0-471-62858-1  **Ajánlott irodalom:**  Prentis, J. M.: Dynamics of Mechanical Systems (2nd edition), John-Wiley & Sons, New York, 1980. ISBN 0-470-26938-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nem-lineáris rezgéstan | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET336M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgató a dinamikai rendszerek nemlineáris viselkedésének vizsgálati módszereiről szerez bővebb és mélyebb ismereteket. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Nemlineáris és paraméteresen gerjesztett rezgéstani modellek. Paraméteresen gerjesztett rezgések. Stabilitási feltételek, stabilitási diagramok. Alkalmazások (rudak kinetikai stabilitása, gépek kísérő rezgései). Nemlineáris karakterisztikájú rendszerek vizsgálatának módszerei. Fázissík módszerek, határ-ciklusok. Kvantitatív módszerek. Poincaré perturbáci­ós módszere, Galerkin-módszer. Linearizálási módszerek. Rezonanciafüggvények: instabilis, átbillenési jelenségek, szubharmonikus rezgések. Alkalmazások (nemlineáris tengelykapcsoló, játékkal illeszkedő gépelemek, szíj és lánchajtások). Nemlineáris rendszerek általános tulajdonságai. Egyszabadságfokú autonom rendszerek vizsgálata. Fázissík rendszerek, határciklusok. Ljapunov-féle stabilitás, orbitális stabilitás. Linearizálási módszerek. Magasabb közelítések előállítására alkalmas kvalitatív módszerek: Poincaré perturbációs módszere, Galerkin-módszer, aszimptotikus módszerek. Rezonanciafüggvé­nyek: instabil, átbillenési jelenségek, szubharmonikus rezgések. Alkalmazások: nemlineáris tengelykapcsolók, játékkal illeszkedő gépelemek, szíjhajtások nemlineáris rezgései. Paraméteresen gerjesztett rezgések. Stabilitási feltételek, stabilitási diagramok. Alkalmazások: rudak kinetikai stabilitása, forgó tengelyek kritikus jelenségei, gépek kísérő rezgései. Rheonemlineáris rezgések. Kaotikus jelenségek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Meirovitch, L.: Elements of Vibration Analysis, 1st Edn., McGraw-Hill, New York, 1975. ISBN 0-070-41340-1  Nayfeh, A.H.-Mook, D.T.: Non-Linear Oscillations, John Wiley & Sons, New York, 1979. ISBN 0-471-03555-6  Thomson, J.M.T.-Steward, H.B.: Non-linear Dynamics and Chaos, John Wiley & Sons, New York, 1979. ISBN 0-471-87684-4  **Ajánlott irodalom:**  Schmidt, G.-Tondl, A.: Non-Linear Vibrations, Academie Verlag, Berlin, 1986. ISBN 0-521-26698-X | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projektfeladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET333M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kerekes István, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 4 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat a szakmai gyakorlat és a diplomaterv készítés hármas egységének előkészítése, megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A tanszék által kiadott, illetve a hallgató által választott gépészeti gyakorlatban előforduló problémák megoldásához szükséges irodalomkutatás elvégzése, majd a megfelelő ismeretek birtokában különböző mechanikai modellek kialakítása. A műszaki problémát legjobban leíró modell elemzésének előkészítése. A numerikus szimulációt a modern mechanika eszközeinek alkalmazásával, paraméterérzékenység vizsgálattal együtt a gyakorlatban széles körűen alkalmazott végeselemes programrendszer használata mellett kell elvégezni. A kapott eredmények összevetése a szakirodalomban fellelhető, illetve mérési eredményekkel. Folyamatos konzultáció mellett a téma kijelölt tanszéki konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A projektfeladat készítésben előírt projektfeladat ellenőrzési pontok teljesítése.*  **Értékelése:**  *A kiadott feladat értékelése alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projektfeladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET334M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kerekes István, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 2 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat a szakmai gyakorlat és a diplomaterv készítés hármas egységének előkészítése, megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A tanszék által kiadott, illetve a hallgató által választott gépészeti gyakorlatban előforduló problémák megoldásához szükséges irodalomkutatás elvégzése, majd a megfelelő ismeretek birtokában különböző mechanikai modellek kialakítása. A műszaki problémát legjobban leíró modell elemzésének előkészítése. A numerikus szimulációt a modern mechanika eszközeinek alkalmazásával, paraméterérzékenység vizsgálattal együtt a gyakorlatban széles körűen alkalmazott végeselemes programrendszer használata mellett kell elvégezni. A kapott eredmények összevetése a szakirodalomban fellelhető, illetve mérési eredményekkel. Folyamatos konzultáció mellett a téma kijelölt tanszéki konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A projektfeladat készítésben előírt projektfeladat ellenőrzési pontok teljesítése.*  **Értékelése:**  *A kiadott feladat értékelése alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET351M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat, a szakmai gyakorlat és a diplomaterv készítés hármas egységének befejezése. Az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek kidolgozása. Diplomamunka beadható formátumban történő kidolgozása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató előző félévekben előkészített munkájának lezárása esetleg további numerikus szimulációk vizsgálata. A Diplomamunka tényleges elkészítése, megírása. A még szükséges kiértékelések elvégzése és a következtetések megfogalmazása. Az elvégzett vizsgálatok menetét és az eredményeket egy dolgozat formájában dokumentálni kell. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése.*  **Értékelése:**  *A kiadott feladat értékelése alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET352M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A projektfeladat, a szakmai gyakorlat és a diplomaterv készítés hármas egységének befejezése. Az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek kidolgozása. Diplomamunka beadható formátumban történő kidolgozása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató előző félévekben előkészített munkájának lezárása esetleg további numerikus szimulációk vizsgálata. A Diplomamunka tényleges elkészítése, megírása. A még szükséges kiértékelések elvégzése és a következtetések megfogalmazása. Az elvégzett vizsgálatok menetét és az eredményeket egy dolgozat formájában dokumentálni kell. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése.*  **Értékelése:**  *A kiadott feladat értékelése alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően. | |

*Kötelezően választható 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagmodellek a mechanikában | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET341M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tananyag elsajátításával a hallgató mélyebben megismeri a mérnöki gyakorlatban és a gépészetben alkalmazott anyagok matematikai és mechanikai modelljeit. A megszerzett elméleti ismeretek képessé teszik – többek között – a végeselemes modellezés és szimuláció folyamatában a megfelelő anyagmodellek kiválasztására és alkalmazására, az anyagmodellezéssel kapcsolatos döntések meghozatalára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Termodinamikailag konzisztens anyagegyenletek származtatásának alapjai. Objektivitás. Folyadékok és gázok általános anyagegyenletei. Termodinamikai potenciálok, Legendre-transzformáció. Anyagjellemzők értelmezése és kapcsolatuk. Hőrugalmas szilárd testek általános anyagegyenletei. Termodinamikai potenciálok és a szilárd test anyagjellemzői. Rugalmas testek anyagegyenletei. Alakváltozási energia és kiegészítő alakváltozási energia. Linearizált anyagegyenletek. Anizotrop, lineárisan rugalmas anyagok. Anyagi szimmetria. Monoklín, ortotrop és transzverzálisan izotrop anyagok. Kísérleti módszerek az anyagállandók azonosítására. Viszkorugalmas testek anyagegyenletei. Reológiai modellek. Képlékeny testek modelljei és anyagegyenletei. Izotrop és kinematikai keményedés. Folyási feltételek többtengelyű feszültségi állapot esetén. Rugalmas-képlékeny alakváltozás általános anyagegyenletei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Ottosen, N.S.-Ristinmaa, M.: The Mechanics of Constitutive Modelling, Elsevier, Amsterdam, 2005. ISBN 0-080-44606-X  Lubarda, V. A.: Elastoplasticity Theory, CRC Press, Boca Raton, 2002. ISBN 0-8493-1138-1  Haupt, P.: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag, Berlin, 2002. ISBN 3-540-43111-X  **Ajánlott irodalom:**  Kozák I.: Kontinuummechanika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Lemez- és héjelmélet | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET345M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a legfontosabb lemez- és héjmodelleket. A megszerzett ismeretek birtokában képes a különböző lemez- és héjszerkezetek matematikai és mechanikai modelljeinek felállítására, a szilárdsági méretezésükhöz szükséges számítások elvégzésre, a végeselemes modellezés és szimuláció során a megfelelő modellezési döntések meghozatalára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Reissner-Mindlin-féle lemezmodell. A Kirchhoff-féle lemezmodell. Felületek differenciálgeometriája. Görbületi tenzor. Térgörbék. Vékony héj fogalma. A Naghdi-féle héjmodell: alapfeltételezések, kinematikai egyenletek, anyagegyenletek, egyensúlyi egyenletek, alakváltozási energia. Héjak membrán elmélete és egyenletrendszere. A Koiter-féle héjmodell: alapfeltételezések, egyenletrendszer származtatása a Naghdi-féle héjmodellből a Kirchhoff-Love hipotézis alkalmazásával. A virtuális munka elv alkalmazása, egyensúlyi egyenletek és feszültségi peremfeltételek származtatása. Forgáshéjak egyenletrendszere, forgásszimmetrikus héjfeladatok. Speciális geometriai kialakítású és terhelésű héjak. Körhengerhéjak hajlítási feladatai. Héjfeladatok végeselemes modellezése és megoldása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Wempner, G. - Talaslidis, D.: Mechanics of Solids and Shells. Theories and Approximations, CRC Press, Boca Raton, 2003. ISBN 0-849-39654-9  Bathe, K.J. - Chapelle, D.: The Finite Element Analysis of Shells – Fundamentals, Springer-Verlag, Berlin, 2003. ISBN 3-540-41339-1 Béda Gy. - Kozák I.: Rugalmas testek mechanikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987. ISBN 9-631-07112-X  **Ajánlott irodalom:**  Naghdi, P.M.: Foundations of Elastic Shell Theory, in Progress in Solid Mechanics, Vol. IV, North-Holland, Amsterdam, 1963, pp. 1-90. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nem-newtoni folyadékok | **Tantárgy neptun kódja:** GEAHT121M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-AHT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baranyi László, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat a nem newtoni folyadékokkal, ezen belül a különböző típusú ilyen folydékok tulajdonságaival, mozgásjellemzőikkel, áramlásuk főbb ismérveivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Súrlódásos közegek mozgásának leírása. Reológiai alapok. Folyási görbék, anyagegyenletek. Newtoni, viszkoplasztikus és struktúrviszkózus közegek izotermikus és nem-izotermikus lamináris áramlása csőben: nyomásesés, sebesség- és hőmérsékleteloszlás. Áramlás résben, mozgó síklapok között, folyadékfilm áramlása függőleges sík falon. Gáz-folyadékfilm áramlása függőleges csőben ill. sík lapon. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 40%-os teljesítése. A pótlás lehetőségeit a mindenkori tantárgyi követelmények tartalmazzák.*  **Értékelése:**  *A számonkérés módjánál leírtak szerint* | |
| **Kötelező irodalom:**  [1] Czibere T.: Áramlástan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980. J4-1116  [2] Bobok E.: Áramlástan bányamérnököknek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  **Ajánlott irodalom:**  [1] White, F.M.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, New York, 1999. | |

*Kötelezően választható 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Kapcsolt rugalmasságtani feladatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET344M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Ecsedi István, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy első része a nagy hőmérsékleten dolgozó szerkezeti elemekben ébredő hő okozta feszültségek és alakváltozások meghatározásához szükséges alapvető ismereteket tartalmazza. A tárgy második része a mechatronikában kiemelt szerepet játszó piezoelektromos testek elméletébe ad bevezetést. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Hőrugalmasságtan alapegyenletei (hővezetés Fourier elmélete, Duhamel-Neumann egyenlet). Az elmozdulásmezőre és a feszültségmezőre vonatkozó alapegyenletek. Variációs elvek. Felcserélhetőségi tételek. Kétdimenziós feladatok. Néhány háromdimenziós feladat analitikus megoldása. Piezoelektromos testek statikai és dinamikai feladataival kapcsolatos alapegyenletek és peremfeltételek (kinematikai egyenletek, egyensúlyi egyenletek, anyagtörvény, Gauss egyenlet, villamos feszültség és villamos térerősség kapcsolata, kinematikai peremfeltétel, statikai peremfeltétel, villamos feszültségre és felületi töltés sűrűségre vonatkozó peremfeltételek). Variációs elvek, felcserélhetőségi tételek. Sajátrezgések, Rayleigh-hányados. Hajlított piezoelektromos tartók (aktuátorok) statikai peremértékfeladatai. Hajlított és nyírt piezoelektromos rúdelem merevségi egyenletének levezetése. Néhány feladat analitikus megoldása direkt és variációs módszerek alkalmazásával. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Boley, B. A. - Weiner, J.H.: Theory of Thermal Stresses, Dover, New York, 1997. ISBN 0-486-695579-4  Nowacki, W.: Thermoelasticity, Pergamon Press, Oxford, 1962. Library of Congress Card Number: 62-15653  Rogacheva, N. N.: The Theory of Piezoelectric Shells and Plates, CRC Press, London, 1984. ISBN 0-8493-4459-X  **Ajánlott irodalom:**  Yang, J.: An Introduction to the Theory of Piezoelectricity, Springer-Verlag, Berlin, 2005. ISBN 0-387-23573-6 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nem-rugalmas testek mechanikája | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET343M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Horváthné Dr. Varga Ágnes, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az elsajátított tananyag ismeretében a hallgatók képessé válnak a szerkezetek anyagának pontosabb figyelembevételére és numerikus modellezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Rugalmas-képlékeny anyagok. Folyási feltételek. Drucker-féle stabilitási posztulátum. Képlékenységtani elméletek: Folyási elmélet, alakváltozási elmélet. Inkrementális feszültség-alakváltozás közötti összefüggés, klasszikus, illetve konzisztens érintő anyagmátrix. Virtuális munka elvének alkalmazása rugalmas-képlékeny feladatok megoldására. Folyási feltétel kielégítésének számítástechnikai problémái. Merev-képlékeny anyagra vonatkozó extremális elvek. Rudakra, tartókra vonatkozó feladatok. Vastagfalú cső, gömb rugalmas-képlékeny alakváltozása. Prizmatikus, csavart rudak képlékeny teherbírása, Nádai-féle homokdomb analógia. Kúszás, relaxáció: öregedési, folyási elméletek. Maxwell, Kelvin-Voigt-féle anyagmodellek. Viszkoplasztikus anyagok. Rugalmas-képlékeny feladatok végeselemes modellezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kaliszky S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975. ISBN 9 630-50652-1  Páczelt I.: Nem rugalmas testek mechanikája, Előadásvázlat, Miskolc, 1994.  **Ajánlott irodalom:**  Simo, J. C. - Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity, Springer-Verlag, New York, 1998. ISBN 0-387-97520-9 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Robotok mechanikája | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET347M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kerekes István, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy ismeretanyagának elsajátítása képessé teszi a hallgatót a robotok munkafolyamatainak, mozgásainak, dinamikai viselkedésének analizálására, illetve előírt mozgást, műveletet megvalósító robotok, manipulátorok kinematikai láncának tervezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Ipari robotok mechanikai felépítése, kényszerei, szabadságfoka és osztályozása. Robotmechanizmusok főbb modelljei. Robotok munkatere. A mozgás leírása transzformációs mátrixok segítségével, Hartenberg-Denavit paraméterekkel, illetve Euler-, vagy Kardán-szögekkel. A robot sebesség- és gyorsulásállapota. Nyitott- és zárt láncú ipari robotok. A direkt és az inverz kinematikai feladat megoldása. Iterációs módszer a kényszerváltozók kiszámítására. Különleges kialakítású ipari robotok. Hajtóerők és nyomatékok, valamint kényszererők és nyomatékok meghatározása. Az inverz és a direkt dinamikai feladat. A rugalmas elemeket is tartalmazó robotok dinamikai vizsgálata. Az illeszkedési hézagok, gyártási hibák és a tagok rugalmasságának hatása a robot pozicionálási pontosságára. Robotok rezgéseinek vizsgálata. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat, eredményétől függően megajánlott vizsgajegy szerezhető.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Vukobratovic, M.: Introduction to Robotics, Springer-Verlag, New York, 1989. ISBN 0-387-17452-4  Vukobratovic, M.: Applied Dynamics of Manipulation Robots: Modelling, Analysis and Examples, Springer-Verlag, New York, 1990. ISBN 3-540-51468-6  **Ajánlott irodalom:**  Marghitu, D. B.: Mechanisms and Robots Analysis with MATLAB, Springer-Verlag, London, 2009. ISBN 1-848-00390-0 | |

**Általános géptervező specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tribológia | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET502M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kenés, kopás, súrlódás főbb jelenségeinek ismertetése, a tribológiai jellemzők megismerése fogaskerekek, siklócsapágyak esetén, tömítési, tervezési kérdések, tönkremeneteli veszélyek megismerése és azok elkerülésének módjai, már a tervezés fázisában. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Ismétlés: Fogalmak, kopási jelenségek.  Kopási típusok, klasszikus kopás- számítási módszerek Szerkezeti anyagok tribológiai tulajdonságai, kenőanyagok. Egy konkrét ipari homlokkerekes, egyenes fogazatú hajtómű megismerése, tribológiai vizsgálatának megkezdése. (számpélda). Gépelemek tervezésének tribológiai szempontjai. Siklócsapágyak tervezésének tribológiai kérdései. Gördülőcsapágyak kenése. Tömítések (anyagok, kialakítások, beépítések). Elaszto- hidrodinamikus kenésállapot (EHD): bevezetés, alapegyenletek. EHD: az egyenletek megoldásai irodalmi példák alapján, berágódási biztonság számítása. Jellemző hőmérsékletek a fogaskerék- hajtóművekben. A hajtóműelemek súrlódási állapota | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás feltétele az előadásokon és a feladat-kidolgozási konzultációkon, gyakorlati órákon való aktív részvétel és a számpélda legalább 80%-os kidolgozása. A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a számpélda teljes kidolgozása, erről jegyzőkönyv beadása és legalább elégséges szintű minősítés megszerzése. A félév során ellenőrző tesztet írunk, ennek eredménye a gyakorlati jegybe 40% mértékig beszámít*  **Értékelése:**  *A gyakorlati jegy végeredménye egy öt fokozatú osztályzat.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Neale, M. J.: The Tribology. Handbook, Butterworth, Oxford, 1995.  Stolarski, T.: Tribology in Machine Design, Butterworth, Oxford, 2000.  Vámos E. (szerk.): Tribológiai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983  **Ajánlott irodalom:**  Valasek, I. (szerk.): Tribológia, 1, 2, 3 kötet. Tribotechnik Kft, Budapest, 2002.  Hutchings, I. M. (editor): New Directions in Tribology. MEP Ltd., London, 1997.  Blaskovic, P., Balla, J., Dzimko, M.: Tribológia. Alfa, Bratislava, 1990. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek méretezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET503M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Korszerű méretezési módszerek megismertetése. A méretezést támogató lehetőségek: professzionális méretező szoftverek, matematikai szoftverek, internetes online megoldások, szabványok, katalógusok használatának bemutatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Csavarkötések méretezése.  2. Erőzáró tengely-agy kötések méretezése.  3. Alakzáró tengely-agy kötések méretezése.  4. Rugók méretezése.  5. Tengelyek méretezése.  6. Siklócsapágyak méretezése.  7. Gördülőcsapágyak méretezése.  8. Szíjhajtások méretezése.  9. Lánchajtások méretezése.  10. Fogaskerekek méretezése.  11. Számítógépes alkalmazások a gépszerkezetek méretezésében. Online megoldások az interneten.  12. Matematikai szoftverek használata.  13. Professzionális méretező programok.  14. CAD rendszerbe integrált számítási lehetőségek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során több önálló tervezési feladatot kell megoldani, a számításokat jegyzőkönyv formájában elkészíteni. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.*  **Értékelése:**  *Az aláírás megszerzéséhez valamennyi feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Szente J. – Bihari Z.: Számítógépes terméktervezés. Elektronikus jegyzet. Miskolc. 2006.  2. Muhs, D. – Wittel, H. – Jannasch, D. – Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg, 2007. ISBN 978-3-8348-0262-0.  3. Budinas - Nisbett: Shigley's Mechanical Engineering Design. McGraw-Hill. 2008. ISBN 0-390-76487-6.  **Ajánlott irodalom:**  1. Szota Gy.: Gépelemek IV. Tankönyvkiadó. Budapest. 1996.  2. Niemann, G. - Winter, H. - Höhn, B. R.: Maschinenelemente, Band 1. Springer. 2005. ISBN 3-540-25125-1.  3. Juvinall, R. C. – Marshek, K. M.: Fundamentals of Machine Component Design. 3rd edition. John Wiley & Sons, New York, 2000. ISBN 0-471-24448-1. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Objektumsemleges tervezésmódszertan | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET504M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tervezésmódszertan alapvető kérdéseibe, amelyek elsajátításával a hallgatóban mélyítjük a rendszerben való gondolkodás szükségszerűségét. A tantárgy teljesítésével a hallgató rendszerszemléletű gondolkodása fejlődik. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Általános alapismeretek, fogalmak. Termék életpálya. A konstrukciós tervezés alapjai (rendszerek, rendszerelemek, funkciók, leképezések). Feladatkitűzés, feladat pontosítás. Megoldáskeresés módszerei, tervezői szemléletek. Funkció-, hatás-, hatáshordozó struktúrák. Értékelő eljárások. Elemek és szerkezetek építési módjai. A kialakítás folyamata (alapszabályok, elvek, kötöttségek). Megoldás variációk a kialakításban. Kötéstechnikai alapelvek és megoldások (alak- és erőzárás). Dokumentálás, termék-megfelelőség. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db féléves feladat, 1 db PowerPoint-os beszámoló*  **Értékelése:**  *ötfokozatú skála szerint, a féléves feladatnak, illetve a beszámolónak külön-külön minimum elégséges szintűnek kell lennie a sikeres félévzáráshoz.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kamondi, L.- Sarka, F.- Takács, Á.: Fejlesztés-módszertani ismeretek. Elektronikus jegyzet. Készült: „Korszerű anyag-, nano- és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” TÁMOP-4.1.2-08/1/a-2009-0001, http://web.alt.uni-miskolc.hu/tananyag/index.html, Miskolc, 2011.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969.  Pahl, G. – Beitz, W. – Feldhusen, J. – Grote, K. H.: Engineering Design, third edition, Springer Verlag, London, 2007.  Roth, K. : Konstruieren mit Katalogen, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2001.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Á.: Számítógéppel Segített Koncepcionális Tervezési Módszer, PhD. disszertáció, Miskolc, 2009.  Takács, Á.: Computer Aided Conceptual Design Theory-Summary of a PhD thesis, Miskolc, 2009.  Otto, K. –Wood, K.: Product Design, Prentice Hall, New Jersey, 2001. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges hajtások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET505M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés az űrtechnikában, ipari robotokban, szerszám- és nyomdaipari gépekben, orvosi diagnosztikai berendezésekben stb. használt, a speciális feladatra adaptált mechanikus hajtások fejlesztésébe. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Fogaskerék-bolygómű kinematikai és geometriai számításai. 1. feladat kidolgozása  2. Fogaskerék-hajtómű változatok, alkalmazási határok. Kéziszerszámok, háztartási gépek, robotok, finom- és biomecha-nizmusok hajtóművei .1. feladat kidolgozása  3. Fogaskerék-bolygómű működést zavaró jelenségek..1. feladat beadása  4. Fogaskerék-bolygómű szilárdsági számításai. Konstrukciós szempontok, hatásfok vizsgálatok. 2. feladat ismertetése  5. Hajlékony elemes hajtások működésének alapjai. Változatok, osztályozásuk. 2. feladat kidolgozása  6. Fogaskerék-hullámhajtómű változatok kinematikai számításai. A geometria számítások alapjai. 2. feladat kidolgozása  7. Fogaskerék-hullámhajtómű szilárdsági számításai. 2. feladat kidolgozása  8. A fogaskerék-hullámhajtómű konstrukciós lehetőségei. 2. feladat beadása  9. A fogaskerék-hullámhajtómű laboratóriumi vizsgálatai. 3. feladat ismertetése  10. Nem evolvens profilú fogaskerék-hajtások geometriai számításának alapjai. 3. feladat beadása  11. Nem evolvens profilú fogaskerék-hajtások szilárdsági számításai. 4. feladat ismertetése  12. Dörzshajtások. Alapfogalmak, konstrukciós változatok, alkalmazási lehetőségek. 4. feladat beadása  13. Dörzshajtások kinematikai és geometriai számításai.  14. Dörzshajtások szilárdsági számításának alapjai. Elégtelen feladatok pótlása | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadás alapján jegyzet készítése (aktív részvétel az előadáson), négy legalább elégséges szintű feladat kidolgozása.*  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzet, 40% a feladatokra adott jegyek átlaga. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *A vizsga zárthelyi összpontszáma 100, jeles 86-100, jó 71-85, közepes 56-70, elégséges 41-55, elégtelen 0-40.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített négy db. jeles feladat.*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzet, 40% a feladatokra adott jegyek átlaga. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *A vizsga zárthelyi összpontszáma 100, jeles 86-100, jó 71-85, közepes 56-70, elégséges 41-55, elégtelen 0-40.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített négy db. jeles feladat.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996.  Péter J.: Gépszerkezettan „A”. Hullámhajtómű tervezése. Oktatási segédlet. Miskolc, 2004.  Volkov - Krajnev: Hullámhajtóművek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  Z. I. Levai: theory of Epicyclic Gears and Epicyclic Change-Speed Gears. TU of Buliding, Cicil and Transport Engineering, Budapest, 1966  **Ajánlott irodalom:**  Terplán, Z., Antal, M., Apró, F., Döbröczöni, Á.: Fogaskerék-bolygóművek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó. Budapest, 1983.  Richard S.:Hartenberg, Jacques Denavit: Kinmatic Synthesis of Linkages. McGraw-Hill, New York, 1964  Joseph E. Shigley, John J. Uicker: Theory of Machines and Mechanisms. McGraw-Hill, New York, 1980  Virgil M. Faires and Robert M. Keown, Mechanism, 5th. ed., McGraw-Hill, New York, 1960 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek optimálása | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET513M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Optimumkereső algoritmusok fejlődésének, működésének bemutatása, optimumkeresési lehetőségek alkalmazásának, a probléma felépítésének bemutatása konkrét példán keresztül, saját modell feldolgozása és eredményeinek beépítése szakdolgozatba, TDK munkába, vagy ipari munkába. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Rövid történeti áttekintés (számítógépek, CAD, végeselemes módszer, optimumszámítás). Optimálási módszerek csoportosítása, néhány módszer alapgondolatának bemutatása. Hatékonysági, gyorsasági paraméterek összehasonlítása optimáló algoritmusoknál, Shekel- féle „rókalyukak” függvény. Evolúciós típusú algoritmusok, az RVA algoritmus bemutatása. A multidiszciplináris optimálás fogalma, kialakulása. Gépelemek, termékek multidiszciplináris optimálási lehetőségei. Sajátos, a gépelemek és termékek tervezése, gyártása, működtetése, termék- életciklusa során értelmezhető célfüggvények és feltételek. Alakoptimálás, topológia optimálás. Az optimálási folyamat eredményeinek értelmezése, hasznosítása a tervezési, gyártási, üzemeltetési folyamatban. Esettanulmányok, eddigi megvalósult munkák bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a vizsgajegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A vizsga ötfokozatú jeggyel zárul*  **Értékelése:**  *A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a vizsgajegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A vizsga ötfokozatú jeggyel zárul* | |
| **Kötelező irodalom:**  Farkas, J.: Fémszerkezetek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.  Gallagher, R. H. ; Zienkiewicz, O. C.: Optimum structural design. Wiley, New York. 1990.  Arnold, V. I.: A mechanika matematikai módszerei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.  **Ajánlott irodalom:**  Désidéri, J.- A., Le Tallec, P. et al: Numerical Methods in Engineering. Wiley and Sons, Chichester, 1996.  Grote, K.- H., Antonsson, E. K.: Handbook of Mechanical Engineering. Springer, New York, 2009.  Johnson, R. C.: Optimum Design of Mechanical Elements. John Wiley and Sons, London, 1961 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek analízise | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET514M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépelemek, gépszerkezetek terén alkalmazható végeselemes megoldások, modellalkotási stratégiák bemutatása, gyakorlása, saját modellek (pl. TDK, szakdolgozat, ipari munka) feldolgozása, megoldása,  Az eredmények továbbfejlesztése (pl. optimálás, konstrukciós átalakítás javaslata). | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A végeselemek programok kialakulása, fejlődése, piaca. Rövid történeti áttekintés  A végeselemes programrendszerek és az optimálás tudományának kapcsolata. Multidiszciplináris optimálás. A végeselemes megoldás eredményeinek beolvasása és továbbfejlesztése a programozási lehetőségek felhasználásával. A modellalkotás néhány géptervezés-specifikus kérdésének vizsgálata, mintapéldán keresztül. A mintapélda bemutatása. A számszerű eredmények hatása a konstrukcióra, a tervező tevékenységére és a termékre, továbbfejlesztési lehetőségek keresése a végeselemes eredmények alapján. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a vizsgajegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A vizsgajegy eredménye ötfokozatú osztályzat.*  **Értékelése:**  *A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a vizsgajegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A vizsgajegy eredménye ötfokozatú osztályzat.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Martin, H.C.-Carey, G.F.: Bevezetés a végeselem-analízisbe. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1976.  SRAC: COSMOS/M User Guide. Santa Monica, CA. USA, 1995.  Szabó J. Ferenc, Bihari Zoltán, Sarka Ferenc: Termékek, szerkezetek, gépelemek végeselemes modellezése és optimálása. Szakmérnöki jegyzet. Készült a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium (HEFOP) Humánerőforrás-fejlesztés Operatív Program keretében (elektronikus jegyzet),  Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006.  **Ajánlott irodalom:**  Désidéri, J.- A., Le Tallec, P. et al: Numerical Methods in Engineering. Wiley and Sons, Chichester, 1996.  Grote, K.- H., Antonsson, E. K.: Handbook of Mechanical Engineering. Springer, New York, 2009.  Johnson, R. C.: Optimum Design of Mechanical Elements. John Wiley and Sons, London, 1961. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET506M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot kell megoldania, mely megalapozhatja, ill. része lehet az elkészítendő diplomatervének. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - megfogalmazódik a feladat, összeállításra kerül a feladat kitűzés (cél meghatározás, követelményjegyzék összeállítás),  - megtörténik a funkció felismerés, funkcióelemzés,  - összeállításra kerül az a kritériumrendszer, mely alapját képezi a felismert megoldások értékelésének,  - a megoldáskereséshez funkcióstruktúra kerül felépítésre, melyből a fejlesztendő termék működési elve kiolvasható,  - a funkcióstruktúra variációjával további megoldások leirata állítható elő,  - a megoldáskeresés elmélyítése a hatáselvek és hatáshordozók keresésével és funkciókhoz kötésével történik, melynek vége egy megoldás halmaz előny-hátrány katalógussal,  - a megoldások értékelésével kiválasztódik az a megoldás, mely feladat konstrukciós tervezésének (a kialakításnak) a szakaszát jelenti.  A feladat kidolgozásával párhuzamosan folyik egy szabadalom és irodalomkutatás a meglévő megoldások feltárásához, az újdonság megítéléséhez. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET507M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot kell megoldania, mely megalapozhatja, ill. része lehet az elkészítendő diplomatervének. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - pontosítja a feladatot és az összeállításra került feladatkitűzést (cél meghatározás, követelményjegyzék pontosítás),  - áttekinti az eddig feltárt megoldásokat, azok értékelését,  - rögzíti a termék főfunkcióit, előtervezést, méretezést végez a főfunkciók közelítő kialakítására,  - forma és alakadással kialakítja a terméket, előzetes összeállítási rajzot készít,  - mérnöki számításokra alapozva meghatározza, ellenőrzi a legfontosabb méreteket,  - összehangolja a főfunkciókat a mellékfunkciókkal,  - kiválasztja a termék kritikus elemeit, azokon ellenőrző számításokat végez,  - egy építőelem (alkatrész) esetében bemutatja az alkatrészrajzot és mellékel egy méretlánc elemzést.  A feladat előkészíti a diplomatervet az előtanulmányok előkészítésével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET508M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot (kapcsolódva a projektfeladathoz) kell megoldania, mely a diplomaterve is lesz. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - megfogalmazódik a feladat, összeállításra kerül a pontosított feladatkitűzés (cél meghatározás, követelményjegyzék összeállítás),  - kiegészítésre kerül és megtörténik a funkció felismerés, funkcióelemzés,  - a korábbi ismeretekre támaszkodva összeállításra kerül az a kritériumrendszer, mely alapját képezi a felismert megoldások értékelésének,  - a megoldáskereséshez pontosodik a funkcióstruktúra és annak variációi (kötési struktúra módosítások),  - összevetésre kerülnek a létező irodalmi és szabadalmi megoldások,  - a megoldások értékelésével kiválasztódik az a megoldás, mely feladat konstrukciós tervezésének (a kialakításnak) a szakaszát jelenti,  - a kiemelt megoldásokra elkészül egy előny-hátrány katalógus | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET509M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot (kapcsolódva a projektfeladathoz) kell megoldania, mely a diplomaterve is lesz. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - pontosítja a feladatot és az összeállításra került feladatkitűzést (cél meghatározás, követelményjegyzék pontosítás),  - áttekinti az eddig feltárt megoldásokat, azok értékelését,  - rögzíti a termék főfunkcióit, előtervezést, méretezést végez a főfunkciók közelítő kialakítására,  - forma és alakadással kialakítja a terméket, előzetes összeállítási rajzot készít,  - mérnöki számításokra alapozva meghatározza, ellenőrzi a legfontosabb méreteket,  - összehangolja a főfunkciókat a mellékfunkciókkal,  - kiválasztja a termék kritikus elemeit, azokon ellenőrző számításokat végez,  - egy építőelem (alkatrész) esetében bemutatja az alkatrészrajzot és mellékel egy méretlánc elemzést.  A feladat előkészíti a diplomatervet az előtanulmányok előkészítésével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

*Kötelezően választható 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Környezetszempontú tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET315M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Ismerkedés a környezetszempontú tervezés irányelveivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Műszaki termékek és a környezet kapcsolata, az életciklus szerepe és elvárásai. A tervezési folyamat általános áttekintése a környezeti befolyásolhatóság megjelölésével. Az újrahasznosítás elveinek érvényesítése a konstrukciós megoldásokban. Alapanyagok, hulladékok követése a termékben, a gyártásban. Körfolyamatok jellemzői, sajátosságai. A hatáshordozók (anyagok) szétválasztásának hatáselvei és megoldásai. A termék-megfelelőség környezetszempontú érvényesülése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi. Amennyiben a hallgató jeles zárthelyit ír, továbbá az előadásoknak és a gyakorlatoknak legalább a 60%-án aktívan részt vesz, jeles megajánlott jegyet javasolhat a tanszék.*  **Értékelése:**  *ötfokozatú skála szerint* | |
| **Kötelező irodalom:**  -Weege R-D.: Recyclinggerechtes Konstruieren. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1981.  -Kamondi, L. – Takács, Á.: Környezettudatos tervezés – Útmutató és segédlet az előadáshoz és a gyakorlathoz BSc. szakos Ipari termék- és Formatervező hallgatók részére, elektronikus jegyzet, készült a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, Miskolc, 2012.  -Kamondi, L.- Sarka, F.- Takács, Á.: Fejlesztés-módszertani ismeretek. Elektronikus jegyzet. Készült: „Korszerű anyag-, nano- és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” TÁMOP-4.1.2-08/1/a-2009-0001, http://web.alt.uni-miskolc.hu/tananyag/index.html, Miskolc, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  -Moser, M. – Pálmai, Gy.: A környezetvédelem alapjai. Felsőoktatási tankönyv. 2006.  -Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969.  -Pahl, G. – Beitz, W. – Feldhusen, J. – Grote, K. H.: Engineering Design, third edition, Springer Verlag, London, 2007. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Műanyag alakítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT084M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kiss Antal, ny. adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A műanyagalakítás alapjait elsajátítva, a hallgatók felkészülnek a műanyag alakító szerszámok tervezésének elsajátítására, be tudnak kapcsolódni a műanyag feldolgozó üzemek munkájába. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A műanyagok anyagismereti jellemzői, alakíthatósági sajátos tulajdonságaik. A műanyagalakítás technológiai változatainak részletes tárgyalása, a műanyagok sajátos jellemzőinek figyelembevételével, érintve a gép és szerszám megoldások alapvető kialakításait. Részletes elemzésre kerülnek a fóliák előállítási módszerei: kalanderezés, öntés. Az extrudáló eljárások bemutatása. Rétegelés, bevonatolás ismertetése. Üreges testek előállítása fúvással. Fröccsöntés, fröccsfúvás, habfröccsöntés. Sajtolás és fröccs-sajtolás. Műanyagok habosítása. Szálerősítésű műanyagok feldolgozása. Rotációs formázás. Műanyag bevonatok készítése. Műanyagok meleg- és hidegalakítása. Műanyagok vákuumformázása. Műanyagok kötései. Műanyagok felületi kikészítése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi, évközi feladat, kötelező üzemlátogatás*  **Értékelése:**  *Ha az évközi zh és feladat jegyeinek átlaga 3,5 vagy jobb, azt megajánlott írásbeli vizsgajegynek számít, ezt követi a szóbeli vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Schwarz-Ebeling – Lüpke – Schelter: Műanyagfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  Czvikovszky – Nagy – Gaál: A polimertechnika alapjai, Egyetemi Tk., Műegyetemi Kiadó, Bp.,2006.  **Ajánlott irodalom:**  R. J. Crawford: Plastics engineering, 2nd Edition, Pergamon Press, Oxford, 1987.  Tisza Miklós: Mechanikai technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.  Tisza Miklós: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.  Szombatfalvy Árpád: Szerkezeti elemek tervezésének szempontjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981. | |

*Kötelezően választható 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Formatervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET510M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tartalom és a forma egységének megteremtésére fókuszáló integráló termékfejlesztő munkába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az iparművészet és formatervezés kialakulása.  2. Funkcionális és reprezentatív tervezés a 19. században.  3. A szecesszió, a DWB.  4. A funkcionalizmus kialakulása  5. Az amerikai nagyipari tervezés kialakulása az I. világháború előtt  6. A styling kialakulása az USA-ban.  7. Az ipari formatervezés az USA-ban a II. világháború után  8. Modern design irányzatok a II. világháború után.  9. Termékfejlesztés. A funkció és a forma összhangja.  10. Termékfejlesztés. Anyag és technológia  11. Természeti analógiák. megfogók  12. Természeti analógiák. Kéziszerszámok  13. Összetett feladatok . Kézi szerszámgépek szerkezeti kialakítása  14. Összetett formatervezési feladatok. Kézi szerszámgépek | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadáson jegyzet készítése (aktív részvétel az előadásokon). Feladatok kidolgozása a gyakorlati órán a tárgyhoz kapcsolódó témakörben*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzetre adott jegy, 40% a gyakorlati órákon készített feladatokra adott jegyek átlaga, 40% a vizsgán elért eredmény. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített jeles feladatok.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lissák György: A formáról. Láng Kiadó és Holding Rt. Budapest, 1998.  Becker György, Kaucsek György: Termékergonómia és termékpszichológia. Tölgyfa Kiadó. Budapest, 1996.  Péter József, Dömötör Csaba: Ipari design a fejlesztésben. Egyetemi jegyzet. Miskolc-Egyetemváros, 2011.  Read Herhert: Art and Industry. The Principles of Idustrial Design. London. 1966  **Ajánlott irodalom:**  Ernyey Gyula: Az ipari forma története. Corvina Kiadó. Budapest, 1983.  Ernyey Gyula: Az ipari forma története Magyarországon. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.  Papanek Victor: Design for the Real Word. Thames and Hudson, London, 1972 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges gépek | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET313M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Bihari János, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Ismerkedés a gépészet gyakorlati oldalaival | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A köznapi használatban előforduló, mindenki által kezelhető gépekkel szemben támasztott követelmények, megvalósított eszközök, ezek mechanikus részegységei, elektronikai, elektrotechnikai igényei. Intelligens eszközök. Egy részegység tervezése, analízise. Szolgáltatások gépei (élelmiszeripar, háztartás). Az informatika és irodatechnika gépei (számítógépek, nyomtatók, másolók). Orvosi műszerek és gépek (kéziműszerek, bélvarrógép). A védelem eszközei (kézifegyverek). Barkácsgépek (fúrók, csiszolók, csavarozók). Mezőgazdasági kisgépek (kerti traktor, öntöző eszközök). Optikai eszközök (távcsövek, fényképezőgépek, vetítők). Játékok és sporteszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A gyakorlati jegy 70%-a az órai részvételből, 30%-a egyéni beszámolóra kapott jegyből áll össze. Az órai munka az órán kapott feladatok megoldását jelenti 90%-ban, az órai aktivitást 10%-ban. Jelest csak az kaphat, akinek az egyéni beszámolója jeles*  **Értékelése:**  *A gyakorlati jegy 70%-a az órai részvételből, 30%-a egyéni beszámolóra kapott jegyből áll össze. Az órai munka az órán kapott feladatok megoldását jelenti 90%-ban, az órai aktivitást 10%-ban. Jelest csak az kaphat, akinek az egyéni beszámolója jeles* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kiss I.: Élelmiszeripari gépek szerkezettana II. VM VKSZI Bp. 2011.  Szendrő P.: Mezőgazdasági géptan, Mezőgazda kiadó, Bp. 1993.  Bergman, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik – Bd. 3. Optik, De Gruyter, 1993.  **Ajánlott irodalom:**  Richter, O. –Voss. v.R.: A finommechanika szerkezeti elemei Műszaki Könyvkiadó Bp. 1955.  Hidebrand,S.: Finommechanikai építőelemek Műszaki Könyvkiadó Bp. 1970  Muhs D., Willet H., Jannasch D., Voissek J.,:Roloff/Matek Maschienenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2011.  Pahl, G.- Beitz, W.: Konstruktionslehre. Springer, 2007.  Kamondi, L.: Terméktervezés- és fejlesztés. (Társszerzők: Bercsey, T., Döbröczöni, Á., Dubcsák, A., Horák, P., Péter, J., Kelemen, G., Tóth, S.), Budapest 1997. Jegyzet a Phare HU 930501/1350/E1 program támogatásával, p.: 1/262.:  Roth, K. : Tervezés katalógussal. Műszaki Könyvkiadó. Bp. 1989.  Stig, O. : Erfolg mit Innivation, Onyx, Bultg. Kungälv, 1989. | |

**CAD/CAM specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Módszeres géptervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT048M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott különféle tervezési módszerek és azok elméleti hátterének megismerése CAD/CAM szakirányos hallgatók számára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. A tervezőmérnök küldetése, tizedes szabály. Különféle tervezési szemléletek és mérnökiskolák.  2. Különféle tervezési szemléletek szintézise. Az intuitív tervezés és az intuíciót ösztönző technikák.  3. Kognítív tervezés vázlata. A diszkurzív tervezés fogalma és vázlatai.  4. Tervezési katalógusok alkalmazása a tervezésben.  5. A funkcióanalízis alapjai. Funkcióstruktúrák.  6. Megoldásváltozatok előállításának módszerei, tudásfa és tudásmátrix. A kombinatorikus tervezés a koncepcionális tervezés során. A kombinatorikus robbanás fogalma és kezelése.  7. A tervezés gyorsításának módszerei, mintatervek, gyártmánysorozat-tervek, építőszekrény rendszerek.  8. Megoldás-változatok szelektálása, hibakritika, értékvizsgálatok, a műszaki értékelemzés alapjai.  9. Gyártás-, szerelés-, újrahasznosítás-, gazdaságosság, karbantartás szempontjainak kielégítése a tervezés során. DF(x) technikák és alkalmazásuk.  10. A CAD fejlődése és a tervezési folyamatokra gyakorolt hatása.  11. Az RPT fogalma és jelentősége a tervezési folyamatokban, 3DP gyorsprototípus eljárás és berendezés  12. SLS gyorsprototípus eljárás és berendezés, LOM gyorsprototípus eljárás és berendezés  13. SLA gyorsprototípus eljárás és berendezés, FDM gyorsprototípus eljárás és berendezés  14. A Reverse engineering fogalma és gyakorlati alkalmazási területe.  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db zárthelyi*  *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a ZH legalább elégséges és a feladat legalább megfelelt szintű teljesítése szükséges.*  *ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-28 pont, elégséges (2) 29-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont*  *Feladat értékelése: megfelelő/nem megfelelő. A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Hegedűs, Gy.: Gyártóeszközök módszeres tervezése (elektronikus oktatási segédlet)  http://miskolc.infotec.hu/data/miskolc/lm\_data/lm\_1228/flipbook1\_1314689219/index\_blue.html  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Tajnafői, J.: Szerszámgéptervezés II. (Tankönyvkiadó, 1990.)  Roth, K: Tervezés katalógussal (Műszaki Könyvkiadó, 1989.)  Pahl - Beitz: A géptervezés elmélete és gyakorlata (Műszaki Könyvkiadó, 1981.) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Integrált tervezőrendszerek I. | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT049M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Gyakorlati készség elsajátítása CAD-környezetben. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Integrált CAD rendszerek felépítése, jellemző szakmai modulok bemutatása. A munka megszervezése iCAD környezetben, különféle munka-stratégiák. Vázlatolás, geometriai-kényszerezés, méretezés. Alkatrész modul ismertetése. Különféle modellezési technikák. Felületmodellezés alapjai. Összeállítások készítése, szerelési kényszerek, szerelési stratégiák. Az iCAD rendszerben előállított műszaki terv dokumentálása. A tervezés gyorsításának lehetőségei, team munka megszervezése. A CAD állományok hordozhatósága, CAD rendszerek átjárhatósága, fájl típusok és konverziók. Példák és esettanulmányok gyártóeszközök tervezésének köréből. A tárgy gyakorlatain a hallgatók NX programrendszer alapfokú használatát sajátítják el. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. – Demeter, P: I-DEAS. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003.; Takács, Gy. – Hegedűs, Gy.: CATIA. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003.; Velezdi, Gy.: Pro/E. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Műanyagalakítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT080M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kiss Antal, ny. adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A műanyagalakítás alapjait elsajátítva, a hallgatók felkészülnek a műanyag alakító szerszámok tervezésének elsajátítására, be tudnak kapcsolódni a műanyag feldolgozó üzemek munkájába. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A műanyagok anyagismereti jellemzői, alakíthatósági sajátos tulajdonságaik. A műanyagalakítás technológiai változatainak részletes tárgyalása, a műanyagok sajátos jellemzőinek figyelembevételével, érintve a gép és szerszám megoldások alapvető kialakításait. Részletes elemzésre kerülnek a fóliák előállítási módszerei: kalanderezés, öntés. Az extrudáló eljárások bemutatása. Rétegelés, bevonatolás ismertetése. Üreges testek előállítása fúvással. Fröccsöntés, fröccsfúvás, habfröccsöntés. Sajtolás és fröccs-sajtolás. Műanyagok habosítása. Szálerősítésű műanyagok feldolgozása. Rotációs formázás. Műanyag bevonatok készítése. Műanyagok meleg- és hidegalakítása. Műanyagok vákuumformázása. Műanyagok kötései. Műanyagok felületi kikészítése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi, évközi feladat, kötelező üzemlátogatás*  **Értékelése:**  *Gyakorlati jegy kialakításának (kiszámításának) módja: a két zárthelyi érdemjegyeinek átlaga és az évközi feladat jegyének átlaga alapján, az évközi aktivitás figyelembevételével egész számra kerekített érték.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Schwarz-Ebeling – Lüpke – Schelter: Műanyagfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  Czvikovszky – Nagy – Gaál: A polimertechnika alapjai, Egyetemi Tk., Műegyetemi Kiadó, Bp.,2006.  **Ajánlott irodalom:**  R. J. Crawford: Plastics engineering, 2nd Edition, Pergamon Press, Oxford, 1987.  Tisza Miklós: Mechanikai technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.  Tisza Miklós: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.  Szombatfalvy Árpád: Szerkezeti elemek tervezésének szempontjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Számítógépes technológiai tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT114M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Számítógépi technológia tervezés ismertetése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Alakítási folyamatok tervezési módszerei. A technológiai tervezési folyamat elemzése a számítógépes tervezés követelményrendszerének figyelembevételével. Szakértői rendszerek felépítése, alkalmazása a technológiai tervezés folyamatában. A tervezés dokumentum rendszere, kapcsolódás a szerszámgyártás CAM rendszeréhez. Szerszámtervezés az NX Progressive Die Wizard rendszerben. A program felépítése, tervezés lépései. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi, önálló feladatok*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.  Tisza, M., Halbritter, E.: Képlékenyalakító eljárások számítógépes tervezése, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006. p. 1-346.  **Ajánlott irodalom:**  Zeid, I.: CAD/CAM Theory and Practice, Mc Graw Hill, Inc. New York, 1991. p. 1-1052.  Groover, M., Zimmers, E.: Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall Inc., New Jersey, 1994. p. 1-489. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Integrált tervezőrendszerek II. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT071M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Modern számítógépi megoldások megismertetése a képlékenyalakítás technológiai tervezésének megkönnyítésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Technológiai- és szerszámtervezés, valamint a gyártástervezés fogalma, fő feladatai. A technológiai tervezés, mint a gyártástervezés része, kapcsolata a műszaki előkészítés és irányítás más rendszereivel. A számítógépes technológiai tervezés (CAPP) feladatai, hierarchikus struktúrája, informatikai környezete. Technológiai előtervezés, műveleti sorrendtervezés, művelettervezés, szerszámtervezés, folyamatmodellezés, mint az integrált tervezés szintjei. A CAD, a CAPP, a CAM, a PPS/MRP integrációja. Közös modellek, szabványosítás szerepe az integrációban. Integrált technológiai tervező és modellező rendszerek anyagtechnológiai folyamatok tervezésére és végeselemes modellezésére. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi az elméleti anyagból, egyéni órai feladatok megoldása.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.  Tisza, M., Halbritter, E.: Képlékenyalakító eljárások számítógépes tervezése, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006. p. 1-346.  **Ajánlott irodalom:**  AutoForm Users’ Manual, AutoForm GmBH, Germany, 2006. http://www.autoform.com  DEFORM Users’ Manual, Scientific Techn. Corp. USA, Ohio, http://www.deform.com/ | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Számítógépes NC programozás | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT050M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Csáki Tibor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Egy számítógépes NC programozó rendszer megismerése, használatának begyakorlása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az NC technika alapjai. 2. A kézi programozás lépései, a szabványos NCL elemei. 3. A számítógéppel segített programozás előnyei, eszközei. 4. Geometriai elemek, rajzolás, szerkesztés, módosítás. 5. Gépválasztás. 6. Környezet definiálása. 7. Esztergálási funkciók. 8. Szerszám és technológa kiválasztási szempontjai. 9. Műveletek kezelése. 10. Dokumentálás, szimuláció. 11. Konzultáció, egyéni feladatok megoldása. 12. Marási funkciók 3D-ben. A legjobb szerszámpálya kiválasztás szempontjai. Szimuláció. 13. Posztprocesszálás, dokumentálás. 14. Önálló feladatok bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Önálló feladat 2db*  **Értékelése:**  *Feladatmegoldás 0-40 pont, prezentáció 0-20 pont, dokumentáció 0-20 pont, aktivitás 0-20 pont. Bármelyik részre a 0 pont automatikusan elégtelen jegyet eredményez. 0-40= elégtelen, 41-55 elégséges, 56-70 közepes, 71-85 jó, 86-100 jeles.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Szerszámgépek elmélete jegyzet http://www.szgt.uni-miskolc.hu/hatter/tanszek/oktatas/Szerszgelm.pdf  **Ajánlott irodalom:**  Mastercam User's Guide | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT043M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. Az önálló munkavégzés képességének kialakítása. A későbbi diplomaterv előkészítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Projekt tervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma megoldásával foglalkoznak. A Projekt tervezési feladatok kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás. A Projekt tervezés feladataihoz nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont)*  *Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:PROJEKT FELADAT A. és PROJEKT FELADAT B., elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT044M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. Az önálló munkavégzés képességének kialakítása. A későbbi diplomaterv előkészítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Projekt tervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma megoldásával foglalkoznak. A Projekt tervezési feladatok kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás. A Projekt tervezés feladataihoz nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:PROJEKT FELADAT A. és PROJEKT FELADAT B., elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT045M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas az önálló mérnöki tevékenységre. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomatervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma önálló megoldásával foglalkoznak. A Diplomatervek kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során önállóság az elvárás. A Diplomatervekhez nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos Szerszámgépészeti szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos CAD/CAM szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT046M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas az önálló mérnöki tevékenységre. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomatervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma önálló megoldásával foglalkoznak. A Diplomatervek kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során önállóság az elvárás. A Diplomatervekhez nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos Szerszámgépészeti szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos CAD/CAM szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

*Kötelezően választható 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hidraulikus elemek és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT009M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Barna Balázs, tanszéki mérnök | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Hidraulikus körfolyamok legfontosabb elemeinek és alapfeladatok ellátására alkalmas hidraulikus rendszerek ismertetése, adott feladat végrehajtására szolgáló hidraulikus körfolyamok tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges ismeretek nyújtása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Előadások tematikája:  1. hét: Hidraulikus elemek összeépítési rendszerei, jellemzői, alkalmazási területek. Hidraulikus körfolyamok osztályozása a telepítés jellege és módja valamint a munkafolyadék folytonossága szerint. Stabil, mobil és telepített hidraulikus rendszerek felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területi. Zárt, félig zár és nyitott hidraulikus körfolyamok felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területei.  2. hét: Hidraulikus körfolyam munkafolyadékai. Munkafolyadék fő feladatai, osztályozása, jellemző tulajdonságai, jelölése. Teljesítményszint szerinti munkafolyadék osztályok. Az olaj viszkozitásának hatása a hatásfokra és a berendezés élettartamára, optimális viszkozitási tartomány, viszkozitási mérőszámok, viszkozitási osztályok. A szennyezettség hatása a szerkezeti elemek élettartamára, üzembiztonságra. Szennyezettségi mérőszámok. Szűrők szerkezeti kialakítása, elhelyezése a körfolyamban. Szűrő kiválasztása a kívánt szűrési finomság biztosítására, a leválasztási fok. Az olaj öregedésének jelei, olajcsere szükségessége. A hidraulikus tápegység elemei, tartálykialakítás szempontjai.  3.hét : Hidraulikus motorok sebességének/fordulatszámának változtatása. Áramosztással történő sebességszabályzás. Fojtás elhelyezése a körfolyamban, fojtásos sebességvezérlés elemzése. Hajtás munkapontjának meghatározása karakterisztika módszerrel. Terhelésváltozás hatása a hajtás munkapontjára. Hajtás merevségének növelése.  4. hét: Mozgásmennyiség állítása változtatható fajlagos munkatérfogatú energiaátalakítókkal. Primer, secinder, primer-secunder szabályozású hidraulikus hajtások. Nyomás-, térfogatáram-, teljesítmény szabályzott energiaátalakítók.  5. hét: Áramállandósító szelepe működési elve, elrendezése sorosan és párhuzamosan elhelyezett fojtásokkal. Nyomáskülönbség állandósító működési elve, vonalas szerkezeti vázlata, jelképe.  Primer és secunder szabályozású kétutas áramállandósító szerkezeti kialakítása, jellemzői, statikus karakterisztikája, jelképe, alkalmazása.  Fojtást ill. primer és secunder szabályozású kétutas áramállandósítót tartalmazó primer irányítású hajtás terhelés-idő, nyomás-idő és térfogatáram-idő diagramjai. Három utas áramállandósító szerkezeti kialakítása, jellemzői, jelképe, alkalmazása.  6. hét: Fojtással és térfogatáram állandósítóval megvalósított áramosztás jellemzői. Áramosztó működési elve. Nyomásviszony állandósító működési elve, vonalas vázlata, jelképe. Áramosztó vonalas vázlata, szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképe. Áramosztási hiba. Áramösszegző vonalas vázlata, szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképe.  7.hét: Útváltó szelepek feladata, jelképe, jelölése, módszeres származtatása.Útváltó szelepek csoportosítása, ülékes és tolattyús útváltók szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképek. Útváltók működtetése.Útváltó szelepek kiválasztásának szempontjai, útváltók minőségi jellemzői. Tolattyúra ható erők. Elővezérelt útváltók szerkezeti kialakítása, részletes és összevont rajzjele. Vezérlési módok. Rugóval központosított és nyomással központosított elővezérelt útváltó.  8. hét: Visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe, karakterisztikája.  Vezérelt visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Vezérelt visszacsapó szelep beépítésének követelményei. Résolaj visszavezetés nélküli és résolaj visszavezetéses vezérelt visszacsapó szelep alkalmazása teher süllyesztésre. Kettős vezérelt visszacsapó szelep.  Zuhanásgátló szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe.  Automatikus légtelenítő szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe  9. hét: Hidraulikus akkumlátorok működési elve, csoportosítása, szerkezeti kialakítások, jelképe.  Akkumlátor feladata a hidraulikus körfolyamban, jellegzetes alkalmazási példák.  Akkumlátor elnyelt folyadéktérfogatának változása az állapotváltozás jellege és a nyomás függvényében. Jellegzetes nyomásértékek. Az akkumlátor kapacitása, az akkumlátorban tárolt folyadék munkavégző képessége.  Akkumlátor névleges méretének és gáztöltési nyomásának meghatározása a szükséges elnyelt/szolgáltatott folyadéktérfogat igényhez.  Hidraulikus akkumlátor beépítésének biztonsági követelményei, az akkumlátor biztonsági tömb elemei. Számpélda: Akkumlátor kiválasztása időszakos többlet térfogatáram igény biztosítására.  10. hét: Energia átalakítók soros és párhuzamos kapcsolása. Körfolyamok jellegzetes hidraulikus alapfeladatok megoldására. Túlterhelés elleni védelem, sebesség szabályzás negatív terhelés esetén, tehertartás, fékező kapcsolások. Szivattyú tehermentesítés, gyorsjárati kapcsolások, többsebességű rendszerek.  11. hét: Hidraulikus körfolyamok veszteségei, munkafolyadék melegedése. Tartály méretezése mnukafolyadék melegedésére. Energiatakarékos körfolyamok.  12.hét: Hidromotorok/munkahengerek szinkronmozgatása. Szinkronmozgatás mechanikus csatolással, áramirányítókkal megvalósított szinkronmozgatás. Álszinkron- és valódi szinkron vezérlések.  13.hét: Arányos mágnessel működtetett hidraulikus elemek. Az arányos mágnes szerkezeti kialakítása, jellemzői. Elmozdulás vezérelt és erővezérelt arányos mágnes. Az arányos mágnes hiszterézisének csökkentése.  Arányos mágnessel működtetett hidraulukus elemek (közvetlen és elővezérelt útváltók, közvetlen és elővezérelt nyomáshatárolók, fojtó és áramállandósító szelep) szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonsága, jelképe.  14. hét: Szervoszelepek hidraulikai funkciói, csoportosításuk. Szervoszelepekben alkalmazott elektromechanikus jelátalakító.Tolattyús és fúvókás hidraulikus erősítő fokozatok. Szervoszelepek jellemző karakterisztikái: üresjárási és terhelési karakterisztikák.Kétfokozatú, nem merev visszacsatolású szervoszelep szerkezeti kialakítása, működése, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos és szervoszelepek összehasonlítása.  15. hét: Hidraulika okozta zaj. Zajcsökkentési lehetőségek. Elsődleges és másodlagos zajcsökkentési megoldások.  Gyakorlatok tematikája:  1-2. hét: Laboratóriumi gyakorlat: közvetlen - és elővezérelt nyomáshatároló statikus és dinamikus karakterisztikájának méréséhez hidraulikus.  3-4. hét: Laboratóriumi gyakorlat: Fojtással és áramállandósítóval megvalósított sebességszabályzáshoz hidraulikus körfolyam összeállítása, a körfolyam jellemző paramétereinek mérése változó terhelés mellett.  5-6. hét: 1. ellenőrző zárthelyi  7-8. hét: Hidraulikus körfolyam tervezésének lépései. Számpélda: Adott feladatra hidraulikus körfolyam tervezése, elemek méretezése, kiválasztása.  9-10. hét: Laboratóriumi gyakorlat: Hidraulikus körfolyam összeállítása munkahenger gyorsjárati kapcsolásban röténő működtetésére és hidromotorok soros és párhuzamos működtetésére.  11-12. hét: 2. ellenőrző zárthelyi.  13-14. hét: Laboratóriumi mérések, zárthelyik pótlása.  15.hét: Bemutató mérés: Szervoszelep üresjárási és terhelési karaktaresztikájának felvétele. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *Aláírás feltétele az évközi zárthelyik legalább elégséges szintű teljesítése, gyakorlatokon való részvétel, laboratóriumi mérésekről készített jegyzőkönyvek beadása. Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyik értékelése: 0-40%: elégtelen; 40-55%:elégséges; 55-70%:közepes; 70-85%:jó; 85-100%:jeles.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Fűrész Ferenc: Irányítástechnika ( Hidraulikus elemek – és rendszerek) , BMF BGK 3012,2003;  Bärnkopf Rudolf: Hidraulika a gyakorlatban, Flaccus Kiadó,2011;  Hantos Tibor-Barak Antal-Nagy Lajos- Simon Gábor: Hidraulika alpjai, elektronikus jegyzet (http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop);  Dr. Kröell Dulay Imre: Szerszámgépek automatizálása I. ( Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai ), Tankönyvkiadó, 1986.  **Ajánlott irodalom:**  Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alapjai és elmélete, Bosch Rexroth AG, 2004; Dr. Kröell Dulay Imre: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Prudukt Kft, 2001.  J.P.Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 2005 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagválasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT074M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az anyagválasztás koncepcionális és tényleges folyamatainak megismerése, a számítógépes mérnöki módszerek az anyagtudományban és az anyagtechnológiákban | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok és az anyagválasztás szerepe a terméktervezési, folyamattervezési és a gyártási folyamatokban. Az anyagtulajdonságok hatása a tervezési és gyártási folyamatokra, valamint a mérnöki szerkezetek tulajdonságaira és megbízhatóságára. Az anyagválasztási folyamat fejlődése: alternatív megoldások alkalmazása. Az anyag­válasz­tást befolyásoló tényezők, a mérnöki gyakorlat anyagaival szemben támasztott funkcionális és megmunkálhatósági követelmények. Az anyagválasztás motivációi, módszerei, műszaki, gazdasági szempontjai és ezek kölcsönhatása. Az anyagválasztás célfüggvényei. Többszörös célfüggvények alkalmazása az anyagválasztásban. Az értékelemzés és a károsodás elemzés alkalmazása az anyagválasztásban. A számítógépes anyagválasztás módszerei és rendszerei | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű megírása. 2 önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza, M: Az anyagválasztás alapjai, Miskolci Egyetem, Elektronikus jegyzet  Ashby, M: Materials Selection in Mechanical Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. pp. 246.  **Ajánlott irodalom:**  ASM Handbook, Vol. 20. Materials Selection and Design, ASM Int. London, 1997. pp. 900.  Farag, M: Selection of Materials for Engineering Design, Prentice Hall, New York, 1989. pp. 533. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Objektumok és rendszerek optimálása | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT114M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Jármai Károly, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a hallgatókat a különféle optimáló módszerekkel és ezek alkalmazásával. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Bevezető áttekintés. A szerkezet- és rendszer optimálás lehetőségei.  Célfüggvények, méretezési feltételek. Az egycélfüggvényes optimálás matematikai módszerei. 1. Feladat.  Optimális méretezés matematikai módszerei. Egyszerű szerkezeti elemek optimális méretezése.  Számítógépes algoritmusai: Backtrack, SUMT, Komplex, Hillclimb.  Sequential Quadratic Programming, Flexible tolerance, Leap-frog, Dynamic-Q.  Genetikus algoritmus, differenciális evolúció módszere, részecskecsoport optimálás, firefly, stb.  A többcélfüggvényes optimálás matematikai módszerei.Költségek, költségcsökkentés, gazdaságosság. Gyártási szempontok az optimálásban.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. Energetikai-, logisztikai rendszerek optimálása.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. 1. Feladat beadása.  Egyszerű szerkezetek és szerkezeti elemek optimálása. Zárthelyi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Évközi feladat és zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése.*  **Értékelése:**  *Feladat legalább elégséges szintű teljesítése, a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 40%-ának megszerzése.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Jármai,K. & Iványi,M.: Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése Műegyetemi Kiadó,2001,  Farkas,J. & Jármai,K.: Analysis and Optimum Design of Metal Structures, Balkema Kiadó, 1997,  Farkas,J. & Jármai,K.: Economic Design of Metal Structures, Millpress Kiadó, 2003,  Jármai,K. & Iványi,M.:Acélszerkezetek tűzvédelme, Gazdász Kiadó és Nyomda, 2008  Farkas,J. & Jármai,K.: Design and optimization of Metal Structures, Horwood Kiadó, 2008.  **Ajánlott irodalom:** | |

*Kötelezően választható 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gyártóeszközök modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT031M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megmunkáló berendezések üzemeltetése során előforduló jelenségek szimulációs vizsgálata. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szerszámgépek szerkezeti egységeinek (csapágyak, szánok, vezetékek, tengelyek, stb.) áttekintése. Fenti egységekből összeállított komplex struktúrák szilárdságtani, rezgéstani és hőtani irányú végeselemes modellezése: állandó keresztmetszetű forgó tengelyek, feszültségkoncentrációk előfordulása, ciklikusan váltakozó igénybevételnek kitett forgó tengelyek, két végén gördülő csapágyakkal megtámasztott főorsó problémája, gyártóeszközök rezgései, dinamikai problémái. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves beadandó feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.  **Ajánlott irodalom:**  Harris and Creede.: Shock & Vibration Handbook, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1961.; Den Hartogh, J.P.: Mechanical Vibrations, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1956.; Den Hartogh, J.P.: Advanced strength of materials, Dover Publications, 1987. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Formatervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET510M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tartalom és a forma egységének megteremtésére fókuszáló integráló termékfejlesztő munkába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az iparművészet és formatervezés kialakulása.  2. Funkcionális és reprezentatív tervezés a 19. században.  3. A szecesszió, a DWB.  4. A funkcionalizmus kialakulása  5. Az amerikai nagyipari tervezés kialakulása az I. világháború előtt  6. A styling kialakulása az USA-ban.  7. Az ipari formatervezés az USA-ban a II. világháború után  8. Modern design irányzatok a II. világháború után.  9. Termékfejlesztés. A funkció és a forma összhangja.  10. Termékfejlesztés. Anyag és technológia  11. Természeti analógiák. megfogók  12. Természeti analógiák. Kéziszerszámok  13. Összetett feladatok . Kézi szerszámgépek szerkezeti kialakítása  14. Összetett formatervezési feladatok. Kézi szerszámgépek | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadáson jegyzet készítése (aktív részvétel az előadásokon). Feladatok kidolgozása a gyakorlati órán a tárgyhoz kapcsolódó témakörben*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzetre adott jegy, 40% a gyakorlati órákon készített feladatokra adott jegyek átlaga, 40% a vizsgán elért eredmény. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített jeles feladatok.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lissák György: A formáról. Láng Kiadó és Holding Rt. Budapest, 1998.  Becker György, Kaucsek György: Termékergonómia és termékpszichológia. Tölgyfa Kiadó. Budapest, 1996.  Péter József, Dömötör Csaba: Ipari design a fejlesztésben. Egyetemi jegyzet. Miskolc-Egyetemváros, 2011.  Read Herhert: Art and Industry. The Principles of Idustrial Design. London. 1966  **Ajánlott irodalom:**  Ernyey Gyula: Az ipari forma története. Corvina Kiadó. Budapest, 1983.  Ernyey Gyula: Az ipari forma története Magyarországon. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.  Papanek Victor: Design for the Real Word. Thames and Hudson, London, 1972 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Technológiai folyamatok modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT075M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Technológiai folyamatok modellezése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Modellezési alapismeretek, a modellezés célja és típusai. Technológiai folyamatok modellezésének elméleti alapjai. Technológiai folyamatok numerikus modellezése: a végeselemes módszer elvi alapjai, általános és célorientált végeselemes szoftverek. A végeselemes megoldás általános menete. Geometria létrehozása, diszkretizáció és behálózása. Elem és csomópont típusok, csoportok létrehozása. Input adatok értelmezése, hőtani, metallurgiai és mechanikai adatok bevitele. Peremfeltételek definiálása. A végeselemes módszer alkalmazása a lemez- és térfogat alakításban. A végeselemes módszer alkalmazása fázisátalakulási folyamatok elemzésére, hőkezelési és hegesztési eljárások modellezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Thomas J. R. Hughes: The Finite Element Method, New York, 2000  Páczelt, I.: Végeselemes módszer a mérnöki gyakorlatban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999.  **Ajánlott irodalom:**  O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor: The Finite Element Method: Basic Formulation and Linear Problems, England, 1989. | |

**Gépgyártástechnológia és gyártási rendszerek specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépgyártástechnológia | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT304M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Dudás Illés, prof. emeritus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy célja alapvetően a gépiparban gyakran előforduló alakos felületek gyártástechnológiáját tárgyalása alapos elméleti és gyakorlati ismeretek közlésével. A tantárgy fejleszteni kívánja a hallgató tervező/elemző és problémamegoldó képességét bonyolult alakos felületek gyártási problémáinak megvilágításán keresztül. Kellő mélységgel tárgyalásra kerül a menetes felületek megmunkálása, különös tekintettel a több bekezdésű- és mozgató menetekre. A tantárgy óraszámának döntő hányadát teszi ki a különböző fogazatok megmunkálási eljárásainak tárgyalása. A homlokkerekek mellett a tárgy nagy hangsúlyt fektet még a kúpkerekek és csigák gyártástechnológiájának és gyártási problémáinak elemzésére is. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Menetek típusai. Menetek pontossági követelményei. Külső- és belső mozgató menetek megmunkálása határozott élű szerszámmal (menetvágás, menetmarás). Menetek befejező megmunkálása. Több bekezdésű menetek gyártása. Hengeres fogaskerekek (homlokkerekek) gyártásgeometriájának alapjai elemi fogazatra. A fogaskerék kapcsolás alapjai, származtató felületek. Az általános fogazás alapjai, alkalmazása homlokkerekek esetén. Általános fogazással készülő fogazatok jellegzetes gyártási problémái. Fogazatok befejező megmunkálása. Homlokkerék- fogazatok előállításának szerszámai. Kúpkerekek megmunkálása, gyártásgeometriájának jellegzetes problémái. Egyenes- és ívelt fogú kúpkerekek gyártása. Csiga és csigakerekek megmunkálása és szerszámai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Szeniczei, L.: Beszélgessünk a fogaskerekekről. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959.  2. Szeniczei L: Az általános fogazás. Műszaki Könyvkiadó, 1955.  3. Adler, O: Fogazás mindenkinek. Technikai Könyvkiadó, Bukarest, 1963.  4. Maros D., KillmannV., Rohonyi V.: Csigahajtások. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970  5. Dudás I.: Gépgyártástechnológia III. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2005.  **Ajánlott irodalom:**  1. Bausch T. et al.: Innovative Zahnradfertigung. Expert Verlag, Renningen, 2011.  2. Radzevich S. P.: Dudley’s Handbook of Practical Gear Design and Manufacture. CRC Press, Boca Raton, 2012.  3. Erney Gy.: Fogaskerekek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.  4. Vörös I.: Gépelemek III. (Fogaskerekek). Tankönyvkiadó, Budapest, 1958. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Forgácsoló megmunkálások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT306M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Általános cél a hallgatók felkészítése a forgácsoló megmunkálási feladatok megoldására, különböző alakképző rendszerekben és/vagy különleges megmunkálási eljárásokkal. A forgácsoló megmunkálások tervezésének alapvető ismeretein túl a tárgy áttekintést ad az alakos (menetek, fogazatok, stb.) felületek eljárásairól, berendezéseiről, az alkalmazott szerszámokról a megmunkálás pontosságáról és minőségéről, a különleges anyagleválasztási eljárások alkalmazhatóságáról. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Forgácsoló rendszermodellek. A forgácsoló rendszerben létrejött alakváltozások, feszültségek, termikus és tribológiai jelenségek. Jellegzetes felületek forgácsoló megmunkálása. Menetek megmunkálása: menetesztergálás, menetmetszés, menetfúrás, menetmarás, menetköszörülés, menethengerlés. Optimális technológiai adatok meghatározása. Különleges (speciális) eljárások:, termikus anyagleválasztási eljárások, szikraforgácsolás, sugaras megmunkálások, elektrokémiai és kémiai megmunkálások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Beadandó feladat elkészítése a kijelölt határidőre és 2 ZH megírása*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Angyal Béla - Cverencz János - Pópity Sándor: Forgácsolástechnológiai táblázatok; Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971.  2. Bali János: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Bp. 1985.  3. Bálint Lajos: A forgácsoló megmunkálás tervezése, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1967.  4. Gribovszki László: Gépipari megmunkálások, Tankönyvkiadó, Bp. 1977.  5. Drabek Lajos: Fogaskerékgyártás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1974.  6. Erdődy László: Speciális megmunkálások, Tankönyvkiadó, Bp. 1988.  **Ajánlott irodalom:**  1. Horváth Mátyás - Somló János: A forgácsoló megmunkálások optimálása és adaptív irányítása, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979.  2. Bartsch, Walter: Szerszámok, gépek, munkamódszerek, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Minőségellenőrzés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT308M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépipari vállalatok minőségelemzési stratégiáinak bemutatása. A gyakran alkalmazott minőségellenőrzési eszközök mérési elveinek megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gépipari gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott hagyományos mérőeszközök, mérési módszerek és elvek megismerése: hosszmérés és szögmérés mechanikai és optikai eszközei, közvetlen és közvetett mérések, jellegzetes felületek (fogazat, menet) mérése. Mérési módszerek, mérési hibák csoportosítása. A felületi érdességmérés jellegzetességei, mérőszámai. A minőség fogalma, értelmezése és jelentősége. A szabványok és a minőségellenőrzés kapcsolata. A minőségellenőrző-szervezet jellemző függelmi kapcsolatai. A beszállítók általános megítélése, értékelése, a beszállítók auditja. Az idegenáru-ellenőrzés általános elvei. A gyártásközi ellenőrzés területei és az ellenőrzés végrehajtásának általános elvei. Méréses gyártásközi ellenőrzés. Minősítéses gyártásközi ellenőrzés. A végellenőrzés általános elvei. Minősítési módszerek. A minőség matematikai-statisztikai ellenőrzése ellenőrző kártyákkal. Ellenőrzési utasítás tartalmi követelményei. Mintavételi módszerek. Az önellenőrzés. A minőségellenőrzés személyi és tárgyi feltételei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH + 1 egyéni feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Balogh A. - Dukáti F. - Sallay L.: Minőségellenőrzés és megbízhatóság, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.  2. Ludvig László: Minőségellenőrzés, oktatási segédlet, Tankönyvkiadó, Bp. 1986.  3. Ducsai János: Alapmérések – Geometriai mérések, Tankönyvmester Kiadó, Bp. 2008.  4. Veres Gábor: A minőségügy alapjai, Műszaki könyvkiadó, Bp. 2000.  **Ajánlott irodalom:**  1. Godfrey, A. B.; Juran, J. M.: Juran's Quality Handbook,, ISBN 007034003X, 1999.  2. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002.  3. Dr. Gaál Zoltán – Dr. Kovács Zoltán: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprémi Egyetem, Kiadói Iroda, 1994. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gyártóeszközök tervezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT310M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ottó, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy oktatásának feladata célja, hogy megismertesse a hallgatókat a gyártóeszközök (szerszámok és készülékek) tervezésének alapjaival, sajátosságaival. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Gyártórendszerek, mint az integrált anyag- és adatfeldolgozó rendszer alrendszere. A gyártórendszerek technikai elemei és kapcsolatai. A technológiai folyamat berendezései és eszközei, gyártóeszközök felosztása. A gyártóeszköz gazdálkodás alapismeretei. A tervezések főbb fázisai, ezek információ igényei és főbb részfeladatai. Kiemelt részfeladatok megoldási lépései. A tervezési eredmények dokumentációs változatai. Jellegzetes megoldások ismertetése. Az innovációs követelmények érvényesítésének lehetőségei a gyártórendszerek és az eszközök tervezésével. Speciális forgácsoló, megmunkáló és egyéb készülékek tervezése és gyártástervezése. Szerszám- és készüléképítés 3D-ben, Prototípus szerszámok és gyártási eljárásaik. Intelligens, automatizált megmunkáló-, szerelő-, mérő- és tesztelő készülékek tervezése, fejlesztése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint, L.: A forgácsoló megmunkálás tervezése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Dudás I. - Cser I.: Gépgyártás-technológia IV., Gyártás és gyártórendszerek tervezése. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004.  3. Gorski: Alakos megmunkálószerszámok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.  4. Molnár J. - Szabó S.: Készüléktervezés, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.  **Ajánlott irodalom:**  1. Horváth M. – Markos S.: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995.  2. Kovács E. (szerk.): Gépbeállítók zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.  3. Frank: Gyártóeszközök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.  4. Cverencz J., Váradi A.: A gépgyártás készülékei, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1989. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  NC technológia | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT312M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy oktatásának feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a számjegyvezérlésű szerszámgépek programozását, forgácsolási technológia tervezését, forgácsoló műveletelemekhez korszerű szerszámok választását. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  NC gépek és technológiák csoportosítása, az NC megmunkálás folyamata. Koordináta rendszerek, nullpontok, szerszámkorrekció. NC technológia tervezésének struktúrája, koordináta-terv, műveleti utasítás, szerszámterv, programlap. Szerszám és készülékrendszerek. A szócímzésű NC programozás programfelépítése, jellegzetes utasítás csoportjai, előkészítő, geometriai, technológiai és kapcsolási utasítások. A NC esztergák, esztergaközpontok és megmunkáló központok jellegzetes ciklusutasításai. Számítógéppel segített NC programozó rendszerek jellegzetességei és alkalmazása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Mátyási Gyula: NC technológia és programozás, Műszaki Könyvkiadó, 2001., ISBN 963-16-3076-5, p356  2. Mátyási Gy. – Sági Gy. : Számítógéppel támogatott technológiák CNC, CAD/CAM, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2007, ISBN 978-963-16-6048-6  3. Dudás, I – Cser, I: Gépgyártástechnológia IV, Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi kiadó, 2004., ISBN 963-661-629-9 p.1-533.  **Ajánlott irodalom:**  1. Warren S. Seames: Computer Numerical Control, Concepts and Programming, ASM Delmar Thompson Learning, 2001. ISBN 0-7668-2290-7, p441.  5. Yusuf Altintas: Manufacturing Automation, Cambridge University Press, 2000., ISBN 0-521-65973-6, p285. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szereléstervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT313M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szerelés eljárásaival, eszközeivel, a szerelési stratégiákkal, a szerelési folyamat tervezési módszereivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A szerelés technológiai folyamat tervezése. Tervezési szintek, részfeladatok. Technológiai előtervezés. Gyártmány tagolása, családfa. Szerelhetőség vizsgálata, szereléshelyes konstrukció. Műveleti sorrendtervezés. A technológiai folyamat szakaszai, elvi vázlata. Globális műveletek képzése, sorrendjük meghatározása. Gép- és eszközválasztás. Műveletek tervezése. Műveletelemek képzése, sorrendjük meghatározása. Szerszámválasztás és elrendezés. Szerelés szervezettségi kérdései. A szerelési módszer megválasztása, szerelési struktúra kialakítása. A folyamat, a szerelőmunkahely és a szerelési termelő egység szervezettsége. Szerelőrendszerek. A szerelés gépei és készülékei. Szerelőmunkahelyek tervezése. Szereléstervezés segítése számítógéppel. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Németh Tibor: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.  2. Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv; Bp. 1980.  **Ajánlott irodalom:**  1. Kalpakjian - Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT314M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy oktatásának feladata és célja, hogy a hallgatók elmélyítsék a forgástest jellegű alkatrészek technológia tervezésének ismereteit hagyományos és CAD/CAM módszerek alkalmazásával, forgácsoló műveletelemekhez korszerű szerszámok választását, a forgácsolási folyamat modellezését. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Forgástestek (tengelyszerű alkatrészek) megmunkálásának tervezése. Az alkatrész geometriai modelljének elkészítése. A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása. Az alkatrész megmunkálásának ábrás műveleti sorrendtervének kidolgozása. A forgácsolási folyamat modellezése FEM módszerrel (Advant EdgeTM). A technológiai folyamatot alkotó NC esztergálási művelet részletes megtervezése. NC kézi programozás elkészítése: CAD/CAM alkalmazások. megmunkálás szimuláció NX szoftverrel, NC-program generálás. Az alkatrész legyártása. Mérési feladatok megtervezése. Mérőeszközök kiválasztása. Alkatrész alak-és méretellenőrzése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint L.: A forgácsoló megmunkálások tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Dudás Illés : Gépgyártástechnológia I. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  3. Fridrik L. - Nagy S. - Orosz L. - Vékony S.: Alkatrészgyártás és szerelés. Tankönyvkiadó. Budapest, 1979.  4. Kalászi I. - Héberger K.: A gépgyártás technológiája II-III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.  5. Gribovszki L.: Gépipari megmunkálások. Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.  6. Angyal B. - Cverencz I. - Pópily S.: Forgácsolástechnológiai táblázatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.  7. Rábel Gy.: Gépipari technológusok zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.  8. Gács Gy.: Alkatrészgyártás és szerelés II. Szerelés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.  **Ajánlott irodalom:**  1. Fridrik L. - Leskó B.: A gépgyártástechnológia alapjai II. sz. segédlet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.  2. Gyáni K. - Kazár L. - Molnár J.: Készülékszerkesztés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.  3. Gribovszki L. - Kazár L. - Pap J. - Szabó O.: Készülékszerkesztés (készülékelemek, segédlet). Tankönyvkiadó, 1968.  4. Dobrzansky T.: Munkadarab befogó készülékek a gépgyártásban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.  5. Lechner E.: Forgácsoló készülékek szerkesztésének elemei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1966.  6. Gyáni K.: Idomszerek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.  7. Szilágyi L.: Idomszerész. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.  8. Gorski E.: Alakos megmunkáló szerszámok Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT316M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatók személyre szabott feladat megoldása során sajátítsák el a szekrényszerű alkatrészek gyártástervezése illetve gyártása során alkalmazandó módszereket, eljárásokat. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szekrényszerű alkatrészek megmunkálásának tervezése. Az alkatrész geometriai modelljének elkészítése, alkatrészrajz készítés. A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása. Az alkatrész megmunkálásának ábrás műveleti sorrendtervének kidolgozása. A technológiai folyamatot alkotó NC marási műveletek részletes megtervezése a tárgyfelelős által kijelölt részletességgel. A forgácsolási folyamat modellezése az NX rendszer CAM moduljában. NC-program generálás. A Sinumerik 828D CNC vezérlés ismertetése, ShopMill alapok. A SinuTrain vezérlés-oktató program használatának ismertetése, saját program készítése. A Perfect Jet MCV-M8 CNC marógép kezelésének elsajátítása, saját alkatrész gyártása. Mérési feladatok megtervezése. Mérőeszközök kiválasztása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Egyéni feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint L.: A forgácsoló megmunkálások tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Dudás Illés : Gépgyártástechnológia I. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dr. Bali János: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988, p.538  2. Dr. Mátyási Gyula, Sági György: Számítógéppel támogatott technológiák, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2007, p.424  3. Dr. Mátyási Gyula: NC technológia és programozás I., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2001, p.356  4. Czéh Mihály, Hervay Péter, Dr. Nagy P. Sándor: CNC-programozás alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1998  5. Alan Overby: CNC machining handbook: Building, programming and implementation, McGraw-Hill, USA, 2011, p.260  6. Graham T. Smith: Cutting Tool Technology: Industrial Handbook, Springer-Verlag, London, UK, 2008, p.599 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT318M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az MSc képzést lezáró diplomaterv elkészítésének megkezdése, a konzulens(ek) által elvárt részletességgel, ill. szintig. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A diplomaterv kiírás tárgykörének megfelelően a feladatok alapvetően a gépgyártástechnológia tudományágai szerintiek, úgymint: alkatrész, illetve szerszámgyártás, szerelés, minőségbiztosítás, folyamattervezés, rendszerelemek átfogó és konstrukciós tervezése, műszaki fejlesztés illetve innováció. A megadott alkatrészre technológiai tervek kidolgozása. Tervdokumentációk készítése a gyártás jellegének megfelelő részletességgel (sorrendtervezés, művelettervezés, műveletelem tervezés). A kidolgozást tervezésvezető(k) és konzulens(ek) irányítja(ák) illetve segíti(k), a kapcsolódó adminisztrációs feladatokat tárgyfelelős koordinálja. A tartalmi és formai elemeket “Módszertani tájékoztató” szabályozza. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Rendszeres konzultáció a tervezésvezetővel, a félévközi jegy megszerzésének feltétele a diplomaterv legalább kéziratban történő bemutatása a konzulen(sek)nek.*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint, L.: A forgácsoló megmunkálás tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Fridrik, L. - Nagy, S. - Orosz, L. - Vékony, S.: Alkatrészgyártás és szerelés I. (Alkatrészgyártás). Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.  3. Gribovszki, L.: Gépipari megmunkálások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.  4. Horváth, M. - Somló, J.: A forgácsoló megmunkálások optimálása és adaptív irányítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  5. Pálmai, Z.: Fémek forgácsolhatósága, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.  6. Jacobs, H. I.: Optimális forgácsolás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.  7. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Miskolci Egyetemi Kiadó, 1992.  8. Dudás I.: Gépgyártás-technológia I. A gépgyártás-technológia alapjai., Műszaki Könyvkiadó, 2000.  9. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II. Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.  10. Górski, E.: Alakos megmunkálószerszámok Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.  **Ajánlott irodalom:**  1. Gépipari technológusok zsebkönyve, Szerkesztette Rábel, Gy., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  2. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Segédlet, Egyetemi Kiadó, 1992.  3. Pálmai, Z. - Dévényi, M. - Szőnyi, G.: Szerszámanyagok, MVAE és Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT320M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az MSc képzést lezáró diplomaterv elkészítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A diplomaterv kiírás tárgykörének, illetve részfeladatainak megfelelően a „Diplomatervezés A” tárgy feladataival összhangban a technológiai tervezés további részfeladatainak megoldása és a diplomaterv kidolgozás véglegesítése. A kidolgozással kapcsolatos általános feladatokat a tárgyfelelős koordinálja. A részfeladatok a diplomaterv kiírásától függően, a kijelölt művelet(ek)re a szerszám és/vagy készülék illetve mérőeszközök tervezése és gyártása, vagy minőségbiztosítás tudományágaihoz kapcsolódik vagy kísérleti vizsgálatokat foglal magába. A kidolgozást tervezésvezető és konzulens(ek) irányítja(ák). A tartalmi és formai követelményeket „Módszertani tájékoztató” szabályozza. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Rendszeres konzultáció a tervezésvezetővel, a félévközi jegy megszerzésének feltétele a diplomaterv határidőre történő leadása.*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint, L.: A forgácsoló megmunkálás tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Fridrik, L. - Nagy, S. - Orosz, L. - Vékony, S.: Alkatrészgyártás és szerelés I. (Alkatrészgyártás). Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.  3. Gribovszki, L.: Gépipari megmunkálások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.  4. Horváth, M. - Somló, J.: A forgácsoló megmunkálások optimálása és adaptív irányítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  5. Pálmai, Z.: Fémek forgácsolhatósága, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.  6. Jacobs, H. I.: Optimális forgácsolás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.  7. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Miskolci Egyetemi Kiadó, 1992.  8. Dudás I.: Gépgyártás-technológia I. A gépgyártás-technológia alapjai., Műszaki Könyvkiadó, 2000.  **Ajánlott irodalom:**  1. Gépipari technológusok zsebkönyve, Szerkesztette Rábel, Gy., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  2. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Segédlet, Egyetemi Kiadó, 1992.  3. Pálmai, Z. - Dévényi, M. - Szőnyi, G.: Szerszámanyagok, MVAE és Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991. | |

*Kötelezően választható 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagválasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT074M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az anyagválasztás koncepcionális és tényleges folyamatainak megismerése, a számítógépes mérnöki módszerek az anyagtudományban és az anyagtechnológiákban | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok és az anyagválasztás szerepe a terméktervezési, folyamattervezési és a gyártási folyamatokban. Az anyagtulajdonságok hatása a tervezési és gyártási folyamatokra, valamint a mérnöki szerkezetek tulajdonságaira és megbízhatóságára. Az anyagválasztási folyamat fejlődése: alternatív megoldások alkalmazása. Az anyag­válasz­tást befolyásoló tényezők, a mérnöki gyakorlat anyagaival szemben támasztott funkcionális és megmunkálhatósági követelmények. Az anyagválasztás motivációi, módszerei, műszaki, gazdasági szempontjai és ezek kölcsönhatása. Az anyagválasztás célfüggvényei. Többszörös célfüggvények alkalmazása az anyagválasztásban. Az értékelemzés és a károsodás elemzés alkalmazása az anyagválasztásban. A számítógépes anyagválasztás módszerei és rendszerei | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű megírása. 2 önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza, M: Az anyagválasztás alapjai, Miskolci Egyetem, Elektronikus jegyzet  Ashby, M: Materials Selection in Mechanical Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. pp. 246.  **Ajánlott irodalom:**  ASM Handbook, Vol. 20. Materials Selection and Design, ASM Int. London, 1997. pp. 900.  Farag, M: Selection of Materials for Engineering Design, Prentice Hall, New York, 1989. pp. 533. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépipari mérések | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT322M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépipari gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott mérési módszerek, elvek és mérőeszközök, metrológia megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gyakorlatban alkalmazott mérési módszerek, elvek és mérőeszközök megismerése. Mérési hibák meghatározására vonatkozó ismeretek áttekintése. A mérőeszköz-bemutatás a korszerű mérőeszközökre és mérőgépekre koncentrál, például mikroszkóp, 2D-s és 3D-s érdességmérés, alak- és helyzetvizsgáló berendezés. A hallgatók a mérőeszközök megismerésén túl képesek a szabványban foglalt minősítésre vonatkozó paraméterek értelmezésére, megismerik a korszerű berendezések alapvető működési elvét. Kialakítandó kulcskompetencia: a jellegzetes gépipari alkatrészek felületeinek előírt pontossága alapján a hallgatók képesek legyenek magabiztos mérőeszköz-választásra és a mérési eredmény értékelésére. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Kardos K. – Igaz J. – Pintér J. – Solecki L.: Minőségügy, Universitas-Győr, 2000  **Ajánlott irodalom:**  1. David Whitehouse: Surfaces and their measurement, Taylor & Francis, 2002  2. Altisurf, Zeiss és Taylor-Hobson mérőeszközök kézikönyvei. | |

*Kötelezően választható 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tervezésinformatika (NX) | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT047M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott integrált mérnöki tervező rendszerek gyakorlati használatának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Ismerkedés a programmal, új dokumentum megnyitása, dokumentumok mentése, funkcionális jellemzők.  2. A termékfa (part navigator) bemutatása, az összeállítás kezelő (assembly navigator).  3. Megjelenítési módok, nézetek beállítása parancsikonokkal.  4. Az alkatrész modellezés alapjai, a vázlatkészítő (sketcher) modul, A sketch eszköztár, tárgyraszterek.  5. Kényszerek, kényszerek megadása, beállítása.  6. Egyszerű profilok készítése, műveletek profilokkal.  7. Főbb eszköztárak bemutatása, Formaadó alaksajátosságok (Form Feature).  8. Műveletek alaksajátosságokkal (Feature Operation).  9. Alkatrészek modellezése, T-elem modellezése.  10. Tárcsa modellezése, Kúpos tárcsa modellezése.  11. Anya modellezése, Ék modellezése, Pofa modellezése.  12. Összeállítási modellezés alapjai, összeállítási dokumentum létrehozása, eszköztárak bemutatása, összeállítási kényszerek, összeállítási eszköztár bemutatása.  13. A tokmány alkatrészmodellek összeszerelése.  14. Összeállítások ellenőrzése, CAD Adatbázisok, a kötőelemek beillesztése  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.*  *A feladat értékelése 5 fokozatú értékelés szerint történik.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. - Szabóné Makó, I: Gyártóeszközök számítógépes tervezése (Unigraphix/NX integrált mérnöki tervezőrendszer használata), elektronikus oktatási segédlet, 2005  Szente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.  Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. Addison-Wesley. 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges megmunkálások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT324M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók képessé válnak a korszerű technológiák adaptálására, bevezetésére és üzemeltetésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Különböző fizikai elveket hasznosító nagy energiasűrűségű megmunkálások csoportosítása és jellegzetességei. Mechanikai, kémiai és hőenergiát hasznosító eljárások. A sugaras megmunkálások jellemzői. Ultrahangos megmunkálás, abrazív vízsugaras vágás jellegzetességei és alkalmazásai. Elektroeróziós megmunkálások. Megmunkálás plazmával és lézerrel. Megmunkálás elektron- és ionsugárral. Nagysebességű megmunkálások, gyorsmarás, rapid prototyping. Mikromegmunkálások. Ultraprecíziós megmunkálások. Nanotechnológiák. Különleges technológiai feltételek és eszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346  2. Niebel-Draper-Wysk: Modern manufacturing process Engineering, Mc Graw-Hill Publishing Company 1989, p986.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  2. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p313 | |

**Hegesztéstechnológia specializáció (2014/2015/2-től megszűnt)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ömlesztő hegesztés I | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT011M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balogh András, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a hegesztés elméleti hátterére alapozva a legfontosabb ömlesztő hegesztő eljárások megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hegesztőeljárások története. Hegesztőeljárások rendszerezése. Az ömlesztő hegesztő eljárások. Lánghegesztés: az eljárás elméleti sajátosságai, berendezése, technológiája, alkalmazási területe. Nemolvadó elektródos ívhegesztések. Karbonelektródos ívhegesztés. Hidrogén védőgázas ívhegesztés. Semleges védőgázas, W elektródos ívhegesztés: eljárásváltozatok, berendezés, hozaganyagok, technológia, alkalmazási kör. Bevontelektródás kézi ívhegesztés. Áramforrások, a hegesztő munkahely felszerelése. Elektródák. Technológiatervezés. Alkalmazások. Perspektíva. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, félévközi zh-k, órai szereplés alapján gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.143-270  Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Ömlesztő hegesztés II | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT012M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balogh András, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a hegesztés elméleti hátterére alapozva a legfontosabb ömlesztő hegesztő eljárások megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az iparban széles körben alkalmazott nagy áramsűrűségű, jól gépesíthető, huzal-hozaganyagos hegesztő eljárások. A huzal hozaganyag gyártása, felcsévélése, visszafejtése, továbbítása. Tömör és porbeles, külső és önvédő huzalok. Szalag-hozaganyagok. Önvédő (salakvédelmű) porbeleshuzalos ívhegesztés. Védőgázvédelmű fogyóelektródás ívhegesztések. Impulzusíves és forgóíves hegesztés. VFI alváltozatok: elektrogázhegesztés, keskenyréshegesztés, ívponthegesztés. Alapvetően salak-védelmű fogyóelektródás ívhegesztések. Fedettívű hegesztés. Villamos salakhegesztés. Nagy hőáramsűrűségű sugárhőforrást hasznosító technológiák. Elektronsugárhegesztés. Lézersugár-hegesztés. Az eljárások elméleti sajátosságai, berendezése, hegesztőanyagai, technológiai sajátosságai, a kötés minősége, jellegzetes alkalmazások, gazdaságosság és fejlődési perspektíva. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.143-270  Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Sajtoló hegesztés | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT013M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a hegesztés elméleti hátterére alapozva a legfontosabb sajtoló hegesztő eljárások megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Kohéziós fémes kötés: sajtoló kötőhegesztés, felületi rétegek sajtoló hegesztése. Sajtoló hegesztő eljárások csoportosítása. Sajtolással készített hegesztett kötés elve, a teherbíró kötés. Azonos és eltérő anyagok sajtolóhegesztett kötéseinek termodinamikai feltétele. A kötési felület jellemzése, adszorpció, kemoszorpció, oxidréteg. A hideg-sajtoló hegesztés elmélete és technológiája. Melegsajtoló hegesztések elmélete, főbb befolyásoló tényezők. Villamos ellenállás-ponthegesztés: a hőkeltés elve, a főparaméterek meghatározása, sönthatás, ablakhatás, Peltier-hatás, ciklusdiagrammok, a technológia tervezése. Dudorhegesztés, vonalhegesztés, tompahegesztések elve, technológiája. Dörzshegesztés. Robbantásos hegesztés, detonációs szórás. Ultrahangos hegesztés, diffúziós hegesztés. Forgóíves hegesztés. Nagyfrekvenciás hegesztés. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, félévközi zh-k, órai szereplés alapján gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Török I.,: Sajtoló hegesztő eljárások. Oktatási segédlet.  Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2005.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagok és viselkedésük hegesztéskor | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT014M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  az ipari gyakorlatban hegesztéssel feldolgozható anyagok hegeszthetőségének megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A CR ISO 15608 szerinti anyagcsoportok hegeszthetőségi kérdéseinek bemutatása és részletes ismertetése. A különféle anyagok esetében ismertetésre kerül: a varratfém kristályosodása, a gáz- és salakzárványok képződése, makro- és mikroinhomogenitások. A kristályosodási repedések keletkezése. A hegesztett kötés hőmérsékletmezeje, a hőciklus. A hegesztés okozta elmozdulások, alakváltozások, feszültségek a hegesztett kötésben. A kötés másodlagos kristályosodása, a hegesztett kötés hőhatásövezete. A hőhatásövezetet alkotó egyes övezetek tulajdonságai, mérete. A vas-, alumínium- és réz-bázisú ötvözetek hőhatásövezete és jellemzői. Az allotróp átalakulás és kiválások okozta ridegedés. Az ezekkel összefüggő repedések. A kritikus hűlési sebesség, az előmelegítési hőmérséklet meghatározása. A diffúzióképes hidrogéntartalom csökkentését szolgáló hőkezelés. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Béres L.,-Komócsin M. Acélok, öntöttvasak javító- és felrakó hegesztése  O Pont-Nemes Kft., Budapest, 1995, 122-166. o.  **Ajánlott irodalom:**  Easterling, K.: Introduction to the Physical Metallurgy of Welding  London, Butterworths, 1983. (p.1.-p.104)  Granjon, H.: Fundamentals of Welding Metallurgy  Abington Publishing, Cambridge, 1991. (p. 18-p.57, p. 97-p.178)  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hegesztett szerkezetek gyártása | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT015M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a hegesztett szerkezetek gyártási folyamatának, dokumentálásának megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hegesztett szerkezet gyártásának általános elvei, eszközei és termelési folyamata. A hegesztés biztonságtechnikája, jellemző veszélyforrások hegesztéskor. A hegesztéshez kapcsolódó műveletek: hegesztés előtt, alatt és utáni tevékenységek. A hegesztés gazdasági kérdései: a hegesztés költségei, költségszámítás, ajánlatkészítés műszaki vonatkozásai, a vállalkozás műszaki kockázata, beruházási döntések szempontjai.  A minőségügy filozófiája, általános fogalmai, eszközrendszere. A minőség irányítás: minőségbiztosítás, minőségfejlesztés, minőségszabályozás, minőségtervezés rendszere. A hegesztést megelőző, a hegesztés alatti és utáni tevékenységek és ezek minőséghez kapcsolódó kérdései. A hegesztés minőségirányítása. Minőségdokumentációk. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.143-270  Gremsperger Géza: Hegesztett szerkezetek gyártása, minőségbiztosítása Oktatási segédlet, EWE/IWE tananyag  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hegesztés minőségbiztosítása | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT016M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a hegesztett szerkezetek gyártásához kötődő roncsolásos- és roncsolámentes vizsgálatok megismerése, alkalmazhatósága | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A minőség fogalmai. Minőségirányítási, minőségbiztosítási koncepciók. A hegesztések MSZ EN szerinti alapvető, általános és teljes körű minőségügyi követelményei. A gyártmány minősítő vizsgálatai. A termékfelelősség. A minőség dokumentálása és tanúsítása. Acélszerkezetek ömlesztő hegesztéssel készített kötéseinek és szerkezeti elemeinek hazai gyártási követelményei és az európai direktívái. Hegesztett kötések roncsolásos és roncsolásmentes vizsgáklata. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Gál, Kocsisné, Lenkeyné, Lukács, Marosné, Nagy, Tisza (Szerk: Tisza): Anyagvizsgálat  Miskolci Egyetemi Kiadó Miskolc 2001. p. 1-495.  Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv (Kovács: A fémes kötések vizsgálata p. 557-608,  Gremsperger: Minőségirányítás p. 669-740.) Cokom Mérnökiroda Kft. Miskolc 2003.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT017M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  konkrét gyártmány elemzésén keresztül történő gyártási folyamat megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató által választott vállalatnál a hegesztéshez kötődő gyártási folyamatok megismerése egy konkrét gyártmány kiválasztásának és gyártás során végrehajtott lépéseken keresztül. A konkrét gyártmány konstrukciós elemzése, anyagmegválasztás felvetődő alternatíváinak bemutatása, a gyártás során szóba jöhető technológiák elemzése, ezek gazdaságossági szempontú értékelése. A gyártmány teljeskörű minőségbiztosításának áttekintésének, vizsgálati terv készítéssel. Folyamatos konzultáció a tárgyfelelőssel és a téma konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT018M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  konkrét gyártmány elemzésén keresztül történő gyártási folyamat megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató témájául kijelölt hegesztési feladat kidolgozásához részletes irodalomkutatás végzése, annak főbb megállapításainak összegzése. Hegesztéstechnológiai alternatívák kidolgozása a konkrét gyártmányra. Előzetes gyártói hegesztési tartalma, vizsgálati tervének elkészítése. Minőségbiztosítási terv kidolgozása, egymásra épülő ellenőrzések megtervezése. Gazdaságossági elemzés szempontjainak összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT019M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomaterv kidolgozásához szükséges irodalomkutatás lehetséges útjainak megismerése. Szerkezeti elem anyagmegválasztásának szempontrendszere, azok elemei, technológia megválasztás alternatívái. Gazdaságossági elemzéséhez szempontrendszer kidolgozása. Roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatok elemzésre, alkalmazási területeinek összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 1-812  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT020M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomaterv témájául kijelölt hegesztési feladat kidolgozásához részletes irodalomkutatás végzése, annak főbb megállapításainak összegzése. Hegesztéstechnológia kidolgozása a konkrét gyártmányra, előzetes gyártói hegesztési utasítás készítése, vizsgálati tevének elkészítése, vizsgálatok elvégzése. Minőségbiztosítási terv kidolgozása, egymásra épülő ellenőrzések megtervezése. Gazdaságossági elemzés szempontjainak összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 1-812  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

*Kötelezően választható 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű hegesztő eljárások | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT021M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Balogh András, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a korszerű hegesztő eljárások és alkalmazási területeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hegesztő eljárások ISO szerinti osztályozása; A villamos ívnél nagyobb hőáramsűrűségű hőforrások. A nagy hőáramsűrűségből adódó előnyök. Minőség és gazdaságosság ellentmondása; Korszerű ömlesztőhegesztő eljárások; plazmaíves, elektronsugaras és lézersugaras hegesztés. A hagyományos ívhegesztések modern változatai: impulzusíves és forgóíves ívhegesztés. Többhuzalos VFI és fedettívű hegesztések. Hegesztés porbeles huzalelektródával gázvédelemmel és védelem nélkül. Korszerű sajtolóhegesztések speciális feladatokhoz. Ultrahang-, dörzs-, csaphegesztés. Különleges ellenálláshegesztések: fóliás vonalhegesztés és indukciós cső-hosszvarrat hegesztés. A hegesztés további fejlődési trendjei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.143-270  Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 1-812  ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Termikus fémbevonási technológiák | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT022M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Frigyik Gábor, ny. egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Korszerű felrakott rétegek megismerése, összehasonlítás és alkalmazási lehetőségeik alapján kiválasztásuk különböző acél minőségek esetében. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A javító- és felrakóhegesztő eljárások jellemzése. Belső feszültségek kialakulása, eloszlása, csökkentésük módja. Forgácsoló és hidegalakító szerszámok javítása és felrakása, süllyesztékek hegesztése. Melegszilárd acélok javító hegesztése. Kopásálló rétegek felrakó-hegesztése; keményötvözetek hegesztési sajátosságai. Korrózióálló rétegek felrakóhegesztése. Gépalkatrészek javító- és felrakóhegesztése. Vas- és acélöntvények javítóhegesztése. Plattíro¬zott lemezek hegesztése. A javító- és felrakóhegesztés céljait szolgáló hegesztőanyagok csoportosítása és felhasználási területe. Hozaganyag választás | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Egy tervezési feladat és egy zárthelyi megírása.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Béres, L. Komócsin, M.: Acélok, öntöttvasak javító- és felrakóhegesztése, Budapest, 1995. p. 1-166.  Dr. Bauer, F dr. Béres, L. dr. Burai Z.: A hegesztés anyagismerete, BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1988. p. 1-198.  **Ajánlott irodalom:**  Dr. Baránszky-Jób, I.: Hegesztési kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1985. | |

*Kötelezően választott 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Termikus vágás és forrasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT023M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a termikus vágások, illetve a kemény és lágyforrasztó eljárások megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A vágó eljárások története. A vágó eljárások csoportosítása, fajtái. A termikus vágó eljárások. Lángvágás: az eljárás elméleti sajátosságai, berendezése, technológiája, alkalmazási területe, biztonságtechnikája. Plazmavágás: az eljárás elméleti sajátosságai, berendezése, technológiája, alkalmazási területe, biztonságtechnikája. Lézersugaras vágás: az eljárás elméleti sajátosságai, berendezése, technológiája, alkalmazási területe, biztonságtechnikája. Vízsugaras vágás: az eljárás elméleti sajátosságai, berendezése, technológiája, alkalmazási területe, biztonságtechnikája. A vágó eljárások összehasonlítása.  A forrasztás elméleti alapjai, a kötés kialakulásának folyamata, a technológia végrehajtásának lépései. Kemény- és lágyforrasztó eljárás változatok. bemutatása, főbb jellemzői, alkalmazási területei, forraszanyagok megválasztásának szempontjai.  Forraszkötések vizsgálata minőségbiztosítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Gáti József (szerkesztő) Hegesztési zsebkönyv  COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 92-118, ISBN 963-210-742-X  Szunyogh László (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv)  GTE, Budapest, 2007, p.: 583-615 ISBN 978-963-420-910-2  **Ajánlott irodalom:**  Welding Handbook Eight Edition Vol. 2. Welding Processes  AWS, Miami, 1995, p.:449-530  MSZ EN ISO 9013 Termikus vágás. A termikusan vágott felületek osztályba sorolása.  Geometriai követelmények és minőségi tűrések | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nemvasfémek hegesztése | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT024M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a nemvas bázisú anyagok hegeszthetőségének és alkalmazási területeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hegesztett szerkezetekben, valamint a különféle alkatrészek gyártása során felhasznált legfontosabb könnyű- és színesfém anyagok, ill. ötvözetek jellemzői és hegeszthetőségük. A gyártás során alkalmazott főbb hegesztő eljárások, azok alkalmazásának körülményei, feltételei. A tárgyalt legfontosabb könnyű- és színesfém anyagok, ill. ötvözetek hegesztéstechnoló¬giája. A hegesztett kötések főbb jellemzői, terhelhetőségük. A kötési tulajdonságokat befolyásoló utókezelési technológiák, s azok előnyei könnyű- és színesfém anyagok esetén. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Török I.,: Nemvas anyagok hegesztése. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2005.  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p.: 488-544 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 76-89  Welding Handbook Eight Edition Vol. 1. Part 1. Materials and Applications  AWS, Miami, 1996, p.:1-318. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerkezetek integritása | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT046M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Lukács János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a szerkezetintegritás fogalmainak, komplex rendszerének, lehetőségeinek (módszereinek) és korlá¬tainak bemutatása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A káreset fogalma és jelentősége a műszaki életben, káreset statisztikák, a káresetek elemzésének általános sémája. A katasztrófa fogalma, katasztrófák kódolt megközelítése. Igénybevételi módok és igénybevételek. A legfontosabb károsodási fajták: maradó alakváltozás, törés, kopás, korrózió, tulajdonságok leromlása. Az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Dimenziók az élettartam gazdálkodásban. Méretezés, ellenőrzés szilárdsági jellemzőkre: a hagyományos és a törésmechanikai elvekre épülő méretezés, ellenőrzés. Kisciklusú fáradás, nagyciklusú fáradás, fáradási görbék. Törésmechanikai elméletek: lineárisan rugalmas törésmechanika: a KIc törési szívósság, fáradásos repedésterjedés, repedésmegállás; képlékeny törésmechanika: kritikus repedésszétnyílás, a JIc törési szívósság, R-görbe. Dinamikus törésmechanika. A törési biztonság a lineárisan rugalmas és a képlékeny törésmechanikában. Esettanulmányok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi dolgozat (100 pont), tanrendi órákon való részvétel ellenőrzése*  **Értékelése:**  *Aláírás: a tanrendi órák legalább 50%-án való részvétel, a zárthelyi dolgozaton elért pontszám haladja meg a dolgozat össz pontszámának 40 %-át vagy a pótzárthelyi dolgozaton elért pontszám haladja meg a dolgozat össz pontszámának 40 %-át vagy a zárthelyi és a pótzárthelyi dolgozatokon elért pontszámok összege haladja meg a dolgozatok összegzett össz pontszámának 30 %-át*  *Vizsga: írásbeli (40 pont elégséges (2), 80 pont jeles (5), közötte a skála lineáris), majd szóbeli* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lukács J. – Nagy Gy. – Harmati I. – Koritárné F. R. – Kuzsella Lné. K. Zs.: Szemelvények a mérnöki szerkezetek integritása témaköréből. Szerk.: Lukács J. Miskolci Egyetem, Miskolc, 2012. (ISBN 978-963-358-000-4)  Lukács J.: Interneten elérhető, évről-évre aktualizált előadás vázlat  Grandt, A. F. Jr.: Fundamentals of Structural Integrity. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004. (ISBN 0-471-21459-0)  **Ajánlott irodalom:**  Gál I. – Kocsisné B. M. – Lenkeyné B. Gy. – Lukács J. – Marosné B. M. – Nagy Gy. – Tisza M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. (ISBN 963 661 452 0)  Barsom J. M. – Rolfe S. T.: Fracture and Fatigue Control in Structures: Applications of Fracture Mechanics. ASTM manual series: MNL 41. ASTM, West Conshohocken, PA, 1999. (ISBN 0-8031-2086-2)  Stephens R. I. – Fatemi A. – Stephens R. R. – Fuchs H. O.: Metal Fatigue in Engineering. John Wiley and Sons, Inc., 2000. (ISBN 0-471-51059-9) | |

**Korszerű anyagok és technológiák specializáció (2014/15/2-től megszűnt)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagválasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT074M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az anyagválasztás koncepcionális és tényleges folyamatainak megismerése, a számítógépes mérnöki módszerek az anyagtudományban és az anyagtechnológiákban | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok és az anyagválasztás szerepe a terméktervezési, folyamattervezési és a gyártási folyamatokban. Az anyagtulajdonságok hatása a tervezési és gyártási folyamatokra, valamint a mérnöki szerkezetek tulajdonságaira és megbízhatóságára. Az anyagválasztási folyamat fejlődése: alternatív megoldások alkalmazása. Az anyag­válasz­tást befolyásoló tényezők, a mérnöki gyakorlat anyagaival szemben támasztott funkcionális és megmunkálhatósági követelmények. Az anyagválasztás motivációi, módszerei, műszaki, gazdasági szempontjai és ezek kölcsönhatása. Az anyagválasztás célfüggvényei. Többszörös célfüggvények alkalmazása az anyagválasztásban. Az értékelemzés és a károsodás elemzés alkalmazása az anyagválasztásban. A számítógépes anyagválasztás módszerei és rendszerei | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű megírása. 2 önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza, M: Az anyagválasztás alapjai, Miskolci Egyetem, Elektronikus jegyzet  Ashby, M: Materials Selection in Mechanical Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. pp. 246.  **Ajánlott irodalom:**  ASM Handbook, Vol. 20. Materials Selection and Design, ASM Int. London, 1997. pp. 900.  Farag, M: Selection of Materials for Engineering Design, Prentice Hall, New York, 1989. pp. 533. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű anyagok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT111M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mérnöki gyakorlatban előforduló különleges és nagy teljesítőképességű fémes és nemfémes anyagok bemutatása a tulajdonság/szerkezet/előállítás kapcsolatrendszer hangsúlyozásával. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az alapvető anyagok teljesítőképessége és korlátai. Az anyagfejlesztés motivációi, a „korszerű anyag” fogalma. A szerkezeti és funkcionális anyagok értelmezése, fejlődése. A szerkezeti anyagok: jellegzetes alkalmazási területe és felhasználói tulajdonságai. A működési követelmények és a tulajdonságok kapcsolata. A felhasználói tulajdonságok mérőszámai, a mérőszámok és a termékek (szerkezet, berendezés, gép, eszköz) tulajdonságainak szinergiája. Anyagok speciális és különleges alkalmazásokra – funkcionális, intelligens és gradiens anyagok –: szerszám-, hő- és tűzálló anyagok, erőművi, űrtechnikai és járműipari anyagok, mágneses/optikai/elektromos alkalmazású és biokompatibilis anyagok. Minőség, megbízhatóság, környezetvédelem, újrahasznosítás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat, 1 db elektronikus teszt.*  **Értékelése:**  *Az aláírás megszerzésének feltételei az előadások min. 60%-os látogatása, és az aláírásköteles gyakorlatokon való aktív részvétel, és az előírt zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése az alábbiak szerint előírt 2 db zárthelyi min. 40%-os teljesítése, vagy pótzárthelyi min. 40%-os teljesítése. A tárgy gyakorlati jeggyel zárul.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Prohászka, J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963-420-671-9, p. 1-409.  Ginsztler J., Hidasi B., Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000.  Csanády Andrásné, Kálmán Erika, Konczos Géza: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont, ELTE EÖTVÖS KIADÓ: MTA Kémiai Kutatóközpont, , 2009. ISBN 978 963 284 053-6, pp1-313  **Ajánlott irodalom:**  Kingery, W. D.- Bowen, H.K.- Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-47860-1, 1975.  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Alakítástechnológia | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT112M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kovács Péter Zoltán, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A képlékeny lemez- és térfogatalakító technológiák technológiai sajátosságainak elsajátítáa | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A képlékenyalakítás anyagtudományi és technológiai háttere. A képlékenyalakítás kontinuum mechanikai alapjai: az alakváltozási és feszültségi állapot, folyási feltételek, anyagegyenletek. A képlékenyalakítás elméleti megoldási módszerei. Az alakíthatóság fogalma és jellemzői. A legfotnosabb lemez- és térfogatalaktó eljárások elemzése, alakváltozási és feszültségi állapot, technológiai jellemzők, szerszámtervezési és gyártási kérdések. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 évközi zártheyli és 1 féléves feladat*  **Értékelése:**  *50% feletti teljesítmény, aláírás, kollokvium* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza M: Képlékenyalakítás, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2012 pp. 261.  ISBN 978 963 661 338 9,  Kaliszky S.: Képlékenységtan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. pp. 746.  **Ajánlott irodalom:**  Altan, T: Metal Forming: Fundamentals and Applications, ASM Publ., Ohio, 1993. pp.353. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hő- és felületkezelés | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT113M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Kocsisné dr. Baán Mária, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Emelt szintű ismeretek bővítése, rendszerezése és komplex, mérnöki szemléletmód kialakítása a hő- és felületkezelés területén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A felhasználói igények, a funkcionális tulajdonságok, az igénybevétel és a tönkremeneteli mechanizmusok rendszer-szemléletű áttekintése - elvi lehetőségek és technológiai megoldások a tulajdonságok megváltoztatása érdekében. A teljes tömegű és a felületre irányuló hőkezelési eljárások osztályozása, közös jellemzőik és különbségeik a hőkezelés céljának (szilárdságfokozó, megmunkálhatóságot javító, szívósságfokozó) függvényében. Speciális szempontok egyes acélcsoportok (szerkezeti és szerszámacélok, nemesacélok, acélöntvények, öntöttvasak) és anyagfajták (aluminium és rézötvözetek) hőkezelésében. Korszerű felületmódosító és bevonatoló eljárások: plazma, lézer, elektronsugaras és vákuum-technológiák, fizikai és kémiai gőzfázisú rétegleválasztás (PVD, CVD), termikus szórás. A hő- és felülettechnológiai eljárások összehasonlítása, kiválasztásuk szempontjai (környezetvédelem, gazdaságosság). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Két on-line teszt és egy zárthelyi megírása, egyéni és csoport-feladat elkészítése és prezentációja.*  **Értékelése:**  *A 60% felett teljesítmény (a tesztek és zárthelyi eredménye súlyozott átlagának és az egyéni feladat érdemjegyének átlaga) alapján megajánlott írásbeli jegyet kaphat a hallgató. A szóbeli kötelező.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Kocsisné Baán M. szerk.: Hőkezelés és Műszaki felülettudomány, Elektronikus tananyag, (http://edu.uni-miskolc.hu/moodle)  2. G. Krauss: Steels: Heat Treatment and Processing Principles, ASM, 1990  3. Takács J. szerk.: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában – Műegyetemi Kiadó, 2004, ISBN: 9634207898  **Ajánlott irodalom:**  1. MinSE és Innovate nemzetközi projektek többnyelvű, elektronikus tananyagai, 2004, 2007. (http://edu.uni-miskolc.hu)  2. Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai. Szerk. Bertóti Imre, Marosi György, Tóth András. Budapest : B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., 2003. 317 p. ISBN 963-9536-02-4, | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Számítógépes technológiai tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT114M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Számítógépi technológia tervezés ismertetése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Alakítási folyamatok tervezési módszerei. A technológiai tervezési folyamat elemzése a számítógépes tervezés követelményrendszerének figyelembevételével. Szakértői rendszerek felépítése, alkalmazása a technológiai tervezés folyamatában. A tervezés dokumentum rendszere, kapcsolódás a szerszámgyártás CAM rendszeréhez. Szerszámtervezés az NX Progressive Die Wizard rendszerben. A program felépítése, tervezés lépései. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi, önálló feladatok*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.  Tisza, M., Halbritter, E.: Képlékenyalakító eljárások számítógépes tervezése, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006. p. 1-346.  **Ajánlott irodalom:**  Zeid, I.: CAD/CAM Theory and Practice, Mc Graw Hill, Inc. New York, 1991. p. 1-1052.  Groover, M., Zimmers, E.: Computer Aided Design and Manufacturing, Prentice Hall Inc., New Jersey, 1994. p. 1-489. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hegesztés és rokon technológiái | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT115M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Török Imre, c. egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  kötéstechnológiák elméleti alapjainak és gyakorlati módszereinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Oldható- és oldhatatlan kötések. Adhéziós és kohéziós kapcsolatok, fémes és nemfémes anyagok kötései. A kötést létrehozó technológiák. A ragasztott-, forrasztott- és hegesztett kötés alapvető sajátosságai. Nedvesítés, felületi feszültség, kapillaritás. Ragasztók. Forraszanyagok. Lágy- és keményforrasztás. Folyasztószerek. Forrasztás energiaforrásai. Fémes kötés létrehozásának lehetősége, sajtoló- és ömlesztő hegesztés. Hidegsajtoló hegesztés. Ultrahang hegesztés. Szobahőmérsékletet meghaladó hőmérsékleten végzett hegesztés során az anyag tulajdonságainak változása. Melegsajtoló hegesztések energiaforrásai. Zömítő és leolvasztó tompahegesztés. Ellenállás pont-, dudor- és vonalhegesztés. Ömlesztő hegesztések és energiaforrásaik. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium;*  *a félévközi zh és órai szereplés alapján jó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott vizsga írásbeli lehetséges, amelyet kötelezően szóbeli viszga követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Gáti J. (szerkesztő) Hegesztési zsebkönyv COKOM Kft., Miskolc, 2003.  **Ajánlott irodalom:**  1. Szunyogh L. (főszerkesztő) Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv) GTE, Budapest, 2007  Welding Handbook Eight Edition Vol. 2. Welding Processes AWS, Miami, 1995 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerkezetek integritása | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT116M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Lukács János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a szerkezetintegritás fogalmainak, komplex rendszerének, lehetőségeinek (módszereinek) és korlá¬tainak bemutatása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A káreset fogalma és jelentősége a műszaki életben, káreset statisztikák, a káresetek elemzésének általános sémája. A katasztrófa fogalma, katasztrófák kódolt megközelítése. Igénybevételi módok és igénybevételek. A legfontosabb károsodási fajták: maradó alakváltozás, törés, kopás, korrózió, tulajdonságok leromlása. Az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Dimenziók az élettartam gazdálkodásban. Méretezés, ellenőrzés szilárdsági jellemzőkre: a hagyományos és a törésmechanikai elvekre épülő méretezés, ellenőrzés. Kisciklusú fáradás, nagyciklusú fáradás, fáradási görbék. Törésmechanikai elméletek: lineárisan rugalmas törésmechanika: a KIc törési szívósság, fáradásos repedésterjedés, repedésmegállás; képlékeny törésmechanika: kritikus repedésszétnyílás, a JIc törési szívósság, R-görbe. Dinamikus törésmechanika. A törési biztonság a lineárisan rugalmas és a képlékeny törésmechanikában. Esettanulmányok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi dolgozat (100 pont), tanrendi órákon való részvétel ellenőrzése*  **Értékelése:**  *Aláírás: a tanrendi órák legalább 50%-án való részvétel, a zárthelyi dolgozaton elért pontszám haladja meg a dolgozat össz pontszámának 40 %-át vagy a pótzárthelyi dolgozaton elért pontszám haladja meg a dolgozat össz pontszámának 40 %-át vagy a zárthelyi és a pótzárthelyi dolgozatokon elért pontszámok összege haladja meg a dolgozatok összegzett össz pontszámának 30 %-át*  *Vizsga: írásbeli (40 pont elégséges (2), 80 pont jeles (5), közötte a skála lineáris), majd szóbeli* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lukács J. – Nagy Gy. – Harmati I. – Koritárné F. R. – Kuzsella Lné. K. Zs.: Szemelvények a mérnöki szerkezetek integritása témaköréből. Szerk.: Lukács J. Miskolci Egyetem, Miskolc, 2012. (ISBN 978-963-358-000-4)  Lukács J.: Interneten elérhető, évről-évre aktualizált előadás vázlat  Grandt, A. F. Jr.: Fundamentals of Structural Integrity. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2004. (ISBN 0-471-21459-0)  **Ajánlott irodalom:**  Gál I. – Kocsisné B. M. – Lenkeyné B. Gy. – Lukács J. – Marosné B. M. – Nagy Gy. – Tisza M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. (ISBN 963 661 452 0)  Barsom J. M. – Rolfe S. T.: Fracture and Fatigue Control in Structures: Applications of Fracture Mechanics. ASTM manual series: MNL 41. ASTM, West Conshohocken, PA, 1999. (ISBN 0-8031-2086-2)  Stephens R. I. – Fatemi A. – Stephens R. R. – Fuchs H. O.: Metal Fatigue in Engineering. John Wiley and Sons, Inc., 2000. (ISBN 0-471-51059-9) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Technológiai folyamatok modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT075M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Technológiai folyamatok modellezése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Modellezési alapismeretek, a modellezés célja és típusai. Technológiai folyamatok modellezésének elméleti alapjai. Technológiai folyamatok numerikus modellezése: a végeselemes módszer elvi alapjai, általános és célorientált végeselemes szoftverek. A végeselemes megoldás általános menete. Geometria létrehozása, diszkretizáció és behálózása. Elem és csomópont típusok, csoportok létrehozása. Input adatok értelmezése, hőtani, metallurgiai és mechanikai adatok bevitele. Peremfeltételek definiálása. A végeselemes módszer alkalmazása a lemez- és térfogat alakításban. A végeselemes módszer alkalmazása fázisátalakulási folyamatok elemzésére, hőkezelési és hegesztési eljárások modellezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Thomas J. R. Hughes: The Finite Element Method, New York, 2000  Páczelt, I.: Végeselemes módszer a mérnöki gyakorlatban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999.  **Ajánlott irodalom:**  O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor: The Finite Element Method: Basic Formulation and Linear Problems, England, 1989. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT119M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Meilinger Ákos, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  konkrét gyártmány elemzésén keresztül történő gyártási folyamat megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató által választott vállalatnál a gyártási folyamatok megismerése egy konkrét gyártmány kiválasztásának és gyártás során végrehajtott lépéseken keresztül. A konkrét gyártmány konstrukciós elemzése, anyagmegválasztás felvetődő alternatíváinak bemutatása, a gyártás során szóba jöhető technológiák elemzése, ezek gazdaságossági szempontú értékelése. A gyártmány teljeskörű minőségbiztosításának áttekintésének, vizsgálati terv készítéssel. Folyamatos konzultáció a tárgyfelelőssel és a téma konzulensével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. p. 284.  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT120M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Meilinger Ákos, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  konkrét gyártmány elemzésén keresztül történő gyártási folyamat megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató témájául kijelölt feladat kidolgozásához részletes irodalomkutatás végzése, annak főbb megállapításainak összegzése. Technológiai alternatívák kidolgozása a konkrét gyártmányra. Előzetes gyártói utasítás tartalma, vizsgálati tervének elkészítése. Minőségbiztosítási terv kidolgozása, egymásra épülő ellenőrzések megtervezése. Gazdaságossági elemzés szempontjainak összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. p. 284.  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv);  Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT121M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Meilinger Ákos, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomaterv kidolgozásához szükséges irodalomkutatás lehetséges útjainak megismerése. Szerkezeti elem anyagmegválasztásának szempontrendszere, azok elemei, technológia megválasztás alternatívái. Gazdaságossági elemzéséhez szempontrendszer kidolgozása. Roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatok elemzésre, alkalmazási területeinek összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. p. 284.  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 1-812 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT122M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Meilinger Ákos, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  az önállóan kidolgozandó diplomaterv feladat tartalmi elemeinek megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomaterv témájául kijelölt feladat kidolgozásához részletes irodalomkutatás végzése, annak főbb megállapításainak összegzése. A technológia kidolgozása a konkrét gyártmányra, előzetes gyártói utasítás készítése, vizsgálati tevének elkészítése, vizsgálatok elvégzése. Minőségbiztosítási terv kidolgozása, egymásra épülő ellenőrzések megtervezése. Gazdaságossági elemzés szempontjainak összeállítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *a feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása*  **Értékelése:**  *a feladat prezentálása* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. p. 284.  Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352  **Ajánlott irodalom:**  Szunyogh László (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv); Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2  Gáti József (szerkesztő): Hegesztési zsebkönyv; COKOM Kft., Miskolc, 2003, p.: 1-812 | |

**Lean-mérnök specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Lean minőségtechnikák | **Tantárgy neptun kódja:** GTVIM715M  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Molnár Viktor | |
| **Javasolt félév:** 1Ő/2T | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2+1 | **Számonkérés módja:** kollokvium |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatók megismertetése a lean menedzsment minőségjavítást- és fejlesztést célzó módszereivel. A minőség-, folyamat- és vevőorientált gondolkodás, a rendszerszemlélet és a gyakorlatközpontú gondolkodás fejlesztése a gyakorlatok során. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**   1. A Lean minőségügyi vonatkozásai. A Lean helye minőségirányításban. 2. A folyamat idejének és teljesítményének mérése. 3. A vevőorientáció lényege, VoC, C2C mátrixok. 4. Folyamatstabilitás, szabályozó kártyák. 5. A sztenderdizálás céljai és szabályai. 6. Vizuális irányítás: lényege, alkalmazási keretei, jellemzői, eszközei. Az 5S lényege, alkalmazása. 7. Az értékáram-térkép készítésének szabályai, konkrét példák elemzése. 8. Jövőbeni értékáram-térkép kidolgozása. 9. A kaizen és a kaizen workshop. 10. A lean és a six sigma alkalmazásának hasonlóságai és eltérései, alkalmazhatósági keretek. 11. Folyamatfejlesztés a lean+six sigma koncepció szerint. 12. A DMAIC eszköztár: definiálás, mérés, elemzés. 13. A DMAIC eszköztár: fejlesztés, ellenőrzés. 14. Folyamatfejlesztési feladatok, esettanulmányok. 15. Tréning, betanítás (TWI) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Csoportos feladatmegoldás és az eredmények prezentálása.  **Értékelése:** Maximum 20 pont, mely a vizsgajegy 20%-át adja. | |
| **Kötelező irodalom:**  Womack, J. P., Jones, D. T.: Lean személet, 2008.  May, C. – Schimek, P. (2014): Total Productive Management, CETPM Publishing, ISBN 978-394-0775-15-3  Rother, M. – Shook, J. (2012): Tanulj meg látni, LEI, ISBN 978-963-0835-79-0  **Ajánlott irodalom:**  Narusawa, T. – Shool, J.(2014): Kaizen expressz, LEI, ISBN 978-963-0893-10-7 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Problémamegoldó módszerek és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GTVVE725M  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kunos István | |
| **Javasolt félév:** 1Ő/2T | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2+1 | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A főbb lean-centrikus problémamegoldó eszközök és folyamatok megismerése és begyakorlása. A hallgatók következő kompetenciáinak fejlesztése a gyakorlati foglalkozások során: strukturált eszközök magabiztos alkalmazása; hatékony döntéshozatal. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**   1. A probléma fogalma, folyamata, a beavatkozás helye, ideje. 2. A szervezés, mint problémamegoldási folyamat. 3. Gyökérok-feltárás lényege, módszerei: hibafa, 5 Miért, Ishikawa, 4. A Pareto diagram. Feladatok, esettanulmányok gyökérok-elemzésre. 5. Az A3 problémamegoldó módszer: lényege, típusai, alkalmazási keretei. 6. Az ellenintézkedések kialakítása, kapcsolódó feladatok. 7. Az A3 alkalmazása termelési folyamatokra: esettanulmányok. 8. Az A3 alkalmazása nem termelési folyamatokra: esettanulmányok. 9. Csoportos problémamegoldó módszerek: brainstorming, metaplan. 10. A 8D problémamegoldó módszer lényege és alkalmazása. 11. A 8D alkalmazása specifikus ipari példákon keresztül. 12. Az FMEA lényege, típusai, alkalmazása. 13. Racionalizálás: mikromódszerek. 14. Racionalizálás: makromódszerek. 15. A PDCA megjelenése és tudatos alkalmazása a problémamegoldási folyamatban. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** 2 zárthelyi dolgozat (gyakorlati jegy 40-40%-a), 1 prezentáció (gyakorlati jegy 20%-a)  **Értékelése:** ötfokozatú | |
| **Kötelező irodalom:**  Shook, J. (2012): Vezesd a tanulást, LEI, ISBN 978-963-0835-80-0  Bencsik A. (2004): Menedzsment- és projekttechnikák, Veszprémi Egyetemi Kiadó, ISBN 978-963-9495-68-9  **Ajánlott irodalom:**  Pólya Gy. (2010): A problémamegoldás iskolája I., Typotex Kft., ISBN: 978-963-2791-25-8 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:** **Lean gyártás és karbantartás** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT380M  **Tárgyfelelős intézet: Gyártástudományi Intézet** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: **Dr. Varga Gyula** **egyetemi docens, PhD** | |
| **Javasolt félév: őszi félév** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét: 3** | **Számonkérés módja: koll** |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A Lean-központú gyártás fontosabb elemeinek részletes megismerése. Lean-hez kapcsolható különböző faktoriális kísérlettervezési módszerek megbízható alkalmazása. A TPM technikák jellegzetességeinek elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gyártórendszerek fő jellemzői. Rugalmas gyártórendszerek. A számítógéppel integrált gyártás. A CIM rendszerek megvalósításának korlátai. LEAN alapelvek. A LEAN szemlélet és a muda. Az érték meghatározása. Az értékfolyamat azonosítása. Áramlás. Húzóelv. Tökéletesítés. A kiegyenlített gyártásütemezés alapjai. A standardizált munkafolyamatok. A LEAN standardizáció előnyei. Ütemidő. Standard műveleti sorrend. Ciklusidő, kibocsátási ütem. A veszteségforrások azonosítása, eliminálása. Kis, közép és nagy Kaizen. Elemzőmódszerek a veszteség-okok feltárására. A Kaizen klasszikus és új eszközei. Egyéb probléma-megoldási technikák. A Deming-ciklus szerepe a veszteségforrások visszaszorításában. LEAN eszközök. Empowerment, motiváció, csapatmunka, tréning. SMED. A Taguchi kísérlettervezés módszertana. A teljes faktoriális kísérlettervezés alkalmazása. A TPM kialakulása. A karbantartási stratégiák fejlődése. A számítógéppel támogatott karbantartási rendszerek. A karbantartási rendszerek fő irányai. Klasszikus TPM szemlélet. Autonóm karbantartás célja, elvi háttere, építőelemei. Az autonóm karbantartási pillér időterve. Karbantartási prioritások felállítása. Tervszerű karbantartási program. A karbantartás-fejlesztés időterve. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 évközi feladat*  *1 Zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  **Feladat 1:** Irodalomkutatás értékelése: Megfelelt, Nem megfelelt  **Feladat 2:** Faktoriális kísérlettervezés értékelése: Megfelelt, Nem megfelelt  **Zárthelyi dolgozat** értékelése: 5 kérdés, mindegyik maximum 10 pont, összesen 50 pont  Osztályozás: 0-20 pont→elégtelen(1), 21-27 pont→elégséges (2), 28-35 pont→közepes (3),  36-43 pont→jó(4), 44-50 pont→jeles(5) | |
| **Kötelező irodalom:**  **-** Péczely Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: LEAN Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium, 2011.  - J. P. Womack, D. T. Jones: Lean thinking, Simon & Schuster Inc., 2008.  - T. Narusawa, J. Shook: Kaizen Expressz, Alapismeretek a lean utazáshoz, LEI, 2014,  - Montgomery D. C.: Design and Analysis of Experiments, John Wiley & Sons, 2009.  - Fridrik L.: Válogatott fejezetek a gépgyártás-technológiai kísérletek tervezése témaköréből, Tankönyvkiadó, 1989.  **Ajánlott irodalom:**  - Taguchy G.: System of Experimental Design, UNIPUB/Kraus, 1987.  - Nakagawa T.: Maintenance Theory of Reliability, Springer, 2005.  - Nakagawa T.: Advanced Reliability Models and Maintenance Policies, Springer, 2008.  - Stapelberg R. F.: Handbook of Reliability, Availability, Maintainability and Safety in Engineering Design, Springer, 2009. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lean logisztika** | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT130M  **Tárgyfelelős intézet: LOG** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: **Dr. Tamás Péter, egyetemi docens** | |
| **Javasolt félév: tavaszi félév** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja: Vizsga** |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:** A kurzus hallgatói megismerkednek a különböző logisztikai részrendszerek lean elvű fejlesztési lehetőségeivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Lean filozófiával kapcsolatos alapismeretek áttekintése. A beszerzési- termelési- elosztási- és újrahasznosítási logisztikai részrendszerekben előforduló veszteségek. Veszteségek csökkentésének/megszüntetésének lehetőségei. Gyakorlati feladatok megoldása lean eszközök alkalmazásával. Értékfolyamat térképezés alkalmazása a termelési és szolgáltatási folyamatok modellezésénél. A3-as menedzsmentfolyamat alkalmazása különböző logisztikai problémák megoldásánál. Logisztikai rendszerfejlesztéshez kapcsolódó esettanulmányok bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat teljesítése, valamint aktív részvétel a kötelező foglalkozások (gyakorlat+előadás) minimum 70%-án.  **Értékelése:** A félév végi írásbeli zárthelyi dolgozatra adható maximális pontszám legalább 40%-ának megszerzése, valamint a kötelező gyakorlatok teljesítése. | |
| **Kötelező irodalom:**  [1] Jeffrey K. Liker, A Toyota módszer, ISBN 978-963-9686-43-0  [2] M. Rother, J. Shook: Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda, Lean Enterprise Institute, 2003.  **Ajánlott irodalom:**  [1] James P. Womack, Daniel T. Jones: Lean személet, ISBN 978-963-9686-83-0  [2] Illés Béla, Elke Glistau, Norge I. Coello Machado: Logisztikai és Minőségmenedzsment, ISBN 978-963-87738-0-7  [3] Prezenszki, J.: Logisztika I. BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1999.  [4] James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos: The Machine That Changed the World. 1990. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szervezeti magatartás és teljesítménymenedzsment | **Tantárgy neptun kódja:** GTVSM718M  **Tárgyfelelős intézet:** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Veresné dr. Somosi Mariann | |
| **Javasolt félév:** 2Ő/1T | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2+1 | **Számonkérés módja:** kollokvium |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A munkafolyamatok a humán erőforrás oldaláról történő megközelítési módjainak megismerése; a szervezeti és egyéni célok összhangjának vagy az összhang hiányának felismerése vonatkozó képességek elsajátítása; csoportmunkára való alkalmasság fejlesztése; szubjektivitást tartalmazó mérési módok megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**   1. A szervezeti magatartás fogalma, irányzatai. 2. A szervezeti kultúra szerepe. 3. Egyéni és szervezeti célok. 4. Az egyén a szervezetben, egyéni döntés. 5. Csoport a szervezetben, csoportdinamika. 6. Csoportirányítás, ösztönzés. 7. A változás területei, szintjei. A változás és a környezet. 8. A változtatás során értelmezett szerepek. Az ellenállás okai, kommunikáció a változás során. 9. Konfliktuskezelés. 10. Teljesítményértékelés célja, fogalma, a teljesítményalakulást meghatározó tényezők. 11. A teljesítmény dimenziói. 12. Teljesítményértékelési technikák. 13. A teljesítményértékelési rendszer kialakítása. 14. A szellemi tőke mérése, módszerei. 15. Kompetenciák meghatározása, munkaköri követelményekhez történő kapcsolása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** zárthelyi dolgozat  **Értékelése:** 50%-tól megfelelt | |
| **Kötelező irodalom:**  Bakacsi Gy. (2006): Szervezeti magatartás és vezetés, Aula, ISBN 963-9585-49-1  Veresné dr. Somosi Mariann – Hogya Orsolya: Teljesítménymenedzsment (elektronikus jegyzet)  Szakály D. (2004): Csoportmunka, ME Kiadó, ISBN 658.310.3240 75-8  **Ajánlott irodalom:**  Kotter, J.P. (1999): A változások irányítása Kossuth Kiadó Bp., ISBN 963-09-4083-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: DFMA alapú költségcsökkentés** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET336M  **Tárgyfelelős intézet: Gép- és Terméktervezési Intézet** |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**: **Dr. Sarka Ferenc** | |
| **Javasolt félév: őszi félév** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét: 2ea+1gy/hét** | **Számonkérés módja: Kollokvium** |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy keretében a hallgatók azon képességeinek fejlesztése kerül előtérbe, hogy hogyan ismerjék fel a költségcsökkentési lehetőségeket egy-egy termék gyártásában illetve a csomagolásuk tekintetében. Ismertetésre kerül, hogy a termékeknek, alkatrészeknek, milyen szempontoknak kell megfelelniük a rendeltetésszerű használaton kívül. Ilyen szempontok az előre látható nem rendeltetés szerinti használat esetei, a szabványok által speciálisan előírt tesztek. A csomagolás tekintetében megismerkednek a szabványok által előírt tesztekkel, melyeket a termék védelmében a csomagolásnak el kell bírnia. A tantárgy kereteiben a hallgatók csoportmunkában dolgoznak ipari partnerektől származó egy-egy terméken, alkatrészen vagy a termék csomagolásán. A munkájukról beszámolót készítenek, melyet prezentálnak a félév végén. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. hét. Előadás: Feltételek ismertetése. A LEAN szerelés gyártás közbeni költségcsökkentésről szóló részének megismerése. Gyakorlat: Az évközi feladatok témájának megbeszélése és rögzítése. A feladatok lehetőség szerint a diplomaterv feladathoz kapcsolódjanak, annak egy fejezetét jelentsék a félév végén.  2. hét: Előadás: Költségcsökkentési lehetőségek keresése gyakorlati példákon keresztül bemutatva. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  3. hét: Előadás: Költségcsökkentés kötőelemek esetén, gyakorlati példákon keresztül bemutatva. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  4. hét: Előadás: Ragasztási technológiák alkalmazása költségcsökkentési célból. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  5. hét. Előadás: Szereléskor alkalmazható költségcsökkentési lehetőségek, gyakorlati példák alapján. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  6. hét. Előadás: Szereléskor alkalmazható költségcsökkentési lehetőségek, gyakorlati példák alapján. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  7. hét. Előadás: A csomagolás költségcsökkentése gyakorlati példák alapján Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  8. hét. Előadás: Virtuális valóság alkalmazási lehetőségei a gyártás és szerelés költségcsökkentésekor. Gyakorlat: Évközi feladat konzultálása  9. hét. Előadás és gyakorlat: Prezentációk megtartása | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A féléves feladat prezentálása.*  **Értékelése:** *Az értékelés 5 fokozatú jeggyel történik, melyet a vizsga eredménybe 1/3 súllyal számítunk be. Az értékelés szempontjai: 1. A prezentáció minősége, 2. A felkészültség, 3. A feladat kidolgozottsága. A szempontok azonos súllyal kerülnek értékelésre. A jól teljesítő hallgatók megajánlott vizsgajegyet szerezhetnek az évközi feladatuk alapján.* | |
| **Kötelező irodalom:**   * Dr. Péczeli György – Péczely Csaba – Páczeli György: LEAN3 – Termékfejlesztés egységes rendszerben. 2009, A.A.Stádium Kft. ISBN 978-963-08-3163-5 * [Daniel T. Jones](https://www.libri.hu/szerzok/daniel_t_jones_112322.html) - [James P. Womack](https://www.libri.hu/szerzok/james_p_womack_112321.html): Lean szemlélet – A veszteségmentes, jól működő vállalat alapja. 2009, HVG könyvek, ISBN 9789639686830 * Eric Ries: Lean startup – Hogyan tegyük ötleteinket sikeressé és fenntarthatóvá, 2013, ISBN 978 963 304 143 7. HVG könyvek.   **Ajánlott irodalom:**   * Jeffrey Liker: The TOYOT Way – 14 Management Principles from the World Greatest Manufacturer, 2004, ISBN 0-07-139231-9 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Projektfeladat A** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET340M v. GEALT131M  **Tárgyfelelős intézet:** GET, LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:A kiadó szervezeti egységtől függően változó. | |
| **Javasolt félév:** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2 gy | **Számonkérés módja**: gyj. |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja**: Önálló munka módszereinek begyakorlása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Egyénre szabott feladat kidolgozásának előkészítése. Igények, elvárások, törvények, előírások feltárása. Meglévő vagy hasonló megoldások feltárása, kritikai elemzése. A feladat paramétereinek rögzítése. A feladatkitűzés előkészítése, bíráltatása, pontosítása végleges rögzítése. Megoldások keresése, alternatív megoldások képzése. A megoldások értékeléséhez a kritériumok fontosság szerinti összeállítása. Az elvégzett munka dokumentálása és prezentálása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása.  **Értékelése:** ötfokozatú skálán | |
| A kiadó szervezeti egységtől függően változó.  **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Projektfeladat B** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET341M v. GEALT132M  **Tárgyfelelős intézet:** GET, LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:A kiadó szervezeti egységtől függően változó. | |
| **Javasolt félév:** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2 gy | **Számonkérés módja**: gyj. |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja**: Önálló munka módszereinek begyakorlása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Egyénre szabott feladat kidolgozásának előkészítése. Igények, elvárások, törvények, előírások feltárása. Meglévő vagy hasonló megoldások feltárása, kritikai elemzése. A feladat paramétereinek rögzítése. A feladatkitűzés előkészítése, bíráltatása, pontosítása végleges rögzítése. Megoldások keresése, alternatív megoldások képzése. A megoldások értékeléséhez a kritériumok fontosság szerinti összeállítása. Az elvégzett munka dokumentálása és prezentálása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása.  **Értékelése:** ötfokozatú skálán | |
| A kiadó szervezeti egységtől függően változó.  **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépipari szerelés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT338M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szerelés eljárásaival, eszközeivel, a szerelési stratégiákkal, a szerelési folyamat tervezési módszereivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A szerelés helye és jelentősége a gyártási folyamatban. Alapfogalmak. A szerelés elméleti alapjai. Cserélhetőség. Méretlánc megoldások. Statisztikai méretlánc megoldások. Tűrések meghatározásának módszerei. Tűréselemzés. Szerelési eljárások és eszközei. Kötésmódok technológiai jellemzői. A szerelés technológiai folyamata és tervezése. Minőségbiztosítás a szerelésben. A szerelés gépesítése és automatizálása. Jellegzetes gépipari gyártmányok (szivattyúk, hajtóművek, szerszámgépek stb.) szerelésének tervezése. Szerelőmunkahelyek ergonómiailag helyes kialakítása. A szerelés szervezésének alapjai: különféle szerelő rendszerek ismertetése, elemzése, alkalmazásának feltételei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Németh Tibor: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.  2. Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv; Bp. 1980.  **Ajánlott irodalom:**  1. Kalpakjian - Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mérnöki tervezőrendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT056M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott integrált mérnöki tervező rendszerek gyakorlati használatának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Ismerkedés a programmal, új dokumentum megnyitása, dokumentumok mentése, funkcionális jellemzők.  2. A termékfa (part navigator) bemutatása, az összeállítás kezelő (assembly navigator).  3. Megjelenítési módok, nézetek beállítása parancsikonokkal.  4. Az alkatrész modellezés alapjai, a vázlatkészítő (sketcher) modul, A sketch eszköztár, tárgyraszterek.  5. Kényszerek, kényszerek megadása, beállítása.  6. Egyszerű profilok készítése, műveletek profilokkal.  7. Főbb eszköztárak bemutatása, Formaadó alaksajátosságok (Form Feature).  8. Műveletek alaksajátosságokkal (Feature Operation).  9. Alkatrészek modellezése, T-elem modellezése.  10. Tárcsa modellezése, Kúpos tárcsa modellezése.  11. Anya modellezése, Ék modellezése, Pofa modellezése.  12. Összeállítási modellezés alapjai, összeállítási dokumentum létrehozása, eszköztárak bemutatása, összeállítási kényszerek, összeállítási eszköztár bemutatása.  13. A tokmány alkatrészmodellek összeszerelése.  14. Összeállítások ellenőrzése, CAD Adatbázisok, a kötőelemek beillesztése  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.*  *A feladat értékelése 5 fokozatú értékelés szerint történik.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. - Szabóné Makó, I: Gyártóeszközök számítógépes tervezése (Unigraphix/NX integrált mérnöki tervezőrendszer használata), elektronikus oktatási segédlet, 2005  Szente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.  Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. Addison-Wesley. 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:** Ipari automatizálás | **Tantárgy neptun kódja:** GEVAU531M  **Tárgyfelelős intézet:** AUT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Trohák Attila | |
| **Javasolt félév:** 4. tavaszi félév | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 2/1 | **Számonkérés módja:** gyj. |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az automatizált gyártás alapkoncepciójának bemutatása, a programozható logikai vezérlők (PLC) szerepe. A gyártórendszerről információt szolgáltató érzékelők és a gyártási folyamatra hatást gyakorló beavatkozók megismerése. Az ember-gép kapcsolat (HMI) típusai, ami az operátort informálja a gépről. A vezetékes és vezeték nélküli kommunikációs módszerek a MES/ERP rendszerekkel történő adatcseréhez. Az egyedi igények szerint fejlesztett termelés-felügyeleti rendszerek bemutatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. PLC rendszerek általános felépítése.  2. Kétállapotú érzékelők.  3. Analóg érzékelők.  4. Kétállapotú beavatkozók.  5. Analóg beavatkozók.  6. PLC programozási nyelvek.  7. Vezérléstechnikai alapok.  8. Szabályozókörök felépítése, működése.  9. Ember-gép kapcsolati eszközök, módszerek.  10. Ember-gép kapcsolati elemek: alapok, képernyők készítése.  11. Ember-gép kapcsolati elemek: adatok archiválása, eseménynaplózás, alarmok kezelése.  12. Ember-gép kapcsolati elemek: többnyelvűség, felhasználói jogok.  13. Vezetékes kommunikáció.  14. Vezeték nélküli kommunikáció.  15. Esettanulmányok: Egyedi igények szerint fejlesztett termelés-felügyeleti rendszerek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** zárthelyi dolgozat és önálló feladat  **Értékelése:**  aláírás: kétfokozatú (megfelelt 50%-tól)  gyakorlati jegy: ötfokozatú (0-49: elégtelen; 50-62: elégséges; 63-75: közepes; 76-88: jó; 89-100: jeles) | |
| **Kötelező irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek I., ISBN 978-963-06-3165-5, AUT-INFO Kft., 2007.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek III., ISBN 978-963-06-5774-7, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.  **Ajánlott irodalom:**  Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek III., ISBN 978-963-06-8988-5, AUT-INFO Kft., 2010.  Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.  Andrea Chiarini: Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office, Springer, 2013  William M. Feld: Lean Manufacturing – Tools, Techniques, and How To Use Them, CRC Press, 2001 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Diplomatervezés A** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET342M v. GEALT133M  **Tárgyfelelős intézet:** GET, LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:A kiadó szervezeti egységtől függően változó. | |
| **Javasolt félév:** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 10 gy | **Számonkérés módja**: gyj. |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja**: A specializációhoz kapcsolódó átfogó feladat önálló kivitelezése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Egyénre szabott összetett feladatot kell megoldani, tervezésvezető (konzulens) irányításával, egyéni konzultációs rendszerben. A feladat lehetőség szerint a Projekt feladat c. tantárgy keretében megkezdett munka folytatása legyen. A megoldás során végezzenek irodalomkutatást, használják a lean elveit és módszereit. A diplomamunka tartalmazzon számításokat. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása.  **Értékelése:** ötfokozatú skálán | |
| A kiadó szervezeti egységtől függően változó.  **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Diplomatervezés B** | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET343M v. GEALT134M  **Tárgyfelelős intézet:** GET, LOG |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:A kiadó szervezeti egységtől függően változó. | |
| **Javasolt félév:** | **Előfeltétel: -** |
| **Óraszám/hét:** 10 gy | **Számonkérés módja**: gyj. |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja**: A specializációhoz kapcsolódó átfogó feladat önálló kivitelezése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:** Egyénre szabott összetett feladatot kell megoldani, tervezésvezető (konzulens) irányításával, egyéni konzultációs rendszerben. A feladat lehetőség szerint a Projekt feladat c. tantárgy keretében megkezdett munka folytatása legyen. A megoldás során végezzenek irodalomkutatást, használják a lean elveit és módszereit. A diplomamunka tartalmazzon számításokat. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** A feladat előrehaladását jelentő beszámolók elkészítése, prezentálása.  **Értékelése:** ötfokozatú skálán | |
| A kiadó szervezeti egységtől függően változó.  **Kötelező irodalom:**  **Ajánlott irodalom:** | |

**Minőségbiztosítás specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Minőségszabályozás | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT330M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Iparban alkalmazott minőségbiztosítási módszerek, eszközök, dokumentációk megismerése, használatuk elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A minőség fontossága a termék előállítás, szállítás, felhasználás, stb. folyamatában. A minőség mérhetősége, a minőséget meghatározó paraméterek (minőségmutatók) fajtái. A tervezés – fejlesztés minőségbiztosítási feladatai: információk elemzése, termékkoncepció kialakítása, gyártástervezés, megvalósíthatósági elemzés, erőforrások (gép, szerszám, technológia, humán erőforrás) biztosítása. Minőségbiztosítás a beszerzésben; beszállítók kiválasztása és minősítése. A gyártási folyamat minőségbiztosítása. Minőségbiztosítás, minőségmegóvás a szállítás, tárolás, csomagolás során. A minőségbiztosítást segítő módszerek és eszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  2. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  **Ajánlott irodalom:**  1. Parányi György (szerk.): Minőséget – gazdaságosan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  4. Godfrey, A.B. – Juran, J.M.: Juran’s Quality Handbook, ISBN 007034003X, 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Forgácsoló megmunkálások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT306M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Általános cél a hallgatók felkészítése a forgácsoló megmunkálási feladatok megoldására, különböző alakképző rendszerekben és/vagy különleges megmunkálási eljárásokkal. A forgácsoló megmunkálások tervezésének alapvető ismeretein túl a tárgy áttekintést ad az alakos (menetek, fogazatok, stb.) felületek eljárásairól, berendezéseiről, az alkalmazott szerszámokról a megmunkálás pontosságáról és minőségéről, a különleges anyagleválasztási eljárások alkalmazhatóságáról. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Forgácsoló rendszermodellek. A forgácsoló rendszerben létrejött alakváltozások, feszültségek, termikus és tribológiai jelenségek. Jellegzetes felületek forgácsoló megmunkálása. Menetek megmunkálása: menetesztergálás, menetmetszés, menetfúrás, menetmarás, menetköszörülés, menethengerlés. Optimális technológiai adatok meghatározása. Különleges (speciális) eljárások:, termikus anyagleválasztási eljárások, szikraforgácsolás, sugaras megmunkálások, elektrokémiai és kémiai megmunkálások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Beadandó feladat elkészítése a kijelölt határidőre és 2 ZH megírása*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Angyal Béla - Cverencz János - Pópity Sándor: Forgácsolástechnológiai táblázatok; Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971.  2. Bali János: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Bp. 1985.  3. Bálint Lajos: A forgácsoló megmunkálás tervezése, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1967.  4. Gribovszki László: Gépipari megmunkálások, Tankönyvkiadó, Bp. 1977.  5. Drabek Lajos: Fogaskerékgyártás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1974.  6. Erdődy László: Speciális megmunkálások, Tankönyvkiadó, Bp. 1988.  **Ajánlott irodalom:**  1. Horváth Mátyás - Somló János: A forgácsoló megmunkálások optimálása és adaptív irányítása, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979.  2. Bartsch, Walter: Szerszámok, gépek, munkamódszerek, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépipari minőségellenőrzés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT332M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A minőség-ellenőrzés területeinek, módszereinek és az ellenőrzésekhez szükséges gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott hagyományos és korszerű mérőeszközök megismerése, használatának elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gépipari gyakorlatban leggyakrabban hagyományos mérőeszközök, mérési módszerek és elvek megismerése: hosszmérés és szögmérés mechanikai és optikai eszközei, közvetlen és közvetett mérések, jellegzetes felületek (fogazat, menet) mérése. Mérési hibák meghatározására vonatkozó alapvető ismeretek áttekintése. A minőségellenőrzés szervezeti feladatai, szállítási szerződés vizsgálati elvei. Idegenáru ellenőrzés, gyártásközi ellenőrzés, végellenőrzés. Mintavételi terv tartalma és elkészítésének módszere. Ellenőrzési terv készítésének folyamata, az ellenőrzési terv tartalma. Kialakítandó kompetenciák: magabiztos mérés analóg kijelzős eszközökkel, adott alkatrész felülethez a megfelelő pontosságú mérőeszköz megválasztása. Alkalmasság adott alkatrész esetén komplett ellenőrzési terv elkészítésére. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Balogh A. - Dukáti F. - Sallay L.: Minőségellenőrzés és megbízhatóság, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.  2. Ludvig László: Minőségellenőrzés, oktatási segédlet, Tankönyvkiadó, Bp. 1986  **Ajánlott irodalom:**  1. Ducsai János: Alapmérések – Geometriai mérések, Tankönyvmester Kiadó, Bp. 2008.  2. Veres Gábor: A minőségügy alapjai, Műszaki könyvkiadó, Bp. 2000. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Megbízhatóság | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT334M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépipari vállalatok tevékenységének minőség oldaláról való megvizsgálása, s a selejtmentes gyártás feltételeinek elemzése, megbízhatóságának biztosítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A megbízhatóság fogalma, matematikai alapjai. Megbízhatósági tulajdonságok (hibamentesség, tartósság, javíthatóság, tárolhatóság) mutatóinak számítási, becslési módszerei. Megbízhatósági vizsgálatok tervezésének módszerei. A megbízhatóság elemzésének, előjelzésének módszerei. Elemek és rendszerek megbízhatósága. Megbízhatóság biztosítása a tervezés, fejlesztés, gyártás és üzemeltetés során. Karbantarthatóság, karbantartási stratégiák. TPM módszerek; a TPM kialakulása, felépítése. Karbantartásfejlesztési módszerek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Dr. Tolvaj Béláné: Megbízhatóság. Előadásanyag kézirata, Miskolci Egyetem, Gépgyártástechnológiai Tanszék, 2001, p. 102  2. Balogh A. - Dukáti F. - Sallay L.: Minőségellenőrzés és megbízhatóság, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.  **Ajánlott irodalom:**  1. Godfrey, A. B.; Juran, J. M.: Juran's Quality Handbook,, ISBN 007034003X, 1999.  2. Veres Gábor: A minőségügy alapjai, Műszaki könyvkiadó, Bp. 2000.  3. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002.  4. Péczely Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: LEAN3, Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium Kft., 2012  5. Dr. Gaál Zoltán – Dr. Kovács Zoltán: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprémi Egyetem, Kiadói Iroda, 1994. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Minőségirányítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT336M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Minőségirányítási irányzatok elveinek megismertetése, alkalmazásuk jellemzőinek bemutatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A minőségirányítási rendszer követelményei a tervezés, a gyártás a szerelés folyamatában. Általános irányítási (menedzsment) ismeretek. Minőségügyi alapok. A továbbfejlesztett minőségfogalom. Vezetési módok, irányzatok. Szervezet, szervezetfejlesztés. Minőségpolitika és stratégia. Stratégiák készítésének módjai. Minőségirányítási rendszerek dokumentálása. Integrált vállalatirányítási rendszerek. Minőségirányítási rendszerek auditálása és tanúsítása. Minőség költség összetevői. A minőség díjazása. Minőségdíjak fajtái, pályázati és értékelési rendszer. Kísérlettervezési módszerek. A számítógépes minőségszabályozás stratégiai rendszere. Minőségelemzési és fejlesztési módszerek. A LEAN rendszerek főbb jellemzői. A veszteségforrások visszaszorítása, LEAN standardizálás a munkafolyamatokban, LEAN vizualizálás. A Jidoka új elemei, eszközrendszere. Termékfelelősség. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH + 1 egyéni feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Gryna, F. M., Chua, R. C. H. and DeFeo, J. A.: Juran's Quality Planning and Analysis for Enterprise Quality, ISBN 0072966629, 2007.  2. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  3. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002.  **Ajánlott irodalom:**  1. Godfrey, A. B.; Juran, J. M.: Juran's Quality Handbook,, ISBN 007034003X, 1999.  2. Montgomery, D. C.: Design and Analysis of Experiments, ISBN 047148735X, 2004  3. Péczely Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: LEAN3, Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium Kft., 2012 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépipari szerelés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT338M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kundrák János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szerelés eljárásaival, eszközeivel, a szerelési stratégiákkal, a szerelési folyamat tervezési módszereivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A szerelés helye és jelentősége a gyártási folyamatban. Alapfogalmak. A szerelés elméleti alapjai. Cserélhetőség. Méretlánc megoldások. Statisztikai méretlánc megoldások. Tűrések meghatározásának módszerei. Tűréselemzés. Szerelési eljárások és eszközei. Kötésmódok technológiai jellemzői. A szerelés technológiai folyamata és tervezése. Minőségbiztosítás a szerelésben. A szerelés gépesítése és automatizálása. Jellegzetes gépipari gyártmányok (szivattyúk, hajtóművek, szerszámgépek stb.) szerelésének tervezése. Szerelőmunkahelyek ergonómiailag helyes kialakítása. A szerelés szervezésének alapjai: különféle szerelő rendszerek ismertetése, elemzése, alkalmazásának feltételei. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Németh Tibor: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.  2. Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv; Bp. 1980.  **Ajánlott irodalom:**  1. Kalpakjian - Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT340M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépipari technológiai tervezés részletes megismerése és gyakorlása egyéni feladatmegoldás keretein belül. A technológiai tervezés eredményei alapján részletes minőségellenőrzési dokumentáció kidolgozása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgatók egyéni feladatkidolgozás keretein belül egy gépipari alkatrész technológiai tervezését (funkcionális és technológiai helyességelemzés, globális műveleti sorrendtervezés, műveleti sorrendtervezés, művelettervezés, műveletelem-tervezés), majd a technológiai terv alapján az alkatrész részletes ellenőrzési tervét készítik el. Az alkatrészrajzon, technológiai és minőségellenőrzési dokumentációkon kívül a hallgatók elkészítik az alkatrészgyártás egy-egy műveletének megmunkálására vonatkozó számítógépes szimulációt a tanszéken rendelkezésre álló szoftverek segítségével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Beadandó feladat, zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Szegh I.: Gyártástervezés, Műegyetemi Kiadó, 1996.  2. Mátyási Gy. – Sági Gy.: Számítógéppel támogatott technológiák, CNC, CAD/CAM, Műszaki Kiadó, 2009.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dudás I. – Cser I.: Gépgyártástechnológia IV. Miskolci Egyetemi Kiadó  2. H. Tschätsch: Applied Machining Technology, Springer, 2009. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT342M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatók személyre szabott feladatot kapnak, melynek kidolgozása során ki tell térniük a műszaki és minőségi előírások, követelmények kielégítésére alkalmazott módszerekre, speciális megoldásokra. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgatók egyénre szabott feladatot kapnak, mely lehet egy bázisvállalatnál kapott létező konstrukció is. A tervezési feladat tartalmazza a konstrukció elemzését (funkcióvizsgálat, üzemeltetés, az alkatrészre vonatkozó minőségi követelmények számbavétele, a szükséges módosítások, kiegészítések dokumentálása) és a minőségirányítással kapcsolatos tevékenységek tervezését, részletes tervezési dokumentációk elkészítését (az előállítandó alkatrész minőségellenőrzési folyamatának ellenőrzési tervben való rögzítése, az idegenáru átvételtől kezdődően a végátvételig). A termék-előállítással kapcsolatos alkalmasságvizsgálatok\* (mérőeszköz-, gép-, ill. gyártási folyamat) megtervezése. A termék-előállítási folyamatban keletkező esetleges hibaokok elemzése/megelőzése a korábban tanult módszerek valamelyikének alkalmazásával. Előnyös lehet, ha a kiadott feladat a hallgató számára ismert, ezért célszerű az alapképzésben elkészített szakdolgozat témájának újragondolása, a megoldás továbbfejlesztése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Kemény, S., Papp L., Deák A.: Statisztikai Minőség- (Megfelelőség-) Szabályozás., Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság, Budapest, 1998.  2. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002  3. Ott, E. R., Schilling, E. G. and Neubauer, D. V.: Process Quality Control: Troubleshooting and Interpretation of Data, Fourth Edition, ISBN 978-0-87389-655-9, 2005  **Ajánlott irodalom:**  1. Stamatis, D. H.: Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution, Second Edition, ISBN 978-0-87389-598-9, 2003  2. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.  6. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT344M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A „Projekt feladat A” c. tantárgy teljesítése során elért eredmények fokozatos részletezése, pontosítása a diplomaterv kiírás tárgykörének, illetve részfeladatainak megfelelően. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A részfeladatok egyik része a gépgyártástechnológia tudományágaival kapcsolatosak, azaz: alkatrészgyártás, szerszámgyártás, szereléstervezés, rendszerelemek átfogó és konstrukciós tervezése, műszaki fejlesztés illetve innováció. A kidolgozást tervezésvezető és konzulens(ek) irányítják, illetve segítik, a kapcsolódó adminisztrációs feladatokat tárgyfelelős koordinálja. További tartalmi és formai elemeket a “Módszertani tájékoztató” tartalmazza. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Beadandó feladat elkészítése*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bálint, L.: A forgácsoló megmunkálás tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.  2. Dudás I.: Gépgyártás-technológia I. A gépgyártás-technológia alapjai., Műszaki Könyvkiadó, 2000.  3. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II. Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.  **Ajánlott irodalom:**  1. Gépipari technológusok zsebkönyve, Szerkesztette Rábel, Gy., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  2. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Segédle t, Egyetemi Kiadó, 1992.  3. Pálmai, Z. - Dévényi, M. - Szőnyi, G.: Szerszámanyagok, MVAE és Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT346M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A „Projekt feladatban” elért eredmények felhasználásával a feladatpontok részletesebb kidolgozása a Diplomaterv kiírás tárgykörének megfelelően | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A részfeladatok minőségbiztosítási (irányítási) tevékenységek: folyamattervezés, minőség-ellenőrzés, minőségszabályozás, hibaelemzések, minőségképesség-vizsgálatok, illetve a minőséggel kapcsolatos költségek elemzése és ezen tevékenységek dokumentálása | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Folyamatos konzultáció*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Kemény, S., Papp L., Deák A.: Statisztikai Minőség- (Megfelelőség-) Szabályozás., Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság, Budapest, 1998.  2. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002  3. Ott, E. R., Schilling, E. G. and Neubauer, D. V.: Process Quality Control: Troubleshooting and Interpretation of Data, Fourth Edition, ISBN 978-0-87389-655-9, 2005  **Ajánlott irodalom:**  1. Stamatis, D. H.: Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution, Second Edition, ISBN 978-0-87389-598-9, 2003  2. Stamatis, D. H.: Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution, Second Edition, ISBN 978-0-87389-598-9, 2003  3. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. | |

*Kötelezően választott 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagválasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT074M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az anyagválasztás koncepcionális és tényleges folyamatainak megismerése, a számítógépes mérnöki módszerek az anyagtudományban és az anyagtechnológiákban | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok és az anyagválasztás szerepe a terméktervezési, folyamattervezési és a gyártási folyamatokban. Az anyagtulajdonságok hatása a tervezési és gyártási folyamatokra, valamint a mérnöki szerkezetek tulajdonságaira és megbízhatóságára. Az anyagválasztási folyamat fejlődése: alternatív megoldások alkalmazása. Az anyag­válasz­tást befolyásoló tényezők, a mérnöki gyakorlat anyagaival szemben támasztott funkcionális és megmunkálhatósági követelmények. Az anyagválasztás motivációi, módszerei, műszaki, gazdasági szempontjai és ezek kölcsönhatása. Az anyagválasztás célfüggvényei. Többszörös célfüggvények alkalmazása az anyagválasztásban. Az értékelemzés és a károsodás elemzés alkalmazása az anyagválasztásban. A számítógépes anyagválasztás módszerei és rendszerei | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű megírása. 2 önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza, M: Az anyagválasztás alapjai, Miskolci Egyetem, Elektronikus jegyzet  Ashby, M: Materials Selection in Mechanical Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. pp. 246.  **Ajánlott irodalom:**  ASM Handbook, Vol. 20. Materials Selection and Design, ASM Int. London, 1997. pp. 900.  Farag, M: Selection of Materials for Engineering Design, Prentice Hall, New York, 1989. pp. 533. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépipari mérések | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT322M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A gépipari gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott mérési módszerek, elvek és mérőeszközök, metrológia megismerése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gyakorlatban alkalmazott mérési módszerek, elvek és mérőeszközök megismerése. Mérési hibák meghatározására vonatkozó ismeretek áttekintése. A mérőeszköz-bemutatás a korszerű mérőeszközökre és mérőgépekre koncentrál, például mikroszkóp, 2D-s és 3D-s érdességmérés, alak- és helyzetvizsgáló berendezés. A hallgatók a mérőeszközök megismerésén túl képesek a szabványban foglalt minősítésre vonatkozó paraméterek értelmezésére, megismerik a korszerű berendezések alapvető működési elvét. Kialakítandó kulcskompetencia: a jellegzetes gépipari alkatrészek felületeinek előírt pontossága alapján a hallgatók képesek legyenek magabiztos mérőeszköz-választásra és a mérési eredmény értékelésére. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db félévközi zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Kardos K. – Igaz J. – Pintér J. – Solecki L.: Minőségügy, Universitas-Győr, 2000  **Ajánlott irodalom:**  1. David Whitehouse: Surfaces and their measurement, Taylor & Francis, 2002  2. Altisurf, Zeiss és Taylor-Hobson mérőeszközök kézikönyvei. | |

*Kötelezően választott 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tervezésinformatika (NX) | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT047M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott integrált mérnöki tervező rendszerek gyakorlati használatának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Ismerkedés a programmal, új dokumentum megnyitása, dokumentumok mentése, funkcionális jellemzők.  2. A termékfa (part navigator) bemutatása, az összeállítás kezelő (assembly navigator).  3. Megjelenítési módok, nézetek beállítása parancsikonokkal.  4. Az alkatrész modellezés alapjai, a vázlatkészítő (sketcher) modul, A sketch eszköztár, tárgyraszterek.  5. Kényszerek, kényszerek megadása, beállítása.  6. Egyszerű profilok készítése, műveletek profilokkal.  7. Főbb eszköztárak bemutatása, Formaadó alaksajátosságok (Form Feature).  8. Műveletek alaksajátosságokkal (Feature Operation).  9. Alkatrészek modellezése, T-elem modellezése.  10. Tárcsa modellezése, Kúpos tárcsa modellezése.  11. Anya modellezése, Ék modellezése, Pofa modellezése.  12. Összeállítási modellezés alapjai, összeállítási dokumentum létrehozása, eszköztárak bemutatása, összeállítási kényszerek, összeállítási eszköztár bemutatása.  13. A tokmány alkatrészmodellek összeszerelése.  14. Összeállítások ellenőrzése, CAD Adatbázisok, a kötőelemek beillesztése  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.*  *A feladat értékelése 5 fokozatú értékelés szerint történik.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. - Szabóné Makó, I: Gyártóeszközök számítógépes tervezése (Unigraphix/NX integrált mérnöki tervezőrendszer használata), elektronikus oktatási segédlet, 2005  Szente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.  Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. Addison-Wesley. 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges megmunkálások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT324M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók képessé válnak a korszerű technológiák adaptálására, bevezetésére és üzemeltetésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Különböző fizikai elveket hasznosító nagy energiasűrűségű megmunkálások csoportosítása és jellegzetességei. Mechanikai, kémiai és hőenergiát hasznosító eljárások. A sugaras megmunkálások jellemzői. Ultrahangos megmunkálás, abrazív vízsugaras vágás jellegzetességei és alkalmazásai. Elektroeróziós megmunkálások. Megmunkálás plazmával és lézerrel. Megmunkálás elektron- és ionsugárral. Nagysebességű megmunkálások, gyorsmarás, rapid prototyping. Mikromegmunkálások. Ultraprecíziós megmunkálások. Nanotechnológiák. Különleges technológiai feltételek és eszközök. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346  2. Niebel-Draper-Wysk: Modern manufacturing process Engineering, Mc Graw-Hill Publishing Company 1989, p986.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  2. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p313 | |

**Szerszámgépészeti specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Módszeres géptervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT054M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott különféle tervezési módszerek és azok elméleti hátterének megismerése szerszámgépész szakirányos hallgatók számára. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. A tervezőmérnök küldetése, tizedes szabály. Különféle tervezési szemléletek és mérnökiskolák.  2. Különféle tervezési szemléletek szintézise. Az intuitív tervezés és az intuíciót ösztönző technikák.  3. Kognítív tervezés vázlata. A diszkurzív tervezés fogalma és vázlatai.  4. Tervezési katalógusok alkalmazása a tervezésben.  5. A funkcióanalízis alapjai. Funkcióstruktúrák.  6. Megoldásváltozatok előállításának módszerei, tudásfa és tudásmátrix.  7. A kombinatorikus tervezés a koncepcionális tervezés során. A kombinatorikus robbanás fogalma és kezelése.  8. Szerszámgép-morfológia, szerszámgép- és robotstruktúrák módszeres feltárása. PKM szerszámgépek és jellegzetes struktúráik.  9. A tervezés gyorsításának módszerei, mintatervek, gyártmánysorozat-tervek, építőszekrény rendszerek.  10. Megoldás-változatok szelektálása, hibakritika, értékvizsgálatok, a műszaki értékelemzés alapjai.  11. Gyártás-, szerelés-, újrahasznosítás-, gazdaságosság, karbantartás szempontjainak kielégítése a tervezés során. DF(x) technikák és alkalmazásuk.  12. A CAD fejlődése és a tervezési folyamatokra gyakorolt hatása.  13. Az RPT fogalma és jelentősége a tervezési folyamatokban.  14. A Reverse engineering fogalma és gyakorlati alkalmazási területe.  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db zárthelyi*  *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a ZH legalább elégséges és a feladat legalább megfelelt szintű teljesítése szükséges.*  *ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-28 pont, elégséges (2) 29-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont*  *Feladat értékelése: megfelelő/nem megfelelő. A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Hegedűs, Gy.: Gyártóeszközök módszeres tervezése (elektronikus oktatási segédlet)  http://miskolc.infotec.hu/data/miskolc/lm\_data/lm\_1228/flipbook1\_1314689219/index\_blue.html  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Tajnafői, J.: Szerszámgéptervezés II. (Tankönyvkiadó, 1990.)  Roth, K: Tervezés katalógussal (Műszaki Könyvkiadó, 1989.)  Pahl - Beitz: A géptervezés elmélete és gyakorlata (Műszaki Könyvkiadó, 1981.) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerszámgépek I. | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT051M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Patkó Gyula, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megmunkáló berendezések üzemeltetése során fellépő dinamikai problémák bemutatása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Bevezetés a szerszámgépek dinamikai problémakörébe. Példák: Szervohajtások a mellékhajtóművekben. NC gépek mellékhajtóművei, dinamikai problémák, NC gépek fő- és mellékhajtóműveinek dinamikai szempontok szerinti tervezése. Saját körfrekvenciák számítása szíjjal hajtott főorsók, fogaskerékhajtóművek csavaró lengéseinél. Többszabadságfokú gépalapok rugómátrixának tervezése. Rezgésmentesítés feladatai. Alá- és föléhangolt gépalapok tulajdonságai. Gyakorlat keretében elvégzésre kerül szerszámgépek korszerű szervohajtásos mellékhajtóműveinek tervezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db 2 órás zárthelyi feladat és 2db féléves tervezési feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács E.: Szerszámgépek III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1972. p. 1-140.; Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.  **Ajánlott irodalom:**  Harris and Creede.: Shock & Vibration Handbook, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1961.; Den Hartogh, J.P.: Mechanical Vibrations, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1956. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Tervezésinformatika | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT052M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Korszerű CAD modellezőrendszer-környezet bemutatása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A CAD kialakulása fejlődési lépcsői és tartományai. A számítógépes tervezés geometriai alapjai: 2D-s és 3D-s modellezés, felület- és testmodellezési módszerek és technikák. CAD rendszerek felépítése és szolgáltatásaik fejlődése. Integrált gépészeti tervezőrendszerek. A CAD/CAM rendszerek átjárhatósága. Tipikus rajzcsere fájlok és szerkezetük, interfészek, fáljkonverterek. A különféle számítógépes tervezési módszerek hatása a tervezési folyamatokra. A különféle gyors-prototípus technológiák és hatásuk a tervezési folyamatokra. A tervezési folyamat globalizálódása, a globális munkavégzés HW/SW elemei. A CAD/CAM környezet minőségbiztosítási és munkaszervezési kérdései. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. – Demeter, P: I-DEAS. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003.; Takács, Gy. – Hegedűs, Gy.: CATIA. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003.; Velezdi, Gy.: Pro/E. Phare HU 0204-0002 elektronikus jegyzet. Miskolc, 2003. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépek mérése | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT053M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megmunkáló berendezések üzemeltetése során felmerülő leggyakoribb diagnosztikai eljárások bemutatása, gyakorlati készségek elsajátítása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A gépvizsgálatok szerepe és hatása, dinamikai alapjai. A mérő rendszerekkel szemben támasztott alapvető követelmények. Az elemi (mechanikai és termikus) állapotjelzők villamos érzékelésének leggyakrabban alkalmazott fizikai elvei, jelátalakítási folyamatok. Az elemi állapotjelzők villamos-elvű mérésének szenzorikai változatai (áttekintés). Mérőhely kiválasztás, a szenzortelepítés és csatolás szabályai, módszerei. A primer és szekunder mérőjel-feldolgozás egységei (áttekintés). Jelszűrés és analizálástechnika. A számítógépes mérésadatgyűjtés hardver és szoftver struktúrái. Tipikus gépvizsgálati feladatok és laboratóriumi bemutatásuk. Rezgésdiagnosztika elmélete, szenzorok, mérőkörök. Csapágyvizsgálati diagnosztika: statisztikai jellegű, illetve spektrális diagnosztikai mérőszámok bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db 2 órás zárthelyi feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.  **Ajánlott irodalom:**  Harris and Creede.: Shock & Vibration Handbook, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1961.; Den Hartogh, J.P.: Mechanical Vibrations, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1956. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerszámgépek II. | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT026M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A speciális feladatú szerszámgépek és részegységek megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. A gyártórendszerek koncepciói fő építőelemeinek áttekintése. Szerszámgépek automatikus szerszám- és munkadarab-ellátása.  2. Automatikus szerszám-ellátás eszközei. Automatikus szerszámbefogás, revolverfejek, szerszámcserélő manipulátorok, tárak.  3. Automatikus munkadarab-ellátás eszközei, palettarendszerek, palettacserélők, palettatárak, nullpont-rendszerű készülékek.  4. Közvetett és közvetlen hajtású NC körasztalok-, bölcsők-, és billenő-fejek  5. A finomfelület megmunkálás gépei (köszörűgépek, szuperfiniselő berendezések).  6. A mozgásinformáció leképzésének elmélete. Fogaskerekek származtatásának elmélete.  7. Fogaskerék megmunkálási módszerek, fogazó-gépek jellegzetes szerszámai.  8. A Maag rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, az üzemeltetés jellemzői.  9. A Fellow rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, az üzemeltetés jellemzői.  10. A Pfauter rendszerű fogazó-gép felépítése, kinematikai vázlata, az üzemeltetés jellemzői.  11. Fogaskerekek befejező megmunkálásának gépei. Fogaskerék-köszörű gépek  12. Fogazó-gépek elektronikus kinematikai lánccal. CNC fogaskerékgyártó gépek.  13. A képlékenyalakítás gépei.  14. A sugaras technológiák gépei.  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db zárthelyi*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a ZH legalább elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-28 pont, elégséges (2) 29-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Demeter, P., Szilágyi, A., Barak, A.: Forgácsoló szerszámgépek (elektronikus oktatási segédlet)  **Ajánlott irodalom:**  Tajnafői, J.: Szerszámgéptervezés II. (Tankönyvkiadó, 1990.)  Takács, E.: Szerszámgépek II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1971  Spur, G.: Werkzeugmachinen I-II. Vorlesungen WS 94/95, IWF/IPK TU Berlin  Zsiga, Z.: Csigakorongos lefejtő fogaskerék köszörü, oktatási segédlet, Miskolc, 2001 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Hidraulikus elemek és rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT009M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Barna Balázs, tanszéki mérnök | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Hidraulikus körfolyamok legfontosabb elemeinek és alapfeladatok ellátására alkalmas hidraulikus rendszerek ismertetése, adott feladat végrehajtására szolgáló hidraulikus körfolyamok tervezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges ismeretek nyújtása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Előadások tematikája:  1. hét: Hidraulikus elemek összeépítési rendszerei, jellemzői, alkalmazási területek. Hidraulikus körfolyamok osztályozása a telepítés jellege és módja valamint a munkafolyadék folytonossága szerint. Stabil, mobil és telepített hidraulikus rendszerek felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területi. Zárt, félig zár és nyitott hidraulikus körfolyamok felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területei.  2. hét: Hidraulikus körfolyam munkafolyadékai. Munkafolyadék fő feladatai, osztályozása, jellemző tulajdonságai, jelölése. Teljesítményszint szerinti munkafolyadék osztályok. Az olaj viszkozitásának hatása a hatásfokra és a berendezés élettartamára, optimális viszkozitási tartomány, viszkozitási mérőszámok, viszkozitási osztályok. A szennyezettség hatása a szerkezeti elemek élettartamára, üzembiztonságra. Szennyezettségi mérőszámok. Szűrők szerkezeti kialakítása, elhelyezése a körfolyamban. Szűrő kiválasztása a kívánt szűrési finomság biztosítására, a leválasztási fok. Az olaj öregedésének jelei, olajcsere szükségessége. A hidraulikus tápegység elemei, tartálykialakítás szempontjai.  3.hét : Hidraulikus motorok sebességének/fordulatszámának változtatása. Áramosztással történő sebességszabályzás. Fojtás elhelyezése a körfolyamban, fojtásos sebességvezérlés elemzése. Hajtás munkapontjának meghatározása karakterisztika módszerrel. Terhelésváltozás hatása a hajtás munkapontjára. Hajtás merevségének növelése.  4. hét: Mozgásmennyiség állítása változtatható fajlagos munkatérfogatú energiaátalakítókkal. Primer, secinder, primer-secunder szabályozású hidraulikus hajtások. Nyomás-, térfogatáram-, teljesítmény szabályzott energiaátalakítók.  5. hét: Áramállandósító szelepe működési elve, elrendezése sorosan és párhuzamosan elhelyezett fojtásokkal. Nyomáskülönbség állandósító működési elve, vonalas szerkezeti vázlata, jelképe.  Primer és secunder szabályozású kétutas áramállandósító szerkezeti kialakítása, jellemzői, statikus karakterisztikája, jelképe, alkalmazása.  Fojtást ill. primer és secunder szabályozású kétutas áramállandósítót tartalmazó primer irányítású hajtás terhelés-idő, nyomás-idő és térfogatáram-idő diagramjai. Három utas áramállandósító szerkezeti kialakítása, jellemzői, jelképe, alkalmazása.  6. hét: Fojtással és térfogatáram állandósítóval megvalósított áramosztás jellemzői. Áramosztó működési elve. Nyomásviszony állandósító működési elve, vonalas vázlata, jelképe. Áramosztó vonalas vázlata, szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképe. Áramosztási hiba. Áramösszegző vonalas vázlata, szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképe.  7.hét: Útváltó szelepek feladata, jelképe, jelölése, módszeres származtatása.Útváltó szelepek csoportosítása, ülékes és tolattyús útváltók szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképek. Útváltók működtetése.Útváltó szelepek kiválasztásának szempontjai, útváltók minőségi jellemzői. Tolattyúra ható erők. Elővezérelt útváltók szerkezeti kialakítása, részletes és összevont rajzjele. Vezérlési módok. Rugóval központosított és nyomással központosított elővezérelt útváltó.  8. hét: Visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe, karakterisztikája.  Vezérelt visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Vezérelt visszacsapó szelep beépítésének követelményei. Résolaj visszavezetés nélküli és résolaj visszavezetéses vezérelt visszacsapó szelep alkalmazása teher süllyesztésre. Kettős vezérelt visszacsapó szelep.  Zuhanásgátló szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe.  Automatikus légtelenítő szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe  9. hét: Hidraulikus akkumlátorok működési elve, csoportosítása, szerkezeti kialakítások, jelképe.  Akkumlátor feladata a hidraulikus körfolyamban, jellegzetes alkalmazási példák.  Akkumlátor elnyelt folyadéktérfogatának változása az állapotváltozás jellege és a nyomás függvényében. Jellegzetes nyomásértékek. Az akkumlátor kapacitása, az akkumlátorban tárolt folyadék munkavégző képessége.  Akkumlátor névleges méretének és gáztöltési nyomásának meghatározása a szükséges elnyelt/szolgáltatott folyadéktérfogat igényhez.  Hidraulikus akkumlátor beépítésének biztonsági követelményei, az akkumlátor biztonsági tömb elemei. Számpélda: Akkumlátor kiválasztása időszakos többlet térfogatáram igény biztosítására.  10. hét: Energia átalakítók soros és párhuzamos kapcsolása. Körfolyamok jellegzetes hidraulikus alapfeladatok megoldására. Túlterhelés elleni védelem, sebesség szabályzás negatív terhelés esetén, tehertartás, fékező kapcsolások. Szivattyú tehermentesítés, gyorsjárati kapcsolások, többsebességű rendszerek.  11. hét: Hidraulikus körfolyamok veszteségei, munkafolyadék melegedése. Tartály méretezése mnukafolyadék melegedésére. Energiatakarékos körfolyamok.  12.hét: Hidromotorok/munkahengerek szinkronmozgatása. Szinkronmozgatás mechanikus csatolással, áramirányítókkal megvalósított szinkronmozgatás. Álszinkron- és valódi szinkron vezérlések.  13.hét: Arányos mágnessel működtetett hidraulikus elemek. Az arányos mágnes szerkezeti kialakítása, jellemzői. Elmozdulás vezérelt és erővezérelt arányos mágnes. Az arányos mágnes hiszterézisének csökkentése.  Arányos mágnessel működtetett hidraulukus elemek (közvetlen és elővezérelt útváltók, közvetlen és elővezérelt nyomáshatárolók, fojtó és áramállandósító szelep) szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonsága, jelképe.  14. hét: Szervoszelepek hidraulikai funkciói, csoportosításuk. Szervoszelepekben alkalmazott elektromechanikus jelátalakító.Tolattyús és fúvókás hidraulikus erősítő fokozatok. Szervoszelepek jellemző karakterisztikái: üresjárási és terhelési karakterisztikák.Kétfokozatú, nem merev visszacsatolású szervoszelep szerkezeti kialakítása, működése, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos és szervoszelepek összehasonlítása.  15. hét: Hidraulika okozta zaj. Zajcsökkentési lehetőségek. Elsődleges és másodlagos zajcsökkentési megoldások.  Gyakorlatok tematikája:  1-2. hét: Laboratóriumi gyakorlat: közvetlen - és elővezérelt nyomáshatároló statikus és dinamikus karakterisztikájának méréséhez hidraulikus.  3-4. hét: Laboratóriumi gyakorlat: Fojtással és áramállandósítóval megvalósított sebességszabályzáshoz hidraulikus körfolyam összeállítása, a körfolyam jellemző paramétereinek mérése változó terhelés mellett.  5-6. hét: 1. ellenőrző zárthelyi  7-8. hét: Hidraulikus körfolyam tervezésének lépései. Számpélda: Adott feladatra hidraulikus körfolyam tervezése, elemek méretezése, kiválasztása.  9-10. hét: Laboratóriumi gyakorlat: Hidraulikus körfolyam összeállítása munkahenger gyorsjárati kapcsolásban röténő működtetésére és hidromotorok soros és párhuzamos működtetésére.  11-12. hét: 2. ellenőrző zárthelyi.  13-14. hét: Laboratóriumi mérések, zárthelyik pótlása.  15.hét: Bemutató mérés: Szervoszelep üresjárási és terhelési karaktaresztikájának felvétele. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *Aláírás feltétele az évközi zárthelyik legalább elégséges szintű teljesítése, gyakorlatokon való részvétel, laboratóriumi mérésekről készített jegyzőkönyvek beadása. Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyik értékelése: 0-40%: elégtelen; 40-55%:elégséges; 55-70%:közepes; 70-85%:jó; 85-100%:jeles.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Fűrész Ferenc: Irányítástechnika ( Hidraulikus elemek – és rendszerek) , BMF BGK 3012,2003;  Bärnkopf Rudolf: Hidraulika a gyakorlatban, Flaccus Kiadó,2011;  Hantos Tibor-Barak Antal-Nagy Lajos- Simon Gábor: Hidraulika alpjai, elektronikus jegyzet (http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop);  Dr. Kröell Dulay Imre: Szerszámgépek automatizálása I. ( Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai ), Tankönyvkiadó, 1986.  **Ajánlott irodalom:**  Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alapjai és elmélete, Bosch Rexroth AG, 2004; Dr. Kröell Dulay Imre: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Prudukt Kft, 2001.  J.P.Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 2005 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT043M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. Az önálló munkavégzés képességének kialakítása. A későbbi diplomaterv előkészítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Projekt tervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma megoldásával foglalkoznak. A Projekt tervezési feladatok kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás. A Projekt tervezés feladataihoz nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont)*  *Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:PROJEKT FELADAT A. és PROJEKT FELADAT B., elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT044M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. Az önálló munkavégzés képességének kialakítása. A későbbi diplomaterv előkészítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Projekt tervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma megoldásával foglalkoznak. A Projekt tervezési feladatok kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás. A Projekt tervezés feladataihoz nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:PROJEKT FELADAT A. és PROJEKT FELADAT B., elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT045M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas az önálló mérnöki tevékenységre. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomatervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma önálló megoldásával foglalkoznak. A Diplomatervek kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során önállóság az elvárás. A Diplomatervekhez nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos Szerszámgépészeti szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos CAD/CAM szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT046M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas az önálló mérnöki tevékenységre. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A Diplomatervezési feladatok során a hallgatók, egy adott szakterületről - a CAD/CAM szakirányos hallgatók esetében a számítógépes tervezés és gyártás területéről, Szerszámgépészeti szakirányos hallgatók esetében gyártóeszközök tervezésének területéről- származó konkrét ipari probléma önálló megoldásával foglalkoznak. A Diplomatervek kidolgozásában ipari és/vagy tanszéki konzulensek segítenek, de a hallgató részéről kezdeményezésre van szükség, és a feladat előrehaladása során önállóság az elvárás. A Diplomatervekhez nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladat értékelése komplex módon torténik, aktivitás a feladatkiírás során (0-10 pont), félév közi aktivitás, rendszeresség (0-30 pont), prezentáció (0-20 pont), Dolgozat (0-40pont)*  *elégtelen (0-49 pont), elégséges (50-64 pont), közepes (65-79 pont), jó (80-89 pont), jeles(90-100 pont)* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos Szerszámgépészeti szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  Takács, Gy.:Diplomatervezés, MSc szintű, gépészmérnök szakos CAD/CAM szakirányos nappali tagozatos hallgatók számára, elektronikus útmutató és segédlet, 2012  **Ajánlott irodalom:**  Az ajánlott irodalmat a projekt feladat konzulense irja elő a dolgozat témájának függvényében. | |

*Kötelezően választott 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Anyagválasztás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT074M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Tisza Miklós, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az anyagválasztás koncepcionális és tényleges folyamatainak megismerése, a számítógépes mérnöki módszerek az anyagtudományban és az anyagtechnológiákban | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok és az anyagválasztás szerepe a terméktervezési, folyamattervezési és a gyártási folyamatokban. Az anyagtulajdonságok hatása a tervezési és gyártási folyamatokra, valamint a mérnöki szerkezetek tulajdonságaira és megbízhatóságára. Az anyagválasztási folyamat fejlődése: alternatív megoldások alkalmazása. Az anyag­válasz­tást befolyásoló tényezők, a mérnöki gyakorlat anyagaival szemben támasztott funkcionális és megmunkálhatósági követelmények. Az anyagválasztás motivációi, módszerei, műszaki, gazdasági szempontjai és ezek kölcsönhatása. Az anyagválasztás célfüggvényei. Többszörös célfüggvények alkalmazása az anyagválasztásban. Az értékelemzés és a károsodás elemzés alkalmazása az anyagválasztásban. A számítógépes anyagválasztás módszerei és rendszerei | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű megírása. 2 önálló feladat legalább elégséges szintű elkészítése.*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Tisza, M: Az anyagválasztás alapjai, Miskolci Egyetem, Elektronikus jegyzet  Ashby, M: Materials Selection in Mechanical Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2004. pp. 246.  **Ajánlott irodalom:**  ASM Handbook, Vol. 20. Materials Selection and Design, ASM Int. London, 1997. pp. 900.  Farag, M: Selection of Materials for Engineering Design, Prentice Hall, New York, 1989. pp. 533. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű gyártástechnológiák | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT348M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik napjaink korszerű anyagleválasztási technológiáit, valamint azokat a különleges technológiákat, melyekkel a korszerű szerkezeti anyagok is megmunkálhatók. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Korszerű forgácsoló megmunkálások áttekintése. Nagysebességű forgácsolás, gyorsmarás, jellegzetességek és alkalmazási területek. Ultraprecíziós és mikromegmunkálások. A keménymegmunkálás sajátosságai és alkalmazása. Nanotechnológiák. Különböző fizikai elveket hasznosító nagy energiasűrűségű megmunkálások csoportosítása és jellegzetességei. Nagy energiasűrűségű, korszerű megmunkálási módszerek. Mechanikai, kémiai és hőenergiát hasznosító eljárások. A sugaras megmunkálások jellemzői. Ultrahangos megmunkálás, abrazív vízsugaras vágás jellegzetességei és alkalmazásai. Elektroeróziós megmunkálások. Megmunkálás plazmával és lézerrel. Megmunkálás elektron- és ionsugárral. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Momber: Principles of abrasive waterjetcutting, Springer 1998, p394  2. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346  3. Niebel-Draper-Wysk: Modern Manufacturing Process Engineering, Mc Graw-Hill Publishing Company 1989, p986.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia III. A megmunkáló eljárások és szerszámaik. Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003., p539  2. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  3. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p313 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szerszámgépek dinamikája | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT024M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Patkó Gyula, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a szerszámgépek dinamikai problémakörébe. Egyszerű dinamikai modellek alkotása számítási példák alapján. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szervohajtások a mellékhajtóművekben. NC gépek mellékhajtóművei, dinamikai problémák, NC gépek fő- és mellékhajtóműveinek dinamikai szempontok szerinti tervezése. Saját körfrekvenciák számítása szíjjal hajtott főorsók, fogaskerékhajtóművek csavaró lengéseinél. Tengelyek kritikus fordulatszámai precessziós mozgások esetén. Lemezek, burkolatok lengései. Egyszerűbb nemlineáris lengések. Szíjhajtások paraméteresen gerjesztett lengései, stabilitási problémák. Képlékenyalakító gépek: főhajtómű, motor – lendítő kerék rendszer tervezése. Alakítógépek alapozási kérdései. Többszabadságfokú gépalapok rugómátrixának tervezése. Rezgésmentesítés feladatai. Alá- és föléhangolt gépalapok tulajdonságai. Számítógépes szimulációk és analitikus vizsgálati lehetőségek a géptervezésben. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db 2 órás zárthelyi feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács E.: Szerszámgépek III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1972. p. 1-140.; Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277  **Ajánlott irodalom:**  Harris and Creede.: Shock & Vibration Handbook, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1961.; Den Hartogh, J.P.: Mechanical Vibrations, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1956. | |

*Kötelezően választott 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gyártóeszközök modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT031M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szilágyi Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megmunkáló berendezések üzemeltetése során előforduló jelenségek szimulációs vizsgálata. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szerszámgépek szerkezeti egységeinek (csapágyak, szánok, vezetékek, tengelyek, stb.) áttekintése. Fenti egységekből összeállított komplex struktúrák szilárdságtani, rezgéstani és hőtani irányú végeselemes modellezése: állandó keresztmetszetű forgó tengelyek, feszültségkoncentrációk előfordulása, ciklikusan váltakozó igénybevételnek kitett forgó tengelyek, két végén gördülő csapágyakkal megtámasztott főorsó problémája, gyártóeszközök rezgései, dinamikai problémái. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves beadandó feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú* | |
| **Kötelező irodalom:**  Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.  **Ajánlott irodalom:**  Harris and Creede.: Shock & Vibration Handbook, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1961.; Den Hartogh, J.P.: Mechanical Vibrations, McGraw – Hill Book Co., Inc. 1956.; Den Hartogh, J.P.: Advanced strength of materials, Dover Publications, 1987. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Formatervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET510M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tartalom és a forma egységének megteremtésére fókuszáló integráló termékfejlesztő munkába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az iparművészet és formatervezés kialakulása.  2. Funkcionális és reprezentatív tervezés a 19. században.  3. A szecesszió, a DWB.  4. A funkcionalizmus kialakulása  5. Az amerikai nagyipari tervezés kialakulása az I. világháború előtt  6. A styling kialakulása az USA-ban.  7. Az ipari formatervezés az USA-ban a II. világháború után  8. Modern design irányzatok a II. világháború után.  9. Termékfejlesztés. A funkció és a forma összhangja.  10. Termékfejlesztés. Anyag és technológia  11. Természeti analógiák. megfogók  12. Természeti analógiák. Kéziszerszámok  13. Összetett feladatok . Kézi szerszámgépek szerkezeti kialakítása  14. Összetett formatervezési feladatok. Kézi szerszámgépek | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadáson jegyzet készítése (aktív részvétel az előadásokon). Feladatok kidolgozása a gyakorlati órán a tárgyhoz kapcsolódó témakörben*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzetre adott jegy, 40% a gyakorlati órákon készített feladatokra adott jegyek átlaga, 40% a vizsgán elért eredmény. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített jeles feladatok.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lissák György: A formáról. Láng Kiadó és Holding Rt. Budapest, 1998.  Becker György, Kaucsek György: Termékergonómia és termékpszichológia. Tölgyfa Kiadó. Budapest, 1996.  Péter József, Dömötör Csaba: Ipari design a fejlesztésben. Egyetemi jegyzet. Miskolc-Egyetemváros, 2011.  Read Herhert: Art and Industry. The Principles of Idustrial Design. London. 1966  **Ajánlott irodalom:**  Ernyey Gyula: Az ipari forma története. Corvina Kiadó. Budapest, 1983.  Ernyey Gyula: Az ipari forma története Magyarországon. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.  Papanek Victor: Design for the Real Word. Thames and Hudson, London, 1972 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Technológiai folyamatok modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT075M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Lukács Zsolt, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Technológiai folyamatok modellezése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Modellezési alapismeretek, a modellezés célja és típusai. Technológiai folyamatok modellezésének elméleti alapjai. Technológiai folyamatok numerikus modellezése: a végeselemes módszer elvi alapjai, általános és célorientált végeselemes szoftverek. A végeselemes megoldás általános menete. Geometria létrehozása, diszkretizáció és behálózása. Elem és csomópont típusok, csoportok létrehozása. Input adatok értelmezése, hőtani, metallurgiai és mechanikai adatok bevitele. Peremfeltételek definiálása. A végeselemes módszer alkalmazása a lemez- és térfogat alakításban. A végeselemes módszer alkalmazása fázisátalakulási folyamatok elemzésére, hőkezelési és hegesztési eljárások modellezése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi*  **Értékelése:**  *aláírás, kollokvium; a félévközi zh, feladatok és órai szereplés alapjánjó, ill. jeles eredmény esetén megajánlott irásbeli vizsgaeredmény elérése lehetséges amelyet kötelező szóbeli követ* | |
| **Kötelező irodalom:**  Thomas J. R. Hughes: The Finite Element Method, New York, 2000  Páczelt, I.: Végeselemes módszer a mérnöki gyakorlatban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999.  **Ajánlott irodalom:**  O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor: The Finite Element Method: Basic Formulation and Linear Problems, England, 1989. | |

**Terméktervező specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Készségfejlesztő technikák | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET521M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dömötör Csaba, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Különféle anyagokkal való modellezési készségek fejlesztése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Rácsszerkezet tervzése és kivitelezése,  Papírplasztika készítése  Agyagmodellezés  Prezentáció, a féléves munka bemutatása és értékelése | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele a kötelező foglalkozások folyamatos látogatása, a gyakorlatvezető folyamatos ellenőrzése mellett kiadott feladatok elkészítése és legalább elégséges minősítése, továbbá prezentáción történő bemutatása.*  *- Az elkészítendő feladatok ki- és beadásának időpontját az ütemterv szerinti feladatcsoportnál az óra végén. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.*  **Értékelése:**  *aláírás, gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lissák György : A Formáról (2000)  Scherer József : 100 év formatan (2000)  Lelkes Péter : Art Designer (2004)  **Ajánlott irodalom:**  Oláh István: Termékgyártás technológiái és berendez  ései. Könnyűipari Műszaki Főiskola, 1998.  Töreky Ferenc: Vizuális kommunikáció. 2002.  Zala Tibor: A grafika története, Tan-Grafix kiadó 1997 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek méretezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET503M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szente József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Korszerű méretezési módszerek megismertetése. A méretezést támogató lehetőségek: professzionális méretező szoftverek, matematikai szoftverek, internetes online megoldások, szabványok, katalógusok használatának bemutatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Csavarkötések méretezése.  2. Erőzáró tengely-agy kötések méretezése.  3. Alakzáró tengely-agy kötések méretezése.  4. Rugók méretezése.  5. Tengelyek méretezése.  6. Siklócsapágyak méretezése.  7. Gördülőcsapágyak méretezése.  8. Szíjhajtások méretezése.  9. Lánchajtások méretezése.  10. Fogaskerekek méretezése.  11. Számítógépes alkalmazások a gépszerkezetek méretezésében. Online megoldások az interneten.  12. Matematikai szoftverek használata.  13. Professzionális méretező programok.  14. CAD rendszerbe integrált számítási lehetőségek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A félév során több önálló tervezési feladatot kell megoldani, a számításokat jegyzőkönyv formájában elkészíteni. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.*  **Értékelése:**  *Az aláírás megszerzéséhez valamennyi feladatnak legalább elégséges szintűnek kell lennie. Az évközi teljesítményt a feladatokra adott osztályzatok kerekített átlagával, 1/3 arányban beszámítjuk a vizsgajegybe. A beszámításhoz a vizsga eredményének önmagában legalább elégségesnek kell lennie.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Szente J. – Bihari Z.: Számítógépes terméktervezés. Elektronikus jegyzet. Miskolc. 2006.  2. Muhs, D. – Wittel, H. – Jannasch, D. – Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg, 2007. ISBN 978-3-8348-0262-0.  3. Budinas - Nisbett: Shigley's Mechanical Engineering Design. McGraw-Hill. 2008. ISBN 0-390-76487-6.  **Ajánlott irodalom:**  1. Szota Gy.: Gépelemek IV. Tankönyvkiadó. Budapest. 1996.  2. Niemann, G. - Winter, H. - Höhn, B. R.: Maschinenelemente, Band 1. Springer. 2005. ISBN 3-540-25125-1.  3. Juvinall, R. C. – Marshek, K. M.: Fundamentals of Machine Component Design. 3rd edition. John Wiley & Sons, New York, 2000. ISBN 0-471-24448-1. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Objektumsemleges tervezésmódszertan | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET504M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tervezésmódszertan alapvető kérdéseibe, amelyek elsajátításával a hallgatóban mélyítjük a rendszerben való gondolkodás szükségszerűségét. A tantárgy teljesítésével a hallgató rendszerszemléletű gondolkodása fejlődik. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Általános alapismeretek, fogalmak. Termék életpálya. A konstrukciós tervezés alapjai (rendszerek, rendszerelemek, funkciók, leképezések). Feladatkitűzés, feladat pontosítás. Megoldáskeresés módszerei, tervezői szemléletek. Funkció-, hatás-, hatáshordozó struktúrák. Értékelő eljárások. Elemek és szerkezetek építési módjai. A kialakítás folyamata (alapszabályok, elvek, kötöttségek). Megoldás variációk a kialakításban. Kötéstechnikai alapelvek és megoldások (alak- és erőzárás). Dokumentálás, termék-megfelelőség. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db féléves feladat, 1 db PowerPoint-os beszámoló*  **Értékelése:**  *ötfokozatú skála szerint, a féléves feladatnak, illetve a beszámolónak külön-külön minimum elégséges szintűnek kell lennie a sikeres félévzáráshoz.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kamondi, L.- Sarka, F.- Takács, Á.: Fejlesztés-módszertani ismeretek. Elektronikus jegyzet. Készült: „Korszerű anyag-, nano- és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” TÁMOP-4.1.2-08/1/a-2009-0001, http://web.alt.uni-miskolc.hu/tananyag/index.html, Miskolc, 2011.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969.  Pahl, G. – Beitz, W. – Feldhusen, J. – Grote, K. H.: Engineering Design, third edition, Springer Verlag, London, 2007.  Roth, K. : Konstruieren mit Katalogen, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2001.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Á.: Számítógéppel Segített Koncepcionális Tervezési Módszer, PhD. disszertáció, Miskolc, 2009.  Takács, Á.: Computer Aided Conceptual Design Theory-Summary of a PhD thesis, Miskolc, 2009.  Otto, K. –Wood, K.: Product Design, Prentice Hall, New Jersey, 2001. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Környezetszempontú tervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET315M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Ismerkedés a környezetszempontú tervezés irányelveivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Műszaki termékek és a környezet kapcsolata, az életciklus szerepe és elvárásai. A tervezési folyamat általános áttekintése a környezeti befolyásolhatóság megjelölésével. Az újrahasznosítás elveinek érvényesítése a konstrukciós megoldásokban. Alapanyagok, hulladékok követése a termékben, a gyártásban. Körfolyamatok jellemzői, sajátosságai. A hatáshordozók (anyagok) szétválasztásának hatáselvei és megoldásai. A termék-megfelelőség környezetszempontú érvényesülése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi. Amennyiben a hallgató jeles zárthelyit ír, továbbá az előadásoknak és a gyakorlatoknak legalább a 60%-án aktívan részt vesz, jeles megajánlott jegyet javasolhat a tanszék.*  **Értékelése:**  *ötfokozatú skála szerint* | |
| **Kötelező irodalom:**  -Weege R-D.: Recyclinggerechtes Konstruieren. VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 1981.  -Kamondi, L. – Takács, Á.: Környezettudatos tervezés – Útmutató és segédlet az előadáshoz és a gyakorlathoz BSc. szakos Ipari termék- és Formatervező hallgatók részére, elektronikus jegyzet, készült a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, Miskolc, 2012.  -Kamondi, L.- Sarka, F.- Takács, Á.: Fejlesztés-módszertani ismeretek. Elektronikus jegyzet. Készült: „Korszerű anyag-, nano- és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” TÁMOP-4.1.2-08/1/a-2009-0001, http://web.alt.uni-miskolc.hu/tananyag/index.html, Miskolc, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  -Moser, M. – Pálmai, Gy.: A környezetvédelem alapjai. Felsőoktatási tankönyv. 2006.  -Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969.  -Pahl, G. – Beitz, W. – Feldhusen, J. – Grote, K. H.: Engineering Design, third edition, Springer Verlag, London, 2007. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Virtuális termékfejlesztés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET522M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Bihari Zoltán, adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A számítógéppel segített tervező eljárások elmélete és gyakorlata. A 3 dimenziós tervezés elvi alapjainak elsajátítása gépészeti alkatrészeken keresztül. A tárgy célja az alkatrész modellezés, alkatrészrajz készítés, szerelés összeállítás alapjainak elsajátítása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A virtuális termékfejlesztés fogalma, eszközrendszere. Számítógép a terméktervezésben. Modellező és integrált tervező szoftverek. Sajátosság alapú modellezés. Parametrikus modellezés. Szerelt egységek modellezése. A virtuális tervezés és gyártás folyamata: vázlat, formaterv, részlettervezés, szereléstervezés, analízis, szimuláció, szerelés ellenőrzés, gyorsprototipus gyártás, szerszámtervezés, szerszám gyártás, alkatrészgyártás. Reverse engineering: mérés, modell, digitalizálás, CAD/CAM rendszer, termék, ellenőrzés. Az ember termék kapcsolat vizsgálata virtuális környezetben. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Önálló tervezői feladat elkészítése*  **Értékelése:**  *A félévközi teljesítményt kétfokozatú (megfelelt/nem megfelelt) értékeléssel kell minősíteni. Az értékelés a vizsgajegybe nem számít bele, mivel a levelező képzésnél az önálló munka nem bizonyítható.* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Bihari Zoltán – Szente József: Számítógépes terméktervezés. Szakmérnöki jegyzet. Készült „A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” CAD/CAM/FEM kompetencia kurzusok projekt keretében. 2006. p. 193.  2. Szente József - Bihari Zoltán: Gépelemek, alkatrészek számítógépes tervezése – Terméktervezés Miskolc: HEFOP, 2005. 150 p.  3. McMahon C. – Browne, J.: CADCAM. 2nd Ed. Addison-Wesley. 1998.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dr. Szente József - Bihari Zoltán: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Elektronikus tankönyv. 2011. p. 107. www.tankonyvtar.hu/hu  2. Horváth I. - Juhász I.: Számítógéppel segített gépészeti tervezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1996.  3. Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. Addison-Wesley. 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Számítógépi grafika és geometriai modellezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEAGT231M  **Tárgyfelelős intézet:** MAT-AGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A számítógéppel segített geometriai tervezésnél használt alapvető görbe- és felületleírási módszerek megismerése és alkalmazása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Koordináta-rendszerek, homogén koordináták, koordináta és ponttranszformációk mátrix alakja. Görbék leírási módjai, interpoláló és approximáló görbék, szplájnok. Simulósík, ívhossz, görbület, torzió, kísérő triéder. Hermite-ív, Ferguson- és Overhauser-spline definíciója és tulajdonságai. Bézier-görbe paraméteres alakja és tulajdonságai, de Calteljau-algoritmus. B-spline görbe paraméteres alakja, tulajdonságai. Felületek leírási módjai; érintősík, normális, mozgó görbe által súrolt felületek, interpoláló és approximáló felületek: Coons-folt, Bézier-felület, B-spline felület. Racionális Bézier- és B-spline görbék és felületek származtatása, tulajdonságai. Felület és testmodellezés CAD rendszerekben. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db programozási feladat.*  **Értékelése:**  *A feladat elfogadható, ha működőképes, a kitűzött célt valósítja meg és a hallgató ismertetni tudja megoldását. A félévközi munka a vizsga eredményébe nem kerül beszámításra.* | |
| **Kötelező irodalom:**  • Juhász Imre: Görbék és felületek modellezése, e-jegyzet, 2011. 131 p. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/GFM/Gorbek\_es\_feluletek\_modellezese.php  • Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi\_grafika.php  • Farin, G.:Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 5th edition Morgan-Kaufmann, 2002  **Ajánlott irodalom:**  • Hoschek, J., Lasser, D.: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters, Wellesley, 1993.  • Gallier, J.: Curves and Surfaces in Geometric Modeling, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco, 2000.  •Farin, G., Hoschek, J., Kim, M.S.: Handbook of Computer Aided Geometric Design, North-Holland, 2002. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET523M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot kell megoldania, mely megalapozhatja, ill. része lehet az elkészítendő diplomatervének. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - megfogalmazódik a feladat, összeállításra kerül a feladat kitűzés (cél meghatározás, követelményjegyzék összeállítás),  - megtörténik a funkció felismerés, funkcióelemzés,  - összeállításra kerül az a kritériumrendszer, mely alapját képezi a felismert megoldások értékelésének,  - a megoldáskereséshez funkcióstruktúra kerül felépítésre, melyből a fejlesztendő termék működési elve kiolvasható,  - a funkcióstruktúra variációjával további megoldások leirata állítható elő,  - a megoldáskeresés elmélyítése a hatáselvek és hatáshordozók keresésével és funkciókhoz kötésével történik, melynek vége egy megoldás halmaz előny-hátrány katalógussal,  - a megoldások értékelésével kiválasztódik az a megoldás, mely feladat konstrukciós tervezésének (a kialakításnak) a szakaszát jelenti.  A feladat kidolgozásával párhuzamosan folyik egy szabadalom és irodalomkutatás a meglévő megoldások feltárásához, az újdonság megítéléséhez. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET524M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot kell megoldania, mely megalapozhatja, ill. része lehet az elkészítendő diplomatervének. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - pontosítja a feladatot és az összeállításra került feladatkitűzést (cél meghatározás, követelményjegyzék pontosítás),  - áttekinti az eddig feltárt megoldásokat, azok értékelését,  - rögzíti a termék főfunkcióit, előtervezést, méretezést végez a főfunkciók közelítő kialakítására,  - forma és alakadással kialakítja a terméket, előzetes összeállítási rajzot készít,  - mérnöki számításokra alapozva meghatározza, ellenőrzi a legfontosabb méreteket,  - összehangolja a főfunkciókat a mellékfunkciókkal,  - kiválasztja a termék kritikus elemeit, azokon ellenőrző számításokat végez,  - egy építőelem (alkatrész) esetében bemutatja az alkatrészrajzot és mellékel egy méretlánc elemzést.  A feladat előkészíti a diplomatervet az előtanulmányok előkészítésével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET525M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot (kapcsolódva a projektfeladathoz) kell megoldania, mely a diplomaterve is lesz. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - megfogalmazódik a feladat, összeállításra kerül a pontosított feladatkitűzés (cél meghatározás, követelményjegyzék összeállítás),  - kiegészítésre kerül és megtörténik a funkció felismerés, funkcióelemzés,  - a korábbi ismeretekre támaszkodva összeállításra kerül az a kritériumrendszer, mely alapját képezi a felismert megoldások értékelésének,  - a megoldáskereséshez pontosodik a funkcióstruktúra és annak variációi (kötési struktúra módosítások),  - összevetésre kerülnek a létező irodalmi és szabadalmi megoldások,  - a megoldások értékelésével kiválasztódik az a megoldás, mely feladat konstrukciós tervezésének (a kialakításnak) a szakaszát jelenti,  - a kiemelt megoldásokra elkészül egy előny-hátrány katalógus | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET526M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kamondi László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A hallgatónak a félév során az eddig elsajátított szakmai ismereteire alapozva egy önálló feladatot (kapcsolódva a projektfeladathoz) kell megoldania, mely a diplomaterve is lesz. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A hallgató ipari problémához vagy tanszéki kutatási feladatokhoz kapcsolódó projektfeladatán dolgozik konzulense támogatásával, folyamatos konzultációval. A konzultációk minimum heti 2 órában, egyeztetett időpontban történik.  Ennek keretében  - pontosítja a feladatot és az összeállításra került feladatkitűzést (cél meghatározás, követelményjegyzék pontosítás),  - áttekinti az eddig feltárt megoldásokat, azok értékelését,  - rögzíti a termék főfunkcióit, előtervezést, méretezést végez a főfunkciók közelítő kialakítására,  - forma és alakadással kialakítja a terméket, előzetes összeállítási rajzot készít,  - mérnöki számításokra alapozva meghatározza, ellenőrzi a legfontosabb méreteket,  - összehangolja a főfunkciókat a mellékfunkciókkal,  - kiválasztja a termék kritikus elemeit, azokon ellenőrző számításokat végez,  - egy építőelem (alkatrész) esetében bemutatja az alkatrészrajzot és mellékel egy méretlánc elemzést.  A feladat előkészíti a diplomatervet az előtanulmányok előkészítésével. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az önálló féléves feladatot nyomtatott és elektronikus formában kell beadni. A félév végén az önálló munkát egy 15 perces ppt prezentációval kell bemutatni*  **Értékelése:**  *Az elkészített feladat ötfokozatú (1-5) minősítő skálán kerül értékelésre. A feladatnak legalább (2) elégséges minősítésűnek kell lenni. A prezentáció is a feladathoz hasonlóan minősítést kap. A gyakorlati jegyet 70 % – ban a feladat, 30 %-ban a prezentáció minősítése határorra meg az ötfokozatú (1-5) minősítő skálán.* | |
| **Kötelező irodalom:**  B. Schäppi-M.M.Andreasen-M. Kircheeorg-F. J. Radermacher: Handbuch Produktentwicklung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 2005. pp. 1-838.  K. Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 3., aktualisierte Auflage.Carl Hanser Verlag, München-Wien.2007. pp. 1-772.  Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Grundlagen zur Neu- und Weiterentwicklung technischer Produkte. 3. Auflage. Springer-Lehrbuch. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 1994. p: 1-580.  Pahl, G.- Beitz, W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981. p: 1-466.  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996. p: 1-141.  Nagy, G. (szerk.): Gépszerkesztési atlasz. Budapest. 1991. p:  **Ajánlott irodalom:**  R. Koller-N. Kastrup: Principlősungen zur Konstruktion technischer Produkte. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-Budapest, 1994. pp.1-476.  Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969. p: 1-178.  C. O. Bauer: Handbuch der Verbindungstechnik. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1991. pp. 1-334.  C. H. Decker: Maschinenelemente. Gestaltung und Berechnung. Carl Hanser Verlag, München-Wien. 1982. pp. 1-576. | |

*Kötelezően választott 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges hajtások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET505M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés az űrtechnikában, ipari robotokban, szerszám- és nyomdaipari gépekben, orvosi diagnosztikai berendezésekben stb. használt, a speciális feladatra adaptált mechanikus hajtások fejlesztésébe. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Fogaskerék-bolygómű kinematikai és geometriai számításai. 1. feladat kidolgozása  2. Fogaskerék-hajtómű változatok, alkalmazási határok. Kéziszerszámok, háztartási gépek, robotok, finom- és biomecha-nizmusok hajtóművei .1. feladat kidolgozása  3. Fogaskerék-bolygómű működést zavaró jelenségek..1. feladat beadása  4. Fogaskerék-bolygómű szilárdsági számításai. Konstrukciós szempontok, hatásfok vizsgálatok. 2. feladat ismertetése  5. Hajlékony elemes hajtások működésének alapjai. Változatok, osztályozásuk. 2. feladat kidolgozása  6. Fogaskerék-hullámhajtómű változatok kinematikai számításai. A geometria számítások alapjai. 2. feladat kidolgozása  7. Fogaskerék-hullámhajtómű szilárdsági számításai. 2. feladat kidolgozása  8. A fogaskerék-hullámhajtómű konstrukciós lehetőségei. 2. feladat beadása  9. A fogaskerék-hullámhajtómű laboratóriumi vizsgálatai. 3. feladat ismertetése  10. Nem evolvens profilú fogaskerék-hajtások geometriai számításának alapjai. 3. feladat beadása  11. Nem evolvens profilú fogaskerék-hajtások szilárdsági számításai. 4. feladat ismertetése  12. Dörzshajtások. Alapfogalmak, konstrukciós változatok, alkalmazási lehetőségek. 4. feladat beadása  13. Dörzshajtások kinematikai és geometriai számításai.  14. Dörzshajtások szilárdsági számításának alapjai. Elégtelen feladatok pótlása | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadás alapján jegyzet készítése (aktív részvétel az előadáson), négy legalább elégséges szintű feladat kidolgozása.*  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzet, 40% a feladatokra adott jegyek átlaga. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *A vizsga zárthelyi összpontszáma 100, jeles 86-100, jó 71-85, közepes 56-70, elégséges 41-55, elégtelen 0-40.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített négy db. jeles feladat.*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzet, 40% a feladatokra adott jegyek átlaga. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *A vizsga zárthelyi összpontszáma 100, jeles 86-100, jó 71-85, közepes 56-70, elégséges 41-55, elégtelen 0-40.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített négy db. jeles feladat.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Apró, F.: Hajtóművek gépszerkezettana. Miskolci Egyetemi Kiadó. 1996.  Péter J.: Gépszerkezettan „A”. Hullámhajtómű tervezése. Oktatási segédlet. Miskolc, 2004.  Volkov - Krajnev: Hullámhajtóművek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.  Z. I. Levai: theory of Epicyclic Gears and Epicyclic Change-Speed Gears. TU of Buliding, Cicil and Transport Engineering, Budapest, 1966  **Ajánlott irodalom:**  Terplán, Z., Antal, M., Apró, F., Döbröczöni, Á.: Fogaskerék-bolygóművek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.  Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó. Budapest, 1983.  Richard S.:Hartenberg, Jacques Denavit: Kinmatic Synthesis of Linkages. McGraw-Hill, New York, 1964  Joseph E. Shigley, John J. Uicker: Theory of Machines and Mechanisms. McGraw-Hill, New York, 1980  Virgil M. Faires and Robert M. Keown, Mechanism, 5th. ed., McGraw-Hill, New York, 1960 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Műanyag alakítás | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT084M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kiss Antal, ny. adjunktus | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A műanyagalakítás alapjait elsajátítva, a hallgatók felkészülnek a műanyag alakító szerszámok tervezésének elsajátítására, be tudnak kapcsolódni a műanyag feldolgozó üzemek munkájába. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A műanyagok anyagismereti jellemzői, alakíthatósági sajátos tulajdonságaik. A műanyagalakítás technológiai változatainak részletes tárgyalása, a műanyagok sajátos jellemzőinek figyelembevételével, érintve a gép és szerszám megoldások alapvető kialakításait. Részletes elemzésre kerülnek a fóliák előállítási módszerei: kalanderezés, öntés. Az extrudáló eljárások bemutatása. Rétegelés, bevonatolás ismertetése. Üreges testek előállítása fúvással. Fröccsöntés, fröccsfúvás, habfröccsöntés. Sajtolás és fröccs-sajtolás. Műanyagok habosítása. Szálerősítésű műanyagok feldolgozása. Rotációs formázás. Műanyag bevonatok készítése. Műanyagok meleg- és hidegalakítása. Műanyagok vákuumformázása. Műanyagok kötései. Műanyagok felületi kikészítése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 zárthelyi, évközi feladat, kötelező üzemlátogatás*  **Értékelése:**  *Ha az évközi zh és feladat jegyeinek átlaga 3,5 vagy jobb, azt megajánlott írásbeli vizsgajegynek számít, ezt követi a szóbeli vizsga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Schwarz-Ebeling – Lüpke – Schelter: Műanyagfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  Czvikovszky – Nagy – Gaál: A polimertechnika alapjai, Egyetemi Tk., Műegyetemi Kiadó, Bp.,2006.  **Ajánlott irodalom:**  R. J. Crawford: Plastics engineering, 2nd Edition, Pergamon Press, Oxford, 1987.  Tisza Miklós: Mechanikai technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.  Tisza Miklós: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.  Szombatfalvy Árpád: Szerkezeti elemek tervezésének szempontjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981. | |

*Kötelezően választott 2.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Formatervezés | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET510M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Péter József, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés a tartalom és a forma egységének megteremtésére fókuszáló integráló termékfejlesztő munkába | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Az iparművészet és formatervezés kialakulása.  2. Funkcionális és reprezentatív tervezés a 19. században.  3. A szecesszió, a DWB.  4. A funkcionalizmus kialakulása  5. Az amerikai nagyipari tervezés kialakulása az I. világháború előtt  6. A styling kialakulása az USA-ban.  7. Az ipari formatervezés az USA-ban a II. világháború után  8. Modern design irányzatok a II. világháború után.  9. Termékfejlesztés. A funkció és a forma összhangja.  10. Termékfejlesztés. Anyag és technológia  11. Természeti analógiák. megfogók  12. Természeti analógiák. Kéziszerszámok  13. Összetett feladatok . Kézi szerszámgépek szerkezeti kialakítása  14. Összetett formatervezési feladatok. Kézi szerszámgépek | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az előadáson jegyzet készítése (aktív részvétel az előadásokon). Feladatok kidolgozása a gyakorlati órán a tárgyhoz kapcsolódó témakörben*  **Értékelése:**  *A féléves teljesítmény beszámítása a vizsgajegybe: 20% a jegyzetre adott jegy, 40% a gyakorlati órákon készített feladatokra adott jegyek átlaga, 40% a vizsgán elért eredmény. A részek legalább elégséges szintűek legyenek.*  *Megajánlott vizsgajegy: Színvonalas jegyzet és a gyakorlati órákon készített jeles feladatok.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lissák György: A formáról. Láng Kiadó és Holding Rt. Budapest, 1998.  Becker György, Kaucsek György: Termékergonómia és termékpszichológia. Tölgyfa Kiadó. Budapest, 1996.  Péter József, Dömötör Csaba: Ipari design a fejlesztésben. Egyetemi jegyzet. Miskolc-Egyetemváros, 2011.  Read Herhert: Art and Industry. The Principles of Idustrial Design. London. 1966  **Ajánlott irodalom:**  Ernyey Gyula: Az ipari forma története. Corvina Kiadó. Budapest, 1983.  Ernyey Gyula: Az ipari forma története Magyarországon. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1974.  Papanek Victor: Design for the Real Word. Thames and Hudson, London, 1972 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges gépek | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET515M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Bihari János, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Ismerkedés a gépészet gyakorlati oldalaival | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A köznapi használatban előforduló, mindenki által kezelhető gépekkel szemben támasztott követelmények, megvalósított eszközök, ezek mechanikus részegységei, elektronikai, elektrotechnikai igényei. Intelligens eszközök. Egy részegység tervezése, analízise. Szolgáltatások gépei (élelmiszeripar, háztartás). Az informatika és irodatechnika gépei (számítógépek, nyomtatók, másolók). Orvosi műszerek és gépek (kéziműszerek, bélvarrógép). A védelem eszközei (kézifegyverek). Barkácsgépek (fúrók, csiszolók, csavarozók). Mezőgazdasági kisgépek (kerti traktor, öntöző eszközök). Optikai eszközök (távcsövek, fényképezőgépek, vetítők). Játékok és sporteszközök | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A gyakorlati jegy 70%-a az órai részvételből, 30%-a egyéni beszámolóra kapott jegyből áll össze. Az órai munka az órán kapott feladatok megoldását jelenti 90%-ban, az órai aktivitást 10%-ban. Jelest csak az kaphat, akinek az egyéni beszámolója jeles*  **Értékelése:**  *A gyakorlati jegy 70%-a az órai részvételből, 30%-a egyéni beszámolóra kapott jegyből áll össze. Az órai munka az órán kapott feladatok megoldását jelenti 90%-ban, az órai aktivitást 10%-ban. Jelest csak az kaphat, akinek az egyéni beszámolója jeles* | |
| **Kötelező irodalom:**  Kiss I.: Élelmiszeripari gépek szerkezettana II. VM VKSZI Bp. 2011.  Szendrő P.: Mezőgazdasági géptan, Mezőgazda kiadó, Bp. 1993.  Bergman, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik – Bd. 3. Optik, De Gruyter, 1993.  **Ajánlott irodalom:**  Richter, O. –Voss. v.R.: A finommechanika szerkezeti elemei Műszaki Könyvkiadó Bp. 1955.  Hidebrand,S.: Finommechanikai építőelemek Műszaki Könyvkiadó Bp. 1970  Muhs D., Willet H., Jannasch D., Voissek J.,:Roloff/Matek Maschienenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2011.  Pahl, G.- Beitz, W.: Konstruktionslehre. Springer, 2007.  Kamondi, L.: Terméktervezés- és fejlesztés. (Társszerzők: Bercsey, T., Döbröczöni, Á., Dubcsák, A., Horák, P., Péter, J., Kelemen, G., Tóth, S.), Budapest 1997. Jegyzet a Phare HU 930501/1350/E1 program támogatásával, p.: 1/262.:  Roth, K. : Tervezés katalógussal. Műszaki Könyvkiadó. Bp. 1989.  Stig, O. : Erfolg mit Innivation, Onyx, Bultg. Kungälv, 1989 | |

**Vegyipari gépészeti specializáció**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari műveletek 1. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT302M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Mannheim Viktória, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Vegyipari alapműveletek, alapfolyamatok és technológiai folyamatok pontos megismerése. Vegyipari berendezések geometriai és üzemi méretezésére vonatkozó ismeretek pontos elsajátítása. Felkészítés az önálló vegyipari technológiák mérnöki tervezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Vegyipari alapműveletek, alapfolyamatok és technológiai folyamatok kapcsolata és osztályozása. Mechanikai műveletek. Törésmechanika és mechanokémiai folyamatok. Szemcsés anyagok és halmazok jellemzői. Szemcsés szilárd anyag szemcseeloszlásának meghatározása táblázatos és grafikus módszerrel. Az aprítás fizikája, hatásfoka. Aprítóberendezések bemutatása. Aprítóberendezések méretezése. Őrléstechnika. Őrlési folyamatok bemutatása golyós-, keverő-, és rezgőmalmokban. Őrlőberendezések méretezése. A szétválasztással kapcsolatos alapfogalmak, általános elvek. Szétválasztási alapfolyamatok: Kéttermékes, tökéletes és reális szétválasztás bemutatása anyagmérlegekkel és sűrűségfüggvényekkel. Szétválasztási mérőszámok. Nagyüzemi osztályozás. Szitálás céljai, előfeltételei és a szitálás eredményét befolyásoló tényezők. Sziták teljesítménye, energiaszükséglete. Szitatípusok, szitaberendezések bemutatása. Együttülepedési jelenség és Stokes-törvény értelmezése, elvi alapok. A szétválasztás határát képviselő süllyedési sebesség meghatározása és mérése. Folyadék-szilárd rendszerek szétválasztása. Szemcsemozgás és ülepítés nehézségi és centrifugális erőtérben. Adott szilárd részecske ülepedési sebességének maghatározása tartályban. Motorolajban ülepedő szemcse átmérőjének meghatározása. Centrifugálás. Szemcsemozgás vizsgálata szakaszos működésű ülepítő centrifugában. Szilárd szemcse ülepedési idejének meghatározása derítő centrifugákban. Határszemcse átmérő meghatározása szupercentrifugában. Folyadékok és szuszpenziók folyási tulajdonságai. Folyadékok és szuszpenziók keverése. Keverő-berendezések részletes bemutatása. A keverés teljesítmény-szükségletének meghatározása keverő-berendezésekben és keverőmalmokban. Scale-up. Szűréssel kapcsolatos alapfogalmak értelmezése. A szűrési teljesítmény meghatározása. Tantermi feladatok keverésre és szűrésre. Zárthelyi dolgozat pótlása, javítása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi dolgozat. A gyakorlati jegy meghatározása a zárthelyi dolgozatok eredményei alapján történik.*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Fonyó, Zs. – Fábry, Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. ISBN: 963-19-5315-7. (2004)  2) Fábry: Vegyipari gépészek kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1987).  3) W. L. McCabe, J. C. Smith, P. Harriott: Unit Operations of Chemical Engineering. ISBN-13: 978-0071247108 (2005)  **Ajánlott irodalom:**  1) Kaszatkin A. G.: Alapműveletek, gépek és készülékek a vegyiparban. Műszaki Könyvkiadó, 1976, Budapest. 775 oldal. ISBN: 963-10-1248-4.  2) Fejes, G., Tarján, G.: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, 1972, Budapest. 555 oldal. ISBN: 963-17-4164-8.  3) Tarján, I.: Keverés: Szemcsés anyagok és folyadékok keverése, Miskolci Egyetem, ISBN 963 661 574 8 (2003) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari műveletek 2. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT303M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy célja és feladata, hogy a hallgatók megismerjék a hőátvitellel kapcsolatos feladatok művelettani számításának alapjait, képesek legyenek készülékek/berendezések hőtechnikai méretezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Hőátviteli formák bemutatása. Fourier I. tapasztalati hővezetési törvény és a hővezetés differenciálegyenlete. Hővezetés és konvekció együttes differenciálegyenlete. Numerikus módszerek a hővezetés számítására. Konvektív hőátadási formák. Hasonlósági kritériumok. Hőátadási tényezők meghatározása csőben és csövön kívűli áramlás esetén. Hőcserélők alapegyenlete, mértékadó hőmérsékletkülönbség. Hőcserélő szerkezetek. Hősugárzás. Bepárlás művelete. Bepárló konstrukciók. Barometrikus vákuumkondenzátor.  Tervezett tematika:  • Hőátviteli folyamatok csoportosítása, hővezetés tapasztalati egyenlete  • Hővezetés differenciál-egyenlete, hővezetés síkfal mentén  • Együttes hővezetés és konvekció diff. Egyenlete. Hasonlósági kritériumok  • Hőátvitel során alkalmazott hasonlósági kritériumok  • Hőátadási folyamatok csoportosítása, szabadáramlás  • Konvekciós hőátadási folyamat (lamináris áramlás)  • Konvekciós hőátadási folyamat (csöveken belül ill. körüli áramlásnál)  • Hőátadás fázisváltozással (forralás)  • Hőátadás fázisváltozással (kondenzáció)  • Hőcserélők alapegyenlete I.  • Hőcserélők alapegyenlete II.  • Bepárlás I.  • Bepárlás II.  • Hőátviteli folyamatok vizsgálata numerikus módszerekkel | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi dolgozat, órai feladatok megoldása*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Fonyó Zs.,Fábry Gy., - Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1998, ISBN 963 18 9040 6  2. Fejes- Fábry – Vegyipari gépek és műveletek II Tankönyvkiadó Bp., 1975 ISBN 963 17 0695 8  3. Klusóczki - Hőátadó készülékek tervezése, Tankönyvkiadó, 1970  **Ajánlott irodalom:**  1. Perry- Chemical engineering handbook, 8th ed. Section 5. DOI: 10.1036/0071511288  2. R.W. Serth - Process Heat Transfer Principles and Applications, 2007, Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-12-373588-1  3. Ramesh K. Shah, Dusan P. Sekulic - Fundamentals of heat exchanger design,2003 John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-32171-0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nyomástartó rendszerek tervezése 1. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT305M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A nyomástartó rendszerek komplexebb tervezési kérdéseinek ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Nyomástartó edények műszaki-biztonsági felügyeletének szabályozása. Nyomástartó edények csonkjairól átadó külső terhelések méretezése. Nyomástartó edények szél és földrengés terhelése. Nyomástartó edények egyszerűsített kifáradás analízise. Nyomástartó edények összetett kifáradás analízise. Vastagfalú és a héjszerkezetű nyomástartó edények tervezési határai, jellemző korróziós jelenségek. Vastagfalú hengerek feszültségállapota, Lamé egyenletek. Hengeres héj belső és külső nyomásterheléssel. Vastagfalú gömb feszültségállapota. Autofretage eljárással készített és túlfedéssel illesztett csövek összehasonlítása, gyártási eljárások. Vastagfalú testek szerkezeti kialakítása, nagynyomású készülékek bontható zárófelületei. Profilos szalaggal tekercselt testek gyártása, mechanikai modellje, magcső igénybevétele, axiális és kerületi irányú nyúlások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) 9/2001. (IV. 5.) GM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról  2) MSZ EN 13445-1, 2, 3, 4, 5, 6:2002 november Unfired Pressure Vessels  3) Elektronikus előadás jegyzet: http://vgt.uni-miskolc.hu/wp/?page\_id=122  **Ajánlott irodalom:**  1) Bodor-Szabó: Nyomástartó berendezések szilárdsági méretezése, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1982  2) Keresztes János: Tartályok és készülékek I., II., III., Tankönyvkiadó, Bp  3) ASME VIII. Rules for construction of pressure vessel 2002 Addenda | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nyomástartó rendszerek tervezése 2. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT306M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A nyomástartó rendszerek komplexebb tervezési kérdéseinek ismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Hőmérséklet szerepe a nyomástartó edények szerkezeti anyagának kiválasztása szempontjából. Külső kényszer okozta hőfeszültségek. Kettős rétegű vastagfalú hengeres köpeny egyidejű nyomás és hőterhelés igénybevétele. Radiális hőmérsékletprofil figyelembe vétele. Instacionér hőterhelés problémája. Különleges szerkezeti anyagú készülékek alapanyagainak előállítása, szerkezeti kialakítások, jellemző szerelvények. Csőkötegfalas hőcserélők csőkötegfalának méretezése. Behengerelt csövek járulékos igénybevétele. Ébredő hőfeszültségek csökkentésének módjai. Kompenzátorok méretezése. Lemezszerkezetek lineáris és nemlineáris elmélete. Csővezetékek szilárdsági ellenőrzése nyomás és hőterhelésre. Síkbeli és térbeli csővezetékek analitikus és végeselemes számításai, modellalkotás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) 9/2001. (IV. 5.) GM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról  2) MSZ EN 13445-1, 2, 3, 4, 5, 6:2002 november Unfired Pressure Vessels  3) Bodor-Szabó: Nyomástartó berendezések szilárdsági méretezése, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1982  **Ajánlott irodalom:**  1) Keresztes János: Tartályok és készülékek I., II., III., Tankönyvkiadó, Bp  2) ASME VIII. Rules for construction of pressure vessel 2002 Addenda  3) ASME III. Rules for construction of nuclear facility components | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari folyamatok modellezése | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT307M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Venczel Gábor, tanársegéd | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 4 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A vegyipari folyamat-modellezés alapjainak elsajátíttatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A modellezés fogalma, modellek csoportosításának bemutatása, megismerése. Bevezetés a hasonlóságelméletbe, dimenzióanalízisbe. Kísérlettervezési lépések bemutatása, mérési eredmények feldolgozása. (regressziós függvények). A matematikai modell tulajdonságai, változók csoportosítása. Damköhler egyenletek felírása, alkalmazása. Üstszerű készülékmodellek tulajdonságai, alkalmazhatósága. Statikus és dinamikus számítógépes szimulációk felépítése, készítése, eredmények értékelése. Szimulációs szoftverek alkalmazása konkrét példák esetében (UniSim Design, ChemCAD, SC/Tetra). | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi dolgozat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell  2) Dr. Joó Gyula: Rendszerelmélet II-III  3) Dr. Győri Ilona: Vegyipari rendszertechnikai feladatok  4) Petrik Ottó: Modellezés a technikában  **Ajánlott irodalom:**  1) V. Dolezalik: Hasonlóság és modellezés a kémiai technológiában  2) UniSim Design User Guide  3) ChemCAD User Manual | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari műveletek 3. | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT304M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy célja és feladata, hogy a hallgatók megismerjék az anyagátadással kapcsolatos feladatok művelettani számításának alapjait, képesek legyenek készülékek/berendezések méretezésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Termodinamikai egyensúlyok kvalitatív és kvantitatív leírása. Gőz-folyadék egyensúlyok ideális és nem ideális esetben. Flash-desztilláció. Szakaszos desztillálás. Rektifikálás alapjai, anyagmérleg, minimális refluxarány, minimális tányérszám. Tányérszerkezetek. Tányérok hidrodinamikája. Vízgőz desztilláció. Gáz-folyadék egyensúlyok, kétfilmelmélet. Töltött oszlopok méretezése (NTU, HTU, HETP). Folyadék-folyadék egyensúlyok. Extrakció művelete. Kristályosítás, kristályosító berendezések. Szárítás műveleti alapjai, készülékei.  Tervezett tematika:  • Általános egyensúly leírása I.  • Általános egyensúly leírása II.  • Gőz folyadék rendszer szétválasztása I.  • Gőz folyadék rendszer szétválasztása II.  • Gőz folyadék rendszer szétválasztása III.  • Gőz folyadék rendszer szétválasztása IV.  • Abszorpció I.  • Abszorpció II.  • Extrakció I.  • Extrakció II.  • Kristályosítás  • Nedves anyag jellemzése  • Szárítás | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi dolgozat, órai feladatok megoldása*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Fonyó Zs.,Fábry Gy., - Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1998, ISBN 963 18 9040 6  2. Fábry Gy. – Vegyipari gépek és műveletek III. Tankönyvkiadó Bp., 1989  ISBN 963 18 1776 8  3.Földesi P., Fonyó Zs. – Rektifikálás, Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN 963 10 2182 3  **Ajánlott irodalom:**  1. K. Sattler – Termikus elválasztási módszerek, Műszaki Könyvkiadó Bp., 1983  ISBN 9631044858  2. Perry- Chemical engineering handbook, 8th ed. Section 5. DOI: 10.1036/0071511288  3. Treybal - Diffúziós vegyipari műveletek, Műszaki könyvkiadó, 1961. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat A | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT310M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján felkészülés a diplomaterv készítésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek elsajátítása egyedi feladatok alapján konzulensi támogatással. A projektfeladat előkészíti a diplomaterv készítést gyakorlati ismeretek és esettanulmányok alapján. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Projektfeladat beadása, folyamatos konzultácioó*  **Értékelése:**  *A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán* | |
| **Kötelező irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Projekt feladat B | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT311M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 2 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján diplomaterv készítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek, a projektfeladat alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Projektfeladat beadása, folyamatos konzultácioó*  **Értékelése:**  *A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán* | |
| **Kötelező irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés A | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT312M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján diplomaterv készítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek, a projektfeladat alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Diplomaterv beadása, folyamatos konzultáció*  **Értékelése:**  *A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán* | |
| **Kötelező irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Diplomatervezés B | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT313M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelező |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 0 ea / 10 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 15 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az eddigi tanulmányok alapján, egyéni feladat választás útján diplomaterv készítése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Szakirány-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek, a projektfeladat alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Diplomaterv beadása, folyamatos konzultáció*  **Értékelése:**  *A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán* | |
| **Kötelező irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően.  **Ajánlott irodalom:**  A kiadott feladatnak megfelelően. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari eljárások | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT308M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A legfontosabb vegyipari eljárások megismertetése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A vegyipari gyártási eljárások általános felépítése, sajátosságai. A szénhidrogének feldolgozása, a műanyagok előállításának legújabb eljárásai. A gyártási folyamathoz köthető szolgáltató rendszerek, a környezetvédelmi előírásoknak való megfelelést biztosító megoldások. Biotechnológiai eljárások. A vegyipari eljárások gazdaságossága, intenzifikálás. A korszerű folyamatirányító rendszerek jellemzői, műszerezési és irányítási megoldások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *évközi feladat*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Somló György: Vegyipari eljárások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.  2) Fábry György: Vegyipari gépészek kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.  3) Dr. Gál Tivadar, Dr. Ábrahám József: Korszerű vegyipari technológiák és kémiai alapjaik I-II. kötet, elektronikus jegyzet, Miskolci Egyetem  **Ajánlott irodalom:**  1) Ralph Sims: Brilliant of Bioenergy  2) Bai Attila: A biogáz  3) Richard M. Felder: Elementary Principles of Chemimcal Process | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nyomástartó rendszerek biztonságtechnikája | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT309M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Kötelezően választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 1 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** vizsga |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Vegyipari rendszerek biztonságtechnikai tervezésével és vizsgálatával kapcsolatos ismeretek átadása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Kockázatelemzés és rendszerbiztonságtechnikai vizsgálat. Biztonságtechnikai alrendszerek kijelölése, "What if" analízis, HAZOP (Hazard and Operability) vizsgálat, hibamód és hatás elemzés (FMEA - Failure Modes and Effects Analysis, FMECA - Failure Modes Effects and Cryticaly Analysis), kezelői beavatkozás, emberi hiba elemzése, veszélyesség elemzése, biztonságtechnikai védelem kialakítása, a védelem megbízhatóságának növelési lehetőségei. Nyomásforrások, gőz-, gáz- és porrobbanási jelenségek. Nyomásnövekedési karakterisztikák. A túlnyomás elleni védelem különböző módszerei. Inertizálás, robbanáselfojtás, szakaszolás, lefúvatás. Biztonsági szelepek, tárcsák, szerkezeti kialakítása méretezése és beépítése. Jellegzetes lefúvórendszerek. Por- és gázrobbanás elleni védelem tervezése, szabványi előírások, konstrukciós megoldások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Dr. Bozóki Géza: Nyomástartó rendszerek túlnyomáshatárolása  2) MSZ EN 14491 Dust Explosion venting protective systems  3) Rolf K. Eckhoff, Dust Explosions in the process industries, Butterworth-Heinemann, 1997.  **Ajánlott irodalom:**  1) VDI 3673 Part 1. Pressure Venting of Dust Explosions  2) NFPA 68 Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting  3) MSZ EN 1127-1:2000 Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem. | |

*Szabadon választott tárgyak*

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Bevezetés a mesterséges intelligenciába | **Tantárgy neptun kódja:** GEIAK131M  **Tárgyfelelős intézet:** INF-IAK |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Dudás László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Bevezetés és széles áttekintés nyújtása a mesterséges intelligencia fogalmáról, céljáról, alkalmazott módszereiről. Készségek kifejlesztése a módszerek alkalmazására. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az intelligencia és a mesterséges intelligencia (MI) fogalma, definíciók, osztályozás, történeti mérföldkövek. A Turing teszt. Az ágens alapú megközelítés: az ágens jellemzői, csoportos ágensek - multi ágens rendszerek, ágensek alkalmazása. Az MI alkalmazási területei: logikai játékok, tételbizonyítás, automatikus programozás, szimbolikus számítás, gépi látás, képfeldolgozás, robotika, beszédfelismerés, természetes nyelvek feldolgozása, adatbányászat, cselekvési tervek generálása, szakértőrendszerek, mesterséges neurális hálózatok.  Tudásszemléltetési módszerek: szabályalapú tudásszemléltetés, szimbolikus és fuzzy logika, szemantikus háló és keret alapú tudásszemléltetés, esetalapú tudásszemléltetés. Szakértőrendszerek általános felépítése, készítési módozatok. Szimbolikus programozási nyelvek alapjai: Prolog, LISP. Kereső eljárások: vak kereső módszerek, heurisztikával irányított kereső módszerek. Korszerű lokális kereső algoritmusok: szimulált lehűtés, Tabu-keresés. Genetikus algoritmus. Az emberi idegrendszer, látórendszer tulajdonságai. Kognitív pszichológiai alapok. Mesterséges neurális hálózatok. Előrecsatolt meuronháló modellek: Back Propagation, Önszervező háló. Visszacsatolt neuronháló modellek: Hopfield háló, ART.  A gépi intelligencia társadalmi hatásai. Optimizmus és kritika. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Két zárthelyi, egy önálló feladat. Megajánlott vizsgajegy szerezhető, ha a két zárthelyi legalább jó, és a feladat hibátlan.*  **Értékelése:**  *Aláírás, gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Dudás László: Mesterséges intelligencia, Elektronikus jegyzet, ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/MIEAok  **Ajánlott irodalom:**  Futó Iván: Mesterséges intelligencia AULA Kiadó, Budapest, 1999.  Stuart J. Russell - Peter Norvig: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben, Panem Kiadó, Budapest, 2000.  Szabadon letölthető angol nyelvű e-book fájlok: http://www.e-booksdirectory.com/listing.php?category=28 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Kompozitok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT203M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Lukács János, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  a kompozitok típusainak, alkotó elemeinek, előállításának, tulajdonságainak és tervezésének rendszerezett bemutatása; a kompozitmechanika alapjainak ismertetése; a kompozitok lehetséges tönkremeneteleinek elemzése | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az anyagok csoportosítása, fejlődése és jelentősége. A kompozitok fogalma, csoportosítása a mátrix anyagminősége, az erősítő fázis és a tulajdonságok alapján. Kompzitok mátrix anyagai és jellegzetes tulajdonságaik: fémek, polimerek, kerámiák. Kompozitok erősítő fázisai: szálak és jellegzetes tulajdonságaik, a szálak feldolgozása, előgyártmányok; részecskék és jellegzetes tulajdonságaik; a nanokompozitok erősítő fázisai. A kompozitmechanika alapjai: hosszú és rövid szállal erősített kompozitok szilárdsága; részecskékkel erősített kompozitok szilárdsága; anizotróp anyagmodell, rétegezési elmélet. Kompozitok tönkremenetele: szálerősítéses, részecske erősítéses kompozitok és laminált „szerkezetek” károsodása. Fém mátrixú, polimer mátrixú és kerámia mátrixú kompozitok előállítása; nanokompozitok előállítása. Kompozitok tervezési követelményei és tervezési módszerei. Kompozitok mechanikai vizsgálatainak sajátosságai. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), 1 önálló feladat, tanrendi órákon való részvétel ellenőrzése*  **Értékelése:**  *Aláírás: a tanrendi órák legalább 50%-án való részvétel, a két zárthelyi dolgozat pontszámainak az összege érje el az össz pontszám legalább 40 %-át, az önálló feladat megoldása legyen legalább elégséges (2) szintű*  *Gyakorlati jegy: három érdemjegy átlaga, kerekítve – a zárthelyi dolgozatok jegyei, azok pontszáma alapján, 40 pont elégséges (2), 80 pont jeles (5), közötte a skála lineáris, valamint az önálló feladatra kapott érdemjegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Lukács J.: Interneten elérhető, évről-évre aktualizált előadás vázlat  ASM Handbook, Vol. 21: Composites. ASM International, Materials Park, Ohio, 2001. (ISBN: 0-87170-703-9)  Gácsi Z. – Simon A. – Pázmán J.: Fémkompozitok. Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011. (ISBN 978-963-661-979-4)  **Ajánlott irodalom:**  Ceramic Matrix Composites. Ed.: KRENKEL, W. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008. (ISBN: 978-3-527-31361-7)  Metal Matrix Composites. Custom-made Materials for Automotive and Aerospace Engineering. Ed.: KAINER, K. U. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003. (ISBN-13: 978-3-527-31360-0, ISBN-10: 3-527-31360-5)  Agarwal B. D. – Broutman L. J. – Chandrashekhara K.: Analysis and Performance of Fiber Composites. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006. (ISBN-13: 978-0-471-26891-8, ISBN-10: 0-471-26891-7)  Bunsell A. R. – Renard J.: Fundamentals of Fibre Reinforced Composite Materials. IOP Publishing Ltd., London, 2005. (ISBN 0 7503 0689 0) | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Korszerű anyagok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT201M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Marosné dr. Berkes Mária, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mérnöki gyakorlatban előforduló különleges és nagy teljesítőképességű fémes és nemfémes anyagok bemutatása a tulajdonság/szerkezet/előállítás kapcsolatrendszer hangsúlyozásával. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az alapvető anyagok teljesítőképessége és korlátai. Az anyagfejlesztés motivációi, a „korszerű anyag” fogalma. A szerkezeti és funkcionális anyagok értelmezése, fejlődése. A szerkezeti anyagok: jellegzetes alkalmazási területe és felhasználói tulajdonságai. A működési követelmények és a tulajdonságok kapcsolata. A felhasználói tulajdonságok mérőszámai, a mérőszámok és a termékek (szerkezet, berendezés, gép, eszköz) tulajdonságainak szinergiája. Anyagok speciális és különleges alkalmazásokra – funkcionális, intelligens és gradiens anyagok –: szerszám-, hő- és tűzálló anyagok, erőművi, űrtechnikai és járműipari anyagok, mágneses/optikai/elektromos alkalmazású és biokompatibilis anyagok. Minőség, megbízhatóság, környezetvédelem, újrahasznosítás. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 db zárthelyi, 1 db csoportfeladat, 1 db elektronikus teszt.*  **Értékelése:**  *Az aláírás megszerzésének feltételei az előadások min. 60%-os látogatása, és az aláírásköteles gyakorlatokon való aktív részvétel, és az előírt zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése az alábbiak szerint előírt 2 db zárthelyi min. 40%-os teljesítése, vagy pótzárthelyi min. 40%-os teljesítése. A tárgy gyakorlati jeggyel zárul.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Prohászka, J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963-420-671-9, p. 1-409.  Ginsztler J., Hidasi B., Dévényi L.: Alkalmazott anyagtudomány, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000.  Csanády Andrásné, Kálmán Erika, Konczos Géza: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont, ELTE EÖTVÖS KIADÓ: MTA Kémiai Kutatóközpont, , 2009. ISBN 978 963 284 053-6, pp1-313  **Ajánlott irodalom:**  Kingery, W. D.- Bowen, H.K.- Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, ISBN 0-471-47860-1, 1975.  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804  Ashby, M.F, Jones, D.R.H.:Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design3rd ed., Elsevier Butterwoth-heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Különleges gyártástechnológiák | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT326M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók betekintést nyernek a különleges technológiák fizikai folyamataiba és alkalmazási lehetőségeibe. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A különböző energiaforrásokat hasznosító anyagszétválasztáson alapuló megmunkálások osztályozása. Megmunkálás leválasztással, mechanikai-, kémiai-, elektrokémiai- és hőenergiát felhasználó különleges megmunkálások. Megmunkálás víz, lézer és plazmasugárral. Nagy energiasűrűségű, korszerű megmunkálási módszerek. Gyors prototípus készítési technológiák. Sztereolitográfia, lézer szinterelés, huzalfelrakás, három dimenziós nyomtatás. Szemléltető, gyártást támogató és funkcionális modellek. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *egyéni tervezési feladat*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346  2. Niebel-Draper-Wysk: Modern manufacturing process Engineering, Mc Graw-Hill Publishing Company 1989, p986.  **Ajánlott irodalom:**  1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.  4. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p313 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mechatronikai rendszerek 1. | **Tantárgy neptun kódja:** GEMRB010M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-MRB |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Tamás, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A mesterképzésben résztvevő gépészmérnök hallgatók betekintést nyerjenek, egy automatizál gyártórendszer mintapéldáján keresztül a mechatronika területébe. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A tárgy keretében a hallgatók, a megelőző tanulmányaikra építve, megismerkednek az összetett mechatronikai rendszer elemeivel (szenzorok, pneumatikus elemek) és egységeivel (egyenáramú motorhoz kapcsolódó kinematikai hajtások, PLC) egy, az iparban működő berendezéseket modellező „összeszerelő” rendszeren keresztül. Az elméleti megalapozással párhuzamosan, a gépészeti, elektrotechnika-elektronikai, automatizálási és informatikai ismeretek integrált alkalmazásának példáján át gyakorlati ismereteket is szereznek a villamos és elektropneumatikus hajtástechnika, szenzortechnika, PLC programozás, profibusz rendszer használata, a programok áttöltése, az egyes egységek működtetése, azok rendszerbe szervezése területén. Végül megismerik a hibadiagnosztika főbb elemeit, ami az ipari alkalmazások és a karbantartás egyik súlyponti kérdésköre. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH, laboratóriumi feladatok*  **Értékelése:**  *gyakorlati jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  - Mechatronikai Tanszék: Bosch laboratóriumok oktatási segédletei (mMS)  **Ajánlott irodalom:**  - Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington, D.C.  - Lambert M.: Szenzorok – elmélet és gyakorlat, INVEST-MARKTING Bt., Budapest, 2002. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Mérnöki tervezőrendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT056M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Takács György, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott integrált mérnöki tervező rendszerek gyakorlati használatának megismerése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. Ismerkedés a programmal, új dokumentum megnyitása, dokumentumok mentése, funkcionális jellemzők.  2. A termékfa (part navigator) bemutatása, az összeállítás kezelő (assembly navigator).  3. Megjelenítési módok, nézetek beállítása parancsikonokkal.  4. Az alkatrész modellezés alapjai, a vázlatkészítő (sketcher) modul, A sketch eszköztár, tárgyraszterek.  5. Kényszerek, kényszerek megadása, beállítása.  6. Egyszerű profilok készítése, műveletek profilokkal.  7. Főbb eszköztárak bemutatása, Formaadó alaksajátosságok (Form Feature).  8. Műveletek alaksajátosságokkal (Feature Operation).  9. Alkatrészek modellezése, T-elem modellezése.  10. Tárcsa modellezése, Kúpos tárcsa modellezése.  11. Anya modellezése, Ék modellezése, Pofa modellezése.  12. Összeállítási modellezés alapjai, összeállítási dokumentum létrehozása, eszköztárak bemutatása, összeállítási kényszerek, összeállítási eszköztár bemutatása.  13. A tokmány alkatrészmodellek összeszerelése.  14. Összeállítások ellenőrzése, CAD Adatbázisok, a kötőelemek beillesztése  15. Tartalék (ZH, tanulmányi kirándulás, oktatási szünet, stb.) | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1db féléves feladat*  **Értékelése:**  *A félév sikeres lezárásához a feladat legalább elégséges szintű teljesítése szükséges.*  *A feladatot személyesen kell beadni, mely során a gyakorlatvezető meggyőződik annak eredetiségéről.*  *A feladat értékelése 5 fokozatú értékelés szerint történik.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Takács, Gy., Demeter P. : Négypofás tokmány modellezése UGS NX 7.0 CAD software-vel, elektronikus oktatási segédlet, 2011.  **Ajánlott irodalom:**  Takács, Gy. - Szabóné Makó, I: Gyártóeszközök számítógépes tervezése (Unigraphix/NX integrált mérnöki tervezőrendszer használata), elektronikus oktatási segédlet, 2005  Szente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.  Kunwoo Lee: Principles of CAD/CAM/CAE Systems. Addison-Wesley. 1999. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Szilárdságtani végeselemes szimuláció | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET313M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Baksa Attila, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kurzust elvégző hallgató képessé válik: a módszer mechanikai alapjainak tanulmányozására; különféle elemcsaládok felismerésére és vizsgálatára; modellezési kérdésekkel kapcsolatos kommunikációra; szimulációs eredmények szakszerű áttekintésére. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A végeselemes modellezés alapjainak átismétlése. Kereskedelmi végeselem-programok felépítése, használatuk általános szempontjai. Egy- és kétdimenziós feladatok numerikus modellezése és megoldása. Szimulációs technikák időtől független és időtől függő feladatok esetén. Szilárdságtani feladatok megoldásánál alkalmazott numerikus módszerek. Feladatmegoldások különböző elemtípusok, terhelések és anyagmodellek használata esetén. A numerikus megoldások hibáinak elemzése, javítási lehetőségek. Esettanulmányok egy kereskedelmi programrendszer alkalmazásán keresztül. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.  Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4  **Ajánlott irodalom:**  Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 9-636-61312-5  Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Technikatörténet | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET517M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Döbröczöni Ádám, egyetemi tanár | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Az „alkotás” fogalmának értelmezése a képzőművészet és gépészet területén. Válogatott szakterületek gépeinek fejlődése, tudósok és mérnökök alkotó tevékenységének bemutatása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A műszaki alkotások érvényesülésének rögös útja az újdonságok felfedezésétől a jogvédelmen keresztül a megvalósulásig, az eszmei és üzleti sikerig. A Ganz gyár 110 éves történetére felfűzve bemutatni a magyar gépész- és villamosmérnökök sikereit. Heti bontásban: 1. hét: Az alkotás fogalmának legszélesebb értelmezése. 2. hét: Tudomány és művészet a renaissance idején. 3.hét: A csillagászati távcső Galileitől Kirchhoffig. 4. hét: A csillagászati távcső mint a gépészeti, elektrotechnikai és informatikai tudományok csúcsteljesítménye. 5. hét:A Ganz gyár sikertörténete, Ganz Ábrahám és Mechwart András tevékenysége. 6. hét: Bánki Donát és Csonka János szerepe a magyar autóiparban. Fejes Jenő lemezautója. 7. hét: Galamb József a Ford gyárban. A fogaskerék bolygóművek alkalmazási területei. 8. hét. Az egyetemes és a magyar elektrotechnika hőskora. 9. hét: Déri, Bláthy, Zipernowsky szerepe a Ganz gyárban és a mérnökképzésben. 10. hét. Különleges gépjárművek és vasúti járművek. 11. hét: Kandó Kálmán és villanymozdonya, szabadalmak, különlegességek. 12. hét: Jendrassik György működése a dízelmotorok és gázturbinák területén. 13. hét. Gépészmérnökképzés Magyarországon. 14. hét: A Diósgyőri Gépgyár története. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *5 A4 oldal terjedelmű beadandó esszé szabadon választott technikatörténeti témából, szöveges feldolgozás mindössze egyetlen, de szabadkézi 60x180 mm-es rajzzal. Gyakorlati jegy esetén félévvégi zárthelyi dolgozat megírása. Az előadások jegyzetelése*  **Értékelése:**  *A félévvégi ötfokozatú értékelésben az osztályzatban 1/3 a félévvégi dolgozat, 1/3 a jegyzet, 1/3 a beadott esszé értéke.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Terplán Z.: Az én gépészeim. ME. 1998. 248 p.  Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete. Gondolat, Bp. 1982.  Sigvard Strandh: Die Maschine: Geschichte, Elemente, Funktion Ein enzyklopädisches Sachbuch  Weltbild-Verlag, 1992. ISBN 3893500529, 9783893500529. 240 p.  Ernyey Gy.: Made in Hungary. Rubik Innovation Fundation. Budapest 1993. 155 p.  **Ajánlott irodalom:**  Endrei W. - Jeszenszky S.: Technikatörténet 1760-1960. ELTE. Bp. 1993.  Meteor Csillagászati Évkönyv 2009. MCSE. Budapest, 2008. 400 p.  Meteor Csillagászati Évkönyv 2010. MCSE. Budapest, 2009. 430 p.  Ludwig Goldschneider: The Paintings of Michelangelo. (London) & New York: Phaidon Edition & Oxford University Press, (1939)  Fojtán I.: Kandó-mozdonyok. MÁV Igazgatóság. Bp. 1998. 364 p.  Dobrossy I. (szerk.): Tanulmányok a Diósgyőri Gépgyár Történetéhez 20. Miskolc 2009. 345 p. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Vegyipari technológiák alapműveletei | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT314M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy célja és feladata, hogy a hallgatók megismerjék a vegyi és rokonipari technológiákhoz tartozó alapműveleteket valamint a hozzá kapcsolódó gépeket. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Tervezett tematika:  • Műveletek csoportosítása, műveletek általános jellemzése  • Mechanikus műveletek – Ülepítés (tranziens megoldás is), fluidizáció  • Mechanikus műveletek – Szűrés általános differenciálegyenlete, centrifugálás  • Mechanikus műveletek – Keverés. Keverés szimulációja CFD környezetben  • Hőátviteli feladatok – Hőátviteli folyamatok csoportosítása, hővezetés differenciálegyenlete  • Hőátviteli feladatok – Hővezetés és konvekció együttes differenciálegyenlete  • Hőátviteli feladatok – Hőátadás, hőátadás fázisváltozás nélkül  • Hőátviteli feladatok –hőátadás fázisváltozással  • Hőcserélők alapegyenlete I. (LMTD, NTU-e)  • Bepárlás művelete, barometrikus keverőkondenzátor  • Anyagátadási műveletek alapjai (fázisegyensúly, egy és többkomponensű rendszerek)  • Rektifikálás művelete  • Abszorpció – Adszorpció  • Szárítás, extrakció | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *zárthelyi dolgozat, órai feladatok megoldása*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. John H. Lienhard - A Heat transfer handbook – Phlogiston press – 2004  2. Warren Rohsenow, James Hartnett – Handbook of heat transfer – McGraw-Hill Book Company, 1973  3. Fonyó Zs.,Fábry Gy., - Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1998, ISBN 963 18 9040 6  **Ajánlott irodalom:**  1. Ron Darby – Chemical Engineering Fluid Mechanics – 2001, Marcel Dekker, Inc. ISBN: 0-8247-0444-4  2. Perry- Chemical engineering handbook, 8th ed. Section 5. DOI: 10.1036/0071511288  3. Pavlov-Romankov-Noszkov: Vegyipari műveletek és készülékek számítása. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1972.  4. Kaszatkin: Alapműveletek, gépek és készülékek a vegyiparban. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1976. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Beszerzési és elosztási logisztika | **Tantárgy neptun kódja:** GEALT144M  **Tárgyfelelős intézet:** LOG |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Bányainé dr. Tóth Ágota, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Megismertetni a hallgatókat a termelővállalat négy logisztikai alrendszere közül a beszerzési és az elosztási logisztikai alrendszerekkel, e két alrendszer tervezési és irányítási módszereivel. A kurzus során bemutatásra kerülnek a beszerzési és az elosztási logisztikai rendszer folyamatai. Cél a beszerzési és az elosztási logisztikai rendszerek optimális kialakításához és működtetéséhez szükséges elméleti alapok megteremtése. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A beszerzési logisztika folyamata. Beszerzés tervezési folyamata. Jellegzetes beszerzési logisztikai stratégiák: centralizált, decentralizált beszerzés, egy és többfokozatú beszállítói rendszer, JIT-elv, kanban elv, make or buy, alapanyag raktározási stratégiák, virtuális logisztikai vállalat a beszerzés támogatására. Elosztási logisztikai tevékenység folyamata. Az elosztási logisztika stratégiai kérdései. Termelő vállalat elosztási logisztikai folyamatának tervezése és irányítása. JIT-elvű elosztás logisztikai folyamata. Az elosztási logisztikai folyamat tervezésének és irányításának elemei elosztóraktárak, logisztikai központok esetén. Virtuális logisztikai vállalat szerepe az elosztásban. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *A zárthelyi dolgozat pontozása:*  *85 - 100: jeles (5)*  *70 - 84: jó (4)*  *55 - 69: közepes (3)*  *40 - 54: elégséges (2)*  *0 - 39: elégtelen (1)* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Cselényi J.- Illés B.: Logisztikai rendszerek I. (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004., p: 1-378)  2. Prezenszki J.: Logisztika I. BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 1999.  **Ajánlott irodalom:**  1. Cselényi J.- Illés B.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006., p: 1-384)  2. Prezenszki J.: Logisztika II. Logisztikai Fejlesztési Központ Budapest, 1999.  3. Jünemann R.: Materialfluss und Logistik, Springer Verlag, 1989. p.: 1-762, ISBN 3-540-51225-X | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Dinamikai végeselemes szimuláció | **Tantárgy neptun kódja:** GEMET314M  **Tárgyfelelős intézet:** MMI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tantárgyat választó hallgató képessé válik a numerikus mechanika eszközeinek alkalmazására különféle dinamikai és rezgéstani feladatok önálló megoldása során, egyben megismerkedik az ADINA végeselem-program magasabb szintű alkalmazási lehetőségeivel. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Dinamikai modellalkotás alapjai. Mozgásegyenletek numerikus megoldása a Scilab program alkalmazásával. A végeselemes modellezés alapjainak átismétlése. Kereskedelmi végeselem-programok felépítése, használatuk általános szempontjai. Az ADINA végeselemes programrendszer lehetőségei, használata dinamikai feladatokban. Kontinuumok rezgéstani feladatainak ADINA programmal történő vizsgálata. Sajátértékfeladatok végeselemes megoldása: sajátvektorok használata harmonikusan és nem harmonikusan gerjesztett szerkezetek vizsgálatára. Ütésszerű terhelések, időben változó terhelések és támaszrezgések (földrengés) szerkezetekre gyakorolt hatásának elemzése. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Zárthelyi dolgozat.*  **Értékelése:**  *Vizsga zárthelyi dolgozat alapján ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeselem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.  Bathe, K. J.: Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4  **Ajánlott irodalom:**  Páczelt I.: A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 9-636-61312-5  Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Elektropneumatika | **Tantárgy neptun kódja:** GESGT042M  **Tárgyfelelős intézet:** SZM-SGT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Barna Balázs, tanszéki mérnök | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Elektropneumatikus rendszerek elemeinek ismertetése. Vezérlési lehetőségek bemutatása. Egyszerűbb elektropneumatikus rendszer PLC-s vezérlő programjának elkészítéséhez szükséges ismeretek nyújtása. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  1. hét:  Elektropneumatikus hálózatok elemei. Elektromágnessel működtetett útváltók szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképei. Útváltók összeépítési rendszerei.  2. hét:  Jeladó elemek csoportosítása. Nyomáskapcsolók szerkezeti kialakítása, működése, jellemzői, jelképei. Végálláskapcsolók csoportosítása. Érinkezéssel működő végálláskapcsolók kialakítása, működése, jellemzői, jelképei.  3.hét:  Érinkezés nélkül működő végálláskapcsolók kialakítása, működése, jellemzői, jelképei. Elektropneumatikus kapcsolási rajz felépítése, jelképek. Elektropneumatikus alapkapcsolások: egy oldalról és két oldalról működtetett munkahenger vezérlése monostabil és bistabil szeleppel. Öntartó kapcsolások.  4. hét:  Gyakorlati feladat megoldása, kapcsolás gyakorló készleten történő összeállítása egy oldalról és két oldalról működtetett munkahenger vezérlésére monostabil és bistabil szeleppel. Direkt és indirekt vezérlések. Ejtőtárból adagolás feladat kapcsolási rajzának elkészítése, gyakorló készleten kapcsolás összeállítása.  5. hét:  Fluid-SIM kapcsolási rajz készítő és szimulációs program ismertetése,elektropneumatikus kapcsolási rajzok készítése és a működés ellenőrzése egy és két munkahengerek működtetésére.  6. hét:  Ellenőrző zárthelyi.  7. hét:  Elektropneumatikus vezérlő hálózatok működtetése PLC alkalmazásával. FEC 20 PLC szerkezeti kialakításának, bekötésének, változóinak ismertetése. FST program alapfunkcióinak ismertetése.  8. hét:  Áramutas és utasításlitás programok szerkezeti felépítése, jellemzői. Lépésprogram- és párhuzamos logikai programszerkezet jellemzői, előnyös és hátrányos tulajdonsági. Értékadó elemi program készítése, program áttöltés a vezérlőbe.  9. hét:  Program készítése két oldalról működtetett munkahenger monostabil és bistabil szeleppel történő vezérléséhez. Gyakorló készleten a kapcsolás összeállítása, működés ellenőrzése.  10. hét:  Program készítése két munkahenger működtetésére kombinációs és szekvenciális vezérlési feltételek esetére. Memória alkalmazás lépés- és párhuzamos logikai vezérlő programban. Gyakorló készleten a kapcsolás összeállítása, működés ellenőrzése.  11.hét:  Munkahenger adott ciklusszámú mozgatására vezérlő program készítése számláló alkalmazásával lépés- és párhuzamos logikai vezérlő programban. Gyakorló készleten a kapcsolás összeállítása, működés ellenőrzése.  12.hét:  Évközi programkészítési feladat kiadása. Program készítése egyénileg, elkészült programrész kipróbálása.  13. hét:  Évközi gyakorlati feladat programjának készítése egyénileg, elkészült programrész működésének gyakorló készleten történő kipróbálása.  14.hét:  Évközi gyakorlati feladat programjának készítése egyénileg, elkészült programrész működésének gyakorló készleten történő kipróbálása.  15.hét:  Évközi gyakorlati feladat programjának készítése egyénileg, elkészült program működésének gyakorló készleten történő kipróbálása, bemutatása. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 db zárthelyi és 1 db programozási feladat*  **Értékelése:**  *Gyakorlati jegy a zárthelyi osztályzatának és a feldatra kapot érdemjegy átlaga. Zárthelyik értékelése: 0-40%: elégtelen; 40-55%:elégséges; 55-70%:közepes; 70-85%:jó; 85-100%:jeles. A feladat értékelése: a feladat akkor elfogadható, ha a megoldás a gyakorló készleten működő képes állapotban bemutatásra kerül. Az érdemjegyet a tanár a megoldás ötletességének és az önállóságának mérlegelésével határozza meg.* | |
| **Kötelező irodalom:**  Bolla Gyula, Bevezetés az elektropneumatikába, Festo Kft, 2006.  Lambert Miklós, Szenzorok-elmélet és gyakorlat, INVEST-MARKETING Bt, 2009.  Bolla Gyula, PLC alapismeretek, Festo Kft, 2010.  **Ajánlott irodalom:**  J.P.Hasebrink-R.Kobler, Vezérléstechnika 1. A pneumatika és az elektropneumatika alapjai.  Bolla Gyula, Bevezetés a szenzorikába, Festo Kft, 2007.  Manczik Mihály András: PLC ismeretek és példatár.Tech-Con Hungária Kft, 2012. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Felületvizsgálatok | **Tantárgy neptun kódja:** GEMTT202M  **Tárgyfelelős intézet:** ATI |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Kuzsella László, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A kurzus hallgatói betekintést kapnak a korszerű felületvizsgáló módszerekbe, azok elméleti hátterébe, alkalmazási területeibe. A tárgy felöleli mind a felület kémiai elemzését, elemanaízisét és szerkezetmegahtározását, valamint a felület mechanikai és tribológiai jellemzését. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A tárgy három fő területre fókuszál.  1. A felület kémiai összetételének meghatározása (XRD, AS-XRF, SEM + hullámhossz és energiadiszperzív mikroszonda).  2. A felület morfológiai jellemzése és megjelenítésének lehetőségei, felület-metrológia.  2.1. 2D profilometria, érintőtűs, stylus-os profilométerek, érdesség-paraméterek  2.2. 3D letapogató rendszerek, Konfokális mikroszkópok, lézeres felületletapogatás, digitális mikroszkópok.  3. A felület mechanikai tulajdonságainak jellemzése  3.1. Tribométerek  3.1.1. Száraz súrlódás  3.1.2. Lubrikáció  3.2. Karcvizsgálat  3.3. Keménységmérés, felületi rugalmassági modulus  3.4. Kopáskinetikai modellek | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *1 ZH és 1 féléves feladat szöveges elkészítése ill. prezentációja*  **Értékelése:**  *A Zh és a feléves feladat érdemjegyének 1/2 arányban súlyozott átlaga* | |
| **Kötelező irodalom:**  Bertóti Imre: A felületvizsgálati módszerek áttekintő összehasonlítása. In: „Műszaki felülettudomány és orvosbiológiai alkalmazásai”, (Bertóti I., Marosi Gy., Tóth A., szerk.), B+V Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2003.  Stachowiak: Wear, Materials, Mechanism and Practice, Tribology in Practice Series, Editor: Stachowiak, 2005. John Wiley & Sons Inc., ISBN-13: 978-0-470-01628-2  Vámos Endre: Tribológiai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1983, ISBN: 963 10 4976 0  Valasek István: Tribológia 1-4. Tribotechnik Kft, Budapest; ISBN 963 00 8688 3; 2002.  I.M. Hutchings: Trybology: Friction and wear of engineering materials, 1992. ISBN 0-340-56184-x Edward Arnold A division of Hodder & Stoughton, P:77-78.  Bharat Bhushan: Modern tribology handbook, Volume One, 2001, CRC Press, ISBN 0849384036, pp. 276-300.  **Ajánlott irodalom:** | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Gépszerkezetek VEM alkalmazásai | **Tantárgy neptun kódja:** GEGET511M  **Tárgyfelelős intézet:** GET |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Szabó Ferenc János, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A végeselemes modellalkotás és analízis géptervezés- specifikus kérdései, a végeselemes vizsgálatok továbbfejlesztési lehetőségei az optimálás, multidiszciplináris optimálás irányába. A végeselemes rendszerek programozási lehetőségeinek megismerése. A tanultak alkalmazása saját modellen, az eredmények felhasználása szakdolgozathoz, TDK munkához, ipari indíttatású feladathoz. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  A végeselemek programok kialakulása, fejlődése, piaca. Rövid történeti áttekintés  A végeselemes programrendszerek és az optimálás tudományának kapcsolata. Multidiszciplináris optimálás.  Programozási lehetőségek a végeselemes programrendszereken belül. A COSMOS/M és az ANSYS rendszer hasonlatosságai a programozhatóság tekintetében. A modellépítés, háromdimenziós modellek preprocesszálásának néhány hasznos parancsa a VEM rendszerek programozási lehetőségei között. Anyagjellemzők megadása, hálózás a programozással történő modellépítésben. A felépített modell végeselemes számítása, megoldása. A végeselemes megoldás eredményeinek beolvasása és továbbfejlesztése a programozási lehetőségek felhasználásával. Optimálási lehetőségek a programozás kihasználása mellett, saját változók, különleges célfüggvények, feltételek definiálása és figyelembe vétele az optimálás során. A modellalkotás néhány géptervezés-specifikus kérdésének vizsgálata, mintapéldán keresztül.  A mintapélda kidolgozása. Posztprocesszálás, az eredmények feldolgozása, dokumentálása, továbbgondolása, konstrukciós módosítási javaslatok kidolgozása az eredmények alapján. A számszerű eredmények hatása a konstrukcióra, a tervező tevékenységére és a termékre. Multidiszciplináris analízisek, multidiszciplináris optimálás a gépszerkezetek, gépelemek tervezésénél. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a gyakorlatijegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A gyakorlati jegy végeredményül egy 5fokozatú jegy*  **Értékelése:**  *A kidolgozandó feladat legalább 90% szintű teljesítése az aláírás feltétele, a gyakorlatijegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.*  *A gyakorlati jegy végeredményül egy 5fokozatú jegy* | |
| **Kötelező irodalom:**  Martin, H.C.-Carey, G.F.: Bevezetés a végeselem-analízisbe. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1976.  SRAC: COSMOS/M User Guide.(Macro Language) Santa Monica, CA. USA, 1995.  Szabó J. Ferenc, Bihari Zoltán, Sarka Ferenc: Termékek, szerkezetek, gépelemek végeselemes modellezése és optimálása. Szakmérnöki jegyzet. Készült a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium (HEFOP) Humánerőforrás-fejlesztés Operatív Program keretében (elektronikus jegyzet),  Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006.  **Ajánlott irodalom:**  Farkas, J.: Fémszerkezetek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.  Gallagher, R. H. ; Zienkiewicz, O. C.: Optimum structural design. Wiley, New York.  Szabó Ferenc J., Sarka Ferenc, Tóbis Zsolt: Numerikus analízis, szimuláció, termékminősítés.  Oktatási segédlet (jegyzet), TÁMOP-4.1.2.-08/1/A-2009-0001, G3-08 Modulelem, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011. március. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Környezetkímélő megmunkálások | **Tantárgy neptun kódja:** GEGTT328M  **Tárgyfelelős intézet:** GYT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Varga Gyula, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A forgácsoló megmunkálások környezetterhelésének megvilágítása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Az Európai Unió környezetvédelmi politikájának fejlődése. Az EU környezetvédelmi szabályozása. Környezettudatos vállaltirányítás. Öko-irányítási és auditálási rendszer. Környezeti teljesítményértékelés. Tisztább termelés. A környezetbarát megmunkálás jellemzői. A környezetpolitika kiemelt feladatai. A hűtő-kenőfolyadékok szerepe forgácsolásnál. Szárazmegmunkálás. A fémforgácsolás tribológiai kérdései. A forgácsleválasztás mechanizmusa. Súrlódás. Kopás és élettartam. Hűtő-kenő anyagok. A fémmegmunkálás kenésének alapjai. A forgácsolásnál alkalmazott kenéstechnológia. A fémmegmunkáláshoz alkalmazott kenőanyagok toxikológiai és élettani hatásai. Az emulziókészítés jellemzői. Az emulzió szétválasztás módjai, eszközei. Bio-olajok. Kenőanyag ajánlások a különböző fémforgácsoló technológiákhoz. A környezetkímélő megmunkálások megvalósításának lehetőségei. Érvek és ellenérvek a szárazmegmunkálás mellett. Speciális szerszámanyagok, technológiák alkalmazása száraz megmunkáláshoz. Konkrét szárazfúrási kísérletek tapasztalatai | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 ZH*  **Értékelése:**  *1-től 5-ig terjedő osztályzat* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Dudás I. – Lierath F. – Varga Gy.: Környezetbarát technológiák gépgyártásban, Műszaki Kiadó, 2010, p.308.  **Ajánlott irodalom:**  1. Sutherland, J. W., Kulur, V. N., King, N. C., 2000, An Experimental Investigation of Air Quality in Wet and Dry Turning, Annals of the CIRP, 49/1: 61-64.  2. Aoyama, T., 2002, Development of a Mixture Supply System for Machining with Minimal Quantity Lubrication, Annals of the CIRP, 51/1: 289-292.  3. Weinert K, Inasaki I, Sutherland JW, Wakabayashi T.: Dry machining and minimum quantity lubrication, Annals of CIRP, 2004, 53 (2), pp.: 1-28 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Minőségmenedzsment és informatika | **Tantárgy neptun kódja:** GEIAK206M  **Tárgyfelelős intézet:** INF-IAK |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  A tárgy sajátos dualitást mutat. Egyrészt ismerteti a minőségmenedzsment alapfogalmait, illetve az azt támogató informatikai alkalmazáscsoportokat; másrészt az informatika minőségmenedzsmentjéhez tartozó szabványokat, technikákat, modellezési eljárásokat tárgyalja. | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  Minőség és informatika. A minőség fogalmának modern értelmezése. A minőség fokozódó szerepe a világpiaci versenyben. Informatika és gazdaság. Vállalati modellek: egyszerűsített kibernetikai modell, funkcionális modell. A vállalat egészét átfogó informatikai rendszer koncepciója. Integrált információs infrastruktúra a minőségbiztosítás támogatására. A terméktervezés minőségalkotási stratégiája: használati minőség és gazdasági minőség értékét növelő módszerek. A számítógépes minőségbiztosítás (CAQ) és az integráció. Minőségbiztosítás CIM rendszerekben. Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége. Szoftverfolyamat modellek. Számítógépes alkalmazásokat modellező eljárások. Szoftverérettség modell. A szoftvertermék-minőség szabványai, követelmény-specifikációk. Szoftverfolyamat-szabványok, átvilágítás, folyamatjavítás. Szoftver metrika. A szoftverfejlesztés személyi háttere. Kódolási szabványok. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *2 feladat, 1 zárthelyi*  **Értékelése:**  *oktató által* | |
| **Kötelező irodalom:**  1. Tóth, T.: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.2. Raffai Mária: Egységesített megoldások a fejlesztésben. Novadat kiadó. 2001.3. Balla Katalin: Minőségmenedzsment a szoftverfejlesztésben. Panem kiadó. 2007.  **Ajánlott irodalom:**  1. DeMarco, T., Lister, T.: Peopleware. Dorset House Publishing. 1999. 2. McConnel, S.: Code Complete. Microsoft Press. 1993. 3. Maguire, S.: Writing Solid Code. Microsoft Press. 1993. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve:**  Nyomástartó rendszerek | **Tantárgy neptun kódja:** GEVGT315M  **Tárgyfelelős intézet:** EVG-VGT |
| **Tantárgyelem:** Szabadon választható |
| **Tárgyfelelős**:Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens | |
| **Javasolt félév:** 0 | **Előfeltétel:** |
| **Óraszám/hét:** 2 ea / 0 gy / 0 lab | **Számonkérés módja:** gyakorlati jegy |
| **Kreditpont:** 3 | **Tagozat:** nappali |
| **Tantárgy feladata és célja:**  Nyomástartó edények tervezésének és biztonságtechnikai alapjainak összefoglalása | |
| **Tantárgy tematikus leírása:**  PED előírások. Szerkezeti anyagok és anyagkiválasztási elvek. Tervezési előírások alapjai. Nyomástartó edények alapterhelései, megengedett feszültségek. Nyomástartó edények elemeinek méretezése. Héjszerkezetű elemek nyomásterhelésének analitikus és végeselemes számításai, modellalkotás.  Kockázatelemzés és rendszerbiztonságtechnikai vizsgálat. Biztonságtechnikai alrendszerek kijelölése, veszélyesség elemzése, biztonságtechnikai védelem kialakítása. A túlnyomás elleni védelem különböző módszerei. Biztonsági szelepek, tárcsák, szerkezeti kialakítása méretezése és beépítése. Jellegzetes lefúvórendszerek. Por- és gázrobbanás elleni védelem tervezése, szabványi előírások, konstrukciós megoldások. | |
| **Félévközi számonkérés módja:** *Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése*  **Értékelése:**  *Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük* | |
| **Kötelező irodalom:**  1) Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1987  2) MSZ EN 13445 Unfired Pressure Vessels  3) Elektronikus előadás jegyzet: http://vgt.uni-miskolc.hu/wp/?page\_id=122  **Ajánlott irodalom:**  1) 63/2004. GKM rendelet és a Nyomástartó Berendezések Műszaki-Biztonsági Szabályzata  2) Bodor-Szabó: Nyomástertó berendezések szilárdsági méretezése. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1982.  3) 9/2001. GM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról | |