**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Járműmérnöki alapszak**

**képzési programja**

Érvényes: 2016/2017 tanév 1. félévétől felmenő rendszerben

A Miskolci Egyetem Gépészmérnöki és Informatikai Karának fő célkitűzése a hazai ipar jelenlegi és jövőben várható igényeinek minél teljesebb mértékben megfelelő szakemberek képzése. Az elmúlt években tapasztalható markáns járműipari felfutásra tekintettel határozta el a Kar a járműmérnöki alapszakos képzés elindítását.

A kar széles képzési kínálatában szereplő szakok ugyan számos ponton kapcsolódnak a járműipari elvárásokhoz, mindazonáltal célszerű az autógyártás igényeinek közvetlen kiszolgálását megvalósító járműmérnöki alapszak keretében koncentráltan is átadni az ezen a területen felhalmozódott tudásunkat. Célunk az, hogy a szak nemcsak a járműgyártók igényeinek, hanem a beszállítói kör elvárásainak is megfelelő képzést nyújtson.

Oktatói gárdánk rendelkezik a színvonalas képzéshez szükséges szakmai háttérrel.

A dinamikusan fejlődő járműipar által képviselt magas műszaki és innovációs elvárásoknak megfelelő mérnököknek a biztos természettudományos alapokon túl korszerű speciális ismeretekkel is rendelkezniük kell a járműgépészet, a járműszerkezeti anyagok, a jármű-elektronika, a járműgyártás, a diagnosztika illetve a jármű-üzemeltetés és –karbantartás területén.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lineáris Algebra** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A 3-dimenziós valós vektortér, vektoralgebra, egyenes és sík egyenletei, vektorterek, lineáris függőség, függetlenség, bázis, dimenzió, a valós szám n-esek terek, komplex számok, műveletek, polinomok, műveletek, gyöktényezős alak, mátrixok, mátrix műveletek, mátrix rangja, determináns, mátrix inverze, bázistranszformáció, homogén és inhomogén lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, megoldási módszerek, lineáris leképezések, karakterisztikus polinom, sajátvektor, sajátérték, diagonalizálhatóság. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező: Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla: Matematika Példatár (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóAjánlott:Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal, Scolar KftOrosz Ágota-Kaiser Zoltán: Diszkrét Matematika I példatár, mobiDIÁK könyvtár <http://www.math.unideb.hu/~ghorvath/20132014/MatAlapok1/diszk1peldatar.pdf>Orosz Ágota-Kaiser Zoltán: Diszkrét Matematika II példatár, mobiDIÁK könyvtár <http://www.math.unideb.hu/~ghorvath/20132014/MatAlapok1/diszk2peldatar.pdf> |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Rakaczki Csaba,** e. doc, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Veres Laura,** adj, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Analízis I.** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Halmazelmélet, relációk, függvények, értelmezési tartomány, értékkészlet, sorozatok, egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, nevezetes görbék, differenciálszámítás és alkalmazásai, függvényvizsgálat, határozatlan integrálszámítás, integrálási szabályok. A határozott integrál és alkalmazásai, impropius integrál. Numerikus sorok, konvergenciakritériumok. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező: Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla: Matematika Példatár I (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla: Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóAjánlott:Denkinger Géza: Analízis, Felsőoktatási Tankönyv, Nemzeti TankönyvkiadóB. P. Gyemidovics: Matematikai Analízis Feladatgyűjtemény, Egyetemi segédkönyv, Tankönyvkiadó |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Rakaczki Csaba,** e. doc, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:Dr. Veres Laura,** adj, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Analízis II.** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Analízis I.** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Kétváltozós függvények és szélsőértékeik. Kettős integrál és alkalmazásai. Hármas integrál és alkalmazásai. Differenciálegyenletek, megoldhatóság, megoldási módszerek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező: Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika III (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla: Matematika Példatár II (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóDr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla: Matematika Példatár III (egyetemi tankönyv) Miskolci Egyetemi KiadóAjánlott:Denkinger Gáza: Analízis, Felsőoktatási Tankönyv, Nemzeti TankönyvkiadóB. P. Gyemidovics: Matematikai Analízis Feladatgyűjtemény, Egyetemi segédkönyv, Tankönyvkiadó |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Rakaczki Csaba,** e. doc, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Veres Laura,** adj, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki Kémia** | **Kreditszáma: 2** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: ***-***  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Általános kémiai alapfogalmak: kémiai anyag, fizikai mező, az atomszerkezet elemei. Kémiai kötések: elsőrendű és másodrendű kötések. Az anyag halmazállapotai és jellemzésük. Állapothatározók és változásaik. Egyensúlyi fázisdiagramok. Savak, bázisok, sók. Oldódás. Hidratáció, szolvatáció, hidrolízis. Elektrokémiai alapfogalmak. Kolloid rendszerek. A kenéstechnika, a korrózió elleni védelem alapjai. A környezetvédelem alapjai. A szerves kémia és a műanyagkémia alapjai. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Dr. Berecz Endre szerkesztésében: ***Kémia műszakiaknak***Tankönyvkiadó, Budapest,1991.Náray-Szabó Gábor (főszerkesztő): ***Kémia,*** Akadémiai Kiadó, 2006. Villányi Attila,***Ötösöm lesz kémiából,***Példatár /bármelyik kiadás/Báder I., Raisz I., Szakszon M. Török T.,***Általános Kémiai feladatok,*** Miskolc. Egy.Kiad.,1993. Chemistry -2nd edition 2010 Soren Prip Beier & Peter Dybdahl Hede @ Ventus Publishing AsPISBN 978-87-7681-535-6*Ajánlott**irodalom***:**Veszprémi Tamás: ***Általános kémia,*** Akadémiai Kiadó, 2008C. R. Dillard, D.E. Goldberg,***Kémia, reakciók, szerkezetek, tulajdonságok,*** Gondolat,Bp.,1982.Lengyel B., Proszt J., Szarvas P.: ***Általános és szervetlen kémia***, Tankönyvkiadó, Bp.,1967Sipos l., Szabó Áné,***Útmutató az Általános kémia II. című tankönyvhöz,***Tankönyvkiadó, 1981Introduction to Inorganic Chemistry: Key ideas and their experimental basis Peter G. Nelson & Ventus Publishing ApS**ISBN 978-87-7681-732-9** |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bánhidi Olivér** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Fizikai alapismeretek** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll**. |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómák. Teljesítmény, munka, energia. Lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Hidrosztatika. Felületi jelenségek. Elektromos töltés, térerősség, potenciál. Vezetők elektrosztatikus mezőben. Az elektromos áramlás. Áramsűrűség, áramerősség fogalma. Áramvezetés fémekben. Egyenáramú hálózatok. A Joule-törvény integrális alakja. A mágneses indukció fogalma. Erőhatások mágneses mezőben. Dia-, para-, ferromágnesesség. Ampere-féle gerjesztési törvény. Mozgási indukció, Neumann törvény. Faraday-féle indukció törvény. Váltakozó-áram. Ampere-Maxwell féle gerjesztési törvény. Elektromágneses hullámok. Természettudományos alapismeretek. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN) |
| 1. Szabó: Fizika I. (Mechanika, hőtan) (ME jegyzet)
2. Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (Elektrodinamika, optika) (ME jegyzet)
3. D. Halliday – R. Resnick: Fundamentals of Physics, John Wiley & Sons, 1981
4. M. Alonso – E. J. Finn: Fundamental University Physics, Volume I., II., Addison-Wesley Publishing Company, 1979
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Palásthy Béla,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki hőtan** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Analízis I.** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tantárgy elsődleges feladata, hogy megismertesse a hallgatókat azokkal az alapvető műszaki hőtan összefüggéssekkel és rendszerekkel, amelyek ismerete a szaktárgyak keretén belül illetve a gyakorlatban is nélkülözhetetlen.Alapfogalmak - Termodinamikai rendszerek csoportosítása, az állapot és az állapotjelzők. Intenzív és extenzív, fajlagos és moláris állapotjelzők. Állapotegyenlet. A Termodinamika I. főtétele - Belső energia, térfogatváltozási munka, a súrlódási munka és az összes munka. A hő, az I. főtétel nyugvó, zárt rendszerekre, az I. főtétel mozgó, zárt rendszerre, az I. főtétel nyitott rendszerekre. Entrópia, exergia, anergia és a termodinamika II. főtétele. Körfolyamatok - A Carnot - körfolyamat, Termikus hatásfok, Exergetikai hatásfok. Tiszta közegek termodinamikája - Az ideális gáz, összenyomhatatlan közeg, az ideális gáz állapotváltozásai. Energiaátalakító körfolyamatok - A Joule körfolyamat, gőz munkaközegű körfolyamatok, kompresszoros hűtőkörfolyamatok, kombinált gáz/gőz körfolyamat, kapcsolt energiatermelés. Hőátvitel alapesetei - Hővezetés síkfalban, Newton féle hőátadási törvény, Hővezetés differenciál egyenlete és megoldása egydimenziós esetben. Hőátbocsátási tényező mérése. Hősugárzás alapjai. Hőcserélők. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:[1] Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó[2] Dr. Hans Faltin: Műszaki hőtan, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1970.[3] Dr. Beke János: Műszaki hőtan mérnököknek, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2000.Ajánlott irodalom:[1] Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, [2] Eastop, Thomas D. - McConkey, Allen: Applied Thermodynamics, Longman, Scientific and Technical, NY |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Prof. Dr. Baranyi László**, egyetemi tanár, CSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Statika** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea./gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Lineáris algebra, Analízis I.**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A mechanika feladata, részterületei, főbb modelljei. Anyagi pont statikája. Koncentrált erő pontra, tengelyre számított nyomatéka. Testek kölcsönhatása. Merev testre ható koncentrált erőrendszerek. Redukálás, eredő erő és erőpár. Egyenértékűség és egyensúly fogalma. Erőrendszerek centrális egyenese. Speciális erőrendszerek. A statika főtétele. A száraz súrlódás Coulomb-féle modellje. Szerkezetek megtámasztási módjai. Merev test statikai feladatai. Megoszló erőrendszerek. Súlypont, tömegközéppont, statikai nyomaték. Szerkezetek mechanikai modellezése. Szerkezetek statikai feladata. Rácsos tartószerkezetek. A rúdmodell. Rudak igénybevételei. Egyenes rúd egyensúlyi egyenletei. Igénybevételi ábrák. Egyenes és görbe középvonalú rúdszerkezetek igénybevételei és igénybevételi ábrái. Súlytalan és önsúlyával terhelt kötél. Két pontban felfüggesztett, illetve érdes felületen támaszkodó kötél. |
| A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a statikai számításokhoz szükséges alapfogalmakat és módszereket, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló, statikailag határozott egyszerű és összetett szerkezetek támasztó- és belső erőrendszerének meghatározására, rudak igénybevételeinek meghatározására. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Égert J.: *Statika*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996.
2. *Mechanikai példatár I.-II.*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): *Mechanika Mérnököknek. Statika*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996. ISBN 9631896587
4. Beer, F. P. - Johnston, E. R.: *Mechanics for Engineers, Statics*, McGraw-Hill Education, 2007. ISBN 0071121668 , 9780071121668
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Baksa Attila,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Elektrotechnika-Elektronika** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. /gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Fizikai alapismeretek**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Ismeretanyag: Elektrotechnikai alapfogalmak. Villamos hálózatok elemei, részei, megoldhatósága. Egyen- és váltakozó áramú hálózatok számítása, hálózatszámítási módszerek bemutatása. Váltakozó áramú teljesítmények számítása és mérése. Háromfázisú rendszerek. Szimmetrikus generátorról táplált szimmetrikus és aszimmetrikus fogyasztók. Háromfázisú teljesítmények. A transzformátor felépítése, működési elv, áramköri modell, üzemi tulajdonságok, hatásfok. Transzformátorok párhuzamos kapcsolása. Különleges transzformátorok. Egyen- és váltakozó áramú motorok és generátorok: felépítés, működési elv, tulajdonságok, jelleggörbék, teljesítmény viszonyok. A teljesítményelektronika félvezető elemei: dióda, tirisztorok, tranzisztorok. Egyenirányítók, inverterek, egyen- és váltakozó áramú szaggató kapcsolások különféle terhelésekkel. Frekvenciaváltók. Érintésvédelmi alapfogalmak, módszerek, készülékek érintésvédelmi osztályai.Kompetenciák: a tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a villamos energia alapvető fogalmait, összefüggéseit, eszközeit, azok főbb tulajdonságait, felhasználási lehetőségeit annak érdekében, hogy munkájuk során hozzáértő partnerei legyenek a villamos szakembereknek. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Uray Vilmos – dr. Szabó Szilárd: Elektrotechnika, Tankönyv, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
2. Tevanné Szabó Júlia: Feladatgyűjtemény I., Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.
3. Farkas András, Gemeter Jenő, Dr. Nagy Lóránt: Villamos gépek, Műszaki Kiadó, 2005.
4. Csáky F.- Ganszky K. – Ipsits I. – Marti S.: Teljesítményelektronika, Akadémiai Kiadó, 2001.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Gáti Attila,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:**Dr. Radács László, főiskolai docens, dr. univ. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki áramlástan** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Műszaki hőtan** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba merített sík és görbült felületre ható erő. Kinematika alapjai. Kontinuitás. Euler-féle mozgásegyenlet. Bernoulli egyenlet. Impulzustétel. Energia egyenlet, áramlásos folyamatok. Csövek és szerelvények hidraulikai veszteségei. Áramlás nem kör keresztmetszetű csatornákban. Áramló folyadékra ható felhajtóerő és ellenállás. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:**[1] Baranyi László: Műszaki áramlástan. Előadásjegyzet.[2] Czibere Tibor: Áramlástan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.[3] Baranyi László - Kalmár László: Áramlástan Példatár. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.**Ajánlott irodalom:**[1] Willi Bohl: Műszaki Áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.[2] Lajos Tamás: Az áramlástan alapjai. Egyetemi tankönyv. Lajos T., Budapest, 2008.[3] White, F.M.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill,Boston, 1999.[4] Streeter, V.L. and Wylie, E.B.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, Auckland, 1987.[5] Roberson, J.A. and Crowe, C.T.: *Engineering Fluid Mechanics.* 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Prof. Dr. Baranyi László,** egyetemi tanár, CSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Szaszák Norbert,** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szilárdságtan** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **3+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Statika**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A szilárdságtan feladata és alapfogalmai. Elemi mátrix- és tenzoralgebra. Szilárd test elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapotának leírása. Prizmatikus rúd húzása/nyomása. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd csavarása. Egyenes rudak hajlítása. Rudak méretezése és ellenőrzése egyszerű igénybevételekre. Síkidomok másodrendű nyomatékai. Rudak összetett igénybevételei. A méretezés és ellenőrzés általános alapjai. Egyenértékű feszültség, tönkremeneteli feltételek. A szilárdságtan általános egyenletei. Egyensúlyi egyenletek, kinematikai egyenletek, általános Hooke-törvény. A Mohr-féle kördiagramok. Rugalmas energia és számítása. Hajlított-nyírt rúd rugalmas vonala, elmozdulások számítása. A nyírási középpont. Síkbeli tartók rugalmas vonalának differenciálegyenlet-rendszere. Elmozdulások és szögelfordulások számítása. Statikailag határozatlan szerkezetek. Karcsú nyomott rudak kihajlása. |
| A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a szilárdságtan alapfogalmait, méretezési elveit és módszereit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb szerkezeti elemek méretezésére és ellenőrzésére, az elmozdulási, alakváltozási és feszültségi állapot meghatározására. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Kozák I. - Szeidl Gy.: *Fejezetek a szilárdságtanból*, [www.mech.uni-miskolc.hu](http://www.mech.uni-miskolc.hu/)
2. *Mechanikai példatár I.-II.*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Kaliszky S. - Kurutzné K. M. - Szilágyi Gy.: *Szilárdságtan*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000. ISBN 9631910369
4. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): *Mechanika Mérnököknek. Szilárdságtan*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999. ISBN 9631903400
5. Beer F. P. - Johnston, E. R.: *Mechanics of Materials*, McGraw-Hill Education, 2007. ISBN 0073107956, 9780073107950
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szirbik Sándor,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Dinamika** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **3+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Szilárdságtan**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Anyagi pont mozgásának leírása, kinematikai jellemzők és kapcsolatuk. Merev test mozgásának leírása, sebesség- és gyorsulásállapota. Anyagi pont és merev test mozgása egymáshoz képest mozgó koordináta-rendszerekben. Anyagi pont dinamikája, a Newton-féle axiómák. Teljesítmény, munka, mozgási energia. A teljesítménytétel és a munkatétel. Tömegpontrendszer dinamikája. Tömegeloszlás dinamikai jellemzői. Merev test impulzusa és perdülete. Tehetetlenségi tenzor. Merev test dinamikája, a Newton-Euler-féle mozgásegyenletek. Merev testre ható erőrendszer teljesítménye és munkája. Kényszerfeltételek, kényszermozgások, szabad mozgások. Merev testekből felépített egyszabadságfokú szerkezetek kinetikája. Egyszabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenletei: szabad rezgés, csillapított rezgés, gerjesztett rezgés. Sajátkörfrekvenciák, rezgésképek. Gerjesztett rezgések rezonanciagörbéje. Többszabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenletei. |
| A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a dinamika alapfogalmait és alaptörvényeit, ezek birtokában képessé válik a mérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb kinematikai és dinamikai feladatok megoldására. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Király B.: *Dinamika*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, Miskolc, 2006. ISBN 963661721X
2. Jezsó K. - Király B. - Mörk J.: *Dinamikai példatár*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008.
3. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): *Mechanika Mérnököknek. Mozgástan*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997. ISBN 9631884031
4. Sályi B. - Michelberger P. - Sályi I.: *Kinematika és kinetika,* Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. ISBN 9631830411
5. Beer, F. P. - Johnston, E. R.: *Mechanics for Engineers, Dynamics*, McGraw-Hill Education, 2007. ISBN 0072464771, 9780072464771
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bertóti Edgár,** egyetemi tanár, DSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Közgazdaságtan alapjai** | **Kreditszáma: 2** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **1+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Az elsajátítandó ismeretanyag a következő: A gazdasági tevékenységek mérése; Gazdasági körforgás, makropiacok és –szereplők kapcsolatai; Az áru- és pénzpiac és az IS-LM rendszer; Munkapiac, munkanélküliség; Makrogazdasági egyensúly; Infláció, Gazdasági növekedés. A hallgatók megismerik a nemzetgazdasági szintű egyensúly modellezés módszereit, kialakulásának feltételeit, elsajátítják azok egyszerű használatát. Ezenkívül megismerik még az aggregált makroökonómiai mutatókat, változókat. Képet kap arról, hogy mi határozza meg egy ország összes jövedelmének nagyságát, mi befolyásolja a foglalkoztatást és a munkanélküliséget, valamint, hogy mi okozza az inflációt. A tárgy témaköreinek elsajátítása után a hallgatók megértik az alapvető makrogazdasági összefüggéseket, a gazdaságpolitikai döntések hátterét. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:**Szilágyi Dezsőné dr. szerk: Közgazdaságtan alapja II. (Bevezetés a makrökonómiába), 2013.Karajz Sándor: Makroökonómia, Oktatási segédlet**Ajánlott irodalom:**Misz József: Bevezetés a makroökonómiába, LSI Oktatóközpont, 2001,ISBN 963 577 251 1Meyer Dietmar – Solt Katalin: Makroökonómia, Aula, 1999, ISBN 963 9215 74 3Mankiw, Gregory N: Makroökonómia, Osiris, 2005. ISBN 963 389 825 0 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Karajz Sándor,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Minőségirányítás** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:Gépgyártástechnológia alapjai |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Cél a járműgyártással kapcsolatos minőségirányítási irányzatok elveinek megismertetése, alkalmazásuk jellemzőinek bemutatása. Általános irányítási (menedzsment) ismeretek. Minőségügyi alapok. A továbbfejlesztett minőségfogalom. Vezetési módok, irányzatok. Szervezet, szervezetfejlesztés. Minőségpolitika és stratégia. Stratégiák készítésének módjai. A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei, a tervezés, a fejlesztés, a gyártás, a szerelés és a vevőszolgálat során (ISO 9001). A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei a gyártás és a szerelés során (ISO 9002). A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei a végellenőrzés során (ISO 9003). A minőségirányítás és a minőségügyi rendszer alapelvei (ISO 9004). 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 **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Koczor Zoltán (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.
2. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, ISBN 0873895258, 2002.
3. Dr. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp,, 2001.

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. Fridrik L.: Válogatott fejezetek a gépgyártástechnológiai kísérletek témaköréből, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1998
 |
| **Tantárgy Felelőse** (*Név, Beosztás, Tud. Fokozat*)**: Dr. Varga Gyula,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Vezetés-szervezés** | **Kreditszáma: 2** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A vezetés fogalmi, azon belül a személyiség szerepének kiemelése. A négy nagy vezetéselméleti iskola áttekintése.Társasági működés alapgondolata. Megbízó- Ügynök elmélet. Vezetéselmélet. Vezetés-fogalma. Vezetési – szervezési iskolák áttekintése. Tulajdonság elmélet. Informális vezető fogalma. Személyiség elméletek. Típus elméletek. Lewin, Likert osztályozása. Kontingencia elmélet Ohió modell, Fidler modell. Integrált kontingencia elmélet. Feladatelemzés, érzelmi távolság fogalma. és problémája. Típus elmélet Maccoby rendszerezése Lebel osztályozása. Konzisztencia kapcsolatok Lebel osztályozásában Burns alapértelmezése. Emerson hatalom felfogása. Burns osztályozása, átalakító diktátor hagyományos és újszerű értelmezése. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező:**Dobák Miklós – Antal Zsuzsanna: Vezetés és szervezés. Szervezetek kialakítása és működtetése, AULA Kiadó 2010.Hersey – Blanchard – Johnson: Management of organizational behavior. Prentice Hall, 2007Szintay I.: Vezetéselmélet. Bíbor Kiadó, Miskolc**Ajánlott:**Padaki V. – Vaz M.: Management Development in Non-Profit Organizations. Sage Publications India Pvt Ltd 2005.Veresné Somosi M.: Vállalkozásszervezés. „Vállalkozói készségek fejlesztése a középfokú és felsőoktatásban” Phare HU0105-03-01-0029. Vállalkozási ismeretek II. Miskolc, 2004.Antal-Mokos Z. – Balaton K. – Drótos Gy. – Tari E.: Stratégia és szervezet. KJK. 1997. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann** egyetemi tanár, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Termelő rendszerek irányítása** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Tantárgy feladata és célja (kompetenciák):**A tárgyat teljesítő hallgatók megismerik a termelő rendszerek alapvető folyamatait, az ezek irányításához kapcsolódó számítási és optimalizálási módszereket. A vállalatok alapvető számviteli, pénzügyi és kontrolling területeinek fogalmairól alapozó tudást szereznek, valamint a termelésirányítás általános megközelítéseit és napi feladatait a valós életből vett példákon keresztül tanulják meg és gyakorolják be. **Tantárgy tematikus leírása (ismeretanyag):**Vállalati formák, jogi keretek. Mérleg és eredmény-kimutatás szerepe, részei. A számviteli funkció. Forgó és tárgyi eszközök, amortizáció, amortizációs módszerek. Beruházások fajtái, folyamata. Beruházás gazdaságossági számítások. Hálótervezési módszerek: idő-, kapacitás- és költségtervezés.Termelésirányítás fogalma, funkciói. A termelési rendszerek feladat- és időstruktúrái. Termelésirányítással kapcsolatos számítások: teljesítőképesség, átfutási idő. Ráfordítás növekedési görbe és technológiai gráf kapcsolata. I/O modellek a termelésirányításban.Készletek szerepe a termelésben: készletekkel kapcsolatos számítások, készletek forgási sebessége.Hagyományos és modern gyártásszervezési módszerek. JIT és MRP megközelítés.Termelési költségek számítása, értelmezése. Hagyományos és tevékenységalapú költségszámítás. Kontrolling rendszerek funkciói, szerepe, alapelvei.Vállalatirányítási rendszerek fajtái, alapjai. Alapvető vállalati folyamatok. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:** 1. Termelésmenedzsment I. és II. Aula kiadó. Bp. (kijelölt fejezetei)2. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0049 tananyagai: Virtuális vállalatok témakör, 01. modul - Termeléstervezés és –menedzsment (elérhető a <http://miskolc.infotec.hu> címen)3. Kumar, S. Anil: Production and Operations Management, New Age International Pvt. Ltd., Publishers 2008, ISBN: 9788122424256**Ajánlott irodalom:**1. Ipar és vállalatgazdaságtan II. Szerzők: Susánszky-Szintay. ME jegyzet2.Joseph G. Monks: Operation Management Theory and Problems, Mcgraw-Hill, ISBN: 00704272083. Nigel Slack: Operations Management, Pearson publishing 2008 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Molnár Viktor**, egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak **: Lates Viktor**, gazdasági tanár |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Lean alapismeretek** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **4 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Tantárgy feladata és célja:**A kurzus során a hallgatók megismertetése a LEAN vállalatirányítási filozófiával, valamint annak eszközeivel. A kurzus végén a hallgatók képessé válnak az anyagáramlási rendszerek LEAN filozófiának megfelelő elemzésére, javítására.**Tantárgy tematikus leírása:**LEAN fejlődésének története. 5 alapelv ismertetése. Értékteremtő, nem értékteremtő folyamatok, valamint veszteségek meghatározásának módja (MURI, MUDA, MURA). Értékáram térkép elkészítésének lépései. Jelen állapot és a jövőállapot térkép elkészítése. Lean eszközök ismertetése (5S, Andon rendszer, vizuális menedzsment alapelvei, PokaYoke, SMED, Húzó elv, JIT, Kanban, Jidoka, Heijunka, Kaizen, stb.). LEAN a járműipari logisztikában. Esettanulmányok bemutatása. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Jones, D. T.,Roos, D.: The Machine That Changed the World, 1990.2. Womack, J. P., Jones, D. T.:Lean Thinking, Simon and Shuster, 1996.3. Liker, Jeffrey, K. (ed.): Becoming Lean: InsideStories of U. S. Manufacturers, Productivity Press, 1997.Ajánlott irodalom:1. Ohno, T.: The Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, 1988.2. Illés B., E. Glistau, N. I. C. Machado: Logisztika és Minőségmenedzsment, ISBN 978-963-87738-0-7, Miskolc, 2007.3. Prezenszki J.: Logisztika I., BME Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest, 2004. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Illés Béla**, intézetigazgató egyetemi tanár, PhD, habil. |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Tamás Péter**, adjunktus, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari anyagismeret**  | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**–** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Az Anyagtudomány fogalma, tématerületei. Az anyagok osztályozása, fejlődése, technológiai körfolyamata. Az anyagszerkezet és tulajdonságok kapcsolatrendszere mikro-, makro szinteken a különféle anyagcsoportokban. A technológiák fogalma, osztályozása. A járműipari anyagok legfontosabb képviselői. Fémes alapanyagok előállítása: nyersvasgyártás, acélgyártás, könnyűfémek előállítása. Kristálytani alapismeretek, ideális és reális kristályok. A kristályosodás törvényszerűségei. Diffúzió. A színfém, ötvözet fogalma, kristályosodása. Az egyensúlyi diagramok információtartalma, olvasása. Fe-C ötvözetek egyensúlyi kristályosodása, fázisok, szövetszerkezetek. Acélok nem-egyensúlyi átalakulása. A járműipar legfontosabb vas- és nemvas alapú ötvözetei, könnyűfémek és különleges ötvözetek. A járműipari anyagok fejlesztésének főbb irányai: a szilárdságnövelés módszerei. A fémes anyagok leggyakoribb károsodási formái. A kerámiák osztályozása, előállítása és szerkezeti sajátosságai. A kerámiák tulajdonságai, mechanikai viselkedése és legfontosabb járműipari alkalmazásai. A polimerek osztályozása, szerkezete, előállítása. A molekuláris szerkezet sajátosságai és következményei a mechanikai viselkedésben. Polimerek tulajdonságai és járműipari alkalmazásai. Az anyagválasztás műszaki-, gazdaságossági szempontjai, az anyag felhasználás–újrahasznosítás–környezetvédelem szinergikus egysége.A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a járműgyártásban alkalmazott anyagok választékát, előállítási módját, felhasználói tulajdonságait, teljesítőképességüket befolyásoló legfontosabb tényezőket, jellemző tönkremeneteli módjuknak és adott célra történő megválasztásuk alapvető szempontjait. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom: 1. Tisza M.: *Az anyagtudomány alapjai*, 1. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp.1-285
2. Komócsin M.: *Gépipari anyagismeret*, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp1-324.
3. 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

Ajánlott irodalom1. 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)
2. 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
3. Kirchfeld, M.: *Műszaki anyagok*, Győr : Széchenyi István Egyetem, 2006. pp1-217, elektr. jegyzet.
4. Callister, W. D.: *Materials Science and Engineering*, John Wiley, 2003. p. 332-610, ISBN 0-471-22471-5
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Marosné dr. Berkes Mária,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: –** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari anyagvizsgálat** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Járműipari anyagismeret**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Méretezés szilárdsági jellemzőkre; az anyagvizsgálat célja és feladatai; az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása. Keménységmérések: cél, mérési alapelvek, legfontosabb módszerek. Szakító­vizsgálat: cél, próbatestek, szakítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Nyomó­vizsgálat: cél, próbatestek, nyomódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Fárasztó­vizsgálatok: az ismétlődő igénybevételek jellemzői; Wöhler görbe. Nagyciklusú fárasztóvizsgálat: cél, próbatestek, mérőszámok és azok meghatározása. Az állapottényezők és jelentőségük, ridegség és szívósság. Kúszásvizsgálat: a kúszás jelensége, kúszási diagram, a kúszásvizsgálat célja, próbatestek, mérőszámok. Ütővizsgálat: cél, próbatestek, a vizsgálat elvégzése, mérőszámok. Hajlítóvizsgálat: cél, próbatestek, hajlítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Hibafeltáró vizsgálatok: szemrevételezés; festékdiffúziós vizsgálat; ultrahangos vizsgálat: a hibakimutatás elvei, vizsgálati elvek és paraméterek; radiográfiai vizsgálatok: a hibakimutatás elve, vizsgálati elrendezések és para­méterek. Alakítástechnológiai alkalmazások: folyási görbe felvétele, r-n vizsgálat, alakítási határgörbék felvétele. Hegesztéstechnológiai alkalmazások: a hegesztett kötések és a hegeszthetőség vizsgálatai, hegesztett kötésekben lévő eltérések kimutatása. Hőkezelés­technológiai alkalmazások: felületi rétegek mikrokeménység-mérése, felületkezelt darabok rétegmélység szerinti keménységmérése. Méretezési alkalmazások: fáradási biztonsági diagramok és tervezési görbék.A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a legfontosabb anyagvizsgáló eljárásokat, azok mérőszámait és alapvető járműipari alkalmazásaikat, a releváns anyag­minőségekkel együtt; képessé válnak az eredmények értelmezésére és értékelésére, az eljárások adott feladatokhoz való megválasztására és előírására. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező 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, 2001. (ISBN 963 661 452 0)Balogh, A.; Sárvári, J.; Schäffer,J.; Tisza,M.: Mechanikai technológiák. Szerk.: Tisza, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. (ISBN 358. 963 661 571 3)**Ajánlott irodalom:**Werkstoffprüfung. Szerk.: Blumenauer, H. Deutscher Verlag für Grundstoff­industrie, Leipzig – Stuttgart, 1994. (ISBN 3-342-00547-5)Pohle, C.: Zerstörende Werkstoffprüfung in der Schweisstechnik. Deutscher Verlag für Schweisstechnik, Düsseldorf, 1990. (ISBN 309. 3-87155-120-1)Ginsztler, J.; Hidasi, B.; Dévényi, L.: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. (ISBN 365. 963-420-611-5) |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Lukács János,** egyetemi tanár, CSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: –** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki ábrázolás alapjai** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Ismeretanyag:** A mérnöki munka során felmerülő alapvető ábrázolási ismeretek (geometriai, műszaki rajzi, számítógépi). Szabadkézi axonometrikus vázolás, ábrázolás és szerkesztések Monge rendszerben, műszaki rajz és dokumentáció készítés. A számítógéppel segített tervezés (CAD) alapjai. Munka virtuális valóság környezetben.**Kompetenciák:** Térszemlélet kialakítása, műszaki rajzi vetületek készítése és olvasása. Műszaki rajzok és dokumentációk készítése hagyományos és számítógépi eszközökkel. A virtuális valóság rendszerek alapjai. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:* Bancsik Zsolt, Juhász Imre, Lajos Sándor: Ábrázoló geometria szemléletesen, elektronikus könyv, 2007. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Abrazolo\_geometria\_szemleletesen.php
* Geiger János: Ábrázoló geometria. Miskolci Egyetemi Kiadó 2011.
* Fancsali József: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp. 1991.
* Creamer, Robert H.: Machine design. Addison-Wesley 1983.

Ajánlott irodalom:* Geiger János: Ábrázoló geometria feladatgyűjtemény 2012. http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/AGFGY/AGFGY.php
* Lajos Sándor: 3D-s modellek, elektronikus példatár.
* Lee, Kunwoo: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley 1999.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Juhász Imre,** egyetemi tanár, PhD habil. |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Lajos Sándor** mérnöktanár |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Általános járműgéptan** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gy. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A járműgéptanban alkalmazott fizikai mennyiségek, prefixumok és mértékegységek. Mérési alapismeretek. A járművek és gépek egyenletes sebességű üzeme. Egyenes vonalú haladó mozgás. A munkavégzés, és teljesítmény számítása. A sebesség, erő és a teljesítmény átvitel egyszerű eszközei. Járművek és gépek egyenletesen változó üzeme. Körmozgás. Foronómiai görbék.Gépek energiahasznosítása változó veszteségek esetén.Egyszerű hajtásrendszerek: fogaskerékhajtás, szíjhajtás, dörzskerekes hajtás.Járművek működési ciklusának erőhatásviszonyai. Járművek ideális működési ciklusának energetikai viszonyai.Gépek periodikus mozgásai: harmonikus lengőmozgás, a kulisszás hajtómű, a forgattyús hajtómű, a gépek forgásának egyenlőtlensége – lendítőkerék.Járművek áramlástani viszonyai: nyugvó folyadék egyensúlya, folyadékáramlások, impulzustétel és alkalmazásai.Járművek hőtani folyamatai: az ideális gáz állapotegyenlete, hőmennyiség, fajlagos hőkapacitás, a hőtan első főtétele, elemi állapotváltozások, hőerőgép létrehozhatósága, motorikus körfolyamatok. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), .ISBN) |
| Terplán Zénó, Lendvai Pál: Általános géptan, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1987.R.A. Serway, J.W. Jewett: PHYSICS for Scientists and Engineers with Modern Physics, Thomson Learning Ltd. 2008. ISBN-13: 978-0-495-11245-7H.C. Ohanian, J.T. Markert: Physics for engineers and scientist, W.W. Norton & Company, Inc., 2007. ISBN 0-393-11207-1 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Vadászné Dr. Bognár Gabriella,** egyetemi tanár, az MTA doktora |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Takács Ágnes Judit,** adjunktus, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítástechnika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Ismeretanyag: PC hardver- és számítástechnikai alapfogalmak. A számítógép funkcionális rendszervázlata. A mikroprocesszor. A busz. Memória, tárak. Turing gép. Neumann elv. Szoftver alapfogalmak. Az operációs rendszer feladatai. Windows felhasználói felülete. Excel, Word, PowerPoint alkalmazói programok haladó használata. Prezentálási ismeretek. Számítógépi vírusok, védekezés. A C programozási nyelv története. A C programok általános szerkezete. Típusok, konstansok, változók, értékadás. Be-, kivitel. Cím, érték, mutató fogalma. Az IDE fontosabb elemei. C nyelvi utasítások. Elágazás-szervezés, ciklusszervezés. Programlefutás módosítása: break, continue. Egydimenziós tömbök, párhuzam a mutatókkal. Pointer aritmetika. Sztring, mint karaktertömb. Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok: összegzés, számlálás, elem kiválasztás, rendezés minimális elem kiválasztással, osztályokba sorolás. Tárolási osztályok, láthatóság. Fordítás, nyomkövetés. Struktúrák. Enum típus. Fájlkezelés. Könyvtári függvények. Grafika programozása. Koordináta-transzformációk. Rendezés buborék és beszúró algoritmussal. Bináris keresés, összefésülés. A számítógépi hálózatok jelentősége, kialakulása. Hálózati struktúrák. Csomagkapcsolt adattovábbítás. Az INTERNET. A TCP/IP protokoll. Elektronikus levelezés. A Telnet használata. Az FTP lehetőségei. WWW. Internet Explorer.Kompetenciák: Informatikai alapfogalmak ismerete, MS Office szoftverek haladó szintű kezelése, hálózati és vírus ismeretek, C programozási készség. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező: webes előadásanyag: ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SztEAokAjánlott:* Benkő Tiborné –Benkő László: **Programozási feladatok és algoritmusok Turbo C és C++ nyelven** Computer Books, Bp. 2001. lemezmelléklettel. (Feladatgyűjtemény)
* *Benkő - Benkő - Tóth:* **Programozzunk C Nyelven!** KEZDŐKNEK∗KÖZÉPHALADÓKNAK lemezmelléklettel ComputerBooks, Bp., 1996.
* Bodor László – Bérci Norbert: **C/C++ Programozás** LSI Oktatóközpont, Bp. 2000.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Dudás László,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Bálint Gusztáv,** műszaki tanár |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gépjárművek és mobil gépek I.** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Általános járműgéptan** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a szárazföldi nem kötött pályás közlekedés jellemző járműtípusaival, működési sajátosságaikkal, jellemző paramétereikkel, feladataikkal. Kiemelt hangsúly kerül a gépjárművekre, azon belül is a személygépkocsikra és azok jellemzőire. Bemutatásra kerül a gépkocsik főbb mozgásviszonyai (lassítás, gyorsítás, megállás, kanyarodás) és mozgás folyamatai. Ismertetésre kerül a járművekre ható aktív és passzív erők, a járműmozgás szabályozása, dinamikai, stabilitási helyzetek. Bemutatásra kerülnek a gépkocsikat felépítő részegységek (gépjármű anatómia). A részegységek közül részletesen bemutatásra kerülnek az alkalmazott járműtest és felépítmény kialakítások, teherviselő karosszéria és alváz típusok, futómű típusok, kormányzás elemei és a fék berendezések. A bemutatás során a hallgatók megismerkednek a fentebb említett részegységek feladatával, működésével, geometriai kialakításával, erőhatásaival. A részegységekhez kapcsolódóan geometriai és szilárdsági számítások kerülnek bemutatásra a futóművek, kormányzás és a fékberendezések kapcsán. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Zobory – Gáti – Kádár – Hadházi: Járművek és mobil gépek. Bp. Typotex kiadó, ISBN 978-963-279-592-8
2. Balpataki – Bohács – Keisz – Kulcsár - Rácz: Járművek és Mobilgépek II, elektronikus jegyzet. ISBN 978-963-279-593-5
3. Vermes Ágoston: Járműszerkezetek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szente József**, egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Tóbis Zsolt,** tanszéki mérnök**; Dömötör Csaba,** adjunktus |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Géprajz** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Műszaki ábrázolás**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A műszaki ábrázolás szabályainak elsajátítása. Vetületképzés. Vetítési módok. Nézetek. Metszetek. Szelvények. Eltérés a nézetrendtől. Méretek megadása. Mérethálózat. Mérettűrések. Illesztések. ISO illesztési rendszer. Geometriai tűrések. Felületminőség. Érdesség megadása. Hőkezelés, felületkikészítés. Egyszerű gépelemek ábrázolása, szerelt egységek tervezése. Csavarmenet ábrázolása és géprajzi megadása. Menetes kötések ábrázolása. Fogazatok ábrázolása. Fogaskerék műhelyrajza. Kapcsolódó fogaskerekek. Lánckerék, lánchajtás. Kilincskerék. Ékkötés. Reteszkötés. Bordás tengelykötés. Gördülőcsapágyak. Rugók. Csavarrugók műhelyrajza. Hegesztett és forrasztott kötések. Szegecskötés. Ragasztott kötés. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező:1. Szente J. - Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Elektronikus tankönyv. 2011. p. 107. www.tankonyvtar.hu/hu2. Nagy Géza: Gépszerkesztési atlasz, Gépipari Tudományos Egyesület, Miskolci Egyetem Gépelemek Tanszéke, Budapest, 1991.3. ISO Standard Handbook, Technical drawings, Vol.1 Technical drawings in general, Fourth edition 2002, (ISBN 92-67-10370-9)Ajánlott:1. Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1991. 2. Szente J. - Tóth O.: Géprajz (Segédlet). Tankönyvkiadó, Bp., 1987.3. ISO Standard Handbook, Technical drawings, Vol.1 Mechanical engineering drawings, Construction drawings, Drawing equipment, Fourth edition 2002, (ISBN 92-67-10371-7) |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szente József,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bihari Zoltán,** adjunktus, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműinformatika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Számítástechnika** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tantárgy célja a leendő járműmérnökök számára a járművekhez kötődő feladatokat ellátó informatikai rendszerek működéséhez és fejlesztéséhez kapcsolódó tudás átadása. Előfeltétele a számítógép hardver és szoftver komponenseinek felhasználói szintű ismerete. Erre építve, a félév során elsajátítandó ismeretek az alábbi tématerületekbe sorolhatóak.1. A jármű vezérlésben, forgalom vezérlésben, navigációban és utas kiszolgáló informatikai  rendszerekben megvalósított  architektúrája és működése (belső elemek, szenzorok, kijelzők, kezelő és komfort egységek, szórakoztató és kommunikációs rendszerek).
2. A járművezérlésben használatos informatikai rendszerek kommunikációs módszerei: BUS rendszerek fajtái, alkalmazási területei, működésük (LIN, FLEXRAY, CAN). A fedélzeti számítógépes hálózatok megvalósulási elve.
3. Adatkezelés alapjai, járműveken található szenzorfajták alapjai, adatreprezentáció, adatbázisok alapjai; XML technológia;
4. Járművezérlő rendszerek programozása: többmagos architektúrák, szálkezelési módszerek alapjai;
5. Real-time rendszerek architektúra alapjai, megvalósításuk a járművezérlésben;
6. Műholdas helyzetmeghatározó rendszerek felépítése, működése. A helyzetmeghatározás pontosságát befolyásoló tényezők. Járműkövető és járműnavigációs rendszerek architektúrája.
7. Jármű információs rendszerek: RDS (rádiós adatrendszer), rakománykövető rendszerek, helyfoglaló rendszerek.

Gyakorlatokon architektúra tervezés, adatrendszer alapismeretek, web fejlesztési alapismeretek. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Szabó Bálint, Márföldi Endre: Számítógépes hálózatok, 2011. Digitális TankönyvtárDr. Busics György: Műholdas helymeghatározás 1-7, 2010. Digitális TankönyvtárDr. Kovács L., Dr. Pance M.: Adatmodellezés és adatkezelési technikák, 2011. Digitális Tankönyvtár[Huaqun Guo](http://www.worldcat.org/search?q=au%3AGuo%2C+Huaqun%2C&qt=hot_author): Automotive informatics and communicative systems : principles in vehicular networks and data exchange, Hershey Pa. : Information Science Reference, 2009. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Baksáné dr. Varga Erika,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari anyagtechnológiák** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Járműipari anyagvizsgálat** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A járműiparban alkalmazott 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 járműgyártásban alkalmazott hőkezelések elméleti alapjai. Izzítások. Szilárdság- és keménységnövelő hőkezelések. Szívósságnövelő hőkezelések. A képlékenyalakítás elméleti alapjai: alakváltozási és feszültségi állapot, folyási feltételek, anyagegyenletek. A lemezalakítás alapanyagai. A lyukasztás és kivágás technológiája és szerszámai. A hajlítás elmélete, technológiája és szerszámai. A mélyhúzás elmélete, technológiai és szerszám tervezése. A hidegzömítés és a hidegfolyatás eljárásai, tervezése, szerszámai és gépei. Alakítógépek és megválasztásuk. Hideg és meleg kohászati és alkatrészgyártó alakítások. A hegesztés elméleti alapjai. A legfontosabb ömlesztő- és sajtolóhegesztő eljárások. A járműiparban alkalmazott hegesztéssel rokon korszerű kötőeljárások, illetve termikus vágások. Nagy hőáramsűrűségű sugárhőforrást hasznosító technológiák. Elektronsugárhegesztés. Lézersugár-hegesztés. Plazmaívhegesztés. Az eljárások elméleti sajátosságai, berendezései, hegesztőanyagai, technológiai sajátosságai, a kötések minősége, javítási lehetőségei, jellegzetes alkalmazások, gazdaságosság és fejlődési perspektíva. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:** * Gál G.; Kiss A.; Sárvári J.; Tisza M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Bp., 1981. p. 360.
* Ziaja Gy.: Képlékenyalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978. p. 396.
* Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.1-352
* Ömlesztő hegesztő eljárások. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.

**Ajánlott irodalom:*** Lange, Kurt: Umformtechnik, Springer Verlag, Berlin, 1994. p. 896.
* Altan, Taylan: Metal Forming: Fundamentals and Applications, ASM Int. Ohio, 1993. p. 353.
* Szunyogh L. (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
* ASM Handbook, 10th Edition,Volume 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1-1299
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kovács Péter Zoltán**, adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:****Dr. Kovács Péter Zoltán**, adjunktus, PhD**Prém László**, PhD hallgató, tanársegéd (2014. 12. 01-től) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Hajtáselemek** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. /gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Géprajz** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Gépelemek méretezésének alapelvei. Terhelések. Méretezés statikus, dinamikus és ismétlődő igénybevétel esetén. Kötési módok, oldható és nem oldható kötések. Kötőelemek a járműiparban. Mozgató csavarok méretezése. Ék-, retesz- és bordáskötések alkalmazása a gépjárművekben, méretezés alapjai. Tengelykapcsolók osztályozása, jellegzetes alkalmazási területek. Dörzskapcsolók, tárcsás tengelykapcsoló méretezése. Különleges tengelykapcsolók, forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók működése szerepe a gépjárműiparban. Rugók szerepe, csoportosításuk. A körszelvényű hengeres csavarrugók méretezése. Tengelyek méretezése egyszerű és összetett igénybevételre. Tengelyek méretezése. A tribológia alapjai. Súrlódás, kopás, kenés. Siklócsapágyak méretezése, szerkezeti kialakításai. Gördülőcsapágyak. Gördülőcsapágyak kiválasztása, ellenőrzése és beépítése. Rugalmas hajtások. Ékszíj, fogazott szíj és lánchajtás méretezése. Alkalmazási és beépítési példák a gépkocsikban. Tömítések, csoportosítása, a kiválasztás szempontjai. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Döbröczöni Á.: Gépszerkezettan I. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999.
2. Ilosvai L.: Gépjárműszerkezetek méretezése I., Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1989.
3. Niemann, G.: Maschinenelemente, Band I., Springer Verlag, 1981.
4. Ponomarjov, Sz. D.: Szilárdsági számítások a gépészetben, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.
5. [SKF Interactive Engineering Catalogue, www.skf.com](http://www.skf.com/)
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bihari Zoltán** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Tóbis Zsolt** tanszéki mérnök |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gépgyártástechnológia alapjai** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / szem. / gyak. / konz. és száma: **2ea/2gy** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Járműipari anyagismeret** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A gyártástechnológia tudományterületei, alapfogalmai és rendszerjellemzői, struktúrája. A gyártástechnológia szerepe a járműgyártásban. Forgácsolás határozott élű szerszámmal. A forgácsleválasztás alapvető jellemzői és sajátosságai. Alapfogalmak, munkadarab, szerszám, mozgások, forgácsolási adatok; forgácsolószerszámok élgeometriája és anyagai. A forgácsoló szerszámok kopása és éltartama. A forgácsolási eljárások áttekintése: esztergálás, gyalulás, furatmegmunkálás, homlokmarás, palástmarás. Finommegmunkálási módszerek, köszörülés, rövid- és hosszúlöketű dörzsköszörülés, tükrösítés, polírozás. Különleges megmunkálások, termikus-, kémiai-, mechanikai- és elektrokémiai anyagszétválasztás. A minőségbiztosítás, minőségellenőrzés alapjai. Gépipari mérések és eszközeik. Hossz- és szögméréstechnikában alkalmazott mechanikai, optikai, optielektromos és lézeres elven működő mérőműszerek.A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a járműgyártásban alkalmazott gyártástechnológiai eljárások alapvető elemeit, és a forgácsleválasztó eljárások alapvető sajátosságait, ezáltal képessé válnak a járműgyártásban használatos megmunkálási eljárások megismerésére. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.2. Gépgyártástechnológia. Szerkesztette: Horváth, M., Markos, S. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995.3. E. Trent – P. Wright: Metal Cutting, Butterworth–Heinemann, 2000, p. 446Ajánlott irodalom:1. Gyáni K.: Gépgyártástechnológia alapjai I., Tankönyvkiadó, Bp. 1979.2. Gépgyártástechnológia alapjai I., példatár és segédlet. Szerkesztette: Gyáni Károly, Tankönyvkiadó, Bp. 1981.3. Bali, J.: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens, PhD** |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Mechatronika alapjai** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Az elsajátítandó ismeretanyag**: A mechatronika és a jármű mechatronika fejlődéstörténete. Definíciók, alapelvek ismertetése. A gépészet, elektrotechnika, valamint az informatika és automatizálás kapcsolata, funkciók megvalósítási lehetőségei. A mechatronikai rendszerek összehasonlítása a tisztán gépészeti rendszerekkel. Klasszikus példák a mechatronika területéről. Mechatronikai építőegységek. Bevezetés a pneumatikába. Fizikai alapok, mértékegységek. A sűrített levegő, mint energiaközvetítő: létrehozása, előkészítése, elosztása. Pneumatikus hajtások. Pneumatikus munkahengerek jellemzői: típusai, felépítése, löketvégi fékezése, dugattyútömítése, méretezése. Pneumatikus vezérlőelemek: Útirányt vezérlő szelepek működése, konstrukciós kialakításai. Pneumatikus vezérlőelemek: Záró-, áramirányító és nyomást meghatározó szelepek felépítése és működése, konstrukciós kialakításaik. Pneumatikus alapkapcsolások és fontos kapcsolási módok. Sebességvezérlés, erő- és nyomatékvezérlés, léghengerek megállítása löket közben. Pneumatikus berendezések méretezése, karbantartása. Laboratóriumi gyakorlatok. **Kialakítandó kompetenciák**: A járműmérnöki alapszakos hallgató elsajátítsa a jármű mechatronikát alkotó gépészmérnöki, villamosmérnöki és informatikai alapfogalmakat és megismerje a tudományterület történelmi kialakulását, valamint jártasságot szerezzen pneumatika szabályzókörök tervezése és működtetése területén. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:*** Horváth Péter: A mechatronika alapjai, <http://jegyzet.sze.hu>, A SZE, HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projektben írt idevágó tananyagok
* Ing.-Büro J.P. Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 1991.

**Ajánlott irodalom:**- W. Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner-Verlag Stuttgart-Leipzig-Wiesbaden, 2003.- Robert H. Bishop: The Mechatronics Handbook, 2002 CRC Press, Boca Raton-London-New York- Washington, D.C- R. Isermann: Mechatronic Systems, Springer 2005 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szabó Tamás**, egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Lénárt József**, tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Szerszámgépek, célgépek és ipari robotok** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben:  |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tantárgy széleskörű áttekintést ad a járműgyártásban alkalmazott tipikus gyártóeszközök felépítéséről, működéséről és az üzemeltetésükkel összefüggő feladatokról.Gyártóeszköz, szerszámgép, célgép, robot fogalma. Hagyományos és korszerű szerszámgépek közötti különbség. CNC szerszámgépek, főbb részei, tipikus építőelemei. A számjegyvezérlés alapelve. CNC gépek programozásának alapelvei. Gyártócellák, gyártórendszerek. Célgépek és szerelősorok felépítése. Hagyományos és NC fogazógépek. Ipari robotok felépítése. A fémalakítás gépei (*lemezalakítás, sajtolás, kovácsolás*). Műanyag-alakítás gépei (*fröccsöntő gépek, formahabosítás*). Gyártóeszközök karbantartási feladatai.A tantárgy során a hallgatók olyan komplex szerszámgépészeti ismereteket sajátítanak el, mely kompetenciákkal képesek lesznek a legkorszerűbb intelligens gyártóeszközök, valamint azokból kialakított rendszerek üzemeltetésére, karbantartására, tervezésére. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. *Takács György, Zsiga Zoltán, Makó Ildikó, Hegedűs György*: Gyártóeszközök módszeres tervezése, *Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó*, 2011.<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_04_ebook_gyartoeszkozok_modszeres_tervezese/adatok.html>
2. *Takács György, Szilágyi Attila, Demeter Péter, Barak Antal:* Forgácsoló szerszámgépek, *Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó*, 2011.<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_03_ebook_forgacsolo_szerszamgepek/adatok.html>
3. Simon G.: Szerszámgépek B, oktatási segédlet
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Takács György,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** **Simon Gábor,** mérnöktanár |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari tervezőrendszerek** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Géprajz** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A hallgatók ismerjék meg a járműiparban használatos legfontosabb integrált tervezőrendszerek alkalmazásának lehetőségeit, különös tekintettel az elméleti összefüggések és azok gyakorlati alkalmazására.A tantárgy keretében a hallgatók ismeretet szereznek a szilárdtest modellek létrehozásában, az alaksajátosság alapú tervezésben, a modellek egyenletekkel és összefüggésekkel megadott létrehozásában (parametrikus modellezés). Információt kapnak az explicit, implicit modellezési technikákról. Képesek lesznek összeállítási modellek létrehozására, azokon digitális prototípus vizsgálatokra (pl. interferencia vizsgálat, ütközés vizsgálat). Információt kapnak az összeállítási modellek további mérnöki analízishez szükséges előkészítéséről (pl. végeselemes vizsgálat, kinematikai szimuláció), valamint a 2D-s műszaki rajzdokumentáció(k) létrehozásáról. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. *Max K. Agoston:* Computer graphics and geometric modeling, Implementation and algorithms, *Springer*, 2005, ISBN 1-85233-818-0
2. *Christoph M. Hoffmann:* Geometric and solid modeling, *Morgan Kaufmann*, 1989, ISBN 1-55860-067-1
3. *Ian Stroud, Hildegarde Nagy:* Solid modelling and CAD systems, How to survive a CAD system, Springer, 2011, ISBN 978-0-85729-259-9
4. *Gerald Farin:* Curves and Surfaces for CAGD, A Practical Guide, Morgan Kauffmann, 2001, ISBN: 978-1-55860-737-8
5. *Takács György, Makó Ildikó:* Integrált tervezőrendszerek, Szakmérnöki jegyzet, Miskolc, 2006
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Hegedűs György,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:****Dr. Hegedűs György,** egyetemi docens, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Jármű vázszerkezetek I.** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: Szilárdságtan |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a jármű vázszerkezetek tervezéséhez és gyártásához szükséges elméleti alapismereteket,a tervezéshez szükséges alapszintű előírásokat és szabványokat.Jármű vázszerkezetek felépítése. Fémszerkezetek fáradása. Varratok statikus és fáradási szilárdsága. Hegesztési utókezelések hatása a fáradásra.Hegesztési feszültségek és alakváltozások számítása. A vetemedéscsökkentés elméleti és gyakorlati módszerei. A maradó feszültségek hatása a statikus és fáradási szilárdságra. Stabilitási problémák vázszerkezeteknél. Rúdkihajlás és lemezhorpadás számítás, együttdolgozó lemezszélesség. Vékonyfalú szelvények számítása. Acélszerkezetek tűzvédelme. Rezgéscsillapítás. Anyagcsillapítás, súrlódásos csillapítás. Rezgéscsillapítás mérés Brüel&Kjaer műszerekkel. A rezgés és a zaj összekapcsolódása. Konstrukciós megoldások rezgéscsökkentésre. Az Eurocode 1,3,8 az IIW XV-1254r3-07Recommendation megismerése és alkalmazása. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Jármai,K., Iványi,M.:Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001, 226 p. ISBN 963 420 674 3
2. Farkas,J., Jármai,K.: Optimum design of steelstructures, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. 288 p. ISBN 978-3-642-36867-7, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36868-4
3. Farkas,J., Jármai,K.: Design and optimization of metal structures, HorwoodPublishers, Chichester, UK, 2008. 328 p. ISBN: 978-1-904275-29-9

Ajánlott irodalom:1. Jármai,K., Iványi,M.: Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése, Bevezetés az acélszerkezetekkel kapcsolatos európai szabványokba és alkalmazásukba. Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 259 old. 2008. ISBN 978-963-87738-4-5
2. Farkas J., Jármai K.: Economic design of metal structures, Millpress Science Publisher, Rotterdam, 2003, 340 p. ISBN 90 77017 99 2
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Jármai Károly,** egyetemi tanár, DSc. |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kota László** tud. munkatárs, PhD. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműgyártás logisztikája** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A kurzus során a hallgatók megismerik: az anyagmozgatás fejlődését, a zártláncú komplex anyagáramlási rendszert, az anyagáramlási rendszer struktúráját, a logisztika fogalmát, a logisztikai alapelveket és célokat. Megismerik a logisztikai műveleteket és állapotváltozásokat, valamint a logisztikai rendszer anyag- és információ áramlását, a logisztikai rendszer információs csatornáit, az anyagáram leírásának módjait.Termelő vállalat logisztikai rendszerének felépítését, a logisztikai stratégiákat.Jellegzetes logisztikai alrendszereket: beszerzés, termelés, elosztás, újrahasznosítás.A beszerzési logisztika folyamatát: igények meghatározásának módját, az ajánlatkérés és a beszállítók kiválasztásának technikáját, a centralizált és decentralizált beszerzést.Termelési logisztika folyamatát, stratégiáit. A jellegzetes termelési stratégiákat, az üzemek és raktárak elrendezésének és a szállítóeszközök megválasztásának módszerét. Elosztási logisztika folyamatát, stratégiáit. Egységrakomány-képzés, komissiózás folyamatát.Újrahasznosítási logisztika folyamatát és stratégiáit.Termékazonosítási módszereket és a raktározás folyamatát, továbbá a jellegzetes fejlődési tendenciákat a járműiparban és a logisztikában. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Cselényi J., Illés B.: Logisztikai rendszerek I. (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004);2. Cselényi J., Illés B.: Anyagáramlási rendszerek tervezése és irányítása I. (Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006);3. Prezenszki J.: Logisztika I. (BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1997.)Ajánlott irodalom:1. Szegedi Z., Prezenszki J.: Logisztika-menedzsment, Kossuth Kiadó, 2003.2. J. Langford: Logistics principles and applications, Sole Press, ISBN-10: 0-07-147224-X, 2007. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Illés Béla,** egyetemi tanár, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Bálint Richárd,** adjunktus |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Belsőégésű motorok** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Műszaki hőtan** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A belsőégésű motorok szerkezeti felépítése, működési elve. A motor fejlesztés történeti áttekintése. A motorokban lezajló termodinamikai folyamatok áttekintése. Indikátor diagramok.A belsőégésű motorok üzemanyagai, a hengerben zajló égési folyamatok. Otto motorok keverékképzése, szabályozása. Diesel motorok keverékképzése, szabályozása. Üzemanyag-ellátó rendszerek. Karburátorok, injektorok.A motorok töltetcseréje. Vezérlési rendszerek. Feltöltési módok, turbófeltöltés.Motorok kenése. Hűtési rendszerek. Segédberendezések.Kenőolajak. Üzemanyag és kenőanyagszűrők. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:[1] [Kalmár István](http://www.libri.hu/szerzok/kalmar_istvan.html)-[Dr. Stukovszky Zsolt](http://www.libri.hu/szerzok/dr_stukovszky_zsolt.html): Belsőégésű motorok folyamatai, Műegyetemi kiadó, 1998.[2] Dezsényi György, Emőd István, Finichiu Liviu, Belsőégésű motorok tervezése és vizsgálata, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992Ajánlott irodalom:[1] Tolvaj Béla: Belsőégésű motorok, Kézirat, Miskolc, 2002[2] Fülöp Zoltán, Belsőégésű motorok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.[3] [Dr. Kováts Miklós](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Dr.%20Kováts%20Miklós): Turbófeltöltés alkalmazása járműmotoroknál, [Maróti Könyvkiadó](http://marotikonyvker.hu/maroti-hu), 2006.[4] [Robert Bosch GmbH szerzői kollektíva](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Robert%20Bosch%20GmbH%20szerzői%20kollektíva): Common Rail befecskendező rendszerek, [Maróti Könyvkiadó](http://marotikonyvker.hu/maroti-hu). |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bolló Betti,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Mátrai Zsolt,** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Autóipari megmunkálási eljárások**  | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: **ea**. / szem. / gyak. / konz. és száma: **2ea/2gy** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Gépgyártástechnológia alapjai** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Az autóiparban alkalmazott megmunkálási eljárások áttekintése. Külső hengeres felületek megmunkálása határozott élű szerszámmal állandó vagy változó keresztmetszetű forgács folyamatos vagy szakaszos leválasztásával. Belső hengeres- és síkfelületek megmunkálása egy és többélű szerszámokkal. Külső-, belső és síkfelületek köszörülése és finommegmunkálása. Nyomatékátvivő felületek (ék- és reteszkötések, bordáskötés, sokszögfelületek, stb.) megmunkálása és szerszámai. Menetek megmunkálása határozott élű és abrazív szerszámokkal. Fogazatok megmunkálása (profilozó és lefejtő eljárások) határozott és határozatlan élű szerszámokkal, fogazatok befejező megmunkálásai. Megmunkálási adatok meghatározása, a technológiai adatok optimálása. Speciális eljárások alkalmazása. Jellegzetes járműipari alkatrészek technológiai helyességének szempontjai és megmunkálásuk tervezése.A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a különböző geometriájú alkatrészek előállításának jellegzetes eljárásait és a járműgyártásban leggyakrabban használatos megmunkálási eljárásokat, ezáltal képessé válnak a járműgyártásban használatos gyártóberendezések és rendszerek komplex áttekintésére. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Fridrik L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Miskolci Egyetemi Kiadó, 20112. Gribovszki László: Gépipari megmunkálások Tankönykiadó, Budapest, 1977.3. Dudás Illés : Gépgyártástechnológia III. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.Ajánlott irodalom:1. Hassan El-Hofy: Advanced Machining Processes, McGraw-Hill Professional, 2005., ISBN 97800714533492. Bali, J.: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.3. Angyal Béla - Cverencz János - Pópity Sándor: Forgácsolástechnológiai táblázatok. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kundrák János, egyetemi tanár, DSc** |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Deszpoth István, mérnöktanár; Sztankovics István, egyetemi tanársegéd** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gépjárművek és mobil gépek II.** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak**.** és száma: **2 + 2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Gépjárművek és mobil gépek I.** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a technológiai és anyagmozgatási folyamatok során alkalmazott mobil gépek működési elvével, szerkezeti felépítésével, üzemtani jellemzőivel és üzemeltetési kérdéseivel, illetve a kezelt anyagok tulajdonságaival. A kurzus során a hallgatók képessé válnak a mobil gépek működésének megértésére és üzemeltetési problémáinak felismerésére, illetve kezelésére.A földmunkagépek jellegzetes típusai; gumikerekes-, lánctalpas- és ponton kivitelű markológépek, homlokrakodógépek, dózerek, lánctalpas rakodógépek, dömperek, köteles kotrógépek, szkréperek és teleszkópos rakodógépek. A berendezések működési elve, üzemtani jellemzői, hajtástechnikai rendszerei, üzemeltetési kérdései, alkalmazási területük. Ömlesztett anyagok jellemzői és viselkedésük.Építőipari mobil berendezések típusai; beton- és aszfaltterítőgépek, aszfalt bedolgozógépek, mixerautók, betonkeverő berendezések, betonszivattyú felépítményes mobilgépek és építőipari toronydaruk. A berendezések működési elve, üzemtani jellemzői, üzemeltetési kérdései. Útburkolati anyagok előállítása és jellemzői.Anyagmozgató gépek csoportosítása, felosztása. Szakaszos működésű anyagmozgatógépek; daruk, emelőtargoncák, szállítótargoncák, raktári felrakógépek, függősínpályás anyagmozgató berendezések működése, szerkezeti kialakítása, üzemtani jellemzői. Automatizált anyagmozgató rendszerek működése és üzemeltetési kérdései.Folyamatos működésű anyagmozgatógépek; görgőspályák, konvejorok, szállítószalagok felépítése, működési elve, szerkezeti elemei és üzemtani jellemzői. Ömlesztett anyagok folyamatos szállítóberendezései. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Kulcsár, B.: Járművek és mobil gépek II., Elektronikus jegyzet 2009.2. Lévai I.: Anyagmozgatás és gépei I., Bp. 1993, Nemzeti Tankönyvkiadó3. Cselényi J., Lévai I.: Anyagmozgatás és gépei II., Bp. 1993, Nemzeti TankönyvkiadóAjánlott irodalom:1. Felföldi L. (szerk.): Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1975. ISBN 96310042362. Kuliwiec, R. A.: Materials handling handbook, John Wiley and sons, New York, 1985. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Telek Péter,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Hajtástechnika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Járművek és mobil gépek I., Hajtáselemek** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| *A tantárgy feladata:*A tantárgy ismerteti a korszerű gépjárművekben kerekeket meghajtó és egyéb hajtásokban gyakran alkalmazott rendszereket és azok részegységeit. A hallgatók megismerkednek az egyes elemek és egységek kombinálási lehetőségeivel, az azokból kialakítható rendszerekkel és a rendszerek működési elveivel. A témakörökhöz kapcsolódóan egyéni kutatásokat végeznek, mérési módszereket sajátítanak el és alkalmaznak.*A tantárgy leírása*:Fogaskerék-hajtóművek, mechanikus nyomatékváltók, hidrodinamikus nyomatékváltók. Közlőelemes hajtások, fokozatmentes közlőelemes nyomatékváltók. Tengelykapcsolók, lemezes tengelykapcsolók, tárcsás tengelykapcsolók alkalmazása. Automatikus tengelykapcsolók, röpsúlyos tengelykapcsolók, röpsúlyos lemezes tengelykapcsolók, hidraulikus működtetésű automatizált tengelykapcsolók. Aktuátorok, mozgató mechanizmusok. Kardánhajtások, rugalmas hajtások. Osztóművek, differenciálművek. Kombinált hajtások, belsőégésű motor-villamos forgógép kombinációk, belsőégésű motor-hidraulikus hajtás kombinációk, villamos, pneumatikus és hidraulikus energiavisszanyerő-rendszerek.*A hallgatók egyéb feladatai:*1 előadás a félév folyamán, egyéni felkészülés alapján, 1 tervezési feladat |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| K.Reiff, K. E. Noreikat, K. Borgeest: Kraftfahrzeug-Hybridantriebe: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen, Springer, 2012. ISBN 978-3-8348-0722-9W.Klement: Fahrzeuggetriebe, Karl Hanser Verlag München, 2011, ISBN 978-3-466-42600-9Zinner György: Gépjárművek erőátviteli berendezései, Tankönyvmester kiadó, 2005W.Staudt: Gépjárműtchnika, magánkiadás, 2006, ISBN: 9638510803R.Wahner, B. Goldberg, J.Schinker: Scooter Technik, Motoretta Verlag, 2004, ISBN 3-9807857-2-6 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bihari Zoltán,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműdinamika** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: 2 ea. + 1 gyak. az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Dinamika** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Bevezetés, alapfogalmak, ismétlés. Gördülő mozgás kinematikája és dinamikája. Járművek mozgásformái. Járműre ható erők és eredőjük. Menetellenállás, gördülési ellenállás. Parkoló autó vízszintes és lejtős úton. Kerekek hajtása. Hajtott kerekek kinematikája és dinamikája. Autó gyorsítása vízszintes úton. Járműhaladás kinematikája és dinamikája. Ívmenet. Járművek haladása domború és homorú úton. A pálya és a jármű kapcsolata. Kerékcsúszás folyamata. A járművek jellegzetes mechanizmusai, szabadságfok, szerkezeti képlet. Kerekek felfüggesztése. Futómű-kinematika. Kormánymechanizmusok. Kormányzott kerekek kinematikája és dinamikája. Fékezés dinamikája. Hőhatások fékezés közben. Optimális hajtó- és fékezőerő eloszlása. Gumiabroncsra ható erők. Kardántengely kinematikája. Differenciálmű kinematikája. Járművek rezgései. Rezgéscsillapítás modellezése. |
| A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a járműdinamika alapfogalmait, ezek birtokában képessé válik a járműmérnöki gyakorlatban előforduló egyszerűbb kinematikai és dinamikai feladatok megoldására. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Zobory I.: *Járműdinamika és hajtástechnika I. rész: Járműdinamika.* Egyetemi jegyzet, Budapest, 2012. http://www.vrht.bme.hu/vasut/targyak/jegyzet/Jarmudin-Hajt-1.pdf
2. Király B.: *Dinamika*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, Miskolc, 2006. ISBN 963661721X
3. Jezsó K. - Király B. - Mörk J.: *Dinamikai példatár*, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008.
4. Jazar, R.N.: *Vehicle Dynamics: Theory and Application*, 2nd ed., Springer-Verlag, 2014. ISBN10: 1461485436
5. Guiggiani, M.: *The Science of Vehicle Dynamics,* Springer-Verlag, 2014. ISBN 978-94-017-8532-7.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár, DSc** |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Minőségbiztosítás a járműgyártásban** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Gépgyártástechnológia alapjai** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A minőségirányítás és a minőségügyi rendszer alapelvei. A vállalati minőségbiztosítási rendszer követelményei, a tervezés, a fejlesztés, a gyártás, a szerelés, végellenőrzés és a vevőszolgálat során. Az ISO/TS 16949 szabvány főbb jellemzői. A minőség tervezése. Belső és külső audit. A gyártási és szerelési folyamat minőségszabályozása. FMEA és SPC analízis. A minőség ellenőrzése és tanúsítása. Idegenáru, alkatrész és gyártmányvizsgálat méréstechnikája. Gyártó és mérőeszközök felügyelete. Laborok akkreditálása. Minőségjavító, -tartó és fejlesztő szabályozás stratégiája és taktikai módszerei. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Ducsai János: Alapmérések – Geometriai mérések, Tankönyvmester Kiadó, Bp. 2008.
2. Veres Gábor: A minőségügy alapjai, Műszaki könyvkiadó, Bp. 2000.
3. Kalapács János (2000): Minőségbiztosítás - Minőségirányítás a közszolgáltatásban. X-Level
4. Balogh A. - Dukáti F. - Sallay L.: Minőségellenőrzés és megbízhatóság, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.
5. Ludvig László: Minőségellenőrzés, oktatási segédlet, Tankönyvkiadó, Bp. 1986.

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. Krämer Tamás - Magyar Sándor - Németh László (2001): Minőségbiztosítás, minőség-ellenőrzés. (tankönyv) B+V –Kiadó, Budapest
4. Dézsán Imre (2000): Minőségbiztosítás. (A minőségirányítás alapjai). Nemzeti Tankönyvkiadó-Tankönyvmester Kiadó, Budapest
 |
| **Tantárgy Felelőse** (*Név, Beosztás, Tud. Fokozat*)**: Dr. Varga Gyula,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** **Monostoriné Hörcsik Renáta,** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Számítógépes technológiai tervezés és modellezés** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: Járműipari anyagtechnológiák |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló 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. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 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. 1-346.1.

Ajánlott irodalom:* AutoForm Users’ Manual, AutoForm GmBH, Germany, 2006. [http://www.autoform.com](http://www.autoform.com/)
* DEFORM Users’ Manual, Scientific Techn. Corp. USA, Ohio, <http://www.deform.com/>
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Lukács Zsolt,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kovács Péter Zoltán,** adjunktus, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Gépjárműmotor diagnosztika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: **Belsőégésű motorok** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A járműdiagnosztika fogalma. Motorvezérlő egységek, jeladók, aktuátorok. On-board és off-board diagnosztika, kommunikációs protokollok, OBD, EOBD.Adatgyűjtés, adatrögzítés, kiolvasás, hibakódok.Emissziós előírások, gázelemző készülékek ismertetése, emissziós mérések.Lambda szonda működése, feladata. A katalizátorok, részecskeszűrők felépítése, működése, regeneráció, karbantartás.Üzemanyag-fogyasztás mérés.Fékpadok bemutatása. Motorok fékpadi vizsgálata. Nyomaték és teljesítménymérés. Hideg és meleg-üzemű vizsgálatok, menetciklusok.Zaj és rezgésanalízis. Járművek fékpadi vizsgálata. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:[1] Heinz Grohe: Belsőégésű motorok mérési módszerei, Műszaki könyvkiadó, 1982.Ajánlott irodalom:[1] Dr. Lakatos István, Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-diagnosztika, Typotex kiadó, 2012.[2] Dr. Frank Tibor, Dr. Kováts Miklós: Benzinbefecskendező és motorirányító rendszerek. Maróti Könyvkiadó, 2005. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Bolló Betti,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Tollár Sándor,** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Jármű vázszerkezetek II.** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. + gyak. és száma: **2+1 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: Jármű vázszerkezetek I. |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A tárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák a jármű vázszerkezetek tervezéséhez és gyártásához szükséges gyakorlati alapismereteket,a járművek, mobil gépek, anyagmozgató gépekanyag- és költség-hatékony kialakításának és üzemeltetésének szempontjait. Elsajátítsák a tervezés-gyártás-gazdaságosság hármas egységét. Megismerjék a szakterület fontosabb alkalmazói szoftvereit.Az optimális méretezés matematikai módszerei. Egy- és többcélfüggvényes mérnöki optimáló módszerek. Matematikai, heurisztikus és metaheurisztikus módszerek. Költségszámítások: hegesztési (különböző ív hegesztés, elektronsugaras, lézer, ellenállás hegesztés), vágási (gáz, víz, plazma, lézer), köszörülési, hajlítási, felület-előkészítési, festési, tűzvédelmi bevonatok. Különböző egyszerű szerkezeti elemek optimális méretezése. Keretek méretezése, hajlított és nyomott rudak. Rugalmas és félmerev kapcsolatok kialakítása. Bordázott lemezek analízise és optimálása. Rétegezett szerkezetek analízise és optimálása. Cellalemezek analízise és optimális méretezése. Energia elnyelő szerkezeti elemek kialakítása. Elméleti és gyakorlati számítások energia elnyelésre. Végeselemes szimulációk. Példák járművek vázszerkezeteire. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Farkas,J., Jármai,K.: Optimum design of steelstructures, Springer Verlag, Heidelberg, 2013. 288 p. ISBN 978-3-642-36867-7, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36868-4
2. Farkas,J., Jármai,K.: Design and optimization of metal structures, HorwoodPublishers, Chichester, UK, 2008. 328 p. ISBN: 978-1-904275-29-9
3. Jármai,K., Iványi,M.: Acélszerkezetek tűzvédelmi tervezése, Bevezetés az acélszerkezetekkel kapcsolatos európai szabványokba és alkalmazásukba. Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 259 old. 2008. ISBN 978-963-87738-4-5

Ajánlott irodalom:1. Farkas J., Jármai K.:Economic design of metal structures, Millpress Science Publisher, Rotterdam, 2003, 340 p. ISBN 90 77017 99 2
2. Jármai,K., Iványi,M.:Gazdaságos fémszerkezetek analízise és tervezése, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001, 226 p. ISBN 963 420 674 3
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Jármai Károly,** egyetemi tanár, DSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kovács György** egyetemi docens, PhD |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Irányítástechnika**  | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Az Irányítástechnika tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a rendszerszemlélet alapjaival, a rendszerek osztályozásának kritériumaival. Ezen felül cél a digitális technika funkciók, az azokat megvalósító elemek, valamint a logikai hálózatok és mikrovezérlők tervezési alap módszerek megismerése. Továbbá megismerteti a hallgatókat a rendszer- és irányításelmélet, módszertan klasszikus és korszerű elemeivel, hogy ezeket megfelelően tudják kezelni és alkalmazni közlekedési és jármű rendszerek irányításában. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Ajtonyi I, Digitális Rendszerek, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2002, ISBN 963-661-399-5, pp.322
2. Bokor J., Gáspár P., : Irányítástechnika. Jegyzet, Typotex Kiadó, Budapest, 2008.
3. F. Vahid, T. Giravis, Embedded System Design a Unified Hardware/Software Introduction, John Wiley & Sons, 2002, ISBN 0-471-38678-2, pp. 324.
4. R. Isermann, Digital Control Systems I., Springer-Verlag, 1989, ISBN 3-540-50266-1, pp. 335.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Vásárhelyi József,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Drótos Dániel,** tanszéki mérnök**, Trohák Attila,** adjunktus |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Autóipari áramlás- és hőtechnikai berendezések** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **5.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Műszaki Áramlástan, Belsőégésű motorok** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Körfolyamatok. Energiaátalakítás kompresszorokban. Kompresszorok gépjárművekben. Gázturbinák mint hajtóművek. Hőszigetelés elméleti alapjai és gyakorlata gépjárművekben. Fűtés és hűtéstechnika elméleti alapjai és gyakorlata gépjárművekben. Hőcserélők elméleti alapjai, hőcserélők gépjárművekben. Az áramlástechnikai gépek működésének fizikai alapjai, a gépek különböző szempontok szerinti osztályozása. Dugattyús szivattyúk szerkezete, üzeme, jelleggörbéi, szabályozása. Turbógépek osztályozása, szerkezete, üzeme, jelleggörbéi, szabályozása. Ventilátorok, szivattyúk, nyomatékváltók, csővezetékek gépjárművekben. Fúvókák, injektorok üzeme és alkalmazásuk gépjárművekben. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:** 1. Szabó Szilárd.: Áramlás- és Hőtechnikai Gépek, Elektronikus jegyzet, 2013
2. Szabó Szilárd: Áramlástechnikai gépek példatár, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, J14-1729
3. Fülöp, Z.: Kalorikus gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. [2] Fülöp, Z.: Gázturbinák, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
4. Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen. Zweiter Band. 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.
5. Bejan, A.: Heat Transfer. John Wiley and Sons, New York, 1993.;

**Ajánlott irodalom:** 1. [Mike Stubblefield, John H Haynes](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Mike%20Stubblefield,%20John%20H%20Haynes): Automotive Heating & Air Conditioning Manual Haynes Publishing, 1993, ISBN 1563920719
2. [Steve Rendle](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Steve%20Rendle): Air Connditioning Systems Techbook, 1999, ISBN 1859605567
3. [Dr. Kováts Miklós](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Dr.%20Kováts%20Miklós): Turbófeltöltés alkalmazása járműmotoroknál, [Maróti Könyvkiadó](http://marotikonyvker.hu/maroti-hu), 2006 ISBN 963900572x
4. [Robert Bosch GmbH szerzői kollektíva](http://marotikonyvker.hu/index.php?route=product/search&search=Robert%20Bosch%20GmbH%20szerzői%20kollektíva): Common Rail befecskendező rendszerek, [Maróti Könyvkiadó](http://marotikonyvker.hu/maroti-hu), ISBN 9639005797
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szabó Szilárd,** egyetemi tanár, CSc. Dr. habil |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Fodor Béla,** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműgyártás és szerelés** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa**:** ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:Autóipari megmunkálási eljárások |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Gyártástervezés alapjai. A gépipari termékek és a szerelés adekvát hierarchikus struktúrája. A technológiai folyamat tervezése. Tervezési szintek, részfeladatok. Műveleti sorrendtervezés. Műveletek tervezése.Jellegzetes járműalkatrészek, fő egységek (motor, sebességváltó, futómű, fék, kiegészítők stb.) gyártástechnológiai eljárásainak jellemzői.Gyártmány tagolása, szerelési családfák. Szerelhetőség vizsgálata, szereléshelyes konstrukció. Cserélhetőség elmélet. Méretláncok. Szerelési méretláncok elemzése.Kötésmódok és azok létrehozásának technológiai jellemzői. A járműgyártásban alkalmazott leggyakoribb oldható és nem oldható kötések. Szerelésbarát kötésformák.Jellegzetes gépjármű egységek (motor, sebességváltó, stb.) szerelése.A járműipari gyártási/szerelési folyamatok és rendszerek bemutatása és elemzése. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Németh Tibor: Gépipari szerelés, MK, 1981
2. Dr.Vraukó László: Gépipari szerelési példatár, MK, 1983
3. Jeffrey K. Liker: A TOYOTA-módszer , 2008 HVG Kiadó
4. K. Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv. MK. Budapest 1980.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kundrák János,** egyetemi tanár, DSc |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Deszpoth István,** mérnöktanár**; Sztankovics István** tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Komplex tervezés** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: gyak. és száma: **4 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:Jármű vázszerkezetek II. |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A projektfeladat-nyári gyakorlat-szakdolgozat készítés hármas feladat szakmai egységének előkészítése. A járműipari műszaki probléma megoldás eszközei és módszerei. Bevezetés a szakirodalom kutatásba: a szakirodalom kutatás, mint a probléma megoldás egyik alapvető, kiindulási eszköze. Számítógépes szakirodalom kutatási módszerek ismertetése. A szakirodalom feldolgozásának legfontosabb szempontjai. Műszaki dokumentumok készítésének alapjai. A projektfeladat és a szakdolgozat készítés tartalmi és formai elemei. Egyénre szabott tervezési feladat kidolgozásának megkezdése konzulens irányítása mellett. Rendszeres (heti) konzultáció. A választott tervezési feladat során a hallgató bizonyítja, hogy képes az önálló tervezői tevékenységre azáltal, hogy a korábban megtanult ismeretanyagot egy konkrét tervezési feladat kapcsán alkalmazza. A konzulens abban segít, hogy a korábban már elsajátított ismeretanyagból az adott feladat esetében mit célszerű alkalmazni. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| A témához kapcsolódó irodalom a konzulens előírásai szerint. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Prof. Dr. Jármai Károly egyetemi tanár, DSc** |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Autóvillamosság, autóelektronika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben  |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Elektrotechnika-Elektronika** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A gépkocsi villamos hálózata. Indító akkumulátorok. Karbantartásmentes akkumulátorok. Generátorok. Feszültség szabályozás. Indítómotorok. Gyújtóberendezések. Benzinbefecskendező rendszerek. Diesel-befecskendező rendszerek. Automata sebességváltó. Blokkolás gátló fékrendszer. Kipörgés szabályozás. Járműdinamika szabályozás. Személygépkocsi világítási berendezései. Fedélzeti műszerek. Ablaktörlő és páramentesítő rendszerek. Vezetői asszisztensek. Légzsák és pirotechnikai övfeszítők. Riasztó készülékek. Rádiófrekvenciás zavarvédelem.A tantárgy célja, hogy a hallgatók korábbi tanulmányaik során elsajátított elektrotechnikai és elektronikai ismereteire alapozva bemutassa, megismertesse és megértesse a hallgatókkal a közúti gépkocsi villamos rendszerének felépítését. Feladata, hogy rávilágítson a különböző villamos berendezések speciális működésére és követelményrendszerére. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Hevesi György, Autóvillamosság, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2010, ISBN 978-963-16-6046-3Martynn Randall, Autóvillamosság mindenkinek, Maróti Könyvkereskedés és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2011, ISBN 978-963-9945-01-2Dr. Frank Tibor, Dr. Hodvogner László, Dr. Kelecsényi István, Autóelektronikai ismeretek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2004, ISBN 963-16-0088-2Bosch, Automotive Electric/Electronic Systems, Robert Bosch GmbH, Stuttgart, 1995, ISBN 1-56091-596-X |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Blága Csaba,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: ---** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari kommunikációs rendszerek** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Irányítástechnika**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. Kommunikációs rendszerek története és fejlődése. Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. CAN busz és diagnosztizálása. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika.A vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek, főként a jármű-jármű, jármű-infrastruktúra rendszerekben használt megoldások, vizsgálati módszerek megismerése. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| KötelezőDr. 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. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.AjánlottJ.A. Gutiérrez, E.H. Callaway Jr., R.L. Barrett Jr.: Low -Rate Wireless Personal Area Networks, Enabling Wireless Sensors with IEEE 802.15.4. IEEE Press, 2003, ISBN: 0-7381-3557-7.S. Rackley: Wireless Networking Technology. ISBN: 0-7506-6788-5. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Czap László,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Trohák Attila,** adjunktus |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: A fizika története**  | **Kreditszáma: 2** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A fizika helye a tudományok között. Az antik természetfilozófia (Arisztotelész, Archimédész, Héron). A csillagászat fejlődése az ókorban és a középkorban. Galilei mechanikája. A géniuszok évszázada (Descartes, Fermat, Torricelli, Pascal, Boyle, Huygens). Newton élete és művei. A fény természetére vonatkozó nézetek fejlődése. A mechanika fejlődése Newton után. Az elektromosságtan fejlődése, törvényei. Az elektrodinamika legnagyobbjai: Faraday és Maxwell. Az elektromágneses fényelmélet. A hőtan kezdetei. Az energiamegmaradás törvénye, a kinetikus hőelmélet kialakulása. A relativitáselmélet, Einstein munkássága. Az anyag atomos szerkezetének bizonyítása, atommodellek. A kvantumelmélet és az atommagfizika kialakulása. Az elemi részecskék felfedezése, fejlődés a Standard Modellig. A Nobel díj története, a magyar származású Nobel díjasok. A magyarországi fizika fejlődése. A tantárgy célja a természet leírására használt modellek fejlődésének bemutatása, a modellalkotási képesség fejlesztése. A középiskolában tanult természettudományos alapismeretek felidézése történeti szempontok alapján. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN) |
| 1. Simonyi K.: A fizika kultúrtörténete
2. Gamow G: A fizika története, Gondolat Kiadó, 1965
3. S. Cohen: The History of Physics
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Paripás Béla,** egyetemi tanár, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Technikatörténet** | **Kreditszáma: 2** |
| A tanóra típusa: ea. és száma: **2 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **koll.**  |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:- |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló 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. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **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 SachbuchWeltbild-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 felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Németh Géza,** adjunktus |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Péter József,** egyetemi docens**,** CSc |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Tervezés és gyártás eszközei A** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Az elsajátítandó ismeretanyag**:A Bosch ipari környezetének bemutatása. Termékfejlesztés folyamata az Energy and Body System Kft.-nél. Indítómotorok fejlesztési kérdései. Az indítómotorok és generátorok gyártási folyamatai. Az indítómotorok, generátorok tesztelése. Logisztikai feladatok megoldásai. A minőségbiztosítás feladatai. A beszerzés és értékesítés feladatai. BPS, Six sigma 1. (LEAN áttekintés, alapfogalmak, történet, 5S, a termelés 7 vesztesége, Kaizen). BPS, Six sigma 2. (line balancing, takt time, cycle time). BPS, Six sigma 3. (Push-pull anyagellátás, Kanban, VA/NVA Ratio, Value Stream Mapping, Future State Map, Dance Chart (spaghetti). BPS, Six sigma 4. (grafikus statisztikai módszerek, Pareto, Individual plot, regresszió, korreláció, SPC, Control Phase).**Kialakítandó kompetenciák**:A gyakorlatorientált mérnöki alapképzés keretében a hallgató különböző esettanulmányokon keresztül megismerkedjen a Bosch Energy and Body Systems Kft -nél alkalmazott jármű részegységek (indítómotorok, generátorok, ventillátorok, stb.) tervezési és gyártási folyamataival.  |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| **Kötelező irodalom:**- Azelőadások prezentációi PDF formában**Ajánlott irodalom:**- Larry Rubrich, Madelyn Watson: Implementing world class manufacturing - Ford, Henry and Crowther, Samuel (2003), *My Life and Work*, Kessinger Press, [ISBN 0-7661-2774-5](http://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/0766127745)- Hirano, Hiroyuki and Furuya, Makuto (2006), "JIT Is Flow: Practice and Principles of Lean Manufacturing", PCS, Inc., [ISBN 0-9712436-1-1](http://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/0971243611) - Ohno, Taiichi (1988), *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, [ISBN 0-915299-14-3](http://en.wikipedia.org/wiki/Special%3ABookSources/0915299143) |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szabó Tamás**, egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Lénárt József**, tanársegéd |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Képfeldolgozás** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Cél: A gépi látás műveleteinek és alkalmazásainak megismerése. Tartalom: Emberi látás, színlátás. A számítógépes képfeldolgozás eszközei. Színelmélet, színrendszerek. Műveletek a képtartományban. A gépi látás alapfogalmai, sztereo- és 3D látás. Geometriai transzformációk. Hisztogram műveletek. Konvolúció, medián szűrés. Kétdimenziós Fourier- és diszkrét koszinusz transzformáció, szűrés. Képtömörítés. Képmorfológiai műveletek. Alakzat felismerés, optikai karakterfelismerés. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező: Székely V.: Képfeldolgozás. Műegyetemi Kiadó, 2003, ISBN: 0-8194-4518-5.Czap L.: Képfeldolgozás. Miskolci Egyetem, elektronikus jegyzet (pdf), [http://gepesz.uni- miskolc.hu/hefop/index.php?fajl=jegyzett&tsz=aut&intz=gek&kr=me&SID](http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop/index.php?fajl=jegyzett&tsz=aut&intz=gek&kr=me&SID).Czap L.: Képfeldolgozás. Miskolci előadásvázlat (ppt), [http://gepesz.uni- miskolc.hu/hefop/index.php?fajl=jegyzett&tsz=aut&intz=gek&kr=me&SID](http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop/index.php?fajl=jegyzett&tsz=aut&intz=gek&kr=me&SID).Ajánlott:R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing. Prentice Hall, 1992, p. 716, ISBN: 0201180758. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Czap László,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Műszaki lézerfizika**  | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Fizikai alapismeretek** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A geometriai és a fizikai optika viszonya. A fényinterferencia. A lézerek aktív anyagában lejátszódó atomfizikai folyamatok. Az inverz populáció. A lézerek felépítése és működése. Lézermódusok. Fontosabb lézertípusok konkrét felépítése, működésük, főbb jellemzőik, technológiai alkalmazásaik. Rövid impulzusok előállítása. A lézeres anyagmegmunkálás alapjai. Lézeres méréstechnikai módszerek: anyagtudományi vizsgálatok, környezetvédelmi eljárások, mozgásjellemzők precíziós mérése. A holográfia alapjai és alkalmazásai.A mérnöki gyakorlatban használt lézeres módszerek fizikai (elsősorban optikai és atomfizikai) alapjainak megismertetése. A legfontosabb lézertechnikai eszközök és módszerek bemutatása.  |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN) |
| 1. 1. Paripás B., Szabó Sz., Kocsisné Baán M., Tolvaj B., Bencs P.: Lézeres mérési- és megmunkálási eljárások a gépészetben, Elektronikus jegyzet, http://miskolc.infotec.hu/
2. Budó, Mátrai: Kisérleti Fizika III., Tankönyvkiadó
3. Ábrahám: Optika, Panem Kft, 1997.
4. Laufer: Introduction to Optics and Lasers in Engineering, Cambridge University Press, 1996.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Paripás Béla,** egyetemi tanár, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Speciális kötések** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.**  |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A különféle kötések osztályozása (nyomatékátvitelre alkalmas tengely-agy kötések, rögzítő kötések), különös tekintettel azoknak a járműiparban betöltött szerepére. Bordástengelyek, poligonkötések méretezése. Ékkötések, reteszkötések méretezése. Illesztő-, rögzítő-, és csapszegek méretezése. Csavarkötések, feszített csavaros kötések méretezése. Szegecselt kötések, zsugorkötések, ragasztott kötések. Hegesztett, forrasztott kötések méretezési kérdései. Rugalmas kötések: rugók. TOX kötéstechnológia. Bepattanó kötések.A méretezési kérdéseken túl az egyes kötések jellemzői tulajdonságai (előnyök, hátrányok), főbb járműipari alkalmazási területeik is ismertetésre kerülnek. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Zsáry, Á.: Gépelemek I., ISBN 963 19 4585 5, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.Galgóczy, G.: Feszített csavaros kötések, ETO 624.014.26, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.Knoll, I.: Kötő gépelemek zsebkönyv, ISBN 963 10 5091 2, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983Hildebrand, S.: Feinmechanische bauelemente, VEB Verlag Technik, Berlin, 1972. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Takács Ágnes Judit,** adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Végeselem-módszer alapjai** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Dinamika** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Bevezetés, műveletek mátrixokkal. A rugalmasságtan alapegyenlet-rendszere. A potenciális energia minimuma elv. A lokális közelítés elve. Kompatibilis elmozdulási elemmodell. Rúdelemek, rúdszerkezetek végeselemes modellezése. Kétváltozós rugalmasságtani feladatok vizsgálata izoparametrikus végeselemekkel. Elemek csatolása. A végeselem-módszer egyenletrendszerének sajátosságai. Speciális modellezési kérdések numerikus kezelése. Hibaanalízis alapjai. Rezgéstani feladatok vizsgálata. A többszabadságfokú rendszerekhez tartozó mozgásegyenlet, tömegmátrix, csillapítási mátrix. A sajátrezgések meghatározásának hatékony eljárásai: iterációs technikák, Jakobi-féle módszer. Gerjesztett rezgések vizsgálata fő-koordináták segítségével. Végeselemes programok használata. |
| A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a végeselemes modellezés alapjait és bevezetést kap egy kereskedelmi végeselemes programrendszer használatába, egyszerűbb rugalmasságtani feladatok végeselemes megoldásába. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: *A végeselem-módszer alapjai*, HEFOP jegyzet, 2007.
2. Páczelt I.: *A végeselem-módszer a mérnöki gyakorlatban*, I. kötet, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999. ISBN 0-470-03580-3
3. Bathe, K. J.: *Finite Element Procedures*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4
4. Fish, J. - Belytschko, T.: *A First Course in Finite Elements*, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Baksa Attila,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** **-** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Termelésinformatikai rendszerek** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj..** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:- |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Termelésinformatikai és rendszertechnikai alapfogalmak. Termelő vállalat rendszertechnikai és funkcionális modellje. Diszkrét termelési folyamatok számítógépes tervezése és irányítása. Gyártórendszerek egyszerűsített irányítási modellje. Integrált folyamattervezés és –irányítás. Rugalmas gyártórendszerek termelésprogramozása. Matematikai modellek és soft-computing módszerek a termelésinformatikában. Többcélú optimalizálás, kereső algoritmusok és szimuláció kombinált alkalmazása. Modellek és algoritmusok erőforrás-tervezési és ütemezési feladatok megoldására.A termelésinformatika fogalomkörének és alkalmazási rendszereinek áttekintése. A diszkrét termelési folyamatok fontosabb tervezési, ütemezési és irányítási feladatainak modellezéséhez és megoldásához szükséges tiszta fogalomrendszer kialakítása. A szakterület fontosabb modelljeinek és módszereinek bemutatása. Esettanulmányok, valós ipari feladatok demonstrálása. Önálló feladatmegoldás és alkalmazásfejlesztés elősegítése. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:* Kulcsár Gyula: Termelésinformatikai rendszerek. Oktatási segédletek: előadásvázlatok és gyakorlati jegyzetek. http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar

Ajánlott irodalom:* Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006, , 244 p., ISBN:963 661 339 7.
* Heiko Meyer, Franz Fuchs, Klaus Thiel: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw-Hill, 2009, 274 p., ISBN-13: 978-0071623834.
* Michael L. Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. Springer, (2nd ed.), 2009, 537 p., ISBN 978-1-4419-0910-7.
* Peter Brucker: Scheduling Algorithms. Springer, (5th ed.), 2007, 371 p., ISBN 978-3-540-69516-5.
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Kulcsár Gyula,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Járműipari logisztikai rendszerek szimulációja** | **Kreditszáma: 3** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+1** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Tantárgy feladata és célja:**A kurzus során a hallgatók megismerkednek a jellegzetes járműipari logisztikai rendszerek szimulációs modellezési, értékelési és hatékonyságnövelési lehetőségeivel. A kapott ismeretanyag felhasználásával a hallgatók képessé válnak a járműipari logisztikai rendszerek szimulációs program alkalmazásával való fejlesztésére.**Tantárgy tematikus leírása:**Jellegzetes logisztikai rendszerek, logisztikai folyamatok leírásának matematikai módszerei. Szimulációs modellezés alapjai. Logisztikai műveletek, folyamatok modellezési lehetőségei egy szimulációs keretrendszerben. Lean eszközök alkalmazása logisztikai rendszerek tervezésénél. Ergonómia szerepe a logisztikai rendszerek tervezésénél. Járműipari logisztikai rendszerek modellezésének folyamata. Esettanulmányok bemutatása logisztikai rendszerek szimulációjára. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Kulcsár, B.: Ipari Logisztika. LSI Oktatóközpont, A mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány, Budapest, 1998.2. Cselényi, J. és szerzőtársai: Logisztikai menedzsment, PHARE HU 9305, Miskolc, 1997.Ajánlott irodalom:1. Merkuryev, Y.; Merkuryeva, G.; Piera, M.A.; Guasch Petit, A. (Eds.): Simulation-Based Case Studies in Logistics, Springer, ISBN 978-1-84882-186-6, 2009. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Tamás Péter**, adjunktus, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Nemzetközi projektmunka** | **Kreditszáma: 5** |
| A tanóra típusa: gyak. és száma: **4 óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: *-* |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Vállalatoktól kapott ipari téma (konstrukciós, fejlesztési stb.) kidolgozása csoportmunkában magyar és külföldi hallgatókkal, szakmai kommunikáció idegen nyelven.1. A kitűzött problémát a feladatot kiíró vállalat képviselője ismerteti, megadja a szükséges adatokat, információkat. A részfeladatok kiosztása.
2. A magyar és külföldi hallgatók csapatmunkában a saját egyetemeiken dolgoznak konzulens tanáraik vezetésével. Kapcsolattartás: Skype, e-mail, videokonferencia
3. Félév közepén egyhetes megbeszélés a külföldi partner egyetemen
4. A magyar és külföldi hallgatók a saját egyetemeiken dolgoznak konzulens tanárok vezetésével. Kapcsolattartás: Skype, e-mail, videokonferencia
5. Zárójelentések elkészítése
6. A félév végén a magyar és a külföldi hallgatók közös prezentációkon ismertetik az eredményeiket a témát kiíró cég képviselői előtt.

A hallgatók tapasztalatot szerezhetnek a nemzetközi együttműködés keretében végzett csapatmunkáról ipari, gyakorlati téma kidolgozása során. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), .ISBN) |
| K-H. Grote, E.K. Antonsson: Handbook of Mechanical Engineering, Springer 2009. ISBN 978-3-540-49131-6S. Vajna, K. Jackstein, T. Gatzky: Integrated Design Engineering, Springer, Berlin Heidelberg, 2014.H.C. Ohanian, J.T. Markert: Physics for engineers and scientist, W.W. Norton & Company, Inc., 2007. ISBN 0-393-11207-1 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Vadászné Dr. Bognár Gabriella,** egyetemi tanár, az MTA doktora |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Hagyományos és alternatív motor hajtóanyagok** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Konvencionális közlekedési hajtóanyagok. Kőolaj története, jellemzői, kutatása, termelése.. Kőolaj feldolgozás, közlekedési hajtóanyagok gyártása, finomító típusok, termékek. Motorbenzinek, diesel-gázolaj, kipufogó gáz kezelése. Földgáz, LPG és folyékony bioüzemanyagok. Hidrogén és elektromos motor meghajtás. Kenőanyagok és tulajdonságaik, súrlódás és kopás csökkentés. Kőolaj alapú és szintetikus kenőanyagok, előállításuk, fáradtolaj keletkezése és kezelése. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:[1] Dr. Hancsók Jenő: „Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok. I. Motorbenzinek”, 1997, Egyetemi Kiadó, Veszprém, 219 oldal, (ISBN 963 7332 74 X).[2] Dr. Hancsók Jenő: „Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok. II. Dízelgázolajok ”, 1999, Egyetemi Kiadó, Veszprém, 363 oldal, (ISBN 963 9220 27 2).[3] Dr. Hancsók Jenő: „Korszerű motor- és sugárhajtómű üzemanyagok. III. Alternatív motorhajtóanyagok”, 2004, Egyetemi Kiadó, Veszprém, 438 oldal, (ISBN 963 9495 33 6).Ajánlott irodalom:[1] Harold H. Schobert, Chemistry of Fossil Fuels and Biofuels, Cambridge University Press 2013., ISBN 978-0-521-11400-4[2] Chemistry and Technology of Lubricants, R. M. Mortier Springer Science & Business Media, 1997[3] Lubricant Additives: Chemistry and Applications, Leslie R. Rudnick CRC Press, 2009. |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Siménfalvi Zoltán** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Alternatív hajtások** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*: - |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| *A tantárgy feladata:*A tantárgy olyan múltbéli és modern, járművek hajtására szolgáló rendszerekkel foglalkozik, amelyek nem tartalmaznak szénhidrogén-alapú üzemanyagokkal működő belsőégésű motorokat. *A tantárgy leírása*:Lendkerekes járműhajtások, alkalmazhatósági korlátok. Elektromos járműhajtások, akkumulátoros elektromos hajtások, energiavisszanyerő-rendszerek. Ember-elektromos hibridhajtások, elektromos kerékpárok, elektromos triciklik. Pneumatikus hajtások, sűrített levegővel működő ultrakönnyű járművek tervezési kérdései. Elektromos hajtású ultrakönnyű járművek tervezési kérdései.*A hallgatók egyéb feladatai:*1 előadás a félév folyamán, egyéni felkészülés alapján, 1 tervezési feladat |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott* **irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| K.Reiff: Konventioneller Antriebsstrang und Hybridantriebe: mit Brennstoffzellen und alternativen Kraftstoffen, Vieweg+Teubner Verlag, 2010, ISBN 973-3-8348-1303-9T. Müller: E-Bike-Technik: Funktion der Pedelecs und Elektro-Leichtfahrzeuge, Books on Demand GmbH, 2013, ISBN:9-783-842-361-942Zinner György: Gépjárművek erőátviteli berendezései, Tankönyvmester kiadó, 2005W.Staudt: Gépjárműtchnika, magánkiadás, 2006, ISBN: 9638510803 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Bihari János,** tanársegéd |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Jármű hidraulika** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:Műszaki áramlástan |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| **Az elsajátítandó ismeretanyag:** Hidraulikus körfolyamok legfontosabb összefüggései: hidrosztatika alapegyenlete, kontinuitási tétel, impulzus tétel, Bernoulli egyenlet. Hidrosztatika alapegyenlete. Villamos analógiák alapján a hidraulikus ellenállás, induktivitás és kapacitás értelmezése. Hidraulikus körfolyamok elemei: energia-átalakítók, nyomás-, térfogatáram- és áramlási irányt meghatározó elemek. Mobil gépekben alkalmazott hidraulikus körfolyamok jellemzői, zárt és féligzárt körfolyamok. Munkafolyadékok legfontosabb tulajdonságai, csoportosítása, jelölése. Hidrosztatikus és hidrodinamikus körfolyamok a járműiparban. Állandó és változtatható fordulatszámú hidrosztatikus hajtások. Hidraulikus járószerkezet hajtások: hídhajtás, kerékhajtás. Hidraulikus differenciálzár. Hidraulikus kormányok és kormány körfolyamok. Szervokormányok. Hidromechanikus sebességváltó, automata sebességváltó szerkezeti kialakítása, működése. Mobil berendezések hidrodinamikus hajtásai: hidrodinamikus tengelykapcsoló, hidrodinamikus nyomatékváltó szerkezeti kialakítása, működése.**Kialakítandó kompetenciák:** a hallgató elsajátítja járműiparban alkalmazott hidraulikus körfolyamok elemeinek méretezéséhez és kiválasztásához szükséges alapösszefüggéseket, megismeri a járművekben alkalmazott jellemző hidraulikus hajtástechnikai, valamint az erő- és nyomaték-átviteli megoldásokat és ezek működését.  |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Fűrész Ferenc: Géjármű-Hidraulika BMF BGK 3011, 2003
2. Dr. Lévay Zoltán: Gépjárművek szerkezettana, Budapesti Műszaki Egyetem, internetes jegyzet: http://www.lezo.hu/szerkezettan/tankonyv.html 2012
3. Fűrész Ferenc: Irányítástechnika ( Hidraulikus elemek – és rendszerek), BMF BGK 3012, 2003.
4. Bärnkopf Rudolf: Hidraulika a gyakorlatban, Flaccus Kiadó, 2011.
5. Hantos Tibor, Barak Antal, Nagy Lajos, Simon Gábor: Hidraulika alapjai, elektronikus jegyzet (<http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop>
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: dr. Barna Balázs,** tanszéki mérnök |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** **dr. Barna Balázs,** tanszéki mérnök |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Autóipari felületkezelés**  | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **6.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Járműipari anyagismeret, Járműipari anyagvizsgálat, Járműipari anyagtechnológiák** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| A járműipari anyagok és szerkezetek funkcionális tulajdonságai, az igénybevétel és a tönkremeneteli mechanizmusok rendszer-szemléletű áttekintése. Az anyagtudományi alapismeretekre építő elvi lehetőségek, főbb módszerek és technológiai megoldások a felületi tulajdonságok megváltoztatása érdekében. 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). Esettanulmányok.  |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom:1. Kocsisné Baán M. szerk.: *Korszerű műszaki felülettudományi ismeretek magyar és angol nyelven,* Elektronikus tananyag, 2009
2. G. Krauss: Steels*: Heat Treatment and Processing Principles*, ASM, 1990
3. Takács J. szerk.: *Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában* – Műegyetemi Kiadó, 2004

**Ajánlott irodalom**:1. *Surface Engineering* – Innovate, Leonardo és MinSE ERASMUS projektek elektronikus tananyagai
2. ASM Handbook, vol. 4A Steel Heat Treating - Fundamentals and Processes, Heat Treating Society, 2014
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Kocsisné dr. Baán Mária,** PhD, egyetemi docens |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Kerekes Gábor,** mérnöktanár  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Intelligens járművek** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.**  |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**Általános járműgéptan, Mechatronika alapjai, Irányítástechnika**  |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása: |
| **A tantárgy célja**, hogy átfogó ismereteket nyújtson a hallgatóknak az intelligens járművekhez kapcsolódó korszerű (up-to-date) aspektusokról és technológiákról. Az ember azért hangsúlyozza az intelligens járművek fejlesztését, mert az intelligens járművek a közúti forgalom szabályozásának időszerű és irányadó interdiszciplináris kulcsát jelentik. Gyakorlati megvalósulása például a közúti balesetek elkerülésében realizálódik, amelyek vezetői figyelmetlenség, túlságosan kis követési távolság, forgalmi torlódás stb. miatt következnek be, nem is szólva az autó koráról és állapotáról. Napjainkban számtalan intelligens járműszabályzó rendszer tevékenykedik járműveinkben, amelyek segítenek felismerni a veszélyhelyzeteket, hozzájárulnak a balesetek számának és azok súlyosságának csökkenéséhez, valamint az ember biztonságához, kényelméhez stb.**A tantárgy legfontosabb témakörei**:* Bevezetés a járműrendszerek és ellenőrzési funkciók témakörébe
* Intelligens járműrendszerek
* Gépjárművezetés-támogató rendszer
* Érzékelési és szituációs tudatosság
* Biztonsági és kényelmi rendszerek
* Közúti kommunikációs rendszerek
* Úttervezés, navigáció, pályavezérlés
* Teljesen autonóm vezetés
* A vezető fáradtságának érzékelése, monitorozás, figyelmeztetés.
 |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| 1. Az órai előadások anyagai
2. Palkovits László: *Intelligens Járműrendszerek előadás*, Mindentudás egyeteme (2005)
3. Rajesh Rajamani: *Vehicle Dinamics and Control Mechatronical.* Engineering Series (2008), IEEE-Journal.
4. Hong Cheng 2011. Autonomous Intelligent Vehicles. Springer. ISBN-13: 978-1447122791
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Dadvandipour Samad** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Nemfémes anyagok és technológiák** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: **2+2** **óra/hét** az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:Járműipari anyagismeret |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| Kerámiák fogalma, osztályozása, alapvető jellemzői, a szerkezet és tulajdonságok kapcsolata. Kristályos kerámiák anyagszerkezeti sajátosságai, szerkezettípusai, fázisátalakulások kerámiákban. Kristályos kerámiák fizikai, kémiai tulajdonságai, mechanikai viselkedése. Hagyományos és különleges gyártási eljárások; mérnöki alkalmazások. Üvegek szerkezeti jellemzői, tulajdonságai, gyártása és műszaki alkalmazása. Kerámiák mechanikai tulajdonságai, jellemző károsodási módjai és mechanikai vizsgálatai. Kerámiák szívósságnövelő eljárásai. A polimerszerkezetek kialakulása, előállítása. A polimerek osztályozása. Szerkezeti jellemzés: konstitúció, konformáció, konfiguráció. A makromolekuláris szerkezet és a tulajdonságok, ill. mechanikai viselkedés összefüggései. Termodinamikai görbe, viszkoelaszticitás, reológiai viselkedés, mechanikai modellek. A mechanikai tulajdonságok vizsgálata és legfontosabb befolyásoló tényezői. Tulajdonságok módosítása: polimer keverékek, adalékok és töltőanyagok. Műanyagok leggyakoribb alakadó technológiái. Ipari alkalmazások, újrahasznosítás, környezetvédelem.A tárgy célkitűzése a járműiparban előforduló műszaki polimerek, kerámiák és kompozitjaik szerkezeti sajátosságainak, jellegzetes típusainak, tulajdonságainak, előállításának és műszaki alkalmazásának, valamint fejlesztési irányainak megismertetése. A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók kiegészíthetik az alapozó tárgyakban megszerzett ismeretek a járműiparban alkalmazott legfontosabb kerámiákra, polimerekre és ezek kompozitjaira vonatkozó anyagtudományi és technológiai tudásanyaggal.  |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Kötelező irodalom: 1. Marosné, B.M.: A tantárgy előadásainak és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei,
2. Gál I., Kocsisné Baán M., Lenkeyné Biró Gy., Lukács J., Marosné Berkes M., Nagy Gy., Tisza M.: Anyagvizsgálat, Szerk. Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. pp494, ISBN 963 661 452 0;
3. Powell: Engineering with Polymers, Chapman & Hall Ltd. London, 1983, ISBN 0 412 24160 9;
4. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976., ISBN: 0-471-47860-1;

Ajánlott irodalom:1. Somiya at al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003, ISBN 0-12-654640-1;
2. 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
3. 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
4. J. Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press, 1987, ISBN 0-08-032626-9, p.354
 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Marosné dr. Berkes Mária,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**:** – |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tantárgy neve: Polimerek a járműiparban** | **Kreditszáma: 4** |
| A tanóra típusa: ea. / gyak. és száma: 2+2 óra/hét az adott félévben |
| A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): **gyj.** |
| A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **7.** |
| Előtanulmányi feltételek *(ha vannak)*:**-** |
| **Tantárgy-leírás**: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása |
| *A tantárgy célja:* A járműiparban használt műanyag típusok általános megismerése, a tervezés, cél és a feldolgozás összefüggéseinek elsajátítása. A tantárgy célja a hallgatók megismertetése a polimer molekulákból felépített anyagokkal, alkatrészekkel, s ezek fő törvényszerűségeivel.*Elsajátítandó ismeretanyag:* Polimerek, műanyagok fogalom meghatározása. Polimer molekulák létrehozása. Mûanyagok. A legfontosabb fogalmak, a mûanyagok alkotórészei (polimerek, lágyítók, töltőanyagok), műanyagtípusok. Tömegműanyagok (PE, PP, PS, PVC), műszaki műanyagok (POM, PA, PES). Műanyagok feldolgozása. Ömledékreológiai alapfogalmak, folyási modellek, kalanderezés, extrudálás, fröccsöntés, sajtolás, öntés, speciális eljárások. Műanyagok tulajdonságai és vizsgálata. Viszkoelasztikus modellek, definíciók, mechanikai tulajdonságok, rugalmassági modulus, nagy deformációk, szakító-ütő vizsgálatok, orientáció, kúszás, zsugorodás, relaxációs jelenségek, modellek, idő-hőmérséklet szuperpozíció, WLF egyenlet, elektromos tulajdonságok, dielektromos vezetés, szigetelőképesség, átütés, ömledékreológia.1. Polimerek - műanyagok csoportosítása2. A molekulaszerkezet és tulajdonság összefüggései. Alkalmazástechnikai tulajdonságok.3. Műanyag termékek előállítása. A gyártási körülmények hatása az a tulajdonságokra.4. Műanyagok tulajdonságai az alkalmazás szempontjából Mechanikai és elektromos tulajdonságok kapcsolata Termikus és optikai tulajdonságok Ellenállóképesség külső hatásokkal szemben5. A tulajdonságok befolyásolása, adalékrendszerek, receptúrális problémák6. Alkalmazási területek a járműiparban7. Műanyag termékek élettartama8. Az újrahasznosítás lehetőségei, környezetvédelemA tantárgy a következő kompetenciák kialakítására törekszik: polimer rendszerek kiválasztása az alkalmazási területhez, formatervezési szempontok ismerete, design – feldolgozás-technológiai összefüggések felmérése, alkalmasságok. Anyag – feldolgozás-technológia párosítás elvégzése. Szerszámtervezés és szimulációs alapismeretek. |
| A **3-5** legfontosabb *kötelező,* illetve *ajánlott***irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) |
| Belina Károly, Műanyagok a gépjárműiparban, Typotex Kiadó 2012, ISBN 978-963-279-658-1 (<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/0018_Muanyagok/Belina_Muanyagok_3_3.html>)Pukánszky Béla, Műanyagok BME Műanyag-és Gumiipari Tanszék, Budapest 2003Rodriguez, F.: Principles of polymer sytems, McGraw-Hill, 1987James Maxwell, Plastics in the Automotive Industry, Woodhead Publishing 1994 |
| **Tantárgy felelőse** (*név, beosztás, tud. fokozat*)**: Dr. Szabó Tamás József,** egyetemi docens, PhD |
| **Tantárgy oktatásába bevont oktató(k),** ha vannak(*név, beosztás, tud. fokozat*)**: -** |