

**MISKOLCI EGYETEM**

**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**



**Gépészmérnöki alapszak**

**képzési programja**

*A képzési program a 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott KKK-nak  
megfeleltetve készült.*

**2023**

A Miskolci Egyetemen a gépészmérnökök képzése 1949 óta folyik. A képzés az idők során, többszöri integrációs folyamat eredményeként kibővült.

A hallgatói vonzáskörzet teljesen átalakult – diákjaink döntő többsége Észak-Magyarországról érkezik – az ipari háttér is teljesen átalakult, e két tény alapján fogalmazható meg a Bologna-rendszerű szakokon végzők iránti regionális és országos igény.

A régió és a miskolci gépészmérnöki képzés kölcsönös összefüggését igazolja az a tény, hogy az észak magyarországi régió felemelkedése betelepülő és megújuló ipar nélkül lehetetlen, az ipar pedig szakképzett és felső fokon képzett munkaerő nélkül nem települ be. Nagyvonalú közelítés szerint országos jelentősége van annak, hogy Miskolc közelébe települ a Bosch csoport számos üzeme, ez üzemek munkát adnak a régióban élő embereknek – feltéve, hogy képzettségük ezt lehetővé teszi. Országos és regionális érdek, hogy az ipar és a foglalkoztatottak egymásra találjanak. A munkanélküliekről nyilvánosságra hozott statisztikák az utóbbi években gépészmérnököt alig említene, végzett hallgatóink hamar elhelyezkednek – igaz nem kifejezetten a hagyományosan vett ipari területen. Mi több, az utolsó félév elején megjelennek az álláshirdetések, a humán-erőforrás igazgatók és kiválasztási vezetők – érdeklődve a végző mérnökök után.

A napi sajtó rendszeresen mérnökhianyról ír és beszél, a régió újságjaiban folyamatosan jelennek meg az álláshirdetések.

A hétköznapi PR-értéktől sokkal nagyobb jelentősége van annak, hogy a Bosch csoport a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki – mai nevén Gépészmérnöki és Informatikai – Karán megalapította a Robert Bosch Mechatronikai Tanszékét, összefüggésben a Bosch magyarországi tevékenységének feljutásával.

A magyar gazdaságnak a piacgazdaságra történő áttérés folyamatában egyre nagyobb jelentőségűvé vált a nemzetközi versenyképesség növelése. Magyarország gazdasági érdeke az ország, és ezen belül a régió fejlődésének alapvető feltétele, hogy a nagyobb hozzáadott értéket képviselő ipari tevékenységek kerüljenek előtérbe. Ez a kihívás szükségessé tette a modern, korszerű gépészeti, villamos és mechatronikai termékek, eszközök, berendezések, módszerek alkalmazását. Magyarországon sok kis- és középvállalat, valamint multinacionális nagyvállalat foglalkozik ilyen termékek gyártásával és egyre inkább fejlesztésével is. Ez a tendencia megfigyelhető az észak-magyarországi régióban is. A gazdaság szereplői igénylik a korszerűen képzett, a gépész, villamos és informatikai, valamint az ezeket az ismereteket ötvöző mechatronikai szakismeretekkel rendelkező mérnökök munkáját.

Napjainkra a magyar gépipar összetétele lényegesen átalakult, a nagyvállalatok száma csökkent, gyártási profiljuk megváltozott, újak jelentek meg. A kisvállalatok száma megsokszorozódott, szakmai sokféleségük szinte követhetetlen.

Az ipari alkalmazhatóság e kettős követelményének: specializálódott nagyvállalatok (ZF Hungária - haszongépjármű sebességváltók; BorsodChem – vegyipari és műanyag termékek; RWE Umwelt – szolgáltató közüzemi vállalat, hulladékszállítás) és néhány fős, nagy értékű eszközöket létrehozó vállalatok (ARRK-Tech Kft. Miskolc – műanyag öntő(!) szerszámok) igényeinek kell megfelelnie a BSc képzésnek.

## **A 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelmények**

**1. Az alapképzési szak megnevezése:** gépészmérnöki (Mechanical Engineering)

**2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

- végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor, rövidítve: BSc-) fokozat
- szakképzettség: gépészmérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Mechanical Engineer

**3. Képzési terület:** műszaki

**4. A képzési idő félévekben:** 7 félév

**5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 210 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit

**6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 521

**7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja gépészmérnökök képzése, akik alkalmasak gépek és gépészeti berendezések üzemeltetésére és fenntartására, a gépipari technológiák bevezetésére, illetőleg alkalmazására, a munka szervezésére és irányítására, a műszaki fejlesztés, kutatás és tervezés átlagos bonyolultságú feladatainak ellátására a munkaerőpiac igényeit is figyelembe véve. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

**7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**7.1.1. A gépészmérnök**

**a) tudása**

- Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait.
- Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket.
- Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit.
- Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkozási és jogi szabályokat, eszközöket.
- Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit.
- Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.
- Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

- Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Ismeretekkel rendelkezik a vállalati gazdaságtan, valamint műszaki alapokon nyugvó költség-haszon elvű elemzés módszereiről és eszközeiről.
- Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.

### **b) képességei**

- Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.
- Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor.
- Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére.
- Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására.
- Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.
- A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
- Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására.
- Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni.
- Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat.
- Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.
- Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására

### **c) attitűdje**

- Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.

- Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon.
- Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg.
- Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik.
- Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel.
- Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
- Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

#### **d) autonómiája és felelőssége**

- Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
- Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.
- Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.
- Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.
- Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

## **8. Az alapképzés jellemzői**

### **8.1. Szakmai jellemzők**

8.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományi ismeretek [matematika (legalább 12 kredit), mechanika, mérnöki fizika, műszaki kémia, általános műszaki ismeretek] 35-50 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (gazdálkodási és menedzsment ismeretek, minőségbiztosítás, környezettudatosság és energiagazdálkodás, államigazgatási-szakmagyorkorlói jogi ismeretek, humán ismeretek) 14-30 kredit;
- gépészmérnöki szakmai ismeretek (információtechnológiai, anyagtudományi, gépészeti tervezési és modellezési, gyártástechnológiai, hő- és áramlástan, elektrotechnikai, mérés- és irányítástechnikai, biztonságtechnikai, üzemeltetési és karbantartási ismeretek) 70-105 kredit.

8.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve:

- a gépelemek, gépek, gépészeti készülékek, épületgépészeti berendezések és szerkezetek, hő- és áramlástechnikai, vegyipari folyamatok modellezése, konstrukciós tervezése, szerkesztése,
- a gép- és fém-, illetve polimer és kompozit szerkezetek és ezek elemeinek gyártástervezése és irányítása, szereléstechnológia kidolgozása,
- a gépek és gépészeti rendszerek diagnosztikai vizsgálata, karbantartási, megbízhatósági feladatok kidolgozása,
- az építésgépesítési technológiák, gépészeti technológiai folyamatok, mechatronikai rendszerek működtetése, irányítása, alkalmazása,
- a gépi berendezések kiszolgálásának szervezése,
- a környezetbarát technológiák alkalmazása, ipari környezet kialakítása, környezetvédelmi technikai eszközök tervezése, gyártása,
- a szakmához tartozó informatikai eszközök és szoftverek használata,
- a munkavédelmi feladatok megoldása

szakterületein szerezhető speciális ismeret.

A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legalább 40 kredit.

## **8.2. Idegennyelvi követelmény**

A képzés mintatantervi hálójában előírt kompetenciafejlesztő általános idegennyelvi , illetve szaknyelvi tárgyak teljesítése.

## **8.3. A szakmai gyakorlat követelményei**

A szakmai gyakorlat legalább hat hét időtartamot elérő, szakmai gyakorlólóhelyen szervezett gyakorlat.

A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

Mintatantervi háló

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEAGT101-B2	GEAGT101-BL2	Ábrázoló geometria	Descriptive Geometry	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEAGT101-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEMAN114-B2	GEMAN114-BL2	Analízis I.	Analysis I.	2	2	8	8	kollokvium	5	-	GEMAN114-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEGET001-B2	GEGET001-BL2	Gépészmérnöki alapismeretek	Fundamentals of Machine Elements	2	2	16	0	kollokvium	4	-	GEGET001-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEMAN203-B2	GEMAN203-BL2	Lineáris algebra	Linear Algebra	2	2	8	8	kollokvium	5	-	GEMAN203-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	MEREKKOMPFM AT	MEREKKOMPFM ATL	Matematika kompetenciafejlesztő kurzus	Competence Development in Mathematics	0	2	0	10	aláírás	0	-	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	MAKKEM283-B2	MAKKEM283-BL2	Műszaki kémia	Engineering Chemistry	2	1	8	4	gyakorlati jegy	3	-	MAKKEM283-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEIAK201-B2	GEIAK201-BL2	Számítástechnika	Computer Studies	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	-	GEIAK201-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	1	GEMTT001-B2	GEMTT001-BL2	Szerkezeti anyagok I.	Structural Materials I.	2	2	8	8	kollokvium	5	-	GEMTT001-B és GEMTT002-B
	Szakon kötelező	Nappali	1	ETTESME1		Testnevelés 1.	Physical Training 1.	0	2	0	0	aláírás	0	-	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEFIT001-B2	GEFIT001-BL2	Általános fizika I.	General Physics I.	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEFIT001B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEMAN124-B2	GEMAN124-BL2	Analízis II.	Analysis II.	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEMAN114-B2	GEMAN124-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEGET002-B2	GEGET002-BL2	Géprajz	Mechanical Drawing	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEGET002-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEMAN128-B2	GEMAN128-BL2	Matematika szigorlat	Comprehensive Exam in Mathematics	0	0	0	0	szigorlati vizsga	0	GEMAN124-B2, GEMAN114-B2, GEMAN203-B2	GEMAN128-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEAHT211-B2	GEAHT211-BL2	Műszaki hőtan	Engineering Thermodynamics	2	1	8	4	kollokvium	3	GEMAN114-B2	GEAHT211-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEIAK210-B2	GEIAK210-BL2	Műszaki informatika	Information Technology for Engineers	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEIAK201-B2	GEIAK210-B

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEMET001-B2	GEMET001-BL2	Statika	Statics	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMAN114-B2, GEMAN203-B2	GEMET001-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	2	GEMTT002-B2	GEMTT002-BL2	Szerkezeti anyagok II.	Structural Materials II.	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMTT001-B2	GEMTT001-B és GEMTT002-B
	Szakon kötelező	Nappali	2	ETTESME2		Testnevelés 2.	Physical Training 2.	0	2	0	0	aláírás	0	-	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEFIT002-B2	GEFIT002-BL2	Általános fizika II.	General Physics II.	2	1	8	4	kollokvium	3	GEFIT001-B2	GEFIT002B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	MEIOKKOMP%1	MEIOKKOMP%1L	Angol nyelv 1. Német nyelv 1. Olasz nyelv 1. Orosz nyelv 1. Spanyol nyelv 1. Francia nyelv 1.	English Language 1. German Language 1. Italian Language 1. Russian Language 1. Spanish	0	2	0	10	aláírás	0	-	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEMTT003-B2	GEMTT003-BL2	Anyagtechnológiák	Materials technologies	2	3	8	12	kollokvium	5	GEMTT002-B2	GEMTT003-B, GEMTT004-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEGET003-B2	GEGET003-BL2	Gépelemek I.	Machine Elements I.	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGET001-B2 és GEGET002-B2	GEGET003-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEGTT100-B2	GEGTT100-BL2	Gépgyártástechnológia	Production Engineering	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMTT001-B2	GEGTT100-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEAHT321-B2	GEAHT321-BL2	Műszaki áramlástan	Engineering Fluid Mechanics	2	1	8	4	kollokvium	3	GEMAN124-B2	GEAHT321-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEMAK631-B2	GEMAK631-BL2	Numerikus módszerek	Numerical Methods	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEMAN124-B2	GEMAK631-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	3	GEMET002-B2	GEMET002-BL2	Szilárdságtan	Strengthen of Materials	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMET001-B2	GEMET002-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	MEIOKKOMP%2	MEIOKKOMP%2L	Angol nyelv 2. Német nyelv 2. Olasz nyelv 2. Orosz nyelv 2. Spanyol nyelv 2. Francia nyelv 2.	English Language 2. German Language 2. Italian Language 2. Russian Language 2. Spanish	0	2	0	10	aláírás	0	MEIOKKOMP% 1	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEAHT431-B2	GEAHT431-BL2	Áramlás- és hőtechnikai gépek	Fluid and Heat Engines	2	2	8	8	kollokvium	5	GEAHT211-B2, GEAHT321-B2	GEAHT431-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEAGT121-B2	GEAGT121-BL2	CAD alapjai	Fundamentals of CAD	1	2	4	8	gyakorlati jegy	3	GEAGT101-B2	GEAGT121-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEMET003-B2	GEMET003-BL2	Dinamika	Dynamics	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEMET002-B2	GEMET003-B



Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEGET004-B2	GEGET004-BL2	Gépelemek II.	Machine Elements II.	2	2	8	8	kollokvium	5	GEGET003-B2	GEGET004-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEGTT102-B2	GEGTT102-BL2	Gépipari megmunkálások	Machining procedures	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT100-B2	-
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEMET010-B2	GEMET010-BL2	Mechanika szigorlat	Comprehensive Exam in Mechanis	0	0	0	0	szigorlat	0	GEMET003-B2	GEMET010-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GESGT001-B2	GESGT001-BL2	Szerszámgépek	Machine Tools	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GESGT102-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	4	GEVGT001-B2	GEVGT001-BL2	Vegyipari technológiák és gépek	Chemical Technologies and Equipments	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	-	GEVGT001-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	5	MEIOKMUSZ%1	MEIOKMUSZ%1L	Angol műszaki szaknyelv 1. Német műszaki szaknyelv 1. Olasz műszaki szaknyelv 1. Orosz	English Technical Language 1. German Technical Language 1. Italian Technical Language	0	2	0	10	alíírás	0	MEIOKKOMP%2	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEVEE050-B2	GEVEE050-BL2	Elektrotechnika-elektronika	Electrical and Electronic Engineering	2	2	8	8	kollokvium	4	GEFIT002-B2	GEVEE050-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	5	GESGT003-B2	GESGT003-BL2	Mechatronika, hidraulika-pneumatika	Mechantronics, Hydraulics-Pneumatics	2	2	8	8	gyakorlati jegy	3	-	GESGT101-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEGTT104-B2	GEGTT104-BL2	Minőségirányítás	Quality Management	2	0	8	0	kollokvium	3	GEGTT100-B2	GEGTT104-B
	Szakon kötelezően választható 1.	Nappali+ Levelező	5	GEAHT557-B2	GEAHT557-BL2	Áramlástan szimulációk	Computational Fluid Dynamics	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEAHT431-B2	-
	Szakon kötelezően választható 1.	Nappali+ Levelező	5	GEMET011-B2	GEMET011-BL2	Végeselem-módszer alapjai	Introduction to the Finite Element Method	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEMET003-B2	GEMET021-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEMTT301-B2	GEMTT301-BL2	Hegesztés és rokontechnológiák	Welding and related technologies	2	2	12	4	kollokvium	4	GEMTT003-B2	-
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEMTT0302-B2	GEMTT0302-BL2	Hő- és felületkezelés	Heat Treatment and Surface Engineering	2	2	8	8	kollokvium	4	GEMTT003-B2	GEMTT010-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEMTT303-B2	GEMTT303-BL2	Technológiai vizsgálatok	Technological Tests	2	2	8	8	kollokvium	4	GEMTT003-B2	-
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEGTT110-B2	GEGTT110-BL2	Forgácsolásmélet	Cutting Theory	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT102-B2	GEGTT102-B

Specializáció név	Tárgytypus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számokérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGTT112-B2	GEGTT112-BL2	Gépipari minőségellenőrzés	Quality Inspection in Machine Industry	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGTT100-B2	-
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGTT114-B2	GEGTT114-BL2	Technológiai tervezés	Technology Planning	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT100-B2	GEGTT126-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGET006-B2	GEGET006-BL2	Gépészeti tervezés módszertana	Methods of Mechanical Engineering Design	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGET004-B2	GEGET006-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEMTT306-B2	GEMTT306-BL2	Nemfémek anyagok és technológiák	Nonmetallic Materials and Technology	2	2	8	8	kollokvium	4	GEMTT201-B2	GEMTT009-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGET008-B2	GEGET008-BL2	Számítógépes géptervezés	Computer Aided Design	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGET004-B2	GEGET008-B
Mérműki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	5	GESGT007-B2		CAD modellezés	CAD Modelling	2	2			gyakorlati jegy	4	GEGET002-B2	GESGT110-B
Mérműki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	5	GEMAK652-B2		Differenciálegyenletek és numerikus módszerei	Differential Equations and its Numerical Methods	2	2			kollokvium	4	GEMAN124-B2	GEMAK652-B
Mérműki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	5	GEMET012-B2		Rugalmas testek mechanikája	Mechanics of Elastic Bodies	2	2			kollokvium	4	GEMET003-B2	GEMET012-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGTT130-B2	GEGTT130-BL2	Gépipari mérések	Machine Industrial Measurements	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGTT100-B2	GEGTT110-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGTT132-B2	GEGTT132-BL2	Minőségellenőrzés	Quality Inspection	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGTT102-B2	GEGTT120-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGTT134-B2	GEGTT134-BL2	Technológiai folyamattervezés	Planning of Technological Processes	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT102-B2	GEGTT126-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GESGT009-B2	GESGT009-BL2	Szerszámgépek tervezése	Design of Machine Tools	2	2	8	8	kollokvium	4	GESGT001-B2	GESGT113-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GEGET075-B2	GEGET075-BL2	Szerszámgépek tribológiája	Tribology of Machine Tools	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEGET075-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	GESGT008-B2	GESGT008-BL2	Tervezőmódszertan	Theory of Design	2	2	8	8	kollokvium	4	GESGT001-B2	GESGT112-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	5	MAKKEM230B	MAKKEM230BL	Fizikai-kémiai alapismeretek	Basics of Physical Chemistry for Mechanical Engineers	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	-	-

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEVGT012-B2	GEVGT012-BL2	Nyomástartó rendszerek A	Pressurized systems A	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEVGT012-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	5	GEVGT011-B2	GEVGT011-BL2	Vegyipari műveletek A	Unit Operation A	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEVGT011-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	6	MEIOKMUSZ%2	MEIOKMUSZ%2L	Angol műszaki szaknyelv 2. Német műszaki szaknyelv 2. Olasz műszaki szaknyelv 2. Orosz	English Technical Language 2. German Technical Language 2. Italian Technical Language	0	2	0	10	aláírás	0	MEIOKMUSZ%1	
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEVAU189-B2	GEVAU189-BL2	Automatika	Automation	2	2	12	4	kollokvium	4	GEMAN124-B2	GEVAU189-B
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEALT557-B2	GEALT557-BL2	Lean logisztika	Lean Logistics	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	-	-
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	6	GTVVE6002B-B2	GTVVE6002B-B2L	Vezetés-szervezés	Management Studies	2	2	8	8	Kollokvium	5	-	
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEMTT351-B2	GEMTT351-BL2	Anyagtechnológiai esettanulmányok	Case studies in material technologies	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	GEMTT003-B2	GEMTT013-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEMTT304-B2	GEMTT304-BL2	Képlékenyalakítás	Metal Forming	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMTT003-B2	GEMTT003-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT152-B2	GEGTT152-BL2	Készüléktervezés és szerelés	Fixture design and Mechanical assemblies	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEGTT102-B2	-
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEMTT305-B2	GEMTT305-BL2	Számítógépi technológia tervezés és modellezés	Computer Aided Process Planning and Modelling	2	2	8	8	kollokvium	5	GEMTT003-B2	GEMTT085-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT005-B2	GESGT005-BL2	CAD rendszerek	CAD Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEGET002-B2	GESGT110-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT118-B2	GEGTT118-BL2	CNC technológia	CNC technology	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEGTT102-B2	GEGTT128-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT116-B2	GEGTT116-BL2	Gépipari szerelés	Mechanical Assembly	2	2	8	8	kollokvium	5	GEGTT100-B2	GEGTT112-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT120-B2	GEGTT120-BL2	Jellegzetes alkatrészek gyártástechnológiája	Production Technology of Typical Parts	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	GEGTT114-B2	GEGTT132-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT006-B2	GESGT006-BL2	CNC szerszámgépek	CNC Machine Tools	2	2	8	8	kollokvium	5	GESGT001-B2	GESGT108-B

Specializáció név	Tárgy típus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGET076-B2	GEGET076-BL2	Prototípusgyártó- és gépépítő technikák	Prototyping and machine building techniques	0	4	0	16	kollokvium	5	GEGET008-B2, (GEGET008-BL2)	-
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGET011-B2	GEGET011-BL2	Tervezési ismeretek	Design knowledge	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	GEGET004-B2	
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGET009-B2	GEGET009-BL2	Zajvédelem	Noise Protection	2	2	8	8	kollokvium	5	-	GEGET009-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	6	GEMET013-B2		Gépek dinamikája	Dynamics of Machines	2	2			kollokvium	5	GEMET003-B2	GEMET013-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	6	GEMET020-B2		Problémamegoldás és szimuláció	Problem Solving and Simulation	0	2			gyakorlati jegy	2	GEMET010-B2, GEMET012-B2	GEMET020-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	6	GEMET023-B2		Termomechanika	Thermomechanics	2	2			gyakorlati jegy	5	GEMET012-B2	GEMET023-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	6	GEMET014-B2		Végeselem-módszer	Finite Element Method	2	2			kollokvium	5	GEMET012-B2	GEMET014-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT005-B2	GESGT005-BL2	CAD rendszerek	CAD Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEGET002-B2	GESGT110-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT138-B2	GEGTT138-BL2	Minőségbiztosítás a szerelésben	Quality Assurance in Assembly	2	2	8	8	kollokvium	5	GEGTT100-B2	-
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT136-B2	GEGTT136-BL2	Minőségbiztosítás és - szabályozás	Quality Assurance and Control	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GEGTT102-B2	-
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEGTT140-B2	GEGTT140-BL2	Minőségtechnikai alkalmazások	Applications of Quality techniques	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	GEGTT134-B2	GEGTT136-B
Szerszámgépészeti és célgép tervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT012-B2	GESGT012-BL2	Célgépek és tervezésük	Single Purpose Machines and its Designing	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GESGT009-B2	GESGT117-B
Szerszámgépészeti és célgép tervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT010-B2	GESGT010-BL2	CNC szerszámgépek programozása	Programming of CNC Machine Tools	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	GESGT001-B2	GESGT115-B
Szerszámgépészeti és célgép tervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT011-B2	GESGT011-BL2	Gépek mérése	Measuring of Machines	2	2	8	8	kollokvium	5	-	GESGT116-B
Szerszámgépészeti és célgép tervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GESGT021-B2	GESGT021-BL2	Tervezési projektek	Design projects	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	GESGT009-B2	GESGT119-B

Specializáció név	Tárgytypus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számokérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEVGT031-B2	GEVGT031-BL2	Forgógépdiaosztika és - karbantartás	Rotating machinery diagnostics and maintenance	0	2	0	8	gyakorlati jegy	2	-	-
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEVGT015-B2	GEVGT015-BL2	Nyomástartó rendszerek B	Pressurized systems B	2	2	8	8	kollokvium	5	GEVGT012-B2	GEVGT015-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEMTT310-B2	GEMTT310-BL2	Vegyipari berendezések anyagai és hegesztésük	Materials and Welding of Chemical Equipment	2	2	16	0	kollokvium	5	GEMTT003-B2	GEMTT016-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	6	GEVGT022-B2	GEVGT022-BL2	Vegyipari műveletek B	Unit Operation B	2	2	8	8	kollokvium	5	-	-
	Szakon kötelező	Nappali+ Levelező	7	GTVM6001B-B2	GTVM6001B-B2L	Termelésmenedzsment	Operations management	2	0	8	0	kollokvium	2	-	-
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GESGT004-B2	GESGT004-BL2	Alakító szerszámgépek	Metal-forming Machine Tools	2	2	8	8	gyakorlati jegy	3	-	GESGT109-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTT150-B2	GEGTT150-BL2	Különleges és precíziós gyártástechnológiák	Non-traditional and Precision Manufacturing Technologies	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT102-B2	GEGTT116-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEMTT307-B2	GEMTT307-BL2	Nemfémek anyagok	Nonmetallic Materials	2	2	16	0	gyakorlati jegy	4	GEMTT003-B2	GEMTT089-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEMTTSzD-BG_A- B2	GEMTTSzD-BG_A- BL2	Szakkoloztatékészítés	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2, GEMTT351-B2	GEMTT015-B
Anyagtechnológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEMTTSzGyBG_A- B2	GEMTTSzGyBG_A- BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	GEMTT351-B2	GEMTTSzGYB G_A-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEMTT308-B2	GEMTT308-BL2	Anyagtechnológiák a gyártási folyamatokban	Materials Technologies in the Manufacturing Processes	2	2	8	8	kollokvium	3	GEMTT003-B2	-
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTT126-B2	GEGTT126-BL2	Gyártási folyamatok és rendszerek	Manufacturing Processes and Systems	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT114-B2	GEGTT130-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTTSzD-BG_T- B2	GEGTTSzD-BG_T- BL2	Szakkoloztatékészítés	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEGTT120-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	GEGTT134-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTTSzGyBG_T- B2	GEGTTSzGyBG_T- BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	GEGTT120-B2	GEGTTSzGyBG _T-B
Gépgyártás-technológia	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTT124-B2	GEGTT124-BL2	Szerszám- és készüléktervezés	Design of Tools and Fixtures	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGTT114-B2	GEGTT124-B

Specializáció név	Tárgy típus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGET078-B2	GEGET078-BL2	Csapágyazások	Bearings	2	2	8	8	kollokvium	3	GEGET004-B2	GEGET078-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGET077-B2	GEGET077-BL2	Gépszerkezetek VEM alkalmazásai	FEM Applications in Machine Structures	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGET002-B2 és GEGET003-B2	GEGET0077-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGETSzD-BG_G-B2	GEGETSzD-BG_G-BL2	Szakdolgozatkészítés	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	GEGET013-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGETSzGyBG_G-B2	GEGETSzGyBG_G-BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	GEGET011-B2	GEGETSzGy_B G-B
Géptervező	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGET175-B2	GEGET175-BL2	Tribológia alapjai	Fundamentals of Tribology	2	2	8	8	kollokvium	4	-	GEGET075-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	7	GEMET022-B2		Képlékenységtan	Theory of Plasticity	2	2			gyakorlati jegy	4	GEMET012-B2	GEMET022-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	7	GEMETSzD-BG_E-B2		Szakdolgozatkészítés	BSc Degree Project	0	8			gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2, GEMET020-B2	GEMET030-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	7	GEMETSzGyBG_E-B2		Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0			aláírás	0	GEMET020-B2	GEMETSzGyBG _E-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	7	GEMET015-B2		Több-test dinamikai szimulációk	Dynamics of Multibody Systems	2	2			gyakorlati jegy	4	GEMET003-B2	GEMET015-B
Mérmőki modellezés	Specializáción kötelező	Nappali	7	GEMET025-B2		Végelem-módszer programozása	Programming the Finite Element Method	2	2			gyakorlati jegy	3	GEMET014-B2	GEMET025-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTT146-B2	GEGTT146-BL2	Gyártási folyamatok minőségbiztosítása	Quality Assurance of Manufacturing Processes	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT134-B2	GEGTT114-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTT144-B2	GEGTT144-BL2	Hibaelemzés és megbízhatóság	Failure Analysis and Reliability	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEGTT104-B2	-
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEMTT309-B2	GEMTT309-BL2	Minőségbiztosítás a mechanikai technológiákban	Quality Assurance in Mechanical Technologies	2	2	8	4	gyakorlati jegy	3	GEMTT003-B2	GEMTT019-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTTSzD-BG_B-B2	GEGTTSzD-BG_B-BL2	Szakdolgozatkészítés	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEGTT140-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	GEGTT138-B
Minőségbiztosítás	Specializáción kötelező	Nappali+ Levelező	7	GEGTTSzGyBG_B-B2	GEGTTSzGyBG_B-BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	GEGTT140-B2	GEGTTSzGyBG _B-B

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel	Ekvivalens tárgy
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GESGT004-B2	GESGT004-BL2	Alakító szerszámgépek	Metal-forming Machine Tools	2	2	8	8	gyakorlati jegy	3	-	GESGT109-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GESGT013-B2	GESGT013-BL2	Hidraulikus-pneumatikus rendszerek	Hydraulic and Pneumatic Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GESGT003-B2	GESGT114-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEGTT150-B2	GEGTT150-BL2	Különleges és precíziós gyártástechnológiák	Non-traditional and Precision Manufacturing Technologies	2	2	8	8	kollokvium	4	GEGTT102-B2	GEGTT116-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GESGTSzD-BG_C-B2	GESGTSzD-BG_C-BL2	Szaktervezési gyakorlat	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GESGT021-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	GESGT120-B
Szerszámgépészeti és célgép-tervező	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GESGTSzGyBG_C-B2	GESGTSzGyBG_C-BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	GESGT021-B2	GESGTSzGyBG_C-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEVGT013-B2	GEVGT013-BL2	Biztonságtan	Safety in Chemical Engineering	2	2	8	8	kollokvium	4	-	-
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEVGTszD-BG_Ve-B2	GEVGTszD-BG_Ve-BL2	Szaktervezési gyakorlat	BSc Degree Project	0	8	0	32	gyakorlati jegy	15	min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	GEVGT032-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEVGTszGyBG_Ve-B2	GEVGTszGyBG_Ve-BL2	Szakmai gyakorlat	Professional Practice	0	0	0	0	aláírás	0	-	GEVGTszGyBG_Ve-B
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEVAU129-B2	GEVAU129-BL2	Vegyipari folyamatirányítás	Process Control in Chemical Engineering	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	GEVAU189-B2	-
Vegyipari gépészeti	Specializáción kötelező	Nappali+Levelező	7	GEVGT014-B2	GEVGT014-BL2	Vegyipari rendszertechnika	Process Engineering in Chemical Industry	2	2	8	8	kollokvium	3	GEVGT022-B2	GEVGT014-B, GEVGT014-BL

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ábrázoló geometria</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEAGT101-B2 Levelező: GEAGT101-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytypus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Szilvásiné Dr. Rozgonyi Erika, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Óváriné dr. Balajti Zsuzsanna, egyetemi docens Dr. Túri József, egyetemi adjunktus Lajos Sándor, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az ábrázoló geometria fő feladata a háromdimenziós tér alakzatainak és az azokkal megfogalmazott geometriai feladatok szemléltetése a rajz síkján. A tárgy célja a geometriai ismeretekre épülő térszemlélet és rajzkészség fejlesztése, rajzi kommunikáció megalapozása, mely a mérnöki munka egyik alappillére. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Síkgeometriai szerkesztések, szemléltető rajzok készítése axonometriában. Ábrázolás Monge-féle rendezett nézeteken. Térelemek ábrázolása, illeszkedése, összekötése, metszése, rekonstrukciója. A geometria alapelemeinek kölcsönös helyzete, mint például illeszkedés vagy metszés. Szög- és távolságfeladatok megoldása. Képsíkrendszer transzformációjának alkalmazása bizonyos problémák megoldására. Merőleges térelemek. A sík főállásba fordítása. Méretfeladatok: térelemek távolsága és szöge. Poliéderek származtatása és ábrázolása, gúla és hasáb metszése egyenessel és síkkal. Kör ábrázolása. Az ellipszissel kapcsolatos szerkesztések. Gömb, forgáshenger, forgáskúp ábrázolása, metszése egyenessel és síkkal, áthatásuk. Csavarvonal tulajdonságainak, szerkesztésének megbeszélése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2db zárthelyi dolgozat, 4db rajzfeladat. Az aláírás feltétele: mindkét zárthelyi dolgozat esetében legalább 50%-os teljesítmény és mindegyik rajzfeladatnál a megoldásban alapvető tartalmi hibák nincsenek és esztétikailag is elfogadhatóak.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi zárthelyi dolgozatnál szerzhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése és a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50. § (5)).		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A hallgató a félévközi munkájára osztályzatot kap, mely a zárthelyi dolgozatokra és rajzfeladatokra kapott osztályzatok átlaga. Ez az osztályzat 1/3 súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsgára kapott osztályzat a		



vizsgán nyújtott írásbeli és szóbeli teljesítmény alapján kerül megállapításra: 0 - 49% : 1, 50 - 64% : 2, 65 - 79% : 3, 80 - 89% : 4, 90 - 100% : 5

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsgára kapott osztályzat a vizsgán nyújtott írásbeli és szóbeli teljesítmény alapján kerül megállapításra: 0 - 49% : 1, 50 - 64% : 2, 65 - 79% : 3, 80 - 89% : 4, 90 - 100% : 5

**Kötelező irodalom:**

1. Bancsik Zsolt, Juhász Imre, Lajos Sándor: Ábrázoló geometria szemléletesen, elektronikus könyv, 2007.
2. Geiger János: Ábrázoló geometria, Jegyzet,  
[http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Geiger\\_Abrazolo\\_jegyzet\\_2015.pdf](http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Geiger_Abrazolo_jegyzet_2015.pdf)  
[http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Abrazolo\\_geometria\\_szemleletesen.php](http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/Abrazolo_geometria_szemleletesen.php)
3. Pottmann, H., Asperl, A., Hofer, M., Kilian, A.: Architectural geometry, Bentley Institute Press, 2010.

**Ajánlott irodalom:**

1. Geiger János: Ábrázoló geometria feladatgyűjtemény 2012.  
<http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/AGFGY/AGFGY.php>
2. Petrich Géza: Ábrázoló geometria, Tankönyvkiadó, Budapest, 1973.
3. Kathryn Holliday-Darr: Applied Descriptive Geometry, Delmar, 1998

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Analízis I.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN114-B2 Levelező: GEMAN114-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A matematikai analízis alapvető fogalmainak (sorozatok, határérték, folytonosság, differenciálszámítás, primitív függvény, határozatlan integrál) megismerése, a köztük lévő összefüggések és gyakorlati alkalmazhatóságuknak az elsajátítása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Halmazelmélet, valós függvények tulajdonságai, sorozatok. Egyváltozós valós függvények határértéke, folytonossága, Nevezetes görbék, Differenciálszámítás és alkalmazásai, A differenciálszámítás középértéktételei (Rolle, Lagrange, Cauchy) L'Hospital szabályok, Függvényvizsgálat. A határozatlan integrál, integrálási szabályok. Racionális törtfüggvények, racionális törtfüggvények parciális törtekre való felbontása, a parciális törtek integrálása, az exponenciális függvény, $\cos(x)$ , $\sin(x)$ racionális törtfüggvényeinek integrálása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egy zárthelyi legalább 50%-os eredmény elérése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		

Írásbeli dolgozat megírása, melynek értékelése: 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika I (ME egyetemi tankönyv)
2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Dr. Matematika II (ME egyetemi tankönyv)
3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár I (ME egyetemi tankönyv)
4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (ME egyetemi tankönyv)
5. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert. Introduction to Real Analysis

**Ajánlott irodalom:**

- 1..James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009.
- 2.James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643  
Publisher: Brooks Cole

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépészmérnöki alapismeretek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET001-B2 Levelező: GEGET001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Rézsó Ferencné mesteroktató, Jálics Károly címzetes egyetemi docens, Némethné Nándori Zénáb tanszéki mérnök		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy összefoglalja a legfontosabb gépészeti alapelveket, bemutassa a fizikai, mechanikai alapmennyiségeket, a gépek és folyamatok vizsgálatához szükséges fogalmakat és módszereket, a mérnöki folyamatok tárgyalási módját. A hallgató megismeri a gépek egyenletes üzemét, a hatásfok és a veszteségek számítását, különböző hajtásokat (dörzs-, szíj-, fogaskerék-hajtást), a kulisszas és forgattyús hajtóművet, továbbá az áramlástechnikai folyamatok alapjait, a Bernoulli-egyenletet, a Venturi csövet, a valóságos folyadékok áramlási veszteségeit, a rugók és fékek mozgásviszonyait. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. hét SI mértékegységek, prefixumok, dimenzió analízis. Egyenes vonalú egyenletes mozgás. Mértékegységek. Foronómiai görbék az egyenes vonalú egyenletes mozgásra. 2. hét Testek egyensúlya, egyenletes üzem. Súrlódás és gördülés. Egyenletes sebességű vontatás lejtőn. Munkavégzés, teljesítmény Példák az egyenes vonalú egyenletes mozgás témaköréből. 3. hét Egyenletesen változó sebességű mozgás. Energiaátalakulás lejtőmozgás közben. Mozgásjellemzők csigán. Példák az egyenes vonalú, egyenletesen változó sebességű mozgás témaköréből. Foronómiai görbék alkalmazása.		

4. hét A forgó mozgás fizikai jellemzői állandó és változó kerületi sebesség esetén. A forgatónyomaték. A forgatónyomaték munkája és teljesítménye. A tehetetlenségi nyomaték. A forgó mozgás dinamikai alapegyenlete és menetábrái. Az egyenes vonalú- és a körmozgás jellemzők közti analógiák. Példák az állandó kerületi sebességű mozgás témaköréből. 1. mérés (mozgási súrlódási tényező mérése).
5. hét A hatásfok értelmezése, mechanikus-, villamos- és áramlástechnikai gépek veszteségei, a veszteségteljesítmény ábrák. A hatásfok változó terhelésű üzemben. Példák a hatásfok számításra.
6. hét A nyugvó és az egyenletesen áramló folyadékok. A hidrosztatika alapegyenlete. Stacionárius áramlás jellemzői. A Bernoulli-egyenlet. A folytonossági tétel. Példák a folyadékok témaköréből. I. Zárthelyi dolgozat.
7. hét A Venturi-cső. Kiömlés zárt és nyitott tartályból. A viszkozitás. Áramlási veszteségek. A Bernoulli-egyenlet valóságos folyadéokra. Példák az áramló folyadékok témaköréből.
8. hét Példák a valóságos folyadékok témaköréből. 2. mérés (áramlási veszteség mérése csőben).
9. hét A vízszög erőhatása és az impulzustétel. Gépek periodikus mozgásai. Kulisszás hajtómű, forgattyús hajtómű, a mozgásjellemzők meghatározása a hajtóművek esetén. Példák a folyadékok témaköréből.
10. hét Feladatok a kulisszás hajtóműre. A lendítőkerék. Hajtásrendszerek. Dörzshajtás. Rugalmas hajtás. Fogaskerék-hajtás.
11. hét Tehetlenségi nyomaték. Egyszerű fékek, egypofás és kétpofás fékek, a fékezónyomaték meghatározása. 3. mérés (fogaskerékszivattyú hatásfoka).
12. hét Feladatok pofás fékekre. A kötél súrlódás. Szalagfékek, egyszerű, összetett és differenciál szalagfékek, a fékezónyomaték meghatározása. A forgásirány hatása a fékezónyomaték értékére. II. Zárthelyi dolgozat.
13. hét Rugók. Az eredő rugóállandó meghatározása rugók soros és párhuzamos kapcsolása esetén. Feladatok rugók alkalmazására.
14. hét Összetett feladatok a félév anyagából. Feladatok a vizsgára készüléshoz Pótzárthelyi dolgozat.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele az előadások és gyakorlatok folyamatos látogatása, a kidolgozott zárthelyi feladatok külön-külön minimum elégséges szintű minősítése, a méréseken való aktív részvétel, azok teljesítése, a jegyzőkönyvek leadása.
- A félév során 2 db zárthelyi feladat lesz, melyek időpontjait a "Gépészmérnöki alapismeretek" c. tárgy ütemterve tartalmazza. (Azonban az itt előírt időpontok a zárthelyi ütemterv félév eleji központi összesítésekor változhatnak. Ezt az összesített zárthelyi ütemtervet a kari honlapon (<http://www.gepesz.uni-miskolc.hu/>) az Oktatás-Alap, mester, kiegészítő-Nappali útvonalon lehet elérni, illetve az előadáson kihirdetésre kerül.)
- A zárthelyi feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.
- Az elégtelen zárthelyi feladatok javítása, a nem megírt zárthelyik pótlása szorgalmi időszakban a gyakorlatvezető ellenőrzése mellett engedély nélkül lehetséges. Szorgalmi időszakon túl az aláírás pótlásához engedély szükséges, aláírás pótló zárthelyi sikeres teljesítése mellett.
- A félév során 3 db mérés is lesz. A mérések teljesítése az aláírás feltétele. Minden mérésről jegyzőkönyvet kell készíteni. A mérések egyszeri alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban. A szorgalmi időszakon túl a mérések nem pótolhatók.
- Az aláírás megszerzését a zárthelyi feladatok minősítése, az órák aktív látogatása, valamint a mérések teljesítése alapján tanszéki bizottság állapítja meg.

- Abban az esetben, ha a zárthelyi feladatok egyes hallgatóknak kimagaslóan jól sikerülnek (mind a 2 zárthelyi feladat jeles), valamint a hallgató a gyakorlati órákat rendszeresen látogatta, és a méréseket is kimagaslóan teljesítette, a tanszék jeles vizsgajegyet ajánlhat meg.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele az előadások és gyakorlatok folyamatos AE8 a kidolgozott zárthelyi feladatok külön-külön minimum elégséges szintű minősítése, a méréseken való aktív részvétel, azok teljesítése, a jegyzőkönyvek

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A félévközi és vizsgazárthelyik értékelése: az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető. Az írásbeli vizsga eredménye alapján vizsgajegy is megajánlásra kerülhet. A vizsga végső jegyét az írásbeli és szóbeli, és a félévközi munka adja. Elégtelen írásbelivel szóbelire nincs lehetőség.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A félévközi és vizsgazárthelyik értékelése: az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető. Az írásbeli vizsga eredménye alapján vizsgaje

**Kötelező irodalom:**

1. Terplán Z. - Lendvai P.: Általános Géptan. 4. átdolgozott kiadás. Tankönyvkiadó, Bp. 1979.
2. Zobory István: Általános járműgéptan, TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0018 azonosító számú programja keretében készült jegyzet 2012.
3. P. Sandori: The Logic of Machines and Structures (Dover Books on Engineering) Dover 2016.

**Ajánlott irodalom:**

M. Clifford, R. Brooks, A. Howe, A. Kennedy, S. McWilliam, S. Pickering, P. Shayler, P. Shipway: An Introduction to Mechanical Engineering Part I. Hodder Education Co, UK 2009.  
R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics, 14. kiadás, Pearson Education Inc, 2016.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Lineáris algebra</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN203-B2 Levelező: GEMAN203-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens <b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Alapvető algebrai és lineáris algebrai ismeretek elsajátítása: Komplex számokkal, polinomokkal, mátrixokkal, n-dimenziós vektorokkal, lineáris egyenletrendszerekkel kapcsolatos műveletek és alapvető kompetenciák elsajátítása, más matematikai tárgyak megalapozása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A 3-dimenziós valós vektortér, vektoralgebra, egyenes és sík egyenletei, valós vektorterek, lineáris függőség, függetlenség, bázis, dimenzió, a valós szám n-esek tere. Pivotalási technika. Mátrixok, mátrix műveletek, mátrix rangja, determináns, mátrix inverze, bázistranszformáció, homogén és inhomogén lineáris egyenletrendszerek, megoldhatóság, lineáris egyenletrendszerek megoldása a pivotalási technikával. Komplex számok, algebrai, trigonometrikus alak, műveletek (összeadás, kivonás, szorzás, osztás, hatványozás, gyökvonás, polinomok, műveletek, gyöktényező alak, polinomok maradékos osztása, Horner elrendezés, polinomok faktorizációja, az Algebra alaptétele.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat+írásbeli vizsgadolgozat. Az aláírás feltétele a ZH-k legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egy zárthelyi legalább 50%-os eredmény elérése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH-k 50%-os átlageredménytől számítanak elfogadottnak. A Vizsga Írásbeli, ami elméleti és gyakorlati feladatokból áll. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Írásbeli dolgozat megírása, melynek értékelése: 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles

**Kötelező irodalom:**

- 1.Rakaczki Csaba: Lineáris Algebra (Egyetemi jegyzet, ME elearning zárt kurzusok)
- 2.Freud Róbert: Lináris Algebra
- 3.Obádovics J. Gyula: Lineáris Algebra példákkal
- 4.Gilbert Strang: Introduction to Linear Algebra

**Ajánlott irodalom:**

- 1.Howard Anton: Elementary Linear Algebra, John Wiley & Sons, 2010
- 2.Szendrei János: Algebra és számelmélet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.
- 3.Wettl Ferenc: Lineáris Algebra I, <http://tankonyvtar.ttk.bme.hu/pdf/14.pdf>



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Műszaki kémia</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: MAKKEM283-B2 Levelező: MAKKEM283-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Kémiai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Mogyoródy Ferenc, adjunktus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Műszaki kémiai alapismeretek, fogalmak összefoglalása, a gépészmérnöki tevékenységhez kapcsolódó speciális területek (pl. kenéstechnika, korrózió, stb.) alapjainak megismertetése és elsajátítása. Az előadás során el kell sajátítani a mérnöki gyakorlatban nélkülözhetetlen alapvető kémiai ismereteket. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 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.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás megszerzéséhez megfelelő minősítésűre (min. 60 %) kell megírni a félév végén az elméleti ismeretekből írandó zárthelyi dolgozatot.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás megszerzéséhez megfelelő minősítésűre (min. 60 %) kell megírni a félév végén az elméleti ismeretekből írandó zárthelyi dolgozatot.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A félév végén a hallgatók gyakorlati jegyet kapnak teszt ZH megírása alapján, az értékelés 5 fokozatú (elégtelen, - 1, elégséges - 2, közepes -3, jó - 4, jeles - 5)		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A félév végén a hallgatók gyakorlati jegyet kapnak teszt ZH megírása alapján, az értékelés 5 fokozatú (elégtelen, - 1, elégséges - 2, közepes -3, jó - 4, jeles - 5)		

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Berecz Endre szerkesztésében: Kémia műszakiaknak Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
2. Náray-Szabó Gábor (főszerkesztő): Kémia, Akadémiai Kiadó, 2006
3. Veszprémi Tamás: Általános kémia, Akadémiai Kiadó, 2008
4. Ebbing-Gammon: General Chemistry 11th Edition

**Ajánlott irodalom:**

1. C. R. Dillard, D.E. Goldberg: Kémia, reakciók, szerkezetek, tulajdonságok, Gondolat Kiadó, Budapest, 1982.
2. Lengyel B., Prosz J., Szarvas P.: Általános és szervetlen kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Számítástechnika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK201-B2 Levelező: GEIAK201-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> INF	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Forai Mónika, Bálint Gusztáv		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A számítógép felépítésének és működésének megismertetése, Használói kompetenciák kiépítése az MS Office alkalmazásainak fejlett használatára, tájékozottság adása a vírusok témakörben, középszintű C nyelvi programozói készségek kifejlesztése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A tantárgy rövid tartalma: PC hardver alapfogalmak. A számítógép funkcionális rendszervázlata. A mikroprocesszor. A busz. Memória, tárak. Turing gép. Neumann elv. Szoftver alapfogalmak. Az operációs rendszer feladatai. Az OS felhasználói felülete. Word és PowerPoint alkalmazói programok. Haladó Excel ismeretek. A C programok általános szerkezete. Adatszerkezetek. Be-, kivitel. Cím, érték, mutató fogalma. C nyelvi utasítások. Elágazásszervezés, ciklusszervezés. Vektorokon értelmezett alapalgoritmusok. Struktúrák. Fájlkezelés. Könyvtári függvények. Számítógépi vírusok, védekezés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egy számítógépes teszt a nem C programozás anyagából. Egy zárthelyi a C programozás anyagából. Két önálló feladat: egy Excel feladat és egy C programozási feladat. Aláírás feltétele elégséges teszt és zárthelyi, elégséges feladatok. Ponthatárok teszt: 0-11:1;12-13:2; 14:3; 15-16:4;17-18:5. Ponthatárok zárthelyi: 0-39: 1; 40-55: 2; 56-70:3; 71-85: 4; 86-100: 5.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egy féléves beszámoló legalább elégséges szintje az aláírás feltétele.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Gyakorlati jegy a teszt és a zárthelyi átlaga, melyet a gyakorlatvezető +/-1 jeggyel módosíthat a hallgató órai teljesítményét figyelembe véve, feltéve, hogy a feladatok legalább elégségesek. Ha valamelyik évközi számonkérés osztrályzata a pótlás ellenére elégtelen, akkor a gyakorlati jegy elégtelen és nincs aláírás.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A féléves írásbeli beszámoló osztályzata adja a gyakorlati jegyet, melyet elégtelen jegy esetén egyszer lehet javítani a szorgalmi időszakban.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Nehéz Károly.: Számítástechnika elektronikus jegyzet <a href="http://ait2.iit.uni-miskolc.hu/oktatas">ait2.iit.uni-miskolc.hu/oktatas</a>		

2. Eric Frick: Information Technology Essentials: An Introduction to Information Technology, 2017.

**Ajánlott irodalom:**

1. Benkő Tiborné - Benkő László - Tóth Bertalan: Programozunk C nyelven! (beszerzése ajánlott) ComputerBooks, Budapest, 1996.

2. Michael Vine: C Programming for the Absolute Beginner (2nd Edition) 2008. [http://index-of.es/Programming/C/Vine,\\_Michael\\_-\\_C\\_Programming\\_for\\_the\\_Absolute\\_Beginner\\_-\\_2nd\\_Edition.pdf](http://index-of.es/Programming/C/Vine,_Michael_-_C_Programming_for_the_Absolute_Beginner_-_2nd_Edition.pdf)

3. Pethő Ádám: abC C programozási nyelvkönyv Számalk Könyvkiadó, Budapest, 1991.

4. Thomas Plum: Tanuljuk meg a C nyelvet! Novotrade Rt., 1989.

5. T. Bailey: An Introduction to the C Programming Language and Software Design, 2005., <http://www-personal.acfr.usyd.edu.au/tbailey/ctext/ctext.pdf>

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerkezeti anyagok I.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT001-B2 Levelező: GEMTT001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Simon-Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens Fodorné Cserépi Mariann, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja átfogó áttekintést nyújtani a gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok, tulajdonságát és viselkedését meghatározó anyagszerkezettani ismeretekről. Áttekintve az egyes alapvető mechanikai tulajdonságok vizsgálati módszereit és az anyagok előállításának technológiai lépéseit. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A mérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok osztályozása és előállítási technológiáik. Anyagok tulajdonságainak és viselkedésének anyagszerkezettani áttekintése. A mechanikai tulajdonságok vizsgálati módszerei: Keménységmérés, szakítóvizsgálat. Kristálytani alapismeretek - Ideális, reális kristályrács. A kristályosodás törvényszerűségei. Színfémek kristályosodása. Egyfázisú fémes anyagok tulajdonságainak elméleti alapjai. Ötvözetek, kétalkotós rendszerek egyensúlyi diagramjai. Vas-karbon ötvözetrendszer Hein-Charpy-féle ikerdiagramja. Jellegzetes vas-karbon ötvözetek kristályosodásának elemzése. Hajlító-, nyomó-, Ütővizsgálat. Ötvözetlen acélok mechanikai tulajdonságai és szövetszerkezete. Ötvözők hatása az egyensúlyi diagramokra.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozattól legalább az egyik 50%-os teljesítése, vagy a 2 db zárthelyi összpontszámának 40%-os teljesítése. Az előírt kötelező gyakorlatok teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Az írásbeli vizsgazárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgazárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Tisza M.: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2013. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp. 1-285.
2. Gál I., Kocsisné B. M., Lenkeyné B. Gy., Lukács J., Marosné B. M., Nagy Gy., Tisza M.: Anyagvizsgálat, Miskolc Egyetemi Kiadó 2005. Miskolc, ISBN 963-661-452-0, pp. 1-495.
3. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp. 1-324.
4. Tisza M.: Introduction to Materials Sciences, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2000, ISBN 963 661 437 7, pp. 1-387.

**Ajánlott irodalom:**

1. Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p. 409. (ISBN 963 420 671 9)
2. Ashby M., Shercliff H., Cebon D.: Materials: engineering, science, processing and design, Elsevier Ltd., 2014, ISBN 978-0-08-097773-7

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Általános fizika I.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEFIT001-B2 Levelező: GEFIT001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> FEI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Pszota Gábor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy feladata a mérnöki gyakorlat szempontjából lényeges fizikai fogalmak és törvények megismertetése a mechanika és hőtan témakörök keretében. A cél az, hogy a hallgatók az elsajátított ismereteket saját maguk is fel tudják majd használni kérdések megválaszolására illetve problémák megoldására. Ezen kívül a további tanulmányaikhoz próbál egy biztos alapot nyújtani. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Kinematikai alapfogalmak. Newton axiómái. Munka és teljesítmény. Konzervatív mező, a mechanikai energiatétel. Lendülettétel. Forgatónyomaték. Perdülettétel. Centrális mező. Csillapított lineáris szabad rezgés. Gerjesztett rezgés. Lendület- és perdülettétel pontrendszerre. A kontinuumok Euler-féle leírása. Kontinuitási egyenlet. Bernoulli egyenlet. Gázok, szilárd testek és folyadékok hőtana. Ideális gázok állapotváltozásai. A hőtan I. főtétele. Entrópia. A hőtan II. főtétele. Körfolyamatok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A gyakorlatokon való megfelelő részvétel (maximum 3 igazolatlan hiányzás, maximum 4 bármilyen ok miatti összesített hiányzás, továbbá elfogadható szereplés). A félév során a két zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum 50% összesítve, de egyik dolgozat sem lehet 30% alatt). Mindkettőből van pót ZH időpont. A gyakorlat minimális teljesítése fölötti pontok fele átvihető a vizsgára, ahol az elégséges érdemjegyet leszámítva növeli a vizsga pontszámát. A minimális pontszámot tehát továbbra is teljesíteni kell a vizsgán a plusz pontok nélkül. A kiadott házi feladatok és extra feladatok megfelelő kidolgozása, leírása és órai bemutatása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Jelenlét az előadások és gyakorlatok (4 alkalom) legalább 50 százalékán. A beadandó feladatok (15) helyes megoldásának (megoldási vázlatok alapján) határidő előtti beadása Google Drive segítségével megosztva.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Kollokvium. Írásbeli vizsga, bizonyos esetekben szóbeli résszel. A tételek kihúzása előtt a hallgatónak 9 kérdést helyesen kell megválaszolnia a feltett 10 minimum kérdés közül (beugró). Ezek a minimum kérdések a félév során a hallgatók számára leadott anyag fundamentális definícióit, képleteit, törvényeit tartalmazzák, melyek ismerete szigorúan elvárt. Ennek hiányában a hallgató automatikusan elégtelen érdemjegyet kap. Sikeres beugró után az előre ismert vizsgatételekből két véletlenszerűen kiválasztott tétel (definíciók, törvények, ábrák, levezetések és szöveges részek) és további öt kiskérdés kidolgozása a vizsgafeladat. A dolgozat maximális pontszáma 100, tételenként 40 pont, kiskérdésenként 4 pont. A vizsga érdemjegye elégséges 50 ponttól, a további jegyek egyenlően oszlanak el a 100 pontos maximumig (62, 74, 87). A szorgalmi időszakban megszerzett pluszpontok részben beszámításra kerülnek a vizsga pontszámába. Ha a dolgozat javítása során felmerül annak gyanúja, hogy a hallgató tiltott eszközöket használt, akkor szóbeli vizsgát kell tennie. Ha itt nem jelenik meg, akkor automatikusan elégtelen jegyet kap. Nem megengedett eszközök bizonyított használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsgán a hallgatók két tételt kapnak, az egyiket a tananyag első feléből, a másikat pedig a másik feléből (2 x 40 pont). A tételek mellett a hallgatóknak 5 db kiskérdésre is válaszolniuk kell (5 x 4 pont). A vizsga akkor tekinthető sikeresnek, ha a hal

**Kötelező irodalom:**

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika I (tanszéki elektronikus jegyzet)  
[https://www.uni-miskolc.hu/~www\\_fiz/pszota/Fizika\\_jegyzet/fizika\\_I\\_II\\_jegyzet.html](https://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/pszota/Fizika_jegyzet/fizika_I_II_jegyzet.html)
2. Előadás diái az oktató tantárgyi honlapján
3. Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physics for scientists and engineers, 5th edition, Volume 1A, Mechanics, 2004, W. H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-0900-7

**Ajánlott irodalom:**

1. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I-II, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1970, 1972, ISBN 963-18-5966-5, ISBN 963-18-4575-3
2. Dede Miklós: Kísérleti fizika 1. kötet, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1995.
3. Dede Miklós-Demény András: Kísérleti fizika 2. kötet, Nemzeti Tankönyv., 1994.
4. David Homer, Michael Bowen-Jones: Physics, 2014 edition, Oxford University Press, 2014.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Analízis II.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN124-B2 Levelező: GEMAN124-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN114-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A matematikai analízis alapvető gyakorlati alkalmazásának elsajátítása határozott integrálokkal, differenciálegyenletekkel, többváltozós függvényekkel kapcsolatban. A vektoranalízis alapvető fogalmainak megismerése és alkalmazása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A határozott integrál és alkalmazásai, improprius integrál. Kétváltozós függvények. Kettős integrál és alkalmazásai. Háromas integrál és alkalmazásai. Elsőrendű közönséges differenciálegyenletek, másodrendű állandó együtthatós differenciálegyenletek. Vektor-skalár függvények. Skalár-vektor függvények. Vektor-vektor függvények.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Gyakorlaton megírt évközi zárthelyi dolgozat. Az aláírás feltétele a legalább elégséges gyakorlati jegy, illetve az előadásokról való legfeljebb három alkalommal való hiányzás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egy zárthelyi legalább 50%-os eredmény elérése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A félév során teljesítendő zárthelyi időtartama 100 perc. A ZH értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Írásbeli ZH. 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dr. Rakaczki Csaba Analízis II (egyetemi jegyzet ME elearning zárt kurzus)		

2. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Matematika II (ME egyetemi tankönyv)
3. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Raisz Péterné Matematika III (ME egyetemi tankönyv)
4. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár II (ME egyetemi tankönyv)
5. Dr. Szarka Zoltán-Dr. Kovács Béla Matematika Példatár III (ME egyetemi tankönyv)
6. George Cain & James Herod Multivariable Calculus  
<http://people.math.gatech.edu/~cain/notes/calculus.html>.

**Ajánlott irodalom:**

1. James Stuart: Calculus: Concepts and Contexts, Cengage Learning, 2009.
2. James Stuart, Multivariable Calculus, ISBN-13: 9781305266643  
Publisher: Brooks Cole

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Géprajz</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET002-B2 Levelező: GEGET002-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens <b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A műszaki rajz a műszaki szakemberek közötti kommunikáció nemzetközi nyelve. A műszaki rajz egy szabályrendszer, melynek elemeit nemzetközi szabványok rögzítik. A tantárgy keretében a gépészet területére érvényes szabályok bemutatására kerül sor. Az általános ábrázolási szabályok mellett ismertetésre kerülnek a legfontosabb gépelemek rajzolási szabályai, valamint a gépszerkesztéshez szükséges különleges megoldások is. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. Bevezetés. Alapfogalmak. Vetületképzés. Vetítési módok. Nézetek. 2. Metszetek. Szelvények. Anyagok metszeti jelölése. 3. Eltérés a nézetrendtől. Különlegességek. 4. Méretek megadása. Mérethálózat. 5. Csavarmenet ábrázolása és géprajzi megadása. Menetes kötések ábrázolása. 6. Fogazatok ábrázolása. Fogaskerék műhelyrajza. 7. Kapcsolódó fogaskerekek. Lánchajtás. 8. Kilincskerék. Ékkötés. Retesz-kötés. 9. Bordás tengelykötés. Gördülőcsapágyak. 10. Mérettűrések. Illesztések. ISO illesztési rendszer. 11. Felületminőség. Érdesség megadása. Hőkezelés, felületkikészítés. 12. Rugók. Csavarrugók műhelyrajza. 13. Hegesztett és forrasztott kötések. 14. Szegecskötés. Ragasztott kötés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A félév során 10 rajzfeladatot kell megoldani. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. Az előadások és gyakorlatok rendszeres látogatása.		

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A félév során 3 rajzfeladatot kell megoldani. A feladatok értékelése ötfokozatú minősítéssel történik. Az előadások rendszeres látogatása.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A hallgatóknak a vizsgaidőszakban 1 db zárthelyi dolgozatot kell megírniuk. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A hallgatóknak a vizsgaidőszakban 1 db zárthelyi dolgozatot kell megírniuk. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Sente J. – Bihari Z.: Interaktív mérnöki kommunikáció és a tervezést támogató CAD rendszerek. Digitális tananyag. TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001. 2011.
2. Fancsali J.: Géprajz. Tankönyvkiadó, Bp., 1991.
3. ISO Standards Handbook: Technical Drawing. Vol. 2. 2002, Ed. 4, 938 p., ISBN 92-67-10371-7.

**Ajánlott irodalom:**

1. Sente J. - Tóth O.: Géprajz (Segédlet). Tankönyvkiadó, Bp., 1987.
2. Nagy G. (szerk.): Gépszerkesztési Atlasz, GTE, Bp. 1991.
3. ISO Standards Handbook: Technical Drawing. Vol. 1. 2002, Ed. 4, 826 p., ISBN 92-67-10370-9.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Matematika szigorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN128-B2 Levelező: GEMAN128-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Hriczó Krisztián		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN124-B2, GEMAN114-B2, GEMAN203-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> szigorlati vizsga	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az elsajátított matematikai alapismeretek számonkérése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli és szóbeli vizsga legalább elégséges érdemjeggyel való lezárása. Az írásbeli dolgozat elméleti és gyakorlati feladatokból áll. Az elégséges érdemjeggyhez mind a két rész legalább 50- 50 %-os megírása szükséges. A vizsga értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Írásbeli dolgozat megírása, melynek értékelése: 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Műszaki hőtan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEHT211-B2 Levelező: GEHT211-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bencs Péter, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN114-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az alapvető műszaki hőtan összefüggések és rendszerek megismertetése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai		

feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

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 hatások, Exergetikai hatások. Tiszta közegek termodinamikája - Az ideális gáz, összenyomhatatlan közeg, az ideális gáz állapotváltozásai. Energiaátalakító körfolyamatok - A Joule körfolyamat, Gőz munkaközegű körfolyamatok. Energiaátalakító körfolyamatok - Kompresszoros hűtőkörfolyamatok. Energiaátalakító körfolyamatok - Kombinált gáz/gőz körfolyamat, kapcsolt energiatermelés. Hőátvitel alapesetei - Hővezetés síkfalban, Newton féle hőátadási törvény.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A szorgalmi időszakban a hallgatóknak két alkalommal kell írásbeli zárthelyi dolgozat formájában számot adniuk tudásukról. Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a hallgató a két zárthelyi dolgozat összpontszámának legalább az 50%-t elérje. Amennyiben ez nem teljesül, úgy a hallgató pót-zárthelyi dolgozat írásával szerezhet aláírást. A pót-zárthelyi dolgozat a félév teljes anyagából kerül összeállításra. Az aláírás megszerzésének feltétele a pót-zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A szorgalmi időszakban a hallgatóknak egy alkalommal kell írásbeli zárthelyi dolgozat formájában számot adniuk tudásukról. Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a hallgató a zárthelyi dolgozat összpontszámának legalább az 50%-t elérje. Amennyiben ez n

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében. Osztályozás:

- 0-49% elégtelen;
- 50-62% elégséges;
- 63-74% közepes;
- 75-85% jó;
- 86-100% jeles

Jeles vizsgajegy írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében. Osztályozás:

- 0-49% elégtelen;
- 50-62% elégséges;
- 63-74% közepes;
- 75-85% jó;
- 86-100% jeles

Jeles vizsgajegy írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Schifter Ferenc, Dr. Tolvaj Béla: Épületenergetika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. elektronikus jegyzet;
2. Dr. Vida György: Műszaki hőtan J 14-1518, Tankönyvkiadó
3. P.K.Nag-Basic and Applied Thermodynamics-Tata Mc Graw Hill Publishing Company, 2002
4. R.K.Rajput-Engineering Thermodynamics-Laxmi Publications

5. S.C.Somasundaram-Thermal Engineering-New Age International (P) Ltd,1996

**Ajánlott irodalom:**

1. Horváth Csaba: Műszaki hőtan I., Műegyetemi Kiadó;
2. Bencs Péter: Műszaki hőtan (Kiemelt tématerületek a hallgatói felkészülés támogatására), elektronikus tananyag, Miskolci Egyetem MIDRA adatbázis, 2014
3. Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;
4. Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak., Műszaki Könyvkiadó;
5. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, ;
6. Környei Tamás: Termodinamika, Műegyetemi Kiadó;
7. Dr. Harmatha András: Termodinamika műszakiaknak., Műszaki Könyvkiadó;
8. Baehr, Hans Dieter: Thermodynamik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York;
9. Eastop, Thomas D. - McConkey, Allen: Applied Thermodynamics, Longman, Scientific and Technical, NY;Rogers, Gordon Frederick Crichton - Mayhew, Yon Richard: Engineering Thermodynamics. Work and Heat Transfer, Longman, London and New York;
10. Wark, Kenneth: Thermodynamics, McGraw - Hill Book Company, New York.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Műszaki informatika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK210-B2 Levelező: GEIAK210-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> INF	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEIAK201-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat az informatika műszaki alkalmazásaival, programozási feladatokon keresztül. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> C programok felépítése, operátorok, elágazás- és ciklusszervező utasítások. Vektorok, mutatók, mátrixok. Algoritmusok. Függvénydeklarálás és hivatkozás. Fájlkezelés. A C++ fő újításai. Osztály. Objektum. Konstruktor, destruktork. Osztályhierarchia, örökítés, többszörös örökítés. Virtuális függvények. Operátor overloading. Barátok. A C++ template-ek alapjai. A Windows programok üzenetvezérelt működése. Komponens. Objektumok sajátosságai. Eseménykezelő függvények. A GUI fogalma, form, vizuális kontrollok. Mintaprogramok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Két évközi zárthelyi, pandémia esetén elektronikus teszt, legalább 50%-os teljesítéssel. Egy önálló feladat. Jelenlét a gyakorlatokon.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Két évközi zárthelyi, pandémia esetén elektronikus teszt, legalább 50%-os teljesítéssel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Gyakorlati jegy, értékét a két évközi zárthelyi és az évközi önálló feladat eredménye adja.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Kollokvium: írásbeli zárthelyi, pandémia esetén elektronikus teszt, legalább 50%-os teljesítéssel. Megajánlott vizsgajegy az évközi számonkérések legalább jó egyenkénti szintje esetén.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dudás László: Számítógép programozás előadásanyagok. <a href="http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SzgProg">ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas/SzgProg</a> 2. Benkő Tiborné - Benkő László - Tóth Bertalan: Programozunk C nyelven! ComputerBooks, Budapest, 1996		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Kondorosi K.-László Z.- Szirmay-Kalos L.: Objektumorientált szoftverfejlesztés, <a href="https://docplayer.hu/6377991-Objektum-orientalt-szoftverfejlesztes-kondorosi-karoly-szirmay-kalos-laszlo-laszlo-zoltan.html">https://docplayer.hu/6377991-Objektum-orientalt-szoftverfejlesztes-kondorosi-karoly-szirmay-kalos-laszlo-laszlo-zoltan.html</a>		

2. Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language (letölthető magyar és angol nyelven):  
[http://www.ib.cnea.gov.ar/~oop/biblio/Bjarne\\_Stroustrup\\_-\\_The\\_C++\\_Programming\\_Language\\_3rd\\_Ed.pdf](http://www.ib.cnea.gov.ar/~oop/biblio/Bjarne_Stroustrup_-_The_C++_Programming_Language_3rd_Ed.pdf)  
[http://fizweb.elte.hu/%21MSc/Info/C\\_Stroustrup.pdf](http://fizweb.elte.hu/%21MSc/Info/C_Stroustrup.pdf)
3. Juan Soulié: C++ Language Tutorial, 2007, <https://www.cplusplus.com/files/tutorial.pdf>
4. Templates. <https://www.cplusplus.com/doc/oldtutorial/templates/>
5. Stefan Bjornander: C++ Windows Programming, <https://www.perlego.com/book/117789/c-windows-programming-pdf>

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Statika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET001-B2 Levelező: GEMET001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN114-B2, GEMAN203-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A mechanika feladata, részterületei, főbb modelljei. Anyagi pont statikája. Koncentrált erő pontra, tengelyre számított nyomatéka. Merev testre ható koncentrált erőrendszerek. Redukálás, eredő erő és erőpár, centrális egyenes. Erőrendszerek egyenértékűsége és egyensúlya. Speciális erőrendszerek. A statika főtétele. A száraz súrlódás Coulomb-féle modellje. Merev testek megtámasztási módjai, a támaszok főbb típusai. Merev testek 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.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozattól legalább 16 pont elérése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozattól maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozattól maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 16 pont feletti pont

**Kötelező irodalom:**

1. Égert J.: Statika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1996.
2. Mechanikai példatár I.-II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics for Engineers, Statics, McGraw-Hill, 2007.

**Ajánlott irodalom:**

1. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Statika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
2. Bedford, A.M. - Fowler, W.L.: Engineering Mechanics: Statics, Prentice Hall, 2007.
3. Hibbeler, R.C.: Engineering Mechanics: Statics & Dynamics, Prentice Hall, 2010.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerkezeti anyagok II.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT002-B2 Levelező: GEMTT002-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Simon-Koncsik Zsuzsanna, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Lukács Zsolt, egyetemi docens Meilinger Ákos, egyetemi docens Nagy Nóra, tanársegéd Fodorné Cserépi Mariann, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a hallgatók ismereteinek bővítése a szerkezeti anyagok témakörében. A tantárgy feladata, hogy megismertesse a hallgatókkal a legfontosabb anyagcsoportok jellemző tulajdonságait, lehetséges károsodásait és alkalmazási területeiket. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hőmérséklet hatása az acélok szerkezetére és tulajdonságaira. Acélok csoportosítása és jelölésrendszere. Szerkezeti acélok. Szerszámacélok. Színes- és könnyűfémek. Fémes anyagok jellemző igénybevételei és károsodásuk. Hibafeltáró vizsgálatok. Műszaki kerámiák. Műszaki polimerek. Kompozitok, habok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozathból legalább az egyik 50%-os teljesítése, vagy a 2 db zárthelyi összpontszámának 40%-os teljesítése. Az előírt kötelező gyakorlatok teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Tisza M.: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2013. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp. 1-285.
2. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp. 1-324.
3. Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2007. ISBN 978-0-471-73696-7, pp. 1-721.
4. Prohászka János: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001. p. 409. (ISBN 963 420 671 9)

**Ajánlott irodalom:**

1. Kirchfeld, M.: Műszaki anyagok, Széchenyi István Egyetemi Kiadó, Győr, 2006. pp. 1-217.
2. Verő, J.-Káldor, M.: Fémtan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. pp. 1-636. ISBN 978-17-1798-4
3. Smith, W. F.: Principles of Materials Science and Engineering, McGraw Hill Int. New York, 2006. pp. 1-856. ISBN 0-07-059-169-5
4. Artinger István, Csikós Gábor, Krállics György, Németh Árpád, Palotás Béla: Fémek és kerámiák technológiája. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997. p. 420.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Általános fizika II.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEFIT002-B2 Levelező: GEFIT002-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> FEI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Pszota Gábor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEFIT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy feladata a mérnöki gyakorlat szempontjából lényeges fizikai fogalmak és törvények megismertetése az elektromágnesség témakör keretében. A cél az, hogy a hallgatók az elsajátított ismereteket saját maguk is fel tudják majd használni kérdések megválaszolására illetve problémák megoldására. Ezen kívül a további tanulmányaikhoz próbál egy biztos alapot nyújtani. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Elektromos töltés, térerősség, potenciál. Gauss törvénye. Vezető a sztatikus elektromos térben. Elektromos áramlás. Áramforrások. Kirchoff törvényei. A Joule-törvény. A mágneses indukció. Mágneses térerősség. Dia-, para-, ferromágnesesség. A mágneses Gauss törvény. Ampere-féle gerjesztési törvény. Biot-Savart törvény. Neumann és Faraday törvénye. Eltolási áram. Ampere-Maxwell-féle gerjesztési törvény. A Maxwell egyenletek rendszere. Elektromágneses hullámok homogén izotróp szigetelőkben.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A gyakorlatokon való megfelelő részvétel (maximum 3 igazolatlan hiányzás, maximum 4 bármilyen ok miatti összesített hiányzás, továbbá elfogadható szereplés). A félév során a két zárthelyi dolgozat eredményes megírása (minimum 50% összesítve, de egyik dolgozat sem lehet 30% alatt). Mindkettőből van pót ZH időpont. A gyakorlat minimális teljesítése fölötti pontok fele átvihető a vizsgára, ahol az elégséges érdemjegyet leszámítva növeli a vizsga pontszámát. A minimális pontszámot tehát továbbra is teljesíteni kell a vizsgán a plusz pontok nélkül. A kiadott házi feladatok és extra feladatok megfelelő kidolgozása, leírása és órai bemutatása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Jelenlét az előadások és gyakorlatok (3 alkalom) legalább 50 százalékán. A beadandó feladatok (15) helyes megoldásának (megoldási vázlatok alapján) határidő előtti beadása Google Drive segítségével megosztva.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Kollokvium. Írásbeli vizsga, bizonyos esetekben szóbeli résszel. A tételek kihúzása előtt a hallgatónak 9 kérdést helyesen kell megválaszolnia a feltett 10 minimum kérdés közül (beugró). Ezek a minimum kérdések a félév során a hallgatók számára leadott anyag fundamentális definícióit, képleteit, törvényeit tartalmazzák, melyek ismerete szigorúan elvárt. Ennek hiányában a hallgató automatikusan elégtelen érdemjegyet kap. Sikeres beugró után az előre ismert vizsgatételekből két véletlenszerűen kiválasztott tétel (definíciók, törvények, ábrák, levezetések és szöveges részek) és további öt kiskérdés kidolgozása a vizsgafeladat. A dolgozat maximális pontszáma 100, tételenként 40 pont, kiskérdésenként 4 pont. A vizsga érdemjegye elégséges 50 ponttól, a további jegyek egyenlően oszlanak el a 100 pontos maximumig (62, 74, 87). A szorgalmi időszakban megszerzett pluszpontok részben beszámításra kerülnek a vizsga pontszámába. Ha a dolgozat javítása során felmerül annak gyanúja, hogy a hallgató tiltott eszközöket használt, akkor szóbeli vizsgát kell tennie. Ha itt nem jelenik meg, akkor automatikusan elégtelen jegyet kap. Nem megengedett eszközök bizonyított használata esetén a hallgató elégtelen érdemjegyet kap.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsgán a hallgatók két tételt kapnak, az egyiket a tananyag első feléből, a másikat pedig a másik feléből (2 x 40 pont). A tételek mellett a hallgatóknak 5 db kiskérdésre is válaszolniuk kell (5 x 4 pont). A vizsga akkor tekinthető sikeresnek, ha a hal

**Kötelező irodalom:**

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika II (tanszéki elektronikus jegyzet)  
[https://www.uni-miskolc.hu/~www\\_fiz/pszota/Fizika\\_jegyzet/fizika\\_I\\_II\\_jegyzet.html](https://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/pszota/Fizika_jegyzet/fizika_I_II_jegyzet.html)
2. Előadás diái az oktató tantárgyi honlapján
3. Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physics for scientists and engineers, Volume 2B, Electrodynamics, Light, 2004, W. H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-0901-5
4. Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physics for scientists and engineers, Volume 2C, Elementary Modern Phys., 2004, W. H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-0906-6

**Ajánlott irodalom:**

1. Vitéz G.: Fizika II. (elektrodinamika, optika, a modern fizika elemei)  
[http://www.uni-miskolc.hu/~www\\_fiz/tanszek/Vitez\\_Gabor\\_eldin\\_optika\\_modern\\_fizika.pdf](http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/tanszek/Vitez_Gabor_eldin_optika_modern_fizika.pdf)
2. Budó Ágoston: Kísérleti fizika II-III, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1972, 1977, ISBN 963-18-4575-3, ISBN 963-18-5966-5
3. Hevesi Imre: Elektromosság, József Attila Tudományegyetem, Szeged, 1995.
4. David Homer, Michael Bowen-Jones: Physics, 2014 edition, Oxford University Press, 2014.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Anyagtechnológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT003-B2 Levelező: GEMTT003-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens, Dr. Kovács Péter, egyetemi docens, Dr. Gáspár Marcell, egyetemi docens, Dr. Kuzsella László, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 3 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 12	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy alapvető célkitűzése megismertetni a gépészmérnöki BSc alapszakon oktatott hallgatókkal a képlékenyalakítás, a hőkezelés és a hegesztés anyagszerkezettani hátterét és a legjellegzetesebb eljárásokat. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Hőkezelés definiálása, hőkezelési technológiák csoportosítása. Teljes tömegű hőkezelések: megmunkálhatóságot javító eljárások. Hőkezelés közben keletkező szövetszerkezetek. Keménység-, szilárdságnövelő eljárások – edzhetőség, átédzhetőség. Szívósságfokozó eljárások. Lágýtás. Termokémiai kezelések, csoportosításuk a leadó közeg halmazállapota alapján. A termokémiai kezelések során lejátszódó folyamatok. Hőkezelések tervezése. Hőkezelő berendezések felépítése és működése. Tömeghatás hőkezeléskor. Hegesztés- és rokontechnológiák bemutatása. A hegesztés definíciója, csoportosítása. A hegesztés energiaforrásai. A hőforrások jellemzői. A varrat- és a hőhatásövezet felépítése. A villamos ív. Bevontelektrodás kézi ívhegesztés és a fedettívű hegesztés: az eljárások elve, legfontosabb jellegzetességek, technológiai sajátosságok, hegesztőanyagok, berendezések, alkalmazási terület. Huzalelektrodás védőgázos ívhegesztés és volfrámelektrodás semleges védőgázos ívhegesztés: az eljárások elve, legfontosabb jellegzetességek, technológiai sajátosságok, hegesztőanyagok, berendezések, alkalmazási terület. Bevezetés a sajtolóhegesztésekbe. Az ellenállás-ponthegeztés elméleti sajátosságai. Elektrodok geometriája és anyaga. Munkarendek. Ellenállás dudor- és vonalhegesztés. A képlékenyalakítás anyagtudományi háttere. Vágási eljárások tervezése. Elrendezési tervek, sávterv készítés, technológiai adatok meghatározása. Vágószerszámok. Hajlítási technológia és jellemzőinek tervezése, hajlító		

szerszámok. Mélyhúzási technológia tervezése. Teríték számítása, húzások száma, hőkezelések helye, húzószerszámok. Sorozatszerszámokkal való gyártás folyamata, tervezésük. A hidegfolytatás, a hidegzőmítés technológiai folyamata, technológiai tervezésük lépései. A kovácsolási technológiák jellemzői, kovácsdarabok tervezési elvei. Alakító gépek. A gépkiválasztás elvei. Műanyagok feldolgozása: extrudálás, fröccsöntés, technológiai tervezésük áttekintése, szerszámaik.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

2 db zárthelyi dolgozattól legalább az egyik 50%-os teljesítése, vagy a 2 db zárthelyi összpontszámának 40%-os teljesítése. Az előírt kötelező gyakorlatok teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Az írásbeli vizsgazárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgazárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.
2. Miklós Tisza: Metal Forming, University of Miskolc, 1996. p. 1-205.
3. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003, vagy későbbi, p. 143-352
4. Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895

**Ajánlott irodalom:**

1. Kaliszki S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976.
2. Gillemot, L., Ziaja, Gy.: Fémek képlékenyalakítása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.
3. Lange, K.: Metal Forming, McMillan Co. New York, 1983.
4. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157
5. Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft. Mérnökiroda, Miskolc, 2003. p. 822

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépelemek I.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET003-B2 Levelező: GEGET003-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr Sarka Ferenc, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Bihari János egyetemi docens, Dr, Bihari Zoltán egyetemi docens, Dr, Dömötör Csaba egyetemi docens, Tóbis Zsolt mesteroktató, Németh Géza egyetemi adjunktus, Rézsó Ferencné mesteroktató, Szabó J. Ferenc egyetemi docens.		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEGET001-B2 és GEGET002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat az alapvető gépelemekkel. Megismerni azok működését, tulajdonságaikat. Elsajátítani méretezésüket, ellenőrzésüket vagy kiválasztásukat. Évközi feladatok segítségével, a tervezés, és konstruálás alap szintű elsajátítása <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1ea: Gépelemek méretezésének alapelvei. Terhelések. Méretezés statikus, dinamikus és ismétlődő igénybevétel esetén. 1gyak: 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója. 2ea: Kötési módok, oldható és nem oldható kötések. Kötőelemek. 2gyak: 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója 3ea: Mozgató és kötőcsavarok méretezése. Kötések. 3gyak 1. Feladat: Gépelemek rekonstrukciója		

4ea: Tengelykapcsolók. Merev, rugalmas és kiegyenlítő tengelykapcsolók 3.gyak 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása  
5ea: Dörzskapcsolók. Nyomaték-, fordulatszám- és forgásirány kapcsolású tengelykapcsolók. 5gyak: 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása  
6ea: Rugók. Csoportosításuk. A körszelvényű hengeres csavarrugók méretezése. 6gyak: 2. Feladat: Mozgató csavar terhelhetőségének meghatározása  
7ea: Tengelyek méretezése egyszerű és összetett igénybevételre. 7gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsoló tervezése  
8ea: A tribológia alapjai. Súrlódás, kopás, kenés. 8gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsolók tervezése  
9ea: Siklócsapágyak méretezése, szerkezeti kialakításai. 9gyak: 3. Feladat: Tengelykapcsoló tervezése  
10ea: Gördülőcsapágyak. Gördülőcsapágyak kiválasztása, ellenőrzése és beépítése. 10gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése  
11ea: Mechanikus hajtások. Csoportosításuk, legfontosabb jellemzőik. 11gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése  
12ea: Rugalmas hajtások. Szíj-, ékszíj hajtás méretezése. 12gyak: 4. Feladat: Csapágyazás tervezése  
13ea: Rugalmas hajtások Lánchajtások méretezése. 13gyak: 4. feladat: Csapágyazás tervezése  
14ea: Tömítések. 14gyak: Hibás feladatok pótlása

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

4db évközi feladat elkészítése. Minden feladathoz beadási határidők tartoznak. A diákoknak be kell mutatniuk a gyakorlatvezetőnek a munkájuk előrehaladását a beadási határidők között is. A rajzfeladatnak géprajzi hibáktól mentesnek kell lennie. A kész konstrukciónak működőképesnek kell lennie. A számítási jegyzőkönyv mentes legyen a számítási hibáktól.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

4db évközi feladat elkészítése. Minden feladathoz beadási határidők tartoznak. A diákoknak be kell mutatniuk a gyakorlatvezetőnek a munkájuk előrehaladását a beadási határidők között is. A rajzfeladatnak géprajzi hibáktól mentesnek kell lennie. A kész ko

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi feladatokra kapott osztályzatot egyharmad súllyal beszámítjuk a vizsgajegybe. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi feladatokra kapott osztályzatot egyharmad súllyal beszámítjuk a vizsgajegybe. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Kötelező irodalom:**

1. Terplán Z.: Gépelemek I. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.,
2. Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
3. Shigley's Mechanical Engineering Design, ISBN 978-0-07-352928-8, McGraw-Hill

**Ajánlott irodalom:**

1. Herczeg I. (szerk.): Szerkesztési atlasz. 2. átd. Kiad. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.
2. Zsáry Árpád: Gépelemek 1. kötet. Nemzeti Tankönyvkiadó Bp, ISBN 9631945855
3. Robert L. Mott: Machine Elements in Mechanical Design. Pearson Education Ltd. ISBN0131911295

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépgyártástechnológia</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT100-B2 Levelező: GEGTT100-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók megismerik a gépgyártástechnológiai eljárásokban alkalmazott legfontosabb megmunkálásokat és a forgácsleválasztó eljárások alapvető sajátosságait. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A gépgyártástechnológia tudományterületei, alapfogalmi és rendszerszemléletű jellemzői, struktúrája. A gyártási- és technológiai folyamat. Forgácsolás határozott élű szerszámmal. A forgácsleválasztás alapvető jellemzői és sajátosságai. Alapfogalmak, munkadarab, szerszám, mozgások, forgácsolási adatok. Méretláncok és bázisok szerepe a gyártástechnológiában. A forgácsolószerszámok élgeometriája és anyagai. A forgácsoló szerszámok kopása és éltartama. Megmunkálási eljárások áttekintése: esztergálás, gyalulás, furatmegmunkálás, homlokmarás, palástmarás. Finommegmunkálási módszerek, köszörülés, rövid- és hosszúlökötű dörzsköszörülés, tükrösítés, polírozás. Gépipari mérések és eszközeik. Hossz- és szögméréstechnikában alkalmazott mechanikai, optikai, optielektromos és lézeres elven működő mérőműszerek.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi elégséges szintű megírása (min25pont), 3db laborgyakorlati jegyzőkönyv beadása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi elégséges szintű megírása (min25pont)		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsga szóbeli, 1-től 5-ig terjedő osztályzat, a félévközi számonkérés során szerzett jeles zárthelyi eredmény a vizsgán 1 jeggyel jobb osztályzatot jelent.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A vizsga írásbeli és szóbeli. Az írásbelin elért 25pont esetén következhet a szóbeli rész. 1-től 5-ig terjedő osztályzat.		

**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, p446

**Ajánlott irodalom:**

1. D.A. Stephenson, J.S. Agapiou: Metal Cutting Theory and Practice, CRC Press, p947
2. Gépgyártástechnológia alapjai I., példatár és segédlet. Szerkesztette: Gyáni Károly, Tankönyvkiadó, Bp. 1981.
3. Bali, J.: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Műszaki áramlástan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEHT321-B2 Levelező: GEHT321-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN124-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat azokkal az áramlástani alapokkal, amelyek ismeretére mind a gyakorlatban, mind a szaktárgyak elsajátításához feltétlenül szükség van. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a		

mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Folyadékok tulajdonságai, felületi feszültség, kapillaritás, newtoni súrlódási törvény. Hidrosztatika, nyomásváltozás nyugvó folyadékban. Folyadékba merített sík és görbült felületre ható erő. Kontinuitás. Euler-féle mozgásegyenlet. Bernoulli egyenlet. Impulzustétel. Energia egyenlet, áramlásos folyamatok. Csövek és szerelvények hidraulikai vesztesége. Moody diagram. Áramlás nem kör keresztmetszetű csatornában. Hidraulikai átmérő, hidraulikai sugár. Áramló folyadékba helyezett testekre ható felhajtóerő és ellenállás.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

Jeles vizsgajegyet írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli vagy szóbeli a létszám függvényében.

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

Jeles vizsgajegyet írásbeli vizsga esetén is csak szóbelivel egybekötött vizsga esetén adunk.

**Kötelező irodalom:**

1. Czibere Tibor: Áramlástan. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

2. Willi Bohl: Műszaki áramlástan. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.

3. Baranyi László, Kalmár László: Áramlástan példatár. Kézirat. Tankönyvkiadó, Budapest, 1990, J14-1713

4. Ferziger, J.H., Peric, M.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1999.;

5. Versteeg, H.K., Malalasekera, W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. John Wiley and Sons, New York, 1995.;

**Ajánlott irodalom:**

1. White, F.M.: Fluid Mechanics. 4th Edition, McGraw-Hill, Boston, 1999.



2. Lajos T.: Az áramlástan alapjai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.
3. Roberson, J.A. - Crowe, C.T.: Engineering Fluid Mechanics. 3rd Edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1985.
4. Streeter, V.L. and Wylie, E.B.: Fluid Mechanics. McGraw-Hill, Auckland, 1987.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Numerikus módszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAK631-B2 Levelező: GEMAK631-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Földvári Attila József, egyetemi adjunktus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN124-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A matematikai alapok elméleti és gyakorlati kiterjesztése. A korábban megismert lineáris algebrai és analízisbeli feladatok megoldása közelítő módszerekkel. A modellalkotás folyamatának és hibaforrásainak megismerése. A vizsgált problémák megoldására algoritmusok fejlesztése, tesztelése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A klasszikus hibaszámítás elemei. Lineáris egyenletrendszerek megoldása: Gauss elimináció, LU-módszer, iteráció. Mátrixinvertálás. A sajátérték feladat megoldása hatványmódszerrel. Nemlineáris egyenletek megoldása: intervallumfelező eljárás, fixpontiteráció, Newton-módszer. Lagrange interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere. Numerikus deriválás és integrálás. Runge-Kutta típusú módszerek differenciálegyenletekre. Numerikus problémák megoldása Matlab (Octave) programcsomaggal.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 3 db zárthelyi, mindhármon legalább 40 %-os eredmény elérése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egy zárthelyi legalább 50%-os eredmény elérése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A zárthelyik összesített eredménye alapján: 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> 50- 61% elégséges, 62-73% közepes, 74-85% jó, 86-100% jeles		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002 2. W. Cheney, D. Kincaid: Numerical Mathematics and Computing, Brooks Cole, 2012 3. Stoyan Gisbert: Matlab, Typotex Kiadó, 2005		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Faragó I, Fekete I, Horváth R: Numerikus módszerek példatár, BME, 2013 (elektronikus jegyzet) 2. H. Moore: MATLAB for Engineers, Prentice Hall, 2011		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szilárdságtan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET002-B2 Levelező: GEMET002-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> GEMET001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szilárdságtan feladata és alapfogalmai. Elemi mátrix- és tenzoralképlet. 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. Kinematikai egyenletek, általános Hooke-törvény, egyensúlyi egyenletek. Peremfeltételek. A Mohr-féle kördiagramok. Rugalmas energia és számítása. Síkbeli tartók rugalmas vonalának differenciálegyenlet-rendszere. Elmozdulások és szögelfordulások számítása. Statikailag határozatlan szerkezetek. Karcsú nyomott rudak kihajlása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozattól legalább 16 pont elérése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozattól maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozattól maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 16 pont feletti pont

**Kötelező irodalom:**

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. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 2007.

**Ajánlott irodalom:**

1. Kaliszky S. - Kurutzné K.M. - Szilágyi Gy.: Szilárdságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Szilárdságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.
3. Hibbeler, R.C.: Mechanics of Materials, Prentice Hall, 2013.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Áramlás- és hőtechnikai gépek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEAHT431-B2 Levelező: GEAHT431-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szaszák Norbert, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Tollár Sándor		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEAHT211-B2, GEHAT321-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az alapvető dugattyús és turbógépek működési alapelveinek, szerkezetének, üzemi jellemző paramétereinek, jelleggörbéiknek, valamint e gépek felhasználási lehetőségeinek és szabályozásuk módszereinek megismertetése mind erőgépek, mind munkagépek esetén. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.		

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Alapdefiníciók. Az erő- és munkagépek osztályozása különböző szempontok szerint. Csővezeték jelleggörbe. Az erő- és munkagépek alapvető üzemi jellemzői.

Szivattyú csővezetékben. Turbógépek fő üzemi jellemzői.

Turbószivattyúk működési elve, üzemi jellemzői, jelleggörbéi, szabályozásuk.

Ventilátorok üzemi jellemzői, jelleggörbéi és szabályozásuk.

Víz-turbínák esésmagassága, reakciófoka, jellemző fordulatszám. Víz-turbina típusok felépítése fő jellemzőik.

Hidrodinamikusan nyomatékváltó és tengelykapcsoló.

Turbókompresszorok üzeme. Gáz- és gőzturbínák fő üzemi jellemzői, alkalmazási területeik.

A térfogatkihasználás elvén működő erő- és munkagépek osztályozása. Dugattyús szivattyúk üzemi jellemzői.

Dugattyús szivattyúk folyadékcsatlakoztatásának időbeli lefolyása, a légüst.

Dugattyús kompresszor.

Radiál- és axiáldugattyús szivattyúk és motorok. A hidrosztatikus hajtómű.

A forgódugattyús szivattyúk típusai, a fogaskerékszivattyú, a lamellás gép és a tömlőszivattyú folyadékcsatlakoztatása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás feltétele a félév során írandó egy zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Az utolsó oktatási héten pótzárthelyit biztosítunk. Az aláírás feltétele a két zárthelyi valamelyikének legalább 50%-os teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

aláírás, gyakorlati jegy, 1 db zárthelyi

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Félévközi zárthelyi min 50%, A zárthelyi összpontszáma: 100 pont. Ebből 10 pont 10 minimumkérdés, 30 pont három elméleti kérdés, 40 pont négy számpélda

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Félévközi zárthelyi min 50%, A zárthelyi összpontszáma: 100 pont. Ebből 10 pont 10 minimumkérdés, 30 pont három elméleti kérdés, 40 pont négy számpélda

Osztályozás:

0-49% elégtelen;

50-62% elégséges;

63-74% közepes;

75-85% jó;

86-100% jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Szabó Szilárd: Áramlás- és Hőtechnikai Gépek. Elektronikus előadásvázlat. (Letölthető a tanszéki honlapról)
2. Dr. Szabó Szilárd: Áramlástechnikai gépek példatár, Kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, J14-1729
3. Dr. Czibere Tibor: Áramlástechnikai gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986. J14-500

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995.
2. Dr. Nyíri András: Erő- és munkagépek II., Miskolci Egyetemi Kiadó, 1996.
3. Karassik, I.J., McGuire, T.: Centrifugal Pumps. Second Edition International Thomson Publishing, 1996.
4. R.I. Lewis: Turbomachinery performance analysis, John Wiley & Sons Inc., New York, 1996.
5. J.Giesecke, e. Mosonyi: Wasserkraftanlagen, Springer
6. Grúber József és szerzőtársai: Ventilátorok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CAD alapjai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEAGT121-B2 Levelező: GEAGT121-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Lajos Sándor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Óváriné dr. Balajti Zsuzsanna, egyetemi docens Szilvásiné dr. Rozgonyi Erika, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEAGT101-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 1 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 4 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a CAD rendszerek geometriai és részben grafikai háttérének, valamint az alkalmazott alapvető test és felületmodellezési módszerek megismerése. Alapvető tervezői munka elvégzéséhez szükséges gyakorlati ismeretek elsajátítása egy konkrét parametrikus modellező rendszerrel. <b>Tudás:</b> Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A CAD rendszerekkel kapcsolatos alapfogalmak. A CAD rendszerek felépítése, hardver- és szoftverkomponensei, alapfunkciói. Számítógépes rajzolórendszerek. Geometriai modellező rendszerek. Drótváz-, felület- és testmodellek. Modellek szemléltetése, láthatósági algoritmusok, megvilágítás, árnyalás, fotorealistikus megjelenítés. Parametrikus és direkt tervezőrendszerek. Gyorsprototípus előállítási módszerek. Parametrikus tervezőrendszer használata. Alkatrészek testmodelljeinek létrehozása. Összeállítások készítése. Műszaki rajzok létrehozása alkatrészekről és összeállításokról.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 1db ellenőrző rajzfeladat. Az aláírás feltétele: a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző rajzfeladat esetében legalább 50%-os teljesítmény.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 1db ellenőrző rajzfeladat. Az aláírás feltétele: a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző rajzfeladat esetében legalább 50%-os teljesítmény.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozatra és az ellenőrző rajzfeladatra kapott osztályzat átlaga. Az értékelés mindkét esetben: 0 - 49% : 1, 50 - 64% : 2, 65 - 79% : 3, 80 - 89% : 4, 90 - 100% : 5		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		



A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozatra és az ellenőrző rajzfeladatra kapott osztályzat átlaga. Az értékelés mindkét esetben: 0 - 49% : 1, 50 - 64% : 2, 65 - 79% : 3, 80 - 89% : 4, 90 - 100% : 5

**Kötelező irodalom:**

1. Horváth Imre - Juhász Imre: Számítógéppel segített gépészeti tervezés 1., Műszaki Könyvkiadó, 1996.
2. Lajos Sándor: 3D-s modellek, elektronikus példatár, [http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/3D-s\\_modellek.pdf](http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/3D-s_modellek.pdf)
3. Lee, Kunwoo: Principles of CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley 1999.

**Ajánlott irodalom:**

1. Lajos Sándor: 2D-s vázlatok, elektronikus példatár, [http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/2D-s\\_vazlatok.pdf](http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/2D-s_vazlatok.pdf)
2. Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, [http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi\\_grafika.php](http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi_grafika.php)
3. Creo Parametric Primer, [https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/Academic/Primer\\_Creo\\_2.ashx?la=en](https://www.ptc.com/-/media/Files/PDFs/Academic/Primer_Creo_2.ashx?la=en)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Dinamika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET003-B2 Levelező: GEMET003-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEMET002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Anyagi pont mozgásának leírása, kinematikai jellemzők és kapcsolatuk. Merev test mozgásának leírása, sebesség- és gyorsulásiállapota. 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 mozgás-egyenletek. Merev testre ható erőrendszer teljesítménye és munkája. Kényszerfeltételek, kényszermozgások, szabad mozgások. Merev testekből felépített egyszabadságfokú szerkezetek dinamikai feladatai. Egyszabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenlete. Szabad rezgés, csillapított rezgés, gerjesztett rezgés. Gerjesztett rezgés rezonanciagörbéje. Többszabadságfokú rezgő rendszer mozgásegyenletei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozathoz legalább 16 pont elérése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy az évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. A zárthelyi dolgozathoz legalább 16 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-15 pont: elégtelen (1), 16-20 pont: elégséges (2), 21-25 p

**Kötelező irodalom:**

1. Király B.: Dinamika, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2006. ISBN 963661721X
2. Jezsó K. - Király B. - Mörk J.: Dinamikai példatár, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2008.
3. Beer, F.P. - Johnston, E.R.: Mechanics for Engineers. Dynamics, McGraw-Hill, 2007.

**Ajánlott irodalom:**

1. Mechanikai példatár I.-III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
2. M. Csizmadia B. - Nándori E. (szerk.): Mechanika Mérnököknek. Mozcgástan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.
3. Shelly, F.J.: Engineering Mechanics. Dynamics, McGraw-Hill, 1980.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépelemek II.</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET004-B2 Levelező: GEGET004-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgyfelelős:</b> Dr. Jálícs Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Bihari János, Dr. Takács Ágnes, Rézsó Ferencné, Tóbis Zsolt, Németh Géza, Várkuli Miklós, Dr. Szávai Szabolcs		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEGET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A Géprajz és Gépelemek I. tárgyakból megszerzett tudás bővítése és alkalmazása, fogazott gépelemek, rugalmas hajtások megismerése és számítása <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai		

feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Fogazott elempárok osztályozása. Elnevezések, jelölések. Egyenes és ferde fogú, külső és belső fogazatú hengeres kerékpárok geometriája és szilárdsági méretezése. A metsződő tengelyű kúpkerékpárok származtatása. Egyenes- és ferde fogú kúpkerékpárok geometriai és szilárdsági méretezése. Csigahajtások. Alapfogalmak, jelölések, osztályozás. Csigahajtópárok származtatása, geometriája és méretezése. A hatásfok és az önzárás vizsgálata. Forgattyús hajtóművek, kinematikai és dinamikai viszonyai. Hajtóművek tervezési kérdései. Csövek és csőszerelvények.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

3 db. beadandó feladat és 1 db. mérési feladat legalább elégséges szintű teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

3 db. beadandó feladat és 1 db. mérési feladat legalább elégséges szintű teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Gyakorlati jegy nincs. A vizsga követelményei: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük. Az feladatokra kapott jegy 1/3 arányban számít bele az elégtelentől különböző vizsgajegyekbe

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Gyakorlati jegy nincs. A vizsga követelményei: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük. Az feladatokra kapott jegy 1/3 arányban szá

**Kötelező irodalom:**

1. Terplán Z.: Gépelemek II. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
2. Drobni J.: Gépelemek III. Tankönyvkiadó, Bp. 1983.
3. Ungár T. - Vida A.: Segédlet a Gépelemek I.-II. kötetéhez. Tankönyvkiadó, Bp. 1988.
4. Muhs D., Willet H., Jannasch D., Voissek J.,:Rolloff/Matek Maschienenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer, 2011

**Ajánlott irodalom:**

1. Herczeg I. (szerk.): Szerkesztési atlasz. 2. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1980.
2. Zsáry Á: Gépelemek II., Tankönyvkiadó, Bp. 1991

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépipari megmunkálások</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT102-B2 Levelező: GEGTT102-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Felhő Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépipari alkatrészek gyártásánál leggyakrabban alkalmazott megmunkálási eljárások részletesebb megismerése. A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgató képes lesz a forgácsolt alkatrészek megmunkálásához szükséges gépek, szerszámok, technológiai adatok meghatározására, a megmunkálási folyamat szervezésére és végrehajtásának koordinálására. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Sík és hengeres felületek megmunkáló eljárásai, mozgásviszonyai és szerszámjai. Alakos forgásfelületek és nyomatékátvivő felületek megmunkálása. Menetek megmunkálása. Különböző típusú fogazott alkatrészek, csiga- és csigakerek megmunkálása. A megmunkálások technológiai adatainak meghatározása, a folyamatok felügyelete. Tartósságnövelő megmunkálások. Különleges megmunkálások.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi elégséges szintű megírása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi elégséges szintű megírása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat 50%-tól elégséges, fölötte lineáris skála, a félévközi teljesítmény 1/3 arányban beszámít a vizsgajegybe.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat 50%-tól elégséges, fölötte lineáris skála, a félévközi teljesítmény 1/3 arányban beszámít a vizsgajegybe.		
<b>Kötelező irodalom:</b>		

1. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia III., Megmunkáló eljárások és szerszámaik, Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.
2. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia II., Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.
3. El-Hofy, Hassan: Fundamentals of machining processes : conventional and nonconventional processes, Second Edition, CRC Press, 2014.

**Ajánlott irodalom:**

1. Bali János: Forgácsolás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985, p538
2. Rohonyi V.: Fogaskerékhajtások. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.
3. Brusins - Dröger: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen für die spannende Metallbearbeitung Teil. 1. Carl Hauser Verlag, München Wien 1980

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechanika szigorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET010-B2 Levelező: GEMET010-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár <b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> GEMET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> szigorlat	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A műszaki mechanika (Statika, Szilárdságtan, Dinamika) BSc szinten oktatott ismeretanyagának számonkérése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szigorlat anyaga a Statika, a Szilárdságtan és a Dinamika tárgyak ismeretanyaga. Mechanika szigorlatot akkor tehet a hallgató, ha érvényes vizsgajegye van a Statika és a Szilárdságtan tantárgyakból, továbbá érvényes gyakorlati jegye van a Dinamika tantárgyból.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Évközi tanóra nincs hozzárendelve.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Évközi tanóra nincs hozzárendelve.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Vizsga zárthelyi dolgozat és szóbeli alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Vizsga zárthelyi dolgozat és szóbeli alapján, ötfokozatú skálán megállapított érdemjeggyel.		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerszámgépek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT001-B2 Levelező: GESGT001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Patkó Gyula, professor emeritus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Patkó Gyula, professor emeritus Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatók ismerjék meg az alapvető megmunkálási eljárásokat és az ezekhez rendelhető szerszámgépeket, gyártóeszközöket. A hallgatók ismerjék meg a szerszámgépek felépítését, alapvető kinematikáját, működését, és egyéb kiegészítő eszközeit. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerszámgépek definíciója. A szerszámgépek fejlődéstörténete, hatása az ipari kultúrára és a gazdasági haladásra. A szerszámgépek felosztása csoportosítása. A szerszámgépek szerkezeti kialakítása, fő építőegységei. Fő- és mellékajtások kialakításának jellegzetességei. Eszterga típusú szerszámgépek ismertetése. Marógépek, gyalugépek, vésőgépek, fúrógépek, horizont típusú gépek ismertetése. Abrázív megmunkológépek ismertetése. Fogazat és menetmegmunkálás gépeinek ismertetése. Fúró- és maró-megmunkáló központok. Esztergamegmunkáló központok ismertetése. Képlékenyalakító szerszámgépek ismertetése. Nagy energiasűrűségű sugaras szerszámgépek, szikraforgácsológépek ismertetése. Gyors prototípus technológiák és gépeinek ismertetése. Szerszámgépeken alkalmazott vezetékrendszerek ismertetése. Szerszámgépeken alkalmazható gépipari mérések elmélete.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 2db házi feladat megfelelő szintű beadása és a zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. A feladat értékelése: megfelelt / nem megfelelt. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán. Ponthatárok: 0 - 50% elégtelen		

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása és a zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% kö

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Pont

**Kötelező irodalom:**

1. A tárgyhoz tartozó előadásvázlat (az oktatótól elektronikusan elkérhető)
2. Takács: Szerszámgépek I-II. ME
3. Zsiga: Szerszámgépek ME,
4. Zsiga-Makó: CNC szerszámgépek, célgépek. Elektronikus jegyzet, Miskolc 2007.
5. Czéh-Hervay-Nagy: Megmunkálógépek MK Budapest 1999.

**Ajánlott irodalom:**

1. Velezdi: Szerszámgépek I. Elektronikus jegyzet ME
2. Ecseri: A gépi forgácsolás alapfogalmai
3. Milberg, J.: Werkzeugmaschinen-Grundlagen, Berlin, Springer Verlag, 1992.
4. Weck, M.: Werkzeugmaschinen , I. - VI., VDI Buch, Düsseldorf, 2013.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari technológiák és gépeik</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT001-B2 Levelező: GEVGT001-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szamosi Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Mikáczó Viktória, Tugyi Levente, Spisák Bernadett, Pusztai Tamás		
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja, hogy megismertesse a Hallgatót a vegyiparban és rokoniparágakban használatos leggyakoribb műveletekkel és műveleti egységekkel. A nyomástartó edények szilárdsági tervezésének, rendszerek túlnyomás elleni védelmi tervezésének alapjainak bemutatása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alapvető közgazdasági, vállalkezési és jogi szabályokat, eszközöket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. <b>Képesség:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Bevezetés. A vegyipar világtörténelme, magyarországi és régiós viszonyok. Műveletani alapfogalmak, műveleti egységeket leíró fizikai mennyiségek és egyenletek, műveletek csoportosítása. Ülepítés, szűrés, por- és cseppelválasztás és berendezéseik. Centrifugálás, keverés, méretcsökkentés és berendezéseik.		

Hőátvitel elméleti alapjai, hőcsere. Hőátvitel számítása és berendezései. Anyagátadás elméleti alapjai, desztilláció. Rektifikálás, szakaszos desztilláció, szerkezeti kialakítások. Nyomástartó edények tervezésének alapfogalmai, méretezési alapok. Kockázat, veszélyes anyagok. Túlnyomás elleni védelem feladata, tervezési irányelvek, alrendszerek kijelölése, zavarok feltárása. Túlnyomás elleni védelem eszközei. Biztonsági szelepek és hasadótárcsák, -panelek.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt két írásbeli zárthelyi dolgozat átlagának min. 50%-os teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félév során írt egy írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Fonyó-Fábry: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
2. Coulson-Richardson: Coulson and Richardson's chemical engineering, Pergamon, 1993
3. Fábry: Vegyipari gépészek kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

**Ajánlott irodalom:**

1. Bozóki: Nyomástartó rendszerek túlnyomáshatárolása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
2. Pavlov-Romankov-Noszkov: Vegyipari műveletek és készülékek számítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972.
3. Kaszatkin: Alapműveletek, gépek és készülékek a vegyiparban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Elektrotechnika-elektronika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVEE050-B2 Levelező: GEVEE050-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> FEI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgyfelelős:</b> Szabó Norbert, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Matusz-Kalász Dávid tanársegéd, Dr. Kozsely Gábor adjunktus, Dr. Bolló Betti egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEFIT002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a villamos áramkörszámítás alapfogalmait, módszereit egyenáramú, valamint egy és háromfázisú váltakozó áramú gerjesztésű hálózatok esetén. A villamos energiaellátás és felhasználás eszközeinek és azok tulajdonságainak a megismertetése. Érintésvédelem, Félvezetők, dióda tranzisztor, egyenirányító áramkörök. Teljesítményelektronikai átalakítók. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az elektrotechnika, mint tudományág. Összefüggés a villamos és mechanikai mennyiségek között. Villamos töltés, töltésszétválasztás. Villamos áramkör fogalma. Áramköri alaptörvények: Ellenállás-hálózatok számítása. Valóságos generátorok, Kapacitás, induktivitás fogalma. Villamos és mágneses erőter. Kölcsönhatások és következményeik, energiaátalakulások. Mágneses gerjesztés, indukció, fluxus. Váltakozó feszültség és áram, szinuszos jelalak jellemzői. A forgóvektoros ábrázolás bevezetése. Komplex leírásmód alkalmazása szinuszos váltakozás esetén. Effektív érték fogalma. Villamos munka és teljesítmény számítása egyenáramú hálózatban. Váltakozó áramú teljesítmények. A háromfázisú hálózat előnyei, aszimmetrikus és szimmetrikus terhelés. Villamos mennyiségek mérőműszerei. A transzformátor működési elve. Érintésvédelmi megoldások. Félvezető eszközök fizikai alapjai. Dióda és bipoláris tranzisztor áram-feszültség karakterisztikái. Diódás egyenirányító kapcsolások. Tervezélésű tranzisztor működése. Erősítő alapkapcsolások bipoláris tranzisztorral. Félvezetők kapcsolóüzeme. Inverter, kapuáramkörök. Digitális áramkörök TTL és CMOS elemekkel.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás megszerzésének feltétele:		

1. A gyakorlati órákon való részvétel, legalább 7 alkalommal a félév során. Minden hallgató csak a saját gyakorlatán vehet részt.

2. A 2 db zárthelyi dolgozat külön-külön legalább elégséges szintű megírása. Időpontja 6.(42) és 12.(48.) hét, időtartama 60 perc, értékelése 0-40pont. Elégséges szint 50% (20 pont).

A zárthelyik elméleti kérdéseket és számítási feladatokat tartalmaznak. Az 5 db minimum kérdésből legalább 3-at kell helyesen megválaszolni, hogy valaki jogot szerezzen a vizsgajegy megajánlására.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A félév során 1 db zárthelyi dolgozatot kell teljesíteni. Egy dolgozat időtartama 80 perc, összpontszáma 40. Aláírás minimum szint 20 pont. Jól sikerült zárthelyik alapján megajánlott vizsgajegy szerezhető.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A zárthelyi feladatok értékelése:

Elégtelen 0 - 19 pont

Aki eléri év közben a min. 60 pontot az megajánlott vizsgajegyét kaphat.

Jó 60 - 69 pont

Jeles 70 - 79 pont

Két db elégtelen vagy mulasztott zárthelyi nem pótolható az utolsó héten, hanem automatikusan az aláírás végleges megtagadását vonja maga után. A pótzárthelyik tananyaga, időtartama és értékelése azonos a zárthelyikével.

Elégtelen pótzárthelyi esetén a tanszék az aláírást pótolhatóan tagadja meg.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli. Tartalmaz alapismereti kérdéseket, számítási feadatokat, és az előadás anyagból elméleti kérdéseket. Maximálisan 40 pont szerezhető. 20 ponttól elégséges, 25 ponttól közepes, 30 ponttól jó, és 35 ponttól jeles.

**Kötelező irodalom:**

1.1. Szabó N. elektronikus példatár, letölthető a [www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo](http://www.electro.uni-miskolc.hu/~elkszabo) honalpról

2. Fraser, Milne: Integrated Electrical and Electronic Engineering for Mechanical Engineers, McGraw-Hill Publ. 1994.

3. Tietze, U., Schenk, Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications, 2008

4.

5.

**Ajánlott irodalom:**

1.1. Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, I. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.

2. Dr.Fodor György, Elméleti elektrotechnika, Tankönyvkiadó, II. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.

3. Ioan G.: Electrotehnica. 1997. p. 127.

4.

5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mechatronika, hidraulika-  pneumatika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT003-B2 Levelező: GESGT003-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Fekete Tamás, tanársegéd Tóth Sándor Gergő, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Mechatronikai rendszerek felépítésének, és fontosabb elemeinek bemutatása. Ezen belül a hidraulikus rendszerek legfontosabb paramétereinek, összefüggéseinek ismertetése. A körfolyamot alkotó hidraulikus elemek szerkezeti kialakításának és működésének bemutatása, jelképének ismertetése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Előadások tematikája: A mechatronika fogalma, a mechatronikai rendszer elemei. A szenzor fogalma, kapcsoló típusú szenzorok: induktív, kapacitív, optikai, mágneses, ultrahangos. Az aktuátorok típusai, aktuátor láncok és mozgás átalakítók. Alkalmazási példák. Hidraulikus, pneumatikus, elektromos és mechanikus hajtástechnikai eszközök összehasonlítása. Hidraulikus körfolyamok felépítése, ábrázolása. Hidraulika és pneumatika jellemző tulajdonságai, előnyök, hátrányok. Hidraulikus és pneumatikus energiaátvitel alapjai: Nyomás értelmezése, mértékegységei. Hidrosztatika alapegyenlete. Hidrosztatika alapegyenletének alkalmazása: nyugvó folyadékokban kialakuló nyomáseloszlás. Hidraulikus erőátvitel elve. Hidraulikus nyomásfokozás elve. Áramló folyadékok fizikai alapegyenleteinek rövid áttekintése: Kontinuitási tétel. Térfogatáram értelmezése, jellemző mértékegységei. Impulzus tétel. Ívelemre ható erők. Bernoulli egyenlet és alkalmazása, a Venturi cső. Ideális hidrosztatikus rendszer alapegyenlete. Valóságos folyadékok jellemző tulajdonságai, folyadékok súrlódása, viszkozitás. A viszkozitás változása a nyomás és a hőmérséklet függvényében. Hidraulikus rendszerekben alkalmazott munkafolyadékok viszkozitási tartománya. Lamináris és turbulens áramlás. Sebességeloszlás lamináris és turbulens áramlás esetén. Áramlások hasonlósága. Reynolds féle hasonlósági kritérium. A Reynolds szám fizikai értelmezése, alkalmazása az áramlás típusának meghatározására. Villamos analógia alkalmazása hidraulikus és pneumatikus körfolyamokban lejátszódó		

folyamatok leírására. A hidraulikus ellenállás értelmezése lamináris és turbulens áramlás esetére. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt hidraulikus ellenállások eredőjének meghatározása analitikus és grafikus uton. A hidraulikus induktivitás értelmezése, fizikai tartalma. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt hidraulikus induktivitások eredőjének meghatározása. A hidraulikus kapacitás értelmezése, fizikai tartalma. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt hidraulikus kapacitások eredőjének meghatározása. Az összenyomhatósági tényező és folyadék rugalmassági modulus értelmezése. A hidraulikus rugóállandó. Gázok kapacitása. Hidraulikus körfolyam elemei, jelképek. Energia-átalakítók működési elve, jelképe. Egy ill. két dugattyús szivattyú által szállított pillanatnyi és átlagos térfogatáram, a hajtáshoz szükséges elméleti nyomatékigény. Fajlagos munkatérfogat és nyomatéki állandó értelmezése. Az egyenlőtlenlégi fok. Az ideális és a valóságos szivattyú és motor jelleggörbéi. A volumetrikus-, hidromechanikus- és az összhatásfok értelmezése. Forgómozgású energia-átalakítók szerkezeti kialakítása, működése, jellemző paraméterei. (fogaskerekes, lapátos, radiál és axiál dugattyús). Lassújárású hidromotorok. Munkahengerek működési elve, csoportosítása. Jellemző szerkezeti kialakítások, jelképek, helyes és helytelen beépítési módok. Munkahengerek méretezése erőkifejtésre és kihajlásra. Munkahengerek löketvégi csillapítása. Hidraulikus körfolyamokban alkalmazott nyomásirányító elemek. Közvetlen és elővezérelt nyomáshatároló működési elve, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, statikus és dinamikus karakterisztikája, jelképe. Közvetlen és elővezérelt nyomáscsökkentő működési elve, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai. Hidraulikus körfolyamban alkalmazott áramirányító elemek. Fojtószelepek működési elve, csoportosítása, szerkezeti kialakítása, jelképe. Fojtószelepek minőségi jellemzői. Munkahenger/hidromotor sebességének/fordulatszámának változtatása sorosan és párhuzamosan kapcsolt fojtószeleppel. Áramállandósító szelepe működési elve, elrendezése, szerkezeti kialakítása, jelképe. Útváltó szelepek csoportosítása, üléses és tolattyús útváltók szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképek. Útváltók működtetése. Közvetlen és elővezérelt útváltók. Hidraulikus akkumulátorok működési elve, csoportosítása, szerkezeti kialakítások, jelképe. Akkumulátor feladata a hidraulikus körfolyamban. Gyakorlatok tematikája: A mechatronikai laboratóriumok bemutatása. Pneumatika előnyös és hátrányos tulajdonságai. Pneumatikus hálózat elemeinek csoportosítása. Sűrített levegő előállításának eszközei. Sűrített levőgő hálózat kialakításának szempontjai. Pneumatikus útváltó szelepek jelölése, szerkezeti kialakítása. Pneumatikus munkahengerek csoportosítása, kialakítása. Kapcsolástechnikai feladat: Egy és kétoldalról működtetett munkahengerek vezérlése. Logikai függvények megvalósítása pneumatikus elemekkel. Számpélda: 1. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt ellenállásokból álló hidraulikus körfolyam eredő ellenállásának meghatározása. 2. Csővezetékben áramló folyadék Reynolds számának, hidraulikus ellenállásának és nyomásesésének kiszámítása. Számpélda: hidraulikus induktivitások és kapacitások kiszámítására. Pneumatikus kapcsolási rajz felépítése. Jelölések. Kapcsolástechnikai feladat: Munkahenger logikai feltételeket tartalmazó pneumatikus vezérlő hálózatának tervezése, összeállítása. Kapcsolástechnikai feladat: Számláló alkalmazása pneumatikus vezérlő hálózatban. Pneumatikus időzítő szerkezeti kialakítása, működése. Időzítő alkalmazása pneumatikus vezérlő hálózatban. Számpélda: Erőkifejtés szerinti méretezéssel munkahenger dugattyú átmérőjének kiszámítása adott terhelés legyőzéséhez, munkahenger kiválasztása katalógusból, ellenőrzés kihajlásra, tényleges működtető nyomás kiszámítása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

2 db zárthelyi

Aláírás feltétele: zárthelyiken elért legalább elégséges szintű eredmény, kapcsolástechnikai feladatok összeállítása és működés közbeni bemutatása.

Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**



1 db zárthelyi

Aláírás feltétele: zárthelyin elért legalább elégséges szintű eredmény.

Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Gyakorlati jegy a félévközi zárthelyik átlaga

Értékelés:

0-50%: elégtelen

50-62,5%: elégséges

62,5-75%: közepes

75-87,5%: jó

87,5-100%: jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Gyakorlati jegy a félévközi zárthelyi érdemjegye.

Értékelés:

0-50%: elégtelen

50-62,5%: elégséges

62,5-75%: közepes

75-87,5%: jó

87,5-100%: jel

**Kötelező irodalom:**

1. Fűrész Ferenc: Irányítástechnika (Hidraulikus elemek – és rendszerek) , BMF BGK 3012,2003;
2. Bärnkopf Rudolf: Hidraulika a gyakorlatban, Flaccus Kiadó,2011;
3. Dr. Kröell Dulay Imre: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai), Tankönyvkiadó, 1986.
4. Hantos Tibor-Barak Antal-Nagy Lajos- Simon Gábor: Hidraulika alpjai, elektronikus jegyzet (<http://gepesz.uni-miskolc.hu/hefop>);
5. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009

**Ajánlott irodalom:**

1. Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alapjai és elmélete, Bosch Rexroth AG, 2004
2. Dr. Kröell Dulay Imre: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Prudukt Kft, 2001.
3. J.P.Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 2005
4. Bolla Gyula: Bevezetés a pneumatikába, Festo Kft, 2012.
5. Werner Depper/Kurt Stoll: Cutting Cost with Pneumatics, Vogel Buchverlag Würzburg, 1988
6. On/off hydraulics –Electrical operation, Publisher:Bosch Rexroth AGDrive & Control Academy, 2016 .

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségirányítás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT104-B2 Levelező: GEGTT104-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Gyula, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja az általános ipari minőségirányítási feladatok megismertetése a hallgatókkal. A félév során a tárgyban áttekintésre kerülnek a leggyakrabban alkalmazott minőségügy módszerek, a hallgatók megismerik a folyamatszemplétű gondolkodás lényegét, a minőségközpontú szervezeti irányítási elveket. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. <b>Képesség:</b> Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A minőségmozgalom története. Minőségügyi alapfogalmak. Minőségkövetelmények mérése. Az 5S kialakításának és fenntartásának módszere. Minőségügyi auditok. A minőségirányítási rendszer infrastruktúrája, jellemzői. Az ISO 9001 szabvány felépítése és követelményei. Minőségtervezés. Egyszerű problémamegoldó módszerek. Összetett problémamegoldó, értékelő technikák. A teljeskörű hatékony karbantartás lényege, jellemzői.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat. Aláírás: a zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése. Egyéni feladat teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat. Aláírás: a zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése. Egyéni feladat teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli vizsga. Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Írásbeli vizsga. Értékelés: ötfokozatú.		

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Gregász Tibor: A minőségirányítás alapjai, Budapest, 2014, Nemzeti Közszerológati és Tankönyv Kiadó Zrt.,
2. Bedzsula Bálint, Erdei János, Topár József, Tóth Zsuzsanna Eszter: Minőségmenedzsment, Budapest, 2013, p.: 472
3. MSZ EN ISO 9001:2015, Minőségirányítási rendszerek. Követelmények, (Magyar Szabvány)
4. MSZ EN ISO 45001:2018 – Munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi irányítási rendszerek (Magyar Szabvány)
5. MSZ EN ISO 14001:2015 – Környezetvédelem irányítási rendszerek (Magyar Szabvány)1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Ajánlott irodalom:**

1. Erdei János: Minőségmenedzsment módszerek II., Oktatási segédanyag, Budapesti Műszaki- és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2019
2. Schmuck Roland: A minőségirányítás alapjai, Comenius Kiadó Kft. 2010
3. Breyfogle F. Implementing Six Sigma, John Wiley & Sons; 2nd edition, 2003,
4. Kalapács János: Minőségirányítás technikák, - Ipar, gazdaság, (köz)szolgáltatás, X-Level, 2001
5. Dr. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp.,2001.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Áramlástan szimulációk</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEHT557-B2 Levelező: GEHT557-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgyfelelős:</b> Dr. Bolló Betti, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Dorogi Dániel		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEHT431-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókkal az áramlástan numerikus szimulációk elvi felépítését a fizikai/ matematikai modellalkotástól egészen a számítási eredmények kiértékeléséig. A tárgy keretében a hallgatók fejleszthetik programozási képességeiket, illetve megtanulják használni a kereskedelmi forgalomban kapható szoftvereket, ezzel előnyt szerezve a munkaerő piacon. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszer elemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitással rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.		

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A folyadékáramlás alapegyenleteinek áttekintése. A különféle peremfeltételek ismertetése. A véges differenciák és véges térfogatok módszere, valamint ezek programozása. Korszerű technikák az instacionárius számításokból származó adatok feldolgozására egy kereskedelmi programcsomag segítségével. Két és háromdimenziós szimulációk, egy kereskedelmi programcsomag bemutatása. Alkalmazási példa: csőáramlások háromdimenziós szimulációja, képi megjelenítése. Az Ahmed test numerikus szimulációja egy kereskedelmi szoftver segítségével. Repülőgép-szárnyprofilok instacionárius numerikus szimulációja. Az örvényleválás dinamikája, az örvényleválás által gerjesztett rezgések elmélete.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A hallgatónak a félév során két darab beadandót kell készítenie és megadott határidőre beadnia. A feladatokat és a vonatkozó tartalmi és formai követelményeket a tárgy előadója az első tanulmányi héten ismerteti. Az aláírás megszerzésének feltétele a beadott feladatok egyenként legalább elégséges szintű teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A hallgatónak a félév során két darab beadandót kell készítenie és megadott határidőre beadnia. A feladatokat és a vonatkozó tartalmi és formai követelményeket a tárgy előadója az első tanulmányi héten ismerteti. Az aláírás megszerzésének feltétele a bead

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga két részből áll: (i) gyakorlati vizsga, ahol a hallgatónak helyben el kell készítenie egy áramlástan numerikus szimulációt és (ii) szóbeli vizsga a félév során érintett elméleti anyagból. A vizsgáztató a végső vizsgajegyet az alábbi százalékos arányok szerint alakítja ki: gyakorlati vizsga: 60%, szóbeli vizsga: 40%.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga két részből áll: (i) gyakorlati vizsga, ahol a hallgatónak helyben el kell készítenie egy áramlástan numerikus szimulációt és (ii) szóbeli vizsga a félév során érintett elméleti anyagból. A vizsgáztató a végső vizsgajegyet az alábbi százalékos a

**Kötelező irodalom:**

1. Kalmár, L. és Baranyi, L., 2006. Hő- és áramlástechnikai feladatok numerikus modellezése. Szakmérnöki jegyzet. Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium által meghirdetett Humánerőforrás-fejlesztés Operatív Program.
2. ANSYS FLUENT Theory Guide. ANSYS Inc., Canonsburg, 2013
3. Ferziger, J.H., Peric, M., 2002. Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd edition, Springer.

**Ajánlott irodalom:**

1. Anderson, J.D., 1995. Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications. McGraw Hill, New York, 1995.
2. Wylie, B.E., Streeter, V.L., 1978. Fluid Transients. McGraw-Hill Inc.
3. Blevins, R.D., 2001. Flow-Induced Vibration. 2nd edition, Krieger Publishing Company.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Végeselem-módszer alapjai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET011-B2 Levelező: GEMET011-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelezően választható 1.		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a végeselemes modellezés alapjait, fogalomvilágát, továbbá bevezetést kaphat egy kereskedelmi végeselemes programrendszer használatába, egyszerűbb szilárdságtani feladatok végeselemes megoldásán keresztül. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Függvény, funkcionál, variáció, vektor, tenzor fogalmak ismétlése. A lineáris rugalmasságtan alapegyenlet-rendszere. Ritz-féle közelítő módszer szerepe. A virtuális munka elve. A potenciális energia minimuma elv. A lokális approximáció elve húzott-nyomott rúdelemek vonatkozásában. Rúdelemek, rúdszerkezetek végeselemes modellezése. Numerikus integrálás. Kétfázisú rugalmasságtani feladatok csoportosítása, vizsgálata izoparametrikus négy-, és háromszög alakú végeselemekkel. Elemek csatolása. A végeselem-módszer egyenletrendszerének sajátosságai. Speciális modellezési kérdések numerikus kezelése. Hibaanalízis alapjai. Végeselemes programok használata.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Az aláírás egy évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. A zárthelyin maximálisan 40 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozathoz legalább 16 pont elérése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy az évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. A zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-15 pont: elégtelen (1), 16-20 pont: elégséges (2), 21-25 p

**Kötelező irodalom:**

1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeelem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.
2. Páczelt I.: A végeelem-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

**Ajánlott irodalom:**

1. Páczelt I. - Nándori F. - Sárközi L. - Szabó T. - Baksa A. - Dluhi K.: A végeelemes modellezés kontinuummechanikai alapjai, HEFOP-3.3.1-P.-2004-06-0012/1.0 – 5.1, 2005.
2. Szabó T.: Végeelem módszer, Universitas-Győr Nonprofit Kft. Győr, 2009.
3. Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hegesztés és rokontechnológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT301-B2 Levelező: GEMTT301-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Gáspár Marcell, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 12 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hegesztés és rokon technológiák elvének és alkalmazásának ismertetése. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterülethez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hegesztés helye a kötéstechológiákban. A hegesztő eljárások csoportosítása. A hegesztő eljárások elméleti alapismeretei. Ívhegesztő eljárások: bevontelektródás kézi ívhegesztés, huzalelektródás védőgázos ívhegesztés, volfrámelektródás semleges védőgázos ívhegesztés, fedett ívű hegesztés. Sugárhegesztések: lézersugaras és elektronsugaras hegesztés. Lánghegesztés. Villamos salakhegesztés. Elektrogáz hegesztés. Ellenálláshegesztések: pont-, vonal-, dudor- valamint tomphahegesztés. Sajtoló hegesztések: hidegsajtoló, dörzs-, robbantásos és ultrahangos hegesztés. Forrasztások: kemény- és lágyforrasztó eljárások. Termikus vágó eljárások és berendezéseik. Termikus szórás. A ragasztás technológiája, kombinált kötések.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 zárthelyi dolgozat (100 pont), 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont), aláírás feltétele: a félévközi zárthelyik vagy a pótzárthelyi eredményes teljesítése (min 50%), a kötelezően előírt gyakorlatok teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 zárthelyi dolgozat (100 pont), 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont), aláírás feltétele: a félévközi zárthelyik vagy a pótzárthelyi eredményes teljesítése (min 50%).		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		



Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák, Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 4. kiadás., 2003. p. 143-270
2. Szunyogh L. (szerk): Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.: 895
3. ASM Handbook, 10th Edition, Vol. 6.: Welding , Brazing, Soldering, p: 1299.

**Ajánlott irodalom:**

1. Gáti J. (szerk.): Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft., Miskolc, 2017. p. 803
2. Balogh A.: Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
3. Török I.: Sajtoló hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2005.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hő- és felületkezelés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT0302-B2 Levelező: GEMTT0302-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kuzsella László, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Kurzus célja, hogy a betekintést nyújtson acélok és nem vas ötvözetek hőkezelésének fémtani folyamataiba. A felületi és térfogati hőkezelések megismertetése, az alakíthatóságot javító, keménység és szilárdság fokozó valamint a szívósság növelő hőkezelések ismertetése. A termokémiai eljárások, cementálás, nitridálás, boridálás valamint a komplex eljárások, pl. nitro-cementálás, bemutatása. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségsszabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Fémek, ötvözetek, elsősorban acélok, kisebb részben alumínium és rézötvözetek térfogati és felületi hőkezelésével foglalkozik. Keménység és szilárdság, valamint szívósság növelési, valamint megmunkálhatóságot javító technológiák ismertetése különböző ötvözetek esetében. Felületkezelés témakörében részletesen ismertetjük a termokémiai eljárásokat, a nitridálást, cementálást, boridálást, valamint ezek komplex alkalmazását, a nitrocementálást és karbonitridálást. A különböző leadóközeggel történő hőkezeléseket. A PVD valamint a CVD felületi rétegek kialakításának technológiáját.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont), 1 önálló feladat (100 pont); az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 60%-án való részvétel.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgázárthelyi dolgozat pontszámának 5-10%-a, az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat (100 pont) és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgázárthelyi dolgozat pontszámának 5-10%-a, az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat (100 pont) és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Tisza Miklós: Mechanikai technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003
2. Dr. Tisza Miklós: Az anyagtudomány alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008
3. W. D. Callister, Jr.: Material Science and Engineering - An Introduction, John Wiley and Sons, 7th edition, New York, 2007.
4. J. Dossett, G.E. Totten editors: ASM Handbook, Volume 4A, Steel Heat Treating Fundamentals and Processes; 2013
5. Catriene M. Cattel, James A. Sprague: ASM Handbook, Volume 5, Surface Engineering, 2013
6. Balla S. és tsai: Járműszerkezeti anyagok és technológiák I. TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0018 projekt keretében készült jegyzet, Budapest, 2011, pp.1-201.

**Ajánlott irodalom:**

1. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
2. Takács János: Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, Műegyetem kiadó, Budapest 2002, ISBN 963 420 789 8, Azonosító: 75016
3. Gianangelo Bracco, Bodil Holst: Surface Science Techniques; SPRINGER, ISBN 978-3-642-34243-1, 2013
4. Charlie R. Brooks: Heat Treating of Nonferrous Alloys; : ASM Handbook, Volume 4H, 2013
5. George E. Totten: Steel Heat Treatment Handbook, CRC Press, ISBN-13: 978-0-8493-8455-4, 2007.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Technológiai vizsgálatok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT303-B2 Levelező: GEMTT303-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Lukács János, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Gáspár Marcell Gyula, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott fontosabb (gyártás)technológiák technológiai vizsgálatai és próbái alapjainak és alkalmazási lehetőségeinek elsajátítása Az előadásokon elméleti ismeretek átadására és alkalmazási ismeretek közlésére kerül sor. A gyakorlatok programja gyakorlati ismeretek átadását, bemutatók, vizsgálatok elvégzését és kiértékelését tartalmazza. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Előadások A tantárgy célja és programja, követelmények. Alapfogalmak, a technológiák rendszerezése, az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása. Az anyagvizsgáló mérőszámok típusai. Az anyagvizsgáló eljárások és mérőszámok kölcsönhatása. Technológia orientált technológiai vizsgálatok és próbák: hegesztéstechnológia – hegesztett kötések mechanikai vizsgálatai, hegesztett kötések technológiavizsgálata, a hegeszhetőség fogalma és tényezői, melegrepedések, hidegrepedések, teraszos repedések, a hegesztett kötések szívóssága és annak vizsgálata, hegesztési ömledékek vizsgálata, a hegesztők minősítése, a hegesztett kötésekben található eltérések. Technológia orientált technológiai vizsgálatok és próbák: alakítástechnológia – folyási görbék, a folyási görbék felvétele, alakítási határállapotok, alakítási határgörbék. Technológia orientált technológiai vizsgálatok és próbák: hőkezeléstechnológia; öntészet; forgácsolás. Termék orientált technológiai vizsgálatok és próbák: lemezek, csövek, huzalok. Nyúlásmérő bélyeges mérések: elv, kivitelezés, alkalmazások. A maradó feszültségek keletkezése, osztályozása; hegesztési és hőkezelési maradó feszültségek, a maradó feszültségek vizsgálata.		

## Gyakorlatok

Az anyagvizsgálati mérőszámok megbízhatósága. Hegesztett kötések mechanikai vizsgálatai: szakítóvizsgálatok, hajlítóvizsgálatok, ütővizsgálatok, keménységmérés. Hegeszhetőségi vizsgálatok: melegszakító vizsgálat, MVT-vizsgálat, CTS-vizsgálat, Tekken-vizsgálat, Cranfield-próba. A hegesztett kötésekben található eltérések. A hegesztés technológiavizsgálata: áttekintés, a próbadarabok elkészítése, a próbadarabok vizsgálata (szemrevételezés, folyadékbehatolásos vizsgálat), próbatestek vizsgálata (szakítóvizsgálat, hajlítóvizsgálat, ütővizsgálat), értékelés. A folyási görbék felvétele különböző módszerekkel: húzott huzalok egyezményes folyáshatárának mérése, hagyományos nyomó próbatest vizsgálata és értékelés extrapolációs módszerrel, különleges nyomó próbatest vizsgálata, síkalakváltozásos zömítés (Watts-Ford módszer). Lemezalakításra érvényes alakítási határgörbe felvétele. Hőkezeléstechnológiai vizsgálatok és próbák: szövetszerkezeti vizsgálat, szerszámacélok átvedhetőségének értékelése töretpróbák alapján, felületközeli rétegek vizsgálata keménységméréssel; öntéstechnológiai vizsgálatok és próbák: szövetszerkezeti vizsgálat, a grafit morfológiájának vizsgálata, Tatur-próba, öntött ékpróba. Lemezek alakhibái. Csövek alakhibái, technológiai vizsgálatai és próbái. Huzalok technológiai vizsgálatai és próbái. Nyúlásmérő bélyeges mérések: gyakorlati bemutató. A hegesztési és a hőkezelési maradó feszültségek csökkentésének lehetőségei. A maradó feszültségek vizsgálati módszerei.

### **Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

2 zárthelyi dolgozat (100-100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont); az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 60%-án való részvétel és a zárthelyi dolgozatokból összesen legalább 100 pont elérése.

### **Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

1 zárthelyi dolgozat (100 pont), szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat (100 pont); az aláírás megszerzésének feltétele az órarendi órák legalább 50%-án való részvétel és a zárthelyi dolgozattól legalább 50 pont elérése.

### **Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgazárthelyi dolgozat pontszámának 6-10%-a, az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat (100 pont) és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles.

### **Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgazárthelyi dolgozat pontszámának 6-10%-a, az írásbeli elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat (100 pont) és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul

### **Kötelező irodalom:**

1. Gál István, Kocsisné Baán Mária, Lenkeyné Biró Gyöngyvér, Lukács János, Marosné Berkes Mária, Nagy Gyula, Tisza Miklós: Anyagvizsgálat. Szerkesztette: Tisza Miklós. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2001. p. 495. (ISBN 963 661 452 0)
2. Balogh András, Sárvári József, Schäffer József, Tisza Miklós: Mechanikai technológiák. Szerkesztette: Tisza Miklós. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p. 358. (ISBN 963 661 571 3)
3. ASM Handbook, Volume 8: Materials Testing and Evaluation. ASM International, Materials Park, Ohio, 2000. (ISBN 0-87170-389-0)
4. M. Ashby; H. Shercliff; D. Cebon: Materials – Engineering, Science, Processing and Design. Butterworth-Heinemann, 2007.
5. Hegesztési zsebkönyv (Szerk.: Gáti József). Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1995.

### **Ajánlott irodalom:**

1. Artinger István, Csikós Gábor, Krállics György, Németh Árpád, Palotás Béla: Fémek és kerámiák technológiája. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997. p. 420.
2. Werkstoffprüfung. Szerkesztette: Horst Blumenauer. Deutscher Verlag für Grundstoff-industrie, Leipzig – Stuttgart, 1994. p. 426. (ISBN 3-342-00547-5)

3. Ginsztler János, Hidasi Béla, Dévényi László: Alkalmazott anyagtudomány. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000. p. 365. (ISBN 963 420 611 5)
4. William D. Callister, Jr.; David G. Rethwisch: Materials Science and Engineering – An Introduction. 8th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2010.
5. Baránszky-Jób Imre, Bánki Tamás, Béres Ferenc, Fehérvári Attila: Hegesztési kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Forgácsoláselemélet</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT110-B2 Levelező: GEGTT110-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja hogy a hallgatók elsajátítsák a forgácsoláselemélet alapjait, megismerjék a forgácsképződés folyamatát és kísérő jelenségeit, valamint megismerjék az anyagleválasztás kísérleti vizsgálatának alapjait. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A forgácsolás szerepe a gépipari megmunkálásokban. Forgácsképződés, forgácsdeformáció, kísérő jelenségek. Forgácsoló erő elméleti és kísérleti meghatározása. Szerszámok élgeometriája és anyagminősége. Ipari gyakorlatban alkalmazott anyagok forgácsolhatósága. A forgácsolt felület minősége, a pontosságot befolyásoló tényezők. A precíziós befejező megmunkálások és a környezetbarát technológiák forgácsoláseleméleti kérdései.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat 40%-tól elégséges, fölötte lineáris skála, a félévközi teljesítmény 1/3 arányban beszámít a vizsgajegybe.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat 40%-tól elégséges, fölötte lineáris skála, a félévközi teljesítmény 1/3 arányban beszámít a vizsgajegybe.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Milton C. Shaw: Metal Cutting Principles, Oxford University Press, 2005, p649		

2. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II., Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.

3. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Egyetemi Kiadó, 1992.

**Ajánlott irodalom:**

1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia III., Megmunkáló eljárások és szerszámaik., Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik., Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.

2. Bali J.: Forgácsolás. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

3. David Dornfeld, Dae-Eun Lee: Precision Manufacturing, Springer, 2008, p775



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépipari minőségellenőrzés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT112-B2 Levelező: GEGTT112-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Makkai Tamás, egyetemi tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a gépiparban alkalmazott alapvető mérőeszközök, mérési és minőségellenőrzési feladatok és módszerek megismertetése a hallgatókkal. A gyakorlatokon konkrét mérési és minőségellenőrzési feladatok megoldásán keresztül készségi szinten elsajátítják az általános mérési elveket és eszközök helyes használatát, a minőségellenőrzési módszerek technikák alkalmazását. <b>Tudás:</b> Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Méréstechnikai alapfogalmak. Mérési hibák. Jellegzetes geometriai alakzatok mérési módszerei. Közvetlen és közvetett szögmérési módszerek. Alak- és helyzethibák. Mikrogeometriai jellemzők vizsgálata. Idomszeres mérés elve. Mérőrendszer-elemzés. Mintavétel egy tételre. Folyamatos mintavétel. Idegenáru-ellenőrzés. Gyártásközi ellenőrzés. Végellenőrzés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat. Laboratóriumi mérések. Aláírás: zárthelyi dolgozatok minimum 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat. Laboratóriumi mérések. Aláírás: zárthelyi dolgozatok minimum 50%-os teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Zárthelyi és mérési jegyzőkönyvek alapján. Értékelés: ötfokozatú		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Zárthelyi és mérési jegyzőkönyvek alapján. Értékelés: ötfokozatú		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Montgomery, D.C.: Introduction to statistical quality control, Wiley, 2002. 2. Gutassy A.: Ellenőrzés és minőségbiztosítás, Műszaki Tankönyvkiadó, 2011. 3. Kramer T., Magyar S., Németh L.: Minőségbiztosítás, minőség-ellenőrzés, B+V Kiadó, 2006.		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Dézsán I.: Minőségbiztosítás, Műszaki könyvkiadó, 2014. 2. Juran, J. M., De Feo, J.A.: Juran's Quality Handbook, MCGraw Hill, 2010. 3. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp., 2001.		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Technológiai tervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT114-B2 Levelező: GEGTT114-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Maros Zsolt, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy elsajátításával a hallgatók képessé válnak egy gépipari alkatrész teljes technológiai folyamattervének elkészítésére. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Gyártási rendszerek struktúrája, gyártórendszerek építőelemei. A technológiai folyamat belső struktúrája. Technológiai gráfok. A technológiai tervezés hierarchiai szintjei, az egyes szintek feladatai és kapcsolatuk a konstrukciós tervezéssel. Az automatizálhatóság kérdései. Funkcionális elemzés. A technológiailag helyes tervezés szempontjai. A műveleti sorrendtervezés módszerei. Iteratív, variáns, generatív és variogeneratív elv, szakértői rendszerek. A technológiai adatok meghatározásának módszerei. Optimális éltartam meghatározása. Jellegzetes alkatrészek, tengelyek, tárcsák, hüvelyek, perselyek, fogazott és házszerű alkatrészek technológiai tervezésének sajátosságai.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi legalább elégséges (25 pont) szintű megírása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi legalább elégséges (25 pont) szintű megírása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II., Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001., p314		

2. Dr. Tóth T.: Automatizált műszaki tervezés a gépgyártástechnológiában I. rész, Tankönyvkiadó, Budapest 1990.

3. Peter Scallan: Process Planning, Butterworth-Heinemann Oxford 2003, ISBN 0 7506 5129 6, p496

**Ajánlott irodalom:**

1. D. Kochan: Folyamattervezés és feldolgozás a gépgyártásban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1981.

2. Dr. Fridrik L. - Nagy S. - Orosz L. - Vékony S.: Alkatrészgyártás és szerelés I., Tankönyvkiadó Budapest 1979.

3. T. E. Vollman: Manufacturing Planning and Control Systems, Irwin Professional Publishing, 1997, p896

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépészeti tervezés módszertana</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET006-B2 Levelező: GEGET006-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Takács Ágnes, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Kamondi László		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGET004-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Bevezetés a tervezésmódszertan alapvető kérdéseibe, amelyek elsajátításával a hallgatóban mélyítjük a rendszerben való gondolkodás szükségszerűségét. A tantárgy teljesítésével a hallgató rendszerszemléletű gondolkodása fejlődik. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Történeti áttekintés. A tervezés szerepe, jelentősége a gépek és termékek fejlesztésében. A géptervező iskolák módszertani sajátosságai. A géptervezési elvek kiterjesztése és általánosítása. A tervezési folyamat általános felépítése, elemei. Feladatkitűzés, megoldások keresése, értékelő eljárások. Az elvhelyes (gyártás, karbantartás, újrahasznosítás, anyagtakarékoság) kialakítás módszerei. A dokumentálás feladatköre és módszerei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db féléves feladat, 1 db PowerPoint-os beszámoló		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db féléves feladat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Ötfokozatú skála szerint, a féléves feladatnak, illetve a beszámolónak külön-külön minimum elégséges szintűnek kell lennie a sikeres félévzáráshoz. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi munkára kapott osztályzat egyharmad súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsga minősítése is ötfokozatú minősítés szerint történik: 0-50% elégtelen, 51-60% elégséges, 61-80% közepes, 81-90% jó, 90-100% jeles.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Ötfokozatú skála szerint, a féléves feladatnak minimum elégséges szintűnek kell lennie a sikeres félévzáráshoz. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi munkára kapott osztályzat egyharmad súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsga minősítése		

**Kötelező irodalom:**

1. Kamondi, L.- Sarka, F.- Takács, Á.: Fejlesztés-módszertani ismeretek. Elektronikus jegyzet. Készült: „Korszerű anyag-, nano- és gépészeti technológiákhoz kapcsolódó műszaki képzési területeken kompetencia alapú, komplex digitális tananyag modulok létrehozása és on-line hozzáférésük megvalósítása” TÁMOP-4.1.2-08/1/a-2009-0001, <http://web.alt.uni-miskolc.hu/tananyag/index.html>, Miskolc, 2011.
2. Hansen, F.: A módszeres géptervezés. Műszaki Könyvkiadó. 1969.
3. Pahl, G. – Beitz, W. – Feldhusen, J. – Grote, K. H.: Engineering Design, third edition, Springer Verlag, London, 2007.

**Ajánlott irodalom:**

1. Takács, Á.: Számítógéppel Segített Konceptcionális Tervezési Módszer, PhD. disszertáció, Miskolc, 2009.
2. Takács, Á.: Computer Aided Conceptual Design Theory-Summary of a PhD thesis, Miskolc, 2009.
3. Otto, K. –Wood, K.: Product Design, Prentice Hall, New Jersey, 2001.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Nemfémes anyagok és technológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT306-B2 Levelező: GEMTT306-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Marosné Prof. Dr. Berkes Mária, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT201-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja az alapozó szaktárgyakban szerzett ismeretek kiegészítése a nemfémes anyagokra – kerámiákra és polimerekre és ezek kompozitjaira – vonatkozó anyagtudományi és technológiai ismeretekkel. Feladata a gépészmérnöki gyakorlatban előforduló műszaki polimerek, kerámiák és legfontosabb kompozitjaik szerkezeti sajátosságainak, jellegzetes típusainak, tulajdonságainak, előállításának és műszaki alkalmazásának, valamint fejlesztési irányainak megismertetése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A polimerszerkezetek kialakulása, előállítása. A polimerek osztályozása. Szerkezeti jellemzés: konstitúció, konformáció, konfiguráció. A makromolekuláris szerkezet és a tulajdonságok, ill. mechanikai viselkedés összefüggései. Termomechanikai 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. Kerámiák fogalma, osztályozása, alapvető jellemzői, a szerkezet és tulajdonságok kapcsolata. Kerámiák mechanikai tulajdonságai, jellemző károsodási módjai és mechanikai vizsgálatai. Kerámiák szívósságnövelő eljárásai.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 3 db Zh, elektronikus tesztek, csoportfeladat (ppt beszámoló). Az aláírás feltételei: a gyakorlatokon való 100%-os és aktív részvétel, az évközi zárthelyik (1 db) sikeres teljesítése a következők szerint: az előírt zárthelyi min. 50%-os (elégéses) teljesítése. Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os (elégéses) teljesítése, továbbá 3 db mérési feladat elégéses szintű teljesítése (jegyzőkönyv leadásával).		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Félévközi számonkérés tekintettel a levelező képzés korlátozott időkeretére órarenden kívüli elektronikus tesztek megírásával történik. Az aláírás megszerzésének feltétele az előadások legalább 60%-án való részvétel és két elektronikus teszt megírása, m		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

A gyakorlati jegy (GYJ) megszerzésének feltétele: az aláírás megléte. A gyakorlati jegy értékének kialakítása: a zárthelyik, csoportfeladat, tesztek, labormérések és az óralátogatottság pontozásos értékelése alapján történik. A félév során szerezhető max. pontszám: 200. A GYJ értéke: a max. pontszám 50%-a alatt elégtelen, 50%-tól elégséges, 60%-tól közepes, 70%-tól jó és 80%-tól jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy értéke az elektronikus zárthelyik révén szerezhető max. pontszám alapján a következő: max. pontszám 50%-a alatt elégtelen, 50%-tól elégséges, 60%-tól közepes, 70%-tól jó és 80%-tól jeles.

**Kötelező irodalom:**

1. Marosné, B.M.: Nemfémes anyagok és technológiák, GEMTT009-B c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei és segédletei: ME, <http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=166>;
2. Gál. I., et al: Anyagvizsgálat, Szerk. Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. pp. 1-494, ISBN 963 661 452 0;
3. Somiya at al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003, ISBN 0-12-654640-1;
4. Fakirov, S. Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2017, Online ISBN:9783527802180
5. Barsoum, M.W.: Fundamentals of Ceramics (Series in Materials Science and Engineering) 1st Edition, Routledge; 2002, ISBN 978-0750309028, p624.,

**Ajánlott irodalom:**

1. S. Musikant: What every engineer should know about CERAMICS, Marcel Dekker, Inc, 1991, New York, ISBN 0 8247 8498 7;
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.
3. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design 3rd 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
5. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976., ISBN: 0-471-47860-1; 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Számítógépes géptervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET008-B2 Levelező: GEGET008-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Dömötör Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Tóbis Zsolt, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGET004-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek a gépészeti tervezés korszerű eszközeivel, kialakulásának mérföldköveivel, szoftveres és hardver eszközeivel, elsajátítják a 2D-s és a 3D-s modellezés alapjait, megismerik annak alapvető technikai hátterét. Konkrét tervezési/rajzoló feladatok útján gyakorlatot szereznek egy CAD szoftver alapvető eszközeinek használatában. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. <b>Képesség:</b> A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. A tervezés (konstrukció) fogalma. A számítógéppel segített tervezéshez kapcsolódó fogalmak (CAD, CAM, CAE, stb.) jelentése. 2. A gépészeti tervezés folyamata. A számítógép szerepe, alkalmazási lehetősége a tervezés folyamatában. 3. CAx technológiák integrálása. A számítógépes tervezés hardver eszközei. 4. A számítógépes tervezés szoftverei. 2D-s rajzoló szoftverek jellemzői. 5. Geometriai modellezés. Térgörbe parametrikus megjelenítése. Analitikus görbék. 6. Szplájnok. 2,5D-s modellek. 3D-s modellezés. 7. A huzalváz modell. A felületmodell. Felületelemek. Jellegzetes felületek. 8. Felületek parametrikus leírása. Szabadfelületek. 9. Testmodellezés (térfogati modellezés). A CSG modellezés. A Boole műveletek értelmezése. 10. A B-rep modellezés. Az alaksajátosság alapú modellezés. 11. A parametrikus modellezés. 12. Geometriai transzformációk. Homogén koordináták. Vetítések. 13. Megjelenítés. Takart vonalak eltávolítása. Láthatóságot vizsgáló technikák. 14. Grafikus rendszerek adatbázisai, grafikus rendszerek közötti kapcsolatot biztosító interfészek.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Gyakorló feladatok után önálló feladatok megoldására kerül sor, melyek a 2D-s és a 3D-s modellezési ismereteket kéri számon.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Gyakorló feladatok után önálló feladatok megoldására kerül sor, melyek a 2D-s és a 3D-s modellezési ismereteket kéri számon.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		



Az értékelés ötfokozatú minősítéssel történik. Az aláírás megszerzéséhez az önálló feladatoknak legalább elégséges szintűnek kell lenniük. A gyakorlati jegyet az önálló feladatokra adott osztályzatok eredménye adja. Az átlaguk a kerekítési szabályoknak megfelelően határozza meg a gyakorlati jegyet.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az értékelés ötfokozatú minősítéssel történik. Az aláírás megszerzéséhez az önálló feladatoknak legalább elégséges szintűnek kell lenniük. A gyakorlati jegyet az önálló feladatokra adott osztályzatok eredménye adja. Az átlaguk a kerekítési szabályoknak me

**Kötelező irodalom:**

1. Horváth I. - Juhász I.: Számítógéppel segített gépészeti tervezés. Műszaki Könyvkiadó. Bp. 1996.
2. Kátai L. (szerk): CAD tankönyv. Typotex Kiadó. 2012. [www.tankonyvtar.hu/hu](http://www.tankonyvtar.hu/hu)
3. Kátai L. (Editor): CAD Book. Typotex Publishing House. 2012. [www.tankonyvtar.hu/hu](http://www.tankonyvtar.hu/hu)

**Ajánlott irodalom:**

1. Pahl G. - Beitz W.: A géptervezés elmélete és gyakorlata. Műszaki Könyvkiadó. Bp., 1981.
2. Encarnaçao J.-Schlechtendal E.G.: Számítógéppel segített tervezés. Műszaki Könyvkiadó. Bp., 1987.
3. Bernhardt, R.: A számítógéppel támogatott tervezés. Műszaki Könyvkiadó. Bp., 1989.
4. Pálma, R.: A számítógéppel segített tervezés alapjai. Veszprémi Egyetem. 1994.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CAD modellezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT007-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kiss Dániel, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGET002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alaksajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alaksajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alaksajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek). Végeselemes szimuláció.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db önálló feladat Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmeztagsadást kap.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> -		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján: 0-60%: elégtelen;		

<60-70%: elégséges;  
<70-80%: közepes;  
<80-90%: jó;  
<90-100%: jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

-

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.
2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

**Ajánlott irodalom:**

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: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2
4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Differenciálegyenletek és numerikus módszerei</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAK652-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Körei Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN124-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A matematikai alapok elméleti és gyakorlati kiterjesztése. Optimalizálási feladatok modelljeinek felállítása, vizsgálata. A problémák megoldására szolgáló algoritmusok fejlesztése, tesztelése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. <b>Attitűd:</b> Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Fogalmak, osztályozások. Differenciálegyenletek megoldása, a megoldások geometriai értelmezése. Differenciálegyenletek jelentősége és származtatása. Explicit közönséges elsőrendű differenciálegyenletek: Kezdeti érték probléma. Geometriai interpretációja. Megoldásának egyértelműsége, Gronwall lemma. A lokális és globális megoldás létezése. Szétválasztható változójú és erre visszavezethető differenciálegyenletek. Egzakt differenciálegyenletek. Elsőrendű lineáris és erre visszavezethető differenciálegyenletek: Elsőrendű lineáris differenciálegyenlet megoldása. Átalakítása egzakt differenciálegyenleté, az állandók variálásának” módszere. A megoldás tere. Bernoulli-féle és Riccati-féle differenciálegyenletek. Explicit közönséges elsőrendű differenciálegyenletek általános vizsgálata: A kezdeti érték problémával ekvivalens integrálegyenlet. A Lipschitz-féle feltétel. Az unicitási tétel, a Picard-Lindelöf tétel. Magasabb rendű differenciálegyenletek és differenciálegyenlet rendszerek. Állandó együtthatós lineáris differenciálegyenletek. Közönséges differenciálegyenletek megoldásának numerikus módszerei. Az egylépéses módszerek általános elmélete, Runge-Kutta módszerek. Lineáris többlépéses módszerek, implicit formulák használata, prediktor-korrektor módszerek. A konzisztencia, stabilitás és konvergencia vizsgálata. Peremérték-feladatok lineáris közönséges differenciálegyenletekre. A célzás módszere, a véges differenciák módszere. Képlet- és kerekítési hibák együttes hatásának vizsgálata. Gyengén diagonálisan domináns és irreducibilis mátrixok, monoton mátrixok. Programcsomagok használata.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A félévvégi aláírás feltétele: A 7. ill. a 13. héten egy-egy elégséges szintű zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi időtartama 100 perc (4 feladat számítógép használatával) és a megoldási szint elégséges, ha legalább egy feladat teljes megoldását tartalmazza és legalább 50% teljesítése. Ha nem sikerül, akkor pótlás az utolsó héten a megfelelő tananyagrészekből.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A kollokvium írásbeli. Kérdezhető elméleti és gyakorlati tananyag, ami az órákon elhangzott. Az írásbeli vizsgán (időtartam 90 perc) 8 elméleti kérdés (1-1 pont) és 4 feladat (2-2 pont) van. Kiértékelés: 0-5 pont (elégtelen), 6-7 pont (elégséges), 8-9 pont (közepes), 10-11 pont (jó), 12-16 pont (jeles), ha az elméleti kérdésekből legalább 4, a feladatokból pedig legalább 2 pontja van, egyébként elégtelen.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):****Kötelező irodalom:**

1. Galántai A., Jeney A.: Numerikus módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002.
2. E.Süli, D.F. Mayers: An Introduction to Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2003.

**Ajánlott irodalom:**

1. Faragó István: Numerikus modellezés és közönséges differenciálegyenletek numerikus módszerei, elektronikus jegyzet.
2. Ueberhuber, C.W.: Numerical Computation 1-2 (Methods, Software, and Analysis), Springer, 1997.
3. Stoyan, G., Takó G.: Numerikus módszerek 1-3, ELTE-Typtex, 1993, 1995, 1997
4. Ralston, A.: Bevezetés a numerikus analízisbe, Műszaki Könyvkiadó, 1969.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Rugalmas testek mechanikája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET012-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Tóth Balázs, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEMET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a legfontosabb rugalmasságtani alapfogalmakat, a mérnöki gyakorlatban alkalmazott rúdmodelleket, valamint a háromdimenziós, a síkbeli és a tengelyszimmetrikus rugalmasságtani feladatok egyenletrendszerét, kezdeti- és peremfeltételeit. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott szerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Rugalmasságtani alapfogalmak. Axiálisan terhelt prizmatikus rúd egyenletrendszere, kezdeti- és peremfeltételek. A Timoshenko-féle rúdmodell egyenletrendszere, kezdeti- és peremfeltételek. Az Euler-Bernoulli-féle rúdmodell egyenletrendszere és kezdeti- és peremfeltételek. Prizmatikus rudak szabad csavarása. A háromdimenziós lineárisan rugalmas test kezdeti/peremérték-feladatának egyenletrendszere. Az elmozdulásmezőre vonatkozó alapegyenlet, kezdeti- és peremfeltételek. A lineárisan rugalmas test alakváltozási energiája. A fajlagos alakváltozási energia és felbontása. Sík-alakváltozási feladatok: alapfeltételezések, egyenletrendszer, peremfeltételek. Sík-feszültségi feladatok: alapfeltételezések, egyenletrendszer. Általánosított sík-feszültségi feladatok. A lineárisan rugalmas test kezdeti/peremérték-feladatának egyenletrendszere hengerkoordináta-rendszerben. Tengelyszimmetrikus sík-rugalmasságtani feladatok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Béda Gy. - Kozák I.: Rugalmas testek mechanikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
2. Kozák I.: Szilárdságtan III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1976.
3. Bower, A.F.: Applied Solid Mechanics, CRC Press, 2009.

**Ajánlott irodalom:**

1. Fung, Y.C. - Tong, P.: Classical and Computational Solid Mechanics, World Scientific Publishing, 2001.
2. Malvern, L.E.: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice Hall, 1969.
3. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépipari mérések</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT130-B2 Levelező: GEGTT130-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Makkai Tamás, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépipari gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott mérési módszerek, elvek és mérőeszközök megismerése. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Méréstechnikai alapfogalmak. Mérési módszerek csoportosítása. Mérési hiba fogalma, hibafajták csoportosítása. Rendszeres hibák meghatározása, a véletlen hibák becslése. Jellegzetes geometriai alakzatok mérési módszerei. A mérési eredmény meghatározása különböző mérési módszerek esetén. Orsó- és anyamenetek tűrése, jellegzetes geometriai elemek mérési módszerei. Fogazatok tűrésezése. Fogazatok geometriai jellemzőinek egyedi vizsgálati módszerei, eszközei. A geometriai szabálytalanságok csoportosítása. Alak- és helyzethibafajták és ellenőrzési módszereik. Koordináta-méréstechnika alapjai, koordináta mérőgépek felépítése, programozási technikái. Mikrogeometriai jellemzők és mérési módszereik. Idomszeres mérés elvei, idomszerek csoportosítása, szerkezeti kialakításuk, gyártási tűrésezésük.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db félévközi zárthelyi dolgozat + 2 db mérési jegyzőkönyv		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 2 db félévközi zárthelyi dolgozat + 2 db mérési jegyzőkönyv		



**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Gyakorlati jegy: 1-től 5-ig terjedő osztályzat, a zárthelyi dolgozatok eredménye alapján:

- 0 - 49% elégtelen (1)
- 50 - 62% elégséges (2)
- 63 - 74% közepes (3)
- 75 - 87% jó (4)
- 88 - 100% jeles (5)

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Gyakorlati jegy: 1-től 5-ig terjedő osztályzat, a zárthelyi dolgozatok eredménye alapján:

- 0 - 49% elégtelen (1)
- 50 - 62% elégséges (2)
- 63 - 74% közepes (3)
- 75 - 87% jó (4)
- 88 - 100% jeles (5)

**Kötelező irodalom:**

1. Fancsaliné – Leskó – Ludvig: Minőségellenőrzés. J 14-1354. Tankönyvkiadó, Budapest, 1981
2. Ludvig László: Minőségellenőrzés (Segédlet). J 14-1613. Tankönyvkiadó, Budapest, 1986
3. David Whitehouse: Surfaces and their measurement, Taylor & Francis, New York, 2002

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Tolvaj Béláné – Hörcsik Renáta: 3-koordinátás mérés technika (oktatási segédlet), ME, Gépgyártástechnológiai Tanszék, 2004.
2. Raghavendra – Krishnamurthy: Engineering metrology and measurements, Oxford University Press, 2013
3. Ducsay János: Alapmérések, geometriai mérések, Műszaki Könyvkiadó, 2013, p248, ISBN: 9789632751290

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségellenőrzés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT132-B2 Levelező: GEGTT132-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a gépészetben alkalmazott alapvető minőségellenőrzési feladatok és módszerek megismertetése a hallgatókkal. A gyakorlatokon konkrét ipari problémák feldolgozásán és megoldásán keresztül készségszinten elsajátítják az általános minőségellenőrzési módszerek és tervezési technikák alkalmazását. <b>Tudás:</b> Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A minőségügy alapfogalmai és területei. Minőségmutatók, minőségszint. A minőség-ellenőrzés és a mérés-technika kapcsolata. Komplex mérési problémák. Selejtdetektálás- és javítás. Mintavétel egy tétel esetén. Folyamatos mintavételi módszerek. Idegenáru-ellenőrzés. Gyártásközi ellenőrzés. Végellenőrzés. Ellenőrzési tervdokumentáció és ellenőrzési utasítások.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat, házi feladatok, laboratóriumi vizsgálatok. Aláírás: zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, házi feladatok, laboratóriumi vizsgálatok. Aláírás: zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Zárthelyi dolgozatok (60%), laborvizsgálati jegyzőkönyvek (20%) és házi feladatok (20%). Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Zárthelyi dolgozat (60%), laborvizsgálati jegyzőkönyv (10%) és házi feladatok (30%). Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Veress Gábor (szerk.): A minőségügy alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000. 2. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp.,2001. 3. Juran, J. M., De Feo, J.A.: Juran's Quality Handbook, MCGraw Hill, 2010.		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Montgomery, D.C.: Introduction to statistical quality control, Wiley, 2002. 2. Robinson, S.L., Miller, R.K.: Automated inspection and quality assurance, CRC Press, 2019.		

3. Kramer T., Magyar S., Németh L.: Minőségbiztosítás, minőség-ellenőrzés, B+V Kiadó, 2006.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Technológiai folyamattervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT134-B2 Levelező: GEGTT134-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy a hallgató megtanulja és elsajátítsa egy gépipari alkatrész teljes technológiai folyamattervének elkészítéséhez szükséges ismereteket. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A technológiai tervezés feladata, hierarchiai szintjei. A gyártási rendszerek struktúrája. Gyártórendszerek típusai, a gyártás tömegszerúségének meghatározása. A gyártórendszerek belső hierarchiája. A gyártási és a technológiai folyamat kapcsolata. A technológiai folyamat rendszerszemléletű jellemzői. A technológiai tervezés hierarchiai szintjei. A technológiai előtervezés feladatai. A műveleti sorrendtervezés feladatai. A művelettervezés feladatai. A műveletelem tervezés feladatai. Utólagos illesztés. A technológiai helyesség vizsgálata. Az alkatrészrajz bírálata. A technológiai helyesség szempontjai. Esztergálással, fúrással, marással, köszörüléssel, NC gépeken megmunkált alkatrészek tervezésének technológiai szempontjai. A műveleti sorrendtervezés iteratív módszere. A technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása. Művelettervezés fő feladatai. Egyélű forgácsoló szerszámok (esztergakések) megválasztásai. Jellemzőes alkatrészek technológiai tervezésének sajátosságai. A készülékek helye és szerepe a technológiai folyamatban. A munkadarab-befogó készülékek feladata, szerkezete és használatának előnyei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi legalább elégséges (25 pont) szintű megírása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi legalább elégséges (25 pont) szintű megírása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		

A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.

**Kötelező irodalom:**

1. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II., Forgácsolásmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001., p314
2. Dr. Tóth T.: Automatizált műszaki tervezés a gépgyártástechnológiában I. rész, Tankönyvkiadó, Budapest 1990.
3. Peter Scallan: Process Planning, Butterworth-Heinemann Oxford 2003, ISBN 0 7506 5129 6, p496

**Ajánlott irodalom:**

1. D. Kochan: Folyamattervezés és feldolgozás a gépgyártásban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1981.
2. Dr. Fridrik L. - Nagy S. - Orosz L. - Vékony S.: Alkatrészgyártás és szerelés I., Tankönyvkiadó Budapest 1979.
3. T.E. Vollman: Manufacturing Planning and Control Systems, Irwin Professional Publishing, 1997, p896

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerszámgépek tervezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT009-B2 Levelező: GESGT009-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Patkó Gyula, professor emeritus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>  Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GESGT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatók ismerjék meg a szerszámgépek tervezésének alapjait, mind elméleti és mind gyakorlati szinten. Különös hangsúlyt kapnak a szerszámgépek főhajtóműveinek tervezési kérdései. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerszámgépek követelmény rendszerének ismertetése. A termelékenység növelésének eszközeinek ismertetése. Fő- és mellékajtások kinematikai láncainak áttekintése, elemzése. Alapfogalmak ismertetése (szabályozhatóság, százalékos sebességesezés, v-d diagram, fokozati tényező). Szerszámgépek szabványos fordulatszámSORAI. Fokozatos és fokozat nélküli hajtóművek hajtóműegységei. Összetett hajtóművek. Hajtóművek soros és párhuzamos kapcsolásának törvényszerűségei. A lehetséges hajtóművek változatainak feltárása, rendűségváltozatok, tagszámváltozatok, hajtómű egyenlet meghatározása. Az optimális hajtómű kiválasztása. Szabályos és túlfedett hajtóművek áttekintése és elemzése. Hajtóművek tagszám és rendűségváltozatainak elemzése. Fordulatszámra rajzolásának elve. Hajtóviszonyok vizsgálata. A szabályozhatóság növelésének módszerei. Szabályos, túlfedett és előtettengelyes hajtóművek vizsgálata. Dahlander motor alkalmazása főhajtóművekben. Közöskerekes hajtóművek ismertetése és elemzése. Mellékajtóművek ismertetése. Menetvágás egytetemes és CNC esztergagépen. Bevezetés a gépalapozás és szíjhajtások néhány dinamikai kérdésébe.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. A feladat értékelése: ötfokozatú skálán. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán.		

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolg

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

A vizsga végleges jegye: Az írásbeli és szóbeli vizsgaeredmény és a féléves beadandó feladat számtani átlagából tevődik össze.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Pont

**Kötelező irodalom:**

1. Tajnafői, J.: Szerszámgéptervezés I. , Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.

2. Tajnafői, J.: Szerszámgéptervezés II. , Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.

3. Patkó Gy., Csáki T., Makó I., Zsiga Z., Simon G., Szerszámgépek elmélete TÁMOP 4.1.2-08/1/A-2009-0001 (elektronikus tankönyv).

**Ajánlott irodalom:**

1. Jakab E.: Forgácsoló Szerszámgépek fokozatnélküli főhajtóművei Oktatási segédlet szer:2000-2253, ME. Miskolc, 2000 p. 71

2. Neugebauer R., Werkzeugmaschinen, Springer Verlag, 2012.

3. Milberg, J.: Werkzeugmaschinen-Grundlagen, Berlin, Springer Verlag, 1992.

4. Weck, M.: Werkzeugmaschinen , I. - VI., VDI Buch, Düsseldorf, 2013.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerszámgépek tribológiája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET075-B2 Levelező: GEGET075-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szávai Szabolcs, egyetemi docens Németh Géza, egyetemi adjunktus		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kenés, kopás, súrlódás főbb jelenségeinek ismertetése, a tribológiai jellemzők megismerése. Hidrodinamikus és hidrosztatikus csapágyak tervezési és méretezési kérdései. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. Mi a tribológia? Tribotechnika. A tribológiai rendszer. Súrlódás és kopás fajtái. Nyugalmi és mozgó súrlódás. A súrlódási tényező és az azt befolyásoló tényezők 1. Mi a tribológia? Tribotechnika. A tribológiai rendszer. Súrlódás és kopás fajtái. Nyugalmi és mozgó súrlódás. A súrlódási tényező és az azt befolyásoló tényezők 2. A viszkozitás, a viszkozitási tényezőket befolyásoló jellemzők. A viszkozitás mérése rotációs viszkoziméterrel 3. A kenőanyagok alkalmazásának célja, csoportosításuk. A kenőolajok és a kenőolajokkal szemben támasztott követelmények. Az adalékanyagok. Kenőzsírok. 4. A Stribeck-diagram felépítésére. A folyadéksúrlódás kialakulása. A hidrodinamikai erők keletkezésének feltételei. A síkfelület siklómozgása következtében kialakuló folyadéksúrlódási jellemzők		



5. A kenőfilm gyakorlati megvalósításának lehetőségei. Állandó terhelésű és állandó csúszósebességű ékhatású sík felületepárok. Hidrodinamikusan kialakítottak. A Reynolds-egyenlet, és annak megoldásai egyszerű síkfelületek esetén. A terhelési szám, súrlódási szám és átáramlási szám.
6. Az állandó terhelésű és állandó fordulatszámú henger siklófelületű hidrodinamikusan kialakított csapágyak sebesség- és nyomáseloszlása.
7. A csapágyban időegység alatt keletkező hőmennyiség számítási módszere. A hőegyensúly egyenlet. A környezetnek időegység alatt átadódó hőmennyiség számítása.
8. A hidrodinamikai elven működő siklócsapágy tervezése, önálló feladatmegoldás
9. Hidrosztatikus csapágyak. Tömítőperemes saruk, méretezési feladat.
10. Kombinált axiális és radiális terhelésnek kitett gördülő csapágyak méretezése, méretezési feladat.
11. Változó fordulatszámú és terhelésű csapágyak méretezése, méretezési feladat.
12. Csapágyélettartam meghatározása különböző túlélési valószínűség mellett, méretezési feladat.
13. Kúpgörgős csapágyak méretezési sajátosságai
14. A tribológiai jelenségek gyakorlati jelentősége - gyárlátogatás

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele: - Az előadásokon és a gyakorlatokon való aktív részvétel, a félévben egy mérési feladat elvégzése és a mérési jegyzőkönyv határidőre, megfelelő szinten való benyújtása. Az elméleti és gyakorlati órákon minimum 70%-os jelenlét szükséges, melyet a jelenléti ív aláírásával igazolni kell.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele: - Az előadásokon és a gyakorlatokon való aktív részvétel, a félévben egy mérési feladat elvégzése és a mérési jegyzőkönyv határidőre, megfelelő szinten való benyújtása.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető.

**Kötelező irodalom:**

1. Valasek I., Tribológia, Tribotechnik Kft., Budapest, 2003.
2. Neale, M. J., The Tribology Handbook, Butterworth Heinemann, London, 1995.
3. Dr. Jenei István, Ladányi Gábor: Kenésgazdálkodás, Digitális Tankönyvtár 2003.

**Ajánlott irodalom:**

1. The Design of Rolling Bearing Mountings (Design Examples covering Machines, Vehicles and Equipment), Publ. No. WL 00 200/5 EA, FAG OEM und Handel AG FAG Bearings Limited, Schweinfurt, 1998.
2. The Design of Rolling Bearing Mountings (Design Examples covering Machines, Vehicles and Equipment), Publ. No. WL 00 200/5 EA, FAG OEM und Handel AG FAG Bearings Limited, Schweinfurt, 1998.  
(<http://www.basco.com.pe/fag.htm>)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tervezőmódszertan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT008-B2 Levelező: GESGT008-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Szabó Kristóf, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> GESGT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A szerszámgépek, célgépek, tervezése során a tervezőmérnöki gyakorlatban alkalmazott különféle tervezési módszerek megismerése, a tervezés folyamat módszertani alapjainak elsajátítása. Egy a tervezőmérnöki munka során alkalmazott CAD program gyakorlati szintű elsajátítása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerlemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeire.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Tervezési szemléletek. Az intuitív tervezés jellemzői és a tervezési folyamat vázlata. A módszeres tervezés alapjainak és jellemző technikáinak. Tervezői katalógusok. Megoldásváltozatok létrehozásának módszerei. Szerszámgép morfológia, szerszámgép részegységek kódolása, struktúraegyenlet képzése, elsőfokú-, másod-, és harmadfokú szerszámgépstruktúrák származtatása. Robotstruktúrák származtatása és építési változatok. A tervezés gyorsításának módszerei. Gyártmány sorozatok és tervezési módszerei. Megoldásváltozatok szelektálása, műszaki értékelés alapjai. Egy- és kétdimenziós műszaki értékelési modellek. CNC szerszámgépek funkcionális részegységei. Jellegzetes főhajtások és főorsók funkcióstruktúrái, fő funkcióhordozók: főorsó-csapágyak, motorok, forgó jeladók, fékek, stb. Motororsók. Különböző NC mellékelt hajtások funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású szánok, fő funkcióhordozók:		

golyósorsók, lineáris motorok, vezetékek, közvetlen útmérők, stb. NC körasztalok, billenő asztalok és billenő fejek. funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású körasztalok, fő funkcióhordozók: körasztal csapágyak, nyomatékmotor, stb. Korszerű szerszámgépek állványrendszerei. Szerszámgépek burkolatrendszerei. NC szerszámgépek kiegészítő rendszerei. Forgács és a hűtő-kenő folyadék kezelésének rendszerei. Különböző út- és szögadók működési elve. Egy a tervezőmérnöki munka során alkalmazott CAD program gyakorlati szintű elsajátítása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db évközi ZH legalább elégséges szintű teljesítése, és 1db önálló CAD modellezési feladat elkészítése.

A ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-29 pont, elégséges (2) 30-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont.

A feladat értékelése: elégtelen (1) 0-49 %, elégséges (2) 50-59 %, közepes (3) 60-69 %, jó (4) 70-79 %, jeles (5) 80-100 %.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db évközi ZH legalább elégséges szintű teljesítése, és 1db önálló CAD modellezési feladat elkészítése.

A ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-29 pont, elégséges (2) 30-36 pont, közepes (3) 37-44

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

A vizsga végleges jegye: Az írásbeli és szóbeli vizsgaeredmény és a féléves beadandó feladat számtani átlagából tevődik össze.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Pont

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Hegedűs, Gy.: Gyártóeszközök módszeres tervezése, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2009,

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_G3\\_04\\_ebook\\_gyartoeszkozok\\_modszeres\\_tervezese/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_04_ebook_gyartoeszkozok_modszeres_tervezese/adatok.html),

2. Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Barak, A.: Forgácsoló szerszámgépek, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2009,

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_G3\\_03\\_ebook\\_forgacsolo\\_szerszamgepek/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_03_ebook_forgacsolo_szerszamgepek/adatok.html)

3. Lopez, Lamikiz: Machine Tools for High performance Mechaning, 2009, Springer

**Ajánlott irodalom:**

1. Kamondi,Sarka, Takács: Fejlesztésmódszertani ismeretek,Nemzeti tankönyvkiadó, 2009.

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_G3\\_02\\_ebook\\_fejlesztes\\_modszertani\\_ismeretek/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_02_ebook_fejlesztes_modszertani_ismeretek/adatok.html)

2. Hervai és társai: CAD tankönyv, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2012,

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029\\_2A\\_CAD\\_HU/CAD\\_konvert\\_HU\\_1\\_1.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_CAD_HU/CAD_konvert_HU_1_1.html)



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Fizikai-kémiai alapismeretek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: MAKKEM230B Levelező: MAKKEM230BL <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MAK	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Viskolcz Béla, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Hutkainé Göndör Zsuzsanna, Dr. Olasz Balázs		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Termodinamika, termodinamikai egyensúlyok, reakciókinetika, transzportfolyamatok és elektrokémia témakörökből azoknak az alapismereteknek az elsajátítása, amelyek elengedhetetlenek az anyagszámítások szemlélet kialakításához. A gyakorlat célja: A fent említett témák elmélyítése számolási példákon keresztül, valamint a megszerzett ismeretek birtokában a mérnöki szemlélet kialakítása céljából a hallgatók a laboratóriumban konkrét feladatokat végeznek, a mérési adatokból önállóan jegyzőkönyvet készítenek. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A fizikai kémia tárgya, kapcsolata más tudományágakkal. Az anyagi rendszerekkel összefüggő alapfogalmak. Termodinamikai tulajdonságok; állapothatározók, állapotjelzők, állapotfüggvények értelmezése. A fázisok és komponensek számának kapcsolata. Nehézségek a hő természetének megértésében. A termodinamika 0. főtétele. A hőmérsékletmérés. A termodinamika I. főtétele; belső energia, térfogati munka, hő, hőkapacitás. A hőkapacitás hőmérsékletfüggése. Az entalpia. A belső energia és az entalpia hőmérsékletfüggései. Az I. főtétel gyakorlati alkalmazása; tökéletes gázok állapotváltozásainak energetikai leírása, tökéletes gázok adiabatikus állapotváltozása, körfolyamatok. Az entrópia termodinamikai definíciója, statisztikus értelmezése. A termodinamika II. és III. főtétele. A belső energia transzformált függvényei; a szabadenergia, szabadentalpia és a kémiai potenciál értelmezése. Az önként végbemenő folyamatok iránya és egyensúlya. A mechanikai-, termikus-, és kémiai egyensúly feltétele. A kémiai folyamatokat kísérő energiaváltozások; képződéshő, reakcióhő, Hess-törvény, Kirchoff-törvény. Tiszta anyagok termodinamikai sajátságai: Tökéletes gázok termodinamikai sajátságai, gáztörvények ismétlése. Gázelegyek; Dalton törvény. Kinetikus gázelmélet. Reális gázok állapotegyenlete; kritikus állapot, Virial egyenlet, redukált állapothatározók, a megfelelő állapotok tétele, gázok fugacitása. Gázok belső energiája, a Joule -Thomson hatás;		

Folyadék halmazállapot (ismétlés); felületi feszültség, felületaktív anyagok, viszkozitás definíciója. Szilárd halmazállapot (ismétlés); kristályos- és amorf anyagok, allotrópia, kristályrács-típusok. Anyagi rendszerek, Fázisátmeneti folyamatok egyensúlya. Gibbs-féle fázistörvény, fázisdiagramok. Egykomponensű rendszerek: Halmazállapot-változások: gőz-folyadék egyensúly. A Clausius-Clapeyron egyenlet, folyadék-szilárd egyensúly. Szilárd-gőz egyensúly

Többkomponensű rendszerek. Folyadékok elegyedése: Ideális elegyek, parciális moláris mennyiségek, kritikus elegyedési hőmérséklet, Kémiai potenciál folyadékelegyekben; fugacitás, aktivitás. Többkomponensű rendszerek gőz-folyadék egyensúlya; Rault törvénye, Konovalov törvények. Oldott komponens megoszlási egyensúlya két, egymással nem elegyedő fázis között: Nerst-féle megoszlási törvény.

Folyadékelegyek szétválasztása; többkomponensű rendszerek gőz – folyadék fázisdiagramja; a desztilláció típusai. Folyadék-szilárd fázisdiagramok típusai.

Oldhatósági egyensúly; szilárd anyagok és gázok oldódása folyadékban, A Henry-Dalton törvény. Híg oldatok törvényei: kolligatív sajátságok; forráspont-emelkedés, tenzió-csökkenés, fagyáspontcsökkenés, ozmózis. Számítások a híg oldatok törvényei alapján: fagyáspont-csökkenés, forráspont-emelkedés.

Egyensúlyok elektrolitokban: Az elektrolitos disszociáció. Disszociációs egyensúlyok (disszociációfok, vízionszorzat, pH, erős- és gyenge elektrolitok, sók hidrolízise, pufferhatás). pH számítási feladatok.

Kémiai egyensúlyok: Kémiai reakciók végbemenetelének termodinamikai feltételei.

Az egyensúlyi állandó. Homogén és heterogén kémiai reakciók egyensúlya. Az egyensúly befolyásolási lehetőségei; Le Chatelier elve. Az egyensúlyi állandó hőmérsékletfüggése. Homogén- és heterogén kémiai egyensúlyokra vonatkozó számítások, a tömeghatás törvénye.

Reakciókinetika: Kémiai reakciók sebessége. Fogalmak, definíciók. Reakciósebesség, aktiválási elmélet. 0., 1., és r. rendű reakció sebességi egyenlete, felezési ideje.

Egyszerű reakciók sebességi egyenletének meghatározási módszerei: felezési idők módszere, pszeudózérusrendek módszere, kezdeti sebességek módszere, a reakció előrehaladásának vizsgálata.

A kémiai reakciók mechanizmusa: Összetett reakciók; Párhuzamos és sorozatos reakciók. Láncreakciók. Robbanások. A polimerizáció kinetikája. A reakciósebességi állandó hőmérsékletfüggése; Katalizátorok, inhibitorok. Határfelületi reakciók kinetikája. Homogén kémiai reakciók sebességével és a reakciósebesség hőmérséklet-függésével kapcsolatos számítások.

Adszorpció és kemisorpció (fogalmak, adszorpciós izotermák, adszorbens felületének meghatározása. Az adszorpció gyakorlati alkalmazásai.

Transzportfolyamatok általános jellemzése, keresztteffektusok.

Anyagtranszport: diffúzió; diffúzió gázokban, Brown-mozgás, termo-diffúzió; kondenzált rendszerek diffúziója, gáz diffúziója szilárd fázisban; Fick-I és Fick-II törvények. Hőtranszport: a hővezetés, hőátadás és hősugárzás folyamatának értelmezése, transzportegyenletei. Impulzustranszport: viszkozitás; a viszkozitás hőmérsékletfüggése. Newtoni- és nem-Newtoni folyadékok.

Elektromos töltéstranszport: fajlagos elektromos vezetés, fajlagos ellenállás, ionmozgékonyosság, átviteli szám; Az elektromos vezetés hőmérsékletfüggése, az elektromos töltés transzportegyenlete.

Folyadékok áramlása csőben, Reynolds szám. Szilárd szemcsék mozgása viszkózus közegben; Stokes törvény; Határfelületi jelenségek: felületi feszültség, felületi feszültség hőmérséklet-függése (Eötvös-törvény); folyadék-szilárd határfelület, nedvesítő- és nem nedvesítő folyadékok.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A félév végi zárthelyi dolgozat értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A félév végi zárthelyi dolgozat értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. • • Prof. Dr. Bárány Sándor, Dr. Baumli Péter, Dr. Emmer János, Hutkainé Göndör Zsuzsanna, Némethné Dr. Sóvágó Judit, Dr. Báder Attila; Fizikai kémia műszakiaknak, Tankönyvtár, Miskolci Egyetem Elektronikus jegyzet; 2011:

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_A3\\_02\\_ebook\\_fizikai\\_kemia\\_muszakiaknak/adatak.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_02_ebook_fizikai_kemia_muszakiaknak/adatak.html)

2. • Prof. Dr. Bárány Sándor, Dr. Baumli Péter, Dr. Emmer János, Hutkainé Göndör Zsuzsanna, Némethné Dr. Sóvágó Judit, Dr. Báder Attila; Fizikai kémia műszakiaknak, Tankönyvtár, Miskolci Egyetem Elektronikus jegyzet; 2011:

[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_A3\\_02\\_ebook\\_fizikai\\_kemia\\_muszakiaknak\\_video/adatak.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_02_ebook_fizikai_kemia_muszakiaknak_video/adatak.html)

3. • P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III., Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

4. • Berecz Endre és munkatársai; Fizikai-kémia példatár; Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.

5. • Prof. Ing. Anatol Malijevsk'ý, CSc., et al.; Physical Chemistry in brief; Institute of Chemical Technology, Faculty of Chemical Engineering, Prague, 2005.

<http://www.vscht.cz/fch/en/tools/breviary-online.pdf>

**Ajánlott irodalom:**

1. • Berecz Endre: Fizikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.

2. • Howard DeVoe; Thermodynamics and Chemistry; Second Edition, Version 4, March 2012.

<http://www2.chem.umd.edu/thermobook/v4-screen.pdf>

3. • János Török, Lipót Fürcht, Tibor Bódi; PVT properties of reservoir fluids; University of Miskolc, 2012.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Nyomástartó rendszerek A</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT012-B2 Levelező: GEVGT012-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Petrik Máté, adjunktus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A vegyipari készülékek tervezési alapjainak ismertetése. Héjszerkezetű nyomástartó edények tervezése. Európai szabályozási környezet bemutatása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrővel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája		



során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Szabályozási környezet. Alapfogalmak. Méretezési alapadatok, vizsgálati csoportok, próbanyomás meghatározása, nyomáspróba végrehajtása. Megengedett feszültségek, falvastagság definíciók. Feszültséganalízis módszere, feszültség kategóriák. Szerkezeti anyagok, anyagjellemzők, anyagcsoportok, követelmények. Forgáshéjak membránfeszültségi állapota, illesztési feladat. Héjelemek (henger, gömb, kúp, tórusz) membránfeszültségei. Héjelemek szilárdsági számítása belső és külső nyomásterhelésre az MSZ EN 13445 szerint. Külső nyomásterhelés modellezése, szabványi megoldása. Kivágások modellezése, szabványi megoldása. Csonkok szabványi számítása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük.

**Kötelező irodalom:**

1. Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1987
2. MSZ EN 13445 Unfired Pressure Vessels
3. Elektronikus előadás jegyzet: [http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/EVG/content/10/10\\_7.zip](http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/EVG/content/10/10_7.zip)
4. Directive 2014/68/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment

**Ajánlott irodalom:**

1. 2/2016. NGM rendelet a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről
2. Bodor-Szabó: Nyomástartó berendezések szilárdsági méretezése. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1982.
3. 44/2016 NGM rendelet a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelés tanúsításáról
4. Donatello Annaratone: Pressure Vessel Design (Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007)
5. Vincenzo Vullo: Circular Cylinders and Pressure Vessels. Stress Analysis and Design (Springer International Publishing Switzerland 2014)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari műveletek A</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT011-B2 Levelező: GEVGT011-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Petrik Máté, adjunktus,		
<b>Javasolt félév:</b> 5	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja és feladata, hogy a hallgatók alapismereteket szerezzenek a mechanikus műveletekről, megismerkedjenek a hőátadással berendezések konstrukcióival, alapvető, gyakorlati számítási tapasztalatot szerezzenek a művelettani méretezésről. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáúrással rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája		

során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Áramlástan alapismertetek (áramlás fajtái, Reynolds-szám, Bernoulli egyenlet). Összenyomható és összenyomhatatlan közegek Nyomásvesztés számítása. Tartályból történő kiáramlás Átáramlás szerelvényeken, csővezetési fittingeken

Áramlás töltött csőben. Szemcsehalmozon áthaladó fluidumok áramlási ellenállása. Fajlagos töltetfelület, relatív hézagterefogat, részecske fajlagos töltetfelülete. Száraz és nedves áramlás.

Fluidizáció jelensége. Nyomásesés az áramlási sebesség függvényében. Rácsnyomás, pneumatikus szállítás Szilárd részecskékre ható erők, közegeellenállás és tömegerők. Stokes törvénye. Ülepítők kapacitása.

Együttüledés, falhatás, szomszédos testek kölcsönhatása

Szűrés, Darcy egyenlete. A Carman-féle szűrési egyenlet integrálása, szűrési konstansok meghatározása.

Optimális szűrési idő. Berendezések.

Üledés centrifugális erőterben. Jelzőszám és egyenértékű derítőfelület fogalma. Centrifuga konstrukciók

Gáz-szilárd rendszerek szétválasztása. Porszűrők, ciklonok (áramlási viszonyok, konstrukciók)

Keverés és kavarási fogalma, keverő- és kavarástípusok (horgony, kalodás, lapátos, centrifugális, propeller, szalag, csiga). Keverők teljesítményfelvétele, léptéknövelés

Hőtranszport alapjai: a hőátvitel megnyilvánulási formái. Hővezetés sík és hengeres falon keresztül.

Newtoni hőátadási törvény. Konvekció megjelenési formái. Hősugárzás

Hőátadás fázisváltozással. Hőátadási tényező fázisváltozásnál. Kondenzáció Nusselt un. "vízhártya"

elmélete. Elpárologtatás forrással: nedvesítés, bubokképződés. A forrásos elpárologtatás tartományai

Hőcserélők számítása: kilépési hőmérsékletek, egyenáram, ellenáram. Hőmérsékletlefutás áramló

rendszerekben. Hőcserélők alapegyenlete

Hőcserélők számítása: kilépési hőmérsékletek, egyenáram, ellenáram. Hőmérsékletlefutás áramló

rendszerekben. Hőcserélők alapegyenlete

CFD módszerek alkalmazása a vegyipari műveletek során

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Fonyó Zs., Fábry Gy., - Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1998, ISBN 963 18 9040 6
2. Perry- Chemical engineering handbook, 8th ed. Section 5. DOI: 10.1036/0071511288
3. Fejes – Tarján: Vegyipari gépek és műveletek I, Tankönyvkiadó Bp., 1973
4. Fejes- Fábry – Vegyipari gépek és műveletek II Tankönyvkiadó Bp., 1975  
ISBN 963 17 0695 8
- 5.

**Ajánlott irodalom:**

1. Fábry Gy. – Vegyipari gépészek kézikönyve  
Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN 963 10 6583 5
2. M. Leva - Fluidizáció, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1964
3. Szabó Z. – Szűrés Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1966
- 4.
- 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Automatika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU189-B2 Levelező: GEVAU189-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> AUT <b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Móré Árpád, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Móré Ádám		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMAN124-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 12 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Fontos alapozó tárgy a mérnöki szakok tantervében, és legfontosabb célkitűzése a mérnöki feladat megközelítés bemutatása, az alapvető gyakorlati ismeretek, önálló probléma megoldási készségek kialakítása. A tárgy bemutatja a vezérlések és szabályozások felépítését, működését, ezek minőségi követelményeit és azok kielégítését. Elméleti és gyakorlati ismereteket szereznek a vezérlések tervezésében illetve a szabályozások kialakításában, megvalósításában. Szabályozások esetében analitikus ismereteket szereznek a stabilitási kérdésekben. Megismerkednek a szabályozási elvekben különös tekintettel a PID szabályozásra. Betekintést kapnak összetett szabályozások felépítésében. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Vezérlés, alapfogalmak, Karnaugh tábla, Logikai függvények megvalósítása, egyszerűsítése, hazárdok. Vezérlések leírása, állapottábla, állapotgráf. Szabályozási kör felépítése, tagok kapcsolása, átviteli tényező, Laplace transzformált Bode diagram, Nyquist diagram, statikus körerősítés, állapottér, stabilitás vizsgálat, körerősítés, fázistolás. Állandósult állapot, PID szabályzás. Összetett szabályozások.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, 2 ZH sikeres (legalább elégséges) megírása: elégtelen: 0-8 pont, elégséges: 9-10 pont, közepes 11-12 pont, jó: 13-14 pont, jeles: 15-16 pont		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, 1 ZH sikeres (legalább elégséges) megírása: elégtelen: 0-8 pont, elégséges: 9-10 pont, közepes 11-12 pont, jó: 13-14 pont, jeles: 15-16 pont		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Kollokvium: elégtelen: 0-16 pont, elégséges: 17-20 pont, közepes 21-24 pont, jó: 25-28 pont, jeles: 29-32 pont		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Kollokvium: elégtelen: 0-16 pont, elégséges: 17-20 pont, közepes 21-24 pont, jó: 25-28 pont, jeles: 29-32 pont		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Bánhidi László -Oláh Miklós - Gyurica István - Kiss Mátyás - Rátkai László -Szecső Gusztáv: Automatika Mérnököknek; ISBN: 963 18 5579 1 2. Csáki Frigyes - Barki Kálmán: Vezérléstechnika Tankönyvkiadó, Budapest		

3. <http://newton.ex.ac.uk/teaching/cdhw/Feedback/ControlTypes.html>

**Ajánlott irodalom:**

1. Csáki Frigyes - Barki Kálmán: Vezérléstechnika Tankönyvkiadó, Budapest
2. Szalai József - Barki Kálmán - Lukács József - Virág András: Folyamatirányító rendszerek Műszaki könyvkiadó, Budapest
3. William Y. Svrcek, Donald P. Mahoney, Brent R. Young: Real-Time Approach to Process Control; John Wiley & sons, 2013; ISBN: 111868138X, 9781118681381

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Lean logisztika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEALT557-B2 Levelező: GEALT557-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> LOG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Tamás Péter, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Juhász János, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kurzus során a hallgatók megismerkednek a logisztikai alapismeretekkel, valamint a lean vállalatirányítási filozófia logisztika területén való alkalmazási lehetőségeivel. A kurzus végén a hallgatók képessé válnak az logisztikai folyamatok fejlesztésére. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. <b>Képesség:</b> Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Anyagmozgatás fejlődése, zártláncú komplex anyagáramlási rendszer, anyagáramlási rendszer struktúrája, RST-műveletek, logisztika fogalma, logisztika mint integrált tudomány, logisztikai alapelvek és célok, logisztikai műveletek, logisztikai költségek és teljesítmények, logisztikai rendszer anyag- és információáramlása, anyagmozgató gépek jellemzői, lean fejlődésének története, 5 alapelv ismertetése, értékteremtő és nem értékteremtő folyamatok, veszteségek meghatározásának módja, lean eszközök ismertetése (5S, Andon rendszer, vizuális menedzsment alapelvei, Poka Yoke, SMED, Húzó elv, JIT, Kanban, Jidoka, Heijunka, Kaizen, A/3 stb.), esettanulmányok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás és eredményes gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál szerezhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése, valamint a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50. § (5)).		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás és eredményes gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál szerezhető maximális pontszám legalább 50%-ának elérése, valamint a félév során tartott órák legalább 60%-ának látogatása (HKR 50.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál együttesen szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítható:		

- 91 - 100 %: jeles (5),
- 76 - 90 %: jó (4),
- 61 - 75 %: közepes (3),
- 50 - 60 %: elégséges (2),
- 0 - 49 %: elégtelen (1).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy a zárthelyi dolgozatnál és a féléves feladatnál együttesen szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítódik:

- 91 - 100 %: jeles (5),
- 76 - 90 %: jó (4),
- 61 - 75 %: közepes (3),
- 50 - 60 %:

**Kötelező irodalom:**

1. Cselényi J., Illés B. (szerk.): Logisztikai rendszerek I., Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc-Egyetemváros, 2004..
2. Tamás, P.; Illés, B.; Dobos, P.; Seres, L., Lean módszerek a logisztikában, Miskolc-Egyetemváros, Magyarország : Miskolci Egyetemi Kiadó (2021) , 244 p., ISBN: 9786155626593
3. Bartholdi, J. J., Hackman, S. T.: Warehouse & Distribution Science, Release 0.85, www.warehouse-science.com
4. Rother, M., Shook, J.: Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda, Lean Enterprise Institute, 2003.

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Péczeli Gy., Péczely Cs., Péczely Gy.: Lean3-Termelékenységfejlesztés egységes rendszerben, A.A. Stádium Diagnosztikai és Menedzsment Kft., ISBN 978-963-08-3163-5, Szeged, 2011.
2. Kosztolányi J., Schwahofer G.: Kanban, KAIZENPRO Oktató és Tanácsadó Kft., ISBN 978-963-89-6206-5, Budapest, 2012.
3. Bányai T., Bányainé Tóth Á., Illés B., Tamás P.: Ipar 4.0 és logisztika, Miskolci Egyetem, ISBN 9789633581827, Miskolc-Egyetemváros, 2019.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vezetés-szervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GTVVE6002B-B2 Levelező: GTVVE6002B-B2L <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GTK VTI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann Éva, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kucsma Daniella, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kurzus során a hallgatók megismertetése a vállalat mozgó rugóival: a vezetéssel, szervezéssel és az irányítás alapfunkcióival. A hallgatók megismerik a szervezeti felépítést, a vezetési stílusokat, amik egy vállalat irányításához szükségesek, valamint a stratégia fogalmát, célkitűzéseit és a szervezeti formákat. <b>Tudás:</b> <b>Képesség:</b> <b>Attitűd:</b> <b>Autonómia és felelősség:</b>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Alapfogalmak. Változás-menedzsment. Vezetési stílus, vezetői szerepek, motiváció. Szervezet tervezés, szervezeti struktúra. Szervezeti formák, Alma és Narancs esettanulmány. Divizionális szervezetek, mátrix szervezetek. Szituációs menedzsment (Hersey – Blanchard). Szervezet alakítási folyamat. Szervezet tervezés alapelemei, Belbin teszt – csoport dinamika. Folyamat szervezés célja és lépései. Vezetői döntéshozatal. Döntési és információs rendszerek kialakítása. Csoportok létrehozása és vezetése. Szervezeti kultúra: welcome to my village. Konfliktus kezelés. Kontroll és kommunikáció.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során egy gyakorlati zárthelyi és egy elméleti zárthelyi teljesítése (az elérhető maximális pontszám min. 51%-ának teljesítése), valamint a gyakorlatokon való részvétel.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során egy gyakorlati zárthelyi és egy elméleti zárthelyi teljesítése (az elérhető maximális pontszám min. 51%-ának teljesítése), valamint a gyakorlatokon való részvétel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A zárthelyi eredménye alapján 75-86 %: jó (4), illetve 87-100%: jeles (5) megajánlott jegy szerezhető. A kollokvium jegy az írásbeli vizsgán szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számítódik: - 87 - 100 %: jeles (5), - 75 - 86 %: jó (4), - 63 - 74 %: közepes (3), - 51 - 62 %: elégséges (2), - 0 - 50 %: elégtelen (1).		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A zárthelyi eredménye alapján 75-86 %: jó (4), illetve 87-100%: jeles (5) megajánlott jegy szerezhető.		

A kollokvium jegy az írásbeli vizsgán szerezhető maximális pontszámhoz viszonyított eredmény alapján a következő módon számíthat:

- 87 - 100 %: jeles (

**Kötelező irodalom:**

1. Dobák M., Antal Zs.: Vezetés és szervezés. Szervezetek kialakítása és működtetése, AULA Kiadó, 2010.
2. Hersey – Blanchard – Johnson: Management of organizational behavior. Prentice Hall, 2007.
3. Veresné Somosi M.: Vezetés szervezés, E-learning tananyag, 2014.

**Ajánlott irodalom:**

1. Padaki V., Vaz M.: Management Development in Non-Profit Organizations, Sage Publications India Pvt Ltd., 2005.
2. Szintay I.: Vezetélmélet, Bíbor Kiadó, Miskolc, 2004.
3. Antal Zs., Mokos Z., Balaton K., Drótos Gy., Tari E.: Stratégia és szervezet, KJK, 1997.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Anyagtechnológiai esettanulmányok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT351-B2 Levelező: GEMTT351-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Gáspár Marcell Gyula, egyetemi docens, Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens, Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens, Dr. Kuzsella László, egyetemi docens,		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az anyagtechnológiai feladatok megoldásának megismerése a minőségi és gazdasági szempontok figyelembevételével, hegesztési, képlékenyalakítási és hőkezelési esettanulmányok segítségével. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Anyagtechnológiai feladatok megoldásának lépései, eszközei és módszerei. Az anyagtechnológiai feladat műszaki felülvizsgálata, a megoldás feltételeinek elemzése. A gyártmány elemzése. Terv- és rajz felülvizsgálat. Kritikai elemzés a funkcionális és gyárthatósági szempontok figyelembevételével. Az anyagtechnológiai feladat költségeinek felülvizsgálata, az adott minőség meg-tartása mellett költségcsökkentési lehetőségek elemzése. Az anyagtechnológiai feladat megoldásához szükséges előírások, szabványok és szakirodalmak megismerési eszközei, a szabványrendszerek ismertetése. Esettanulmányok a hegesztés, képlékenyalakítás és hőkezelés témaköréből.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db beadandó feladat és annak prezentálása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db beadandó feladat és annak prezentálása.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A beadandó feladat valamint a prezentáció szintjének megfelelő gyakorlati jegy.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		

A beadandó feladat valamint a prezentáció szintjének megfelelő gyakorlati jegy.

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológia, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p.358.
2. Gál Gaszton, Kiss Antal, Sárvári József, Dr. Tisza Miklós: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1981. p. 316.
3. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157

**Ajánlott irodalom:**

1. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, 1. Kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp1-324.
2. Tisza M.: Az anyagtudomány alapjai, 1. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp.1-285.
3. Tisza M.(szerk.): Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. Miskolc, ISBN 963 661 452 0. p.1-494.
4. Gáti J.: Hegesztési Zsebkönyv, Cokom Kft. Miskolc, 2003. p.: 119-380.
5. J. Newell: Essentials of modern materials science and engineering, Wiley, 2009. ISBN 978-0-471-75365-0, p331.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Képlékenyalakítás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT304-B2 Levelező: GEMTT304-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja átfogó áttekintést nyújtani a gépészmérnöki gyakorlatban alkalmazott képlékenyalakítási technológiák anyagszerkezettani háttéréről. Ezek alapján bemutatni az egyes alakítási műveletek tervezési lépéseit és a technológiát fizikailag megvalósító szerszámalkalításokat. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A képlékenyalakítás anyagszerkezeti vonatkozásai, A képlékenyalakító technológiák csoportosítása, áttekintése, Anyagszétválasztó műveletek technológiai- és szerszámtervezése, Hajlítás technológiai- és szerszámtervezése, Mélyhúzás, Térfogatalakító technológiák szisztematikus áttekintése, Zömítés, Folyatás, Süllyesztékes kovácsolás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozathoz legalább az egyik 50%-os teljesítése, vagy a 2 db zárthelyi összpontszámának 40%-os teljesítése. Az előírt kötelező gyakorlatok teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-		

59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgazárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgazárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Gál G., Kiss A., Sárvári J., Tisza M.: Képlékeny hidegakakítás, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2008, Egyetemi jegyzet: J 14-1362
2. Hack E., Jaszovszky S., Smóling K.: Szerszámkészítés, Műszaki könyvkiadó1976, ISBN 963 10 1184 4
3. Dixit P. M., Dixit U. P.: Plasticity: Fundamentals and Applications, CRC Press, 2014, ISBN 978-1-4665-0618-3

**Ajánlott irodalom:**

1. Geleji Sándor: Fémek képlékeny alakításának elmélete, Akadémiai Kiadó Budapest, 1967,
2. Hosford W. F.: Engineering Plasticity, Cambridge University Press, 2013, ISBN 978-1-107-03755-7

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Készüléktervezés és szerelés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT152-B2 Levelező: GEGTT152-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Nagy Antal, mérnök tanár		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy oktatásának egyik feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókat az anyagtechnológiákban alkalmazott készülékek tervezésének alapjaival, sajátosságaival. Másik cél a szereléstechinikai és -technológiai folyamatok, alkalmazott megmunkálások, technikai feltételek és a szervezési kérdések megismerése. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Gyártóeszközök feladata és célja. A készülékek általános felépítése. A készülékekkel szemben támasztott követelmények. A készülékelemek tervezése. A helyzetmeghatározás és elemei. Bázisok megválasztása. Szorítás és elemei. Készülékelemek megválasztása. Elemekből összerakható készülékezés. Anyagtechnológiákban alkalmazott készülékek. A szerelés helye és jelentősége a gyártási folyamatban. Alapfogalmak. A szerelés elméleti alapjai. Cserélhetőség. Méretlánc megoldások. Gyártmány tagolása, családfa. Szerelhetőség vizsgálata, szerelshelyes konstrukció. Kötésmódok technológiai jellemzői. Szerelési eljárások és eszközei. A szerelés gépesítése. Jellegzetes gépipari gyártmányok szerelésének tervezése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 2 db félévközi feladat		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 2 db félévközi feladat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

1-től 5-ig terjedő osztályzat

**Kötelező irodalom:**

1. Molnár J. - Szabó S.: Készüléktervezés, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.
2. Németh Tibor: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.
3. Daniel E. Whitney: Mechanical Assemblies, Oxford University Press; 1st edition 2004.

**Ajánlott irodalom:**

1. Dudás I. - Cser I.: Gépgyártás-technológia IV., Gyártás és gyártórendszerek tervezése. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004.
2. Cverencz J., Váradi A.: A gépgyártás készülékei, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1989.
3. Kalpakjian - Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0
4. Dr. Vraukó László: Gépipari szerelési példatár, MK, 1983
5. Joseph Schröck: Szerelés, illesztés, mérés, MK, 1967



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Számítógépi technológia tervezés és modellezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT305-B2 Levelező: GEMTT305-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Gáspár Marcell Gyula, egyetemi docens, Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens, Dr. Kuzsella László, egyetemi docens, Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Számítógépi alkalmazásokkal támogatott technológia- és szerszámtervezés ismertetése az anyagtechnológiai folyamatok területén. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Alakítási folyamatok tervezési módszerei. A technológiai tervezési folyamat elemzése a számítógépes tervezés követelményrendszerének figyelembevételével. Szakértői rendszerek felépítése, alkalmazása a technológiai tervezés folyamatában - AutoForm. A tervezés dokumentum rendszere, kapcsolódás a szerszámgyártás CAM rendszeréhez. Szerszámtervezés az NX Progressive Die Wizard rendszerben. A program felépítése, tervezés lépései. Hegesztési folyamatok numerikus modellezésének áttekintése - Sysweld alkalmazással. Hőkezelési folyamatok numerikus modellezésének lehetőségei - DEFORM.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozathoz legalább az egyik 50%-os teljesítése, vagy a 2 db zárthelyi összpontszámának 40%-os teljesítése. Az előírt kötelező gyakorlatok teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes, 71-80% = jó, 81-100% = jeles. Megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik az évközi 2.db zárthelyi átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el, a szóbeli kötelező.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Az írásbeli vizsgázárthelyi elégséges szintjének elérése esetén; a kollokviumi jegy a vizsgázárthelyi dolgozat és az azt követő kötelező szóbeli együtteseként alakul ki; az írásbeli rész osztályzata 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-70% = közepes,

**Kötelező irodalom:**

1. Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.
2. Tisza, M., Halbritter, E.: Képlékenyalakító eljárások számítógépes tervezése, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006. p. 1-346.

**Ajánlott irodalom:**

1. Dixit, M. P., Dixit, S. U., Modeling of Metal Forming and Machining Processes by Finite Element, Springer-Verlang London, 2008.
2. Banabic, D., Bunge, H. J., Pöhlandt, K., Tekkaya, A. E., Formability of Metallic Materials, Springer-Verlang Berlin, 2000,
3. Siemense-NX User's Manuals

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CAD rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT005-B2 Levelező: GESGT005-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kiss Dániel, tanársegéd Tóth Dániel, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGET002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 2D-s műszaki rajzolás alapjai AutoCAD szoftverrel. Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alaksajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alaksajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alaksajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek).		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db önálló feladat Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmehtagadást kap.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db önálló feladat Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmehtagadást kap.		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;  
<60-70%: elégséges;  
<70-80%: közepes;  
<80-90%: jó;  
<90-100%: jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;  
<60-70%: elégséges;  
<70-80%: közepes;  
<80-90%: jó;  
<90-100%: jeles.

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.
2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

**Ajánlott irodalom:**

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: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2
4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CNC technológia</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT118-B2 Levelező: GEGTT118-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Felhő Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy oktatásának feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a számjegyvezérlésű szerszámgépek programozását, forgácsolási technológia tervezését, forgácsoló műveletelemekhez korszerű szerszámok választását. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűrővel rendelkezik. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> NC gépek és technológiák csoportosítása, az NC megmunkálás folyamata. Koordináta rendszerek, nullpontok, szerszámkorrekció. NC technológia tervezésének struktúrája, koordináta-terv, műveleti utasítás, szerszámterv, programlap. A szócímszerű NC programozás programfelépítése, jellegzetes utasítás csoportjai, előkészítő, geometriai, technológiai és kapcsolási utasítások. A NC esztergák, esztergaközpontok és megmunkáló központok jellegzetes ciklusutasításai. Számítógéppel segített NC programozó rendszerek jellegzetességei és alkalmazása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 2 db félévközi feladat		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

1-től 5-ig terjedő osztályzat, 50%-tól elégséges, fölötte lineáris skála  
(zárthelyi és feladat eredmények átlaga)

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

1-től 5-ig terjedő osztályzat, 50%-tól elégséges, fölötte lineáris skála  
(zárthelyi és feladat eredmények átlaga)

**Kötelező irodalom:**

1. Mátyási Gyula: NC technológia és programozás, Műszaki Könyvkiadó, 2001., ISBN 963-16-3076-5, p356
2. Mátyási Gy. – Sági Gy. : Számítógéppel támogatott technológiák CNC, CAD/CAM, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2007, ISBN 978-963-16-6048-6
3. Peter Smid: CNC Programming Handbook: A Comprehensive Guide to Practical CNC Programming. Industrial Press Inc, New York, 2003, p.508

**Ajánlott irodalom:**

1. Warren S. Seames: Computer Numerical Control, Concepts and Programming, ASM Delmar Thompson Learning, 2001. ISBN 0-7668-2290-7, p441.
2. Dudás, I – Cser, I: Gépgyártástechnológia IV, Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi kiadó, 2004., ISBN 963-661-629-9 p.1-533.
3. Czéh Mihály - Hervay Péter - Dr. Nagy P. Sándor - Dr. Mikó Balázs: A CNC programozás alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2020, p.176

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépipari szerelés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT116-B2 Levelező: GEGTT116-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Nagy Antal, mérnök tanár		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A szereléstechnika és -technológia elméleti eredményeinek gyakorlati hasznosításához nélkülözhetetlen készségek kifejlesztése és a megvalósításhoz szükséges gyakorlati módszerek megismertetése. Ennek során a szerelési folyamat, ill. tervezési folyamat rendszerelméleti jellemzőinek, tervezési szintjeinek, az alkalmazott megmunkálásnak, technikai feltételek és a szervezési kérdések megismerése. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerelés helye és jelentősége a gyártási folyamatban. Alapfogalmak. A szerelés elméleti alapjai. Cserélhetőség. Méretlánc megoldások. A szerelés technológiai folyamata és tervezése. Tervezési szintek, részfeladatok. Gyártmány tagolása, családfa. Szerelhetőség vizsgálata, szerelészelyes konstrukció. Kötésmódok technológiai jellemzői. Szerelési eljárások és eszközei. A szerelés gépesítése. Jellegzetes gépipari gyártmányok szerelésének tervezése. Szerelőmunkahelyek kialakítása. A szerelés szervezésének alapjai: különféle szerelő rendszerek ismertetése, elemzése, alkalmazásának feltételei. Minőségbiztosítás a szerelésben.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db laborgyakorlat részvétel		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat (félévközi munka 20%-ban beszámít)		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

1-től 5-ig terjedő osztályzat

(félévközi munka 20%-ban beszámít)

**Kötelező irodalom:**

1. Németh Tibor: Gépipari szerelés, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.
2. Daniel E. Whitney: Mechanical Assemblies, Oxford University Press; 1st edition 2004.
3. Klaus Brankamp: Gyártási és szerelési kézikönyv; Bp. 1980.

**Ajánlott irodalom:**

1. Kalpakjian - Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall Inc. Publ. 2001, ISBN 0-201-36131-0
2. Dr.Vraukó László: Gépipari szerelési példatár, MK, 1983
3. Joseph Schröck: Szerelés, illesztés, mérés, MK, 1967



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Jellegzetes alkatrészek gyártástechnológiája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT120-B2 Levelező: GEGTT120-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
	<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT114-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy oktatásának feladata és célja, hogy a hallgatók megismerjék a jellegzetes alkatrészek (tengelyek, tárcsák, szekrényszerű munkadarabok stb.) technológia tervezésének ismereteit hagyományos és CAD/CAM módszerek alkalmazásával, valamint a forgácsoló műveletelemekhez korszerű szerszámok választását. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Közepes bonyolultságú alkatrészek gyártásterveinek kidolgozása. A feladatmegoldás során elvégzendő főbb tevékenységek: az alkatrész testmodelljének elkészítése; a technológiai folyamat elvi vázlatának kidolgozása; az alkatrész megmunkálás ábrás műveleti sorrendtervének kidolgozása; a technológiai folyamatot alkotó CNC művelet részletes megtervezése; megmunkálás szimuláció NX szoftverrel; CNC-program generálás. Mérési feladatok megtervezése és mérőeszközök kiválasztása. Alkatrész alak-, méret- és érdességellenőrzése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Féléves tervezési feladat készítése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> féléves tervezési feladat készítése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat a féléves tervezési feladat eredménye alapján		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat a féléves tervezési feladat eredménye alapján		

**Kötelező irodalom:**

1. Dudás Illés : Gépgyártástechnológia I. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.
2. Fridrik L. - Nagy S. - Orosz L. - Vékony S.: Alkatrészgyártás és szerelés. Tankönyvkiadó. Budapest, 1979.
3. Kalászi I. - Héberger K.: A gépgyártás technológiája II-III. Tankönyvkiadó, Budapest, 1967.
4. T.E. Vollman: Manufacturing Planning and Control Systems, Irwin Professional Publishing, 1997, p896

**Ajánlott irodalom:**

1. Fridrik L. - Leskó B.: A gépgyártástechnológia alapjai II. sz. segédlet. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.
2. Gribovszki L. - Kazár L. - Pap J. - Szabó O.: Készülékszerkesztés (készülékelemek, segédlet). Tankönyvkiadó, 1968.
3. Peter Scallan: Process Planning, Butterworth-Heinemann Oxford 2003, ISBN 0 7506 5129 6, p496
4. Gribovszki L.: Gépipari megmunkálások. Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.
5. Angyal B. - Cverencz I. - Pópily S.: Forgácsolástechnológiai táblázatok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1971.
6. Rábel Gy.: Gépipari technológusok zsebkönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
7. Gács Gy.: Alkatrészgyártás és szerelés II. Szerelés. Tankönyvkiadó, Budapest, 1985.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CNC szerszámgépek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT006-B2 Levelező: GESGT006-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Tomori Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>  Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GESGT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A korábbi évfolyamszintű Szerszámgépek tantárgyra alapozva a hallgatók ismerjék meg a korszerű CNC szerszámgépek felépítését azok jellegzetes részegységeit és működését. A megszerzett ismeretek birtokában legyenek képesek a megmunkálási feladattól függően szerszámgépeket kiválasztani és azokat üzemeltetni <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A CNC szerszámgépekkel kapcsolatos alapfogalmak. Soros-, párhuzamos- és vegyes kinematikájú szerszámgépek. Soros kinematikájú szerszámgépek struktúrái és azok származtatása. CNC szerszámgépek funkcionális részegységei. Jellegzetes főhajtások és főorsók funkcióstruktúrái, fő funkcióhordozók: főorsó-csapágyak, motorok, forgó jeladók, fékek, stb. Motororsók. Különböző NC mellékajtások funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású szárok, fő funkcióhordozók: golyóorsók, lineáris motorok, vezetékek, közvetlen útmérők, stb. NC körasztalok, billenő asztalok és billenő fejek funkcióstruktúrái. Közvetett és közvetlen hajtású körasztalok, fő funkcióhordozók: körasztal csapágyak, nyomatékmotor, stb. Korszerű		

szerszámgépek állványrendszerei. Szerszámgépek burkolatrendszerei. NC szerszámgépek kiegészítő rendszerei. Vízhűtésű motorhűtő rendszerek. Automatikus kenőrendszerek. Jellegzetes kenési helyek, kenőanyagok és mennyiségek. Forgács és a hűtő-kenő folyadék kezelésének rendszerei. Automatikus szerszám- és munkadarab-bemérés eszközei. NC szerszámgépek automatikus szerszám-ellátása. NC szerszámgépek automatikus munkadarab-ellátása. Különböző út- és szögadók működési elve. CNC szerszámgépek villamos és elektronikus rendszerei. CNC programozás alapjai.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db évközi ZH legalább elégséges szintű teljesítése és a gyakorlatokon való legalább 80%-os részvétel. A ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-29 pont, elégséges (2) 30-36 pont, közepes (3) 37-44 pont, jó (4) 45-52 pont, jeles (5) 53-60 pont.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db évközi ZH legalább elégséges szintű teljesítése és a gyakorlati bemutatásokon való legalább 80%-os részvétel. A ZH értékelése: (maximális pontszám 60): elégtelen (1) 0-29 pont, elégséges (2) 30-36 pont, közepes (3)

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A Kollokvium teljesítése: írásbeli és szóbeli számonkérés során egy írásbeli vizsga-zárthelyi dolgozat és egy szóbeli vizsgarész legalább elégséges szintű teljesítése.

A vizsgazárthelyi dolgozat és a szóbeli vizsgarész értékelése: ötfokozatú skálán.

Pont

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy., Zsiga, Z., Makó, I., Barak, A.: Forgácsoló szerszámgépek (elektronikus oktatási segédlet), Nemzeti Tankönyvkiadó, 2009,

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_G3\\_03\\_ebook\\_forgacsolo\\_szerszamgepek/adatok.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_G3_03_ebook_forgacsolo_szerszamgepek/adatok.html)

2. Lopez, Lamikiz: Machine Tools for High performance Mechaning, 2009, Springer

**Ajánlott irodalom:**

1. Boza, Pintér: CNC szerszámgépek fő részei, Nemzeti tankönyvkiadó, 2010,

[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007\\_04-](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007_04-Gyartasautomatizalas/11_cnzserszmgpek_f_rszei.html)

[Gyartasautomatizalas/11\\_cnzserszmgpek\\_f\\_rszei.html](https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0007_04-Gyartasautomatizalas/11_cnzserszmgpek_f_rszei.html)

2. Tajnafői: Szerszámgéptervezés I., 2002, Tankönyvkiadó

3. Smith, Graham: CNCMachining Technology, 1993, Spinger

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Prototípusgyártó- és gépépítő technikák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET076-B2 Levelező: GEGET076-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Sarka Ferenc egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGET008-B2, (GEGET008-BL2)	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 4 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 16	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy feladata, hogy megismertesse a hallgatókat a korszerű prototípusgyártó technológiákkal nemcsak elméletben, hanem gyakorlatban is. A hallgatók jártasságot szereznek a 3D nyomtató használatában önálló feladatok megoldása révén. A tantárgy további célja az alumínium gépépítő elemek, valamint az ehhez kapcsolódó kötőelemek bemutatása, jellemzése. A tárgy keretén belül megtanulják a hallgatók a gépépítő elemek alkalmazását a gyakorlatban, katalógus használatot, valamint önálló gyakorlati feladatok révén tapasztalatokat szereznek az egyes elemek használatára vonatkozóan. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. Történeti áttekintés 2. Gyorsprototípus technológiák 3. 3D nyomtató eljárások 4. 3D nyomtató mozgásviszonyai, erőhatások. A 3D nyomtató karbantartása, gépbeállítási lehetőségek (hardware, software) 5. 3D nyomtató használata. Hibalehetőségek és okok a 3D nyomtatás során 6. 3D nyomtatás trükkök (támaszok képzése, bed kialakítások) 7. Profilok kialakítások, kiválasztásuk, alkalmazásuk, teherbírásuk, deformációjuk.		

8. Profilösszekötő elemek, teherbírásuk vizsgálata.
9. Lineáris mozgás elemei, forgó mozgás elemei.
10. Zárás-nyitás rögzítés. Tiszta tér létrehozása gépépítő elemekből.
11. Jogsabályi előírások, katasztrófavédelem, munkabiztonság.
12. MT pro, Maytec, Item tervező szoftverei, FATH components, Traceparts.
13. Beszámolók prezentálása.
14. Elmarad feladatok pótlása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

2 db önálló feladat megoldása, + 2 db tudásellenőrző teszt kitöltése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

2 db önálló feladat megoldása, + 2 db tudásellenőrző teszt kitöltése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

8 kérdésből álló kérdéssor megoldása, valamint szóbeli vizsgán beszélgetés a 2 témakörrel. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

8 kérdésből álló kérdéssor megoldása, valamint szóbeli vizsgán beszélgetés a 2 témakörrel. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Bihari Z., Sente J.: Számítógépes terméktervezés. Szakmérnöki jegyzet. Készült „A felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” CAD/CAM/FEM kompetencia kurzusok projekt keretében. 2006. p. 193.
2. Sente J., Bihari Z.: Gépelemek, alkatrészek számítógépes tervezése – Terméktervezés, Miskolc: HEFOP, 2005. 150 p.
3. <https://www.fath24.com/hubfs/Downloads/Catalogs%20and%20Brochures/000169-FATH-Engineering-Components-Catalog-18.1-DE-EN.pdf> (letöltés dátuma: 2021.09.27)

**Ajánlott irodalom:**

1. Kugler Gergely, Bihari Zoltán: CNC vezérelt prototípusgyártó berendezés tervezése, Multidiszciplináris tudományok X. Kötet Miskolc, 2019.
2. Sente J. - Sarka F.: Interaktivitás a tervezésben és a prototípusgyártásban, Nemzeti Tankönyv Kiadó, 2011.
3. S. TORTA, J. TORTA: 3D Printing - An Introduction, Mercury Learning and Information kiadó, Boston, USA, 2019.
4. David L. Bourella, Joseph J. Beaman, Jr.a , Ming C. Leub and David W. Rosenc A Brief History of Additive Manufacturing and the 2009 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead 2009 RapidTech US-TURKEY Workshop on Rapid Technologies (letöltés dátuma: 2019.11.01)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tervezési ismeretek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET011-B2 Levelező: GEGET011-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgy típus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Sarka Ferenc, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Dömötör Csaba, egyetemi docens Dr. Takács Ágnes, egyetemi docens Tóbis Zsolt, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGET004-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy olyan ismereteket adjon a géptervező specializáción tanuló hallgatóknak, melyek közvetlenül segítik a szakdolgozat megírását. Külalakjában és legfőképp tartalmában. Megismerteti a diákokat a tervezési feladatok kapcsán szükséges fontosabb jogszabályokkal és előírásokkal. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.		

**Autonómia és felelősség:** Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.

**Tantárgy tematikus leírása:**

1. Szakdolgozat felépítése. Milyen fő fejezeteket kell tartalmaznia a dolgozatnak. Mik a formai követelmények egy szakdolgozat szintű tudományos munkánál.
2. Mérettűrések, tűrésmezők számítása.
3. Alak- és helyzetűrések ISO1101 és ASEM Y14.5 szerint
4. Alak- és helyzetűrések ISO1101 és ASEM Y14.5 szerint
5. Alak- és helyzetűrések ISO1101 és ASEM Y14.5 szerint
6. Színdinamika.
7. Ergonómia.
8. Antropometria.
9. Munkahely tervezés.
10. Fontosabb jogszabályok. (Gépek biztonsága, megfelelőségi tanúsítás, Katasztrófavédelem előírása, anyagok biztonsági adatlapjai).
11. Különleges kötések tervezése és méretezése. Szegecskötések, hegesztett kötések, bepattanó kötések
12. Prezentációk készítése. Színek, betűtípus, felépítés.
13. Évközi feladat konzultációja.
14. Évközi feladat prezentációja.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A hallgatóknak a féléves munkájukat kell bemutatni egy prezentáció keretében és egy írott dokumentumot kell beadni elektronikus formában, mely a szakdolgozatuk kezdő részét tartalmazza.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A hallgatóknak a féléves munkájukat kell bemutatni egy prezentáció keretében és egy írott dokumentumot kell beadni elektronikus formában, mely a szakdolgozatuk kezdő részét tartalmazza.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A minősítés 5 fokozatú jeggyel történik. A téma kiíró kolléga által megadott feladatrészek elkészítése az elégséges szint eléréséhez szükséges. További szempontok az osztályzat kialakítása esetén: A prezentáció stílusa, időtartama, a mérnökjelölt szakmai hozzáértése, a feladat kidolgozásának színvonala. 0-50% elégtelen, 51-70% elégséges, 71-80% közepes, 81-90% jó, 90-100% jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A minősítés 5 fokozatú jeggyel történik. A téma kiíró kolléga által megadott feladatrészek elkészítése az elégséges szint eléréséhez szükséges. További szempontok az osztályzat kialakítása esetén: A prezentáció stílusa, időtartama, a mérnökjelölt szakmai

**Kötelező irodalom:**

1. Zsáry Árpád: Gépelemek 1. kötet. Nemzeti Tankönyvkiadó Bp, ISBN 9631945855 3.
2. ASME Y14.5 Dimensioning and Tolerancing, ISBN 9780791872192, 2019, ASME
3. ISO 1101: Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out.

**Ajánlott irodalom:**

1. Péter József: A géptervezés alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2017, ISBN 978-963-661-837-7.
2. Robert C. Juvinal – Kurt M. Marshek: Fundamentals of Machine Component Design, John Wiley & Sonc Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-24448-1



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Zajvédelem</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET009-B2 Levelező: GEGET009-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Tóbis Zsolt, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kredítpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Akusztikai alapismeretek megismertetése a hallgatókkal, megismerkedés az akusztikai mérésekkel és számításokkal. A zajcsökkentés elvi alapjainak oktatása. Egyszerű spektrum elemzés az audacity nevű szoftverrel. Gépek hangteljesítményszintjének burkolófelületes méréssel történő meghatározása. Időben változó zaj egyenértékű A-hangnyomásszintjének meghatározása. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A zajvédelem szükségessége. Hanghullámok, terjedési sebesség, hullámegyenlet. Hangterek. Szintek, műveletek szintekkel. Fiziológiai hatások. Előírások és ajánlások. Átvezetés, hanggátlás, hangátvitel elemekben és szerkezetekben. Zajforrások azonosítása. Zajcsökkentési módszerek. Zajmérések. Zajcsökkentés az átviteli úton: hangtompítók, hanggátak, burkolatok, árnyékolás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 8 db ellenőrző feladat (egyenként 10-15 perc időtartamban). Az előadások és gyakorlatok rendszeres látogatása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Önálló feladatok határidőre történő beadása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A hallgatóknak a vizsgaidőszakban 1 db zárthelyi dolgozatot kell megírniuk. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A hallgatóknak a vizsgaidőszakban 1 db zárthelyi dolgozatot kell megírniuk. A zárthelyi dolgozat értékelése: 0%-39% - elégtelen, 40%-54% - elégséges, 55%-74% - közepes, 75%-89% - jó, 90%-100% -jeles		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Bihari Zoltán, Tóbis Zsolt, Sarka Ferenc: Akusztika és rezgéstani minősítés: Gyakorlati útmutató az akusztikai és rezgéstani mérések elvégzéséhez, Miskolc: Nemzeti Tankönyvkiadó, 2011. 2. Kováts A.: Zaj és Vibráció, Diagnosztika jegyzet, Miskolci Egyetem, 2008. 3. Dömötör Ferenc, Bihari Zoltán, Gergely Mihály, Kováts Attila, Tóbis Zsolt (szerk.): Rezgésdiagnosztika II. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2010. (ISBN:978-963-9915-43-5)		

4. Niemann, G.: Maschinenelemente, Band I., Springer Verlag, 1981.

**Ajánlott irodalom:**

1. Beranek, L. L.: Zajcsökkentés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.

2. Dömötör Ferenc, Gergely Mihály, Kováts Attila (szerk.): Rezgésdiagnosztika I. kötet, Dunaújvárosi Főiskola Kiadói Hivatala, 2008. (ISBN:978-963-87780-0-0)

3. Berry, J. E. : Advanced Vibration Diagnostic and Reduction Techniques, Technical Associates of Charlotte, Inc.

4. Kováts A.: Zaj- és rezgésvédelem. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 1995.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépek dinamikája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET013-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a dinamika elveinek és egyenleteinek alkalmazását a mérnöki gyakorlatban előforduló néhány gépészeti feladat és probléma megoldására. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A dinamika alaptételei. Virtuális munka elv, Lagrange-féle mozgásegyenletek. Lassújárású gépek dinamikája: Wittenbauer-féle alapfeladatok, a forgás egyenletessége, egyenlőtlenlégi fok meghatározása. Merev tengelyen forgó merev tárcsa kiegyensúlyozása. Statikus, dinamikus kiegyensúlyozás. Rugalmas tengelyen forgó merev tárcsa kritikus fordulatszám, Laval-tételek. Pörgettyűhatás figyelembevétele aszimmetrikusan szerelt forgórész esetén. Dugattyús gép kiegyensúlyozása. Több szabadságfokú longitudinális és csavaró rezgőrendszer mozgásegyenlete. Mozgásegyenlet megoldása, sajátérték-feladat, rezgéseképek. Sajátrezgések és gerjesztett rezgések vizsgálata. Dinamikai merevségi mátrix. Rezonancia, látszólagos rezonancia, rezgésfojtás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):****Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozatból maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):****Kötelező irodalom:**

1. Mörk J.: Dinamika IV., Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
2. Doughty, S.: Mechanics of Machines, John Wiley & Sons, 1988.
3. Ludvig Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.

**Ajánlott irodalom:**

1. Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Studienbücher, Taubner, 1996.
2. Inman, D.J.: Engineering Vibrations, 4th Edition, Prentice Hall, 2013. ISBN 978-0-132-87169-3
3. Meirovitch, L.: Principles and Techniques of Vibrations, Prentice Hall, 1997.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Problémamegoldás és szimuláció</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET020-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Lengyel Ákos, adjunktus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMET010-B2, GEMET012-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A korábban tanult szakmai ismeretek alkalmazásának begyakorlása összetettebb mérnöki feladatok numerikus megoldása során. Az önálló problémamegoldás és a numerikus modellalkotás képességeinek fejlesztése. Felkészülés a szakmai gyakorlatra és a szakdolgozat készítésére. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseiről következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az Intézet által kiadott gépészeti-mechanikai problémák megoldásához szükséges irodalomkutatás végzése. Megfelelő ismeretek birtokában a feladat mechanikai modelljének kialakítása, a modell elméleti és numerikus vizsgálata. A numerikus szimuláció eredményeinek kiértékelése, elemzése, összehasonlító vizsgálatok végzése, modellpontosítás. A vizsgálati módszerek és az elért eredmények szöveges összegzése, szemléltető ábrák, grafikonok, diagramok készítésével. A vizsgálatokat a modern numerikus mechanika eszközeinek alkalmazásával, a gyakorlatban széleskörűen alkalmazott szimbolikus programnyelvek		

(Octave/Scilab/Matlab, Maple/Maxima), valamint kereskedelmi végelelemes programrendszerek (Abaqus, Altair, Adina) segítségével kell elvégezni.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a kiadott feladatok önálló, konzultációs segítséggel történő megoldása, valamint a feladatok részletes, ellenőrizhető megoldását tartalmazó írásbeli anyag határidőre történő beadása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy megállapítása pontozás alapján történik, maximálisan 80 pont adható. A pontszám az alábbi szempontok alapján kerül megállapításra:

- a feladathoz kapcsolódó szakirodalom feldolgozása;
- a beadott anyag formája, szerkezete, stílusa;
- a vizsgálati módszerek és eredmények megválasztásának, kivitelezésének és bemutatásának színvonala;
- az elvégzett munka megfelelő bemutatása;
- az alkotó jellegű tevékenység vizsgálata, az eredmények kiértékelése.

A gyakorlati jegy értéke: 0-39 pont: elégtelen (1), 40-47 pont: elégséges (2), 48-55 pont: közepes (3), 56-63 pont: jó (4), 64-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

Feladatoktól függően, a konzultációra kijelölt oktató javaslatainak megfelelően.

**Ajánlott irodalom:**

Feladatoktól függően, a konzultációra kijelölt oktató javaslatainak megfelelően.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Termomechanika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET023-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Tóth Balázs, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMET012-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a magas hőmérsékleten dolgozó szerkezeti elemekben ébredő hő okozta feszültségek és alakváltozások meghatározásához szükséges eszközöket. Az elsajátított ismeretek szilárd elméleti alapokat nyújtanak a különböző szerkezetekben, mint például az atomreaktorokban felmerülő termomechanikai problémák modellezési kérdéseinek a megoldásához. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Mechanikai és termodinamikai alapok: elmozdulások, alakváltozások és feszültségek; mozgásegyenletek és anyagegyenletek. A termodinamika főtételei, az irreverzibilis termodinamika elemei, az entrópia. Lineáris hőrugalmasságtani feladatokhoz kapcsolódó peremérték-problémák megfogalmazása stacionárius és instacionárius esetre. Variációs elvek és felcserélhetőségi tételek. Rudakban, tárcsákban és üreges gömb alakú testekben ébredő hő okozta feszültségek számítása analitikus módszerrel. A hőrugalmasságtan néhány dinamikai feladata: hő-ütés féltér határoló felületén, lemezek hő okozta rezgése. Rúd és kör alakú lemez stabilitásvesztése hő okozta terhelés hatására. Hőfeszültségek számítása nem-rugalmas (képlékeny, viszko-rugalmas) testekben. Termomechanikai feladatok megoldása végeselem-módszerrel. Egy kereskedelmi végeselemes programrendszer alkalmazása termomechanikai problémák megoldására.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyiekből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Boley, B.A. - Weiner, J.H.: Theory of Thermal Stresses, Dover, 1997.
2. Goldenblatt, I.Y.: Szilárdsági számítások a gépészetben. Testek nagy hőmérsékleten, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.
3. Kovalenko, A.D.: Thermoelasticity. Basic Theory and Applications, Wolters-Noordhoff, 1969.

**Ajánlott irodalom:**

1. Carlson, D.E.: Linear Thermoelasticity, in: Encyclopedia of Physics, Vol. VIa/2, Springer-Verlag, Berlin, 1972.
2. Noda, N. - Hetnarski, R.B. - Tanigawa, Y.: Thermal Stresses, 2nd Edition, Taylor and Francis, 2003.
3. Maugin, G.A.: The Thermomechanics of Plasticity and Fracture, Cambridge University Press, 1992.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Végeselem-módszer</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET014-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Tóth Balázs, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMET012-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a kezdeti/peremérték-feladatok végeeselemes modellezéséhez szükséges matematikai alapfogalmakat, a lineáris végeeselem-módszer elem-modelljeit és elemcsaládjait, valamint approximációs tulajdonságait. A végeeselem-modellek alkalmazását rúdfeladatok, sík-rugalmasságtani-, tengelyszimmetrikus- és háromdimenziós feladatok végeeselemes modellezésén és megoldásán keresztül gyakorolja be, egy kereskedelmi végeeselemes programrendszer alkalmazásával. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseiről következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Variációszámítási alapfogalmak. Virtuális munka elv és végeeselem-módszer axiálisan terhelt rúdra. Axiálisan terhelt rúdelem tömegmátrixa, merevségi mátrixa és terhelési vektora. Rúdelemek illesztése, globális tömegmátrix, merevségi mátrix és terhelési vektor. A végeeselemes megoldás menete. Virtuális munka elv és végeeselem-módszer a Timoshenko-féle rúdmodellre. Virtuális munka elv és végeeselem-módszer az Euler-Bernoulli-féle rúdmodellre. Egy kereskedelmi végeeselemes programrendszer alkalmazása rúdfeladatok megoldására. Virtuális munka elv és végeeselem-módszer sík-rugalmasságtani feladatokra. Izoparametrikus háromszög- és négyszög-elemek: geometria, leképezés, interpolációs függvények. A Jacobi-féle függvény-mátrix és determinánsa. Sík-rugalmasságtani és tengely-szimmetrikus feladatok megoldása egy kereskedelmi végeeselemes programrendszer alkalmazásával. Virtuális munka elv és végeeselem-módszer háromdimenziós rugalmasságtani feladatokra. Izoparametrikus térbeli elemek:		

geometria, leképezés, interpolációs függvények. Numerikus integrálás a végeelem-módszerben. Egy kereskedelmi végeelemes programrendszer alkalmazása háromdimenziós feladatok megoldására.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsgajegy írásbeli vizsga alapján kerül megállapításra. A vizsgán a zárthelyi dolgozathoz maximálisan 40 pont szerezhető. A vizsgajegy a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítményből származó pontszám (az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) összege alapján: 0-19 pont: elégtelen (1), 20-23 pont: elégséges (2), 24-27 pont: közepes (3), 28-31 pont: jó (4), 32 ponttól: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeelem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.
2. Öchsner, A. - Merkel, M.: One-Dimensional Finite Elements: An Introduction to the FE Method, Springer-Verlag, 2013.
3. Hughes, T.J.R.: The Finite Element Method. Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, New York, 2000. ISBN 978-0-486-41181-1

**Ajánlott irodalom:**

1. Páczelt I.: A végeelem-módszer a mérnöki gyakorlatban, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1999.
2. Szabó, B.A. - Babuska, I.: Introduction to Finite Element Analysis, John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-97728-6
3. Reddy, J.N. – Gartling, D.K: The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics, Third Edition, CRC Press, 2010. ISBN 978-1-4200-8599-0

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CAD rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT005-B2 Levelező: GESGT005-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kiss Dániel, tanársegéd Tóth Dániel, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGET002-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 3D-s műszaki tervező rendszerek gyakorlati alkalmazása, mérnöki feladatok önálló megoldása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 2D-s műszaki rajzolás alapjai AutoCAD szoftverrel. Integrált tervezőrendszerek jelentősége, helye a géptervezésben, ilyen rendszerek jellemzői, felépítése. Vázlatkészítés alapjai, egyszerű 2D-s vázlatelemek létrehozása, geometriai és méret kényszerek alkalmazása. Egyszerű alakajátosságok létrehozása: kihúzás, forgatás. Boolean műveletek: összeadás, kivonás, metszet. Parametrikus tervezés, modellépítés egyenletekkel, alkatrészek módosítása. Alakajátosság alapú építőelemek áttekintése (letörés, lekerekítés, oldalferdeség). Modellek haladó létrehozása (söprések), módosítása, változó lekerekítések és átmenetek. Alakajátosságok transzformációja, kiosztások, tükrözések. Összeállítási modellek létrehozása. Összeállítási modellek vizsgálata (interferencia, metszetek).		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db önálló feladat Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmehtagadást kap.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db önálló feladat Aláírás feltétele az előadásokon és gyakorlatokon való részvétel. Aki a gyakorlati órák több mint 30%-án nem vesz részt, végleges aláírásmehtagadást kap.		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;  
<60-70%: elégséges;  
<70-80%: közepes;  
<80-90%: jó;  
<90-100%: jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Gyakorlati jegy 1-5. skálán értékelve az önálló feladat alapján:

0-60%: elégtelen;  
<60-70%: elégséges;  
<70-80%: közepes;  
<80-90%: jó;  
<90-100%: jeles.

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy.: Gyártóeszközök számítógépes tervezése. HEFOP-3.3.1.-2004-06-0012 elektronikus jegyzet, Miskolc, 2006.
2. M. Hzirz, W. Dietrich, A. Gfrerrer and J. Lang, Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development, Berlin: Springer-Verlag, 2013.

**Ajánlott irodalom:**

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: Boundary Representation Modelling Techniques, Springer, 2006, ISBN 978-1-84628-616-2
4. Jean Gallier: Curves and Surfaces in Geometric Modeling: Theory and Algorithms, Morgan Kaufmann, 1999, ISBN 978-1-55860-599-2

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségbiztosítás a szerelésben</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT138-B2 Levelező: GEGTT138-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT100-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a hallgatók megismertetése a gépipari szerelési folyamatok tervezési és kivitelezési módszereivel és alapelveivel. A hallgatók gyakorlati feladatok megoldásával elsajátítják a helyes szerelés műveleteit és üzemszintű minőségbiztosítási feladatait. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerelés szerepe és helye a gyártásban. Méretláncok vizsgálata. A szerelés technológiai folyamatának tervezése. Szerelési helyesség biztosítása. Kötésmódok és technológiai jellemzők. A szerelés szervezettsége. Szerelési rendszerek, a szerelés technikai feltételei. Képfeldolgozás és alakfelismerés a szerelésben. Minőségbiztosítási feladatok a szerelésben. Gépipari szerelvények rezgésdiagnosztikája. Szerelési eszközök ellenőrzése, minősítése. Speciális gépátvételi vizsgálatok, élettartamvizsgálat.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat, laboratóriumi jegyzőkönyv, beadandó feladatok. Aláírás: a zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, laboratóriumi jegyzőkönyv, beadandó feladatok. Aláírás: a zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Vizsga (60%), a laboratóriumi jegyzőkönyvek (20%) és a beadandó feladatok (20%) alapján. Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Vizsga (60%), a laboratóriumi jegyzőkönyv (20%) és a beadandó feladatok (20%) alapján. Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Németh T.: Gépipari szerelés, Műszaki könyvkiadó, 1981. 2. Whitney, D.E.: Mechanical assemblies, Oxford University Press, 2004.		

3. Brankamp, K.: Gyártási és szerelési kézikönyv, Bp., 1980.

**Ajánlott irodalom:**

1. Liker, J.: A Toyota-módszer, HVG Kiadó, 2008.

2. Vraukó L.: Gépipari szerelés példatár, Műszaki könyvkiadó, 1983.

3. Kalpakjian, Schmid: Manufacturing Engineering and Technology, Prentice-Hall, 2001.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségbiztosítás és -szabályozás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT136-B2 Levelező: GEGTT136-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Gyula, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a gépészmérnöki szakban alkalmazott legfontosabb minőségbiztosítási és minőségszabályozási feladatok és módszerek megismertetése a hallgatókkal. A gyakorlatokon konkrét ipari problémák és esettanulmányok feldolgozásán és megoldásán keresztül készségszinten elsajátítják a legfontosabb módszerek alkalmazását. Az egyéni és csoportos házi feladatok a problémamegoldási készséget fejlesztik. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Átfogóan ismeri a gépészmérnöki szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. <b>Képesség:</b> Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A minőség értelmezése, a minőségszabályozás kialakulása. A minőség létrehozásához szükséges alapvető tevékenységek. Mérőrendszer-elemzés. Gyártási folyamat jóváhagyása, gyártáselőkészítés. A gyártásközi minőségbiztosítás feladatai. Statisztikai folyamatszabályozás. Folyamatértékelés, szabályozó kártyák. Késztermékek minőségbiztosítási feladatai. A 6-sigma alapjai és módszerei. Minőségfejlesztő szabályozás, problémamegoldás. A 8D problémamegoldó módszer. Kockázatelemzés, FMEA. Teljes és részleges kísérlettervezés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db zárthelyi dolgozat, házi feladatok. Aláírás: zárthelyi dolgozatok legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, házi feladatok. Aláírás: zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Zárthelyi dolgozatok (80%), házi feladatok (20%). Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Zárthelyi dolgozat (80%), házi feladatok (20%). Értékelés: ötfokozatú.		

**Kötelező irodalom:**

1. Montgomery, D.C.: Introduction to statistical quality control, Wiley, 2002.
2. Gutassy A.: Ellenőrzés és minőségbiztosítás, Műszaki Tankönyvkiadó, 2011.
3. Kramer T., Magyar S., Németh L.: Minőségbiztosítás, minőség-ellenőrzés, B+V Kiadó, 2006.

**Ajánlott irodalom:**

1. Dézsán I.: Minőségbiztosítás, Műszaki könyvkiadó, 2014.
2. Juran, J. M., De Feo, J.A.: Juran's Quality Handbook, MCGraw Hill, 2010.
3. Koczor Zoltán (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV, Rheinland Akadémia, Bp.,2001.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségtechnikai alkalmazások</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT140-B2 Levelező: GEGTT140-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT134-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja minőségtervezési és -biztosítási technikák és módszerek szintetizálása, gépipari alkatrészek gyártásának és minőségbiztosítási folyamatainak teljeskörű tervezésének elsajátítása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Minőségellenőrzési feladatok gépipari alkatrészgyártáshoz kapcsolódó specifikus elemeinek és módszereinek áttekintése. A minőségbiztosítás gépiparban alkalmazott módszereinek áttekintése és strukturálása. Speciális szabványok (elsősorban járműipari) alkalmazása. Audit folyamat a járműipari alkatrészek gyártásában. Konkrét feladatmegoldás a félév során: bonyolult alkatrészek (lépcsős tengely, fogazott tárcsaszerű alkatrész, szekrényes alkatrész) funkcionális és technikai helyességének elemzése minőségügye szemszögből. A gyártási technológia folyamatlemeinek nagyvonalú áttekintése, a kapcsolódó minőségellenőrzési és minőségbiztosítási feladatok és tevékenységek meghatározása. Minőségellenőrzési és mérési dokumentáció elkészítése. Minőségbiztosítási fejlesztési feladat kidolgozása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db. Elméleti zárthelyi dolgozat. Egyéni tervezési feladat. Aláírás: A zárthelyi dolgozat és az egyéni feladat legalább elégséges szintű.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db. Elméleti zárthelyi dolgozat. Egyéni tervezési feladat. Aláírás: A zárthelyi dolgozat és az egyéni feladat legalább elégséges szintű.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A zárthelyi dolgozat (30%) és az egyéni tervezési feladat (70%) alapján. Értékelés: ötfokozatú.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A zárthelyi dolgozat (30%) és az egyéni tervezési feladat (70%) alapján. Értékelés: ötfokozatú.		

**Kötelező irodalom:**

1. Koczor Z.: Minőségirányítási rendszerek fejlesztése, TÜV, Budapest, 2001.
2. Vardeman, S.B.; Jobe, J.M: Statistical methods for quality assurance, Springer, 2016.
3. Berk, J.; Berk, S.: Quality management for the technology sector, Newnes, 2000.

**Ajánlott irodalom:**

1. Smith, G.: Cutting tool technology, Springer, 2008.
2. Kalpakjian, Schmid: Manufacturing engineering and technology, Prentice-Hall, 2001.
3. Dézsán I.: Minőségbiztosítás, Műszaki könyvkiadó, 2014.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Célgépek és tervezésük</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT012-B2 Levelező: GESGT012-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GESGT009-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatók ismerjék meg az automatizált tömeggyártás jellegzetes gyártóeszközeit, felépítésük kinematikáját és sajátítsák el tervezési módszertanukat. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A diszkrét gyártási folyamatok jellemzői, a gyártásautomatizálás alapfogalmai. Az automatizált gyártóeszközök ismertetése. Agregát célgépekkel kapcsolatos alapfogalmak ismertetése, az építő egységek jellemzői. Tipikus célgépépítő elemek bemutatása. Kompozíciós elvek ismertetése. Célgép tervezésének alapparamétereinek ismertetése. Célgépi műveletek időbeli kiosztásának problémái. Műveleti eszközök térbeli összevonásának jellemzői, eredményei. Többpozíciós célgépek jellemzői. Jellegzetes célgépi struktúrák, és időciklogramjaik. Agregát célgépek készülékeze, szerszámcsere ütemezés kérdései. Célgépi egységek kiválasztása. Agregát célgép tervezési mintafeladat bemutatása. Megvalósult célgépi struktúrák elemzése. Nem forgácsoló célgépek. Gyártmánykatalógusok, és használatuk bemutatása. (Suhner, Drillmatic Gmbh.) Célgépek vezérlésének tervezéséhez szükséges alapvető ismeretek áttekintése. Önálló tervezési feladat készítéséhez egy komplett célgépi esettanulmány bemutatása és elemzése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 1db zárhelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. A feladat értékelése: ötfokozatú skálán. A zárhelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán. Ponthatárok: 0 - 50% elégtelen 51 - 65% elégséges		

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolgozat

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Kötelező irodalom:**

1. Zsiga-Makó: CNC szerszámgépek, célgépek. Elektronikus jegyzet, Miskolc 2007.

2. Zsiga, Z.: NC technika alapjai

3. Makó Ildikó: Célgépek előadásvázlat

(az oktatótól mindhárom anyag elektronikusan elkérhető)

**Ajánlott irodalom:**

1. Erdélyi F: Szerszámgépek automatizálása II. Egyetemi jegyzet J14-1370, Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.

2. Dr. ING. Karlhenz Roth : KONSTRUIEREN MIT KONSTRUKTIONSKATALOGEN, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1982.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>CNC szerszámgépek programozása</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT010-B2 Levelező: GESGT010-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GESGT001-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatók ismerjék meg a nagy termelékenységű gyártás eszközeit különös tekintettel a CNC szerszámgépek programozási lehetőségeire. A programozási alap gyakorlatok bevezetik a hallgatókat a 2D és a 2,5D-s programozásba. A vezérlő specifikus programozás a SINUMERIK 840D és a HEIDENHAIN iTNC 530 vezérlők programozására ad példákat. Szerezzenek saját tapasztalatot a gépkezelés gyakorlat során a gépek programozása és tesztelése terén. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Diszkrét gyártási folyamatok jellemzői. NC és CNC vezérlés jellemzői, alkalmazási területei. CNC technika alkalmazásának előnyei és hátrányai. Geometriai információs rendszerek, esztergák, fúró-maró gépek geometriai információs rendszerei. A gépi, a programozói és a szerszám koordináta rendszerek jellemzői kijelölésük szabályai, kapcsolatai. CNC gépek tipikus üzemmódjai. CNC gépek kézi programozásának folyamata. Az útmérés, mint az NC technika jellegzetes funkciója. Az útmérés szerepe, módszerei, eszközei. Növekményes útmérők alkalmazásának sajátosságai, referenciapont felvételének jelentősége, módja. A kézi programozás folyamata és fő lépései. A felfogási terv, a szerszámterv és a mozgásterv elkészítésének lépései. Eszterga gépek programozásának sajátosságai. Eszterga gépek programozása. SINUMERIK 840 D eszterga-megmunkálóközpont programozása G kódos és ciklusos mintafeladat megoldásával. Hivatkozott kontúr leképezése alprogramként. Kontúrprogramozási gyakorlatok. Marógépek geometriai információs rendszere. Egyéni programozási feladat elkészítése. Marási programok G kódban. Marási programok G		

kódban. programírás folyamata, programok tagolása, szerkesztése, dokumentálása. CNC gépeknél alkalmazott szubrutinok felépítése, felhasználásuk módja. HEIDENHAIN programozási rendszer összehasonlítása a G kódos rendszerrel. HEIDENHAIN programozási rendszerben használható szerkesztések. Szimulátor használata. A félév során gépkezelési gyakorlatok, egyéni beosztásban, sajátidő biztosításával a CTXalpha500 esztergamegmunkáló-központon és DMU 40 5tengelyes marógépen, egyedi forgácsolási feladat programozása, tesztelése, majd a gépkezelő, a hallgatók jelenlétében, leforgácsolja az program szerinti megmunkálást.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó programozási feladat elégséges szintű beadása és 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán.

Ponthatárok:

0 - 50% elégtelen

51 - 65% elégséges

66 - 77% közepes

78 - 89% jó

90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó programozási feladat elégséges szintű beadása és 1db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A z

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 1db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 1 db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Kötelező irodalom:**

- 1.Zsiga-Makó: CNC szerszámgépek, célgépek. Elektronikus jegyzet, Miskolc 2007.
2. Zsiga, Z.: NC technika alapjai (SZGT oktatási anyag)
- 3.CTXalpha 500 programozási segédlet (SZGT oktatási segédlet)
4. DMU 40 programozási segédlet (SZGT oktatási segédlet)

**Ajánlott irodalom:**

- 1.Számítógéppel támogatott technológiák - CNC,CAD,CAM. Mátyási Gyula, Sági György
2. CNC-PROGRAMOZÁS ALAPJAI-Hervay Péter dr., Czéh Mihály, Dr. Nagy P. Sándor
- 3.SINUMERIK programozási leírás (gépkönyv)
- 4.HEIDENHAIN programozási leírás (gépkönyv)
5. A CNC megmunkálás alapjai/ Fundamentals of CNC Machining , 2014 Autodesk, In, [http://academy.titansofcnc.com/files/Fundamentals\\_of\\_CNC\\_Machining.pdf](http://academy.titansofcnc.com/files/Fundamentals_of_CNC_Machining.pdf)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépek mérése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT011-B2 Levelező: GESGT011-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kiss Dániel, tanársegéd Fekete Tamás, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megmunkáló berendezések üzemeltetése során felmerülő leggyakoribb hibaterületek megismerése, valamint e hibák, káros jelenségek kimutatására, felismerésére szolgáló diagnosztikai eljárások bemutatása, gyakorlati készségek elsajátítása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A mérés fogalma, mérési eljárások ismertetése. Általános mérőkör. A jelátalakítás fizikai elvei. A rezisztív jelátalakítás módjai, nyúlásmérő bélyeg. A rezisztív jelátalakítás hibaforrásai. A piezoelektromos jelátalakítás elve. Terhelési esetek, anyagtulajdonság. Szeizmikus rezgésérzékelők 1 szabadságfokú modellje. Általános periodikus jelek frekvenciaanalízise, Fourier-sorok. Aperiodikus jelek spektrumanalízise. Csapágydiagnosztika elvi alapjai. Optoelektronikai (lézeres) elvű jelátalakítás. Nyomásérzékelő szenzorok, induktív-elvű elmozdulás-mérés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Részvétel az előadások+gyakorlatokon a "Tanulmányi és Vizsgaszabályzat"-ban előírt mértékben. 1 db 2 órás évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%-100% - jeles. Részvétel a laborgyakorlatokon, mérési bemutatásokon.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Részvétel az előadások+gyakorlatok legalább 50%-án. 1 db 2 órás évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Kollokvium, melynek szükséges feltétele a félévvégi aláírás megszerzése. A kollokvium írásbeli jellegű, 2 órás, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%-100% - jeles. Amennyiben a hallgató javítani szeretne legalább elégségesre sikerült írásbeli során megszerzett vizsgajegyén, úgy a vizsgát követően szóbeli lehetőséget kap magasabb szintű tudásának bizonyítására.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Kollokvium, melynek szükséges feltétele a félévvégi aláírás megszerzése. A kollokvium írásbeli jellegű, 2 órás, melynek értékelése 1-5 skálán történik. Ponthatárok: 0-50% - elégtelen, 50,1%-62,5% - elégséges, 62,3%-75% - közepes, 75,1%-87,5% - jó, 87,6%-1

**Kötelező irodalom:**

1. Baráti A.: Szerszámgép - vizsgálatok, Budapest, Műszaki Kvk., 1988. p. 1-277.
2. J.G. Webster: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC Press, 1999.

**Ajánlott irodalom:**

1. S.P. Venkateshan: Mechanical measurements. Wiley&Sons, 2015
2. A. Bewoor, V. Kulkarni: Metrology & Measurement. McGraw-Hill, 2009
3. V.K. Madiseti: The digital signal processing handbook, CRC-Press, 2009
4. S.A. Dyer: Instrumentation & Measurement, John Wiley&Sons, Inc. 2001
5. R. Bracewell: The Fourier-transform & its applications, McGrawHill, 2000



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tervezési projektek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT021-B2 Levelező: GESGT021-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytypus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GESGT009-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása egy egyedi, összetett mérnöki feladat megoldása során. Az önálló probléma felismerés és munkavégzés képességének kialakítása. A későbbi szakdolgozat előkészítése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerszámgépészeti és célgép tervező specializációs hallgatók esetében a gyártóeszközök területéről származó konkrét ipari probléma megoldásával kell foglalkozniuk a hallgatóknak. A feladat kidolgozásában az oktató támogatásával, a hallgató végzi a feladat kidolgozását, ahol a feladat előrehaladása során növekvő önállóság az elvárás. A feladatokhoz nem léteznek kidolgozott megoldási sablonok, mert valamennyi feladat egyedi. A feladat során a hallgató bizonyítja, hogy képes az önálló mérnöki tevékenységre azáltal, hogy a korábban megtanult ismeretanyagot egy konkrét tervezési feladatra alkalmazza.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db önálló összetett mérnöki feladat elkészítése és bemutatása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele az 1db önálló komplex mérnöki feladat elkészítése és bemutatása.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy a feladat értékelésétől függ: elégtelen (1) 0-49 %, elégséges (2) 50-59 %, közepes (3) 60-69 %, jó (4) 70-79 %, jeles (5) 80-100 %.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy a feladat értékelésétől függ: elégtelen (1) 0-49 %, elégséges (2) 50-59 %, közepes (3) 60-69 %, jó (4) 70-79 %, jeles (5) 80-100 %.

**Kötelező irodalom:**

1. Takács, Gy.: Komplex tervezés, Útmutató és segédlet, 2014 (elektronikus oktatási segédlet),  
[https://geik.uni-miskolc.hu/data/subjects\\_pdf/GESGT119-B.pdf](https://geik.uni-miskolc.hu/data/subjects_pdf/GESGT119-B.pdf)

**Ajánlott irodalom:**

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Forgógépdiaosztika és -  karbantartás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT031-B2 Levelező: GEVGT031-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja az alapvetően energetikai és vegyipari gépészeti területeken működő technológiai rendszerek és forgógépek rezgési jelenségeken alapuló diagnosztikai eljárásainak áttekintése, meghibásodások rendszerezése, azok elkerülésére tett intézkedések megismerése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáúréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája		

során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Gépkarbantartás fogalma, karbantartási technikák. A gép állapot és karbantartás kapcsolata, az állapotváltozás, a meghibásodás folyamata. A meghibásodási folyamat során mérhető és érzékelhető állapot jellemzők számbavétele, mérési – vizsgálati lehetőségek.

A forgó gépek mechanikai állapot figyelésének leginkább elterjedt és széles körben alkalmazott módja a rezgésmérés, rezgéselemzés.

Rezgési alapfogalmak áttekintése, harmonikus rezgés, egyszabadságfokú lengőrendszer. A mérhető fizikai jellemzők azonosítása, kiválasztása. Alapvető mozgás egyenletek, a rezgés vektoros értelmezése.

A rezgésmérés eszközei. Érzékelők típusai, érzékenység, frekvencia átvitel, alkalmazási területek. A mérési paraméterek kiválasztása, egyszerű rezgésszint mérők. A rezgésdiagnosztika mérőeszközei, spektrum analízátorok, on-line – off-line mérőrendszerek.

Rezgésspektrum, Fourier transzformáció, FFT analízis. Időjelek, szűrők, spektrumelemzés. A feltárható hibák típusai, és súlyosságuk meghatározása spektrumelemzés útján. A gyakoribb hiba típusok, úgymint egyensúly hiba, tengely beállítási hiba, gördülő csapágy hiba, alap-fellazulás hiba, motor elektromos hibák, rezonancia, stb. azonosítása a rezgésdiagnosztika eszközeivel. A szükséges intézkedések, javítások meghatározása, gépfelügyeleti rendszer felépítése üzem – üzembrész szinten.

Helyszíni és padi kiegyensúlyozás. Rezgésérősségi és kiegyensúlyozottsági szabványok, előírások.

Rezgésmérés és kiegyensúlyozás gyakorlati bemutatása tesztpadon.

Esettanulmányok.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Zárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Zárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. SKF – A rezgésdiagnosztika elemei; Szerkesztette: Dr. Dömötör Ferenc (SKF Svéd Golyóscsapágy Rt. / Budaörs 1996.)
2. ISO 10816, MSZ EN 60034-14
3. Állapotfüggő Karbantartás Műszaki Diagnosztika I. Rezgésdiagnosztika – Dr. Nagy István

**Ajánlott irodalom:**

1. Rezgésdiagnosztika I. -II. kötet; Szerkesztette: Dr. Dömötör Ferenc (Dunaújváros 2008; ISBN 978-963-87780-0-0)
2. Dr. Gaál Zoltán, Dr. Kovács Zoltán Megbízhatóság, karbantartás – ISBN 963733226X
3. Proven Guidelines for Rotating Machinery Excellence – William E. Forstoffer
4. Dr. Nagy István, Baksai Gábor, Sólyomvári Gábor Állapotfüggő Karbantartás Műszaki Diagnosztika II. Termográfia – ISBN 978-963-06-0808-4

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Nyomástartó rendszerek B</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT015-B2 Levelező: GEVGT015-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Siménfalvi Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Petrik Máté, adjunktus		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEVGT012-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja és feladata, hogy megismertesse a hallgatókat a nyomástartó edények nem nyomásalapú terheléseivel, feszültséganalízisével, a nem héjszerkezetű nagynyomású nyomástartó edények tervezésével, a nyomástartó edények és csővezetékek korróziós jelenségeivel, különleges szerkezeti anyagokkal. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáúrással rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája		

során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Nyugvó és mozgó tömítések, tömítés hatásábrája. Karima és tömítőfelület megoldások. Karimák szilárdsági ellenőrzése. Edények nem nyomáslapú terhelései. Emelőfülek, vízszintes edény alátámasztása nyereggel, gyűrűvel, függőleges edény alátámasztása patával, lábakkal, szoknyával, gyűrűvel. Méretezés szél és földrengés terhelésre. A héjelmélet határa. Vastagfalú edények geometriai határai. Vastagfalú, nagynyomású héjak korróziós jelenségei. Vastagfalú henger és gömb feszültségállapota, Lamé egyenletek. Terhelési esetek, azok kombinációi. Nagynyomású készülékek szerkezeti elemei, bontható és nem bontható zárófelületei. Különleges szerkezeti anyagú készülékek (plattírozás, zománcozás). Vékony- és vastagfalú hengeres berendezések végeelemes analízise. Hengeres tartály elemzésének elkészítése végeelem szoftverrel, a kapott eredmények összehasonlítása analitikus megoldással. Hő és mechanikai terhelés figyelembevétel. Nyomástartó edények korróziós jelenségei, a korrózió fajtái, megjelenési formái. A korrózió elkerülésének módjai.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Fábry György: Vegyipari Gépészek Kézikönyve, Műszaki könyvkiadó, Bp. 1987
2. Bodor-Szabó: Nyomástartó berendezések szilárdsági méretezése, Műszaki könyvkiadó, Bp. 19829/2001.
3. Elektronikus előadás jegyzet: [http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/EVG/content/10/10\\_7.zip](http://geik.uni-miskolc.hu/intezetek/EVG/content/10/10_7.zip)
4. Vincenzo Vullo: Circular Cylinders and Pressure Vessels. Stress Analysis and Design (Springer International Publishing Switzerland 2014)

**Ajánlott irodalom:**

1. John F. Harvey, Donald M. Fryer: High Pressure Vessels. Chapman and Hall ISBN 0-412-07451-6
2. Josef L. Zeman Pressure Vessel Design. The Direct Route. Elsevier ISBN 978-0-08044-950-0
3. Philip A. Schweitzer: Corrosion Engineering Handbook. Fundamentals of Metallic Corrosion. CRC Press ISBN 978-0-8493-8243-7

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari berendezések anyagai és hegesztésük</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT310-B2 Levelező: GEMTT310-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Gáspár Marcell, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Meilinger Ákos egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A vegyipari berendezésekben és erőművekben alkalmazott anyagok tulajdonságainak és kiválasztási szempontjainak megismerése, ezen anyagok hegesztéstechnológiájának áttekintése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A vegyipari berendezésekben és erőművekben alkalmazott anyagok kiválasztásának általános szempontjai. Igénybevételi módok, az igénybevétel és a károsodás kapcsolata. Az alapvető károsodási fajták: alakváltozás, törés, kopás, korrózió, anyagok és szerkezetek leromlása. A károsodás anyagspecifikus vonatkozásai. Anyagkiválasztás különböző hőmérsékleten üzemelő szerkezeteknél. Tároló és nyomástartó edények hegesztett kötéseinek követelményei. Az MSZ CEN ISO/TR 15608 szabvány csoportosítási rendszerébe tartozó, vegyipari területen alkalmazott acélok és hegesztésük: szerkezeti acélok, nyomástartó berendezésekben és csövekben alkalmazott acélok, melegszilárd acélok, ferrit, martenzites és kiválóan keményített rozsdamentes acélok, ausztenites rozsdamentes acélok, duplex rozsdamentes acélok, revésedésálló acélok, Ni ötvöztetésű hidegszívós acélok. Vegyes kötések. Technológiai csővezetékek hegesztésének sajátosságai. Alumínium ötvözetek tulajdonságai, csoportosítása és hegesztése. A vegyipari és erőművi területen alkalmazott hegesztéstechnológiák sajátosságai. Hegesztéstechnológia tanúsítása. Javító- és felrakó hegesztés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 zárthelyi dolgozat alapján szerezhető az aláírás		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 zárthelyi dolgozat alapján szerezhető az aláírás		



**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

aláírás, kollokvium;

az elégséges határa 50%, jeles 86% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; az írásbeli vizsgát kötelezően szóbeli vizsga követ

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

aláírás, kollokvium;

az elégséges határa 50%, jeles 86% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; az írásbeli vizsgát kötelezően szóbeli vizsga követ

**Kötelező irodalom:**

1. Szunyogh L. (főszerkesztő): Hegesztés és rokon technológiák (kézikönyv), Gépipari Tudományos Egyesület, Budapest, 2007, p. 1-895 ISBN 978-963-420-910-2
2. Komócsin M.: Gépipari anyagismeret, 5. átdolgozott kiadás, COKOM Kft., Miskolc, 2008, ISBN 963 00 8932 7 p. 1-412.
3. Bödök K.: Korrózió- és hőálló acélok. Felhasználói kézikönyv. CORWELD, 1994.
4. Balogh A.; Sárvári J.; Schäffer J.; Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003. p. 143-270
5. ASM Handbook, 10th Edition, Vol. 6.: Welding, Brazing, Soldering, p: 1-1299

**Ajánlott irodalom:**

1. Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft., Miskolc, 2003. p. 822
2. Balogh, A.; Lukács, J.; Török, I. (szerk): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2015. (ISBN 978-963-358-081-3)
3. Balogh, A.: Ömlesztő hegesztő eljárások. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem Továbbképzési Központ. 2001. p.: 1-315.
4. Lippold, J.C.; Kotecki, D. J.: Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels, 1st Edition, Wiley, 2005. (ISBN-13 978-0471473794)
5. Abe, F.; Kern, T-U.; Viswanathan, R.: Creep-Resistant Steels, 1st Edition, Woodhead Publishing, 2008. (ISBN 9781845694012)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari műveletek B</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT022-B2 Levelező: GEVGT022-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szepesi L. Gábor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Petrik Máté, adjunktus, Kállai Viktória tud. Seg. Mts.		
<b>Javasolt félév:</b> 6	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja és feladata, hogy a hallgatók alapismereteket szerezzenek az anyagátadással kapcsolatos műveletekről, alapvető, gyakorlati számítási tapasztalatot szerezzenek a művelettani méretezésről. Megismerjék a jellemző konstrukciós kialakításokat. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotonitáúrással rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségszinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája		

során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Hőcserélők méretezése, LMTD, NTU eljárások

Bordázott csöves hőcserélők számítása.

Hősugárzás. Eltolódási törvény. VF-eljárás. Hősugárzásnak kitett csövekben kialakuló hőátviteli folyamatok elemzése. Gázok hősugárzása. Kemencékben lejátszódó hőtani folyamatok elemzése.

Bepárlás művelete, bepárlók anyag és hőmérlege. Forrpontemelkedések számítása. Sómérleg fogalma.

Többtestes bepárlás hőmérséklet és nyomásviszonyai.

Bepárló konstrukciók, kialakítások.

Kristályosítás művelete. Csíráképződési mechanizmusok. Kristályok mérete. Kristályosító konstrukciók.

Termodinamikai egyensúly fogalma. Fázisok értelmezése. Szabadsági fok fogalma. Gibbs-féle fázisszabály értelmezése. Egykomponensű rendszerek egyensúlya

Gőz-folyadék egyensúly értelmezése többkomponensű rendszerek esetén. Raoult-Dalton törvények. T-x, p-x diagramok. Antoine egyenletek.

Egyensúlyi állandó, relatív illékonyosság definíciója. Egyensúlyi görbe értelmezése, azeotrop pont definíciója.

Eltérés az ideális és reális törvények között.

Egyszerű flash- desztilláció fojtás nélkül és fojtással. Anyagmérleg, T-x diagramon ábrázolása. Konóda szabály. Fordított karok szabálya. Nyitott rendszerű lepárlás, Rayleigh-egyenlet és annak numerikus integrálása.

Állandó és változó refluxú szakaszos desztilláció.

Rektifikálás művelete, elméleti tányér definíciója, Munkavonalak értelmezése az egyensúlyi diagramon.

Minimális refluxarány, optimális refluxarány. Minimális tányérszám meghatározása

Gáz-folyadék rendszer egyensúlya. Gázok oldhatósága, Henry törvény. Kétfilmelmélet, egyesített anyagátadási együttható meghatározása.

Ellenáramú abszorber anyagmérlege. Minimális locsolás meghatározása. Deszorpció (Sztrippelés)

Oszlop konstrukciók. Tányéros töltelékes oszlopok kialakítása. Tányértípusok, tölteléktípusok.

Megengedett gázsebesség meghatározása. Folyadékterhelés. Terhelhetőségi diagramok.

Szárítás művelete. Szárító közeg és nedves anyag tulajdonságok, definíciók. Egyszerű konvekciós szárító modellje, visszakeveréses szárító modellje. Szárító konstrukciók.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%: közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgázárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Fonyó Zs.,Fábry Gy., - Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1998, ISBN 963 18 9040 6
2. Fejes- Fábry – Vegyipari gépek és műveletek II Tankönyvkiadó Bp., 1975  
ISBN 963 17 0695 8
3. Fábry Gy. – Vegyipari gépek és műveletek III. Tankönyvkiadó Bp., 1989  
ISBN 963 18 1776 8

**Ajánlott irodalom:**

1. Fábry Gy. – Vegyipari gépészek kézikönyve  
Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN 963 10 6583 5
2. Perry- Chemical engineering handbook, 8th ed. Section 5. DOI: 10.1036/0071511288

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Termelésmenedzsment</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GTVIM6001B-B2 Levelező: GTVIM6001B-B2L <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GTK VTI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szakon kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Berényi László, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Harangozó Zsolt mesteroktató Lates Viktor mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A cél a termelésirányítás alapvető feladatainak és a toló, illetve húzó termelésirányítás lényegének megismerése. A termeléstervezési számítások elsajátításával a hallgatók képesek lesznek saját munkaterületükön közreműködni a termelési feladatok áttekintésére.		
<b>Tudás:</b>		
<b>Képesség:</b>		
<b>Attitűd:</b>		
<b>Autonómia és felelősség:</b>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Termelésmenedzsment helye a vállalatoknál; gyakorlat: szűk keresztmetszet általános értelmezése. Termelésmenedzsment alapfogalmak. Kapacitás-számítás; gyakorlat: egy termék több keresztmetszet számítások. Kapacitás-számítás; gyakorlat: vezértípusos megoldás, optimalizálás. Idő szerepe a termelésirányításban; gyakorlat: egy sorozat átfutási ideje. Sorozatgyártás átfutási ideje; gyakorlat: tápláló és táplált egységek összehangolása. TKM modellezés; gyakorlat: TKM modell felépítése, mátrixok generálása. TKM modellezés; gyakorlat: TKM számítások. Készletek szerepe a termelésirányításban; gyakorlat: optimális rendelési nagyság meghatározása. Karbantartás-menedzsment; Konzultáció; gyakorló példák megoldása. Esettanulmányok elemzése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> zárhelyi dolgozat elméleti kérdésekkel és számpéldákkal		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Zárhelyi dolgozat alapján		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Berényi, L. (2021). Termelésmenedzsment. Miskolc: Miskolci Egyetem. 2. Haizer, J., Render, B., Munson, C. (2019): Operations management. London: Pearson 3. Vörös, J. (2010). Termelés- és Szolgáltatásmenedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó 4. Illés, B. et al (2012). Termeléstervezés és –menedzsment. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó ( <a href="http://miskolc.infotec.hu/">http://miskolc.infotec.hu/</a> ) 5. Koltai, T. (2006). Termelésmenedzsment. Budapest: Typotex		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Reid, R.D., Sanders, N.R. (2020). Operations management. New York: Wiley 2. Demeter, K., Szász, L. (2017). Ellátásilánc-menedzsment. Budapest: Akadémiai Kiadó 3. Kovács, Z. (2001). Termelésmenedzsment. Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó 4. Waters, C.D.J. (1991). An introduction to operations management. Wokingham: Addison-Wesley		

5. Slack, N. (2006). Operations and process management: Principles and practice for strategic impact.  
Harlow: Financial Times Prentice Hall

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Alakító szerszámgépek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT004-B2 Levelező: GESGT004-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatók ismerjék meg a legfontosabb képlékeny alakító technológiák gyártóeszközeit, szerszámgépeit. A hallgatók ismerjék meg a különféle energia-, löket-, és erő-karakterisztikájú alakító szerszámgépek fajtáit, kinematikai felépítéseit és működéseit. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Szerszámgépek általános bemutatása, csoportosítása, rendszerezése. Fejlődésük története. A Képlékenyalakító szerszámgépek csoportosítása, alakítási technológiák csoportosítása és ismertetése. Energia-karakterisztikájú gépek (ellenütőskalapácsok, mechanikus kalapácsok, rugós kalapácsok, légpárnás kalapácsok). Energia-karakterisztikájú gépek (dörzssajtók). Löket-karakterisztikájú gépek (forgattyús mechanizmusok). Forgattyús mechanizmusok kinematikai elemzése. Erő-karakterisztikájú gépek (hidraulikus sajtók). Hengersorok, hengerművek. Hajlító gépek (lemez, cső és rugó- hajlítógépek). Kivágó, lemezvágó gépek. Gyors prototípus technológiák és gépei. Nagy energiasűrűségű alakító gépek. Műanyag alakítás szerszámgépei (fröccsöntő gépek,). Drót és kábelgyártás gépei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 2db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. A feladat értékelése: ötfokozatú skálán. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán. Ponthatárok: 0 - 50% elégtelen 51 - 65% elégséges 66 - 77% közepes		

78 - 89% jó  
90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat megfelelő szintű beadása és 2db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolg

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 2db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzet számtani átlag.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 2db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzet számtani átlag.

**Kötelező irodalom:**

1. Simon G.: Szerszámgépek B, oktatási segédlet, (az oktatótól elektronikusan elkérhető)

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Kiss Ervin – Dr. Voith Márton : Kohógéptan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.
2. Kordoss József : Szerszámgépek II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
3. Kordoss J. Berkes R. Szücs J. : Különleges szerszámgépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.
4. Weck, M.: Werkzeugmaschinen , I. - VI., VDI Buch, Düsseldorf, 2013.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Különleges és precíziós gyártástechnológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT150-B2 Levelező: GEGTT150-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kredítpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók betekintést nyernek a különleges és precíziós technológiák fizikai folyamataiba és alkalmazási lehetőségeibe, megismerik azok technológiájának alapvető elemeit. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Különböző fizikai elveket hasznosító nagy energiasűrűségű megmunkálások csoportosítása és jellegzetességei. Mechanikai, kémiai és hőenergiát hasznosító eljárások. A sugaras megmunkálások jellemzői. Ultrahangos megmunkálás, abrazív vízsugaras vágás jellegzetességei és alkalmazásai. Elektroeróziós megmunkálások. Megmunkálás plazmával és lézerrel. Megmunkálás elektron- és ionsugárral. Nagysebességű megmunkálások, gyorsmarás, rapid prototyping. Mikromegmunkálások. Ultraprecíziós megmunkálások. Nanotechnológiák. Különleges technológiai feltételek és eszközök.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db beadandó feladat és annak prezentálása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db beadandó feladat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346 2. Niebel-Draper-Wysk: Modern manufacturing process Engineering, Mc Graw-Hill Publishing Company 1989, p986. 3. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

1. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p313
2. T. Jagadeesha: Non-Traditional Machining Processes, I K International Publishing House, 2016, p268
3. Carl Sommer: Non-Traditional Machining Handbook, Advance Publishing, 2009, p432

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Nemfémes anyagok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT307-B2 Levelező: GEMTT307-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Marosné Dr. Berkes Mária, egyetemi tanár <b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 16 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja az alapozó szaktárgyakban szerzett ismeretek kiegészítése a nemfémes anyagokra – kerámiákra és polimerekre és ezek kompozitjaira – vonatkozó anyagtudományi és technológiai ismeretekkel. Feladata a gépészmérnöki gyakorlatban előforduló műszaki polimerek, kerámiák és legfontosabb kompozitjaik szerkezeti sajátosságainak, jellegzetes típusainak, tulajdonságainak, előállításának és műszaki alkalmazásának, valamint fejlesztési irányainak megismertetése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszűlető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A polimerszerkezetek kialakulása, előállítása. A polimerek osztályozása. Szerkezeti jellemzés: konstitúció, konformáció, konfiguráció. A makromolekuláris szerkezet és a tulajdonságok, ill. mechanikai viselkedés összefüggései. Termomechanikai 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. Kerámiák fogalma, osztályozása, alapvető jellemzői, a szerkezet és tulajdonságok kapcsolata. Kerámiák mechanikai tulajdonságai, jellemző károsodási módjai és mechanikai vizsgálatai. Kerámiák szívósságnövelő eljárásai.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 2 db Zh, elektronikus tesztek, csoportfeladat (ppt beszámoló). Az aláírás feltételei: a gyakorlatokon való 100%-os és aktív részvétel, az évközi zárthelyik (1 db) sikeres teljesítése a következők szerint: az előírt zárthelyi min. 50%-os (elégéses) teljesítése. Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os (elégéses) teljesítése, továbbá 3 db mérési feladat elégéses szintű teljesítése (jegyzőkönyv leadásával).		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Félévközi számonkérés tekintettel a levelező képzés korlátozott időkeretére órarenden kívüli elektronikus tesztek megírásával történik. Az aláírás megszerzésének feltétele az előadások legalább 60%-án való részvétel és két elektronikus teszt megírása, m		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

A gyakorlati jegy (GYJ) megszerzésének feltétele: az aláírás megléte. A gyakorlati jegy értékének kialakítása: a zárthelyik, csoportfeladat, tesztek, labormérések és az óralátogatottság pontozásos értékelése alapján történik. A félév során szerezhető max. pontszám: 200. A GYJ értéke: a max. pontszám 50%-a alatt elégtelen, 50%-tól elégséges, 60%-tól közepes, 70%-tól jó és 80%-tól jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy értéke az elektronikus zárthelyik révén szerezhető max. pontszám alapján a következő: max. pontszám 50%-a alatt elégtelen, 50%-tól elégséges, 60%-tól közepes, 70%-tól jó és 80%-tól jeles.

**Kötelező irodalom:**

1. Marosné, B.M.: Nemfémes anyagok és technológiák, GEMTT009-B c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak elektronikus jegyzetei és segédletei: ME, <http://edu.uni-miskolc.hu/moodle/course/view.php?id=166>;
2. Gál. I., et al: Anyagvizsgálat, Szerk. Tisza M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. pp. 1-494, ISBN 963 661 452 0;
3. Somiya at al.: Handbook of Advanced Ceramics, 2 Volume Set, Elsevier, 2003, ISBN 0-12-654640-1;
4. Fakirov, S. Fundamentals of Polymer Science for Engineers, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2017, Online ISBN:9783527802180
5. Barsoum, M.W.: Fundamentals of Ceramics (Series in Materials Science and Engineering) 1st Edition, Routledge; 2002, ISBN 978-0750309028, p624.,

**Ajánlott irodalom:**

1. S. Musikant: What every engineer should know about CERAMICS, Marcel Dekker, Inc, 1991, New York, ISBN 0 8247 8498 7;
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.
3. Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2-An introduction to properties, Applications and Design 3rd 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
5. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1976., ISBN: 0-471-47860-1; 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakedolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTTSzD-BG_A-B2 Levelező: GEMTTSzD-BG_A-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2, GEMTT351-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A szakdolgozat készítéshez szükséges ismeretek átadása, megszerzése. <b>Tudás:</b> Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására <b>Attitűd:</b> Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A Szakdolgozat kidolgozásához szükséges irodalomkutatás lehetséges útjainak megismerése. Szerkezeti elem anyagmegválasztásának szempontrendszere, azok elemei, technológia megválasztás alternatívái. Gazdaságossági elemzéséhez szempontrendszer kidolgozása. Roncsolásos és roncsolásmentes vizsgálatok elemzésre, alkalmazási területeinek összeállítása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése, prezentálása a témavezető felé.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> A feladat előrehaladását jelentő beszámolók időbeni elkészítése, prezentálása a témavezető felé.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Féléves szakdolgozat feladat dokumentációjának elkészítése, félévközi teljesítmény értékelése. A szakdolgozat készítését a témavezető értékeli a féléves munka alapján (1-5-ig).		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Féléves szakdolgozat feladat dokumentációjának elkészítése, félévközi teljesítmény értékelése. A szakdolgozat készítését a témavezető értékeli a féléves munka alapján (1-5-ig).		
<b>Kötelező irodalom:</b>		

Egyéni kutatómunka és témavezetői jóváhagyás alapján a szakdolgozat témájába tartozó szakirodalom magyar és idegen nyelven.

**Ajánlott irodalom:**

Egyéni kutatómunka és témavezetői jóváhagyás alapján a szakdolgozat témájába tartozó szakirodalom magyar és idegen nyelven.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTTszGyBG_A-B2 Levelező: GEMTTszGyBG_A-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Anyagtechnológia
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Gáspár Marcell Gyula, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Lukács Zsolt, egyetemi docens, Dr. Kuzsella László egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT351-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy a hallgatók ipari körülmények között megismerjék az anyagtechnológiai eljárásokat és berendezéseket, valamint hogy olyan műszaki feladatokat oldjanak meg az adott vállalatnál, amelyek problémaköre alapul szolgál leendő szakdolgozatuk témájához. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Átfogóan ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, módszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Munkája során képes alkalmazni és betartatni a biztonságtechnikai, tűzvédelmi és higiéniai szabályokat, előírásokat. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány		

munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A tantárgy teljesítése során a hallgatók vállalatoknál vesznek részt gyakorlaton. Megismerik a cég felépítését, az ott alkalmazott technológiai eljárásokat, a gyártórendszerek működését és irányítását. Egyéni feladat keretében a cégnél lévő műszaki probléma megoldásával foglalkoznak. Ez a téma kerül későbbiekben részükre szakdolgozat téma kiírására.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás feltétele a 6 hetes nyári gyakorlat teljesítésének a cég által történő igazolása, valamint egy nyári gyakorlati beszámoló beadása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele a 6 hetes nyári gyakorlat teljesítésének a cég által történő igazolása, valamint egy nyári gyakorlati beszámoló beadása.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák, Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 4. kiadás., 2003. p. 143-270
2. ASM Handbook, 10th Edition, Vol. 4. Heat Treating, Vol. 5. Surface Engineering, Vol. 6.: Welding , Brazing, Soldering, Vol. 14. Forming and Forging

**Ajánlott irodalom:**

1. Tisza, M. (szerk.): Képlékenyalakítás a járműiparban, Miskolci Egyetem, 2015, ISBN 978-963-358-082-0
2. Balogh A., Lukács J., Török I. (szerk.): Hegeszthetőség és a hegesztett kötések tulajdonságai – Kutatások járműipari acél és alumíniumötvözet anyagokon, Miskolci Egyetem, 2015, ISBN 978-963-358-081-3
3. Zsoldos I. (szerk): Fejezetek nemfémes anyagok legújabb járműipari kutatási területeiből, Széchenyi István Egyetem, Győr, 2015, ISBN 978-615-5391-36-1
4. Kocsisné Baán M., Marosné Berkes M., Szilágyiné Bíró A. (szerk.): Nitridálás – korszerű eljárások és vizsgálati módszerek, Miskolci Egyetem, 2015, ISBN 978-963-358-080-6



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Anyagtechnológiák a gyártási folyamatokban</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT308-B2 Levelező: GEMTT308-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Gáspár Marcell, egyetemi docens; Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens; Dr. Kuzsella László, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy alapvető célkitűzése megismertetni a hallgatókkal a képlékenyalakítás, a hőkezelés és a hegesztés technológiáit és a gyártási folyamatokban való alkalmazhatóságukat. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Behatóan ismeri a gépészeti szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat, azok előállításának módszereit, alkalmazásuk feltételeit. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Hegesztő eljárások alkalmazhatósága, kiválasztás szempontjai. Egyedi- és kissorozatú gyártás hegesztő eljárásai, jellegzetességük. Tömeggyártás hegesztő eljárásai, jellegzetességük. A hegesztéstechnológiában rejlő lehetőségek. Hegesztést megelőző gyártási folyamatok hatása. A hegesztés következményei. Forrasztás, alkalmazhatósága. Előkészítő műveletek, következmények. Hőkezelő eljárások alkalmazhatósága, kiválasztás szempontjai. Ragasztástechnológia, kiválasztási szempontok, előkészítő műveletek, várható eredmény. Hőkezelési technológia kiválasztási szempontjai. A hőkezelés előkészítése és következményei. Képlékenyalakító eljárások alkalmazhatósága, kiválasztás szempontjai. Előkészítő műveletek, következmények. Képlékenyalakító szerszámok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 zárthelyi dolgozat, 1 pótzárthelyi dolgozat. A zárthelyik értékelési módja: 50%-tól elégséges; 80% felett jeles. Az aláírás feltétele: a félévközi zárthelyi vagy pótzárthelyi eredményes teljesítése (minimum 50%); vagy a 2 zárthelyi együttes eredménye minimum 40%; a kötelezően előírt gyakorlatok látogatása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Utolsó konzultációs időpontban írásbeli zárthelyi legalább elégséges (50%-nál nagyobb) teljesítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

Aláírás, kollokvium; megajánlott vizsgajegyet kaphat, akinek a 2 zárthelyi átlageredménye minimum 80%. Az elégséges határa 50%, jeles 80% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; az írásbeli vizsgát kötelezően szóbeli vizsga követ.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Aláírás, kollokvium; megajánlott vizsgajegyet kaphat, akinek a 2 zárthelyi átlageredménye minimum 80%. Az elégséges határa 50%, jeles 80% fölött, e két érték között az osztályozás lineáris skála szerint történik; az írásbeli vizsgát kötelezően szóbeli viz

**Kötelező irodalom:**

1. Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895
2. Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003, vagy későbbi, p. 143-352
- 3.
- 4.
- 5.

**Ajánlott irodalom:**

1. Gál, G., Kiss, A., Sárvári, J., Tisza, M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2004. p. 1-316.
2. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157
3. Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft. Mérnökiroda, Miskolc, 2003. p. 822
- 4.
- 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gyártási folyamatok és rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT126-B2 Levelező: GEGTT126-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kovács György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT114-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók képessé válnak a gyártási folyamatok szervezésére és tervezésére, a gyártórendszerekben lezajló folyamatok elemzésére és irányítására. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A gyártási folyamatok és a gyártási rendszerek fogalomköre és fő jellemzői. A gyártástervezés és a technológiai tervezés viszonya, fő feladataik. A gyártási technológia előzetes megtervezése, a gyártási forma kiválasztása. Kapacitások és terhelések megállapítása. A bő-, a szűk- és az alapvető gyártási keresztmetszetek meghatározása. A szűk keresztmetszetek feloldásának módszerei. Kapacitás számítása vezértípusban. A gyártórendszerek fajtái és struktúrája. A gyártórendszerek tervezésének technológiai, szervezési és módszertani alapjai. A rugalmasan automatizált gyártás rendszerei és eszközei. Megmunkáló, munkadarab ellátó, szerszám ellátó, információs és forgácskezelő alrendszerek, valamint azok elemei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egyéni tervezési feladat legalább elégséges szintű elkészítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Szóbeli vizsga, 1-től 5-ig terjedő osztályzat.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Szóbeli vizsga, 1-től 5-ig terjedő osztályzat.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dudás I.; Cser I.: Gépgyártástechnológia IV., Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004. 2. Horváth M.; Markos S.: Számítógéppel Integrált Gyártás. Felsőoktatási tankönyv. Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 1996. 3. Chrystolouris G.: Manufacturing Systems: Theory and Practice, Springer, 2006.		
<b>Ajánlott irodalom:</b> 1. Mátyási Gy.: Számítógéppel támogatott technológiák, Műszaki Kiadó, 2007. 2. Horváth M.; Markos S.: Gépgyártástechnológia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1995.		

3. Groover M. P.: Introduction to Manufacturing Processes, Wiley Edition, 2011.
4. Jingshan L.; Meerkov S. M.: Production Systems Engineering, Springer, 2009.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakedolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTTSzD-BG_T-B2 Levelező: GEGTTSzD-BG_T-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEGTT120-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A BSc képzést lezáró szakdolgozat elkészítése. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szakdolgozat kiírás tematikái a gépgyártástechnológia különböző területeit ölelik fel, melynek során egy adott termékek gyártástechnológiájának kidolgozása a feladat. Ennek megfelelően tematikai területek: az alkatrész, illetve szerszámgyártás, a szerelés, a minőségbiztosítás tervezése, a műszaki fejlesztés illetve innováció. A kidolgozás magában foglalja a megadott termék technológiai terveinek kidolgozását. A kidolgozás részletessége a gyártás jellegének megfelelően történik (sorrendtervezés, művelettervezés, műveletelem tervezés, stb.). A kidolgozást tervezésvezető és konzulens irányítja, illetve segíti, a kapcsolódó adminisztrációs feladatokat tárgyfelelős koordinálja. A tartalmi és formai elemeket "Módszertani tájékoztató" szabályozza.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Rendszeres konzultáció a tervezésvezetővel, a félévközi jegy megszerzésének feltétele a szakdolgozat határidőre történő leadása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Rendszeres konzultáció a tervezésvezetővel, a félévközi jegy megszerzésének feltétele a szakdolgozat határidőre történő leadása.		

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

1-től 5-ig terjedő osztályzat a félévközi teljesítmény, valamint a félév végén leadott szakdolgozat alapján

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

1-től 5-ig terjedő osztályzat a félévközi teljesítmény, valamint a félév végén leadott szakdolgozat alapján

**Kötelező irodalom:**

1. Fridrik, L. - Nagy, S. - Orosz, L. - Vékony, S.: Alkatrészgyártás és szerelés I. (Alkatrészgyártás). Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
2. Gribovszki, L.: Gépipari megmunkálások, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.
3. Horváth, M. - Somló, J.: A forgácsoló megmunkálások optimalítása és adaptív irányítása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
4. T.E. Vollman: Manufacturing Planning and Control Systems, Irwin Professional Publishing, 1997, p896

**Ajánlott irodalom:**

1. D. Kochan: Folyamattervezés és feldolgozás a gépgyártásban, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1981.
2. Gépipari technológusok zsebkönyve, Szerkesztette Rábel, Gy., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
3. Peter Scallan: Process Planning, Butterworth-Heinemann Oxford 2003, ISBN 0 7506 5129 6, p496
4. Pálmai, Z.: Fémek forgácsolhatósága, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.
5. Jacobs, H. I.: Optimális forgácsolás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
6. Fridrik, L.: Forgácsolás I. (Forgácsoláselmélet) Miskolci Egyetemi Kiadó, 1992.
7. Dudás I.: Gépgyártás-technológia I. A gépgyártás-technológia alapjai., Műszaki Könyvkiadó, 2000.
9. Dudás I.: Gépgyártástechnológia II. Forgácsoláselmélet, technológiai tervezés alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001.
10. Dudás, I.: Gépgyártástechnológia III. A megmunkálási eljárások és szerszámaik. Fogazott alkatrészek gyártása és szerszámaik. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003.
11. Górski, E.: Alakos megmunkálószerszámok Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTTSzGyBG_T-B2 Levelező: GEGTTSzGyBG_T-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
	<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT120-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Szakmai gyakorlat szerzése. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Iparvállaltnál eltöltött szakmai tapasztalat, feladatkészítés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Beszámoló és igazolás beadása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Beszámoló és igazolás beadása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szerszám- és készüléktervezés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT124-B2 Levelező: GEGTT124-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Gépgyártás-technológia
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Sztankovics István, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Nagy Antal, mérnök tanár		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT114-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy oktatásának feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókat a szerszámok és készülékek tervezésének alapjaival, sajátosságaival. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Gyártóeszközök feladata és célja. A szerszámtervezés élgeometriai-, mozgásgeometriai- és gyártásgeometriai vonatkozásai. Alakos kések és marók, üregelő szerszámok, lefejtő szerszámok tervezése. Programszerszám tervezés. Készülékek a megmunkáló rendszerben. A készülékek általános felépítése. A készülékekkel szemben támasztott követelmények. A készülékelemek tervezése. A helyzetmeghatározás és elemei. Bázisok megválasztása. Szorítás és elemei. Készülékelemek megválasztása. Tájoló- központosító- és osztószerkezetek. Elemekből összerakható készülékezés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 2 db félévközi feladat		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat, 2 db félévközi feladat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> 1-től 5-ig terjedő osztályzat		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Gorski: Alakos megmunkálószerszámok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.		



2. Molnár J. - Szabó S.: Készüléktervezés, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1995.

3. David Spitler, Jeff Lantrip, John Nee, David A Smith: Fundamentals of Tool Design, Fifth Edition, 2003, p.404

**Ajánlott irodalom:**

1. Dudás I. - Cser I.: Gépgyártás-technológia IV., Gyártás és gyártórendszerek tervezése. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004.

2. Frank: Gyártóeszközök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

3. Cverencz J., Váradi A.: A gépgyártás készülékei, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1989.

4. George E. Kane: Modern Trends in Cutting Tools, 1982, p262

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Csapágyazások</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET078-B2 Levelező: GEGET078-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Sarka Ferenc, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Bihari Zoltán egyetemi docens Tóbis Zsolt mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGET004-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja részletesen megismertetni a hallgatókat a csapágyazások különböző típusaival. Elsajátítani a csapágyak be- és kiszerezésével kapcsolatos ismereteket. Csapágyak károsodási formáinak felismerése és károsodás okának felderítése. Megismerni a csapágyazások karbantartásával kapcsolatos követelményeket. Megtanulni a lézeres tengelybeállító készülék használatát. Továbbá elsajátítani a szíjhajtások beállításának technikáját és a szíjfeszesség beállító készülék használatát. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1ea: Csapágyazásokról általánosan. Siklócsapágyak és gördülőcsapágyak általános tulajdonságaik. Jellemző felhasználási területük. 1gyak: Korábbi tanulmányok felfrissítése. Csapágyat terhelő erők meghatározásának módja. Csapágy élettartam számítása, módosított élettartam meghatározása. Statikus teherbírás számítása.		

2ea: Gördülőcsapágyak károsodása. Károsodások jellemző képe, károsodás oka, megjelenésük okai. 2gyak: Balesetvédelmi oktatás. Csapágyszerelés és karbantartás eszközei és készülékei. Számítási gyakorlat.  
3ea: Feszítőhüvelyes és lehúzó hüvelyes csapágyak beépítési és kiválasztási kérdései. Terhelő erők, élettartam, illesztések. 3gyak: Csapágyszerelési gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
4ea: Kúpgörgős csapágyak beépítési és kiválasztási kérdései. 4gyak: Terhelő erők, élettartam, illesztések. 4gyak: Csapágyszerelési gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
5ea: Olajnyomás felhasználása a csapágyszerelésben. Drive-up módszer használata. 5gyak: Csapágyszerelési gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
6ea: Melegítéssel szerelt csapágyak beépítési kérdései. 6gyak: Csapágyszerelési gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
7ea: Tengelybeállítás és szíjfeszesség beállítása. 7gyak: Tengelybeállítás és szíjfeszesség beállítása, gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
8ea: zárthelyi dolgozat. 8gyak: Csapágyszerelési gyakorlat. Számítási gyakorlat.  
9ea: pót zárthelyi dolgozat. 9gyak: Csapágyszerelési gyakorlat

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

1db zárthelyi dolgozat elégséges szintű megírása. 51%-tól aláírást szerez elégséges (2). További jegyek: 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

1db zárthelyi dolgozat elégséges szintű megírása. 51%-tól aláírást szerez elégséges (2). További jegyek: 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi feladatokra kapott osztályzatot egyharmad súllyal beszámítjuk a vizsgajegybe. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A félévközi feladatokra kapott osztályzatot egyharmad súllyal beszámítjuk a vizsgajegybe. Vizsgajegy 5 fokozatú. 0-50%:1, 51-70%:2, 71-80%:3, 81-90%:4, 91-100%:5.

**Kötelező irodalom:**

1. SKF főkatalógus, 6000HU, 2006, Svédország
2. SKF Bearing Maintenance Handbook, ISBN 978-91-978966-4-1, 2011,
3. Molnár László – Varga László: Gördülőcsapágyazások tervezése, ISBN 963-10-2073-8
4. Sarka Ferenc - Tóbis Zsolt - Bihari Zoltán: Csapágyazások, egyetemi jegyzet. ME E-lering, zárt kurzus

**Ajánlott irodalom:**

1. Johannes Brändlein- Paul Eschmann- Ludwig Hasbargen - Karl Weigand: Ball and Roller Bearings: Theory, Design and Application, ISBN-13: 978-0471984528
2. Wälzlagerpraxis – Handbuch zur Gestaltung und Berechnung von Wälzlagerungen. Schaeffler. ISBN978-3-7830-0401-4

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gépszerkezetek VEM alkalmazásai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET077-B2 Levelező: GEGET077-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szabó Ferenc, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGET002-B2 és GEGET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Végeselemes modellezés, a végeselemes programok fejlődésének és piacának bemutatása, egy piacon kapható végeselemes program használatának elsajátítása, saját végeselemes modell vizsgálata <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A végeselemek programok kialakulása, fejlődése, piaca. Rövid történeti áttekintés. A végeselemes módszer alkalmazása a termékek tervezésénél. Modellépítési stratégiák. Optimálási módszerek, Kuhn- Tucker optimalitási kritérium		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A kidolgozandó feladat bemutatása szóbeli előadásban, írott jegyzőkönyv beadása a feladatról, ellenőrző teszt megírása. A kidolgozandó feladat legalább 90%-os szintű teljesítése az aláírás feltétele, a gyakorlati jegy a teszt, a beadott jegyzőkönyv és a szóbeli előadás eredményeiből (1/3, 1/3, 1/3 arányban) tevődik össze.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az aláírás megszerzésének feltétele az optimalás témakörében a félév során kiadott kidolgozandó házi feladat megoldása és beadása.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

Ötfokozatú jegy az összesített vizsgajegy végeredménye. Elégségeshez az elérhető maximum legalább 40%-ának teljesítése szükséges. A teszt 50 pontos, 0-19 pont 1 (elégtelen), 20-27 pont 2 (elégséges), 28-34 pont 3 (közepes), 35-42 pont 4 (jó), 43-50 pont 5 (jeles).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele egy végeleemes feladatnak a tanszék számítástechnikai laborjában történő helyszíni megoldása. A feladat max. 50 pontot ér, 0-19 pont 1 (elégtelen), 20-27 pont 2 (elégséges), 28-34 pont 3 (közepes), 35-42 pont 4

**Kötelező irodalom:**

1. Martin, H.C.-Carey, G.F.: Bevezetés a végelelem-analízisbe. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1976.
2. SRAC: COSMOS/M User Guide.(Macro Language) Santa Monica, CA. USA, 1995.
3. Szabó J. Ferenc, Bihari Zoltán, Sarka Ferenc: Termékek, szerkezetek, gépelemek végeleemes modellezése és optimalása. Szakmérnöki jegyzet. Készült a Foglalkoztatáspolitikai és Munkaügyi Minisztérium (HEFOP) Humán erőforrás-fejlesztés Operatív Program keretében (elektronikus jegyzet), Miskolci Egyetem, Miskolc, 2006

**Ajánlott irodalom:**

1. Farkas, J.: Fémszerkezetek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.
2. Gallagher, R. H. ; Zienkiewicz, O. C.: Optimum structural design. Wiley, New York.
3. Szabó Ferenc J., Sarka Ferenc, Tóbis Zsolt: Numerikus analízis, szimuláció, termékminőség.
4. Oktatási segédlet (jegyzet), TÁMOP-4.1.2.-08/1/A-2009-0001, G3-08 Modulelem, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2011. március

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakedolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGETSzD-BG_G-B2 Levelező: GEGETSzD-BG_G-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Takács Ágnes, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A tantárgy feladata a szakdolgozat elkészítése, célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas az önálló tervezői tevékenységre. Feltétlenül szükséges hozzá, hogy a hallgató ismerje a gépészeti ábrázolás elemeit (Géprajz, GEGET002B), valamint a konstrukciós tervezés fortélyait (Gépelemek I., GEGET003B, valamint Gépelemek II. GEGET004B).</p> <p><b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazói szinten ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai, valamint munkaegészségügyi területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Átfogóan ismeri a gépészeti szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes a gépészeti meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására, javítástechnológiai feladatok megoldására</p> <p><b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására,</p>		

megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.

**Tantárgy tematikus leírása:**

Egyénre szabott tervezési feladat kidolgozásának folytatása a tervezésvezető és a 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, illetve ellenőrzi a hallgató által elvégzett számításokat, tervrajzokat, stb.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

1db féléves feladat, 1 db PowerPoint-os beszámoló

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

1db féléves feladat

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

ötfokozatú értékeléssel; prezentáció, valamint a minimum 90%-ban kész szakdolgozat+ szükség szerinti tervrajzok bemutatása. A tervrajzok szükségességét az egyéni feladatkiírások tartalmazzák. Ötfokozatú minősítés: 0-50% elégtelen, 51-60% elégséges, 61-80% közepes, 81-90% jó, 90-100% jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

ötfokozatú értékeléssel; valamint a minimum 90%-ban kész szakdolgozat+ szükség szerinti tervrajzok bemutatása. A tervrajzok szükségességét az egyéni feladatkiírások tartalmazzák. Ötfokozatú minősítés: 0-50% elégtelen, 51-60% elégséges, 61-80% közepes, 8

**Kötelező irodalom:**

1. Takács Ágnes: Szakdolgozat készítés – Útmutató és segédlet a feladat elkészítéséhez BSc. szakos gépészmérnök hallgatók részére, elektronikus jegyzet, Miskolc, 2011.

**Ajánlott irodalom:**

A konzulens az egyéni feladatoknak megfelelően tesz javaslatot ajánlott irodalomra, illetve további kötelező irodalomra.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGETSzGyBG_G-B2 Levelező: GEGETSzGyBG_G-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bihari Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGET011-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az egyetemi tanulmányok során elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. A hallgatók különböző, általuk választott ipari cégeknél helyezkednek el 6 hetes gyakorlatra a nyári hónapokban. A tapasztalataikról, elvégzett munkájukról beszámoló formájában adnak számot. A hallgatóknak lehetőségük van megismerkedni a munka világával. <b>Tudás:</b> Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A 6 hetes szakmai gyakorlat során a hallgatónak egy egyszerű mérnöki feladat megoldásán kell dolgoznia a fogadó vállalat profiljába illeszkedően. Munkájáról szakmai beszámolót kell készíteni. A vállalatnál kijelölt konzulens irányítja a tevékenységet, valamint a gyakorlat végén értékeli a hallgató munkáját.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Szakmai beszámoló készítése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Szakmai beszámoló készítése		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Kétfokozatú skálán, megfelelt/nem felelt meg értékeléssel		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Kétfokozatú skálán, megfelelt/nem felelt meg értékeléssel		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. 2. 3. 4. 5.		



**Ajánlott irodalom:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Tribológia alapjai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGET175-B2 Levelező: GEGET175-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GET	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Géptervező
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Szávai Szabolcs, egyetemi docens Németh Géza, egyetemi adjunktus		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A kenés, kopás, súrlódás főbb jelenségeinek ismertetése, a tribológiai jellemzők megismerése. Hidrodinamikus és hidrosztatikus csapágyak tervezési és méretezési kérdései. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. Mi a tribológia? Tribotechnika. A tribológiai rendszer. Súrlódás és kopás fajtái. Nyugalmi és mozgó súrlódás. A súrlódási tényező és az azt befolyásoló tényezők 1. Mi a tribológia? Tribotechnika. A tribológiai rendszer. Súrlódás és kopás fajtái. Nyugalmi és mozgó súrlódás. A súrlódási tényező és az azt befolyásoló tényezők 2. A viszkozitás, a viszkozitási tényezőket befolyásoló jellemzők. A viszkozitás mérése rotációs viszkoziméterrel 3. A kenőanyagok alkalmazásának célja, csoportosításuk. A kenőolajok és a kenőolajokkal szemben támasztott követelmények. Az adalékanyagok. Kenőzsírok. 4. A Stribeck-diagram felépítésére. A folyadéksúrlódás kialakulása. A hidrodinamikai erők keletkezésének feltételei. A síkfelület siklómozgása következtében kialakuló folyadéksúrlódási jellemzők		

5. A kenőfilm gyakorlati megvalósításának lehetőségei. Állandó terhelésű és állandó csúszósebességű ékhatású sík felületepárok. Hidrodinamikusan kialakítottak. A Reynolds-egyenlet, és annak megoldásai egyszerű síkfelületek esetén. A terhelési szám, súrlódási szám és átáramlási szám.
6. Az állandó terhelésű és állandó fordulatszámú henger siklófelületű hidrodinamikusan kialakított csapágyak sebesség- és nyomáseloszlása.
7. A csapágyban időegység alatt keletkező hőmennyiség számítási módszere. A hőegyensúly egyenlet. A környezetnek időegység alatt átadódó hőmennyiség számítása.
8. A hidrodinamikai elven működő siklócsapágy tervezése, önálló feladatmegoldás
9. Hidrosztatikus csapágyak. Méretezési feladat.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele: - Az előadásokon és a gyakorlatokon való aktív részvétel, a félévben egy mérési feladat elvégzése és a mérési jegyzőkönyv határidőre, megfelelő szinten való benyújtása. Az elméleti és gyakorlati órákon minimum 70%-os jelenlét szükséges, melyet a jelenléti ív aláírásával igazolni kell.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

A tárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga.

- A félév elismerésének (az aláírás megszerzésének) feltétele: - Az előadásokon és a gyakorlatokon való aktív részvétel, a félévben egy mérési feladat elvégzése és a mérési jegyzőkönyv határidőre, megfelelő szinten való benyújtása.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az összpontszám 50, melyből 0-19:2, 20-26:2, 27-33:3, 34- 42: 4, 41-50: 5. Az eredményes (legalább (2) elégséges) írásbeli eredmény birtokában szóbeli vizsga tehető.

**Kötelező irodalom:**

Kötelező irodalom:

1. Valasek I., Tribológia, Tribotechnik Kft., Budapest, 2003.
2. Neale, M. J., The Tribology Handbook, Butterworth Heinemann, London, 1995.
3. Dr. Jenei István, Ladányi Gábor: Kenésgazdálkodás, Digitális Tankönyvtár 2003

**Ajánlott irodalom:**

1. The Design of Rolling Bearing Mountings (Design Examples covering Machines, Vehicles and Equipment), Publ. No. WL 00 200/5 EA, FAG OEM und Handel AG FAG Bearings Limited, Schweinfurt, 1998.
2. The Design of Rolling Bearing Mountings (Design Examples covering Machines, Vehicles and Equipment), Publ. No. WL 00 200/5 EA, FAG OEM und Handel AG FAG Bearings Limited, Schweinfurt, 1998. (<http://www.basco.com.pe/fag.htm>)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Képlékenységtan</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET022-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kiss László, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMET012-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a képlékenységtan legfontosabb alapfogalmait, a képlékeny alakváltozás elméleti összefüggéseit és bevezetést kap a rudak rugalmas-képlékeny alakváltozásának számításába. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott szerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A képlékenységtan tárgya. Feszültségi állapot. Feszültségi deviátor. Alakváltozási állapot. Alakváltozási deviátor. Képlékenységi feltételek, szemléltetésük. Képlékenységtani elméletek. Képlékenységtani feladatok egytengelyű feszültségi állapot esetén: prizmatikus rudak húzása, nyomása, rugalmas-képlékeny hajlítása. Prizmatikus rudak rugalmas-képlékeny csavarása. Vastagfalú cső rugalmas-képlékeny egyensúlya. Képlékeny síkfolyás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Béda Gy.: Szilárdságtan IV/1, IV/2, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.
2. Kaliszky S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.
3. Maugin, G.A.: The Thermomechanics of Plasticity and Fracture, Cambridge University Press, 1992.

**Ajánlott irodalom:**

1. Prager W. - Hodge, P.G.: Tökéletesen képlékeny testek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.
2. Simo, J.C. - Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity, Springer-Verlag, 1998.
3. de Souza Neto, E.A. - Perić, D. - Owen, D.R.J.: Computational Methods for Plasticity, Theory and Applications, John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-69452-7

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakdolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMETSzD-BG_E-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Bertóti Edgár, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2, GEMET020-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A BSc képzést lezáró szakdolgozat beadható formában történő elkészítése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató előző félévekben előkészített munkájának lezárása. A szükséges számítások elvégzése, kiértékelése, valamint a következtetések megfogalmazása. A szakdolgozat elkészítése, megírása. Az elvégzett vizsgálatok menetét és az eredményeket egy maximálisan 100 oldal terjedelmű szakdolgozat formájában kell dokumentálni és az elkészült szakdolgozatot az előírt határidőre be kell adni.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

Az aláírás feltétele a konzultációs alkalmakon történő rendszeres megjelenés, valamint a feladat kitűzésében szereplő témából a tervezésvezető által jóváhagyott írásos anyag határidőre történő benyújtása.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy megállapítása pontozás alapján történik, maximálisan 80 pont adható. A pontszám az alábbi szempontok alapján kerül megállapításra:

- a dolgozat szerkezete, stílusa;
- formai követelményeknek való megfelelés;
- vonatkozó szakirodalom feldolgozása;
- a vizsgálati módszerek és eredmények megválasztásának, kivitelezésének és bemutatásának színvonala;
- az elvégzett munka megfelelő bemutatása;
- az alkotó jellegű tevékenység vizsgálata, az eredmények hasznosíthatósága.

A gyakorlati jegy értéke: 0-39 pont: elégtelen (1), 40-47 pont: elégséges (2), 48-55 pont: közepes (3), 56-63 pont: jó (4), 64-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.

**Ajánlott irodalom:**

A tervezésvezető és a konzulens javaslatainak megfelelően.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMETSzGyBG_E-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMET020-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az egyetemi tanulmányok során elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása a gyakorlatban. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott szerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseik következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Egyénenként változó szakmai feladat megoldása a fogadó vállalat/intézmény előírásai szerint. A hallgatónak végzett munkájáról szakmai beszámolót kell készítenie.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Szakmai beszámoló.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		



Az aláírás feltétele a 6 hetes nyári szakmai gyakorlatról készített szakmai beszámoló elfogadható szintű elkészítése és beadása.

Értékelése: megfelelt / nem megfelelt.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

**Ajánlott irodalom:**

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Több-test dinamikai szimulációk</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET015-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgyfelelős:</b> Dr. Szirbik Sándor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMET003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a műszaki gyakorlatban előforduló több-test rendszerek numerikus szimulációját. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Több-test rendszerek fizikai alapjai, alkalmazási területei. Több-test rendszerek formalizmusainak osztályozása. Több-test rendszer szoftverek. Merev tagokból álló több-test rendszerek mozgásegyenleteinek előállítás. Rugalmas testek mechanikája. Rugalmas testek nagy mozgásának leírása. Rugalmas testek tehetetlenségi nyomatékai. Általánosított rugalmas erők. Kinematikai kényszerek. Rugalmas testeket tartalmazó több-test rendszerek mozgásegyenletei. Referencia elmozdulás és rugalmas elmozdulások csatolása. Független koordináták és multiplikátor technika alkalmazása. Végeselemes formalizmus. Kinetikus energia. Általánosított rugalmas erők. Koordináta redukció.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerzhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerzhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> <b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

1. Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005.
2. Marghitu, D.B.: Mechanisms and Robots Analysis with MATLAB, Springer-Verlag, 2009.
3. Woernle, C.: Mehrkörpersysteme, Springer-Verlag, 2011.

**Ajánlott irodalom:**

1. Wittenburg, J.: Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, 2008.
2. Nikravesh, P.E.: Computer-Aided Analysis of Mechanical Systems, Prentice Hall, 1988.
3. de Jalón, G.J. - Bayo, E.: Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems - The Real-Time Challenge, Springer-Verlag, 1994.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Végeselem-módszer programozása</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMET025-B2 Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b> MMI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Mérnöki modellezés
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Baksa Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMET014-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> <b>Gyakorlat (levelező):</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tananyag elsajátításával a hallgató megismeri a végeselemes programok felépítését, továbbá képes lesz rövid végeselemes kódok megírására és használatára. Cél az is, hogy a kereskedelmi szoftverek programozásának lehetőségét is lássa a hallgató. <b>Tudás:</b> Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseiről következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Programozási nyelvek áttekintése. Tárolási módok, tömbkezelés, függvények, strukturált programozás alapjai. Végeselemes programok építő elemei. Húzott-nyomott és hajlított-nyírt rúdelemek, merevségi és tömegmátrixok. Kétdimenziós elemek: síkalakváltozás, síkfeszültség. Tengely-szimmetrikus feszültség és nyúlás. Lokális-globális koordináták, numerikus integrálás. Elemek illesztése. Peremfeltételek alkalmazása. Egyenletrendszerek típusai, megoldási technikák. Példák egydimenziós húzott-nyomott rúdelemekre, két- és háromdimenziós rácsos szerkezetekre. Példák hajlított-nyírt rúdelemek programozására. Bevezetés egy kereskedelmi végeselemes programrendszer programozásába. A kereskedelmi szoftverek felépítése. Tesztkörnyezet kialakítása. Kódrészletek vizsgálata, változtatása és alkalmazása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás két évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírásával szerezhető meg. Zárthelyi dolgozatonként maximum 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. Az aláírás megszerzésének feltétele: az évközi zárthelyikből bármilyen eloszlásban legalább 32 pont elérése.		

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):****Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegy két évközi zárthelyi dolgozat eredménye alapján kerül megállapításra. Zárthelyi dolgozatonként maximálisan 40 pont, összesen legfeljebb 80 pont szerezhető. A gyakorlati jegy értéke az elért pontszám alapján: 0-31 pont: elégtelen (1), 32-41 pont: elégséges (2), 42-51 pont: közepes (3), 52-61 pont: jó (4), 62-80 pont: jeles (5).

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):****Kötelező irodalom:**

1. Páczelt I. - Szabó T. - Baksa A.: A végeelem-módszer alapjai, HEFOP jegyzet, 2007.
2. Smith, I.M. - Griffiths, D.V.: Programming the Finite Element Method, 4th Edition, John Wiley & Sons, 2004.
3. Bathe, K.J.: Finite Element Procedures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996. ISBN 0-133-01458-4

**Ajánlott irodalom:**

1. Fish, J. - Belytschko, T.: A First Course in Finite Elements, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. ISBN 0-470-03580-3
2. Chapman S.J.: Fortran 95/2003 for Scientists and Engineers, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2004.
3. Portela, A. - Charafi, A.: Finite Elements Using Maple. A Symbolic Programming Approach, Springer-Verlag, 2002.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Gyártási folyamatok minőségbiztosítása</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT146-B2 Levelező: GEGTT146-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
	<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kovács György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT134-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Cél a gyártási folyamatok főbb minőségbiztosítási alapelveinek és módszereinek megismertetése a hallgatókkal a Lean módszerek figyelembevételével. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. <b>Autonómia és felelősség:</b> Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A gyártási folyamatok és a gyártórendszerek főbb jellemzői. A technológiai tervezés szintjei. A termelés stratégiai döntései. A gyártás fő- és segédfolyamatai. A gyártási folyamat szervezése. Kapacitás, átbocsátóképesség. Műveletkapcsolás típusai, alkalmazásuk. A lean szemlélet lényege, alapjai. A folyamatos folyamatfejlesztés lényege, módszerei. Lean-specifikus problémamegoldó módszerek alkalmazása a minőségfejlesztésben. A kulcsteljesítmény indikátorok szerepe és alkalmazása, hatékonyságfejlesztést támogató módszerek. A munkakultúra és a folyamatminőség kapcsolata.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Szóbeli vizsga, 1-től 5-ig terjedő osztályzat.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Szóbeli vizsga, 1-től 5-ig terjedő osztályzat.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Dudás I.; Cser I.: Gépgyártástechnológia IV. Gyártás és gyártórendszerek tervezése, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004. 2. Koczor Z. (szerk.): Minőségirányítás rendszerek fejlesztése, TÜV Rheinland Akadémia, Budapest, 2001.		

3. Koczor Z. (szerk.): Bevezetés a minőségügybe. A minőségügy gyakorlati kérdései, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2000.

**Ajánlott irodalom:**

1. Kardos K.; Jósvai J.: Gyártási folyamatok tervezése, Széchenyi István Egyetem, jegyzet, 2006.

2. Hartman, M. G. (editor): Fundamental Concepts of Quality Improvement, 2002.

3. Stamatis, D. H.: Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution, 2003.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hibaelemzés és megbízhatóság</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT144-B2 Levelező: GEGTT144-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT104-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerje a megbízhatóság fogalomrendszerét és modellezését, a megbízhatósági adatok ábrázolásának lehetőségeit, valamint a hibafeltérési módszereket, a statisztikai hibaanalízist. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltérására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseiről következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A megbízhatóság fogalomrendszere. A megbízhatóság modellezése. Kcsolódó matematikai-statisztikai alapok. Eloszlások (Weibull, Lognormal stb.), Bayes-i modell. Akcelerációs modellek (Arrhenyus, Eyring). Termék-élettartam. Életciklus modellek. Birnbaum-Saunders, Gamma, Extrém érték stb. Megbízhatósági adatok ábrázolása. Megbízhatósági tesztek. HPP modell. Eloszlás-alapú modellek. Megbízhatósági adatok elemzése. MLE. Illeszkedésvizsgálat. Sokaságok összehasonlítása (regresszióelemzés). Hibafeltérési módszerek összefoglalása. Kísérlettervezési módszerek alkalmazása a hibaanalízisben. Célfüggvényállítás. Statisztikai hibaanalízis. Gépek, berendezések karbantartása. Kockázatértékelés. Objektív valószínűség-alapú módszerek. Szubjektív valószínűség-alapú módszerek. FMEA. Konstruktív és folyamat FMEA alkalmazási lehetőségei és korlátai. A rendszer FMEA lényege és alkalmazása. dFMEA készítés esettanulmány alapján.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db zárthelyi dolgozat megírása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db zárthelyi dolgozat megírása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A zárthelyi dolgozat értékelése 1-5-ig terjedő osztályzattal		



**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A zárthelyi dolgozat értékelése 1-5-ig terjedő osztályzattal

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh Albert, Dukáti Ferenc, Sallay László: Minőségellenőrzés és megbízhatóság, Budapest, 1980, Műszaki Kvk., 536 p., ISBN: 963 10 2586
2. Gaál Zoltán, Kovács Zoltán: Megbízhatóság, karbantartás, Veszprém, VEK 2002, 342 p., ISBN: 963 7332 26 X
3. D. H. Stamatis: Failure mode and effect analysis : FMEA from theory to execution, Milwaukee, ASQ Quality Press, 2003., 455 p : ill ; ISBN: 0 87389 598 3

**Ajánlott irodalom:**

1. A gyártáselőkészítés és az előállítás minőségtervezése, valamint irányítása. A hibaelemzés értékelés és minőségi továbbfejlesztés, 1982, 291 p., Budapesti Műszaki Egyetem Továbbképző Intézete előadássorozatából, ISSN 0324-2358: 4982, ISBN: 963 431 383 3
2. Gépfenntartás filozófiája, hibaelemzés, gyengepont feltárás, diagnosztika, gépek rongálódási folyamatai, gépfenntartás készülékezése, 353 p, ISBN: 963 00 6777 3, Gépüzemfenntartás, 963 00 6776 5. 1
3. Mangey Ram: Reliability Engineering: Methods and Applications (Advanced Research in Reliability and System Assurance Engineering), Boca Raton 2019, CRC Press, 458 p., ISBN-13: 978-1138593855, ISBN-10: 1138593850

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Minőségbiztosítás a mechanikai technológiákban</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMTT309-B2 Levelező: GEMTT309-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> ATI	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kovács Péter Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Meilinger Ákos, egyetemi docens		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEMTT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A mechanikai technológiák során felmerülő befolyásoló tényezők hatásának megismerése a minőségre. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A minőségbiztosítás általános kérdései hőkezelésnél; az anyagminőség, az alkalmazott berendezések és technológia befolyása a minőségre. Ellenőrzési eljárások és módszerek. Acélok hőkezelő eljárásai és a minőséget befolyásoló lényeges tényezőik. Képlékenyen alakított darabok minőségének jellemzése. Alakadó eljárások: porkohászat és alakos öntés. Az alakadás minőségbiztosítása. Az alakítási eljárások áttekintése, technológiai paraméterek hatása a termék minőségére. Hegesztett termékek minőségének jellemzése. A hegesztő eljárások áttekintése, szervezeti, eszköz, személyi és eljárás technológiai paraméterek hatása a termék minőségére.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 zárthelyi dolgozat, szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat, 1 évközi feladat; az aláírás megszerzésének feltétele az előadási órák legalább 60%-án való részvétel és a kötelező gyakorlatok mindegyikének teljesítése,		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 zárthelyi dolgozat, szükség esetén 1 pótzárthelyi dolgozat; az aláírás megszerzésének feltétele az előadási órák legalább 60%-án való részvétel		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat és az önálló feladat pontszámai együttesen alakítják ki, ötfokozatú skálán; 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-69% = közepes, 70-79% = jó, 80-100% = jeles		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		

a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat alakítja ki , ötfokozatú skálán; 0-49% = elégtelen, 50-59% = elégséges, 60-69% = közepes, 70-79% = jó, 80-100% = jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Balogh, A. – Sárvári, J. – Schäffer, J.- Tisza, M.: Mechanikai technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003.
2. Vukota Boljanovic: Metal Shaping Processes: Casting and Molding, Particulate Processing, Deformation Processes, and Metal Removal, Industrial Press Inc., 2009., ISBN 0831133805, 9780831133801

**Ajánlott irodalom:**

1. Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157
2. Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895
3. Gál Gaszton – Kiss Antal - Sárvári József – Dr. Tisza Miklós: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 2000.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakedolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTTSzD-BG_B-B2 Levelező: GEGTTSzD-BG_B-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEGTT140-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Szakedolgozat elkészítése a képzésen tanultak szintetizálásával. Irodalomkutatásban, technológiai tervezésben és gyártási folyamat minőségbiztosításában önálló írásbeli munka elkészítése. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. <b>Attitűd:</b> Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget vállal műszaki elemzéseit, azok alapján megfogalmazott javaslatait és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szakedolgozatkészítés során egyéni konzultáció biztosított. A minőségbiztosítás specializáció hallgatói egy gépipari alkatrész gépgyártástechnológiai tervezését valósítják meg és kiegészítik a gyártás során releváns minőségbiztosítási tervezési elemekkel, pl. problémamegoldás, fejlesztő beavatkozás, folyamatfejlesztés.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> A szakedolgozat beadása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> A szakedolgozat beadása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Szakedolgozati munka értékelése: előrehaladás, minőség. Érdemjegy 1-5-ig		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> Szakedolgozati munka értékelése: előrehaladás, minőség. Érdemjegy 1-5-ig		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTTSzGyBG_B-B2 Levelező: GEGTTSzGyBG_B-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Minőségbiztosítás
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Molnár Viktor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT140-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Gyakorlati helyen eltöltött gyakorlat során a hallgató mélységében megismeri egy alkatrész vagy termék gyártási folyamatát és a hozzá kapcsolódó minőségbiztosítási feladatokat. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Alkalmazói szinten ismeri a gépészetben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A nyári szakmai gyakorlat során előre meghatározott szempontok szerint elkészítik a hallgatók a szakmai gyakorlati beszámolót. A szakmai gyakorlati hely specifikus igényeinek megfelelően egyéni kiegészítő feladat kerül meghatározásra.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Beszámoló és igazolás beadása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Beszámoló és igazolás beadása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Alakító szerszámgépek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT004-B2 Levelező: GESGT004-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatók ismerjék meg a legfontosabb képlékeny alakító technológiák gyártóeszközeit, szerszámgépeit. A hallgatók ismerjék meg a különféle energia-, löket-, és erő-karakterisztikájú alakító szerszámgépek fajtáit, kinematikai felépítéseit és működéseit. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Szerszámgépek általános bemutatása, csoportosítása, rendszerezése. Fejlődésük története. A képlékenyalakító szerszámgépek csoportosítása, alakítási technológiák csoportosítása és ismertetése. Energia-karakterisztikájú gépek (ellenütős kalapácsolók, mechanikus kalapácsolók, rugós kalapácsolók, légpárnás kalapácsolók). Energia-karakterisztikájú gépek (dörzssajtók). Löket-karakterisztikájú gépek (forgattyús mechanizmusok). Forgattyús mechanizmusok kinematikai elemzése. Erő-karakterisztikájú gépek (hidraulikus sajtók). Hengersorok, hengerművek. Hajlító gépek (lemez, cső és rugó- hajlító gépek). Kivágó, lemezvágó gépek. Gyors prototípus technológiák és gépei. Nagy energiasűrűségű alakító gépek. Műanyag alakítás szerszámgépei (fröccsöntő gépek,). Drót és kábelgyártás gépei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat elégséges szintű beadása és 2db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. A feladat értékelése: ötfokozatú skálán. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú skálán. Ponthatárok: 0 - 50% elégtelen 51 - 65% elégséges 66 - 77% közepes		

78 - 89% jó  
90 - 100% jeles

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás feltétele az előadások 60%-ának és a gyakorlatok 70%-ának látogatása, 1db féléves beadandó feladat megfelelő szintű beadása és 2db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.

A feladat értékelése: ötfokozatú skálán.

A zárthelyi dolg

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A Gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 2db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegy: A féléves beadandó feladat és a 2 db zárthelyi dolgozat osztályzatából képzett számtani átlag.

**Kötelező irodalom:**

1. Simon G.: Szerszámgépek B, Oktatási segédlet (az oktatótól elektronikusan elkérhető)

**Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Kiss Ervin – Dr. Voith Márton : Kohógéptan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.
2. Kordoss József : Szerszámgépek II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979.
3. Kordoss J. Berkes R. Szücs J. : Különleges szerszámgépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.
4. Weck, M.: Werkzeugmaschinen , I. - VI., VDI Buch, Düsseldorf, 2013.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hidraulikus-pneumatikus rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGT013-B2 Levelező: GESGT013-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hegedűs György, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Fekete Tamás, tanársegéd		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GESGT003-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Hidraulikus és pneumatikus körfolyamok elemeinek ismertetése, adott feladat végrehajtására szolgáló hidraulikus és pneumatikus körfolyamok tervezéséhez szükséges ismeretek nyújtása. Pneumatikus alapkapsolások összeállításának gyakorlása. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizálására, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Elővezérelt útváltók szerkezeti kialakítása, részletes és összevont rajzjele. Vezérlési módok. Rugóval - és nyomással központosított elővezérelt útváltó. Visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe, karakterisztikája. Vezérelt visszacsapó szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Vezérelt visszacsapó szelep beépítésének követelményei. Vezérelt visszacsapó szelep alkalmazása teher süllyesztésre. Kettős vezérelt visszacsapó szelep. Zuhanásgátló szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Automatikus légtelenítő szelepek feladata, szerkezeti kialakítása, jelképe. Nyomásvezérelt 2/2-es hidraulikus elemek működési elve, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai. Nyitási és zárási erőegyensúlyi összefüggések. Nyomásvezérelt 2/2-es hidraulikus elemekkel megvalósított hidraulikai funkciók. Hidraulikus akkumulátorok működési elve, csoportosítása, szerkezeti kialakítások, jelképe. Akkumulátor elnyelt folyadéktérfogatának változása az állapotváltozás jellege és a nyomás függvényében. Jellegzetes nyomásértékek. Az akkumulátor kapacitása, az akkumulátorban tárolt folyadék munkavégző képessége. Akkumulátor névleges méretének és gáztöltési nyomásának meghatározása folyadéktérfogat igényhez. Hidraulikus akkumulátor beépítésének biztonsági követelményei, az akkumulátor biztonsági tömb elemei. Számpélda: Akkumulátor kiválasztása időszakos többlet térfogatáram igény biztosítására. Arányos mágnessel működtetett hidraulikus elemek. Az arányos mágnes szerkezeti kialakítása, jellemzői. Elmozdulás vezérelt és erővezérelt arányos mágnes. Arányos mágnessel működtetett útváltó hidraulikai funkciói, szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos mágnessel működtetett közvetlen vezérlésű és elővezérelt nyomáshatároló szerkezeti kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos mágnessel működtetett elővezérelt útváltó szerkezeti		



kialakítása, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos mágnessel működtetett fojtó és áramállandósító szelep szerkezeti kialakítása, működése, jellemző tulajdonságai, jelképe. Térfogatáram állandósítás arányos mágnessel működtetett útváltóval. Számpélda: arányos mágnessel működtetett útváltó kiválasztása teher gyorsításra ill. adott sebesség eléréséhez. Szervoszelepek hidraulikai funkciói, csoportosításuk. Szervoszelepekben alkalmazott elektromechanikus jelátalakító. Tolattyús és fúvókás hidraulikus erősítő fokozatok. Szervoszelepek jellemző karakterisztikái: üresjárás és terhelési karakterisztikák. Kétfokozatú, nem merev visszacsatolású szervoszelep szerkezeti kialakítása, működése, jellemző tulajdonságai, jelképe. Arányos és szervoszelepek összehasonlítása. Hidraulikus körfolyam munkafolyadéka. Munkafolyadék fő feladatai, osztályozása, jellemző tulajdonságai, jelölése. Optimális viszkozitási tartomány, viszkozitási mérőszámok, viszkozitási osztályok. A szennyezettség hatása a szerkezeti elemek élettartamára, üzembiztonságra. Szennyezettségi mérőszámok. Szűrők szerkezeti kialakítása, elhelyezése a körfolyamban. Szűrő kiválasztása, leválasztási fok. Az olaj öregedésének jelei, olajcsere szükségessége. A hidraulikus tartály elemei, tartálykialakítás szempontjai. Hidraulikus rendszer veszteségei. Veszteségek csoportosítása a keletkezés helye és oka szerint. Hidraulikus rendszer melegedése. Olaj hőmérsékletének változása a melegedés ill. a hűlési folyamat során. A rendszer állandósult hőmérsékletének meghatározása. Példa: tartálméretezés adott veszteségi teljesítmény esetén megengedett olajhőmérséklet biztosítására, hűtő kiválasztás. Hidraulikus elemek összeépítési rendszerei, jellemzői, alkalmazási területek. Hidraulikus körfolyamok osztályozása a telepítés jellege és módja valamint a munkafolyadék folytonossága szerint. Stabil, mobil és telepített hidraulikus rendszerek felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területei. Zárt, félig zár és nyitott hidraulikus körfolyamok felépítése, tulajdonságai, jellegzetes alkalmazási területei. Gyakorlatok tematikája:

Pneumatikus vezérlési feladatok megadási módjai. Ciklus és jeldiagram szerepe, alkalmazása. 2 munkahenger vezérlésének elkészítése kombinációs hálózatban. Kapcsolás összeállítása. 2 munkahenger vezérlésének elkészítése szekvenciális hálózatban. Zárójel feloldása, szekvenciális probléma kezelése memóriaszelep alkalmazásával, kapcsolás összeállítása. 3 munkahengeres kombinációs és szekvenciális vezérlő hálózat tervezése minimálem módszerrel. Tervezett hálózat kapcsolásának összeállítása. Pneumatikus hálózatok módszeres tervezése. Cascad módszer alkalmazása 3 és több munkahengeres pneumatikus vezérlési feladatok megoldására. Megtervezett 3 munkahengeres pneumatikus vezérlő hálózat kapcsolásának összeállítása. Léptető lánc alkalmazása pneumatikus vezérlési feladatok megoldására. 3 és több munkahengeres pneumatikus vezérlési feladatok megoldása léptetőláncal. Megtervezett vezérlő hálózat kapcsolásának összeállítása. Egyszerűsített léptető lánc alkalmazása több munkahengeres pneumatikus vezérlési feladatok megoldására. Megtervezett vezérlő hálózat kapcsolásának összeállítása. Hidraulikus tápegység karakterisztikájának meghatározása méréssel. Nyomáshatároló karakterisztikájának meghatározása méréssel.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

2 db zárthelyi

Aláírás feltétele: zárthelyiken elért legalább elégséges szintű eredmény, kapcsolástechnikai feladatok összeállítása és működés közbeni bemutatása.

Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

1 db zárthelyi

Aláírás feltétele: zárthelyin elért legalább elégséges szintű eredmény, kapcsolástechnikai feladatok összeállítása és működés közbeni bemutatása.

Hiányzások mértéke nem haladhatja meg a Tanulmányi és vizsgaszabályzatban előírt értéket

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyi értékelése:

0-50%: elégtelen

50-62,5%: elégséges

62,5-75%: közepes

75-87,5%: jó

87,5-100%: jeles

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgajegy megállapítása vizsgazárthelyi alapján. Zárthelyi értékelése:

0-50%: elégtelen

50-62,5%: elégséges

62,5-75%: közepes

75-87,5%: jó

87,5-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Fűrész Ferenc: Irányítástechnika (Hidraulikus elemek – és rendszerek) , BMF BGK 3012,2003.
2. Bärnkopf Rudolf: Hidraulika a gyakorlatban, Flaccus Kiadó,2011.
3. Dr. Kröll Dulay Imre: Szerszámgépek automatizálása I. (Hidraulikus hajtás és irányítástechnika alapjai), Tankönyvkiadó, 1986.
4. Hantos Tibor-Barak Antal-Nagy Lajos- Simon Gábor: Hidraulika alapjai, elektronikus jegyzet (<http://gepezs.uni-miskolc.hu/hefop>);
5. Rabie, M. G., Fluid Power Engineering, McGraw-Hill, 2009.

**Ajánlott irodalom:**

1. Rudi A. Lang: A fluidtechnika – hidraulika alapjai és elmélete, Bosch Rexroth AG, 2004.
2. Dr. Kröll Dulay Imre: Hidrosztatikus hajtás és rendszertechnika – didaktikus példatár, Szocio Prdukt Kft, 2001.
3. J.P.Hasebrink: A pneumatika alapjai, Bosch Rexroth AG, 2005.
4. Bolla Gyula: Bevezetés a pneumatikába, Festo Kft, 2012.
5. Werner Depper/Kurt Stoll: Cutting Cost with Pneumatics, Vogel Buchverlag Würzburg, 1988.
6. On/off hydraulics –Electrical operation, Publisher:Bosch Rexroth AGDrive & Control Academy, 2016.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Különleges és precíziós gyártástechnológiák</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEGTT150-B2 Levelező: GEGTT150-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> GYT <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Kun-Bodnár Krisztina, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEGTT102-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy anyagának elsajátításával a hallgatók betekintést nyernek a különleges és precíziós technológiák fizikai folyamataiba és alkalmazási lehetőségeibe, megismerik azok technológiájának alapvető elemeit. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Különböző fizikai elveket hasznosító nagy energiasűrűségű megmunkálások csoportosítása és jellegzetességei. Mechanikai, kémiai és hőenergiát hasznosító eljárások. A sugaras megmunkálások jellemzői. Ultrahangos megmunkálás, abrazív vízsugaras vágás jellegzetességei és alkalmazásai. Elektroeróziós megmunkálások. Megmunkálás plazmával és lézerrel. Megmunkálás elektron- és ionsugárral. Nagysebességű megmunkálások, gyorsmarás, rapid prototyping. Mikromegmunkálások. Ultraprecíziós megmunkálások. Nanotechnológiák. Különleges technológiai feltételek és eszközök.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1 db beadandó feladat és annak prezentálása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1 db beadandó feladat		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A vizsga szóbeli, 1-5 érdemjeggyel történő értékeléssel.		
<b>Kötelező irodalom:</b> 1. Takács János: Korszerű technológiák a felülettulajdonságok alakításában, Műegyetemi Kiadó, 2004, p346 2. Niebel-Draper-Wysk: Modern manufacturing process Engineering, McGraw-Hill Publishing Company 1989, p. 986. 3. Dudás Illés: Gépgyártástechnológia I., Gépgyártástechnológia alapjai, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2000.		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		

1. Csanády A-Kálmán E.-Konczos G.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, MTA Kémiai Kutatóközpont ELTE Eötvös Kiadó, 2009, p. 313.
2. T. Jagadeesha: Non-Traditional Machining Processes, I K International Publishing House, 2016, p. 268.
3. Carl Sommer: Non-Traditional Machining Handbook, Advance Publishing, 2009, p. 432.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakedolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGTSzD-BG_C-B2 Levelező: GESGTSzD-BG_C-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszámgépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Tóth Sándor Gergő, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> A tanszék teljes kollektívája.		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GESGT021-B2, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A szerszámgépészeti és célgép-tervező specializáción korábban tanult mérnöki munkamódszerek alkalmazásának begyakorlása. A szakdolgozat elkészítésének célja, hogy a hallgató bebizonyítsa, hogy alkalmas egyszerűbb mérnöki munka önálló elvégzésére. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzése, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A szerszámgépészeti és célgép-tervező specializációs hallgatók esetében a gyártóeszközök területéről – származó konkrét ipari probléma megoldásával kell foglalkozniuk a hallgatóknak. Szakedolgozatok elkészítése során a hallgatónak azt kell bebizonyítania, hogy a mérnöki mesterséget olyan szinten elsajátította, hogy a specializáción tanult, a szakterületébe illő bármilyen egyszerűbb, mérnöki munkát már önállóan is képes elvégezni. Mivel a Szakedolgozatok kidolgozása során a hallgatóknak az önálló		

munkavégzés képességét kell bebizonyítaniuk, ezen a szinten a tervezésvezetőnek és az ipari/tanszéki konzulensek feladata ellenőrző, tanácsadó jellegű, heti rendszeres konzultáció mellett.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a szakdolgozat beadása, és olyan színvonalú kidolgozása, hogy azt a tanszéki zsűri értekezlet, bírálatra kiadhatónak ítélje.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a szakdolgozat beadása, és olyan színvonalú kidolgozása, hogy azt a tanszéki zsűri értekezlet, bírálatra kiadhatónak ítélje.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A gyakorlati jegyet a tanszéki zsűri értekezlet döntése határozza meg: elégtelen (1) 0-49 %, elégséges (2) 50-59 %, közepes (3) 60-69 %, jó (4) 70-79 %, jeles (5) 80-100 %.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A gyakorlati jegyet a tanszéki zsűri értekezlet döntése határozza meg: elégtelen (1) 0-49 %, elégséges (2) 50-59 %, közepes (3) 60-69 %, jó (4) 70-79 %, jeles (5) 80-100 %.

**Kötelező irodalom:**

1. Takács Gy.-Simon G.: Szakdolgozat készítés, Útmutató és segédlet, 2014 (elektronikus oktatási segédlet), [http://szgt.uni-miskolc.hu/oktatási\\_segédletek](http://szgt.uni-miskolc.hu/oktatasi_segédletek)

**Ajánlott irodalom:**

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GESGTSzGyBG_C-B2 Levelező: GESGTSzGyBG_C-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> SZM <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Szerszám-gépészeti és célgép tervező
<b>Tárgyfelelős:</b> Simon Gábor, mesteroktató		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GESGT021-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b> 0	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A gépészmérnök hallgatóknak az egyetemen tanult szakmai tárgyak elmélyítése ipari cégnél hosszabb időtartalmú szakmai gyakorlaton. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. <b>Képesség:</b> Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes irányítani és ellenőrizni a szaktechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatairól és megszülető döntéseik következményeikért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az elméleti tananyag gyakorlása az ipari környezetben, célirányosan alkalmazkodva a szakdolgozat témájához. A hallgató kapcsolódik be egy vállalat konkrét ipari feladatainak a megoldásába, miközben a vállalati információk és tapasztalatok alapján előkészíti a szakdolgozatát.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Aláírás feltétele: a 6 hetes nyári szakmai gyakorlatról készített 15 - 30 oldalas szakmai beszámoló elfogadható szintű beadása.		

Értékelése: megfelelt / nem megfelelt.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Aláírás feltétele: A 6 hetes nyári szakmai gyakorlatról készített 15 - 30 oldalas szakmai beszámoló elfogadható szintű beadása.

Értékelése: megfelelt / nem megfelelt.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

**Kötelező irodalom:**

**Ajánlott irodalom:**



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Biztonságtechnika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT013-B2 Levelező: GEVGT013-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Mikáczó Viktória, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Pusztai Tamás, PhD hallgató		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a vegyipari rendszerek biztonságtechnikai tervezésével és vizsgálatával kapcsolatos alapismeretek átadása. Szerteágazó tudásbázis biztosítása, melyre a hallgató a leggyakrabban alkalmazott túlnyomás elleni védelmi eszközök kiválasztása során építkezni tud. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analizésére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes ismereteit alkotó módon használva munkahelye erőforrásaival hatékonyan gazdálkodni. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Vállalja és hitelesen képviseli szakmája társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel.		

Nyitott és fogékony az ökológiai gazdálkodással, egészségtudatossággal kapcsolatos új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

A kockázat kezelése rendszerbiztonságtechnikai vizsgálatoknál. A kockázat általános értékelése, a nyomástartó edény meghibásodási kockázata. Rendszerbiztonságtechnikai alapfogalmak, veszélyelemzési szempontok, biztonságtechnikai alrendszerek kijelölése. Veszélyelemzés és veszélyesség elemzés módszerei. A biztonságtechnikai védelem. A veszélyes zavar előfordulásának valószínűsége. Bekövetkezett ipari katasztrófák elemzése. Veszélyes anyagok. Túlnyomás elleni védelem tervezési irányelvei. Nyomáshatárolók elhelyezése és beépítése. Biztonsági szelepek és hasadótárcsák típusai, osztályozása, szerkezeti kialakítások. Biztonsági szelepek üzemeltetése, karbantartása, ellenőrzése és laboratóriumi vizsgálatai. Por- és gázrobbanás elleni védelem tervezése, szabványi előírások, konstrukciós megoldások.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%: közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%: közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Bozóki Géza: Nyomástartó rendszerek túlnyomáshatárolása
2. MSZ EN 14491 Dust Explosion venting protective systems
3. API 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems
4. Rolf K. Eckhoff, Dust Explosions in the process industries, Butterworth-Heinemann, 1997.

**Ajánlott irodalom:**

1. VDI 3673 Part 1. Pressure Venting of Dust Explosions
2. NFPA 68 Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting
3. MSZ EN 1127-1:2000 Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakdolgozatkészítés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGTSD-BG_Ve-B2 Levelező: GEVGTSD-BG_Ve-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Petrik Máté, adjunktus		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> min. 160 kredit, GEMET010-B2, GEMAN128-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 8 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 32	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  Specializáció-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek alapján egyedi feladatok megoldása tanszéki és ipari konzulensi támogatással.</p> <p><b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.</p> <p><b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot</p>		

készség szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Szakdolgozat beadása, folyamatos konzultáció

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Szakdolgozat beadása, folyamatos konzultáció

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A konzulens javaslata alapján ötfokozatú skálán

**Kötelező irodalom:**

A kiadott feladatnak megfelelően.

**Ajánlott irodalom:**

A kiadott feladatnak megfelelően.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szakmai gyakorlat</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGTSzGyBG_Ve-B2 Levelező: GEVGTSzGyBG_Ve-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szamosi Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> -		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> -	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 0 <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 0	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás	
<b>Kreditpont:</b>	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Specializáció-specifikus tervezési és gyakorlati ismeretek elsajátítása egyedi feladatok alapján konzulensi támogatással. A nyári gyakorlat szakmai gyakorlati ismeretek és esettanulmányok alapján készíti fel a hallgatót a szakdolgozat készítésre. <b>Tudás:</b> Átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait. Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket és elméleteket. Átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit. Behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor. Képes önálló tanulás megtervezésére, megszervezésére és végzésére. Képes rutin szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (standard műveletek gyakorlati alkalmazásával) megoldására. Képes megérteni és használni szakterületének jellemző szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait. A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. Képes arra, hogy szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikáljon anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven. Képes alkalmazni a gépészeti rendszerek üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, a gépek, gépészeti berendezések beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. Törekszik arra, hogy önképzése szakmai céljai megvalósításának egyik eszközévé váljon. Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését. Törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg. Törekszik arra, hogy önképzése a gépészmérnöki szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniaturéssal rendelkezik. Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot		

készség szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Munkája során a vonatkozó biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómia és felelősség:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi az átfogó, megalapozó szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen műszaki, valamint gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.

**Tantárgy tematikus leírása:**

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Nyári szakmai gyakorlatról beszámoló leadása

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Nyári szakmai gyakorlatról beszámoló leadása

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A konzulens javaslata alapján aláírás javaslata, illetve megtagadása

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A konzulens javaslata alapján aláírás javaslata, illetve megtagadása

**Kötelező irodalom:**

A kiadott feladatnak megfelelően.

**Ajánlott irodalom:**

A kiadott feladatnak megfelelően.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari folyamatirányítás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU129-B2 Levelező: GEVAU129-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> VAU <b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Móré Ádám		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEVAU189-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a folyamatirányító rendszerek felépítésének, jellemzőinek, konfigurálásának megismerése. A folyamatipari, vegyipari műszerezés leggyakoribb mérési feladatának ellátására alkalmas műszerek és beépítési módjuk megismerése. A műszerezéshez kapcsolódó ipari kommunikációs rendszerek megismerése. <b>Tudás:</b> Alapvetően ismeri a géptervezési elveket és módszereket, gépgyártástechnológiai, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. <b>Képesség:</b> A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni. <b>Attitűd:</b> Nyitott a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. <b>Autonómia és felelősség:</b> Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az ISA95 szabvány. Folyamatműszerezési, méréstechnikai alapok: áramlásmérés (térfogatáram, tömegáram), nyomásmérés, szintmérés, hőmérsékletmérés, elemzők, kromatográfia, légtérelvezők. A folyamatipar beavatkozószervei (szabályozószelepek, tolózárak), frekvenciaváltós hajtások. A folyamatirányítórendszerek generációs fejlődése, főbb egységei (BPCS, SIS, Package Units), rendszerintegráció. A folyamatirányítórendszerek hardver koncepciója (hibatűrés, redundancia). A folyamatirányítórendszerek szoftver koncepciója. PID szabályozás. Operátori hatékonyságnövelő megoldások: High Performance HMI, Alarm Management Folyamatipari kommunikációs rendszerek (Foundation Fieldbus, Profibus DP/PA, HART, Wireless HART, IWLAN, RSxxx, Ethernet, Ipari Ethernet, MODBUS). A funkcionális biztonság a folyamatiparban. Kockázatelemzés, védelmi rétegek, biztonsági funkciók. Folyamatműszerezés robbanásbiztos környezetben. A leggyakoribb védelmi megoldások. Gépvédelmi rendszerek, diagnosztikai lehetőségek. Folyamatoptimalizálás. Kiberbiztonság. A folyamatirányítás jövője, trendjei. Központi irányítóterem. A karbantartást támogató rendszerek, a rendelkezésreállítás növelésének lehetőségei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.		

Aláírás megszerzésének feltétele: Az előadások 70 %-ának látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel, legalább elégséges zárthelyi dolgozat, legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat.

Aláírás megszerzésének feltétele: Legalább elégséges zárthelyi dolgozat.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

**Kötelező irodalom:**

1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.
3. J. Berge: Fieldbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance. Published: ISA 2002, ISBN: 1-55617-760-7.

**Ajánlott irodalom:**

1. F. Zhao, L. Guibas: Information Processing in Sensor Networks. Palo Alto, 2003, pp. 223-238.
2. S. Russell, P. Norvig: Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben. Panem Kiadó, Budapest, 1999, 1206 o., ISBN: 9789635454112.
3. G.C. Barney: Intelligent Instrumentation. Prentice Hall, 1985, ISBN: 0134689437 4.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vegyipari rendszertechnika</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVGT014-B2 Levelező: GEVGT014-BL2 <b>Tárgyfelelős intézet:</b> EVG	<b>Szak:</b> Gépészmérnöki alapszak <b>Specializáció:</b> Vegyipari gépészeti
<b>Tantárgytípus:</b> Specializáción kötelező		
<b>Tárgyfelelős:</b> Kállai Viktória, tudományos segédmunkatárs		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Pusztai Tamás, PhD hallgató		
<b>Javasolt félév:</b> 7	<b>Előfeltétel:</b> GEVGT022-B2	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számmonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy feladata és célja, hogy a hallgatók mélyebb ismereteket szerezhessenek speciális vegyipari műveletekről és technológiákról, azok számítási és méretezési elveiről. Az elsajátított ismeretek alapján műveleti szimulációs modellek megvalósítása. <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. Értelmezni, jellemezni és modellezni tudja a gépészeti rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit. <b>Képesség:</b> Képes a műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre. Képes műszaki rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására. <b>Attitűd:</b> Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik a gépészeti szakterülethez tartozó szoftverek megismerésére és alkalmazására, legalább egy ilyen programot készségi szinten ismer és kezel. Megszerzett műszaki ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. <b>Autonómia és felelősség:</b> Feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatai és megszülető döntései következményeiért.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Rendszertechnikai fogalmak, hasonlóságelmélet, dimenzióanalízis. Műveleti egységek szabadsági foka, Folyamatábrák, PFD, PID. Vegyipari berendezések ábrázolása. Ipari és fűtéstechnikai szerelvények. Matematikai modellek. Folyamatszimulátor szoftverek alkalmazása. Tervezett tematika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendszertechnikai alapfogalmak</li> <li>• Ipari szerelvények csoportosítása</li> <li>• Vegyipari rendszerek dokumentálása: folyamatábrák, PFD, PID</li> <li>• Műveleti egység, technológiai rendszerek szabadsági foka, példák</li> <li>• Hasonlóságelmélet, Dimenzióanalízis</li> <li>• Méretnövelés keverésnél</li> <li>• Modellek csoportosítása, elméleti matematikai modell</li> <li>• Matematikai modell példák</li> <li>• Termodinamikai modellek csoportosítása</li> <li>• Példafeladat megoldása szimulációs szoftverrel I.</li> <li>• Példafeladat megoldása szimulációs szoftverrel II.</li> </ul>		

- Példafeladat megoldása szimulációs szoftverrel III.
- Példafeladat megoldása szimulációs szoftverrel IV.

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):**

Az aláírás megszerzésének feltétele a félév végi írásbeli zárthelyi dolgozat min. 50%-os teljesítése

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):**

Vizsgazárthelyi teljesítése. Értékelés: Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 51%-65%: elégséges, 66%-80%:közepes, 81%-92%: jó, 92% fölött: jeles. Ha egy adott vizsga követelményei ettől eltérnek, azt a vizsgalapon jelezzük

**Kötelező irodalom:**

1. Joó Gyula: Rendszerelmélet II-III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
2. Győri Ilona: Vegyipari rendszertechnikai feladatok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.
3. Fonyó Zsolt - Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., 2004.
4. Szűcs Ervin: Hasonlóság és modell, Műszaki Könyvkiadó, 1972.

**Ajánlott irodalom:**

1. Fábry György: Vegyipari gépészek kézikönyve, Műszaki Könyvkiadó Bp., 1987.
2. Benedek Pál -László Antal: A vegyész-mérnöki tudomány alapjai, MK. Bp.,1964.
3. Unisim Design User Guide
4. ChemCAD User Guide
5. Jakobsen, H. A.:Chemical Reactor Modeling, Springer, 2014.