



**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR**



GÉPÉSZMÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK KÉPZÉSI PROGRAM

**Elfogadta V./6.1./2021-2022. számú határozatával a Gépészmérnöki Kar Tanácsa
Jóváhagyta XI./7./2021-2022. számú határozatával a BME Szenátusa**

Érvényes a 2022/2023. tanévtől tanulmányaikat megkezdő hallgatókra

Budapest, 2022. június

Tartalomjegyzék

1. A szak képzési és kimeneti követelményei	3
1.1. A képzés besorolási szintjei	3
1.2. A szak alapvető jellemzői.....	3
1.3. Szakmai kompetenciák	4
1.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei	7
1.5. Idegen nyelvi és gyakorlati követelmények.....	9
2. A szak sajátos jellemzői	9
2.1. A szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység.....	9
2.2. Szakfelelős	9
2.3. Kritérium követelmények	9
2.4. Specializációk jellemzői	10
2.4.1. Anyagtechnológia specializáció	10
2.4.2. Épületgépész specializáció.....	14
2.4.3. Folyamattechnika specializáció.....	17
2.4.4. Gépészeti fejlesztő specializáció.....	20
2.4.5. Gépgyártástechnológia specializáció.....	23
2.4.6. Géptervező specializáció	26
2.4.7. Matematikus-mérnök specializáció	29
1. Melléklet	33
1.1. A szak egészének tanterve	34
2. Melléklet	35

1. A SZAK KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEI

A szak egészének képzési és kimeneti követelményeit a miniszteri közlemény¹ (a továbbiakban: KKK, illetve KKK közlemény) határozza meg. A Képzési program tartalmazza mind a KKK előírásait, mind pedig annak a Gépészmérnöki Kar által gondozott szakos tantervében **ténylegesen megvalósuló (amennyiben a KKK eltérést engedélyez vagy határokat állapít meg), illetve azt kiegészítő sajátos követelményeit.** (Az egyes pontok és alpontok számozása a KKK-val megegyező.)

1.1. A képzés besorolási szintjei

Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szint: 6

Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szint: 6

ISCED-F 2013 szerinti besorolás: 0715 Mechanics and metal trades

1.2. A szak alapvető jellemzői

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 tanterv alapján a szak orientációja kiegyensúlyozott 42% és 47% közötti)²
 - a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit
 - a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit
 - a szabadon választott tantárgyakhoz **ténylegesen rendelt kreditérték: 10 kredit.**
6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 521 / 0715
7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja olyan gépészmérnökök képzése, akik alkalmasak gépek és gépészeti berendezések üzemeltetésére és fenntartására, a gépipari technológiák bevezetésére, illetőleg alkalmazására, a munka szervezésére és irányítására, a mű-

¹ <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/4/4b/4bf/4bf9f81a4c9fce6f09222294d1f6e2aedb010ad4.pdf>

² Az orientáció százalékos értéke: a tantervi tantárgyak együttes gyakorlati és laboratóriumi gyakorlati óraszámának, valamint az összórászámnak a hányadosa. (lásd KKK 1. melléklet 5. bek. c) pontja)

szaki fejlesztés, kutatás és tervezés átlagos bonyolultságú feladatainak ellátására a munkaerőpiac igényeit is figyelembe véve. Alapvető műszaki és kapcsolódó gazdasági ismeretekkel és képességekkel rendelkeznek a gépészeti rendszerek és technológiák tervezése, vizsgálata és üzemeltetése terén. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

A Gépészmérnöki Kar által gondozott szak részletes és sajátos képzési célja, amely kiegészíti a KKK-ban foglaltakat:

A szakon végző gépészmérnökök alkalmasak lesznek

- fémekkel, kerámiákkal, polimerekkel kapcsolatos korszerű anyagfeldolgozási, –tervezési és –vizsgálati műszaki feladatok elvégzésére;
- a megfelelő komfortérzetet (hűtés, fűtés, szellőzés) biztosító lakó- és munkakörnyezet megtervezésére, épületgépészeti rendszerek tervezésére, elemeinek kiválasztására és méretezésére;
- áramlás- és folyamattechnikai, illetve energetikai gépek és berendezések, eljárások és rendszerek tervezésére és üzemeltetésére, elemeinek kiválasztására, méretezésére, illetve folyamatok szimulációjára;
- a géptervezés vagy üzemeltetés során felmerülő szilárdtest-mechanikai, áramlás- és hőtechnikai problémák modellezésére;
- korszerű gyártási eljárások, berendezések, eszközök, módszerek és rendszerek tervezésére és üzemeltetésére;
- általános és mezőgép-tervezés, továbbá a műszerek tervezése feladatkörökben a teljes innovációs folyamatot átfogására és eredményes művelésére;
- a gépészeti műszaki alkalmazások kapcsán felmerülő matematikai problémák felismerésére, elemzésére és korszerű megoldására.

Mindezek mellett a szakon végző gépészmérnökök a környezetvédelem, fenntartható fejlődés és korszerű energia-menedzsment területein is hasznosítható ismereteket szereznek.

1.3. Szakmai kompetenciák

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 probléma-megoldási 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 alapon 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 analizésére, az össze-függések 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 minőségszabályozás 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 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.
- 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 végig-gondolását 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.
 - 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 elemzéseiről, azok alapján megfogalmazott javaslatokról és megszülető döntéseik következményeiért.

1.4. A képzés alapvető szerkezeti elemei

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;
 - a tantervben ténylegesen megjelenő természettudományi ismeretek (összesen 48 kredit):
 1. matematika: 16 kredit,
 2. mérnöki fizika: 2 kredit,

- 3. mechanika: 13 kredit,
- 4. áramlástan: 6 kredit,
- 5. hőtan 8 kredit,
- 6. műszaki kémia: 3 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (gazdálkodási és menedzsment ismeretek, minőségbiztosítás, környezettudatosság és energiagazdálkodás, államigazgatási- szakmagyakorló jogi ismeretek, humán ismeretek) 14-30 kredit;
 - a tantervben ténylegesen megjelenő gazdasági és humán ismeretek (összesen 14 kredit):
 - 1. gazdálkodási és menedzsment ismeretek: 7 kredit,
 - 2. államigazgatási- szakmagyakorló jogi ismeretek: 3 kredit,
 - 3. környezetgazdálkodás: 4 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;
 - a tantervben ténylegesen megjelenő gépészmérnöki szakmai ismeretek (összesen 77 kredit):
 - 1. információtechnológiai ismeretek: 6 kredit,
 - 2. anyagtudományi ismeretek: 16 kredit,
 - 3. gépészeti tervezési és modellezési, továbbá biztonságtechnikai, üzemeltetési és karbantartási ismeretek: 29 kredit,
 - 4. gyártástechnológiai ismeretek: 5 kredit,
 - 5. hő- és áramlástechnikai gépek ismeretek: 8 kredit,
 - 6. elektrotechnikai és -mechanikai ismeretek: 5 kredit,
 - 7. mérés- és irányítástechnikai ismeretek: 8 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,
- gép- és fém-, illetve polimer és kompozit szerkezetek és ezek elemeinek gyártástervezése és irányítása, szereléstechológia kidolgozása,
- gépek és gépészeti rendszerek diagnosztikai vizsgálata, karbantartási, megbízhatósági feladatok kidolgozása,
- építésgépesítési technológiák, gépészeti technológiai folyamatok, mechatronikai rendszerek működtetése, irányítása, alkalmazása,
- gépi berendezések kiszolgálásának szervezése,
- környezetbarát technológiák alkalmazása, ipari környezet kialakítása, környezetvédelmi technikai eszközök tervezése, gyártása,
- szakmához tartozó informatikai eszközök és szoftverek használata,
- munkavédelmi feladatok megoldása

szakterületeken szerezhető speciális ismeret.

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

A tantervben megjelenő specializációk a következők

- Anyagtechnológia specializáció,
- Épületgépész specializáció,
- Folyamattechnika specializáció,
- Gépészeti fejlesztő specializáció,
- Gépgyártástechnológia specializáció,
- Géptervező specializáció,
- Matematikus mérnök specializáció.

Az egyes specializációk kreditértéke: 46 kredit.

1.5. Idegen nyelvi és gyakorlati követelmények

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapközet megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

8.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legalább hat hét időtartamú, szakmai gyakorlóhelyen szervezett gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

2. A SZAK SAJÁTOS JELLEMZŐI

2.1. A szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység

A gépészmérnöki alapképzési szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység:
Gépészmérnöki Kar

2.2. Szakfelelős

Szakfelelős oktató:

Dr. Orbulov Imre Norbert (oktatói azonosító szám: 71505269331)

2.3. Kritérium követelmények

Az abszolutórium megszerzésének szükséges feltétele³ a következő kritérium követelmények mindegyikének megléte:

- két *Testnevelés* tantárgy teljesítése,
- *Matematika ismeretfelmérés* eredményes teljesítése,

³ A nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. tv. 50. § (1) bekezdése alapján.

- *Matematika szigorlat* eredményes letétele, amely a *Matematika G1*, *Matematika G2* és *Matematika G3* tantárgyak kompetenciáinak elsajátítását méri és értékeli,
- *Mechanika szigorlat* eredményes letétele, amely a *Statika*, *Szilárdságtan*, *Dinamika* és *Rezgéstan* tantárgyak kompetenciáinak elsajátítását méri és értékeli,
- egészségfejlesztési, fenntartható fejlődési alapismeretek, amelyek magukban foglalják a környezet-, baleset-, munka- és fogyasztóvédelem alapismereteit is.⁴

2.4. Specializációk jellemzői

2.4.1. Anyagtechnológia specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Szabó Péter János (oktatói azonosító szám: 71958250495)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Anyagtudomány és Technológia Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BMETE93BG04)*
 - c) teljesítendő tantárgyak:
 - *Fémek technológiája* BMEGEMTBGF1
 - *Polimerek anyagszerkezetana és technológiája* BMEGEPTBG01
4. A specializáció képzési célja
Az Anyagtechnológia specializáció képzési célja, hogy a hallgatók korszerű, versenyképes tudást szerezzenek a fémekkel, kerámiákkal és polimerekkel és azok kompozitjaival kapcsolatos anyagismereti, feldolgozási, tervezési és anyagvizsgálati tématerületeken. A képzés során a hallgatók az elméleti tudásukat korszerű berendezések segítségével gyakorlati ismeretekkel egészíthetik ki. A tananyag kiter az iparban alkalmazott újszerű anyagcsaládokra, azok technológiáira és az azokkal kapcsolatos anyagvizsgálati módszerekre.
5. Az Anyagtechnológia specializációban szerzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - Ismeri a képlékenyalakítás fémtani alapjait,
 - ismeri az anyag alakíthatóságának fogalmát, a leírására szolgáló módszereket és kísérleti eljárásokat, mind térfogat-mind lemezalakítás esetén,
 - ismeri az alapvető hideg- és melegalakító eljárásokat (zömítés, redukálás, előre és hátrafolytatás, kovácsolás, sajtolás), azok erőtani és alakíthatósági számításait (alakító erő, alakítás munkája és teljesítménye, a szerzőszámnyomást, az adott folyamat alakíthatósági korlátait,
 - ismeri a hegesztés és rokon eljárásai általános alapfogalmait,

⁴ A KKK közlemény 1. melléklet 1. bekezdés alapján.

- ismeri a hegesztőanyagokat, azok kiválasztásának elvét, továbbá a hegesztéstechnológiai tervezésnek és a hegeszthetőség fogalomkörének az alapjait,
- ismeri a hegesztéshez kapcsolódó anyagvizsgálati és minőségbiztosítási szakmai munka alapvető elemeit,
- ismeri a roncsolásmentes anyagvizsgálatokat,
- ismeri a gépészmérnöki gyakorlat anyagainak leromlási folyamatait,
- ismeri az alapvető hőkezelési eljárásokat,
- ismeri a polimertechnika általánosan használt fogalomrendszerét,
- ismeri a polimerek mechanikai tulajdonságainak idő- és hőmérsékletfüggését,
- ismeri a részben kristályos polimerek esetén a kristályosodás folyamatát és az arra ható tényezőket,
- ismeri a fröccsöntés folyamatát és részletes ciklusát,
- ismeri a fröccsöntött termékek tervezésének alapjait és fő irányelveit,
- ismeri a hőre lágyuló polimerek feldolgozásához szükséges berendezések felépítését és azok funkcióit,
- ismeri a hőre keményedő mátrixú polimer kompozitok gyártástechnológiáit, azok jellemző tulajdonságait, előnyeit, hátrányait, a gyártható terméktípusokat.

b) képesség

- Képes az alakítási feladat anyagszerkezeti folyamatainak megértésére és a várható tulajdonságváltozások előre jelzésére,
- képes az alakítási feladat megoldásához szükséges technológia kiválasztására,
- képes a hegesztés általános ismeretanyagának ismeretét megkívánó, a szabványok által erősen meghatározott szakmai feladatok teljesítésére,
- képes az egyszerű hegesztéstechnológiai és hegesztéshez kapcsolódó anyagvizsgálati feladatok önálló megoldására,
- áttekintő képet képes alkotni napjaink korszerű roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárásairól és ezek alkalmazásáról,
- adott vizsgálati cél és követelményrendszer ismeretében képes javaslatot tenni a felhasználandó vizsgálati eljárás(ok)ra,
- adott cél és követelményrendszer ismeretében képes javaslatot tenni az alkalmazandó hőkezelési eljárás(ok)ra,
- kapcsolatot tud teremteni a polimerek szerkezete és azok mechanikai tulajdonságai között,
- képes meghatározni az egyes polimerek fázisainak fizikai állapotait a hőmérséklet függvényében,
- képes a fröccsöntés ciklusának leírására, ciklusdiagramban való ábrázolására,
- képes különböző geometriájú hőre lágyuló polimer termékekhez megfelelő gyártástechnológiát választani,

- képes egy kompozit termékhez kiválasztani a megfelelő mátrix és erősítőanyagot, azok arányát.
- c) attitűd
- Együttműködik a tanáraival és diaktársaival,
 - törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
 - törekszik az anyagtechnológiák elméleti alapjainak elsajátítása mellett azok gyakorlati megismerésére is,
 - törekszik a fenntartható fejlődés elveinek érvényesítésére.
- d) autonómia és felelősség
- Szükség szerint önállóan végzi a laboratóriumi gyakorlatokra való felkészülést és a gyakorlást,
 - csoportos munka esetén a közös eredmény elérése érdekében tevékenykedik,
 - döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
 - A dokumentumokat és eszközöket jogtiszta módon használja fel.
6. Szakmai gyakorlat
- A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg⁵. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléséről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.
7. Szakdolgozat
- A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat⁶, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a témajavaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.
- A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.
8. A záróvizsga
- A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat⁷ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy

⁵ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

⁶ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

⁷ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásban megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga. Azok számára, akik az Anyagtudomány és Technológia Tanszéken készítik a szakdolgozatukat, két kötelező tantárgy mellett egyet kell választani a megadott tantárgyak listájából.

Azok, akik a Polimertechnika Tanszéken készítik a szakdolgozatukat, három kötelező tantárgycsoportból tesznek záróvizsgát.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

2.4.2. Épületgépész specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Herczeg Levente (oktatói azonosító szám: 71957973143)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BME TE93BG04)*
 - c) teljesítendő tantárgyak:
 - *Műszaki termodinamika G BMEGEENBGTD*
4. A specializáció képzési célja

Az épületgépész specializáció célja az épületgépészeti rendszerek tervezéséhez szükséges alapismeretekkel rendelkező épületgépészek képzése, akik a szükséges rendszerkialakítási és méretezési ismereteken felül energetikai és gazdasági értékelési ismeretekkel is rendelkeznek. A specializáció hallgatói a képzés során megismerik az épületgépészeti rendszerekkel szemben támasztott követelményeket, kialakításuk korszerű elveit, tervezési és méretezési módszereiket; ismereteket szereznek szabályozásukról, energetikai értékelésükről, üzemeltetésükről és annak optimalizálásáról. A képzés során a hallgatók megismerkednek a korszerű modellezési és szimulációs technikákkal, az épületgépészet területén járatos mérőeszközökkel és alkalmazásukkal.

5. Az Épületgépész specializációban szereshető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - Ismeri az alapvető épületgépészeti rendszereket és járatos kialakításukat (épületek energiaellátása; egyedi és központi fűtési rendszerek; szellőző és klimatizáló rendszerek; hűtési rendszerek; vízellátás; csatornázás; gázellátás; távhőellátás),
 - ismeri az épületgépészet területén alkalmazott fontosabb szerelési anyagokat és szereléstechnikájukat,
 - ismeri az épületgépészeti rendszerekkel szemben támasztott alapvető komfortkövetelményeket,
 - ismeri az épületek gépészeti igényeinek meghatározására szolgáló modelleket, méretezési módszereket és eljárásokat,
 - ismeri az épületek energetikai tanúsítási eljárásait;
 - ismeri az épületgépészeti folyamatok és berendezések modellezésének és számítógépi szimulációjának elveit és módszereit,
 - alapvető ismeretekkel rendelkezik a gépészeti, különösen az épületgépészeti rendszerek tervezéséről,
 - alapvető ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti beruházások gazdasági értékeléséhez és összevetéséhez,

- alapvető ismeretekkel rendelkezik a főbb gazdasági, társadalmi és energetikai folyamatok közötti összefüggésekről, rendszerkapcsolatokról.
- b) képesség
- Képes meglévő épületgépészeti rendszerek felmérésére, beazonosítására, üzemviteli paramétereik meghatározására,
 - képes az épületgépészeti rendszerek és folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására,
 - megszerzett matematikai és informatikai ismereteit képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni,
 - képes elvégezni az épületgépészeti rendszerek alapvető méretezési számításait,
 - képes különböző szintű épületgépészeti tervdokumentációk összeállítására,
 - képes az épületek energetikai tanúsítására,
 - képes mérési programokat végrehajtani, mérési eredményeket értékelni,
 - modelljeit, modelljeinek eredményeit képes mérések útján validálni,
 - képes szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni, anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven.
- c) attitűd
- Elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt,
 - tevékenységével törekszik a tudatos energiafelhasználásra és másokat is erre ösztönöz,
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
 - az épületgépészeti rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére,
 - elkötelezett az épületek és gépészeti rendszereik fejlesztése és korszerűsítése, hatékonyságuk javítása iránt,
 - mérnöki munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi,
 - törekszik a folyamatos önképzésre.
- d) autonómia és felelősség
- Nyitott és befogadó az épületgépészettel szemben támasztott társadalmi elvárások iránt,
 - döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
 - munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja,
 - figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat,
 - felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg⁸. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléséről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat⁹, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat¹⁰ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásában megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga. A záróvizsga tárgycsoportokat a megadott listából a szakdolgozat témavezetője a szakdolgozat témájához illeszkedően választja ki. A 8-11 kreditértékű záróvizsga tárgycsoportok záróvizsgán számonkérésre kerülő tananyagát a tárgyat gondozó tanszék az záróvizsga előtt honlapján közzéteszi úgy, hogy a záróvizsgán számonkért anyag összes kreditértéke 12-18 között legyen.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

⁸ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

⁹ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹⁰ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

2.4.3. Folyamattechnika specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Csizmadia Péter (oktatói azonosító szám: 72012865567)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BME TE93BG04)*
 - c) teljesítendő tantárgyak:
 - *Műszaki termodinamika G BMEGEENBGTD*
4. A specializáció képzési célja

A folyamattechnika specializáció célja korszerű, az iparban jól alkalmazható áramlástechnikai, folyamattechnikai és energetikai ismeretek átadása. A képzés középpontjában a gépészeti rendszerek tervezési és üzemeltetési kérdései állnak. A specializációt elvégző hallgatók megismerkednek az élelmiszer- és vegyipari rendszerek működésének elméleti és gyakorlati alapjaival, csőhálózatok hidraulikai méretezésével és szimulációjával, hidrosztatikus és pneumatikus rendszerek tervezésével és üzemeltetésével, a műszaki akusztika és zajcsökkentés kérdéseivel és a korszerű szimulációs módszerekkel. A képzés során különös hangsúlyt helyezünk a modern mérés- és méréstechnika gyakorlati elsajátítására.

5. A Folyamattechnika specializációban szerezhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - Ismeri az alapvető anyag- és hőátadási folyamatokat,
 - lényegi ismeretekkel rendelkezik az abszorpció-, desztillációs és szárító berendezések működési elveiről, szerkezeti elemeiről és azok funkciójáról,
 - ismeri az ivóvíz-, szennyvíz és csapadékelvezető csőhálózatokban lejátszódó alapvető áramlástechnikai folyamatokat,
 - lényegi ismeretekkel rendelkezik a különböző hőerőgépek felépítéséről, környezetbarát üzemeltetéséről és a megújuló energia termelő rendszerekről,
 - jártas a hidrosztatikus és pneumatikus hajtások méretezési módszereiben
 - ismeri a vegyipari és áramlástechnikai folyamatok és berendezések modellezésének és számítógépi szimulációjának elveit és módszereit,
 - alapvető tájékozottsággal rendelkezik az energetikai folyamatok és berendezések felépítéséről,
 - lényegi ismeretekkel rendelkezik a műszaki akusztika és zajcsökkentés elveiről és módszereiről,

- jártas a korszerű áramlástechnikai, folyamattechnikai és környezetvédelmi mérés technikában és
 - ismeri a levegő- és víztisztaság-védelem, illetve a hulladékkezelés alapvető módszereit.
- b) képesség
- Képes az élelmiszer- és vegyipar, víziközmű-hálózatok és energetikai rendszerek gépészmérnöki vonatkozású folyamatait matematikai-fizikai modellekkel és szimulációs szoftverekkel leírni,
 - alkalmas hidrosztatikus és pneumatikus rendszerek alapvető tervezésére,
 - képes alapvető vegyipari és élelmiszeripari folyamatok vizsgálatára és tervezésére,
 - alkalmas víziközmű-hálózatok áramlástechnikai előtervezésére és vizsgálatára,
 - alkalmas folyamattechnikai rendszerek mérő-, adatgyűjtő, irányító- és szabályozó rendszereinek megtervezésére és összeállítására,
 - képes mérési programokat végrehajtani, mérési eredményeket értékelni,
 - modelljeit, modelljeinek eredményeit képes mérések útján validálni,
 - képes az energetikai folyamatok főbb paramétereinek mérésre, azok értékelésére, és azokból a berendezések üzemére következtetni, azokat értékelni, környezetvédelmi szempontok alapján is.
- c) attitűd
- Mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi és másokat is erre ösztönöz,
 - elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt,
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
 - a folyamattechnikai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére és
 - munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi.
- d) autonómia és felelősség
- Nyitott és befogadó az új technológiai megoldások iránt,
 - munkája során szem előtt tartja szakmai felelősségét és hitelességét,
 - szakmai döntéseit a műszaki és gazdasági következmények gondos mérlegelése alapján hozza,
 - felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek energiaigényeinek biztosítása iránt,
 - döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
 - munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja és
 - figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll a munkáját érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg¹¹. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléséről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat¹², a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a témajavaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat¹³ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásában megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga.

A három záróvizsga tantárgycsoport a kötelező és a választható típusú tantárgycsoportokból választható úgy, hogy legalább egyet a kötelező, és legalább egyet a választható tárgycsoportból kell választani.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

¹¹ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹² A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹³ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

2.4.4. Gépészeti fejlesztő specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Kovács Ádám (oktatói azonosító szám: 71957838434)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Műszaki Mechanikai Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BMETE93BG04)* és *Mechanika szigorlat (BMEGEMMBGSZ)*
 - c) teljesítendő tantárgyak: -
4. A specializáció képzési célja
A gépészeti fejlesztő specializáció célja olyan gépészmérnökök kibocsátása, akik képesek a gépek, berendezések üzemeltetése során felmerülő mérnöki feladatok mechanikai, áramlás- és hőtechnikai modellezésére, a modellek matematikai és számítástechnikai módszerekkel történő analizálására, valamint az ezzel kapcsolatos kísérletek kivitelezésére. A képzésben szereplő tárgyak anyagának elsajátítása jó alapot nyújt a gépészmérnöki tanulmányok mesterszintű (MSc) folytatásához.
5. A Gépészeti fejlesztő specializációban szerorzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - ismeri a gépészeti rendszerek egyszerűbb mechanikai, áramlás- és hőtechnikai modelljeit,
 - ismeri a modellekre vonatkozó alapvető fizikai törvényszerűségeket,
 - ismeri a modellek matematikai és numerikus vizsgálatának módszereit stacionárius esetekben,
 - ismeri a mérnöki megoldáshoz szükséges matematikai apparátust,
 - ismeri a rezgésanalízis módszereit,
 - ismeri a villamos rendszerek szimulációs módszereit.
 - b) képesség
 - képes mechanikai, áramlás- és hőtechnikai modell megalkotására,
 - képes a modellekkel a gépészeti rendszerek stacionárius viselkedésének analitikus és numerikus analizálására, az eredmények kiértékelésére,
 - képes rezgésanalízis elvégzésére, az eredmények kiértékelésére,
 - képes villamos rendszerek szimulációjára.
 - c) attitűd
 - együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és a hallgató társakkal,
 - folyamatos ismeretszerzésre törekszik,
 - elkötelezett a gépészeti probléma megoldásához szükséges eszközrendszer megismerése és használata iránt,
 - törekszik az érthető, pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

d) autonómia és felelősség

- önállóan képes a felmerülő gépészeti problémák elemzésére,
- a rendelkezésre álló szakmai források és saját ismeretek alapján önállóan képes a gépészeti rendszerek mechanikai, áramlás- és hőtani téma területein felmerülő feladatok megoldására,
- elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
- egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik a hallgatótársakkal a feladatok megoldásában.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg¹⁴. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléséről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat¹⁵, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a témajavaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat¹⁶ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásban megadott záróvizsga-tantárgyból tett szóbeli vizsga. A záróvizsga-tantárgyak választható jellegűek. A három záróvizsga tantárgycsoport egyike a két matematikai záróvizsga-tantárgy(csoport) egyike kell legyen, a másik két záróvizsga tantárgy(csoport) a többi gépészeti záróvizsga-tantárgy(csoport) közül választható.

¹⁴ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹⁵ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹⁶ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

2.4.5. Gépgyártástechnológia specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Szalay Tibor (oktatói azonosító szám: 71958258439)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Gyártástudomány- és Technológia Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BME TE93BG04)*
 - c) teljesítendő tantárgyak:
 - *Gépgyártástechnológia BMEGEGTBG01*
4. A specializáció képzési célja
A Gépgyártástechnológia specializáció célja, hogy megismertesse a leendő mérnököket a korszerű gyártási eljárásokkal, berendezésekkel, eszközökkel, módszerekkel és rendszerekkel.
5. A Gépgyártástechnológia specializációban szerorzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - Ismeri a hagyományos és a legkorszerűbb forgácsolási eljárásokat, szerzszám anyagokat és élgeometriákat,
 - ismeri szerszámgépek, ipari robotok, gyártócella-, gyártórendszer berendezések működési elveit, gyakorlati megvalósulásait,
 - ismeri a korszerű mérőszközöket, mérési eljárásokat, amelyekkel a gyártástól elvárt, egyre növekvő minőség biztosítható,
 - ismeri a munkadarab befogó készülék kiválasztási, tervezési módszereit,
 - ismeri a szerszámgépek, ipari robotok, gyártórendszerek vezérléseinek kézi és számítógéppel segített programozási módszereit,
 - ismeri a gyártási, szerelési technológiák készítésének hagyományos és virtuális módszerekkel történő tervezési módszereit.
 - b) képesség
 - Képes az adott feladathoz szükséges gyártási, mérési eljárások meghatározására,
 - képes a gyártáshoz a megfelelő gyártó- és mérőberendezések, eszközök meghatározására, tervezésére,
 - képes a szerszámgépek, ipari robotok programozására,
 - képes komplett gyártási, szerelési technológiák készítésére, hagyományos módszerekkel és számítógépes technológiai tervezőrendszerek alkalmazásával,
 - képes alkalmazni a gyártáshoz kapcsolódó korszerű információtechnológiai módszereket,
 - képes gyártóüzemekben, mérnöki és tervező irodákban való munkavégzésre.
 - c) attitűd

- Képes a gyártással kapcsolatos önálló tervezési feladatok ellátására, de alkalmas team munka keretében történő munkavégzésre is,
 - megfelelő magabiztossággal, de kellő alázattal közelít a megoldandó feladathoz,
 - a tervezési, gyártási feladatai során törekszik a gazdaságos, környezetbarát megoldásokra.
- d) autonómia és felelősség
- Nyitott és befogadó a gyártástechnológiával kapcsolatos új tudományos és gyakorlati eredményekre,
 - felelősséggel és megértéssel viseltetik a vele kapcsolatba kerülő személyek iránt,
 - felelősséggel viseltetik a rábízott tervező és gyártó berendezések állagának megőrzése iránt,
 - döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
 - munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja,
 - figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll az gépgyártástechnológiát érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg¹⁷. A szakmai gyakorlólóhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerorzhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólóhely és az ott szerorzhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfelelésségéről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat¹⁸, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

¹⁷ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

¹⁸ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat¹⁹ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásban megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga. A három záróvizsga tantárgycsoport egyike a specializációfelelős által kijelölt tantárgycsoport. A másik két záróvizsga tantárgycsoportot a hallgató a szakdolgozat témavezetőjével közösen határozza meg.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

¹⁹ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

2.4.6. Géptervező specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Kerényi György (oktatói azonosító szám: 71957791697)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Gép- és Terméktervezés Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - d) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - e) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BME TE93BG04)*
 - f) teljesítendő tantárgyak:
 - *Gépelemek 1. BMEGEGIBGG1*
 - *Gépelemek 2. BMEGEGIBGG2*
4. A specializáció képzési célja
A Géptervező specializáció célja olyan gépészmérnökök kibocsátása, akik az ipar bármely területén – különösen az általános- és mezőgéptervezés, továbbá a műszerek tervezése feladatkörökben – képesek a teljes innovációs folyamatot, az ötlettől a megvalósításig, a piacra jutásig, átfogni és eredményesen művelni. A képzésben szereplő tárgyak anyagának elsajátítása jó alapot nyújt a gépészmérnöki tanulmányok mesterszintű (MSc) folytatásához.
5. A Géptervező specializációban szerzhető sajátos kompetenciák
 - e) tudás
 - Ismeri a fejlesztés és a konstrukciós tervezés folyamatát,
 - ismeri a gépészeti teherviselő szerkezetek kialakítását,
 - ismeri a méretezési elveket és módszereket,
 - ismeri a számítógéppel segített mérnöki tevékenység (CAD, CAM, CAE) helyét a tervezési folyamatban,
 - ismeri a konstrukciós tervezési és a technológia tervezési folyamatokat,
 - ismeri a gépek felépítését, a különböző hajtástípusokat,
 - ismeri az automatizálási rendszerek felépítését, működését, tervezésének alapjait,
 - ismeri a mezőgazdasági termelés technológiákat, géprendszereket és a mezőgazdasági gépek felépítését, működését,
 - ismeri a műszerek finommechanikai szerkezeti elemeit
 - ismeri a korszerű szervo-pneumatikus és elektro-pneumatikus energiaátviteli és irányítórendszerek működését.
 - f) képesség
 - Képes a tervezés analízis és szintézis típusú tevékenységekre, valamint az értékelési és döntési eljárások alkalmazására,
 - képes gépészeti teherviselő szerkezetek és hegesztett kötések méretezésére,
 - képes a gépszerkezetek parametrikus tervezésére,
 - képes a tervezési feladatok integrált CAD rendszerben való megoldásra,

- képes a gépek hajtásának kiválasztására, a mechanikus, villamos, hidraulikus és pneumatikus hajtások összehasonlítására,
- képes pneumatikus, hidraulikus, elektro-pneumatikus, elektrohidraulikus, PLC-vel és számítógéppel támogatott energiaátviteli és irányítási rendszerek megépítésére és vizsgálatára,
- képes a mezőgazdaság gépek szerkezeti elemeinek vizsgálatára, ellenőrzésre és méretezésére,
- képes a finommechanikai szerkezetek jellegzetes kötéseinek, csapágyainak kiválasztására és beépítésére
- képes szervo-pneumatikai alapfeladatok megoldására.

g) attitűd

- Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére,
- elkötelezett a komplex tervezői gondolkodás és innovatív mérnöki magatartás iránt,
- elkötelezett a gépészeti berendezések fejlesztése és korszerűsítése iránt,
- nyitott a tervezéshez, fejlesztéshez nélkülözhetetlen informatikai eszközök, szoftverek használatára,
- problémamegoldását rendszerszemlélet jellemezi,
- mérnöki munkáját együttműködés jellemzi.

h) autonómia és felelősség

- A műszaki fejlesztés során figyelembe veszi a társadalmi elvárásokat,
- munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja,
- felelősséget vállal a műszaki fejlesztésekért, javaslataiért és döntései következményeiért,
- figyelemmel kíséri a géptervezéshez kapcsolódó technikai, technológiai és jogszabályi változásokat,
- döntéseit a tények és vélemények részletes megismerése után alapos mérlegeléssel hozza.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg²⁰. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerorzhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerorzhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfelelésségéről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

²⁰ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat²¹, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma-javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat²² rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásban megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga. A három záróvizsga tantárgycsoport egyike a specializációfelelős által kijelölt tantárgycsoport. A másik két záróvizsga tantárgycsoportot a hallgató a szakdolgozat témavezetőjével közösen határozza meg.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

²¹ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

²² A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

2.4.7. Matematikus-mérnök specializáció

1. Specializációfelelős:
Dr. Kiss Krisztina (oktatói azonosító szám: 71957805175)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység:
Differenciálegyenletek Tanszék (Természettudományi Kar - Matematika Intézet)
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő szigorlat(ok): *Matematika szigorlat G (BMETE93BG04)*
 - c) teljesítendő tantárgyak:
 - *Analízis mérnököknek (BMETE93BG21)*
 - *Lineáris algebra mérnököknek (BMETE93BG20)*
 - *Többváltozós analízis mérnököknek (BMETE93BG22)*
 - *Differenciálegyenletek mérnököknek (BMETE93BG23)*
4. A specializáció képzési célja
A matematikus-mérnök specializáció célja olyan gépészmérnökök kibocsátása, akik nemzetközi összehasonlításban is jelentős és modern matematika ismeretekkel rendelkeznek. Képesek gépészmérnöki ismereteiket matematika tudásukkal kombinálva, mélyebb, alaposabb ismeretek megszerzése és modern mérnöki szemlélet kialakítása céljából. Gépészmérnöki problémák matematikai modelljeinek kidolgozása során alkotó módon használják lineáris algebrai, analízis, differenciálegyenletek, valószínűség-számítási és operáció-kutatási ismereteiket. A képzésben szereplő tárgyak anyagának elsajátítása jó alapot nyújt a gépészmérnöki tanulmányok mesterszintű folytatásához.
5. A Matematikus-mérnök specializációban szerzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - Ismeri a matematika alapvető módszereit az analízis, lineáris algebra, differenciálegyenletek, differenciálgeometria, operációkutatás és valószínűség-számítás (statisztika) területén.
 - Ismeri az elméleti matematika alapvető összefüggéseit az analízis, lineáris algebra, differenciálegyenletek, differenciálgeometria, operációkutatás és valószínűség-számítás (statisztika) területén.
 - Ismeri a matematika különböző részdiszciplínái közötti alapvető kapcsolatokat.
 - Tisztában van az absztrakt fogalmak definiálásának követelményeivel, az alkalmazott problémákban rejlő általános sémákat, fogalmakat felismeri.
 - Ismeri a matematikai bizonyítás követelményeit, alapvető módszereit.
 - Tisztában van a matematikai gondolkodás sajátos jellemzőivel.
 - Ismeri a mérnöki problémák megoldásához szükséges alapvető matematikai apparátust.

b) képesség

- Képes logikus, igaz matematikai állítások megfogalmazására azok feltételeinek és fontosabb következményeinek pontos megadásával.
- Képes a mennyiségi adatokból minőségi következtetéseket levonni.
- Képes az analízis, lineáris algebra, differenciálegyenletek, differenciálgeometria, operációkutatás és valószínűség-számítás (statisztika) területen megszerzett ismereteinek alkalmazására.
- Képes az analízis, lineáris algebra, differenciálegyenletek, differenciálgeometria, operációkutatás és valószínűség-számítás (statisztika) területén új összefüggések átlátására, feltárására.
- Képes elvonatkoztatni a problémák konkrét formájától, képes azokat az elemzés és a megoldás érdekében absztrakt, általános formában is megfogalmazni.
- Képes adatgyűjtés céljából kísérleteket tervezni, és az adódó eredményeket matematikai és informatikai eszközökkel elemezni.
- Képes különböző matematikai modellek összehasonlító elemzésére.
- Képes a matematikai elemzések eredményeit idegen nyelven és az informatika eszközeit felhasználva hatékonyan kommunikálni.
- Képes a rutin szakmai problémákat felismerni, azok elméleti és gyakorlati megoldásához az elérhető könyvtári és elektronikus szakirodalmat feldolgozni, azt ott elérhető módszereket alkalmazni.

c) attitűd

- Igénye van matematikai tudásának gyarapítására, új matematikai ismeretek megszerzésére, kompetenciák elsajátítására, kifejlesztésére.
- Törekszik a matematikai ismereteinek minél szélesebb körű alkalmazására.
- A megszerzett matematikai ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Matematikai ismeretei felhasználásával törekszik a természettudományos, műszaki érvelésre.
- Nyitott a más szakterületek sajátos problémáinak felismerésére, az ott dolgozó szakemberekkel való szakmai együttműködésre, a szakterület-specifikus problémák matematikai átfogalmazására.
- Nyitott a matematikai továbbképzés irányában.
- Nyitott a műszaki fejlesztés, innováció megismerésére, matematikai hátterének megértésére
- együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és a hallgató társakkal,
- folyamatos ismeretszerzésre törekszik,
- elkötelezett a komplex tervezői gondolkodás, a matematikailag megalapozott problémamegoldás és innovatív mérnöki magatartás iránt,

- nyitott a tervezéshez, fejlesztéshez nélkülözhetetlen matematikai ismeretek és informatikai eszközök, szoftverek használatára,
- megfelelő magabiztossággal, matematikai alapossággal, precizitással, de kellő alázattal közelít a megoldandó feladathoz,
- mérnöki munkáját együttműködés jellemzi.

d) autonómia és felelősség

- A matematika részdiszciplínáiban elsajátított alapvető ismeretei felhasználásával képes önállóan matematikai kérdések megfogalmazására, azok elemzésére.
- Felelősen értékeli a matematikai eredményeket, azok alkalmazhatóságát, alkalmazhatósági korlátait.
- Tisztában van a matematikai tudományos kijelentések értékével, azok alkalmazhatóságával, korlátaival.
- Képes a matematikai elemzések eredményeiből következő önálló döntések meghozatalára.
- Tudatában van annak, hogy matematikai munkáját a legmagasabb etikai normák megtartásával, magas minőséggel kell végeznie.
- A matematika területeihez tartozó elméleti, illetve gyakorlati kutatási feladatait megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.
- Nyitott és befogadó a szakterületén megjelenő új tudományos és gyakorlati eredményekre,
- önállóan képes a felmerülő gépészmérnöki problémák elemzésére, matematikai modellezésére,
- felelősséggel és megértéssel viseltetik a vele kapcsolatba kerülő személyek iránt,
- döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes elemzésével hozza,
- elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
- munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg²³. A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kompetenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával, részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompetenciáit. A szakmai gyakorlólhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfelelőségéről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

²³ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat²⁴, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma-javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a szakdolgozat készítéssel kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

8. A záróvizsga

A záróvizsga a TVSZ és kari szabályzat²⁵ rendelkezései szerint négy részből álló, kizárólag szóban teljesíthető komplex teljesítményértékelés. A záróvizsga négy fő része a szakdolgozat előadás formájában történő bemutatása a bírálatra adott részletes válaszokkal együttesen, továbbá három, a szakdolgozat feladatkiírásban megadott záróvizsga-tantárgycsoportból tett szóbeli vizsga. A záróvizsga-tantárgycsoportok – jellegük szerint – két csoportba soroltak: kötelező és választható. A három záróvizsga tantárgy egyike a specializációfelelős által a kötelező tantárgyak közül kijelölt tantárgycsoport. A másik két záróvizsga tantárgy(csoport) közül legalább egynek a választható csoportból kell származnia.

A specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a tanulmányi rendszerben és személyesen is a záróvizsgával kapcsolatos feladatairól előzetesen tájékozódni.

²⁴ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

²⁵ A Gépészmérnöki Kar Tanácsának V./11/2014-2015. (2015. VI. 4.) számú határozata.

1. MELLÉKLET

a szak és a specializációk tantervei

1.1. A szak egészének tanterve

Külön dokumentumként fellelhető.

Jóváhagyás után a Gépészmérnöki Kar honlapján

<https://gpk.bme.hu/hu/cikkek/330>

2. MELLÉKLET

tantárgyleírások

A mindenkor hatályos tantárgyi adatlapok a Kar oktatási portálján

<https://oktatas.gpk.bme.hu/tad/tantargyak>

érhetőek el.