



**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR**



ENERGETIKAI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK KÉPZÉSI PROGRAM

**Elfogadta V./6.3./2021-2022. számú határozatával a Gépészmérnöki Kar Tanácsa
Jóváhagyta XI./6./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. Záróvizsgára vonatkozó általános rendelkezések.....	10
2.5. A szak által közvetített munkaerőpiaci kompetenciák.....	10
2.6. Specializációk jellemzői	20
2.6.1. Atomenergetika specializáció.....	20
2.6.2. Épületenergetika specializáció	24
2.6.3. Hőenergetika specializáció	27
2.6.4. Vegyipari energetika specializáció	30
2.6.5. Villamos energetika specializáció	33
1. Melléklet	36
1.1. A szak tanterve	37
2. Melléklet	38

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 közleménnyel megegyező.)

1.1. A képzés besorolási szintjei

Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szint: 6

Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szint: 6

ISCED-F 2013 szerinti besorolás: 0713 (Electricity and energy)

1.2. A szak alapvető jellemzői

1. Az alapképzési szak megnevezése: energetikai mérnöki (Energy Engineering)
2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:
 - végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor, rövidítve: BSc-) fokozat
 - szakképzettség: energetikai mérnök
 - a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Energy 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, átlagosan 46,2% (45,3% és 47,2% 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: 522, illetve 0713
7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák
A képzés célja energetikai mérnökök képzése, akik alkalmasak a nemzetgazdaság, ezen belül a települések, az ipari és mezőgazdasági üzemek, az intézmények és a lakosság biztonságos, fenntartható és gazdaságos, a környezetvédelmi

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 összóraszámnak a hányadosa (lásd: KKK közlemény 1. melléklet 5. bekezdés c) pontja)

előírásoknak megfelelő energiaellátását megvalósítani és üzemeltetni, továbbá képesek az energetikai-technológiai megoldások egészségre és biztonságra való hatásmechanizmusainak azonosítására, azok egészséges és biztonságos működtetésére. Alapvető műszaki és kapcsolódó gazdasági ismeretekkel és képességekkel rendelkeznek az energetikai 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 mérnökök alkalmasak lesznek az atomenergetikai folyamatok üzemeltetésére, a megfelelő komfortérzetet (hűtés, fűtés, szellőzés) biztosító lakó- és munkakörnyezet megtervezésére, energiaátalakító és -felhasználó komplex rendszerek (erőművek, távhőszolgáltatók, vegyipari és élelmiszeripari létesítmények, nagyobb üzemek) energiaellátásának tervezésére és üzemeltetésére, a villamos energia szállításával és elosztásával kapcsolatos feladatok megoldására. Mindezek mellett a környezetvédelem, a megújuló energiák, a fenntarthatóság, valamint az energia-menedzsment területeken is hasznosítható ismereteket szereznek.

1.3. Szakmai kompetenciák

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. Az energetikai mérnök

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.
- Átfogóan ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri az energetikai területen alkalmazott fontosabb szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk fel-tételeit.

- Átfogóan ismeri az energetikai rendszerek és folyamatok, valamint az energiaátalakító gépek és technológiák alapvető működési elveit és módszereit.
- Ismeri az energetikai területhez kötődő hőerőgépek és összetett energiaátalakító rendszerek működési elveit, lényeges szerkezeti egységeit.
- Ismeri az energetikai szakterületen használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri az energetikai szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezet-védelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, ezen ismeretek - energetikai mérnöki szakmához tartozó - alkalmazási követelményeit.
- Ismeri az energetikai szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

b) képességei

- Képes az energetikai és az általános műszaki szakterület ismeretrendszerét alkotó diszciplínák alapfokú analízisére, az összefüggések szintetikus megfogalmazására és adekvát értékelő tevékenységre.
- Képes az energetikai szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor.
- Képes önálló tanulás és ismeretszerzés megtervezésére, megszervezésére és elvégzésére.
- 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 on-line és nyomtatott szakirodalmát, számítástechnikai, könyvtári forrásait.
- A megszerzett informatikai ismereteket képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni.
- Képes az energetikai műszaki-technológiai 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.
- Alkalmazni tudja a gépészeti termék-, folyamat- és technológiai tervezés kapcsolódó számítási, modellezési elveit és módszereit.
- Alkalmazza az energetikai rendszerek és technológiák alapvető számítási, méretezési és modellezési elveit és módszereit.

- Képes értelmezni és jellemezni az energiaátalakító és -ellátó rendszerek szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Alkalmazza az energetikai rendszerek és folyamatok üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, az energetikai technológiai rendszerek, berendezések és folyamatok beállításának, üzemeltetésének elveit és gazdaságossági összefüggéseit.
- Irányítja és ellenőrzi az energiaátalakítási és -ellátási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes az egyszerűbb meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Alkalmazza a rendszertechnikai és folyamatszabályozási ismereteket az energetikai technológiai folyamatok területén.
- Egyes gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.

c) attitűdje

- Nyitott és fogékony az energia-, egészség- és környezettudatos tervezési és üzemeltetési elvek és módszerek alkalmazására.
- Törekszik arra, hogy önképzése az energetikai szakterületen folyamatos és szakmai céljaival meg-egyező legyen.
- Feladatainak megoldását, vezetési döntéseit az irányító és irányított munkatársak véleményének megismerésével végzi, illetve hozza meg.
- Munkája során érvényesíti a hatékonyság, a fenntarthatóság, valamint a környezet- és egészségtudatosság követelményeit.
- 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.
- Nyitott az informatikai eszközök használatára, törekszik az energetikai szakterülethez tartozó tervező és döntéstámogató szakértői rendszerek megismerésére és 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.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére, az egyenlő esélyű hozzáférés elvének alkalmazására.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival így is segítve fejlődésüket.

- Törekszik az egészségmegőrzéssel kapcsolatos információk értelmezésére, hasznosítására, a kor-szerű vezetői ismeretek és készségek alkalmazására az egészséget és hatékonyságot támogató munkahelyi környezet kialakítása érdekében.
- 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 az energetikai rendszerek üzemeltetését.
 - Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
 - Felelősséget vállal műszaki elemzései, azok alapján megfogalmazott javaslatok és megszülető döntései következményeiért.
 - A rendszerelvű megközelítés alkalmazásával hozzájárul az energiahordozók és -források gazdaságos és fenntartható felhasználásához.
 - Nyitott a szervezeti és egyéni egészségfejlesztés munkahelyi módszerei iránt.

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 (min. 12 kredit), műszaki fizika, mechanika, villamos alapismeretek, hőtan, áramlástan, kémia] 35-50 kredit;
 - o a tantervben ténylegesen megjelenő természettudományi ismeretek (összesen 45 kredit):
 1. matematika: 16 kredit,
 2. műszaki fizika: 6 kredit,
 3. mechanika: 4 kredit,
 4. hőtan: 11 kredit,

- 5. áramlástan: 5 kredit,
- 6. kémia: 3 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdasági és projektmenedzsment ismeretek, minőségbiztosítás, energiagazdálkodás, államigazgatási és szakmagyakorlási jogi ismeretek, humán ismeretek) 14-30 kredit;
 - a tantervben ténylegesen megjelenő gazdasági és humán ismeretek (összesen 17 kredit):
 1. közgazdasági ismeretek: 4 kredit,
 2. projektmenedzsment ismeretek: 4 kredit,
 3. energiagazdálkodás: 3 kredit,
 4. energetikai szakjogi ismeretek: 3 kredit,
 5. minőségbiztosítás és humán ismeretek (környezetgazdálkodás és fenntarthatóság³): 3 kredit;
- energetikai mérnöki szakmai ismeretek (információtechnológiai ismeretek, elektrotechnikai alapismeretek, szerkezet- és üzemtani ismeretek, energetikai alap- és szakismeretek) 70-105 kredit.
 - a tantervben ténylegesen megjelenő energetikai mérnöki szakmai ismeretek (összesen 78 kredit):
 1. információtechnológiai ismeretek: 15 kredit,
 2. elektrotechnikai alapismeretek: 6 kredit,
 3. szerkezet- és üzemtani ismeretek: 10 kredit,
 4. energetikai alap- és szakismeretek: 47 kredit;

8.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve

- az atomenergia felelős, biztonságos és fenntartható használata,
 - az energiafelhasználó rendszerek és folyamatok energia- és környezettudatos üzemeltetése,
 - az energiaátalakító és -ellátó rendszerek és folyamatok alapvető tervezési elvei, üzemeltetési mód-szerei, gépészeti kérdései, a berendezések karbantartása,
 - az épületenergetikai rendszerek kialakítása és fenntartható üzemeltetése,
 - a vegyipari és az élelmiszer-ipari energotechnológiai rendszerek és folyamatok alapvető tervezési elvei és üzemeltetési módszerei,
- szakterületeken szerezhető speciális ismeret. A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legalább 40 kredit.

A tantervben megjelenő specializációk a következők:

- atomenergetika,
- hőenergetika,
- épületenergetika,
- vegyipari energetika,

³ A KKK közlemény 1. melléklet 1. bekezdés alapján.

- villamos energetika.

Az egyes specializációk kreditértéke: 45 kredit.

1.5. Idegen nyelvi és gyakorlati követelmények

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapfokozat 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 gyakorlólóhelyen szervezett gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

2. A SZAK SAJÁTOS JELLEMZŐI

2.1. A szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység

Az energetikai mérnöki alapképzési szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység: Gépészmérnöki Kar

2.2. Szakfelelős

Szakfelelős oktató: Dr. Bihari Péter (oktatói azonosító szám: 71957685380)

2.3. Kritérium követelmények

Az abszolutórium megszerzésének szükséges feltétele⁴ a következő kritérium követelmények mindegyikének megléte:

- *Bemeneti komplex kompetenciamérés* elvégzése,
- *Matematika szigorlat G* (BMETE94BG04) és *Hőtan szigorlat* (BMEGEENBEHS) teljesítése,
- két *Testnevelés* tantárgy teljesítése⁵,
- a szakmai gyakorlat teljesítése,
- alapvető környezet-, baleset-, munka-, egészség és fogyasztóvédelmi ismeretek elsajátítása⁶ a *Munkavédelem BMEGEMTBKMOV* tantárgy teljesítése útján.

A specializáció-választás követelménye a *Matematika szigorlat G* (BMETE94BG04) teljesítése. További követelményeket a specializációk leírásai tartalmazzák.

⁴ A nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. tv. 50. § (1) bekezdése alapján.

⁵ A KKK közlemény 1. melléklet 2. bekezdés alapján.

⁶ A KKK közlemény 1. melléklet 1. bekezdés alapján.

2.4. Záróvizsgára vonatkozó általános rendelkezések

A záróvizsga a TVSz és kari szabályzat⁷ rendelkezései szerint négy részből álló, szóban, illetve írásban 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 vizsga. A záróvizsga-tantárgycsoportok – jellegük szerint – két csoportba soroltak: közös és specializációs.

A szakon záróvizsgázók – a specializációknál meghatározott előírások szerint – legálább egy záróvizsga tantárgycsoportot a közvetkező, ún. „közös” záróvizsga tantárgycsoportok közül kell választani. A specializációra vonatkozó sajátos előírás alapján két záróvizsga tantárgycsoport is kiválasztható a „közös” csoportból.

<i>„Közös” záróvizsga tantárgycsoport megnevezése</i>	<i>Tantárgycsoportba sorolt tantárgyak</i>
Energetika	Energetika Jogi alapismeretek energetikai mérnököknek, és Energetikai gazdaságtan
Villamos energetika	Villamosenergia-rendszerek, és Villamos berendezések, gépek és hajtások
Nukleáris technika	Mag- és neutronfizika, és Atomenergetikai alapismeretek

A záróvizsga tantárgycsoportok nem tartalmazzák a csoportba sorolt tantárgyak teljes ismeretanyagát, a záróvizsga tantárgycsoportot gondozó felelős oktató szűkített tartalmú, tételes ismeretanyag megjelölést tesz közzé a vonatkozó szabályozások szerint.

2.5. A szak által közvetített munkaerőpiaci kompetenciák

Az ESCO⁸ kategorizálás szerint a szak a következő munkaerőpiaci készségkompetenciákat közvetíti a szakon és a specializációkban megosztottan:

<i>készségkompetencia név</i>	<i>készségkompetencia leírás</i>
<i>napenergia</i>	A napfényből és hőből származó energia, amely megújuló energiaforrásként hasznosítható és különböző technológiák – mint például a fotovoltaiikus energia (PV) és a termikus napenergia (STE) – segítségével felhasználható hőenergia termelésére.
<i>hűtőközegek</i>	A hőszivattyúk és a hűtési ciklusok során használt különböző folyadékok jellemzői és tulajdonságai.

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

⁸ https://esco.ec.europa.eu/hu/classification/skill_main

<i>energia</i>	Fizikai rendszer hajtásához szükséges, kémiai vagy fizikai forrásokból származó mechanikai, elektromos, hő-, helyzeti vagy egyéb energia formájában megvalósuló teljesítménykapacitás.
<i>elektromosság alapelvei</i>	Elektromosság akkor jön létre, amikor az elektromos áram egy vezető mentén áramlik. Ez magában foglalja a szabad elektronok atomok közötti mozgását. Minél több szabad elektron van jelen egy anyagban, a szóban forgó anyag annál jobb vezető. Az elektromosság három fő paramétere a feszültség, az áramerősség (amper) és az ellenállás (ohm).
<i>villamosenergia-fogyasztás</i>	Egy lakás vagy létesítmény villamosenergia-fogyasztásának kiszámításában és becslésében részt vevő különböző tényezők, valamint azok a módszerek, amelyek révén a villamosenergia-fogyasztás csökkenthető vagy hatékonyabbá tehető.
<i>villamos berendezések szabályozása</i>	Az villamos berendezések munkaterületen történő használatára és előállítására vonatkozó nemzeti és nemzetközi előírások. Ezek a szabályozások olyan témák esetében nyújtanak szabályokat és iránymutatásokat, mint az általános kockázatkezelés, villamos berendezések gyártása, villamos berendezések tesztelése, villamos berendezések telepítése, figyelmeztető címkék és tanúsítványok.
<i>az épületek energiahatékonysága</i>	Az épületek alacsonyabb energiafogyasztásához hozzájáruló tényezők. Az ehhez szükséges építési és felújítási technikák. Az épületek energiahatékonyságára vonatkozó jogszabályok és eljárások.
<i>energiaátalakulás</i>	Az energia egyik állapotáról a másikra való átváltásakor végbemenő folyamatok.
<i>fosszilis tüzelőanyaggal működő erőműben végzett műveletek</i>	A fosszilis tüzelőanyagok felhasználásával történő villamosenergia-előállítás különböző lépései, valamint a szükséges berendezések összes alkatrészének, például kazánok, turbinák és generátorok működése.
<i>szélturbinák típusai</i>	A szélturbinák két fő típusa, nevezetesen azok, amelyek egy vízszintes, és azok, amelyek egy függőleges tengely mentén forognak, valamint ezek altípusai. Ezek mindegyikének tulajdonságai és alkalmazásai.
<i>energiahatékonyság</i>	Az energiafelhasználás csökkentésére vonatkozó tájékoztatási terület. Magában foglalja az energiafogyasztás kiszámítását, a tanúsítványok és támogatási intézkedések biztosítását, az energia megtakarítását a kereslet csökkentésével, a fosszilis tüzelőanyagok hatékony felhasználásának ösztönzése és a megújuló energia felhasználásának előmozdítása.
<i>elektromosság</i>	A villamosenergiára és az elektromos áramkörökre vonatkozó alapelvek, valamint a kapcsolódó kockázatok megértése.
<i>hőátadási folyamatok</i>	A hőátadás három típusát (pl. vezetés, konvekció, sugárzás) megkülönböztető információk köre. Ezek a folyamatok korlátokat határoznak meg a termikus műszaki alkotóelemek és rendszerek teljesítményének tekintetében.
<i>elektrotechnika</i>	Az elektrotechnika, vagyis az elektromosság, az elektronika és az elektromágnesség vizsgálatával és alkalmazásával foglalkozó terület megértése.

<i>atomenergia</i>	Elektromos energia termelése nukleáris reaktorok felhasználásával, hőt előállító reaktorokban lévő atommagokból felszabaduló energia átalakításával. A hő ezt követően gőzt állít elő, amelynek segítségével a gőzturbina elektromos áramot termel.
<i>villamos berendezések alkatrészei</i>	Egy bizonyos elektromos termék alapvető alkotóelemei, mint például elektromos vezetékek, áramkörmegszakítók és kapcsolók.
<i>fosszilis tüzelőanyagok</i>	A nagy széntartalommal rendelkező tüzelőanyag típusok, azokon belül a gáz, a szén és a petróleum, valamint képződésük folyamatai, például az organizmusok anaerob bomlása, és az energiatermelés érdekében történő felhasználási mód.
<i>adatbázisokat használ</i>	Szoftvereszközöket használ az adatok kezeléséhez és szervezéséhez strukturált környezetben, amely attribútumokból, táblázatokból és kapcsolatokból áll, a tárolt adatok lekérdezése és módosítása céljából.
<i>adatelemzést végez</i>	Vizsgálati és értékelési adatokat és statisztikákat gyűjt azzal a céllal, hogy a döntéshozatali folyamatban hasznos információk felfedezéséhez megerősítéseket és mintára vonatkozó előrejelzéseket tegyen.
<i>idegen nyelveket beszél</i>	Idegen nyelveket sajátít el annak érdekében, hogy egy vagy több idegen nyelven kommunikálhasson.
<i>gőzgépek típusai</i>	A különböző típusú hőmotorok, amelyek munkaközegként gőzt használnak fel, és amelyeket mozgás előállítására használnak, például a gőzturbinák és a helyhez kötött gőzgépek, valamint ezek különböző alkatrészei.
<i>elektromosrendszer-tervezés</i>	Az energia- és a villamosmérnöki tudományok alterülete, amely a villamos energia előállítására, átvitelére, elosztására és felhasználására szakosodott a motorokhoz, generátorokhoz és transzformátorokhoz, például váltóáramú-egyenáramú adapterhez való elektromos berendezések csatlakoztatásával.
<i>tervezési elvek</i>	Tervezési elemek, mint a funkcionalitás, a megismételhetőség és a tervezéssel kapcsolatos költségek, és ezek alkalmazásának módja a mérnöki projektek végrehajtása során.
<i>a környezetszennyezés megelőzése</i>	A környezetszennyezés megelőzésének folyamatai: a környezetszennyezéssel kapcsolatos óvintézkedések, a környezetszennyezés elleni eljárások és kapcsolódó berendezések, valamint a környezet védelmét szolgáló lehetséges intézkedések.
<i>kibocsátási határértékek</i>	A környezetbe kibocsátható szennyező anyagok mennyiségére vonatkozó jogi korlátozások ismerete.
<i>házi fűtőrendszerek</i>	A gáz, a fa, az olaj, a biomassa, a napenergia és más megújuló energiaforrások által táplált modern és hagyományos fűtőrendszerek, valamint azok energiatakarékossági elvei.
<i>áramfejlesztő gépek</i>	A mechanikai energiát elektromos energiává átalakító eszközök – mint például dinamók és váltakozó áramú generátorok, rotorok, statorok, armatúrák és mezők – alapelvei és műveletei.
<i>termohidraulika</i>	A termelt hő szállítására használt hidraulikus folyamatok típusai és ennek a hőnek a felhasználása elektromosság előállítására.
<i>vállalkozói szellemet tanúsít</i>	Proaktív hozzáállás és eltökéltség az üzleti siker elérése érdekében.

<i>közgazdaságtan</i>	Gazdasági alapelvek és gyakorlatok, pénzügyi és nyersanyagpiacok, banki ügyletek és a pénzügyi adatok elemzése.
<i>szellőzőrendszereket takarít</i>	Tüzelési és szellőző rendszerek és kapcsolódó berendezések tisztítása. A tüzelési maradék és a lerakódás eltávolítása leverés, kaparás és égetés útján.
<i>odafigyel a részletekre</i>	Az összes érintett területet érintő feladat ellátása, függetlenül attól, hogy az mennyire kicsi.
<i>adatokat, információkat és digitális tartalmakat kezel</i>	Az adatokat, információkat és tartalmakat digitális környezetekben rendezi, tárolja és visszakeresi. Szervezi és feldolgozza azokat strukturált környezetben.
<i>adatbázisokban keres</i>	Információkat vagy embereket keres adatbázisokban.
<i>adatfeldolgozási módszereket alkalmaz</i>	Vonatkozó adatok és információk összegyűjtése, feldolgozása és elemzése, adatok megfelelő tárolása és frissítése, valamint számadatok és adatok megjelenítése táblázatokkal és statisztikai diagramokkal.
<i>adathalmazokat képez</i>	Létrehoz egy új vagy már meglévő kapcsolódó adathalmazokból álló gyűjteményt, amely különálló elemekből áll, de egységként manipulálható.
<i>Elemzés eredményeiről beszámol.</i>	Kutatási dokumentumokat készít, vagy beszámolót tart elvégzett kutatás és elemzés eredményeiről, megjelölve azokat az elemzési eljárásokat és módszereket, amelyek az eredményekhez vezettek, valamint az eredmények lehetséges értelmezéseit.
<i>idegen nyelven kereskedelmi és műszaki kérdéseket közvetít</i>	Egy vagy több idegen nyelv használata a különböző beszállítókkal és ügyfelekkel való kereskedelmi és műszaki kérdések kommunikálása érdekében.
<i>szellőzőrendszerek</i>	A mechanikus szellőzőrendszerek típusai, amelyek lehetővé teszik a levegő cserélődését és keringését.
<i>kiértékeli az információkat</i>	Belső bizonyítékokon és külső kritériumokon alapuló ítéletek kialakítása és megvédése.
<i>nagy adathalmazokat elemez</i>	Nagy mennyiségben numerikus adatokat gyűjt és értékkel, különösen az adatok közötti minták azonosítása céljából.
<i>villamos vizsgálati módszerek</i>	Elektromos berendezésekre és gépekre vonatkozó teszteljárások az elektromos berendezések teljesítményének és minőségének, valamint az előírások betartásának ellenőrzése érdekében. E vizsgálatok során olyan elektromos tulajdonságokat kell mérni, mint a feszültség, áramerősség, ellenállás, kapacitancia és induktivitás, elektromos mérőberendezéssel, mint például univerzális mérőműszer, oszcilloszkóp és voltmérő.
<i>elektromos áram</i>	Elektronok vagy ionok által hordozott elektromos töltés áramlása olyan közegben, mint például az elektrolit vagy a plazma.
<i>karbantartja az elektromos berendezéseket</i>	Elektromos berendezéseket tesztel a meghibásodások felderítése érdekében. Figyelembe veszi az elektromos berendezésekre vonatkozó biztonsági intézkedéseket, vállalati irányelveket és jogszabályokat. Szükség szerint megtisztítja, kijavítja és kicseréli az alkatrészeket és a csatlakozásokat.
<i>karbantartja az erőmű berendezéseit</i>	Az üzemi problémák megelőzésére szolgáló erőműgépek és berendezések karbantartása és javítása, valamint az összes gép megfelelő működésének biztosítása.

<i>erőművek karbantartását végzi</i>	A berendezések és rendszerek javítását és rutinkarbantartását végzi az erőművekben annak biztosítása érdekében, hogy minden biztonságosan működjön és megfeleljen a jogszabályoknak.
<i>alkalmazkodik a változásokhoz</i>	Megváltoztatja a hozzáállását vagy viselkedését annak érdekében, hogy alkalmazkodjon a munkahelyi változásokhoz.
<i>ügyel a higiéniára</i>	Személyes felelősséget vállal a biztonságos munkakörnyezet garantálása érdekében, ideértve a személyes higiéniát is.
<i>feltalálja magát a váratlan helyzetekben</i>	Tolerálja a váratlan és kiszámíthatatlan helyzeteket, és konstruktív módon dolgozik azokban.
<i>megtervezi a források elosztását</i>	A különböző erőforrások, például az idő, a pénz és a specifikus folyamatbeli erőforrások jövőbeli szükségleteinek tervezése.
<i>a munkatársakkal szemben célorientált vezetést valósít meg</i>	Vezető szerepet vállal a szervezetben és a kollégákkal szemben, hogy személyre szabott tanácsadást és iránymutatást nyújtson az egyedi célkitűzések megvalósítására törekvő beosztottaknak.
<i>kiértékeli a munkavállalók munkáját</i>	Felméri a munkaerő-szükségletet az elvégzendő munkával kapcsolatban. Értékeli a munkavállalói csoport teljesítményét, és tájékoztatja a feletteseit. Támogatja és ösztönzi a munkavállalókat a tanulásban, a termékek minőségének és a munkavégzés hatékonyságának biztosítása érdekében különböző technikákat oktat, és ellenőrzi azok alkalmazását.
<i>matematika</i>	A matematika az olyan témák tanulmányozása, mint a mennyiség, a szerkezet, a tér és a változás. Magában foglalja a minták azonosítását és az ezeken alapuló, új feltevések meghatározását. A matematikusok azt igyekeznek bizonyítani, hogy ezek a feltevések igazak vagy hamisak. Számos matematikai terület létezik, amelyek közül néhányat széles körben, a gyakorlatban is alkalmaznak.
<i>trigonometria</i>	A matematika egyik ága, amely a háromszögek oldalai és szögei közötti összefüggésekkel foglalkozik.
<i>geometria</i>	A matematika azon ága, amely az alakzatok formájának, méretének, relatív helyzetének, valamint a tér tulajdonságainak kérdéseivel függ össze.
<i>halmazelmélet</i>	A matematikai logika egy ága, amely a matematika szempontjából releváns, jól meghatározott tárgyak tulajdonságait vizsgálja.
<i>izometrikus ábrázolás</i>	A háromdimenziós elemek kétdimenziós ábrázolását jelentő, tárgyak gyártásához, összeszereléséhez és karbantartásához használatos műszakikonceptió-készítés és mérnöki tervezés módszere.
<i>tüzelőanyag-típusok</i>	Az elérhető tüzelőanyag-típusok, például benzin, dízel, bioüzemanyag stb.
<i>polimertípusok</i>	Kétféle abszorbens polimer anyag van. Az elsőben a polimereket ugyanazokba az alapanyagba fecskendezik, amely a cellulózsálakat is szolgáltatja, és ez a polimereket a teljes termékben egyenletesen osztja el. A második módszerben a terméket kialakítása után abszorbens anyaggal vonják be.
<i>laboratóriumi felszerelések</i>	A tudósok és más tudományos szakemberek által laboratóriumban használt eszközök és berendezések.

<i>kémia</i>	Anyagok összetétele, szerkezete és tulajdonságai, valamint azok a folyamatok és átalakulások, amelyeken ezek az anyagok keresztülmennek; különböző vegyi anyagok használata és azok interakciói, technikai előállítás, kockázati tényezők, valamint ártalmatlanítási módszerek.
<i>biodízel</i>	Növényiolaj- vagy állatizsír- alapú dízelolaj, amely alkoholokkal reakcióba lépő lipidekből készül.
<i>víznyomás</i>	A folyadék- vagy víznyomás fizikai törvényei, tulajdonságai és alkalmazásai.
<i>elektromágnesség</i>	Az elektromágneses erők, valamint az elektromos és mágneses mezők kölcsönhatásának vizsgálata. Az elektromos töltéssel rendelkező részecskék közötti kölcsönhatás bizonyos értéktartománnyal vagy frekvenciával rendelkező mágneses mezőket hozhat létre, és az elektromosságot e mágneses terek megváltoztatásával lehet előállítani.
<i>fizika</i>	Az anyag, a mozgás, az energia, az erő és a kapcsolódó fogalmak tanulmányozásával foglalkozó természettudományi ág.
<i>hőmérsékleti skálák</i>	Celsius és Fahrenheit alapú hőmérsékleti skálák.
<i>korrózió típusai</i>	Az oxidációs reakciók különböző típusai a környezettel szemben, mint például a rozsdásodás, a réz pitting korróziója, a stressz korróziós krakkolás és egyebek.
<i>centrifugális erő</i>	Látható erő, amely elhúzza a forgó testet a forgás középpontjától. Centrifugális erőt használó gépekre való alkalmazás.
<i>elektromágneses spektrum</i>	Az elektromágneses spektrumon található különböző elektromágneses hullámok vagy frekvenciák. A hullámhosszokat több különböző kategóriába osztjuk hosszuk és energiaszintjük szerint, kezdve a hosszú és alacsony energiaszintű rádióhullámhosszal, folytatva a mikrohullámmal, az infravörös sugárzással, a látható fénnel, az ibolyántúli és röntgensugárral, végül pedig a rövid és magas energiaszintű gamma-sugárral.
<i>magfizika</i>	A fizika egy ága, ahol protonokat és neutronokat, valamint ezek atomokon belüli kölcsönhatásait elemzik.
<i>termodinamika</i>	A fizika azon ága, amely a hőenergia és az egyéb energiaforrások közötti kapcsolattal foglalkozik.
<i>statisztika</i>	Az adatok gyűjtésére, szervezésére, elemzésére, értelmezésére és bemutatására vonatkozó statisztikai elmélet, módszerek és gyakorlatok tanulmányozása. Az adatok valamennyi aspektusával foglalkozik, többek között az adatgyűjtés megtervezésével, a felmérések és kísérletek megtervezésével annak érdekében, hogy előre jelezzék és megtervezzék a munkával kapcsolatos tevékenységeket.
<i>algebra</i>	A matematikai tudományága, amely képleteket, szimbólumokat és egyenleteket használ a számok és mennyiségek ábrázolására és kezelésére.
<i>kulcsszavak digitális tartalmakban</i>	A kulcsszavas kutatás digitális eszközei. Az adat-visszanyerési rendszerek meghatározzák egy dokumentum tartalmát kulcsszavak és metaadatok segítségével.
<i>döntéstámogató rendszerek</i>	Az üzleti és szervezeti döntéshozatal támogatására felhasználható IKT rendszerek.

<i>ipari szoftverek</i>	Olyan szoftverek, amelyek segítik az ipari folyamatok, például a tervezés, a munkafolyamat és a termelésfejlesztés felmérését, irányítását és ütemezését.
<i>informatikai berendezések</i>	A kínált számítógépek, számítógépes perifériás eszközök és szoftvertermékek, valamint ezek funkciói, tulajdonságai, jogi és szabályozási követelményei.
<i>ember-számítógép interakció</i>	A digitális eszközök és az emberek viselkedésének és kölcsönhatásának vizsgálata.
<i>irodai szoftverek</i>	Az irodai feladatok ellátására szolgáló szoftverprogramok jellemzői és működése, például szövegszerkesztés, táblázatok, prezentációk, e-mailek és adatbázisok.
<i>kapcsolási rajzok</i>	Az eszközök közötti kapcsolatot, mint például energiaellátást és jelcsatlakozást bemutató áramköri diagramok olvasása és értelmezése.
<i>algoritmusok</i>	Önálló, lépésről lépésre végrehajtott műveletek, amelyek számításokat, adatfeldolgozást és automatizált érvelést hajtanak végre, általában problémamegoldási céllal.
<i>vállalkozásirányítási alapelvek</i>	A vállalatirányítási módszerekre – például a stratégiai tervezésre, a hatékony termelés módszereire, az emberekre és az erőforrások összehangolására – irányadó elvek.
<i>egyeztetési módszerek</i>	A világos és nyílt kommunikációt, valamint az egyének, közösségek vagy a kormány részére történő tanácsadást elősegítő technikák, mint például vitacsoportok vagy négyszemközti interjúk.
<i>konzultáció</i>	Az ügyfelekkel folytatott konzultációval és kommunikációval kapcsolatos elméletek, módszerek és fogalmak.
<i>projektvezetés</i>	A projektvezetés, valamint az ezzel kapcsolatos tevékenységek ismerete. A projektvezetéssel kapcsolatos változók, például az idő, az erőforrások, a követelmények, a határidők és a váratlan eseményekre való reagálás készségének ismerete.
<i>stratégiai tervezés</i>	Egy szervezet alapját és lényegét meghatározó elemek, például a küldetés, a jövőkép, az értékek és a célok.
<i>folyamatalapú menedzsment</i>	A folyamatalapú menedzsment megközelítés az IKT források tervezésére, kezelésére és felügyeletére szolgáló módszertan a konkrét célok elérése és a projektmenedzsment IKT eszközeinek alkalmazása érdekében.
<i>az atomenergiára vonatkozó jogszabályok</i>	Az atomenergiával kapcsolatos tevékenységek gyakorlására vonatkozó európai, nemzeti és nemzetközi jogszabályok ismerete.
<i>környezetvédelmi jogszabályok</i>	Egy adott területen alkalmazandó környezetvédelmi politikák és jogszabályok.
<i>üzleti jog</i>	A vállalkozások és magánszemélyek kereskedelmi tevékenységével és jogi interakcióival foglalkozó jogi terület. Ez számos jogághoz kapcsolódik, ideértve az adó- és a munkajogot is.
<i>villamos vezetékek tartozékai</i>	Villamos vezetékek és kábelek, valamint tartozékaik, mint például elektromos csatlakozók, toldások és szigetelés.
<i>számítógépet használ</i>	Számítógépes berendezéseket vagy digitális eszközöket használ a minőségellenőrzés, az adatkezelés és a kommunikáció megkönnyítése érdekében. Betartja a számítógépes program által közölt utasításokat, számítógépes fájlokat vagy dokumentumokat hoz létre.

<i>IKT-rendszereket használ</i>	Különböző összetett feladatokhoz IKT-rendszereket választ ki és használ úgy, hogy azok sokféle igényt elégítsenek ki.
<i>informatikai eszközöket használ</i>	Számítógépeket, számítógépes hálózatokat és egyéb információs technológiákat és berendezéseket alkalmaz adatok tárolására, lekérésére, továbbítására és szerkesztésére üzleti vagy vállalati összefüggésben.
<i>számítógép kezelésében jártas</i>	Számítógépeket, informatikai berendezéseket és a modern technológiát hatékony módon alkalmazza.
<i>online adatokat elemez</i>	Online tapasztalatokat és adatokat elemez a felhasználói magatartás megértése, az online figyelmet kiváltó felkeltő okok és egyéb olyan tényezők megismerése céljából, amelyek alapján optimalizálható a weboldal fejlesztése és ismertsége.
<i>felügyeli a létesítmény irányítását</i>	Felügyeli a létesítmény vezetését és gondoskodik arról, hogy a műveletek zavartalan működésének minden igényét figyelembe vegyék.
<i>folyamatokat kezel</i>	Az eljárások irányítása a folyamatok meghatározása, mérése, ellenőrzése és javítása révén azzal a céllal, hogy a fogyasztói igényeket nyereségesen lehessen teljesíteni.
<i>termelési rendszereket irányít</i>	A termelés valamennyi aspektusának megszervezése, irányítása és fenntartása, ideértve a terméktervezést, a termelés tervezést és a gyártásellenőrzési rendszereket (például a WFM számítógépes program használata révén).
<i>megszervezi a munkát</i>	Szervezi, szétosztja és koordinálja a csapat tagjait. Termelési programokat szervez és megtervezi a termelést és az értékesítést. Anyagokat és berendezéseket szerez be. Kezeli a készleteket.
<i>gépházi erőforrásokkal gazdálkodik</i>	Elkülöníti, kiosztja és fontossági sorrendbe rendezi a gépházi erőforrásokat. Hatékonyan kommunikál magabiztosság és vezetői képesség tanúsítása mellett. Megszerzi és fenntartja a helyzeti tudatosságot, figyelembe véve a csapat tapasztalatait.
<i>műszaki projektet irányít</i>	A mérnöki projektforrások, a költségvetés, a határidők és az emberi erőforrások, valamint a terv ütemezésének kezelése, valamint a projekthez kapcsolódó technikai tevékenységek irányítása.
<i>mérnökcsapatokat irányít</i>	Mérnöki tevékenységek tervezése, koordinálása és felügyelete mérnökökkel és műszaki technikusokkal együtt. Az összes szervezeti egység számára egyértelmű és hatékony kommunikációs csatornák biztosítása. Biztosítja, hogy a csoport ismerje a kutatás és fejlesztés szabványait és célkitűzéseit.
<i>irányítja a projektet</i>	Kezeli és megtervezi a különböző forrásokat, például az emberi erőforrásokat, a költségvetést, a határidőt, az eredményeket és az adott projekt megvalósításához szükséges minőséget, valamint nyomon követi a projekt előrehaladását meghatározott időn és költségvetésen belüli konkrét cél elérése érdekében.
<i>létesítményszolgáltatásokat irányít</i>	Egy sor olyan szolgáltatást kezel, mint az étkeztetés, a takarítás, a karbantartás vagy a biztonság, az ügyfél prioritásainak és igényeinek megfelelően. Irányít minden olyan vállalkozót, akik létesítménykezelési szolgáltatásokat nyújtanak, és biztosítja, hogy azokat időben és a legmagasabb minőségi előírásoknak megfelelően kézbesítsék.

<i>műszaki dokumentációt készít</i>	Dokumentációt készít meglévő és jövőbeli termékekről és szolgáltatásokról, ismertetve azok funkcióit és összetételét oly módon, hogy műszaki háttérismeretek nélkül érthető legyen a nagyközönség számára, és megfeleljen a meghatározott előírásoknak és szabványoknak. Naprakészen tartja a dokumentációt.
<i>dokumentálja az elemzések eredményét</i>	Papíron vagy elektronikus eszközön dokumentálja az eljárást és a minták elvégzett elemzésének eredményeit.
<i>hőmérsékletet szabályoz</i>	Méri és beállítja egy adott terület vagy tárgy hőmérsékletét.
<i>hőmennyiség mérését végzi</i>	Elemzi a hőkapacitást, a fizikai változásokat és megméri a kémiai reakciók hőjét.
<i>elektromos jellemzőket mér</i>	Feszültséget, áramot, ellenállást és egyéb elektromos jellemzőket mér elektromos mérőberendezések, mint például univerzális mérőműszer, voltmérő és ampermérő használatával.
<i>meghatározza az alkatrészekre vonatkozó követelményeket</i>	Kiszámítja és meghatározza a gépek vagy berendezések előállításához szükséges alkatrészek funkcionális, fizikai, szerkezeti, geometriai és méretbeli jellemzőit.
<i>megméri az olajtartály hőmérsékletét</i>	A hőmérők behelyezése az olajtartályokba a hőmérsékletre vonatkozó információk megszerzéséhez.
<i>vízáramlást mér</i>	Méri a vízáramlást, a vízbevitelt és a vízgyűjtőket.
<i>anyagokat mér</i>	Nyersanyagokat mér, mielőtt betöltenék azokat a keverőbe vagy a gépekbe, ellenőrizve, hogy azok megfelelnek-e a specifikációknak.
<i>anyagok mérését végzi</i>	Anyagok és termékek mérését végzi, rögzíti a súlyokat és az egyéb releváns adatokat a címkéken és cédulákon.
<i>előrejelzési modelleket állít fel</i>	Az előrejelzési modellezés az a folyamat, amelynek során egy modellt létrehoznak vagy kiválasztanak annak érdekében, hogy megpróbálják a legjobban megjósolni az adott kimenetel valószínűségét.
<i>számtani készségeket alkalmaz</i>	Gyakorolja az érvelést, és egyszerű vagy összetett számtani fogalmakat és számításokat végez.
<i>villamosenergia-ellátással kapcsolatos számításokat végez</i>	Összetett elektromos számítások elvégzésével meghatározza az elektromos berendezések típusát, méretét és számát egy adott forgalmazási területre vonatkozóan. Ezek olyan műszerekhez készülnek, mint a transzformátorok, megszakítók, kapcsolók és villámhárítók.
<i>kiszámítja a közüzemi számlát</i>	A közüzemi mérőórák leolvasása alapján kiszámítja a szervezetek vagy magánszemélyek által a közüzemi szolgáltatást nyújtó vállalatoknak fizetendő díjakat.
<i>matematikai eszközöket használ</i>	Hordozható elektronikus eszközt használ alapvető és komplex számtani műveletek elvégzéséhez.
<i>numerikus számításokat végez</i>	Számokkal és összetett számításokkal járó munkát végez. Alapvető fontosságú a matematika alapjainak ismerete.
<i>kiszámítja a sugárkintettséget</i>	Kiszámítja az eljárásokra vonatkozó sugárzási adatokat, például az expozíció hosszát és intenzitását.
<i>adatokat, információkat és digitális tartalmakat értékel</i>	Elemzés, összehasonlítás és kritikai értékelés adatok, információk és digitális tartalmak forrásainak hitelességéről és megbízhatóságáról. Az adatok, információk és digitális tartalom elemzése, értelmezése és kritikai értékelése.

<i>értékeli az adatok megbízhatóságát</i>	Olyan eljárások és technikák alkalmazása, amelyek segítségével meghatározható az információ megbízhatóságának szintje a kockázatok csökkentése és a döntéshozatal során a tévedhetetlenség növelése érdekében.
<i>logikus érvelést alkalmaz</i>	Kognitív képességeket használ a döntések meghozatalára és arra, hogy logikusan eljusson az egyik ötlettől a másikig.
<i>több tudományterületet ötvöz</i>	Különböző (pl. műszaki, tervezési, mérnöki, társadalmi) területek inputjait és megfontolásait ötvözi projektek kidolgozása vagy a napi munkavégzés során.
<i>átnézi a vezetők által készített tervezeteket</i>	Átnézi a vezetők által készített tervezeteket a teljesség, a pontosság és a formázás ellenőrzése érdekében.
<i>adatokat ellenőriz</i>	Adatokat elemez, átalakít és modellez a hasznos információk feltárása és a döntéshozatal támogatása érdekében.
<i>kvalitatív információkat kezel</i>	Minőségi információk összeállítása, kódolása, kategorizálása, meghatározása, vizsgálata vagy ellenőrzése.
<i>igazodik a változó helyzetekhez</i>	Megváltoztatja a helyzetek megközelítését az emberek igényeinek és hangulatának vagy a trendek váratlan és hirtelen megváltozása alapján; stratégiát vált, improvizál és természetesen alkalmazkodik az ilyen körülményekhez.
<i>érdeklődő</i>	Élénk érdeklődést mutat az újdonság iránt, nyitott a tapasztalat iránt, érdekes témákat és területeket talál, aktívan felfedez új területeket.
<i>kész tanulni</i>	Pozitív hozzáállást tanúsít az új és kihívásokkal teli igényekkel szemben, amelyeket csak az egész életen át tartó tanulás révén lehet kielégíteni.
<i>lelkesedéssel dolgozik</i>	Jelentős erőfeszítések megtétele, amelyeket a munka iránti érdeklődés vagy az abban lelt öröm hajt, külső nyomás nélkül.
<i>proaktívan gondolkodik</i>	Fejlesztések kidolgozását kezdeményezi.
<i>tűri a stresszt</i>	Nagy nyomás és kedvezőtlen körülmények között megőrzi higgadt szellemi állapotát és hatékony teljesítményét.
<i>magabiztosan mozog nem biztonságos környezetben</i>	Könnyen közlekedik nem biztonságos körülmények között, például por, forgó berendezések, forró felületek, mélyfagyasztási és hidegtárolási területek, zaj, nedves padló és mozgó emelőberendezések esetén.
<i>stresszes helyzeteket kezel</i>	A munkahelyen magas stresszel járó helyzeteket kezel és old meg a megfelelő eljárások követésével, nyugodt és hatékony kommunikáció segítségével, és a döntések megfontolt meghozatalával.
<i>erőfeszítést tesz</i>	Elkötelezettséget tanúsít a nehéz és kemény munkát igénylő feladat iránt.
<i>gazdaságilag hatékony módon végez munkát</i>	A munkafolyamatokat a lehető leghatékonyabban végzi, a lehető legnagyobb mértékben kerülve az anyagok, az idő és az energia pazarlását.
<i>hatékonyan végzi a munkáját</i>	A célkitűzések elérése minimális idő, erőfeszítés vagy költség felhasználásával.
<i>több feladat egyidejű elvégzésére képes</i>	Egyidejűleg több feladatot is ellát, szem előtt tartva a kulcsfontosságú prioritásokat.
<i>önállóan végzi a munkáját</i>	Sajátos munkamódszert alkalmaz a tevékenységei végrehajtására kis mértékű felügyelet mellett vagy anélkül, munkája során pedig csak saját magától függ.

<i>feladatokat önállóan kezel</i>	Önállóan kezel kéréseket kevés vagy semmilyen felügyelettel. Önállóan kommunikál másokkal és ellát napi feladatokat, mint például az adatokkal végzett munka, jelentések készítése vagy szoftverek használata.
<i>betartja az etikai magatartási kódexet</i>	Az elfogadott helyes elveknek megfelelően végez munkahelyi tevékenységeket, ideértve a tisztességes, átlátható és pártatlan munkavégzési gyakorlatokat és a többi emberrel szemben tanúsított viselkedést.
<i>betartja a szervezeti etikai kódexet</i>	Betartja a szervezeti európai és regionális szintű etikai normákat és etikai kódexeket, megérti a szervezet és a közös megállapodások indokait, és alkalmazza ezt a tudást.
<i>interkulturális tudatosságot tanúsít</i>	A kulturális különbségek iránti érzékenység tanúsítása olyan tevékenységek révén, amelyek megkönnyítik a nemzetközi szervezetek, a különböző kultúrájú csoportok és egyének közötti pozitív kölcsönhatást, és előmozdítják az integrációt egy közösségen belül.
<i>türelmet tanúsít</i>	Türelmem tanúsítása a váratlan késésekkel vagy más várakozást igénylő helyzetekkel szemben, idegeskedés vagy aggodalmaskodás nélkül.

2.6. Specializációk jellemzői

2.6.1. Atomenergetika specializáció

1. Specializációfelelős: Dr. Aszódi Attila (oktatói azonosító szám: 71957629846)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység: Természettudományi Kar Nukleáris Technikai Intézet (NTI)
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő tantárgyak:
 - Mag- és neutronfizika
 - Atomenergetikai alapismeretek
4. A specializáció képzési célja

Az atomenergetika specializáció célja, hogy az energetikai mérnök alapképzés első négy félévének ismereteire építve megalapozza a hallgatók tudását a maghasadáson alapuló energiatermelés területén. A specializációt elvégzők versenyképes és részletes szaktudással fognak rendelkezni az atomenergetika alapjainak területén, amivel – az elmúlt évek tapasztalata alapján – elhelyezkedhetnek a hazai nukleáris iparban és hatóságoknál, a hazai támogató intézményeknél, illetve számos helyen külföldön. A specializációt elvégző hallgatók túlnyomó többsége folytatja tanulmányait az NTI által gondozott, mélyebb tudást adó energetikai mérnök mesterképzési szak atomenergetika specializáción.
5. Az atomenergetika specializációban szerorzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás

- ismeri a maghasadáson alapuló energiatermelés alapvető fizikai folyamatait, a folyamatok szabályozásának módszereit, gyakorlati megvalósítását,
- ismeri az atomerőművekben lejátszódó termohidraulikai folyamatokat, azok vizsgálásának módszereit,
- ismeri az atomreaktorok főbb típusait, azok felépítését, működési elveit, szerkezeti elemeit, azok funkcióit, működését, különös tekintettel az atomreaktorok biztonsági rendszereire,
- ismeri az atomerőművekben használt nukleáris mérések főbb elveit, elterjedt módszereit és eszközeit,
- lényegi ismeretei vannak a sugárvédelem témakörében,
- alapvető ismeretekkel rendelkezik a nukleáris biztonság főbb elveiről,
- alapvető ismeretekkel rendelkezik atomerőművek létesítésével kapcsolatos kérdésekben,
- alapvető ismeretekkel rendelkezik a főbb gazdasági, társadalmi és energetikai folyamatok közötti összefüggésekről, rendszerkapcsolatokról,

b) képesség

- képes meglévő atomerőművek nukleáris és nem nukleáris szigetienek, azok rendszereinek és főbb rendszerlemeinek beazonosítására,
- megszerzett matematikai és informatikai ismereteit képes a szakterületén adódó feladatok megoldásában alkalmazni,
- képes atomreaktorokban lejátszódó reaktorfizikai és termohidraulikai folyamatok alapvető modelljeinek megalkotására,
- modelljeit, modelljeinek eredményeit képes mérések útján validálni,
- képes nukleáris méréseket végrehajtani, mérési eredményeket értékelni,
- képes radioaktív körülmények között a sugárvédelem, a nukleáris biztonság és a nukleáris biztonsági kultúra elveit betartó biztonságos munkavégzésre a sugárvédelmi eszközök aktív vagy passzív használata mellett,
- 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 atomenergetikai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére,

- elkötelezett atomenergetikai technológiák fejlesztése és korszerűsítése, a hatékonyság javítása iránt,
 - mérnöki munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi,
 - törekszik a folyamatos önképzésre,
 - nyitott az új megoldások megismerése és alkalmazása tekintetében,
- d) autonómia és felelősség
- nyitott és befogadó az atomenergetikával szemben támasztott társadalmi elvárások iránt,
 - döntéseit alapos, az érvek, tények, az alternatívák előnyeinek és hátrányainak és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
 - munkája során a jogszabályokat, az etikai és általános szakmai előírásokat, sugárvédelmi és biztonsági kultúrából adódó előírásokat és elvárásokat betartja és betartatja,
 - figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat,
 - felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket,
 - a tájékoztatás, véleményformálás érdekében, a kulturált vita szabályait betartva fellép a szakmáját érintő nem megalapozott kritikai észrevételekkel szemben.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg. A szakmai gyakorlólóhelyen 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 gyakorlólóhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléséről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

Az Atomenergetika specializáción kizárólag a hazai vagy külföldi nukleáris szakmában (atomerőműnél, atomenergetikai oktató- vagy kutatóintézetnél, nukleáris hatóságnál, nukleáris profilú vállalkozásnál) eltöltött szakmai gyakorlat fogadható el. A gyakorlat témáját a specializációfelelőssel előre engedélyeztetni szükséges.

Az Atomenergetika specializáción tanuló hallgató köteles a specializációt gondozó szervezeti egység internetes oldalán, a NEPTUN rendszerben és személyesen is előzetesen tájékozódni a szakmai gyakorlattal kapcsolatos feladatairól.

Az Atomenergetika specializációt választó hallgatóknak a Szakmai gyakorlat című, az NTI által gondozott tantárgyat kell felvenniük a szakmai gyakorlat teljesítését követő (őszi vagy tavaszi) félévben.

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.

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

8. A záróvizsga

Az Atomenergetika specializáción záróvizsgázó minden hallgató számára kötelező tárgycsoport az *Atomerőművek és termohidraulikájuk*. A másik két záróvizsga tantárgy(csoport) közül legalább egynek a közös és egynek a specializációs csoportból kell származnia.

Specializációs záróvizsga tantárgycsoportok

Záróvizsga tantárgycsoport megnevezés	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt tantárgyak
Reaktorfizika mérnököknek	Reaktorfizika mérnököknek
Atomerőművek és termohidraulikájuk	Atomerőművek termohidraulikája, és Atomerőművek
Energetikai berendezések és szabályozásuk	Gőz- és gázturbinák, és Energetikai folyamatszabályozás
Nukleáris mérés technika és sugárvédelem	Nukleáris mérés technika és sugárvédelem

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

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

2.6.2. Épületenergetika specializáció

1. Specializációfelelős: Dr. Szánthó Zoltán (oktatói azonosító szám: 71958266815)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység: Épületgépészeti és gépészeti eljárás technika Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmények)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő tantárgy:
 - Műszaki termodinamika E
4. A specializáció képzési célja

Az épületenergetika specializáció célja energetikai szemléletmóddal rendelkező épületgépészek képzése, akik a szükséges rendszerkialakítási és méretezési ismereteken felül szabályozási, üzemeltetési és energetikai 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 épületenergetika specializációban szerezhető 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 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 tájékozottsággal rendelkezik a megújuló energiaforrásokról és azok épületgépészeti hasznosíthatóságáról,
 - lényegi ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti berendezések és folyamatok szabályozás- és irányítástechnikai elveiről és módszereiről; tájékozott a korszerű, modellalapú szabályozástechnikai elveit illetően,
 - ismeretekkel rendelkezik az épületgépészeti rendszerek üzemvitelének optimalizálási módszereiről,

- alapvető ismeretekkel rendelkeznek az épületgépészeti beruházások gazdasági értékeléséhez és összevetéséhez,
 - alapvető ismeretekkel rendelkeznek 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 vallja 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 meg¹⁰. 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.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat¹¹, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vítás esetben a téma javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

8. A záróvizsga

A három záróvizsga tantárgycsoport egyike a specializációfelelős által kijelölt tantárgycsoport. A másik két záróvizsga tantárgycsoport közül egynek a közös és egynek a specializációs csoportból kell származnia.

Specializációs tantárgycsoportok

Záróvizsga tantárgycsoport megnevezés	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt tantárgyak
Épületüzemeltetés	Épületgépészeti rendszerek, és Épületüzemeltetés
Lég- és klímatechnika	Légtechnika, hűtéstechnika, és Klímatechnika
Épületenergetika	Épületenergetika, és Épületfizika épületenergetikusoknak
Hőellátás	Fűtéstechnika alapjai, és Megújuló energiaforrások
Épületgépészeti rendszerek	Épületgépészeti rendszerek
Légtechnika, hűtéstechnika	Légtechnika, hűtéstechnika

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

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

2.6.3. Hőenergetika specializáció

1. Specializációfelelős: Dr. Sztankó Krisztián (oktatói azonosító szám: 71958296037)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység: Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő tantárgyak:
 - Műszaki termodinamika E
 - Energetika
4. A specializáció képzési célja

A hőenergetika specializáció képzési céljának középpontjában az energiaátalakítás technológiája és az ezt ellátó berendezések és technológiai rendszerek megismerése, valamint az energiaellátás környezetre és fenntarthatóságra gyakorolt hatásainak bemutatása és elemzése áll. Specializációs tanulmányaik során a hallgatók megismerik mind a fosszilis, mind pedig a megújuló energia-hordozók és -források átalakítására alkalmas gépeket, berendezéseket és eljárásokat, valamint az ezekből felépíthető komplex energiaátalakító és -ellátó rendszereket. A képzés során különös hangsúly helyezünk a korszerű szimulációs és modellezési technikák, valamint a környezetállapot-értékelés (életciklus elemzés) területére.
5. A hőenergetika specializációban szerzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - ismeri az alapvető tüzeléstechnikai folyamatokat,
 - ismeri a kazánok és tüzelőberendezések működési elveit, szerkezeti elemeit, azok funkcióit,
 - ismeri a gőz- és gázturbinákban lejátszódó alapvető energiaátalakítási és áramlási folyamatokat,
 - ismeri az energetikai folyamatok és berendezések modellezésének és számítógépi szimulációjának elveit és módszereit,
 - alapvető tájékozottsággal rendelkezik a megújuló energiaforrásokról és azok energetikai hasznosíthatóságáról,
 - lényegi ismeretekkel rendelkezik az energetikai berendezések és folyamatok szabályozás- és irányítástechnikai elveiről és módszereiről,
 - tájékozott a korszerű, modellalapú szabályozástechnikai elveit illetően,
 - ismeri a főbb energetikai eredetű környezetszennyező anyagok keletkezési mechanizmusait,
 - tájékozott az energetikai eredetű környezetterhelés elemzési és értékelési módszereit illetően,

- alapvető ismeretekkel rendelkeznek a főbb gazdasági, társadalmi és energetikai folyamatok közötti összefüggésekről, rendszerkapcsolatokról,
- b) képesség
- képes a fosszilis energiahordozók energetikai hasznosításának folyamatait modellekkel (matematikai, kémiai, szimulációs stb.) leírni,
 - képes az energetikai erőforrásokat hatékonyan és fenntartható módon hasznosító energetikai rendszerek és folyamatok alapvető tervezésére,
 - ismereteinek alkalmazásával meg tudja határozni az egyes energiaátalakítási technológiák közvetlen és közvetett környezeti hatásait,
 - alkalmas energetikai rendszerek mérő-, adatgyűjtő, irányító- és szabályozó rendszereinek megtervezésére és összeállítására,
 - képes mérési programokat végrehajtani, mérési eredményeket értékelni,
 - modelljeit, modelljeinek eredményeit képes mérések útján validálni,
- c) attitűd
- elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt,
 - tevékenységével törekszik a tudatos energiafelhasználásra és másokat is erre ösztönöz,
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
 - az energetikai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére,
 - elkötelezett energetikai technológiák fejlesztése és korszerűsítése, a hatékonyság javítása iránt,
 - mérnöki munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi,
- d) autonómia és felelősség
- nyitott és befogadó az energetikával kapcsolatos társadalmi elvárások iránt,
 - 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,
 - figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll az energetikát érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlaton való részvétel feltételeit, az értékelés módját kari szabályzat határozza meg¹². A szakmai gyakorlólhelyen teljesítendő feladatoknak

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

és az így szereshető 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 szereshető kompetenciák szak- és specializáció szerinti megfeleléségéről a specializációfelelős jogosult döntést hozni.

A Hőenergetika specializációt választó hallgatóknak a *Szakmai gyakorlat* című, BMEGEENBKSZ kódú tantárgya kell felvenniük a szakmai gyakorlat teljesítését követő (őszi) félévben.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgozattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bíráltatás rendjét kari szabályzat¹³, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak illeszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vítás esetben a téma javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni.

8. A záróvizsga

E specializáción a három záróvizsga tantárgycsoport egyike kötelezően az *Energetika*. A másik két – a hallgató által választott – záróvizsga tantárgy(csoport) a közös, illetve a specializációs csoportból a témavezetővel egyeztetve választandó ki.

Specializációs tantárgycsoportok

Záróvizsga tantárgycsoport megnevezés	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt tantárgyak
Energiaátalakítási technológiák	Energiaátalakítási technológiák
Energetikai berendezések	Gőz- és gázturbinák, és Termikus technológiák és berendezések
Energetikai környezetvédelem	Energia és környezet, és Környezetgazdálkodás az energetikában
Megújuló energetika	Megújuló energiaforrások technológiái, és Környezetgazdálkodás az energetikában
Energetikai modellezés	Energiastatisztika és -tervezés, és Energiaátalakítási folyamatok modellezése

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

2.6.4. Vegyipari energetika specializáció

1. Specializációfelelős: Dr. Poós Tibor (oktatói azonosító szám: 72012811323)
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 tantárgy:
 - Műszaki termodinamika E
4. A specializáció képzési célja

A vegyipari energetika specializáció képzési célja olyan hallgatók képzése, akik energetikai ismereteiken túl jártasak a vegyipar és a kapcsolódó iparágak folyamataiban, gépek és berendezések működésében, műveleti és konstrukciós méretezésében, szimulációjában. Alkalmassak e technológiai rendszerek műszerezésére, irányítására, energetikai elemzésére.

5. A vegyipari energetika specializációban szerorzhető sajátos kompetenciák
 - a) tudás
 - ismeri az alapvető hő- és anyagátadási folyamatokat
 - ismeretekkel rendelkezik a vegyipar és élelmiszeripar berendezéseinek működési elvéről, energetikai rendszeréről, szerkezeti elemeiről, azok funkciójáról,
 - ismeri e berendezésekben lejátszódó mechanikai, hidromechanikai, hő- és anyagátadási folyamatokat,
 - jártas a vegyipari folyamatok és berendezések modellezésében és számítógépes szimulációjában,
 - jártas a vegyipari és élelmiszeripari technológiák folyamatábráinak értelmezésében és elkészítésében,
 - ismeri a vegyipari és élelmiszeripari berendezések folyamatszabályozásának és műszerezésének lehetőségeit,
 - ismeri a vegyipari készülékek alapvető technológiai és szilárdságtani méretezési módszereit.
 - b) képesség
 - képes a vegyipari és élelmiszeripari folyamatokat szimulációs szoftverrel leírni,
 - alkalmas a vegyipari és élelmiszeripari berendezések műveleti és hő-tani méretezésére,
 - képes az alapvető vegyipari és élelmiszeripari készülékek szilárdságtani méretezésére és főbb méreteinek meghatározására,
 - képes mérési programokat végrehajtani és mérési eredményeket kiértékelni,
 - alkalmas vegyipari rendszerek mérő-, adatgyűjtő és irányító rendszereinek megtervezésére és összeállítására,

- képes a vegyipari és élelmiszeripari folyamatok főbb paramétereinek mérése alapján azok üzemének hatékonyságára következtetni.

c) attitűd

- mérnöki munkáját a szakmai igényesség jellemzi,
- a vegyipari és élelmiszeripari rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére,
- elkötelezett a vegyipar és élelmiszeripar területén az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt,
- gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
- munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi.

d) autonómia és felelősség

- nyitott és befogadó az új vegyipari és élelmiszeripari technológiák iránt,
- munkája során szem előtt tartja a szakmai felelősséget,
- felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek energiaigényeinek biztosítása iránt,
- döntéseit alapos mérlegelés, az érvek, tények és vélemények részletes mérlegelésével hozza,
- munkája során betartja és betartatja a jogszabályokat, az etikai, biztonságtechnikai és általános szakmai előírásokat és elvárásokat,
- figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll a vegyipar és élelmiszeripar energetikáját érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

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 il-

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.

leszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma-javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meghozni

8. A záróvizsga

A vegyipari energetika specializáció kötelező záróvizsga tantárgycsoportja az *Eljárások és berendezések*. A másik két záróvizsga tantárgycsoport közül egynek a közös és egynek a specializációs csoportból kell származnia.

Specializációs tantárgycsoportok

Záróvizsga tantárgycsoport megnevezés	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt tantárgyak
Diffúziós folyamatok	Diffúziós folyamatok
Eljárások és berendezések	Eljárások és berendezések
Vegyipari géptan és tervezés	Vegyipari géptan és tervezés

2.6.5. Villamos energetika specializáció

1. Specializációfelelős: Dr. Ladányi József (oktatói azonosító szám: 71525303136)
2. A specializáció oktatásáért felelős oktatási szervezeti egység: Villamosmérnöki és Informatika Kar Villamos Energetika Tanszék
3. A specializációba történő belépés előzetes feltételei (TVSZ szerinti mérföldkő típusú előzetes követelmény)
 - a) minimálisan teljesítendő kreditek száma: 90
 - b) teljesítendő tantárgyak:
 - Elektrotechnika
 - Villamosenergia-rendszerek

4. A specializáció képzési célja

A specializáció a Villamos Energetika Tanszék alkalmazásorientált oktatási és kutatási tevékenységére támaszkodva lehetőséget teremt a villamosenergia-rendszer tervezésével, üzemeltetésével, szabályozási és irányítási rendszereivel, védelmi berendezéseivel, a hagyományos és megújuló energiák rendszerbe illesztésével kapcsolatos energetikai technológiák és vizsgálati módszerek modern ismeretanyagának elsajátítására és biztos alapot nyújt a jövő kihívásainak is megfelelni képes mérnöki tudás megszerzéséhez. Tárgyaink foglalkoznak a villamos gépek és hajtások, az alkalmazott kapcsolókészülékek, a szigetelés-technika, diagnosztika, védelmek és számítógépes analízis alapjaival, kitérünk a legújabb technológiák ismertetésére, mint a smart- és super-grid, smart mérés, e-mobility (villamos járműközlekedés) és elosztott intelligens energiatermelés, illetve energiátárolás hatása a villamosenergia szolgáltatásban.

5. A villamos energetika specializációban szerezhető sajátos kompetenciák

- a) tudás
 - ismeri a villamos energetika, illetve elektrotechnika területén alkalmazott mérési módszereket, jelfeldolgozási alapokat
 - ismeri az elektrotechnika fizikai alapjait, azok alkalmazását a villamos energia termelését, szállítását, felhasználását illetően
 - ismeri a villamos energia-rendszerek felépítését, működési alapjait, műszaki hátterét, elemeit
 - tájékozott a villamos berendezések, villamos gépek felépítésével, működésével kapcsolatban, ismeri a villamos hajtások elméleti hátterét és gyakorlati alkalmazását
 - tájékozott épületek villamosenergia-ellátásának követelményeivel és megoldásával kapcsolatban
 - ismeri a villamosenergia-rendszerekben alkalmazott védelmeket, azok működését, a villamosenergia-rendszer számítógépes analízisének módszereit, azok alkalmazását
 - ismeri a villamos hajtások szabályozásának elméleti alapjait, a szabályozott villamos hajtások műszaki megoldásait

- tájékozott a nagyfeszültségű technika és szigetelés technika elméletével és gyakorlati kérdéseivel kapcsolatban, ismeri a hozzá kötődő korszerű műszaki megoldásokat
 - ismeri a villamos energetikában alkalmazott (teljesítmény)elektronikai eszközöket, azok alkalmazását
 - tájékozott az irányítástechnika eszközeit illetően.
- b) Képesség
- képes villamos hálózatokat, elektrotechnikai rendszereket modellekkel (matematikai, kémiai, szimulációs stb.) leírni,
 - képes a villamosenergia előállításával, szállításával, felhasználásával kapcsolatos alapvető villamos tervezési feladatok megoldására, szem előtt tartva az energiahatékonysági, energiaminőségi és környezetvédelmi szempontokat
 - képes a villamosenergia előállításával, szállításával, felhasználásával kapcsolatos alapvető villamos üzemeltetési feladatokat ellátni
 - alkalmas a villamos energetika, elektrotechnika területén alkalmazott mérő-, adatgyűjtő, irányító- és szabályozó rendszerek megtervezésére és összeállítására,
 - képes mérési programokat végrehajtani, mérési eredményeket értékelni,
 - modelljeit, modelljeinek eredményeit képes mérések útján validálni,
- c) attitűd
- elkötelezett az energiatudatosság és a fenntarthatóság iránt,
 - tevékenységével törekszik a villamos energia tudatos, hatékony (takarékos) felhasználásra és másokat is erre ösztönöz,
 - gondolkodását a rendszerszemlélet jellemzi,
 - a specializáció területéhez kapcsolódó tervezési, kivitelezési és üzemeltetési feladatok megoldása során törekszik a környezetvédelmi elvárások teljes körű érvényesítésére,
 - elkötelezett az elektrotechnikai / villamos energetikai technológiák fejlesztése és korszerűsítése, a hatékonyság javítása iránt,
 - mérnöki munkáját az együttműködésre törekvés jellemzi,
- d) autonómia és felelősség
- nyitott és befogadó a villamos energetikával kapcsolatos társadalmi elvárások iránt,
 - felelősséggel viseltetik a jövő nemzedékek villamosenergia-igényeinek 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,
 - figyelembe veszi a kritikai észrevételeket és maga is kritikusan áll a villamos energetikát érintő társadalmi-gazdasági jelenségekhez.

6. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott legalább hat hét időtartamú (240 óra), szakmai gyakorlólóhelyen szervezett gyakorlat. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény. A Villamos energetika specializáció hallgatói számára a szakmai gyakorlattal kapcsolatos adminisztrációs előírások meg-egyeznek a hatályos Villamosmérnöki és Informatikai Kar Tanácsa által elfoga-
dott, a villamosmérnök alapképzési szakra vonatkozó előírásokkal.

A szakmai gyakorlólóhelyen teljesítendő feladatoknak és az így szerezhető kom-
petenciáknak összhangban kell állniuk a szak és a specializáció képzési céljával,
részben le kell fedniük a szak általános, illetve a specializáció sajátos kompeten-
ciáit. A szakmai gyakorlólóhely és az ott szerezhető kompetenciák szak- és speci-
alizáció szerinti megfeleléséről a specializációt gondozó Villamos Energetika
Tanszék szakmai gyakorlat felelőse jogosult döntést hozni. A jellemző szakmai
gyakorló helyek a specializációnak megfelelően általában a villamos energetika,
villamos energiaellátás területén tevékenykedő tervező, kivitelező, termelő,
üzemeltető, szolgáltató cégek.

7. Szakdolgozat

A Szakdolgozat-készítés tantárgy felvételének előzetes feltételeit, a szakdolgo-
zattal szembeni tartalmi és formai követelményeket, valamint az értékelés, bí-
ráltatás rendjét kari szabályzat¹⁶, a szakdolgozatban elvégzendő feladatokat
a feladatkiírás határozza meg. A specializáción készítendő szakdolgozatnak il-
leszkednie kell a szak és a specializáció képzési céljához. Vitás esetben a téma-
javaslat alapján az illeszkedésről a döntést a specializációfelelős jogosult meg-
hozni.

Ha egy hallgató a Villamosmérnöki és Informatikai Kar (VIK) valamely tanszé-
kén meghirdetett témát választ, akkor a Kar szabályai szerint szakdolgozatának
témakiírását, a hozzá tartozó adatlapot és a szakdolgozatot fel kell töltenie
a VIK diplomaterv portáljára.

8. A záróvizsga

A három záróvizsga tantárgy egyike kötelezően a *Villamos energetika* tantárgy-
csoport. A másik két záróvizsga tantárgycsoport közül egynek a közös és egy-
nek a specializációs csoportból kell származnia.

Specializációs tantárgycsoportok

Záróvizsga tantárgycsoport megneve- zés	Záróvizsga tantárgycsoportba sorolt tantárgyak
Villamosenergia rendszerek analízise	VER védelmei és számítógépes analízise
Teljesítményelektronika és irányítás- technika	Elektronika és alkalmazások, és Irányítástechnika eszközei
Villamos hajtások	Szabályozott villamos hajtások
Nagyfeszültségű technika	Nagyfeszültségű technika és szigeteléstechika

¹⁶ 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 tanterve

Elérhető a Gépészmérnöki Kar honlapján

<https://gpk.bme.hu/hu/cikkek/177>

2. MELLÉKLET

tantárgyleírások

A mindenkor hatályos tantárgyi adatlapok a Kar oktatási portálján

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

érhetőek el.