

Erőművi gőzturbina gépész

A képzési program a szakképzésért felelős miniszter által 2020. 12. 29-én nyilvántartásba vett, valamint a www.ikk.hu oldalon 2021. 01. 08-án megjelent programkövetelmény alapján készült.

A képzési program intézményi nyilvántartási száma: SZ-10-0102-2024

Szakértő szignója:



1. A programkövetelmény, illetve az ennek alapján szervezhető szakmai képzés adatai

A programkövetelmény (képzés) megnevezése:	Erőművi gőzturbina gépész
A programkövetelmény azonosító száma:	07134017
Ágazat megnevezése:	Gépészet
Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján:	0713 Energetika, elektromosság

2. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés adatai

Megnevezése:	Erőművi gőzturbina gépész
Szintjének besorolása:	
Az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerint:	4
A Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerint:	4
A Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint:	4

3. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés és az azzal betölthető munkakör vagy végezhető tevékenység kapcsolata, összefüggése

A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítés jogszabályban meghatározott képesítési követelmény munkakör betöltéséhez vagy tevékenység folytatásához.
A képesítési követelményt előíró jogszabály: A villamosmű és fogyasztói vezetékhálózat irányító és kezelő dolgozóinak szakmai képzéséről szóló 3/1981. (V. 6.) IpM-MüM együttes rendelet.

4. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéssel ellátható legjellemzőbb munkaterület, tevékenység vagy munkakör leírása

A szakképesítéssel rendelkező személy jogosult erőművi célból létesített gőzturbinák helyszíni és vezénylő központból való teljes körű, az adott gyártó utasításainak megfelelő biztonságos üzemeltetésére, teljesítményszinttől függetlenül.

5. A képzés célja és célcsoportja

A képzés célja:	Az erőművekben, gőzturbinákat üzemeltető létesítményekben dolgozó szakemberek képzése, akik a képzés elvégzése és a sikeres vizsga letétele után képesek az erőművi gőzturbinát és segédberendezéseit a kezelési karbantartási utasításoknak megfelelően, a hatósági, és a vonatkozó jogszabályi, gyártói előírások betartásával, az adott üzem belső szervezeti szabályzatának megfelelő irányítással, önállóan üzemeltetni.
A képzés célcsoportja:	A 7. pontban meghatározott bemeneti feltételekkel rendelkező személyek, akik megfelelnek a programba való bekapcsolódás feltételeinek, illetve akik a közeljövőben gőzturbinákat kezelő, üzemeltető munkakörben szeretnének elhelyezkedni. A képzés lehetőséget ad a munkaerő-piacról kiszorult, hátrányos helyzetű álláskeresőknél, pályamódosítóknál, munkanélkülieknél és második szakmát szerzőknél is.

6. A képzés során megszerezhető kompetenciák

A szakmai képzés eredményes elvégzése a képesítő bizonyítvány birtokában a képzésben résztvevő képes lesz:

- A rábízott gőzturbinát szakszerűen, gazdaságosan és biztonságosan üzemeltetni.
- Ellenőrizni az üzemi paramétereket, és a jogosultsági szintjének megfelelő mértékben végrehajtani a szükséges beavatkozást.
- Az üzemviteli dokumentációkat, üzemi naplót, anyag- és eszközvételezési tömböket és űrlapokat napra készen vezetni.
- Folyamatirányított, automata rendszereket működtetni, a digitális üzemeltetési naplózást végrehajtani.
- A jogosultsági körébe tartozó biztonsági berendezések ellenőrizni, a veszélyes anyagok, hulladékok, melléktermékek hatósági előírás szerint kezelni.

7. A képzésbe való bekapcsolódás és részvétel feltételei

A képzésbe való bekapcsolódás feltételei	
Iskolai előképzettség:	érettségi végzettség
Szakmai előképzettség:	nem szükséges
Egészségügyi alkalmassági követelmény:	szükséges
Szakmai gyakorlat területe és időtartama:	nem szükséges
A képzésben való részvétel feltétele:	- A Perfekt és a résztvevő által aláírt felnőttképzési szerződés. - Személyes jelenléte nem igénylő kontaktórákon való részvételhez, valamint az e-learning oktatási formához szükséges informatikai eszközök (laptop/számítógép, kamera, mikrofon) és HD minőségű youtube videó lejátszására alkalmas internet hozzáférés résztvevő által biztosítva.
A részvétel követésének módja:	- személyes jelenléte nem igénylő kontaktórákon: a résztvevő által aláírt jelenléti ív - személyes jelenléte nem igénylő kontaktórákon: oktatási platformból kinyerhető részvétel igazolás vagy az oktató általi igazolás - e-learning oktatási formában: oktatási platformból kinyerhető részvétel igazolás
Megengedett hiányzás mértéke:	A képzés óraszámának maximum 20%-a
Egyéb feltételek	Támogatott képzések esetén a támogatási szerződésben/együttműködési megállapodásban, munkáltatói megrendelés esetén a megrendelővel kötött szolgáltatási szerződésben további feltételek szerepelhetnek.

8. A tervezett képzési idő

A tervezett képzési idő:	320 óra
--------------------------	---------

9. Maximális csoportlétszám

Maximális csoportlétszám:	40 fő
---------------------------	-------

10. A képzés tananyagegységei és óraszámai

Tananyagegység	Óraszám	Kontaktórától eltérő munkaforma alkalmazása esetén beszámítható óraszám
Erőművi gépek üzemeltetésének feltételei	116	58
Erőművi gőzturbina ellenőrzése, üzembe helyezése és leállítása	132	66
Gőzturbina karbantartása, üzemzavar- elhárítás	72	32

11. A képzés tananyagegységei, azok célja, tartalma, óraszám, a tananyagegység megvalósítása során alkalmazott képzési módszerek és munkaformák, valamint a kontaktórától eltérő munkaforma alkalmazása esetén, ha az a képzés óraszámába beszámítható, a beszámítható óraszám

11.1 Erőművi gépek üzemeltetésének feltételei

A tananyagegység sorszáma és megnevezése:		Erőművi gépek üzemeltetésének feltételei	
A tananyagegység célja:		A képzésben résztvevő a tananyagegység eredményes teljesítésével képes legyen az iparban az erőművi gőzturbinák és segédberendezéseinek kezelése folyamán előforduló feladatok megfelelő elvégzésére.	
Tanulási eredmények, amelyek kialakításához a tananyagegység érdemben hozzájárul			
Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Munkája során betartja/betartatja a biztonsági, munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetirányítási, hulladékkezelési követelményeket, előírásokat.	Tisztában van a biztonságtechnikai előírásokkal, munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi előírásokkal, „Biztonsági kultúra” tartalmával.	Törekszik az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre.	Betartja és betartatja a munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat.
Tevékenységet a szükséges tájékoztatási kötelezettségek betartásával, az érvényes utasítások és szabályozások szerint látja el.	Ismeri a döntéshozatali lapok fajtáit, készítési módjait.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Munkaköri feladatát önállóan végzi. Szükség esetén munkatársi, vezetői segítséget vesz igénybe.
Szakszerűen, gondosan kezeli, gazdaságosan üzemelteti az erőmű rendszereit, berendezéseit, eszközeit.	Ismeri, átlátja a hőtani (termodinamikai alapfogalmak, hőközlés, állapotváltozások, hőkörfolyamatok, h-s és T-s diagrammok), az áramlástani (nyugvó folyadékok, áramló folyadékok, impulzustétel és néhány alkalmazása), az	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelős a rendszer biztonságos és gazdaságos üzemeltetéséért, szükség esetén önálló döntést hoz.

	áramlástechnikai gépek (mechanikai ismeretek) az elektrotechnikai, villamosgépek (fizikai alapismeretek, elektromos ismeretek, az aszinkron motorok, szinkrongépek, transzformátorok), a mérési,- vezérlési- és szabályozástechnikai, vízkémiai alapfogalmakat. Ismeri a hatásfokjavítás lehetőségeit, tisztában van a blokk, gőzsínes, kombinált, ko és trigene rációs erőművek felépítésével, előnyeivel, hátrányaival. Ismeri a gőzturbina rendszereit, segédberendezéseit, kapcsolódó eszközeit.		
A berendezések állapotát, üzemképességét, munkaterületét ellenőrzi.	Pontos szakmai ismeretekkel rendelkezik a gyártó üzemeltetési és karbantartási utasításairól. Ismeri a gép hatásfokát jelző paramétereket.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Munkaköri feladatát önállóan végzi. Szükség esetén munkatársi, vezetői segítséget vesz igénybe.
Észleli és jelenti a gépek, berendezések, rendszerelemek meghibásodását.	Ismeri a gőzturbina és segédberendezéseinek működését és az esetleges műszaki állapotban előfordulható rendellenességek okait.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelős a rendszer biztonságos és gazdaságos üzemeltetéséért, szükség esetén önálló döntést hoz.
Részt vesz az üzemi próbák végrehajtásában, bejárásokon, ellenőrzéseken.	Ismeri a gép indításának feltételeit, az alapüzemi paramétereket.	Precíz, hiánytalan munkavégzésre törekszik.	Munkaköri feladatát önállóan végzi. Szükség esetén munkatársi, vezetői segítséget vesz igénybe.

Dokumentálja a végrehajtott munkát és a beavatkozásokat.	Pontosan, szakszerűen tudja dokumentálni a végrehajtott munkát és beavatkozásokat, helyszíni ellenőrzések adatait, a gyártó és az üzemeltető előírásai alapján.	Elfogadja a dokumentumok vezetésére vonatkozó szabályokat.	Felelőséget vállal a dokumentáció pontos és hiteles vezetéséért.
Teljesíti az előírt jelentési kötelezettségeit	Tud jelezni és intézkedni, ha a gőzturbina vagy segédberendezéseinek működésében vagy műszaki állapotában rendellenességet észlel.	Elfogadja a napló vezetésére vonatkozó és a szakma etikai szabályokat.	Önállóan kiválasztja, hogy a munkája során szerzett információk nyilvánosak vagy bizalmasak és ennek megfelelően kezeli azokat.

A tananyagegység tanulási eredményeinek elérését biztosító tanítási-tanulási út

A tananyagegység oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák	Az oktatók a tananyag sajátosságainak megfelelően, illetve a képzésben résztvevők esetlegesen eltérő iskolai végzettsége, szakmai tapasztalata, előzetes ismeretei alapján az adott csoport igényeihez igazítva alkalmazzák a differenciált oktatás eszközeit. Alkalmazott módszerek: előadás, magyarázat, gyakorlati munka, megbeszélés, bemutatás, szemléltetés, szimuláció, vita, kooperatív oktatási módszer, portfólió, önálló tananyagfeldolgozás stb. Munkaformák: frontális csoportos, egyéni munka, páros/kiscsoportos munka, egyéni vagy csoportos projektmunka. ○ Személyes megjelenést igénylő kontaktóra: Elmélet: 58 óra ○ Kontaktórától eltérő munkaforma alkalmazása esetén beszámítható óraszám: Projektfeladat: 58 óra
A tananyagegység tematikai egységei	A tematikai egység tartalmi elemei
Munka és balesetvédelem	➤ egyéni/kollektív védőeszközök és használatai ➤ beszállásos munkavégzés ➤ balesetvédelem ➤ érintésvédelem, túláramvédelem, földelés, szigetelés, kettős szigetelés, túlfeszültség-védelem ➤ elsősegélynyújtás ➤ tűzvédelem, tűzoltási módszerek, porral oltó, sprinkler, inert gáz, automata tűzoltórendszerek, RB-s munkavégzés, EBK,

	munka tűzveszélyes anyagokkal, hűtőközegekkel, olajokkal stb. ➤ munkahelyi környezetvédelem ➤ műszakos munkarend feladatai ➤ jogszabályi háttér
Méréstechnika/Energetika	➤ SI mértékegységek ➤ Alapvető mérőberendezések (nyomás, hőmérséklet, mennyiség, szint, áramló térfogat, feszültség, áramerősség, teljesítménymérők, stb.) ➤ Nyomás-hőmérséklet-térfogat összefüggései, normalizálás, gáztechnikai normál állapot ➤ Statikus, dinamikus nyomás, Hidrosztatikus nyomás ➤ PID szabályozók, Samson nyomásszabályozók, érzékelők és beavatkozók típusai, működésük a tüzeléstechnikai rendszerekben ➤ Elszámolási mérés/tájékoztató jellegű mérés ➤ Mért értékek dokumentálása folyamatirányító rendszerben, illetve papíron ➤ Üzemi napló vezetése ➤ Légtér és füstgázelemző készülék használata, eredmények dokumentálása ➤ Mérés, vezérlés és szabályozás alapjai. P, I, D, visszacsatolás, holtidő ➤ analóg és digitális jelek, analóg és elektronikus műszerek ➤ PLC-k feladata ➤ P&I kapcsolás, logikai ábrázolások
Tüzelőberendezések kialakítása	➤ gázégő, olajégő, kombinált és alternatív égő kialakítása, az égők részei. Torlasztótárcsa, lángstabilizációs módszerek ➤ monoblokk és duoblokk égők kialakítása ➤ lángőrök (UV, IR, IO) ➤ mágnesszelepek feladata, kialakítása. Fordított állású szelepek ➤ tömörségellenőrző automatikák működési elve, szerepe, VPS ➤ alkalmazható tömítések, szerelvények, anyagok ➤ begyújtási folyamat lépései olaj és gáztüzelés esetén ➤ tűztérshellőztetés, ➤ szilárd tüzelőanyagok tüzelésére alkalmas berendezések ➤ rostélytüzelés, forgódobos tüzelés, fluidágyas tüzelés, ➤ hulladáktüzelés ➤ tüzelésvezérlő automatika szerepe, fail safe PLC. Logikai és jelképi jelölések. ➤ biztonsági berendezések, érzékelők, reteszelemek ➤ gáz és levegőnyomás-kapcsolók

	➤ adattábla kötelező elemei, CE-jelölés, magyarországi üzembe helyezhetőség feltételei, jogszabályi háttér ➤ levegő-bevezetési megoldások. Primer, szekunder (esetleg tercier) levegő ➤ regeneratív és rekuperatív égők kialakítása
Hőtani alapok	➤ Hővezetés, hőszugárzás, hőátadás ➤ Termodinamika I, II és III főtétele ➤ Entrópia, entalpia, belső energia fogalma ➤ h-s és T-s diagram ➤ hőtan, állapotegyenletek, kritikus nyomás, ➤ Carnot, Otto, Diesel, Rankine, Joule és összehasonlító hűtő- (hőszivattyú) körfolyamat ➤ Kombinált ciklusú körfolyamat ➤ Gázmotoros trigenerációs körfolyamat ➤ Gőzsines és blokk kapcsolású körfolyamat ➤ ORC ➤ Valós erőművek felépítése ➤ Hatásfokjavítás elvi megoldásai a Carnot körfolyamat alapján
Gépészeti alapismeretek	➤ Szilárdságtan: szakítószilárdság, megengedhető feszültség, folyáshatár, ütőmunka, anyagszerkezet, ➤ Kazánformula, nyomástartó berendezés szilárdságát gyengítő megoldásai: hegesztés, kivágás stb. ➤ Géprajzi alapismeretek: jelölések, jelképek, kiviteli rajz, műhelyrajz, összeállítási rajz, axonometrikus rajz, izometrikus rajz, méretarány ➤ csavarkötések, tömítőanyagok, szerelési műveletek ➤ Mágnesszelepek ➤ Áramlástan, folytonosság tétele ($A \cdot v = \text{állandó}$), expanzió, szelepen nyílt térbe történő áramlás, hűlés, csővezetékben áramlás, ellenállás ➤ Lamináris, turbulens áramlás ➤ Csővezetéki szerelvények, gömbcsap, tolózár, tűszelep, Pitot cső, mágnesszelep ➤ Korrózió, fajtái, elkerülése, megelőzése, csökkentése
Energetikai berendezések	➤ Erőművi gőzkörfolyamat, Rankine ciklus ➤ Valós gőzturbina körfolyamat, gőzturbinás erőművek ➤ Gőzturbina felépítése, fokozat, akciós reakciós fokozat ➤ Generátor felépítése, póluspárok száma, fordulatszám, wattos, látszólagos és meddő teljesítmény, szinkronizálás, szinkronoszkóp működése

	➤ Transzformátor működési, ➤ Villamosenergia-rendszer, Mavir szerepe, alap, menetrendtartó és csúcserőművek. Black start erőművek ➤ Telített gőz és túlhevített gőz felhasználásának egyéb lehetőségei: szárítók kialakítása, hőcserélők, kondenzátorok felépítése, gőz (vegy)ipari felhasználása Hőcserélők (egyenáram, ellenáram, keresztáram; köpenyhőcserélő, csőköteges, lemezes, stb.) ➤ Szivattyúk felépítése, szabályozása. Soros és párhuzamos kapcsolás. Jelleggörbe. Zárt/nyitott tolózárrel történő indítás ➤ Ventilátorok felépítése, szabályozása. Soros és párhuzamos kapcsolás. Jelleggörbe.
Elméleti vízkémia	➤ vízlágyítás, fordított ozmózis, ioncserélő működése ➤ vízoldali korrózió, lúgridegség ➤ besűrűsödés, dugulás, iszapképzés, habzás ➤ kazánkő-képződés ➤ tápvíz minőségi jellemzői (CO₂, O₂, keménység, lúg), ➤ tápvíz kezelése, szűrés, ülepítés, ➤ részleges és teljes sótalanítás, RO, vízlágyítás, ➤ vegyszerek, ➤ pH-érték, ➤ állandó és változó keménység
Erőművi biztonságtechnika	➤ biztonsági körök, mérő és beavatkozó elemek ➤ reteszelemek, kazán, gőz és gázturbina, égő illetve technológiai reteszelt leállások ➤ gázveszély-érzékelő és működése, 20 ill. 40% ARH ➤ áramkimaradás, vészstop ➤ Biztonsági gyorszár, biztonsági lefúvatószelep, nyomáscsökkentő összeépítve a biztonsági gyorszárral, gáznyomáskapcsoló. Működésük. ➤ Kezelési hiba, ➤ gőzkifúvás esetén teendő, ➤ Jogszabályi háttér
A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek mérése és értékelése (a tanítási-tanulási folyamat közben fejlesztő és a tanítási-tanulási folyamat végén szummatív/minősítő céllal):	
A tanítási-tanulási folyamat közben: szóbeli ellenőrző kérdések, szóbeli/írásbeli és gyakorlati feladatok, tesztek megoldása önállóan vagy az oktató irányításával. A tanítási-tanulási folyamat végén: a képzés záró mérése (lásd 12.1 pont). A mérés módszere: írásbeli + gyakorlati Időtartama: 40+40 perc	

A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek feldolgozásához ajánlott irodalmak, internetes oldalak:	Rendelkezésre bocsájtott tanulást, felkészülést segítő jegyzet, és egyéb segédanyagok, pl. gyártói, üzemeltetői leírások, ábrák, gépkönyvek, naplók, interneten aktuálisan elérhető szakmai anyagok, egyéb összefoglaló táblázatok, anyagok, leírások stb.
A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:	Az egyes tananyagegységek elvégzéséről külön igazolás csak a képzés sikertelen teljesítése esetén, a résztvevő előzetes írásbeli kérése esetén kerül kiadásra, az alábbi feltételek mellett: a megengedett hiányzás adott tananyagegységre számított arányának megtartása a fizetési kötelezettség teljesülése.

11.2 Erőművi gőzturbina ellenőrzése, üzembe helyezése és leállítása

A tananyagegység sorszáma és megnevezése:		Erőművi gőzturbina ellenőrzése, üzembe helyezése és leállítása	
A tananyagegység célja:		A képzésben résztvevő a tananyagegység eredményes teljesítésével képes legyen az iparban az erőművi gőzturbinák és segédberendezéseinek biztonságos, az előírásoknak kezelési-karbantartási utasításoknak megfelelő, szakszerű ellenőrzésére, üzembe helyezésére és leállítására.	
Tanulási eredmények, amelyek kialakításához a tananyagegység érdemben hozzájárul			
Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Ellenőrzi a gőzturbina, a segédrendszerek és berendezések üzemkész állapotát.	Tisztában van a gőzturbinák működésének alapfogalmaival. Ismeri a gőzturbinák csoportosítását. Ismeri a gőzturbina, a segédrendszerek és berendezések szerkezeti felépítését és üzemkész állapotának feltételeit.	Fontosnak tartja az ellenőrzés végrehajtását.	Felelőséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Üzembe veszi a hűtővíz rendszert, a kenőolaj rendszert, elindítja a turbina tengelyforgatását.	Ismeri a hűtővíz és kenőolaj rendszerek fajtáit Ismeri a turbina forgórészek feladatait, kialakításait. Ismeri a tengelykapcsolók feladatait, alkalmazásait a turbinánál, fajtáit, csapágycsoportok feladatait, kialakításait. Ismeri a tengelyforgató berendezés feladatait, a teendőket meghibásodás esetén.	Önkritikus szakmai tevékenységére, törekszik a műszaki hibák elkerülésére.	

Üzembe helyezi a kondenzvíz rendszert és a tömszelence zárógőz rendszert, vákuumot hoz létre a kondenzátorban.	Ismeri a kondenzvíz, tömszelence-zárógőz rendszer elemeit, felépítését, üzembehelyezésüknek lépéseit.		
Elvégzi, illetve részt vesz a turbina indítás előtti próbákban.	Tisztában van a turbina indítás előkészítő műveleteinek mozzanataival.	Kritikusan szemléli a munkavégzéshez szükséges gépek, berendezések, eszközök műszaki állapotát.	Felelősséget vállal a saját munkájáért, annak minőségért.
Végrehajtja a turbinaindítás előtti ellenőrzéseket.	Ismeri a gőzturbina indítás előtt a rendszerek üzembehelyezésének, és kipróbálásának technológiáját.	Fontos számára, hogy a munkaműveleteket pontosan, ugyanakkor a lehető leggyorsabban elvégezze.	Felelősséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Felfűti a turbina gőzvezetékét, fordulatra hozza a turbinát, miközben figyelemmel kíséri a turbina paramétereit.	Ismeri a gőzturbina indításának, felfűtésének, fordulatra hozásának lépéseit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelősséget vállal a saját munkájáért, annak minőségért.
Végrehajtja a fordulatra hozás és az üzemi fordulatszám közbeni ellenőrzéseket és műveleteket.	Ismeri a turbina fordulatra hozása közbeni jellemzőket.	Maradéktalanul betartja az utasításokat.	
Elvégzi, illetve részt vesz az üzemi fordulatszámon történő próbákban.	Ismeri a fordulatszám-szabályozás feladatait, a turbinák működési elveit.	Kritikusan szemléli a munkavégzéshez szükséges gépek, berendezések, eszközök műszaki állapotát.	
Részt vesz a szinkronizálás folyamatában és végrehajtja a szinkronizálás utáni feladatokat.	Ismeri a szinkronizálást és azt követő feladatokat.	Fontos számára, hogy a munkaműveleteket pontosan, ugyanakkor a lehető leggyorsabban elvégezze.	Önállóan képes munkáját végezni, szükség esetén munkatársaival együttműködik.
Figyelemmel kíséri a turbina paramétereit és szabályozza a segédrendszerek paramétereit a felterhelés alatt.	Ismeri és tudja alkalmazni a gőzturbina terhelésre vonatkozó előírásokat.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Önállóan döntéseket hoz.

	Ismeri a gőzturbina terhelésre vonatkozó előírásokat.		
Üzemi állapotba állítja a turbina víztelenítő rendszerét, az előmelegítő rendszereket, a szükséges táp- és kondenzátum szivattyúkat.	Ismeri a turbina víztelenítő rendszerének, az előmelegítő rendszereknek, a táp- és kondenzátum szivattyúknak a működését, üzemi állapotainak jellemzőit.	Önkritikus szakmai tevékenységére, törekszik a műszaki hibák elkerülésére.	
Előírás szerint ellenőrzi és rögzíti az üzemeltetett berendezések paramétereit.	Ismeri a műszak közbeni események dokumentálásának lehetőségeit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Felelősséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Leállítja a turbinát.	Ismeri és tudja alkalmazni a turbina leállás műveleteit, a vészleállításának eseteit, a kezelői beavatkozások indokait.	Munkáját magas fokú pontosság jellemzi	Teljes felelősséget vállal a hibás műveleti sorrend esetén bekövetkező eseményért.

A tananyagegység tanulási eredményeinek elérését biztosító tanítási-tanulási út

A tananyagegység oktatása során alkalmazott módszerek és munkaformák	Az oktatók a tananyag sajátosságainak megfelelően, illetve a képzésben résztvevők esetlegesen eltérő iskolai végzettsége, szakmai tapasztalata, előzetes ismeretei alapján az adott csoport igényeihez igazítva alkalmazzák a differenciált oktatás eszközeit. Alkalmazott módszerek: előadás, magyarázat, gyakorlati munka, megbeszélés, bemutatás, szemléltetés, szimuláció, vita, kooperatív oktatási módszer, portfólió, önálló tananyagfeldolgozás stb. Munkaformák: frontális csoportos, egyéni munka, páros/kiscsoportos munka, egyéni vagy csoportos projekt munka. ○ Személyes megjelenést igénylő kontaktóra: Elmélet: 46 óra Gyakorlat: 20 óra ○ Kontaktórától eltérő munkaforma alkalmazása esetén beszámítható óraszám: Projektfeladat: 66 óra
---	---

A tananyagegység tematikai egységei	A tematikai egység tartalmi elemei
Gőzturbina felépítése	➤ Elméleti és valós gőzturbina körfolyamat ➤ Kondenzációs, elvételes, megcsapolásos, fűtő, stb. turbina ➤ hatásfokjavító megoldások a Carnot körfolyamat alapján ➤ Kondenzátorok, hűtővíz-rendszer ➤ Olaj-rendszer (kenő, vezérlő, szabályozó) ➤ Tömszelencegőz-rendszer ➤ Kazánok ➤ Tengelyforgató berendezés feladata, meghibásodása, javítása, kézi tengelyforgatás, üzemeltetése ➤ Tengelykapcsolók feladata, Csapágycsoporthoz (hord és támcsapágy) kialakítása ➤ axiális és radiális turbina ➤ olajrendszer ➤ víztelenítő rendszer ➤ gőzturbina automatikája, vezérlő rendszere ➤ gőzturbina műszerezettsége, szabályozói
Erőművek felépítése	➤ KKS jelölésrendszer ➤ erőművi segédberendezése üze (hőcserélők, szivattyúk, olajellátó/üzemanyag-rendszerek) ➤ erőművek indítása, leállítása ➤ szinkronizálás
Gőzturbina üzemviteli feladatok	➤ Üzemi ellenőrzések, dokumentálás, adminisztrációs feladatok, műszakváltás ➤ Nyúlás (abszolút és relatív nyúlás) ➤ Rezgés, rezgésmérés beépített és kézi műszerekkel ➤ Vészstop, ➤ hőmérsékletek, ➤ reteszelemek, ➤ felpörgetés, berendezések indítása, üzembe helyezése, leállítása ➤ gőzturbina menetrendje, ➤ gőzturbina kezelési utasítása ➤ terhelésváltoztatás, gyorsindítás hatása – felfűtési diagramok

A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek mérése és értékelése (a tanítási-tanulási folyamat közben fejlesztő és a tanítási-tanulási folyamat végén szummatív/minősítő céllal):	A tanítási-tanulási folyamat közben: szóbeli ellenőrző kérdések, szóbeli/írásbeli és gyakorlati feladatok, tesztek megoldása önállóan vagy az oktató irányításával. Szóbeli ellenőrző kérdések a projektmunka állásáról. A tanítási-tanulási folyamat végén: a képzés záró mérése (lásd 12.1 pont). A mérés módszere: írásbeli + gyakorlati Időtartama: 40+40 perc
A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek feldolgozásához ajánlott irodalmak, internetes oldalak:	Rendelkezésre bocsájtott tanulást, felkészülést segítő jegyzet, és egyéb segédanyagok, pl. gyártói, üzemeltetői leírások, ábrák, gépkönyvek, naplók, interneten aktuálisan elérhető szakmai anyagok, egyéb összefoglaló táblázatok, anyagok, leírások stb.
A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:	Az egyes tananyagegységek elvégzéséről külön igazolás csak a képzés sikertelen teljesítése esetén, a résztvevő előzetes írásbeli kérése esetén kerül kiadásra, az alábbi feltételek mellett: - a megengedett hiányzás adott tananyagegységre számított arányának megtartása - a fizetési kötelezettség teljesülése.

11.3 Gőzturbina karbantartása, üzemzavar-elhárítás

A tananyagegység sorszáma és megnevezése:		Gőzturbina karbantartása, üzemzavar-elhárítás	
A tananyagegység célja:		A képzésben résztvevő a tananyagegység eredményes teljesítésével képes legyen az iparban a gőzturbinák és segédberendezéseinek kezelése folyamán előforduló hibák megfelelő elhárítására, valamint a berendezések karbantartására.	
Tanulási eredmények, amelyek kialakításához a tananyagegység érdemben hozzájárul			
Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Szabályozza a kézzel szabályozott paramétereket.	Ismeri a rendszerek és berendezések normál üzemi paramétereit.	Fontosnak tartja az előírások szerinti beállítást, paraméterezést.	Teljes felelősséget vállal a hibás műveleti sorrend esetén bekövetkező eseményért
Végrehajtja a funkciópróbákat, forgásirány próbát, reteszpróbákat, programok próbáit, technológiai próbákat.	Ismeri a különböző próbák céljait, feladatait, végrehajtásának lépéseit.	Önkritikus szakmai tevékenységére, törekszik a műszaki hibák elkerülésére.	
Ellenőrzi a kondenzátor, valamint a hőcserélők tömörségét, felügyeli a vákuumszivattyúk, víz/gőzsugárszivattyúk működését.	Ismeri a hőcserélő és kondenzátor rendszer, gőz/víz-sugárszivattyúk működési elvét, feladatait.	Fontosnak tartja az ellenőrzés végrehajtását.	Felelősséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Végrehajt ütemterv szerinti fogyasztói átkapcsolásokat.	Tudja olvasni, értelmezni a technológiai csőkapcsolási sémákat.	Önkritikus szakmai tevékenységére, törekszik a műszaki hibák elkerülésére.	Teljes felelősséget vállal a hibás műveleti sorrend esetén bekövetkező eseményért.
Berendezést zár ki.	Tudja olvasni, értelmezni a technológiai csőkapcsolási sémákat.		Felelősséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Elvégzi a nyomásmentesítést, ürítést, letiltást.	Ismeri a berendezések üzemből való kivételét.	Kritikusan szemléli a munkavégzéshez szükséges gépek, berendezések, eszközök műszaki állapotát.	Felelősséget vállal a saját munkájáért, annak minőségért.

Biztosítja a karbantartás feltételeit. A karbantartott rendszert, berendezést előkészíti üzembevételre. Elvégzi, illetve részt vesz a karbantartott berendezés próbáján. Üzembe veszi a karbantartott berendezést.	Ismeri a karbantartások feltételeit, fajtáit, végrehajtásának műveleteit.	Fontos számára, hogy az általa kezelt berendezések üzemképes állapotban legyenek és maradjanak.	Önállóan képes munkáját végezni, szükség esetén munkatársaival együttműködésben végzi feladatait.
A technológiai berendezés veszélyeztettsége esetén beavatkozik a veszély elhárítása érdekében és jelentést tesz operatív felettesének.	Ismeri az üzemzavari állapot ismérveit, felismeri a beavatkozás szükségességét.	Fontos számára, hogy a munkaműveleteket pontosan, ugyanakkor a lehető leggyorsabban elvégezze.	Teljes felelősséget vállal a hibás műveleti sorrend esetén bekövetkező eseményért.
Felismeri, beazonosítja az üzemzavari jelenségeket és elvégzi az előírásoknak megfelelő üzemzavar elhárítási tevékenységeket	Ismeri az üzemzavar elhárítási csomagot (stratégiát). Ismeri az üzemzavar szakszerű elhárítását.	Magára nézve kötelezőnek fogadja el az optimális megoldás követelményét.	
Ellenőrzi a védelmi működések végrehajtását, működés elmaradás esetén intézkedik annak helyreállításáról.	Ismeri a védelmi és szabályozó rendszereket, tudja annak állapotát ellenőrizni.	Fontosnak tartja az ellenőrzés végrehajtását.	Felelősséget vállal a rendszer alkalmasságára és működésére.
Felderíti az esetleges meghibásodásokat és azok okait.	Tisztában van az esetleges meghibásodási lehetőségekkel és ismeri azok okait.	Fontosnak tartja az ellenőrzés végrehajtását.	
Végrehajtja az üzemzavarok elhárításával kapcsolatos utasításokat, részt vesz az üzemzavarok kivizsgálásában.	Ismeri az üzemzavar kivizsgáláshoz kapcsolódó tevékenységeket, azokat végre tudja hajtani.	Maradéktalanul betartja az utasításokat.	Önállóan képes munkáját végezni, szükség esetén munkatársaival együttműködik.

A tananyagegység tanulási eredményeinek elérését biztosító tanítási-tanulási út	
A tananyagegység oktatása során alkalmazott képzési módszerek és munkaformák	Az oktatók a tananyag sajátosságainak megfelelően, illetve a képzésben résztvevők esetlegesen eltérő iskolai végzettsége, szakmai tapasztalata, előzetes ismeretei alapján az adott csoport igényeihez igazítva alkalmazzák a differenciált oktatás eszközeit. Alkalmazott módszerek: előadás, magyarázat, gyakorlati munka, megbeszélés, bemutatás, szemléltetés, szimuláció, vita, kooperatív oktatási módszer, portfólió, önálló tananyagfeldolgozás stb. Munkaformák: frontális csoportos, egyéni munka, páros/kiscsoportos munka, egyéni vagy csoportos projektmunka. ○ Személyes megjelenést igénylő kontaktóra: Elmélet: 30 óra Gyakorlat: 10 óra ○ Kontaktórától eltérő munkaforma alkalmazása esetén beszámítható óraszám: Projektfeladat: 32 óra
A tananyagegység tematikai egységei	A tematikai egység tartalmi elemei
Gőzturbina rendszerei	➤ rendszer felépítése, csőkapcsolási sémák ➤ gőzrendszer ➤ olajrendszer ➤ hőcserélők, kondenzátorok felépítése ➤ rendszerek kizárása, üzemből kivétele
Ellenőrzések, próbák a gyakorlatban	➤ hidegüzemi próbák ➤ indítás előtti próbák ➤ melegüzemi próbák ➤ indítás előtti, indítás alatti és üzem alatti ellenőrzések, ezek dokumentálása ➤ karbantartási/üzemzavar elhárítási stratégiák ➤ karbantartási ciklus, egyenértékű óra, üzemóra ➤ terhelésváltoztatás, gyorsindítás hatása – felfűtési diagramok

A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek mérése és értékelése (a tanítási-tanulási folyamat közben fejlesztő és a tanítási-tanulási folyamat végén szummatív/minősítő céllal):	A tanítási-tanulási folyamat közben: szóbeli ellenőrző kérdések, szóbeli/írásbeli és gyakorlati feladatok, tesztek megoldása önállóan vagy az oktató irányításával. A tanítási-tanulási folyamat végén: a képzés záró mérése (lásd 12.1 pont). A mérés módszere: írásbeli + gyakorlati Időtartama: 40+40 perc
A tananyagegység elvárt tanulási eredményeinek feldolgozásához ajánlott irodalmak, internetes oldalak:	Rendelkezésre bocsájtott tanulást, felkészülést segítő jegyzet, és egyéb segédanyagok, pl. gyártói, üzemeltetői leírások, ábrák, gépkönyvek, naplók, interneten aktuálisan elérhető szakmai anyagok, egyéb összefoglaló táblázatok, anyagok, leírások stb.
A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:	Az egyes tananyagegységek elvégzéséről külön igazolás csak a képzés sikertelen teljesítése esetén, a résztvevő előzetes írásbeli kérése esetén kerül kiadásra, az alábbi feltételek mellett: - a megengedett hiányzás adott tananyagegységre számított arányának megtartása - a fizetési kötelezettség teljesülése.

12. A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása

12.1 A képzés záró mérésének időtartama, módszere, formája, tartalma

1.

Időtartama: 40 perc

A mérés módszere: írásbeli (személyes jelenléte biztosító forma, vagy pl.: digitális alkalmazás, platform használata, vagy hagyományos papíralapú mérés)

Formája: képző hatáskörébe utalt

Tartalma: a szakmai követelmények megadott témaköreinek mindegyike.

2.

Időtartama: 40 perc

A mérés módszere: gyakorlati (személyes jelenléte biztosító forma, vagy pl.: digitális alkalmazás, platform használata, vagy hagyományos vagy interaktív módszer)

Formája: képző hatáskörébe utalt

Tartalma: a szakmai követelmények megadott témaköreinek mindegyike

12.2 A képzés záró mérésének értékelése, a tanúsítvány kiadásának feltétele, sikertelen mérés ismétlésének lehetősége

A képzés záró vizsga akkor eredményes, ha a feladatokat a képzésben részt vevő az írásbeli zárómérésen legalább 51%, a gyakorlati zárómérésen legalább 51%-os szinten teljesíti.

Az értékelés megfelelt és nem megfelelt minősítésű.

Amennyiben a képzés záró vizsga eredményének mérése megfelelt minősítésű, a Perfekt tanúsítványt állít ki a képzésben részt vevő részére.

Sikertelen teljesítés esetén a záró mérés megismételhető.

A tanulási eredmények méréseit 1 éven belül a Perfekt Zrt. által megjelölt időpontban a mérésben résztvevő javító- vagy pótló vizsga keretében megismételheti.

13. A képzésről szóló igazolás (tanúsítvány) kiadásának feltételei

A képzésről szóló tanúsítvány kiadásának feltételei:	➤ a képzésben résztvevő hiányzása nem haladja meg a képzési programban meghatározott (felnőttképzési szerződésben rögzített) óraszámot, ➤ a képzést záró vizsgát, a képzési programban meghatározott szinten teljesítette
--	--

14. A képzési program végrehajtásához szükséges személyi és tárgyi feltételek, valamint a képzéshez kapcsolódó egyéb speciális feltételek és ezek biztosításának módja

A képzési program végrehajtásához szükséges személyi feltételek:	Oktatóként olyan személy alkalmazható, aki rendelkezik a képzési tartalomnak megfelelő szakos tanári szakképzettséggel, vagy a képzési tartalomnak megfelelő felsőfokú végzettséggel és szakképzettséggel, vagy felsőfokú végzettséggel és a képzési iránynak megfelelő szakképesítéssel, vagy a képzési iránynak megfelelő szakképesítéssel és legalább 2 év szakmai gyakorlattal. Az oktatók biztosítása munkaszerződéssel vagy megbízási szerződéssel történik. (Speciális esetekben -például céges megrendelés alapján kihelyezett képzés – a szolgáltatási szerződés részeként megrendelői vállalásként szerepel a jogszabályoknak megfelelő végzettségű oktató biztosítása.)
A képzési program végrehajtásához szükséges személyi feltételek biztosításának módja:	Megbízási szerződés vagy munkaviszony, vagy vállalkozási szerződés.
A képzési program végrehajtásához szükséges tárgyi feltételek:	Személyes jelenlétet igénylő kontaktóra esetében: Tanterem a csoport létszámának megfelelő felszereltséggel (tanulói asztal és szék vagy írólapos szék, 1 db tanári asztal székkel, 1 db asztal/flipchart, projektor, számítógép). Gyakorlati oktatás esetén, gyakorlati helyiség a szükséges eszközökkel, tüzelőberendezésekkel, azok égéstermék elvezetésére szolgáló rendszerekkel és szellőzési berendezésekkel felszerelve. elméleti

	Személyes jelenlétet nem igénylő elméleti kontaktóra esetén Informatikai eszköz (egy az alábbiak közül): számítógép hangszóróval és mikrofonnal (kamera nem feltétel) ○ számítógép hangszóróval és mikrofonnal, kamerával ○ laptop ○ tablet/iPad (headsettel) ○ okostelefon (Android vagy iOS rendszerű is megfelelő) ○ Internet hozzáférés (HD minőségű youtube videó lejátszására alkalmas) Egyéb eszközök: a tananyagegységben szereplő szakmai tartalomhoz illeszkedő szakipari berendezések, eszközök, anyagok, továbbá formanyomtatványok.
A képzési program végrehajtásához szükséges tárgyi feltételek biztosításának módja:	Tulajdonjog vagy bérleti szerződés, vagy együttműködési megállapodás.
A képzéshez kapcsolódó egyéb speciális feltételek:	-
A képzéshez kapcsolódó egyéb speciális feltételek biztosításának módja:	-

A képzési program előzetes minősítése megtörtént.	
Az előzetes minősítés helye és időpontja:	Budapest, 2024.12.17.
Felnőttképzési szakértő	
neve:	Udvari Zoltán
a felnőttképzési szakértők nyilvántartásában szereplő nyilvántartási száma:	FSZ/2020/000019
aláírása:	
Felnőttképző képviselőjére jogosult személyek	
neve:	Szilber Erzsébet
aláírása:	
neve:	Megyesi Erzsébet
aláírása:	