

Erőművi kazánginepész

A képzési program a szakképzésért felelős miniszter által 2020.11.20-án nyilvántartásba vett, valamint a www.ikk.hu oldalon 2024.11.14-én megjelent programkövetelmény alapján készült.

A képzési program intézményi nyilvántartási száma: SZ-10-0203-2024

Szakértő szignója:



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

A programkövetelmény (képzés) megnevezése:	Erőművi kazángépész
A programkövetelmény azonosító száma:	07134021
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 kazángépész
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.

- az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről, valamint egyes műszaki szabályozási tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról szóló 34/2021. (VII. 26.) ITM rendelet 1. mellékletében foglalt táblázat 2., 39., 43., 44., 50., 62., 63., 64. sora, valamint
- a műszaki-biztonsági szempontból jelentős munkakörök betöltéséhez szükséges szakmai képesítésről és gyakorlatról, valamint az ilyen munkakörben foglalkoztatottak időszakos továbbképzésével kapcsolatos szabályokról szóló 16/2018.(IX. 11.) ITM rendelet 2. mellékletében foglalt táblázat 2. sora.

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

Az erőművi kazángépész szakember jellemzően a 12-30 t/h tömegáram közötti 21 MW-os (vagy annál nagyobb) teljesítményű ipari kazánokat és segédberendezéseiket kezeli és felügyeli erőművi irányító központon keresztül. Feladata a fosszilis tüzelőanyagokkal vagy biomasszával működő erőművi kazánok, kiegészítő berendezéseik, valamint a kazánok által ellátott technológiai rendszerek, hőtechnikai berendezések hatékony, üzembiztos működtetése. Munkája során ellenőrzi és felügyeli az üzemeltetési paramétereket, végrehajtja a szükséges beavatkozást. Vezeti az előírt üzemi dokumentumokat. Informatikai ismeretei alapján képes a korszerű, folyamatirányított, automatizált tüzeléstechnikai rendszerek működtetésére, a digitális üzemeltetési naplózás végrehajtására. Ellátja a jogosultsági körébe tartozó gépek, berendezések, épület-felügyeleti és biztonsági rendszerek ellenőrzését, a veszélyes anyagok, hulladékok előírás szerinti kezelését. Közreműködik a kazánok és berendezéseik hatósági ellenőrzésénél. Dokumentáció alapján a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról szóló, 2018. december 11-i (EU) 2018/2001 európai parlamenti és tanácsi irányelv IV. melléklet 6. pont b) alpontjában a biomasszabojlerek és -tűzhelyek biztonságos üzemeltetése tekintetében meghatározott ismeretekkel és kulcskompetenciákkal összhangban biomasszabojlerek és -tűzhelyek biztonságos üzembe helyezése megvalósíthatóságát ellenőrzi.

5. A képzés célja és célcsoportja

A képzés célja:	Az erőművekben, erőművi kazánokat (vízcsöves kazánokat) üzemeltető létesítményekben dolgozó szakemberek képzése, akik a képzés elvégzése és a sikeres vizsga letétele után képesek az erőművi gőzkazánt 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.

6. A képzés során megszerezhető kompetenciák

- A kazánberendezések szakszerű, gazdaságos és biztonságosan üzemeltetése.
- Képes biztosítani a berendezés tüzelőanyag-ellátását a rendelkezésre álló tárolókból, valamint elvégezni annak előkészítését, indítását, folyamatos üzemben tartását, tisztítását és leállítását.
- Képes ellenőrizni az üzemi paramétereket, és a jogosultsági szintjének megfelelően végrehajtani a szükséges beavatkozásokat.
- Képes naprakészen vezetni az üzemviteli dokumentációkat, üzemi naplót, valamint az anyag- és eszközvételezési nyilvántartásokat.
- Képes folyamatirányított, automata rendszerek működtetésére, valamint a digitális üzemeltetési naplózás végrehajtására.
- Képes ellenőrizni a jogosultsági körébe tartozó biztonsági berendezéseket, valamint a veszélyes anyagok, hulladékok és melléktermékek kezelését a hatósági előírásoknak megfelelően elvégezni.

7. A képzésbe való bekapcsolódás és részvétel feltételei

A képzésbe való bekapcsolódás feltételei	
Iskolai előképzettség:	érettségi végzettség
Szakmai előképzettség:	- Gépészet vagy Épületgépészet ágazathoz tartozó szakmák, szakképzettségek bármelyike, vagy - kazánkezelő (max. 12 t/h) szakmai képesítés.
Egészségügyi alkalmassági követelmény:	szükséges
Szakmai gyakorlat területe és időtartama:	nem szükséges (16/2018.(IX.11) ITM rendelet 2. melléklete 2. pontja alapján)
A képzésben való részvétel feltétele:	Személyes jelenlétet 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:	A résztvevő által aláírt jelenléti ív a személyes jelenlétet igénylő kontaktórákon és/vagy a részvétel követésére alkalmas oktató általi igazolás (elektronikus dokumentum) a személyes jelenlétet nem igénylő kontaktórákon
Megengedett hiányzás mértéke:	A képzés óraszámának 20%-a

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 kazángépész	320	160

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

A tananyagegység sorszáma és megnevezése:		Erőművi kazángépész	
A tananyagegység célja:		A képzésben résztvevő a tananyagegység eredményes teljesítésével képes legyen az iparban az erőművi gőzkazánoknak folyékony, gáz vagy szilárd halmazállapotú tüzelőanyagokkal fűtött tüzelőberendezéseinek és kiszolgáló berendezéseinek kezelése folyamán előforduló feladatok megfelelő elvégzésére.	
A tananyagegység óraszám:		320 óra	
Tanulási eredmények, amelyek kialakításához a tananyagegység érdemben hozzájárul			
Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Teljes körű ellenőrzést végez a kazánrendszeren és segédberendezésein. Előkészíti az erőművi kazánrendszert az üzemindításhoz. Felméri az általa működtetett fontosabb készülékcsoportok - kazán, hőcserélő, szivattyú, víz-lágyító, nyomásfokozó, túlhevítő- főbb tulajdonságait, működésüket, üzemi tulajdonságaikat. Adattábla alapján értékeli a működtetett berendezés tulajdonságait, veszélyességét.	Alkalmazói szinten ismeri és érti a különböző kazánok típusait, főbb jellemzőit. Komplexitásában ismeri az energia-termelő, túlhevített gőzkazánok szerkezetét, jellemző technikai megoldásait. Ismeri az energetikai rendszerek főbb készülékeinek - ki-emelten gőzturbinák, szivattyúk, hőcserélők, vízlágyítók - működését, szerkezeti kialakításuk jellemzőit.	Törekszik a műszaki, szakmai fogalmak megértésére, igényli munkájával kapcsolatos pontos információkat.	Önállóan vagy munkahelyi vezetője útmutatása alapján a berendezésekre vonatkozóan értelmezi a kezelési és karbantartási utasításokat, ábrákat, leírásokat.

A rendelkezésére álló műszerekkel vagy gyorstesztekkel meghatározza a kazántápvíz keménységét, megfelelőségét. Elindítja és működteti a vízlágyítókat, a sóltalanítás berendezéseit. Ellenőrzi az ioncserélő és reverzozmózis elvén működő (RO) lágyítók működését, szükség esetén intézkedik, vagy műszaki leírás alapján, jogosultsági körében, elvégzi az ioncserélők cseréjét. Felügyeli a kazánberendezés tápvízellátását (pótlását), működteti a gázltalanító, gázmentesítő berendezést. Egyszerű számításokat végez a vízminőség mérési adatokon alapuló meghatározására.	Alapszinten ismeri a vízlágyítás fontosságát és jellemző műszaki megoldásait. Alkalmazói szinten ismeri az ioncserés és fordított ozmózis elvén működő vízlágyítók főbb típusait, azonosítja a vízlágyítókat a gyártmány információk alapján. Tudja kezelni a legfontosabb vízminőség meghatározó műszereket. Felismeri az előírástól eltérő minőségű víz jellemző paramétereit.	Minőségorientált a kazántáp vízre vonatkozó vizsgálatok elvégzésében, a korszerű műszerek használatában. Elkötelezett a legjobb minőségű és legmegfelelőbb anyagok kiválasztása iránt.	Felelősséget vállal a végzettmérések pontosságáért. Művezető vagy csoportvezető feladatkörében felelősen irányítja a beosztott munkatársak munkáját, gondoskodik a biztonságos munkavégzés feltételeiről.
Felméri a kazán üzemviteléhez szükséges fosszilis vagy biomassza alapú tüzelőanyagokat. Ellenőrzi a tüzelőanyagellátás útvonalát, csőhálózatának állapotát. Előkészíti a tüzelőanyagokat felhasználásra,	Alkalmazói szinten ismeri a fűtési rendszerekben használt anyagok főbb fizikai tulajdonságait, kémiai és környezetvédelmi jellemzőit. Azonosítja a különböző fűtőanyagokat és segédanyagokat.	Értékként tekint az energiatermelő nyersanyagokra, elkötelezett az anyag- és energiatakarékos, környezettudatos munkavégzés iránt.	Betartja az anyag- és eszközgazdálkodás szabályait. Vezetői irányítással kezeli az anyag- és eszközgazdálkodási dokumentumokat.

ellenőrzi átmeneti tárolásukat. Vezeti, az előírásoknak megfelelő formában dokumentálja az üzemmenetet, kezeli a rendelkezésére álló informatikai eszközöket és programokat. Ellenőrzi a fűtőanyag minőségét meghatározó műszereket, vezeti az üzemi naplót, valamint az üzemanyag-felhasználás, fogyasztás elszámolási dokumentumait.	Alkalmazói szinten ismeri az üzemviteli dokumentumok típusait, az üzemi napló, anyag kivételezés, elszámolási mérés hagyományos és informatikai eszközökkel való dokumentálását.		
Egyszerű üzemanyagfelhasználási, fogyasztási ellenőrző számításokat végez a pontos naplózás érdekében. Informatikai eszközök (pl. internetes adatbázis) segítségével ellenőrzi és azonosítja a használt anyagok műszaki vagy minőségi jellemzőit.	Tudja a legegyszerűbb anyagforgalmi számítási módszereket: tömegáram, térfogatáram, gázáramlás, normálállapot, gáznyomás függőség számításai.	Önkritikus a számításai ellenőrzésében, elkötelezett a pontos munkavégzés iránt.	Képes az önellenőrzésre, számításai korrekciójára.
Elvégzi a kazánrendszer napi ellenőrző feladatait, elvégezteti az előírások szerinti napi karbantartási feladatokat. A tüzelőanyag ellátó hálózat, a gőzhálózat	Komplexitásában ismeri a gépek napi karbantartásának feladatait. Részletesen ismeri a kazánszerelvények, különösen a csövek, csőszerelvények, szivattyúk, keverők és	Törekszik a kazánok és berendezéseik, a készülékszerelvények működésének megértésére. Nyitott a korszerűbb technológiai alkalmazások megértése iránt.	Szakmai munkatársakkal együttműködve végzi a munkáját. Szükség esetén új megoldásokat kezdeményez.

és a füstgázvezető csőrendszer és szerelvényei: szelepek, szivattyúk, tápvízkeverők tömítését ellenőrzi, ellenőrizteti; és az üzemeltetői feladatkörébe tartozó jogosultsággal intézkedik a hibaelhárítás, javítás vagy alkatrész csere végrehajtásáról. Szükség esetén kapcsolatot tart és kommunikál műszakvezetővel, karbantartóval.	csatlakozók tömítési megoldásait, főbb típusait, jellemzőiket, és karbantartásuk munkafogásait.	Törekszik a szerelési szabványok pontos betartására, minőségorientáltan végzi munkáját.	
Előkészíti a kazánrendszer berendezéseit hatósági vizsgálatok lefolytatásához. Elvégzi vagy elvégezteti a rendszer nyomásmentesítését, kiszakaszkodását, áramtalanítását és a nyomáspróba technológiai előkészítését. Hatósági vizsgálat közreműködőjeként elvégzi vagy elvégezteti az ellenőrzéssel kapcsolatos szerelési, műszer csatlakoztatási feladatokat.	Ismeri a kazánrendszerek működtetésével és ellenőrzésével kapcsolatos hatósági előírásokat. Érti a hatósági vizsgálatok célját, tartalmát és menetét.	Kritikusan szemléli a működtetett készülékek műszereinek jelzéseit, a műszaki állapotot. Képviseli munkahelye érdekeit a hatósági ellenőrzések során.	A hatósági szakemberekkel együttműködve, kreatívan vesz részt a különböző ellenőrző és minősítő munkákban
Ellenőrzi a szivattyúk, ventilátorok, szabályozó eszközök, valamint a tüzelőberendezés és	Komplexitásában ismeri a szivattyúk, ventilátorok, hőcserélők főbb típusait, működési	Szem előtt tartja a korszerű technikai megoldások alkalmazását és a szakszerűséget az	Felelősséget vállal az általa működtetett szivattyúk üzembiztos működéséért.

kapcsolódó rendszerének műszaki állapotát, működőképességét. Üzembe helyezi a nagynyomású tápszivattyúk csúszógyűrűs tömítéseinek zárófolyadék vagy zárógáz rendszerét. Kezeli a nitrogénes zárógáz rendszert.	jellemzőiket, kapcsolatukat a kazánrendszerrel. Tudja a korszerű tömítési rendszerek jellemzőit, működtetésüket.	üzembiztos tömítő rendszerek kezelésénél.	
Gáztömörséget ellenőriz, tömörségellenőrző rendszert működtet. Ellenőrzi az égőrendszer külsőbelső tömörtelenségét, a levegő rendszer sértetlenségét.	Érti a gáztömörség ellenőrző rendszerek működését. Azonosítja az üzemi hibákat	Minőségorientált a kazánok üzembiztonságát jelentő mérések, vizsgálatok elvégzésében.	Felelősséget vállal az ellenőrző munka pontosságáért, szakszerűségéért.
Üzembe helyezi a kazánrendszert. Feltölti a kazánberendezést, ellenőrzi a kazánban a folyadékszintet. Működteti a levegőellátó és füstgáz elvezető rendszert. Beindítja, működteti a tápvíz keringtető-, olajellátó-, nyomásfokozó szivattyúkat, ellenőrzi a kezelési utasítás szerinti paraméterek megfelelőségét. Naplózza az üzemindítást. Üzemkész állapotba hozza a füstgáz rendszert, beállítja a légfelesleget.	Komplexitásában ismeri az indítási protokoll fogalmát, a reteszfeltételek jelentőségét, az üzemindítás lépéseit. Felsorolja a jellemző indítási feltételeket. Ismeri a különböző égető berendezések működését, főbb típusait.	Szem előtt tartja az anyagtakarékos és környezetkímélő anyagfelhasználást. Törekszik a minimális kibocsátási értékek elérésére az üzemeltetés során keletkező hulladékok tekintetében.	Betartja a vonatkozó hatósági előírásokat. Önállóan használja a műszereket, képes az önellenőrzésre és korrekcióra.

Felméri, ellenőrzi a működtetés reteszfeltételeinek teljesülését, a biztonságos üzembe helyezés megvalósíthatóságát. Ellenőrzi az elektromos rendszerek érintésvédelmét. Feszültség alá helyezi az üzemi rendszereket. Ellenőrzi a tüzelőberendezések szabályozó műszereit és készülékeit. Üzembe helyezi a levegő előmelegítőket és a gyújtórendszert. Elvégzi a kazán előszellőztetését. Beállítja a túlhevítő rendszert. Beállítja a turbina indításhoz vagy gyújtósínre csatlakozáshoz szükséges gőznyomást és hőmérsékletet. Biztosítja a turbinák működtetéséhez szükséges gőzparamétereket. Elvégzi a kazán felterhelését.	Ismeri a kazánokban és erőművekben lejátszódó kémiai és fizikai folyamatokat, kiemelten: - az égés, égéshő, légfelesleg, oxigénfogyasztás; - a hőmennyiség, hőtartalom, párolgáshő, túlhevítés, kondenzáció; - a nyomás, hőmérséklet, állapotváltozás, körfolyamatok (T-S és h-s diagramok); - a hő- és elektromos teljesítmény, energiaátalakítás; - a villamos áram, feszültség, teljesítmény, egy- és háromfázisú rendszerek, transzformációk fogalmait, egyszerűbb számításait.	Elfogadja a működtetés szabályait. Nyitott a rendszer hibátlan és biztonságos működtetésében a minőségi energiatermelés érdekében. Nyitott a korszerű informatikai eszközök alkalmazása iránt. Fogékony a korszerű műszertechnikai megoldások megértésére, az eszközök használatának elsajátítására	Betartja és betartatja a munkabiztonsági és környezetvédelmi előírásokat. Felelősséget vállal az általa nyújtott energiaszolgáltatás minőségéért.
Használja a kazán műszereit: a nyomás-, hőmérséklet és mennyiség mérő eszközöket, leolvassa, értelmezi és kiértékeli a műszerek által mutatott adatokat. Használja a	Alkalmazói szinten ismeri a nyomás, hőmérséklet, térfogat, folyadékszint, áramló mennyiség, feszültség, áramerősség, teljesítménymérők fogalmát, mérésük	Tudatos a mérőműszerek és beavatkozó eszközök használatában. Nyitott a korszerű informatikai eszközök alkalmazása iránt.	Felelősséget vállal az ellenőrző munka pontosságáért, szakszerűségéért. Önálló javaslatokat fogalmaz meg a folyamatirányító rendszerek beállítására a gazdaságosabb

kazánrendszerhez kapcsolódó villamos berendezések műszereit: feszültséget, áramerősséget, frekvenciát és teljesítményt mér. Leolvassa a folyamatirányító rendszerek kijelző képernyőjéről a rendszer egyes pontjain mérhető paramétereket. Az adatok rögzítését, naplózását az üzemben használt számítógépes adatbázisba vagy táblázatba rögzíti.	eszközeit, leolvasásukat, átszámításukat; valamint a mérési adatok hagyományos és informatikai eszközzel való rögzítésének módját. Felismeri és azonosítja a tüzelőberendezések jellemző műszereit és szabályozóit.		üzemvitel érdekében. Betartja a vonatkozó hatósági előírásokat.
Felügyeli az üzemi biztonsági szerelvények, lefűvők, terhelés szabályozók működését.	Ismeri a kazánoknál alkalmazott biztonsági rendszereket, főbb típusait, működésüket. Alkalmazói szinten ismeri a biztonsági szelepek és nyomáshatárolók működését, használatát.	Kész a biztonsági rendszereket felügyelő hatóságokkal való együttműködésre.	Önálló javaslatokat fogalmaz meg a hatósági vizsgálatok eredményesebb lefolytatása érdekében.
Folyamatirányítással működő rendszereknél használja az irányítópanel kezelő felületét, ellenőrzi és beállítja a működtetési lépéseket, felméri és értékeli a kijelző műszerek információit. A munkaköréhez tartozó	Ismeri a folyamatirányítás lényegét, feladatát, a folyamatirányító rendszerek ábrázolási és jelölési szabványait, a P&ID (korszerű folyamatábra: csőhálózat és készülékrajz szabvány) megjelenítő formáit. Azonosítja a	Belátja a korszerű, folyamatirányítási rendszerek alkalmazásának szükségét. Törekszik az önképzésre, új megoldások megismerésére. Figyelemmel kíséri a technológia fejlődését. Vállalja a folyamatirányított rendszerek	Vezetői irányítással és útmutatás alapján működteti a folyamatirányított rendszereket. Felügyeli a gépcsoportokhoz tartozó segédenergiarendszer működését, önálló javaslatokat fogalmaz meg hibaelhárításkor. A folyamatirányító rendszer jelzései

adathozzáférési szinten rögzíti a működés adatait és eseményeit, illetve végrehajtja a műszakváltást, naplózza az átadás-átvétel folyamatát. Szabályozott kazánoknál ellenőrzi, és a hatáskörébe tartozó jogosultsággal beállítja a szabályozó rendszert működtető elektromos vagy pneumatikus segédenergia állapotát, műszaki értékeit.	folyamatára készülékeit, szerelvényeit és műszereit, érti az anyag- és energiaáram vonalvezetését. Alkalmazói szinten ismeri a hatáskörébe tartozó beállítási lehetőségeket és értékeket.	kezelésének megtanulását, a kellő gyakorlat megszerzését.	alapján munkahelyi vezetője útmutatásai szerint dönt a kézi beavatkozásról.
Ellenőrzi a segédenergiával működő és a segédenergia nélküli szabályozók - elsősorban a nyomásszabályozó rendszerek - működőképességét, alapbeállításait, biztonságukat. Ellenőrzi a tüzelőberendezések gyújtási rendszerét.	Alkalmazói szinten ismeri a kazánrendszereknél használt legfontosabb vezérlő és szabályozási rendszereket (termosztát, presszosztát, PID szabályozók, Samson-féle nyomásszabályozók, érzékelők és beavatkozók) típusait, működésüket és feladatukat a tüzeléstechnikai rendszerekben.	Érdeklődik az üzemben található technológiák, műszaki megoldások iránt.	Vezetői irányítással és útmutatás alapján működteti a folyamatirányított rendszereket. Felügyeli a gépcsoportokhoz tartozó segédenergiarendszer működését, önálló javaslatokat fogalmaz meg hibaelhárításkor. A folyamatirányító rendszer jelzései alapján munkahelyi vezetője útmutatásai szerint dönt a kézi beavatkozásról.
Sikertelen üzemindítás esetén ellenőrzi a reteszfeltételeket. Folyamatosan üzemelteti a tüzelőberendezést, működteti a kapcsolódó	Komplexitásában ismeri az olaj- és gázégők, valamint az alternatív tüzelőanyag felhasználó rendszerek működését, szerkezeti	Törekszik a biztonságos munkavégzésre, a munkavédelmi és környezetvédelmi szabályok betartására.	Munkáját önállóan, felelősséggel végzi. Üzemzavar esetén a jogosultsági körén belül döntéseket hoz, munkahelyi vezetőjével, munkatársaival

szerelvényeket és rendszereket.	kialakításukat, főbb típusait.		kreatívan együttműködik
Folyamatosan ellenőrzi a lángképet, és elvégzi a szükséges beavatkozást. Üzem közben ellenőrzi a füstgáz hőmérsékletét és összetételét, valamint a helyes gáz-levegő arányt. Folyamatosan ellenőrzi a nyomás és hőmérséklet értékeket, kazánoknál a vízszintet és a víz összetételét, keménységét. Használja a folyamatba épített ellenőrző eszközöket és műszereket	Átfogóan ismeri az égés folyamatát, a füstgáz összetétel jelentőségét. Megérti a légfelesleg fogalmát, jelentőségét. Ismeri a tüzeléstechnika környezetvédelmi szempontjait és feladatait.	Önkritikus a beavatkozások kezdeményezésében, elfogadja munkatársai javaslatát, munkahelyi vezetője utasítását. Figyelemmel kíséri a folyamatirányítási rendszer jelzéseit.	Felügyeli a biztonsági rendszerek működését, felelősséget vállal a mérései hiteléért, pontosságáért. A folyamatirányító rendszer jelzései alapján jogosultsági körében dönt a kézi beavatkozásról
Ellenőrzi az előmelegítő, gőztúlhevítő és iszapoló egységek működését. Kezeli az égés után keletkező salakeltávolító, koromlefúvató rendszert. Gondoskodik a veszélyes hulladéknak számító égéstermékek kezeléséről, tárolásáról és elszállíttatásáról.	Komplexitásában ismeri a nedves gőz, telített száraz gőz és túlhevített gőz keletkezésének és felhasználásának energetikai folyamatát. Ismeri a kazán által kiszolgált hőtechnikai rendszerek: túlhevítők, hőcserélők, szárítók és erőműi turbinák feladatát, működését. Érti a készülékek töltöttsége, nyomása	Motivált a korszerű energiatermelő rendszerek alkalmazása, működtetésük pontos és szakszerű elsajátítása iránt.	Felügyeli a kazán kiegészítő rendszereinek működését, felelősséget vállal a szakszerű hulladékkezelésért.

	és hőmérséklete közötti összefüggést.		
Elvégzi a kazán leürítésével, iszapolással és a füstgázvezető rendszer tisztításával kapcsolatos ellenőrző méréseket. Elvégzi vagy elvégezteti a leürítés, iszapolás, füstgázvezető tisztítás munkaműveleteit. Szakszerűen kezeli a veszélyes hulladékokat.	Alkalmazói szinten ismeri a kazánok leürítésével és karbantartásával kapcsolatos feladatokat. Megérti az égési folyamatot befolyásoló tényezők hatását a kazán működésére és az energia szolgáltatás minőségére	Kész a pontos, minőségi munkavégzésre. Tudatosan működteti a felügyelete alá tartozó kazánt és berendezéseit. Kész az üzemeltetési dokumentumok pontos, vezetésére.	Önállóan ellenőrzi és irányítja a jogosultsági körébe tartozó rendszereket. Betartja a kazánra és berendezéseire vonatkozó kezelési utasítás előírásait. Képes az önellenőrzésre és korrekciókra.
A jogosultsági szintjének megfelelően ellenőrzi a kapcsolódó energetikai rendszerek üzemszerű állapotát, hatékony működését. Felügyeli az üzemi paramétereket, a terhelési szintet, a szolgáltatás minőségét, ellenőrzi biztonságos működésüket.	Alapszinten ismeri a gőzenergia felhasználás lehetőségeit, a villamos áram előállítás módját, eszközeit. Ismeri a nagyteljesítményű generátorok működését, a villamos energiaszolgáltatás főbb jellemzőit.	Törekszik az üzemben alkalmazott energiaellátó rendszerek működésének megismerésére, és a felügyelete alá tartozó rendszer minőségi üzemeltetésére	Betartja és közvetlen munkatársaival betartatja a nagyfeszültségű energetikai rendszerekre vonatkozó biztonsági szabályokat

Az előírásoknak megfelelő formában dokumentálja az üzemmenetet, kezeli a rendelkezésére álló informatikai eszközöket és programokat. Az üzemmenet adatait az üzemben használt számítógépes adatbázisba vagy táblázatba rögzíti. Méri és dokumentálja az elszámolási adatokat.	Alkalmazói szinten ismeri az üzemviteli dokumentumok főbb fajtáit, az üzemi napló, anyag kivételezés, elszámolási mérés hagyományos és informatikai eszközökkel való dokumentálását	Kész a korszerű informatikai rendszereket használni az ellenőrző számítások elvégzéséhez és az üzemmenet dokumentáció elkészítéséhez.	Önállóan vezeti a dokumentumokat és használja a megismert informatikai eszközöket. Felelősséget vállal a dokumentációk pontosságáért, tartalmáért.
Biztonságosan végrehajtja a kazán és segédberendezései leállítását.	Komplexitásában ismeri a biztonságos üzemleállítási protokollt.	Belátja a vészhelyzetre vonatkozó hatósági és jogi szabályozások fontosságát.	Döntéseket hoz a közvetlen veszélyelhárítás érdekében.
Vészhelyzet esetén biztonságosan leállítja a berendezéseket, megszünteti a fűtőanyag ellátást, áramtalanít, működteti a biztonsági rendszereket.	Felismeri és azonosítja a hatáskörébe tartozó berendezések veszélyes állapotát, tudja az elhárításhoz szükséges feladatokat.	Belátja a vészhelyzetre vonatkozó hatósági és jogi szabályozások fontosságát.	Döntéseket hoz a közvetlen veszélyelhárítás érdekében.
Kapcsolatot tart és szakszerűen kommunikál a nyersanyag ellátó és a hőenergia felhasználó üzemegységekkel, biztonsági szolgálattal, műszakvezetővel. Szükség esetén értesíti az érintetteket és intézkedik a hibaelhárításról.	Összefüggéseiben ismeri az tüzeléssel működő energiaellátó rendszerek jellemzőit, főbb készülékeit, kapcsolódásukat az energiaellátó rendszerhez. Tudja a kapcsolattartás, segítségkérés módját, formáit.	Kész a munkaterületi partnerekkel, a társszakmák képviselőivel való együttműködésre. Motivált a minél gyorsabb és hatékonyabb hibaelhárításban.	A munkatársakkal és a társszakmák képviselőivel együttműködve gondoskodik a nyersanyagellátó és energiafogyasztó rendszerek zavartalan működtetéséről.
A technológiai utasításnak megfelelő módon meggyőződik a	Alkalmazói szinten ismeri munkaterülete legfontosabb munka-	Törekszik a hatékony és biztonságos munkavégzésre.	Vezeti, irányítja és ellenőrzi a hatáskörébe tartozó anyagok,

vészjelző rendszerek működőképességéről: szükség esetén intézkedik a beállításukról, javításukról vagy az érzékelők cseréjéről. Felügyeli a tüzelőanyag tároló központi tűzvédelmi rendszerét, eszközeit, berendezéseit. Ellenőrzi az üzemben található tűzoltó eszközök használhatóságát, műszaki állapotát. Felügyeli az üzemcsarnok, kazánház stb. vészszellőztető rendszerét, ellenőrzi és használja a gázkoncentráció mérő, vészriasztó eszközöket. Ellenőrzi az üzem elektromos biztonsági rendszerét.	tűz és környezetvédelmi előírásait, a tüzeléstechnikai és nyomástartó berendezésekre vonatkozó hatósági előírásokat. Felismeri és azonosítja a kollektív védőeszközöket, védelmi rendszereket. Átfogóan ismeri a tűzoltási eszközöket és rendszereket. Tudja kezelni a biztonságtechnikai érzékelőket, mérőműszereket. Megérti az érintésvédelmi rendszerek működését, felismeri, azonosítja az üzemben található megoldásokat.	Elkötelezett a munkatársai és az üzem biztonságának betartása iránt. Motivált a környezettudatos tevékenységre. Képviseli munkáltatója érdekeit a hatósági ellenőrzések során.	tárolók, gépi egységek működését. Felelősséget vállal az üzem biztonságos működtetéséért.
Használja az egyéni védőfelszerelést. Kiválasztja az adott munkafolyamathoz szükséges védőeszközöket.	Ismeri az egyéni védőfelszerelések főbb fajtáit, azonosítja jelölésüket, használati területüket. Alkalmazói szinten tudja használatukat.	Szem előtt tartja az egyéni és kollektív biztonságot, belátja az egyéni védőeszközök használatának fontosságát	Betartja és az üzem területén betartatja a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat, a védőeszközök kötelező használatát.

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.
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 ➤ műszaki munkarend feladatai ➤ jogszabályi háttér
Tüzeléstechnika	➤ éghető anyagok, folyékony, gáz halmazállapotú tüzelőanyagok tulajdonságai (Tüzelőolajok, könnyű fűtőolajok, nehéz fűtőolajok, alkoholok, bioolajok, alkoholok, földgáz, PB, SNG, kohógáz, stb.) ➤ sűrűség, viszkozitás, relatív sűrűség, Conradson szám, dermedéspont, olaj szivattyúzhatósági és porlaszthatósági hőmérséklete, lobbanáspont, gyulladáspont, kéntartalom, fűtőérték, égéshő ➤ szilárd tüzelőanyagok: szén, fa, hulladék (háztartási, ipari) mint tüzelőanyag. Meddő-tartalom, Cl-tartalom. ➤ égés feltételei ➤ légszelet-tényező, és meghatározása, égéshez szükséges levegő mennyisége földgáz esetében ➤ légszelet-tényező számítása O₂-tartalom alapján

	➤ égés sebessége, lángleszakadás, visszaégés ➤ ARH, FRH ➤ kondenzáció ➤ teljesítmény, hatásfok ➤ Károsanyag-kezelési módok, NOx (főleg a termikus!), CO, THC, korom, és csökkentési lehetőségei
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 ➤ tűztérzellőztetés, ➤ szilárd tüzelőanyagok tüzelésére alkalmas berendezések ➤ rostélytüzelés, forgódobos tüzelés, fluidágyas tüzelés, ➤ hulladéktüzelés

	➤ 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
Földgáz és PB rendszer felépítése	➤ gázfogadó állomás kialakítása, biztonsági lefúvató szelep, nyomáscsökkentő a biztonsági gyorszárral, nyomásmérők, presszosztát, szűrők, kézi elzáró, illetve szabályzó szerelvények. ➤ Gázmérőegység ➤ Tartályos PB felhasználása gáz-és folyadékfázisban ➤ PB gáztartály(ok), elpárologtató, fűtőberendezés, fogyasztói hálózat, csővezetékek-szerelvények, folyadékkelvételi szelep, nyomásmérő, szintjelző, szűrő, visszacsapó szelep, kézi elzáró szerelvények ➤ PB gáztartályok elhelyezési lehetőségei: földalatti, föld feletti, földtakarásos. ➤ Jogszabályi háttér.
Olajrendszer felépítése	➤ Olajellátó rendszer. Földalatti, földfeletti, földtakarás alatti tároló tartályok. Szimplafalú tartály/duplafalú tartályok ➤ Olajszivattyúk ➤ Készlet, napi tárolótartály ➤ Feltöltés és lefejtés formái, olaj-előmelegítés ➤ Szerelvények: bűvönnyílás-fedél, töltő-, ürítő-, vízelvételi, mérő-, visszavezető-, légzőcső és -csonk, túltöltésjelző ➤ porlasztás. Segédközeges porlasztó, nyomásporlasztó, forgóserleges porlasztó, Porlasztó olajfűvőka felépítése: ház, perdítőelem, rögzítőelem, finomszűrő. Fűvőkán található jelzések értelmezése: teljesítmény, porlasztási kúpszög, porlasztási mintázat, gyártó, gyári cikkszám ➤ hőre záródó szelep, ➤ egy és kétvezetékes rendszer ➤ Jogszabályi háttér
Hőtani alapok	➤ Hővezetés, hősugárzás, 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 ➤ Korrozó, fajtái, elkerülése, megelőzése, csökkentése
Energetikai berendezések	➤ Erőművi gőzkörfolyamat, Rankine ciklus ➤ Valós gázturbina körfolyamat, gázturbinás 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 (vegyi)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.
Kazánok általában	➤ Hőátadás a kazánokban, hőtani alapfogalmak. Nedves gőz, telített gőz, túlhevített gőz. ➤ Ellenáramú, egyenáramú hőcserélők. Fázisváltozás hőcserélőben. ➤ Hőátadás és hőszugárzás alapjai ➤ A, B és C típusú tüzelőberendezések ➤ Kondenzációs berendezések, füstgázkondenzáció hatása, kondenzátum kezelése, elvezetése. ➤ füstgázoldali korrózió. „Hideg” (ecón fellépő) és meleg (túlhevítőn fellépő) korrózió ➤ szilárd tüzelés különlegességei: forgórostély, mozgórostély ➤ szénmalom, szén szállítási megoldásai, szénporttüzelés ➤ füstgáztisztítás, pernyeleválasztó, füstgázmosó ➤ Melegvíz, forróvíz, gőzkazánok csoportosítása ➤ Forróvízkazán kialakítás, nyomástartás megoldások (gőzpárna, N2-párna) ➤ Kazán-létesítmények jogszabályi háttere ($p \cdot V$ szorzat, az aktuális jogszabályi háttérrel) ➤ Kazánok veszteségei (füstgázveszteség, falveszteség, szilárd tüzelőanyag esetén salak hőveszteség, salak éghető veszteség, pernye hőveszteség, stb) ➤ direkt hatásfok ➤ indirekt hatásfok ➤ füstgázösszetétel-mérése, 3% O₂-tartalomra számítás, ppm, Bacharach koromszám
Nagyvízterű kazánok	➤ nagyvízterű kazán kialakítása ➤ lángcső, füstcső, zsáklángcsöves kazán ➤ füstcsöves kazán, különépített hőhasznosító kazán ➤ kiegészítő fűtőfelületek, túlhevítő, eco. A kiegészítő fűtőfelületek teljesítményének szabályozása. Füstgázterelő csappantyú, tápvíz-befecskendezés ➤ áramlás a víztérben, ikerlángcsöves kialakítás ➤ vízszintmutatók, vízszint-szabályozók, tűzvonal, vízvonal

	➤ biztonsági szelepek, felülvizsgálatuk ➤ nyomáskapcsolók és távadók ➤ kazánvíz minőségét fenntartó berendezések (lelúgozás, leiszapolás) ➤ tápszivattyúk kialakítása, mérete egyedüli berendezés és kazántelep esetén ➤ kiegészítő felületek biztonsági szerelvényei (biztonsági szelep, hőmérő) ➤ O2-szabályozós, lambda-szonda
Vízcsöves (erőművi) kazánok	➤ vízcsöves kazánok csoportosítása ➤ Természetes/mesterséges keringésű kazán felépítése, szuperkritikus kazánok, kényszerátáramoltatású kazánok ➤ gőzkörfolyamat, tápvíz-előmelegítés kialakítása, szerepe, ➤ Túlhevítés, újrahevítés, ➤ kiegészítő fűtőfelületek, ECO, LUVO, ➤ Tápvízrendszer, GTT, tápvíz minőségi paraméterek, vízkémia ➤ Tápvíz vízminőségének szabályozása, lelúgozás, leiszapolás ➤ Tápvíz és kazánvíz paramétereinek meghatározása, mérése, ➤ Füstgázrendszer, ventilátorok, füstgáztisztítás, kéntelenítés, ciklonok, SCR, NSCR, SNCR ➤ Vízrendszer, gőzrendszer, kondenzrendszer kialakítása, tápvíz, pótvízrendszer, cseppleválasztó, víztelenítő, szabályozószelepek, osztók, gyűjtők, kazánvízszint, vízlágyító, sótelenítő, tápszivattyú, keringetőszivattyú, stb. felépítése, kialakítása ➤ hűtővíz ➤ salak-, pernye-eltávolítás, koromfuvatók, ➤ égéslevegő és füstgázventilátorok, szabályozásuk, ➤ Környezetvédelmi berendezések, füstgáztisztítás, vízüzem, olajüzem, hulladékfeldolgozás, tárolás, kazánüzemi vegyszerek, lúgok
Elméleti és gyakorlati vízkémia	➤ vízlágyítás, fordított ozmózis, ioncserélő működése ➤ vízdoldali korrózió, lúgridegség ➤ besűrűsödés, dugulás, iszapképzés, habzás ➤ kazánkő-képződés ➤ tápvíz minőségi jellemzői (CO₂, O₂, keménység, lúg), ➤ tápvíz kezelése, szűrés, ülepítés, ➤ részleges és teljes sótelenítés, RO, vízlágyítás,

	➤ vegyszerek, ➤ pH-érték, ➤ állandó és változó keménység ➤ gáztalanító táptartály kialakítása ➤ tápvíz vegyszeradagolása, ➤ tápvíz és kazánvíz minőségének ellenőrző mérése (O₂, keménység, lúg) ➤ biztonságtechnika a vegyszerekkel való munka során. Egyéni védőeszközök!
Kazánok üzemeltetése	➤ lelúgozás szerepe, végrehajtása ➤ leiszapolás szerepe, végrehajtása ➤ berendezés indítása, indítási feltételek biztosítása, műveleti sorrendek ➤ berendezés hidegindítása, felfűtése, csatlakozás a hálózatra ➤ hálózat felfűtése, gőztorlók, kondenz-leválasztók szerepe, kialakítása, üzeme ➤ berendezés melegindítása, csatlakozás a hálózatra berendezés terhelésváltozása ➤ berendezés leállítása ➤ kazán üzemén kívül helyezése ➤ kazán mérő és biztonságtechnikai műszereinek rendszeres ellenőrzése (pl. vízszint minimum kapcsoló ellenőrzése, vízállásmutató lefúvatása, levegőnyomás-kapcsoló vizsgálata) ➤ A táp/pótvíz-tartály vízszintjének, a gáztalanító működésének, a táp/pótvíz ellátásának ellenőrzése ➤ A műszerek, a kazánvízszint, a vízlágyító, a sóatlanító, a tápszivattyú, a keringető-, hűtővíz-, stb. szivattyúk ellenőrzése, indítása ➤ Az égőrendszer (blokkégő) külső tömörtelenségének (gáz-, olajszivárgás), levegőrendszer sértetlenségének ellenőrzése, ○ szilárd tüzelőanyag minőségének ellenőrzése, ➤ Szellőztetési feladatok, az áteresztés ellenőrzése ➤ hatósági vizsgálatok, ennek jogszabályi háttere ➤ tömörségi és szilárdsági nyomáspróba, előkészítése, elvégzése ➤ kazánok kifőzése, passziválása, konzerválása ➤ teendők veszélyes vízszintváltozás esetén ➤ teendők olaj, gáz, vegyszerek szivárgás esetén ➤ helyszíni panel jelzései, kezelése

	➤ tüzelőanyag-váltás, szivattyú-váltás, kazántelegen kazán-váltás ➤ eltérések felismerése, ➤ kazánüzem normáltól való eltérés esetén teendők, felettesek értesítése ➤ átadás / átvétele esetén teendők, váltás folyamata ➤ automatikus üzem / kézi üzem ➤ Hőcserélők tisztítása, kezelése ➤ Tápvízminőség hatása, korrózió, vízkő ➤ Kazánkísérő fűtés szerepe, felépítése ➤ Kazán normál és vészleállítása, kazán reteszrendszere, ➤ Vészleürítés ➤ Biztonsági szerelvények szerepe, ellenőrzése, jogi háttér ➤ Hőmérsékletmérés, nyomásmérés, vízszint mérése, füstgázvesztesség, légfelesleg szerepe ➤ A visszatérő víz hőmérsékletének csökkentése ➤ A füstgáz lehűtése ➤ Terhelésmegosztás
Kazán-biztonságtechnika	➤ biztonsági körök, mérő és beavatkozó elemek ➤ reteszelemek, kazán, égő, illetve technológiai reteszelt leállások ➤ szilárd tüzelés speciális reteszei, anyagbehordás, anyagfennakadás, darabos anyag tüzelése esetén mérleghiba ➤ gázvesztély-érzékelő és működése, 20 ill. 40% ARH ➤ áramkimaradás, vészstop ➤ Biztonsági gyorszár, biztonsági lefúvatószelep, nyomáscsökkentő összeépítve a biztonsági gyorszárral, gáznyomáskapcsoló. Működésük. ➤ Kazánsérülések: kazánrobbanás, tűztérrobbanás, szerkezeti hasadás, felnyílás, alakváltozás, kezelési hiba és hanyagság, biztonsági szerelvények meghibásodása, szúróláng okozta deformációk, szerkezeti alakváltozás, lerakódás okozta változások, korrodálás okozta sérülések, szerkezeti alakváltozás, hasadás ➤ kazán robbanása vízhiány miatt ➤ Kezelési hiba, ➤ Szúróláng, rossz égőbeállítás ➤ gőzkifúvás esetén teendő, kazán leválasztása a hálózatról ➤ 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: képzés záró mérése (lásd 12.1 pont). A mérés módszere: írásbeli + gyakorlati Időtartama: 120+120 perc
A tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás kiadásának feltételei:	A résztvevő részére a tananyagegység elvégzéséről szóló igazolás nem kerül kiállításra. A képzés végén, a képzés sikeres elvégzéséről tanúsítvány kerül kiállításra, mely magában foglalja a tananyagegység elvégzését.

12. A képzésben részt vevő teljesítményét értékelő rendszer leírása

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

1.

Időtartama: 120 perc

Forma: írásbeli (személyes jelenlétet igénylő forma pl.: digitális alkalmazás, platform használata, vagy hagyományos papíralapú mérés)

Tartalma: a szakmai követelmények megadott témaköreinek mindegyike.

2.

Időtartama: 120 perc

Forma: gyakorlati (személyes jelenlétet igénylő forma)

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 sikeres, ha a feladatokat a képzésben részt vevő az írásbeli zárómérésen legalább 51%, a gyakorlati zárómérésen legalább 51%-os szinten teljesíti.

Az értékelés megfelelt vagy 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 - 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. december 17.
Felnőttképzési szakértő	
neve:	Udvari Zoltán
a felnőttképzési szakértők nyilvántartásában szereplő nyilvántartási száma:	FSZ/2020/000019
aláírása:	
Felnőttképző képviselőjére jogosult személyek	
neve:	Megyesi Erzsébet
aláírása:	
neve:	Szilber Erzsébet
aláírása:	