





a
10. GÉPÉSZET
ágazathoz tartozó

5 0716 10 13

VASÚTIJÁRMŰ-SZERELŐ TECHNIKUS

szakmához

	<i>Általános rész</i>	2	
	<i>11. évfolyam</i>	7	
	<i>12. évfolyam</i>	21	
	<i>13. évfolyam</i>	35	
	<i>A szakmai vizsga leírása</i>	59	
	<i>A vizsgatevékenység</i>	60	

2024/25

5 0716 10 13 VASÚTIJÁRMŰ-SZERELŐ TECHNIKUS SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **10. Gépészet**

A szakma megnevezése: **Vasúti jármű-szerelő technikus**

A szakma azonosító száma: **5 0716 10 13**

A szakma szakmairányai: -

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: **5**

Ágazati alapoktatás megnevezése: **Műszaki ágazati alapoktatás**

Kapcsolódó részsakmák megnevezése: -

A szakma keretében ellátható tevékenység, valamint a munkaterület leírása

A vasúti jármű-szerelő technikus elvégzi a vontató és vontatott járművek, valamint motorvonatok járműszerkezetének, futóművének, pneumatikus és mechanikus fékszerkezeteinek ellenőrzését, vizsgálatát, javítását, valamint minősítő mérését.

Vizsgálja, ellenőrzi, javítja a járművekre telepített, a jármű speciális forgalom és üzleti képességét biztosító szerkezeteket, gépi berendezéseket.

Részt vesz a dízel erőátvitelű járművek dízelmotorjának, erőátviteli berendezésének, hajtóművének vizsgálatában, hibafelvételében, javításában, javítás utáni működéspróbájában.

Végrehajtja a vontató és vontatott járművek villamos gépi berendezéseinek – generátorok, motorok, egyenirányítók, inverterek... –, valamint a vezérlő, védelmi, közlekedésbiztonsági berendezéseinek vizsgálatát, hibafelvételét, javítását, javítás utáni működéspróbáját. Képes az alkalmazott számítógépes programok kezelésére.

Elvégzi a vontató és vontatott járműveken szükséges tisztítási, tűzmelegelőzési, felület előkészítési és felületbevonat készítési tevékenységeket. Képes a megfelelő kézi szerszámok, ellenőrző berendezések, kiszolgáló eszközök, berendezések alkalmazására.

Munkáját az érvényes nemzeti, ágazati, gyártói, vasútállalati előírások és szabványok szerint folytatja.

A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Vasúti jármű-szerelő technikus	7333	Mozdony-szerelő, javító
	7341	Vasúti villamos jármű szerelője
	7331	Dieselmotor szerelő

A szakirányú oktatás szakmai követelményei

A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei

A szakirányú oktatás az eredményes ÁGAZATI ALAPVIZSGA – az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése, a vizsgatevékenység pedig akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 51 %-át elérte... – teljesítése után kezdhető meg.

A szakirányú oktatás megszervezéséhez szükséges személyi feltételek

A 2019. évi LXXX. törvény a szakképzésről, a 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról, a Kereskedelmi és Iparkamara duális képzőhelyekre vonatkozó előírásai szerint.

A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- dízel vontatójármű,
- villamos vontatójármű,
- vasúti személykocsi,
- vasúti teherkocsi,
- teheremelő-, süllyesztő- és szállítóberendezések, illetve eszközök,
- kéziszerszámok, speciális kéziszerszámok és szerelőeszközök,
- nyomatékkulcs,
- villamos és pneumatikus kisgépek,
- mechanikai és villamos mérőműszerek,
- mérőeszközök, ellenőrző és próbakészülékek,
- vasúti kerékpár eszterga,
- ultrahangos vizsgáló készülék (UT),
- mágneses repedésvizsgáló készülék (MT),
- belső feszültség mérő készülék (mechanikai),
- kétsugaras oszcilloszkóp,
- kondenzátor kapacitásmérő készülék,
- integrált áramkör vizsgáló berendezés,
- lézeres kerékprofil mérő készülék,
- digitális, rögzítő endoszkóp,
- számítógéppel felügyelt fékberendezés vizsgáló próbakészülék,
- dízelmozdony terhelő vízellenállás (diagnosztikai állomás),
- sebességmérő berendezés kalibráló készülék,
- vonatbefolyásoló berendezés vizsgáló készülék.

A szakirányú oktatás szakmai kimeneti követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Szakszerűen használja az egyéni munkavédelmi eszközöket, tűzvédelmi eszközöket.	Készség szinten ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi előírásokat, szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért.
2.	A tevékenysége során alkalmazott vegyi anyagokat az érvényben lévő előírások szerint használja, tárolja és végzi az előírt dokumentálásukat.	Ismeri az adott vegyi anyagok kezelésével kapcsolatos előírásokat.	Fontosnak tartja a vegyi anyagok előírás szerinti kezelését.	Önállóan, felelősen kezeli a vegyi anyagokat.
3.	A kiadott munkafolyamat megkezdése előtt ellenőrzi, hogy a rábízott feladat végrehajtásához az összes szükséges eszköz, szerszám, berendezés rendelkezésre áll-e.	Átfogóan ismeri a vasúti járművek karbantartásához, javításához szükséges eszközöket, szerszámokat, berendezéseket, technológiákat.	Szem előtt tartja a vasúti járművek főszorozat és szériaváltozat szerinti eltérő eszköz, szerszám, berendezés és technológia szükségletét.	Önállóan képes kiválasztani a szükséges eszközöket, szerszámokat, berendezéseket, technológiákat.
4.	A cserejavításba vont alkatrészeket eltávolítja, egyedi azonosítójuk alapján a beszerelést, cserét dokumentálja.	Ismeri a cserealkatrészek eltávolításának folyamatát, a minősítésük alapját, a tárolásukra, csomagolásukra, szállításukra vonatkozó szabályokat.	Törekszik a leszerelt cserealkatrészek sajátosságának megfelelő állagmegóvásra, kezelésre.	Önállóan dönt a cserealkatrészek minősítéséről.
5.	A vasúti járművek futóművén, és járműszerkezetén különböző mélységű ellenőrzést, vizsgálatot, hibafeltárást, javítást, karbantartást végez.	Részletesen ismeri a vasúti járművek futómű, és járműszerkezet ellenőrzés folyamatait, karbantartási és javítási eljárásait.		
6.	A vasúti járművek futóművén, és járműszerkezetén különböző mélységű ellenőrzést, vizsgálatot, hibafeltárást, javítást, karbantartást végez.	Részletesen ismeri a vasúti járművek futómű, és járműszerkezet ellenőrzés folyamatait, karbantartási és javítási eljárásait.	Elkötelezett a feltárt hiányosságok megfelelő kezelésében.	Önállóan azonosítja a hibákat, sérüléseket.
7.	A vasúti járművek fék- és pneumatikus berendezéseinek különböző mélységű ellenőrzést, hibafeltárást, javítást, karbantartást végez.	Részletesen ismeri az ágazati szabványok ide vonatkozó előírásait, a fék- és pneumatikus berendezések felépítését, javítási és karbantartási eljárásait.		

8.	A vasúti járművek villamos erőátviteli berendezésein, vezérlő és szabályozó áramkörökön különböző mélységű ellenőrzést hibafeltárást, javítást, karbantartást végez.	Részletesen ismeri a villamos erőátviteli berendezések, vezérlő és szabályozó áramkörök működését, ellenőrzésük, vizsgálatuk, javításuk, karbantartásuk folyamatát.		
9	A vasúti járművek ergonómiai és kényelmi berendezésein különböző mélységű ellenőrzést, hibafeltárást, karbantartást végez.	Részletesen ismeri a különféle ergonómiai és kényelmi berendezések működését, ellenőrzésük, vizsgálatuk, karbantartásuk folyamatát.	Törekszik a vizsgálatok és a karbantartások magas színvonalú végrehajtására.	Felelősséget vállal az elvégzett karbantartásért, javításért.
10	A vasúti járművek közlekedésbiztonsági, ellenőrző és védelmi berendezésein különböző mélységű ellenőrzéseket, vizsgálatokat, javításokat végez.	Részletesen ismeri a különböző közlekedésbiztonsági berendezések ágazati, nemzeti, vasútvállalati előírásait, szabványait, a vizsgálatokra vonatkozó előírásokat.	Elkötelezett a vizsgálatok, ellenőrzések és javítások magas szintű elvégzéséért, a közlekedésbiztonság magas szinten tartása érdekében.	Felelősséget vállal az elvégzett vizsgálatért, ellenőrzésért, javításért, átalakításért, korszerűsítésért.
11.	A vasúti járműveken tervszerű és ún. „futó” javításokat végez a különböző berendezéseken, alrendszeren.	Összefüggésében, a rendszerszemlélet szintjén ismeri a járművek, járműszerkezetét, erőátviteli berendezéseit, a fék és közlekedésbiztonsági berendezéseit és azok együtt működését.	Törekszik a tervszerű és futó javítások magas színvonalú elvégzésére.	Felelősséget vállal az elvégzett karbantartásért, javításért.
12.	A megfelelő dokumentáció alapján módosításokat átalakításokat hajt végre.	Mélységében ismeri a vasúti járművek szerkezeti elemeit, azok együttműködését.	Tudatosan végzi a vasúti járművek módosítását, átalakítását, korszerűsítését.	Betartja a módosításokra vonatkozó előírásokat.
13.	A javítási technológia, valamint a hibafeltárási eredménye alapján megrendeli a szükséges anyagokat, berendezéseket.	Átfogóan ismeri az anyag és az eszköz igénylés, rendelés folyamatát.	Célirányosan rendel meg a javításhoz szükséges anyagokat, alkatrészeket.	Önállóan képes dönteni a megrendelendő anyagokról, alkatrészekről.
14.	Elvégzi a szükséges működési próbákat, üzembe helyezéseket.	Részletesen ismeri a működési próbák előírásait, a különféle rendszerek együttműködését és a biztonságtechnikai szabályokat.	Célratörően és célirányosan végzi a vasúti járművek próbáit, üzembe helyezését.	Felelős a próbák, üzembe helyezések szakszerű és a biztonságtechnikai előírásoknak megfelelő elvégzéséért.
15.	Dokumentálja az elvégzett vizsgálatokat, ellenőrzéseket, javításokat, átalakításokat.	Ismeri, és készség szinten kezeli a vasúthatósági és a vasútvállalati elektronikus adattárakat.	Elkötelezett a vasúti járművek adattárának napra kész vezetésében.	Önállóan és felelősen kezeli az elektronikus adattárakat.



16.	Jelenti a vasúti járművek biztonságos üzemét veszélyeztető tényezőket, eseményeket.	Ismeri a vasúti közlekedés biztonságát befolyásoló tényezőket.	Elkötelezett a vasúti közlekedésbiztonság magas szinten tartásában.	Döntést hoz a vasútbiztonságot befolyásoló körülményekről.
------------	---	--	---	--

Portfólió összeállítása

A tanuló a tanév folyamán portfóliót – szakmai életút részeként... – készít, melyet az ötödik tanév végén, a szakmai vizsgán prezentál.

A portfólió terjedelme: 10 - 12 oldal, elkészítésének módja és formája: elektronikus.

Tartalma: egy kiválasztott témakörben szerzett szakmai tapasztalat, problémamegoldás kifejtése, bemutatása, tanulmányai során szerzett tapasztalatok összegzése.

A portfólió elkészítése a duális képzőhelyen szerzett tapasztalatok, ismeretek alapján a duális képző segítségével és felügyelete mellett történik.

	Vas Megyei Szakképzési Centrum Savaria Technikum és Kollégium	https://www.savaria-szki.hu/
	Képzési és kimeneti követelmények	https://akkreditaltvizsgaztatas.ikk.hu/kkk-ptt#gepeszet
	Programterv	



11. ÉVFOLYAM



A szakirányú képzésen belül, a félévi forgásoknak megfelelően, a duális képzésben ütemezett munkavégzés valósul meg.

Az adott félév tényleges óraszámja a tervezett óraszámokhoz képest a jogszabályban meghatározott, kötelezően kiadandó szabadságnapok óraszámával csökkenthető.



A szakirányú oktatás tervezett időtartama a 11. évfolyamon

Elméleti – Iskolában/Tanteremben... – lebonyolított foglalkozások	252 óra	50%
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások	252 óra	50%
A Duális képzőhelyen	252 óra	100%
Az Iskolai tanműhelyben	0 óra	0%
A foglalkozások összes óraszám	504 óra	100%

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszám

Tanulási területek			Óraszám
1.	Vasútépítészeti alapok	Műszaki rajz	36
2.		Mechanika	36
3.		Gépelemek	36
4.		Technológiai alapismeretek	36
5.		Vezérléstechnika	36
6.		Elektrotechnika	36
7.		Szakmai számítások	36
8.		Vasúti üzemtan	72
9.		Vasútépítészeti alagyakorlatok	180
A foglalkozások összes óraszám			504

252
 Az ELSŐ FÉLÉVBEN

252
 A MÁSODIK FÉLÉVBEN

Tanulási területek tanórákra tervezett beosztása

A szakirányú oktatás lebonyolítása **féléves váltásban**, heti két, a *keddi* és a *szerdai* napokon történik.

Az osztály – **11.DV-V** – az első félévben a heti két napot a duális képzőnél – gyakorlati órák... –, majd a félévváltás után, a második félévben, az Iskolában – elméleti órák... – tölti el.

Az 5 0716 19 04 – Gépjármű-mechatronikai technikus és az 5 0716 10 13 – Vasúti jármű-szerelő technikus képzés elméleti képzésében **négy tanóra** eltérés van.

A **VT(2x1) – Vezérléstechnika** – és a **GE(2x1) – Gépelemek** – tantárgy az 5 0716 10 13 – Vasúti jármű-szerelő technikus képzés elméleti képzésében jelenik meg, míg a **GSZ(2x2) – Gépjárműszerkezettan** – az 5 0716 19 04 – Gépjármű-mechatronikai technikus képzéshez tartozik.

Az **ELSŐ** félév tervezett órarendje a **CSÜTÖRTÖKI** és a **PÉNTEKI** napra

A Tanulók az Iskolában, **ELMÉLETI** órákon vesznek részt.

11.E 5 0716 19 04	ELSŐ FÉLÉV 1 - 18 hét	11.DV-V 5 0716 10 13
2	Elektrotechnika (ET)	2
	Gépelemek (GE)	2
4	Gépjárműszerkezettan (GSZ)	
2	Mechanika (ME)	2
2	Műszaki rajz (MSZ)	2
2	Szakmai számítások (SZSZ)	2
2	Technológia alapismeretek (TE)	2
	Vezérléstechnika (VT)	2
14	ÖSSZESEN 252 óra	14

A **MÁSODIK** félév tervezett órarendje a **CSÜTÖRTÖKI** és a **PÉNTEKI** napra

A Tanulók a Duális Képzőhelyen, **GYAKORLATI** órákon vesznek részt

MÁSODIK FÉLÉV 19 - 36 hét	11.DV-V 5 0716 10 13
Vasúti üzemtan (VÜT)	4
Vasútgépészeti alapgyakorlatok (VGAGY)	10
ÖSSZESEN 252 óra	14

A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

GÉPELEMEK

A gépek gépegységekre, alkatrészekre bonthatók. A **gépelemek** olyan szerkezeti egységek, amelyek a különféle gépekben a gép rendeltetésétől függetlenül azonos feladatot látnak el. A gépegységek gépelemek nagyobb csoportja, például motor, sebességváltó, szelep, tolózár. A határ a gépegység és a gépelem között nem éles. Gépelemeknek hagyományosan csak a mechanikai alkatrészeket nevezik. A gépek minőségének javítása, a tervezési és gyártási költségek csökkentése érdekében az ipari forradalom megindulásától egyre növekvő mértékben tipizálják és szabványosítják a gépelemeket. Ma lehetőség van arra, hogy egyes gépeket csaknem teljes egészében kereskedelemben kapható részegységekből és gépelemekből szereljék össze.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkája során kötőgépelemekkel kötéseket hoz létre.	Ismeri a gépészetben használt oldható és nem oldható kötőgépelemeket.	Instrukció alapján részben önállóan, majd önállóan.	Az érdeklődésének megfelelő szakterület, a végzett munka iránt elkötelezett.	Információszerzés internetes adatbázisból
Munkája során adott esetben tengelyeket, illetve azok csapágyazását cseréli.	Ismeri a gépészetben használt tengelyeket és azok csapágyazásait.			

A GÉPELEMEK – 36 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
Gépelemek – 36 óra	1. Kötőgépelemek, kötések, biztosítások	6	0	0	0	6
	2. Rugók és lengéscsillapítók	3	0	0	0	3
	3. Csövek és csőszerelvények	3	0	0	0	3
	4. Tengelyek	3	0	0	0	3
	5. Csapágyazások	3	0	0	0	3
	6. Tengelykapcsolók	6	0	0	0	6
	7. Fékek	3	0	0	0	3
	8. Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok	9	0	0	0	9

A GÉPELEMEK – 36 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Kötőgépelemek, kötések, biztosítások	A kötések feladata, osztályozásuk	Csavarok, csavarfajták	Mozgatóorsók alkalmazása, szerkezeti kialakításuk Csapszegek, szegek és rögzítőelemek	Ék- és reteszkötések	Sajtott és zrugorkötések
	<p>Szegecskötések, szegecsfajták Szegecsék anyaga, osztályozásuk Szegecsék igénybevételei Szegecskötések méretezése, kialakítása Szegecskötések fajtái, a szegecsék típusai, alkalmazási területei Szegecskötésekkel kapcsolatos szabványok</p>	<p>Csavarmenettel ellátott gépelemek Csavarok feladata, fajtái Csavarmenetmodellek, menetprofilok, csavarmenetek felosztása geometriai jellemzőik alapján Erőhatások csavarkötésekben Csavarok igénybevételei, anyagok megválasztási szempontjai Csavarkötések méretezése Mehhúzási nyomatók Csavar- és csavaranya biztosítások Csavarokkal, csavarkötésekkel kapcsolatos szabványok</p>	<p>Helyzetbiztosítási elemek feladata és követelményei Csapszegek, szegek felosztása, igénybevételei Csapszegek méretezése</p>	<p>Forgó alkatrészek oldható kötőelemeinek feladata, fajtái Az ékkötés jellemzői, alkalmazhatósági feltételei Felületi minőség, tűrés, illesztés, lejtésszámítás Ékkötés méretezése Reteszkötések gyakorlati megoldásai, méretezése</p>	<p>Kötések alkalmazási területe Illesztéstechnikai számítások</p>

<p style="text-align: center;">2. Rugók és lengéscsillapítók</p>	<p>A rugók feladata, alkalmazási területe A rugók anyaga és jellemzői Hajlításra terhelt rugók Csavarásra terhelt rugók Húzó- és nyomórugók Rugókarakterisztikák Egyszerű lengőrendszer, a lengések, rezgések káros következményei A lengéscsillapítók feladata A lengéscsillapítók csoportosítása, kialakítása, működése</p>	<p style="text-align: center;">3. Csövek és csőszerelvények</p> <p>A csövek anyaga és gyártása A csővezetékek felhasználási területei és követelményrendszere A csővezetékek méretezése A különböző anyagú csővezetékeknél alkalmazott csökkötési eljárások A csővezetékek idomai, felfüggesztései A csőkiegénylítők, zajcsökkentők kialakítása Az áramlást szabályozó szerelvények feladata, fajtái A csapok, szelepek szerkezeti kialakítása, működése A nagynyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása A kisnyomású tartályok feladata, szerkezeti kialakítása</p>	<p style="text-align: center;">4. Tengelyek</p> <p>A tengelyek feladata, felosztása, szerkezeti kialakítása A tengelyek igénybevételeinek meghatározása A tengelyek méretezése Hajlításra igénybe vett tengelyek számítása lehajlásra Csavarásra igénybe vett tengelyek számítása Csavarónyomatékra igénybe vett tengelyek számítása Az egyenszilárdság fogalma és kritériumai A kritikus fordulatszám fogalma A kifáradás fogalma, az élettartamnövelés lehetőségei</p>	<p style="text-align: center;">5. Csapágyazások</p> <p>A csapágyazások feladata, kiválasztásuk jellemző szempontjai A siklócsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, típusai A siklócsapágyak anyagai A siklócsapágyak súrlódási viszonyai A siklócsapágyak kenése, a csapágykenés hidrodinamikai elmélete A siklócsapágyak méretezése A gördülőcsapágyak felépítése, szerkezeti elemei, csoportosítása A csapágyak csoportosítása a terhelés iránya szerint A csapágyak csoportosítása a gördülőelemek kialakítása szerint Elasztomer csapágyak A csapágyak méretezése A csapágyak illesztése, beépítési megoldások A csapágyak tömítési és porvédelmi megoldásai Csapágyakkal kapcsolatos szabványok</p>
---	---	---	---	---

<p style="text-align: center;">6. Tengelykapcsolók</p>	<p>A tengelykapcsolók feladata, felosztása A tengelykapcsolókkal szemben támasztott követelmények, jellemzőik A merev tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk A kiegyenlítő tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk A rugalmas tengelykapcsolók fajtái, működésük, szerkezeti kialakításuk A tengelykapcsolók felosztása kapcsolási mód szerint Önműködő tengelykapcsolók Szabadonfutók</p>	<p style="text-align: center;">7. Fékek</p>	<p>Energiaátalakulás fékezéskor A fékek csoportosítása, jellemzői: Pofás fékek Tárcsafékek Kúpos fékek Lemezes fékek Szalagfékek A fékek működtetése: Hidraulikus fékek Légfékek Villamos fékek Fékek szerkezete és javítása</p>	<p style="text-align: center;">8. Hajtások, hajtóművek, mechanizmusok</p> <p>A nyomaték és a teljesítményátvitel megoldásai, szerkezeti kialakításuk Dörzshajtás A dörzshajtás súrlódási viszonyai A dörzskerekek szerkezeti kialakítása Végtelenített súrlódásos hajtások A végtelenített hajtások előfeszítésének megoldásai Szíjhajtások A szíjhajtások súrlódási viszonyai A szíjcsúszás hatása és csökkentése Laposzíz-hajtás, bőr- és gumiszíjhajtás Ékszíjhajtás Az ékszíjak fajtái, szerkezeti kialakításuk, az ékszíjtárcsák kialakítása Az ékszíjhajtás kiválasztása, méretezése Fogasszíjhajtás Lánchajtások A láncok és lánckerekek szerkezeti kialakítása A lánchajtások jellemzői, alkalmazási területei A fogaskerék-hajtás feladata, csoportosítása Fogaskerék-hajtás alapfogalmai, alaptörvényei Az evolvens profil származtatása és kapcsolódása Hengeres fogaskerék-hajtások (elemi és kompenzált fogazat) Profileltolások felosztása Ferde fogazat Belső fogazat Csavarkerék-hajtás Kúpos hajtások, kúpkerekek kapcsolódása A fogaskerék-hajtóművek osztályozása A bolygó-művek felépítése, működése A csigahajtás szerkezeti kialakítása, a csiga és a csigakerék kapcsolódása A mechanizmusok fajtái, csoportosításuk A kinematikai párok, szabadságfokok értelmezése Karos mechanizmusok Bütykös mechanizmusok Fogazott mechanizmusok A hajtóművek csoportosítása A forgattyús hajtóművek felépítése, szerkezeti elemei A dugattyú, a hajtórúd és a forgattyús tengely kialakítása Vezérlőmechanizmusok A huzalos, a bowdenes és a teleflex kábeles vezérlések szerkezeti elemei A tolórudas vezérlés szerkezeti elemei</p>
---	---	--	--	---

VEZÉRLÉSTECHNIKA

A tantárgy a fluidtechnika legfontosabb részleteit hidrosztatikai és aerosztatikai közelítésben tárgyalja. Mindkét esetben áttekinti az alkalmazott elemeket, a körfolyamok építésével, működésével és vizsgálatával foglalkozó részleteket. A hidraulika területén hangsúlyosan kezeli a közlekedési rendszerekben megvalósítható megoldásokat (teher tartás, terhelés független vezérlés, szinkronfutás stb.), valamint ezen közlekedési hidraulikában alkalmazott, a közlekedési eszközbe épített hidraulikus berendezések üzemeltetését, karbantartási irányelveit. A pneumatikában a közlekedésben szükséges mennyiségű levegőellátást, a vákuumtechnika alapjait, a pneumatikus vezérlőrendszerek felépítését mutatja be. Érinti a pneumatikával megvalósítható automatizálási alapokat. A tárgy során a tanulók megismerik hidraulikus és pneumatikus körfolyamokat, megismerik a szabványos jelképrendszer szerinti dokumentálást, dokumentációolvasást.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza az elektrotechnika összefüggéseit és az elektronikai áram-köröket	Egyen- és váltakozó feszültségű áramkörök Villamos gépek Elektronika Digitális áramkörök	Teljesen önállóan	Felelősséggel és biztonsággal tudja összeállítani, szerelni, javítani a vezérlés- és szabályozástechnikai rendszereket és elemeiket	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb pneumatikai és hidraulikai rendszereket épít fel	Alapvető pneumatikai és hidraulikai működésmódok			

A VEZÉRLÉSTECHNIKA – 36 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vezérléstechnika 36 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Az irányítás- és szabályozástechnika alapjai	8	0	0	0	8
2. Pneumatika	12	0	0	0	12	
3. Hidraulika	16	0	0	0	16	

A VEZÉRLÉSTECHNIKA – 36 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Az irányítás- és szabályozástechnika alapjai	<p>Az irányítás fogalma Irányítástechnikai jelek, hatáslánc, hatásvázlat Az irányítási rendszer szerkezeti részei Az irányítás felosztása, a vezérlés és a szabályozás fogalma Az irányítástechnika főbb területei Az automatizálás szintjei A szabályozórendszerek osztályozása A szabályozórendszerek szervei A jelátviteli tagok csoportosítása, állandósult állapotbeli vizsgálata A vezérléstechnika tárgya, felosztása Digitális jelek, számrendszerek Logikai függvények értelmezése és realizálása</p>	2. Pneumatika	<p>Pneumatikai alapfogalmak, fizikai alapok Pneumatikai rendszerek elemei, pneumatikahengerek, szelepek Technológiába épített pneumatikus berendezések üzemeltetése Ipari méretű levegőellátás, a vákuumtechnika alapjai, vezérlőrendszerek Pneumatikával megvalósítható automatizálási alapok Szabványos jelképrendszer szerinti dokumentálás, dokumentációolvasás</p>	3. Hidraulika	<p>Hidraulikus berendezések alkotórészei, fizikai alapok Körfolyamatok létrehozása, vizsgálata Hidraulikus szivattyúk, motorok Hidraulikahengerek, szelepek Ipari rendszerekben megvalósítható megoldások, tehertartás, terhelés Ipari hidraulikában alkalmazott hidraulikus berendezések üzemeltetése</p>
--	---	----------------------	--	----------------------	---

VASÚTI ÜZEMTAN

A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók ismerjék és értsék meg a vasúti szakterületek, a vontatási telepek, a kocsijavító műhelyek, egyéb vasúti egységek integrált működését, a vasútgépészeti szakterületek szerepét és funkcióját.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vasútüzem területén végez szerelési, javítási munkát.	A vasúti közlekedés jellemzői, munkafeltételek. Vasúti járművek. Vasútüzem speciális munkabiztonsági szabályai, tűzvédelme, környezetvédelme és az E.101. sz. utasítás szabályai.	Teljesen önállóan.	A vasút, mint veszélyes üzem körülményei között szabályosan, biztonságosan tud munkát végezni.	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

A VASÚTI ÜZEMTAN – 72 óra, legalább 33% gyakorlati helyszínen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vasúti üzemtan 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. A vasúti közlekedés	0	0	18	18	36
2. Vasúti üzem speciális védelmi ismeretei	0	0	18	18	36	

**A VASÚTI ÜZEMTAN – 72 óra, legalább 33% gyakorlati helyszínen –
tantárgy tanulási terület témakörei**

1. Vasúti közlekedés	<p>A vasúti közlekedés fejlődése, jelentősége, sajátosságai</p> <p>A vasúti közlekedés jogi szabályozása</p> <p>Vasútállalatok</p> <p>Speciális vasúti foglalkoztatási szabályok</p> <p>Vasúti járművek csoportosítása</p> <p>Vasúti járművek számozása</p> <p>A vasúti minőségirányítási rendszer célja, rendszere, felépítése, működtetése, az ECM-szervezet fogalma</p> <p>Vasúti járművek hatósági engedélyeztetése</p> <p>Vontatási telep munkájának tanulmányozása</p> <p>Kocsijavító műhely munkájának tanulmányozása</p> <p>Vontatási feladatok tanulmányozása</p> <p>Vasúti vontatójárművek fenntartásának tanulmányozása</p> <p>Vasúti vontatott járművek fenntartásának tanulmányozása</p>	2. Vasúti üzem speciális védelmi ismeretei	<p>Munkavédelem, vasútüzemi munkák biztonsági szabályzata</p> <p>Vasúti tűzvédelem</p> <p>Közlekedésbiztonsági ismeretek</p> <p>Vagyonvédelem a vasútüzemben</p> <p>E.101. sz. általános utasítás a normál nyomtávú villamosított vasútvonalak üzemére</p>
-----------------------------	---	---	--

VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK

A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók mélyítsék el készségeiket a gépészeti és villamos áramköri szerelések terén. A gyakorlati feladatok összeállítása tükrözi a vasútgépészeti gyakorlatban előforduló egyszerűbb javítási, szerelési technológiákat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fémipari műveleteket hajt végre kézzel	Kézi megmunkálások Kézi forgácsolás Forgácsolás nélküli eljárások	Teljesen önállóan	Pontos, igényes, szakszerű munkavégzés	Elektronikus dokumentumokat készít
Fémipari műveleteket hajt végre géppel	Forgácsoló- és egyéb megmunkáló gépek	Instrukció alapján részben önállóan		
Egyszerű mechanikai szerkezetet szerel	Oldható kötések Mechanikai szerkezetek	Teljesen önállóan		
Egyszerű villamos áramköröket szerel, mér	Egyen- és váltakozó áramú áramkörök Egyszerű villamos mérések	Instrukció alapján részben önállóan		

A VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK – 180 óra, 100% gyakorlati helyszínen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vasútgépészeti alapgyakorlatok 180 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Munkadarabok előállítása	0	0	0	70	70
2. Gépipari szerelés és mérés	0	0	0	70	70	
3. Villamos szerelés és mérés	0	0	0	40	40	

A VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK – 180 óra, 100% gyakorlati helyszín – tantárgy tanulási terület témakörei

<p style="text-align: center;">1. Munkadarabok előállítása</p> <p>Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fúrás, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi szabályok alkalmazása Alkatrészek illesztése A gépi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi szabályok alkalmazása Palástfelület-, homlokfelület- esztergálás Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) Oldható kötések készítése Nem oldható kötések készítése Különböző fémfelületek előkészítése Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével Felület előkészítése oxidációgátló bevonat készítéséhez Korrózió elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése Maratás, anyagai, veszélyei Száras csiszolás, segédanyagai, technológiája Csiszolóanyagok fajtája, csoportosításuk Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája Mechanikus zsírtalanítás Vibrációs koptatás Szemcseszórás, vibrációs koptatás Mosás Vegyszeres zsírtalanítás Ultrahangos zsírtalanítás Felület előkészítése, a felületi érdesség jelentősége Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás Termodiffúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acéloxidálás Foszfátózás Galvanizálás, fémgőzölés A nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása A krómozás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása Felületvédelem mázolóval, lakkozással</p>	<p style="text-align: center;">2. Gépipari szerelés és mérés</p> <p>A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága A szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe Szegecscsajták Szegecsméretek meghatározása Átlapolt szegecselés, hevederes kötés Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecscsajták Szegecsek igénybevétele Szegecselési hibák Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fejkialakítású szegecscsajták készítése Félgömbfejű szegecscsajták készítése Csőszegecsek készítése Gépi szegecselés A szegecseléshez szükséges szerszámok A szegecscsajták megtervezése Szegecscsajták bontása Szegecscsajták bontása lefűréssel A csavarkötések szerelésének célja A csavarkötések fajtái és rendeltetésük Anyás csavarok, fejes csavarok, ászokcsavarok A csavarkötések szerelésének szerszámjai Állítható-, nem állítható csavarkulcsok Általános csavarhúzó, gépszereelő csavarhúzó, műszerészcsavarhúzó, villanyszerelő csavarhúzó A csavarhúzó kiválasztása Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése Nyomatékkulcs használata Csavarbiztosítások A csavarkötések szerelésének munkaszabályai Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása A csavarok meghúzásának sorrendje Mechanikus gépelemek szerelése és azok szabályai Egyszerű statikus vázszerkezetek szerelése és azok szabályai Acélszerkezetű szekrénytartók szerelése és azok szabályai Teleszkópos elemek szerelése Egyéb főtartók szerelése Belső égésű motorok szerelése, javítása Tengelykapcsoló szerkezetek javítása Hajtóművek szerelése, javítása Mozgáskorlátozó elemek, fékek szerkezete és javítása Mozgásátalakító elemek szerkezete és javítása Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerelése, javítása Hő- és áramlástechnikai gépek szerelése, javítása</p>	<p style="text-align: center;">3. Villamos szerelés és mérés</p> <p>Lágyforrasztás előkészítése, végrehajtása Egyszerűbb villamos áramkörök összeállítása Egyenáramú villamos mérések Váltakozóáramú villamos mérések Egyszerűbb villamos gépek szerelése Kapcsolók szerelése Vezérlési rendszerek szerelése, javítása</p>
---	---	---



A tanulók értékelése

Az Iskolában, a duális képzőhelyen tartott tantermi elméleti és tanműhelyi gyakorlati órák esetében félévenként legalább a tárgy heti óraszámához +1 érdemjegy adandó.

Duális képzőhelyi foglalkozások esetén a **havi rendszerességű** értékelés elvárt.

Értékelési szempontok gyakorlati munka esetén

Értékelés módjai			
Munkaforma	Szemponatok	%-os	Érdemjegy témánként
Gyakorlati feladat, projektmunka, duális képzőhelyi gyakorlat	szakszerűség,	20	0-50%: elégtelen
	működőképesség	40	51-60%: elégséges
	dokumentáció	10	61-70%: közepes
	szabványi megfelelés,	20	71-80%: jó
	munkavédelem, rend	10	81-100%: jeles

12. ÉVFOLYAM



A szakirányú képzésen belül, a félévi forgásoknak megfelelően, a duális képzésben ütemezett munkavégzés valósul meg.

Az adott félév tényleges óraszámja a tervezett óraszámokhoz képest a jogszabályban meghatározott, kötelezően kiadandó szabadságnapok óraszámával csökkenthető.

A szakirányú oktatás tervezett időtartama a 12. évfolyamon

Elméleti – Iskolában/Tanteremben... – lebonyolított foglalkozások	252 óra	50%
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások	252 óra	50%
A Duális képzőhelyen	252 óra	100%
Az Iskolai tanműhelyben	0 óra	0%
A foglalkozások összes óraszama	504 óra	100%

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama

Tanulási területek			Óraszám	
1.	Vasútépítészeti alapok Vasúti járműszerkezetek és fékrendszerek	Elektrotechnika	36	252 AZ ELSŐ FÉLÉVBEN
2.		Szakmai számítások	36	
3.		Vasúti járművek szerkezete, javítása	108	
4.		Vezérléstechnika	72	
5.		Vasúti járművek szerkezete, javítása gyakorlat	108	252 A MÁSODIK FÉLÉVBEN
6.		Vasútépítészeti alagyakorlatok	144	
A foglalkozások összes óraszama			504	

Tanulási területek tanórákra tervezett beosztása

A szakirányú oktatás lebonyolítása **féléves váltásban**, heti két, a **csütörtöki és a pénteki** napokon történik.

Az osztály – **12.EV-V** – az első félévben a heti két napot az Iskolában – elméleti órák... –, majd a félévváltás után, a második félévben a Duális Képzőnél – gyakorlati órák... – tölti el.

Az 5 0716 19 04 – Gépjármű-mechatronikai technikus és az 5 0716 10 13 – Vasútijármű-szerelő technikus képzés elméleti képzésében **öt tanóra** eltérés van.

A **VT(2x2) – Vezérléstechnika** – és a **VJSZJ(2x3) – Vasúti járművek szerkezete, javítása** – tantárgy az 5 0716 10 13 – Vasútijármű-szerelő technikus képzés elméleti képzésében jelenik meg, míg a **GSZ(2x2) – Gépjármű-szerkezet** – és a **GVE(2*3) – Gépjármű-villamosság és elektronika** – az 5 0716 19 04 – Gépjármű-mechatronikai technikus képzéshez tartozik.

Az **ELSŐ** félév tervezett órarendje a **keddi** és a **szerdai** napra

A Tanulók a **Duális Képzőhelyen, GYAKORLATI** órákon vesznek részt.

ELSŐ FÉLÉV 1 - 18 hét	12.EV-V 5 0716 10 13
Vasúti üzemtan (VÜT)	6
Vasútgépészeti alagyakorlatok (VGAGY)	8
ÖSSZESEN 252 óra	14

A **MÁSODIK** félév tervezett órarendje a **keddi** és a **szerdai** napra

A Tanulók az **Iskolában, ELMÉLETI** órákon vesznek részt.

12.EV-E 5 0716 19 04	MÁSODIK FÉLÉV 19 - 36 hét	12.EV-V 5 0716 10 13
2	Elektrotechnika (ET)	2
2	Szakmai számítások (SZSZ)	2
	Vasúti járművek szerkezete, javítása (VJSZJ)	6
	Vezérléstechnika (VT)	4
6	Gépjármű-szerkezettan (GSZ)	
4	Gépjármű-villamosság és - elektronika (GVE)	
14	ÖSSZESEN 252 óra	14

A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

VASÚTI ÜZEMTAN

A vonatközlekedési terv meghatározza a vasúti hálózaton összeállított valamennyi vonat- és kocsicsoport típusát, minőségét, összeállítási és rendeltetési helyét (viszonylatát, útirányát), vagyis kirakó vagy felosztató (szétrendez) állomását...

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vasútüzem területén végez szerelési, javítási munkát.	Az áru- és kocsirámlatok, valamint a tehervonati közlekedés optimalizációs eljáráskeretében történő tervezése. A vasúti teljesítőképességre vonatkozó tudnivalók. A vasúti menetrendtervezés alapelvei. A személyszállítás üzemtana.	Teljesen önállóan.	A vasút, mint veszélyes üzem körülményei között szabályosan, biztonságosan tud munkát végezni.	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

A VASÚTI ÜZEMTAN – 108 óra, legalább 33% gyakorlati helyszínen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vasúti üzemtan 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. A vasúti közlekedés tervezése	0	0	27	27	54
2. A vasútüzem felépítése	0	0	27	27	54	

A VASÚTI ÜZEMTAN – 108 óra, legalább 33% gyakorlati helyszínen – tantárgy tanulási terület témakörei

<p>1. Vasúti közlekedés tervezése</p> <p>Áru- és kocsirámlatok tervezése A vonatközlekedési terv fogalma, jelentősége és kidolgozásának fontosabb elvei A kocsirámlatok és osztályozásuk A tehervonat- (kocsirámlat-) specializáció A helyi tehervonatok, a közvetlen tehervonatok, irány- (átmenő) vonatok, rakodási irányvonatok, rendezői irányvonatok, a több csoportos irányvonatok</p> <p>Vonatközlekedés tervezése Az optimális, komplex vonatközlekedési terv meghatározási módja A rendez pályaudvarok és rendez állomások vonat-összeállítási tervének kidolgozása A vonatközlekedési tervvel és meghatározási módszereivel kapcsolatos követelmények Vasúti teljesítőképesség fogalma, fajtái, mérőszámai Az állomások és a nyíltvonal átbocsátóképessége A vonatkövetés, a foglalt szakasz és a foglaltsági idő A vonal átbocsátóképességének meghatározása grafikus módszerrel A kocsi park teljesítőképességének és kihasználásának tervezése, a kocsi forduló A kocsi forduló csökkentése, naponkénti átlagos kocsi futás A mozdony park teljesítőképessége és kihasználása</p> <p>Vasúti személyszállítási üzeme A távolsági forgalom megszervezése Az elővárosi forgalom megszervezése</p>	<p>2. Vasútüzem felépítése</p> <p>Vontatási telep munkájának komplex tanulmányozása Kocsijavító műhely munkájának átfogó tanulmányozása Vontatási feladatok tanulmányozása</p> <p>VASÚTI VONTATÓJÁRMŰVEK FENNTARTÁSÁNAK TANULMÁNYOZÁSA</p> <p>VASÚTI VONTATOTT JÁRMŰVEK FENNTARTÁSÁNAK TANULMÁNYOZÁSA</p> <p>A személyszállítás berendezései A személyszállítás járművei A személyszállító vonatok forgalmának megszervezése A személy pályaudvar Az üzemi (tároló-, műszaki) pályaudvar A személy- és üzemi pályaudvari üzemterv</p>
---	--

VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK

A tantárgy oktatásának alapvető célja, hogy a tanulók mélyítsék el készségeiket a gépészeti és villamos áramköri szerelések terén. A gyakorlati feladatok összeállítása tükrözi a vasútgépészeti gyakorlatban előforduló javítási, szerelési technológiákat.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Fémipari műveleteket hajt végre kézzel	Kézi megmunkálások Kézi forgácsolás Forgácsolás nélküli eljárások	Teljesen önállóan	Pontos, igényes, szakszerű munkavégzés	Elektronikus dokumentumokat készít
Fémipari műveleteket hajt végre géppel	Forgácsoló- és egyéb megmunkáló gépek	Instrukció alapján részben önállóan		
Egyszerű mechanikai szerkezetet szerel	Oldható kötések Mechanikai szerkezetek	Teljesen önállóan		
Egyszerű villamos áramköröket szerel, mér	Egyen- és váltakozó áramú áramkörök Egyszerű villamos mérések	Instrukció alapján részben önállóan		

A VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK – 144 óra, 100% gyakorlati helyszínen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vasútgépészeti alapgyakorlatok 144 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Munkadarabok előállítása	0	0	0	24	24
2. Gépipari szerelés és mérés	0	0	16	44	60	
3. Villamos szerelés és mérés	0	0	16	44	60	

A VASÚTGÉPÉSZETI ALAPGYAKORLATOK – 144 óra, 100% gyakorlati helyszín – tantárgy tanulási terület témakörei

<p style="text-align: center;">1. Munkadarabok előállítása</p> <p>Kézi megmunkálási gyakorlatok (darabolás, hajlítás, fűrészelés, reszelés, köszörülés, fúrás, süllyesztés, dörzsölés, hántolás, csiszolás, menetvágás, menetfúrás) A kézi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi szabályok alkalmazása Alkatrészek illesztése A gépi forgácsoló műhely rendje, munka- és tűzvédelmi szabályok alkalmazása Palástfelület-, homlokfelület-esztergálás Belső felületek megmunkálása (furatesztergálás, fúrás) Marás (palástmarás, homlokmarás, síkmarás) Köszörülés (palástköszörülés, síkköszörülés, furatköszörülés) Oldható kötések készítése Nem oldható kötések készítése Különböző fémfelületek előkészítése Felület előkészítése mechanikusan vagy vegyi anyagok segítségével Felület előkészítése oxidációgátló bevonat készítéséhez Korrozó elleni bevonat készítése kötőelemeken és fémszerkezeteken Megmaradt, a környezetre veszélyes anyagok kezelése Maratás, anyagai, veszélyei Száraz csiszolás, segédanyagai, technológiája Csiszolóanyagok fajtája, csoportosításuk Nedves csiszolás, segédanyagai, fajtái, csoportosításuk, technológiája Mechanikus zsírtalanítás Vibrációs koptatás Szemcseszórás, vibrációs koptatás Mosás Vegyszeres zsírtalanítás Ultrahangos zsírtalanítás Felület előkészítése, a felületi érdesség jelentősége Egyszerű felületvédelmi bevonatok készítése, zsírozás, olajozás, barnítás Termódifúziós eljárás, termikus szórás, alumínium és acéloxidálás Foszfátózás Galvanizálás, fémgőzölés A nikkelezés fajtái, technológiája, csoportosítása A krómózás technológiája, alkalmazási területe, csoportosítása Felületvédelem mázolóással, lakkozással</p>	<p style="text-align: center;">2. Gépipari szerelés és mérés</p> <p>A szegecselés, csavarkötés munkaterülete, a szükséges szerszámok, anyagok előkészítése, fontossága A szegecselés rendeltetése, alkalmazási területe Szegecsfajták Szegecsméretek meghatározása Átlapolt szegecselés, hevederes kötés Egysoros, kétsoros, háromsoros szegecsekötések Szegecsigénybevétele Szegecselési hibák Átlapolt, hevederes, egy- és kétsoros, különböző fej kialakítású szegecsekötés készítése Félgömbfejű szegecsfej készítése Csőszegecs készítése Gépi szegecselés A szegecseléshez szükséges szerszámok A szegecskiosztás megtervezése Szegecsekötések bontása Szegecsekötés bontása lefűréssel A csavarkötések szerelésének célja A csavarkötések fajtái és rendeltetésük Anyás csavarok, fejes csavarok, ászokcsavarok A csavarkötések szerelésének szerszámjai Állítható-, nem állítható csavarkulcsok Általános csavarhúzó, gépszerelő csavarhúzó, műszerészcsavarhúzó, villanszerelő csavarhúzó A csavarhúzó kiválasztása Villáskulcs, csillagkulcs, csőkulcs Csavarkötések, csavarbiztosítások létesítése Nyomatékkulcs használata Csavarbiztosítások A csavarkötések szerelésének munkaszabályai Csavarkötések oldása, beszakadt csavar eltávolítása A csavarok meghúzásának sorrendje Mechanikus gépelemek szerelése és azok szabályai Egyszerű statikus vázszerkezetek szerelése és azok szabályai Acélszerkezetű szekrénytartók szerelése és azok szabályai Teleszkópos elemek szerelése Egyéb főtartók szerelése Belső égésű motorok szerelése, javítása Tengelykapcsoló szerkezetek javítása Hajtóművek szerelése, javítása Mozgáskorlátozó elemek, fékek szerkezete és javítása Mozgásátalakító elemek szerkezete és javítása Mechanikus gépek, géprendszerek fő típusainak szerelése, javítása Hő- és áramlástechnikai gépek szerelése, javítása</p>	<p style="text-align: center;">3. Villamos szerelés és mérés</p> <p>Lágyforrasztás előkészítése, végrehajtása Egyszerűbb villamos áramkörök összeállítása Egyenáramú villamos mérések Váltakozóáramú villamos mérések Egyszerűbb villamos gépek szerelése Kapcsolók szerelése Vezérlési rendszerek szerelése, javítása</p>
---	---	---

VEZÉRLÉSTECHNIKA

A tantárgy a fluidtechnika legfontosabb részleteit hidrosztatikai és aerosztatikai közelítésben tárgyalja. Mindkét esetben áttekinti az alkalmazott elemeket, a körfolyamok építésével, működésével és vizsgálatával foglalkozó részleteket. A hidraulika területén hangsúlyosan kezeli a közlekedési rendszerekben megvalósítható megoldásokat (tehertartás, terhelés független vezérlés, szinkronfutás stb.), valamint ezen közlekedési hidraulikában alkalmazott, a közlekedési eszközbe épített hidraulikus berendezések üzemeltetését, karbantartási irányelveit. A pneumatikában a közlekedésben szükséges mennyiségű levegőellátást, a vákuumtechnika alapjait, a pneumatikus vezérlőrendszerek felépítését mutatja be. Érinti a pneumatikával megvalósítható automatizálási alapokat. A tárgy során a tanulók megismerik hidraulikus és pneumatikus körfolyamokat, megismerik a szabványos jelképrendszer szerinti dokumentálást, dokumentációolvasást.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alkalmazza az elektrotechnika összefüggéseit és az elektronikai áram-köröket	Egyen- és váltakozó feszültségű áramkörök Villamos gépek Elektronika Digitális áramkörök	Teljesen önállóan	Felelősséggel és biztonsággal tudja összeállítani, szerelni, javítani a vezérlés- és szabályozástechnikai rendszereket és elemeiket	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Egyszerűbb pneumatikai és hidraulikai rendszereket épít fel	Alapvető pneumatikai és hidraulikai működésmódok			

A VEZÉRLÉSTECHNIKA – 72 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Vezérléstechnika 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Digitális jelek, logikai függvények	12	0	0	0	12
	2. Elektropneumatika	30	0	0	0	30
	3. Elektrohidraulika	30	0	0	0	30

A VEZÉRLÉSTECHNIKA – 72 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Digitális jelek, logikai függvények	<p>Az előző tanévben megismertek, tanultak átisméltése</p> <p>Számrendszerek Analóg és digitális jelek ADC, DAC konverzió Logikai függvények értelmezése és realizálása</p>	2. Elektropneumatika	<p>Pneumatikai alapfogalmak, fizikai alapok Pneumatikai rendszerek elemei, pneumatikahengerek, szelepek Elektromos és pneumatikus szelepek Pneumatikusan és mechanikusan működtetett folyamat- és közegszelepek Áramlásszabályozó szelepek Technológiába épített pneumatikus berendezések üzemeltetése Ipari méretű levegőellátás, a vákuumtechnika alapjai, vezérlőrendszerek Pneumatikával megvalósítható automatizálási alapok Szabványos jelképrendszer szerinti dokumentálás, dokumentációolvasás</p>	3. Elektrohidraulika	<p>Hidraulikus berendezések alkotórészei, fizikai alapok Körfolyamatok Elektrohidraulikus jelképek, jelképi jelölések Létrehozása, vizsgálata Hidraulikus szivattyúk, motorok Funkciódiagramok Az elektrohidraulika bemutatása Jeladók Jelfogók és védőkapcsolók Elektrohidraulikus berendezések felépítése, kapcsolások Elektromos kapcsolók, érzékelők (szenzorok) Az elektrohidraulikai elemek nem látható részeinek bemutatása álló és mozgó helyzetben Hidraulikahengerek, szelepek Ipari rendszerekben megvalósítható megoldások, tehertartás, terhelés Ipari hidraulikában alkalmazott hidraulikus berendezések üzemeltetése</p>
---	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---

VASÚTI JÁRMŰVEK SZERKEZETE, JAVÍTÁSA

A tantárgy ismerteti a vasúti vontató- és vontatott járművekkel kapcsolatos alapismereteket, a járművek felosztását és azok alapjellemzőit. Ismerteti a járművek szerkezeti felépítését, a hordművek-, forgóvázak- és járműalvázak felépítését, típusait, szerkezeti sajátosságait.

A tanulók megismerik a vasúti vontató- és vontatott járműveken lévő alváz- és forgóváz-kapcsolati elemeket, a kerékpárok- és belső berendezések elvi felépítését, működését, szerkezeti kialakítását, üzemi jellemzőit, a vonó- és kapcsolókészülékeket, a működésükkel és javításukkal kapcsolatos alapvető ismereteket és jellemzőket.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés módok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Javítja és szereli a vasúti vontatójárművek járműszerkezeti részeit.	Vasúti járművek szerkezeteinek károsodása, romlása Vasúti járművek alkatrészeinek javítása Vasúti vontatójárművek alkatrészeinek javítása Mozdony és motor-kocsi szerelése és javítása	Instrukció alapján részben önállóan	A technológiai szabályokat betartja a közlekedésbiztonság fenntartása érdekében.	Digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése
Javítja és szereli a vasúti vontatott járművek járműszerkezeti részeit.	Egyszerű- és forgóvázak hordművek Alvázak-, jármű-szekrények és tartozékaik Személykocsi szerelése és javítása Teherkocsi szerelése és javítása	Instrukció alapján részben önállóan		Digitális tartalmak keresése, felhasználása Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése

A VASÚTI JÁRMŰVEK SZERKEZETE, JAVÍTÁSA – 108 óra, Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület témakörei

<p style="text-align: center;">1. Egyszerű és forgóvázaz hordművek</p> <p>Futóművek: a futómű szerkezeti részei és feladatai, kerékpárok, a kerékpár szerkezeti részei, vágányhoz való illeszkedése és igénybevételei, kerékprofil, a kerékpár szerkezete, kerékpártengely, vontatójárművek kerékpárjai</p> <p>Hordmú: a hordmú feladata és jellegzetes típusai, a hordmú rugózásának célja és feladata, kéttengelyes kocsi hordmúja, a hordmú fő részei, siklócsapágyazás, gördülőcsapágyazás, hordrugófajták, lemezes, csavar, gumi és légrugók, lengéscsillapítók, csapágyvezeték, felfüggesztés, rugótám, futásjószág</p> <p>Forgóváz: a forgóváz feladata, kialakulása és a vele szemben támasztott követelmények, a forgóváz szerkezeti részei, a forgóvázak csoportosítása, a forgóvázak szerkezeti részeinek, kialakítása, csapágyvezetés, a csapágyvezetés jellegzetes szerkezeti megoldásai, rugózás, forgóváz-szekrény kapcsolat, lengéscsillapítás, forgóvázkeretek, személykocsik forgóváza, mozdony forgóváza, motorkocsik és motorvonatok forgóvázai, beálló kerékpárú forgóvázak, nyomtávvaltós forgóvázak, teherkocsik forgóvázak</p> <p>A sinenfutás biztonsága</p>	<p style="text-align: center;">2. Alvázak, járműszekrények és tartozékaik</p> <p>Alvázak: az alváz feladata és csoportosítása, közvetlen futóműves kocsi alváza, forgóváz kocsi alváza, vontatójárművek alváza, különleges alvázak</p> <p>Vonó- és ütközőkészülékek: vonókészülékek: a vonókészülékek feladata és típusai, a vonókészülék szerkezeti kialakítása, átmenő vonókészülékek, nem átmenő vonókészülékek, ütközőkészülékek, az ütközőkészülékek feladata és a műszaki jellemzőire vonatkozó hazai és nemzetközi előírások, az ütközőkészüléket terhelő erőhatások, az ütközőkészülékek típusai, központi vonó- és ütközőkészülékek, nem önműködő, központi vonó- és ütközőkészülékek, önműködő, központi vonó- és ütközőkészülékek, szükség-vonókészülékek</p> <p>Járműszekrény és tartozékai: járműszekrény, a járműszekrény feladata, méretei és szerkezeti kialakítása, korszerű járműszekrény-építési módok, a vontatójárművek járműszekrényeinek sajátosságai, térhatároló szerkezetek, padlózat és padlóburkolat, falak és faburkolatok, hő- és hangszigetelés, külső ajtók, ablakok, külső szerelvények, átjárószerkezetek, lépcsők és fogantyúk, jelzőszerelvények, belső feliratok, jelek és képjelek, festés és fényezés, külső jelek és feliratok</p>	<p style="text-align: center;">3. Vontatott járművek szerkezete és berendezései</p> <p>Személykocsik szerkezete és berendezései: utaskényelmi berendezések, az utaskényelemmel szembe támasztott követelmények, ülések, fekhelyek, kiegészítő utaskényelmi berendezések, többcélú utasterek és kerekesszék-emelők a mozgáskorlátozott utasok számára, vízellátás, egészségügyi berendezések, WC- és mosdóhelyiség, zárt rendszerű WC, zárt rendszerű vákuum WC-k, hangosítás és utastájékoztató</p> <p>Teherkocsik szerkezete és berendezései: teherkocsiszekrény, térhatároló szerkezetek, padlószekrények, falak, térhatárolók és burkolatok, hő- és hangszigetelés, nyílászáró szerkezetek, külső szerelvények, feljáró- és biztonsági szerelvények, jelzőszerelvények, a szállítmányok szerelvényei, a teherkocsik jelei és feliratai</p>
--	---	--

<p>4. Vasúti járművek szerkezeteinek károsodása, romlása</p>	<p>Értékcsökkentő hatások: műszaki - fizikai, műszaki - gazdasági Hibalehetőségek: szerkezet szerint, szerelt egységek, alkatrészek, szerkezeti elemek, megjelenési forma szerint, üzemeltetési jellemzők változása, méretváltozás, alakhiba, felületi hiba, görbeség, elcsavarodás, repedés, törés, felületi réteg változása, anyagösszetétel, szövetszerkezet változása, a hiba oka szerint, konstrukciós, gyártási, anyag, üzemeltetési, fenntartási, természetes elhasználódás, a hatás jellege szerint, hibás működés, működésképtelenség, az elhasználódás mechanizmusa szerint, súrlódás, kopás, abráció, erózió, kavitáció, öregedés, hő okozta változás Tribológia</p>
<p>5. Vasúti vontatójárművek alkatrészeinek javítása</p>	<p>Vontatási telepi vizsgálatok, járműjavítói javítások (tisztítások, vizsgálatok, karbantartások és javítások): a vasúti kerékpáron, a vasúti kerékpár csapágyazásain, lemezes hordrugókon, csavarrugókon, forgóvázakon, forgóvázkereten, gerendákon, alvázakon, járműszekrényeken, vonó-, kapcsoló- és ütközőkészülékeken, belső berendezéseken A karbantartás, javítás eszköze Balesetes járművek javítása és helyreállítása</p>
<p>6. Vasúti vontatott járművek alkatrészeinek javítása</p>	<p>Karbantartó műhelyekben és járműjavítói üzemekben végzett vizsgálatok, karbantartások és javítások gyakorlati végrehajtása: a vasúti kerékpáron, a vasúti kerékpár csapágyazásain, lemezes hordrugókon, csavarrugókon, primer és szekunder rugózási rendszeren, lengéscsillapítókön, forgóvázakon, forgóvázkereten, alvázakon, járműszekrényeken, vonó-, kapcsoló- és ütközőkészülékeken, személykocsik belső berendezésein, ajtók, ablakok, WC-k, mozgássérült-emelők, ülések, belső burkolatok, a szállítmányok szerelvényein Balesetes járművek javítása és helyreállítása</p>

<p>7. Mozdony- és motorkocsi szerelési és javítási gyakorlat</p> <p>Kézi és gépi tisztítás:, a forgóvázak, alvázak, hajtásrendszer elemek és villamos gépek, készülékek tisztítási folyamatának ismertetése, porlefúvatás alkalmazása és a gépi berendezések ismertetése, gyakoroltatás a különféle villamos gépeken és berendezéseken, kézi mosás és mosóanyagok ismertetése, bemutatása és a kézi mosás gyakorlása, gépi mosás és berendezéseinek bemutatása, környezetbarát és egészségre ártalmatlan mosóanyagok ismertetése, alkalmazási lehetőségei a villamosiparban, a szigetelőanyagok szigetelési tulajdonságainak megváltozása a mosóanyagok hatására, a mosás utáni szárítás fontossága, a porlefúvatás, mosás, szárítás folyamatainak tűz-, környezet- és munkavédelmi utasításainak ismertetése</p> <p>A járműszerkezet javítása: az alváz javítása, a járműszekrény javítása, kerékpárok ki- és beszerelése, javítása, tengelyhajtóművek ki- és beszerelése, javítása, nyomatéktámok ki- és beszerelése, javítása, ágyvezetés ki- és beszerelése, javítása, primer és szekunder rugózás ki- és beszerelése, javítása, a forgóváz-alváz kapcsolati elemek ki- és beszerelése, javítása, ütköző- és vonókészülékek ki- és beszerelése, javítása</p> <p>Járműfényezési hibák javítása, gittelés, alapozás, festés</p>	<p>8. Személykocsi-szerelési és javítási gyakorlat</p> <p>Személykocsi járműszerkezetének javítása: az alváz javítása, a járműszekrény javítása, kerékpárok ki- és beszerelése, javítása, ágyvezetés ki- és beszerelése, javítása, primer és szekunder rugózás ki- és beszerelése, javítása, forgóváz-alváz kapcsolati elemek ki- és beszerelése, javítása, ütköző- és vonókészülékek ki- és beszerelése, javítása, személykocsi belső berendezéseinek javítása, ajtók vizsgálata, ki- és beszerelése, javítása, ablakok vizsgálata, ki- és beszerelése, javítása, WC-k vizsgálata, javítása</p> <p>Járműfényezési hibák javítása, gittelés, alapozás, festés</p>	<p>9. Teherkocsi-szerelési és javítási gyakorlat</p> <p>Teherkocsi járműszerkezetének javítása: az alváz javítása, a járműszekrény javítása, kerékpárok ki- és beszerelése, javítása, ágyvezetés ki- és beszerelése, javítása, primer és szekunder rugózás ki- és beszerelése, javítása, forgóváz-alváz kapcsolati elemek ki- és beszerelése, javítása, ütköző- és vonókészülékek ki- és beszerelése, javítása</p> <p>Teherkocsi belső berendezéseinek javítása: az ajtók vizsgálata, ki- és beszerelése, javítása, a szállítmányok szerelvényeinek vizsgálata, ki- és beszerelése, javítása</p> <p>Járműfényezési hibák javítása, gittelés, alapozás, festés</p>
--	--	--

A tanulók értékelése

Az Iskolában, a duális képzőhelyen tartott tantermi elméleti és tanműhelyi gyakorlati órák esetében félévenként legalább a tárgy heti óraszama +1 érdemjegy adandó.

Duális képzőhelyi foglalkozások esetén a **havi rendszerességű** értékelés elvárt.

Értékelési szempontok gyakorlati munka esetén

Értékelés módjai			
Munkaforma	Szemponatok	%-os	Érdemjegy témánként
Gyakorlati feladat, projektmunka, duális képzőhelyi gyakorlat	szakszerűség,	20	0-50%: elégtelen
	működőképesség	40	51-60%: elégséges
	dokumentáció	10	61-70%: közepes
	szabványi megfelelés,	20	71-80%: jó
	munkavédelem, rend	10	81-100%: jeles

13. ÉVFOLYAM



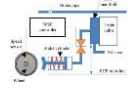
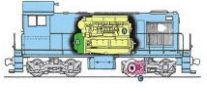



A szakirányú képzésen belül, a félévi forgásoknak megfelelően, a duális képzésben ütemezett munkavégzés valósul meg.

Az adott félév tényleges óraszámja a tervezett óraszámokhoz képest a jogszabályban meghatározott, kötelezően kiadandó szabadságnapok óraszámával csökkenthető.

A szakirányú oktatás tervezett időtartama a 13. évfolyamon

Elméleti – Iskolában, duális képzőhelyen, tanteremben... – lebonyolított foglalkozások	186 óra	27,27%
Az Iskolában, tanteremben	186 óra	100%
A Duális képzőhelyen, tanteremben	0 óra	0%
Gyakorlati helyszínen lebonyolított foglalkozások	496 óra	72,73%
A Duális képzőhelyen	496 óra	100%
Az Iskolai tanműhelyben	0 óra	0%
A foglalkozások összes óraszama	682 óra	100%

A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök óraszama

Tanulási területek				Óraszám	
1.	Vasúti járműszerkezetek és fékrendszerek Vasúti vontatójárművek és hajtásrendszereik	Vasúti járművek fék- és pneumatikus rendszerei, karbantartásuk		62	186 az Iskolában
2.		Vasúti dízelmotorok és erőátviteli berendezések		62	
3.		Vasúti járművek villamos rendszerei		62	
-		Munkavállalói idegen nyelv		62	-
5.		Vasúti járművek fék- és pneumatikus rendszerei, karbantartásuk		93	496 a Duális képzőhelyen
6.		Vasúti dízelmotorok és erőátviteli berendezések		186	
7.		Vasúti járművek villamos rendszerei		217	
A foglalkozások összes óraszama				682	

Tanulási területek tanórákra tervezett beosztása

A szakirányú oktatás Duális Képzőnél történő lebonyolítása a 2024/2025-ös tanévben, heti két, a **csütörtöki** és a **pénteki** napokon történik.

Az osztály **13.EV**, – a **V-fele**, **4 Tanuló**... – a heti **hat(6)** órát az Iskolában – **elméleti órák**... –, a két napot, a **tizenhat(16)** órát a Duális Képzőnél – **gyakorlati órák**... – tölti el.

A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK

A tantárgy tanításának fő célja, HOGY A tantárgy ismeresse meg a tanulókkal a vasúti járművek megfékezésével kapcsolatos alapismereteket, a fékerő kifejtésének változatait és az alkalmazott fékszerkezetek osztályozását, a vasúti járművek sűrített levegő termelésével és tárolásával, valamint a vasúti járműveken alkalmazott kiegészítő pneumatikus és elektro-pneumatikus berendezésekkel kapcsolatos alapismereteket.

A tanulók ismerjék meg a vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott fékberendezések működési elvét, szerkezeti kialakításait és a különböző szerkezeti egységek feladatát, a vasúti vontatójárműveken alkalmazott légsűrítők, légszárítók, biztonsági- és nyomásszabályozó szelepek, csúszásgátlók és egyéb pneumatikus berendezések működési elvét, szerkezeti kialakításait és a különböző szerkezeti egységek feladatát.

A vasúti járművekben alkalmazott pneumatikus és elektro-pneumatikus segédberendezések ismeretének elsajátítása során segítse kialakítani a tanulóknak azt a készséget, hogy az ismereteket a gyakorlati munkában optimálisan használják.

A tantárgy ismeresse a vasúti járműveken található fékberendezések vizsgálatának, karbantartásának és javításának folyamatát, a fékrendszer elemeinek karbantartására és javítására vonatkozó előírásokat és szabványokat.

A képzés ideje alatt a tanulók ismerjék meg a járművek fékberendezéseinek karbantartásával kapcsolatos követelményrendszert, a készülékek kezelésére vonatkozó előírásokat és a kisebb javítások elvégzésének módszereit, a fékszerkezetek vizsgálata, karbantartása és javítása során alkalmazott eszközöket és próbatermi berendezéseket.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vizsgálja a vasúti fékberendezések működését.	A fékezőszelepek csoportosítása, működési elve, felépítése. A kormány szelepek csoportosítása, működési elve, felépítése. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, fékhenger, kézifék, rögzítőfék. Vasúti járművek fékrendszere. Sűrített levegő termelése, tárolása, szállítása, állapotának javítása.	Instrukció alapján részben önállóan.	Kellő gondossággal és alaposan végzi munkáját, nagy hangsúlyt helyez a pontos dokumentálásra.	Elektronikus nyomtatványok kitöltése.

<p>Szereli, cseréli és karbantartja a vasúti fékberendezések pneumatikus és mechanikus elemeit.</p>	<p>A vasúti jármű fékrendszere működésének ellenőrzése. A fékhenger löketének ellenőrzése, beállítása. Féktuskók, fékbetétek cseréje. Fékelemek és alkat-részek le- és felszerelése, cseréje. A fékrendszer tömörség- és érzéketlenség ellenőrzése. A D típusú fékezőszelepek előírt fővezetéknyomásértékének beállítása. Az önműködő rudazatállító, raksúlyváltó működésének ellenőrzése. A hordozható légfék próbakészülék kezelése, fékvizsgálatok elvégzése. Nagysebességű személykocsik kiegészítő fékellenőrzése.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan.</p>		<p>Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.</p>
<p>Szereli, cseréli és karbantartja a pneumatikus és elektro-pneumatikus berendezéseket.</p>	<p>Kiegészítő pneumatikus és elektro-pneumatikus berendezések.</p>	<p>Instrukció alapján részben önállóan.</p>		

A VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK – 62 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK 62 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Féktechnikai alapismeretek	8	0	0	0	8
	2. A fékezőszelepek és kormányselepek csoportosítása, működési elvük, felépítésük	12	0	0	0	12
	3. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, fékhenger, kézifék, rögzítőfék	8	0	0	0	8
	4. Vasúti járművek fékrendszere	12	0	0	0	12
	5. Sűrített levegő termelése, tárolása, szállítása, állapotának javítása	4	0	0	0	4
	6. Kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezések	5	0	0	0	5
	7. A járművek fékvizsgálatának rendje, vizsgálati módszerek és eszközök	4	0	0	0	4
	8. A vasúti fékrendszer működésének ellenőrzése	3	0	0	0	3
9. Fékelemek és alkatrészek vizsgálata, szerelése, cseréje	3	0	0	0	3	
10. Pneumatikus és elektropneumatikus berendezések szerelési és javítási gyakorlata	3	0	0	0	3	

A VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK GYAKORLAT – 93 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK GYAKORLAT 93 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Féktechnikai alapismeretek	0	0	2	3	5
	2. A fékezőszelepek és kormányselepek csoportosítása, működési elvük, felépítésük	0	0	4	9	13
	3. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, fékhenger, kézifék, rögzítőfék	0	0	2	9	11
	4. Vasúti járművek fékrendszere	0	0	2	6	8
	5. Sűrített levegő termelése, tárolása, szállítása, állapotának javítása	0	0	2	9	11
	6. Kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezések	0	0	2	9	11
	7. A járművek fékvizsgálatának rendje, vizsgálati módszerek és eszközök	0	0	2	4	6
	8. A vasúti fékrendszer működésének ellenőrzése	0	0	2	4	6
9. Fékelemek és alkatrészek vizsgálata, szerelése, cseréje	0	0	2	9	11	
10. Pneumatikus és elektropneumatikus berendezések szerelési és javítási gyakorlata	0	0	2	9	11	

A Duális képzőhely a tantárgy GYAKORLATORIENTÁLT megközelítését helyezze előtérbe...

A VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK – 62 óra, az Iskolában, 93 óra a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Féktechnikai alapismeretek	<p>A vasúti járművek fékberendezésének feladata, csoportosításuk.</p> <p>A fékezés célja, a fékezőerő</p> <p>A kerékpár- és sínfékezés fogalma.</p> <p>A fékezőerő kifejtésének változatai, legnagyobb, értékét befolyásoló tényezők.</p> <p>A különböző fékezési módok előnyei, hátrányai.</p> <p>A fékezési módok kiválasztásának szempontjai és együttműködésük kérdései.</p> <p>Az általánosan használt átmenő légnyomásos fékkel kapcsolatos féktechnikai ismeretek összefoglalása.</p> <p>Fékezés és oldás mint féktechnikai alaplételem</p> <p>Érzékenység, érzéktelenség és az ezzel kapcsolatos fogalmak.</p> <p>A fékberendezés kimeríthetőségének kérdései, a fékhatás-terjedési sebesség.</p> <p>Különböző vonatnemeknek megfelelő féknekem.</p>	2. A fékezés és kormányselepek csoportosítása, működési elvük, felépítésük	<p>A fékezés feladatai, különböző szempontok szerinti csoportosítása.</p> <p>A „D” fékezés-család ismertetése. Állandó működésű nyomásszabályozó, gyorstöltő szerv, nyomásigazító – mint a nyomástartó fékezés elemi.</p> <p>A fékezés tipikus állásai.</p> <p>A nyomástartó fékezés kezelésének alapvető jellegzetessége.</p> <p>A Knorr típusú fékezés felépítése, működése.</p> <p>Kiegészítő mozdonyvezetői fékezés.</p> <p>A kiegészítő fékezés felépítése, működése, az egyes állásaikban végbemenő folyamatok.</p> <p>Alaki követelmények, a fékezés használhatóságának vizsgálata.</p> <p>A fékezés jellegzetes meghibásodásai és az azokra utaló jelek.</p> <p>A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai, a működés elvi vázlata.</p> <p>A kormányselepek kiegészítő tartozékai.</p> <p>A kormányselepek mérete, az egységműködés megvalósítása.</p> <p>Különböző fékezés- és kormányselepek- rendszerek együttműködése, valamint a helyes fékezés összefüggése.</p> <p>Hagyományos kivitelű és egyszerű működésű kormányselepek működése, szerkezeti kialakítása, tulajdonsága.</p> <p>Vonatnemváltók kialakítása, feladata.</p> <p>A nagyérzékenységű háromnyomásos kormányselepek fogalma, jellemzői, alkalmazásának korszerűsége.</p> <p>A Knorr KE típusú kormányselepek család általános ismertetése, működése, valamint tulajdonságai.</p> <p>A KE kormányselepek egyéb típusai és kiegészítő elemi.</p> <p>A kormányselepek felszerelése és alaki követelményei.</p>
--------------------------------------	--	---	---

<p style="text-align: center;">3. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, fékhenger, kézifék, rögzítőfék</p> <p>A fékrudazat feladata, szerkezeti elemei. A fékhengerek felépítése, működése, mérete és fejlődési irányai. A féktuskók anyaga, kialakítása, jelölése és rögzítése A rudazatállítás szükségessége, kézi és önműködő rudazatállítók. A kézi- és a rögzítőfékek feladata, szerkezeti kialakítása, kezelése. Vontató és vontatott járművek fékrudazat rendszerei és azok sajátosságai. Tárcsafékes járművek rudazatának elrendezése.</p>	<p style="text-align: center;">4. Vasúti járművek fékrendszere</p> <p>A vontatójárművekre szerelt fékrendszerek kiválasztásának szempontjai. Az utánfékezés fogalma, elvi változatai és gyakorlati megvalósításuk. A nyomásmódosítás nélküli fék elvi vázlata, az ide tartozó vontatójárművek fékrendszere. A nyomásmódosító fékkel felszerelt vontatójárművek fékrendszere. A sebességfüggésű nyomásmódosító fék elvi vázlata, az ide tartozó vontatójárművek fékrendszere. A nyomásmódosító bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik. A vonatnemváltók kialakítása, állásai, a befolyásolt fékszerkezetre tett hatásuk. A sebességfüggőség alkalmazása és az ezzel összefüggő új fékszerkezetek. A nyomásmódosító vontatójárművek önműködő fékének oldása, az ALE-10 ismertetése. Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdései. A személyszállító járművek egyszerű fékrendszerének elvi vázlata. A Knorr (Kes) típusú gyorsvonati fékrendszer működése, az elvi vázlata alapján. A fékrendszer jellemzői és kiegészítő elemei. A csúszásgátlók elemei. Nagyteljesítményű sebességfüggő elektromágneses sínfékkel kiegészített fékrendszer és kiegészítő elemei. A személyszállító járművek vészfékberendezése. Az EP fék felépítése és működése. A teherkocsik fékrendszere, a raksúlyfékezés alapelve, a raksúlyfékezési módszerek osztályozása</p>
--	---

<p>5. Sűrített levegő termelése, tárolása, szállítása, állapotának javítása</p>	<p>A levegő sűrítésével kapcsolatos alapismeretek. Légsűrítők csoportosítása, általános jellemzők, legfontosabb üzemi paraméterek. Az egyes légsűrítők sajátosságai, hajtási rendszerei és azok jellemzői. A motoros légsűrítők szabályozása, valamint ennek megvalósulási formái. A tárolás szükségessége, a tároló szerkezeti kialakítása, tartozékai. A szállításra használt csővezeték kialakítása, elhelyezésük, kapcsolódó szerelvények. Flexibilis csövek és alkalmazási lehetőségeik. Csővezetékek járművek közötti összekapcsolására szolgáló elemek és jelölésük. A levegő állapotának javítását szolgáló szerkezetek, azok működése és beépítési helyei.</p>	<p>6. Kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezések</p> <p>A pneumatikus perdülésgátló elvi vázlata, működése. A pneumatikus és az elektronikai vezérlésű, elektropneumatikus csúszásgátlók elvi vázlata, felépítése, működése. A homokoló és a nyomkarimakenő berendezés felépítése és működése, pneumatikus ablaktörő-, ablakmosó és páramentesítő készülékek, ajtómozgató léghengerek. A légfék- és a vonatbefolyásoló berendezés együttműködése. A nyomáscsökkentő szelepek elvi vázlata, beépítési helyei. A pneumatikus úton vezérelt, továbbá az elektropneumatikus szelepek működése és változatai. A pneumatikus működtetésű feljáró-, átjáró- és utastéri ajtók működése.</p>
--	---	--

7. A járművek fékvizsgálatának rendje, vizsgálati módszerek és eszközök	<p>Az E.2. számú Fékutasítás MÁV SZ 874-1 „Vontatott járművek sűrített levegővel működő rendszerének, mechanikus fék- és közlekedésbiztonsági berendezéseinek karbantartása és vizsgálata” szabvány.</p> <p>MÁV SZ 2757 „Mozdonyok, motorkocsik, motorvonatok és vezérlőkocsik sűrített levegővel működő rendszerének, mechanikus fék- és közlekedésbiztonsági berendezéseinek karbantartása és vizsgálata” szabvány.</p> <p>Siklott és balesetes járművek fékvizsgálata.</p> <p>Fékvizsgálatok során alkalmazott eszközök és mérőműszerek.</p> <p>Fékberendezés karbantartása, javítása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a fékrudazat elemei kopásainak javítása (MÁV SZ 2327). – a kenési utasításra vonatkozó részek – a fékrendszer központi javításba vont elemeinek le- és felszerelése. – sértetlenségének és működésének ellenőrzése, tárolása, szállítása. – a fővezetéken végzendő javítások. <ul style="list-style-type: none"> – a kiegészítő fékezőszelepek szétszerelése, karbantartása. – mágneses sínfékek le- és felszerelése, karbantartása. <p>Légfékrendszerben az egyes terek nyomásmérésének esedékessége, és az alkalmas mérőpontok ismertetése.</p> <p>A hordozható légfék próbakészülék felépítése, működése, ellenőrzése.</p> <p>A vészfékek és a vészfék áthidaló vizsgálata.</p>	8. A vasúti fékrendszer működésének ellenőrzése	<p>A fővezeték tömörségi vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A fékezési jellemzők vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. Az önműködő fék fékezőszelep-vizsgálatának gyakorlati végrehajtása.</p> <p>A kiegészítő fék vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. Az áramlásjelzők vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. Az utánfékező funkció vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A kormány szelepek vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A vészfék szelepek kezelhetőség vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. Az oldószelepek vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A fékberendezés és az erőátvitel együttműködés-vizsgálatának gyakorlati végrehajtása.</p> <p>A légfék és a villamos fék együttműködés-vizsgálatának gyakorlati végrehajtása</p> <p>A fékrudazat vizsgálatának gyakorlati végrehajtása: tuskós fék, tárcsás fék.</p> <p>Alaki követelmények vizsgálata, víztelenítés.</p> <p>Az elzáróváltók és az átállító szerkezetek vizsgálata.</p> <p>A műszerek vizsgálatának gyakorlati végrehajtása.</p> <p>A tömörségi vizsgálatok gyakorlati végrehajtása: a HBL, a HL és a C tér tömörségi vizsgálata.</p> <p>Az St (pneumatikus vészfékvezérlő) tér tömörségi vizsgálata.</p> <p>Csúszásgátlók vizsgálata.</p> <p>Az elektropneumatikus fék vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A vészfék áthidaló vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A mágneses sínfék vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A sebességfüggésű fék vizsgálatának gyakorlati végrehajtása.</p> <p>A hordozható fékpróba-berendezés felépítésének és kezelőszerveinek megismerése.</p> <p>A próbakészülékkel történő próbák gyakorlati végrehajtása: tömörségmérések a HB, HL, T, A, R és C terekben: gyorsfékezés és oldás, első fokozati fékezés, fokozatos fékezés és oldás, érzékenységi és érzéketlenségi vizsgálat egy jármű esetén, újra rendelkezésre állási vizsgálat, T-nyomás szimulálás és mérés a raksúlyfékes kocsiknál.</p>
--	---	--	--

9. Fékelemek és alkatrészek vizsgálata, szerelése, cseréje

Fékrudazat szét- és összeszerelésének, kopó alkatrészek cseréjének elvégzése.

Fékhengerek le- és felszerelése, cseréjének elvégzése. Kormányselepek le- és felszerelése, cseréjének elvégzése. Fékező szelepek le- és felszerelése, cseréjének elvégzése. Kézifék szét- és összeszerelésének, kopó alkatrészek cseréjének elvégzése.

A fékrudazat vizsgálatának gyakorlati végrehajtása, a kézifék vizsgálata. A fékhengerek vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A fékhengerdugattyú löketek vizsgálata és beállításának gyakorlati végrehajtása hagyományos fékhengereknél és fékhengerdugattyúlöket állítóval egybeépített fékhengereknél.

Kézifék és rugóerőtárolós fék vizsgálatának gyakorlati végrehajtása:

- kézifék a féktuskós járművön,
- kézifék a tárcsafékes járművön,
- rugóerőtárolós (RET) fék vizsgálata.

A fékezőszelepek tömörségvizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A fékezőszelep nyomástartás-vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A töltő-oldó állás vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. Első fokozati fékhatás vizsgálatának gyakorlati végrehajtása

Kormányselepek vizsgálatának gyakorlati végrehajtása:

- tömörségvizsgálat,
- a kimeríthetőség vizsgálata,
- az érzéketlenség vizsgálata (háromnyomásos kormányselepeknél),
- az érzékenység vizsgálata (háromnyomásos kormányselepeknél),
- az ismételt üzemi állapot vizsgálata (háromnyomásos kormányselepeknél),
- a túltöltésvédelem vizsgálata (háromnyomásos kormányselepeknél).

A D típusú fékezőszelepekre előírt fővezetéknyomásérték beállításának gyakorlati végrehajtása.

A DA rudazatállító vizsgálatának gyakorlati végrehajtása. A DRV rudazatállító vizsgálatának gyakorlati végrehajtása.

A kocsik raksúlyfékező berendezés szerinti osztályozása.

A kéttengelyes, önműködő raksúlyfék-berendezéssel felszerelt kocsik vizsgálata.

A négytengelyes, KE fékberendezéssel felszerelt kocsik vizsgálata. A mechanikus raksúlyváltó beállításának vizsgálata.

10. Pneumatikus és elektro-pneumatikus berendezések szerelési és javítási gyakorlata

Egyedi meghajtású, motoros légsűrítők:

- ki- és beszerelése vontatójárművekbe,
- üzemi és üresjárat szabályozás vizsgálata, karbantartása és beállítása,
- légsűrítő vizsgálata, karbantartása és javítása,
- légsűrítők közbenső hűtőjének és olajváltójának vizsgálata, karbantartása és javítása.

Dízelmotorokra ráépített légsűrítők ki- és beszerelése.

Üzemi- és üresjárat szabályozás vizsgálata, karbantartása és beállítása, légsűrítő vizsgálata, karbantartása és javítása.

Nyomáscsökkentő, kiömlőszelepek vizsgálata, karbantartása és javítása.

Zárószelepek vizsgálata, karbantartása és javítása.

Ajtóműködtető léghengerek, ablaktörlők, homokolók és nyomkarimakenők vizsgálata, karbantartása és javítása.

Pneumatikus úton működtetett és elektro-pneumatikus szelepek vizsgálata, karbantartása és javítása.

Nyomáskapcsolók vizsgálata, karbantartása és javítása.

Pneumatikus és elektronikai vezérlésű, elektro-pneumatikus csúszásgátlók vizsgálata, karbantartása és javítása.

A főlégtartály víztelenítőszerkezeteinek karbantartása, javítása.

Légszűrők karbantartása, javítása.

Alkoholporlasztók karbantartása, javítása.

A sűrített levegő szárítását végző berendezések karbantartása, javítása:

- utánhűtők,
- légszárítók.

VASÚTI DÍZELMOTOROK ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK

Ismertesse meg a tanulókat a dízelmotorokkal kapcsolatos műszaki fogalmakkal, összefüggésekkel, törvényekkel, szerkezetekkel és azok alkalmazásaival.

A tanulók ismerjék meg a dízel vontatójárművek különféle erőátviteli rendszereinek felépítését, működését, a vasúti hajtás módok működési folyamatait, karbantartását, javítását, tudják alkalmazni a munkavégzés során a műszaki dokumentációt.

A tantárgy tanítása során alakuljon ki jártasság arra vonatkozóan, hogy a szakma gyakorlásához szükséges biztonsággal tudják megválasztani a technikailag legmegfelelőbb mérési eljárást, illetve mérőeszközt, a tanuló tudjon választani és dönteni az egyes munkafolyamatokban alkalmazandó megmunkálási, szerelési eljárások közül, a gazdaságosság és a biztonságos munkavégzés szempontjai szerint.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Szereli a vasúti dízelmotorokat.	A dízelmotor szerkezete. A dízelmotor üzemanyagellátása. A dízelmotor segédüzeme.	Instrukció alapján részben önállóan.	Munkáját szabálykövető módon végzi, a vállalati technológia fokozott szem előtt tartásával, ügyelve a költséghatékonyságra.	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése. Elektronikus dokumentumokat készít.
Beállítja a vasúti dízelmotorok működését.	Belső égésű motorok munkafolyamatai. A dízelmotor méretezése és a teljesítménynövelés és lehetőségei.			
Szereli a vasúti dízel vontatójárművek erőátvitelét.	Mechanikus erőátvitel. Hidraulikus erőátvitel. Hidromechanikus erőátvitel.			

VASÚTI DÍZELMOTOROK ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK – 62 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

VASÚTI DÍZELMOTOROK ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK 62 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Belső égésű motorok munkafolyamata	12	0	0	0	12
	2. A dízelmotor szerkezete	12	0	0	0	12
	3. Dízelmotorok tüzelőanyag-ellátása, segédüzeme	12	0	0	0	12
	4. Hajtásmódok	6	0	0	0	6
	5. Mechanikus erőátvitel	4	0	0	0	4
	6. Hidraulikus és hidromechanikus erőátvitel	12	0	0	0	12
	7. Dízelmotorok vizsgálata, karbantartása, javítása	2	0	0	0	2
	8. Erőátviteli berendezések és hajtáselemek szerelése, javítása	2	0	0	0	2

**VASÚTI DÍZELMOTOROK ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK
GYAKORLAT – 186 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület
tartalmi elemei**

VASÚTI DÍZELMOTOROK ÉS ERŐÁTVITELI BERENDEZÉSEK GYAKORLAT 186 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Belső égésű motorok munkafolyamata	0	0	2	4	6
	2. A dízelmotor szerkezete	0	0	4	14	18
	3. Dízelmotorok tüzelőanyag-ellátása, segédüzeme	0	0	4	14	18
	4. Hajtásmódok	0	0	4	14	18
	5. Mechanikus erőátvitel	0	0	4	14	18
	6. Hidraulikus és hidromechanikus erőátvitel	0	0	4	16	20
	7. Dízelmotorok vizsgálata, karbantartása, javítása	0	0	8	55	63
	8. Erőátviteli berendezések és hajtáselemek szerelése, javítása	0	0	8	55	63

A Duális képzőhely a tantárgy GYAKORLATORIENTÁLT megközelítését helyezze előtérbe...

A VASÚTI JÁRMŰVEK FÉK- ÉS PNEUMATIKUS RENDSZEREI, KARBANTARTÁSUK – 62 óra, az Iskolában, 186 óra a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Belső égésű motorok munkafolyamata	<p>A vasúti dízelmotorok felosztása. Hőerőgépek. Belső égésű motorok működése. Négyütemű motorok. Kétütemű motorok. Motorok vezérlése, szelepvezérlési diagramok. Belső égésű motorok elméleti munkafolyamata, körfolyamata. Ideális motorok munkafolyamatai. A tökéletes dízelmotor. Tüzelőanyagok. Az égés levegőszükséglete. A valóságos dízelmotor munkafolyamata. A dízelmotor hőmérlege. Hatásfok. A tüzelőanyag-fogyasztás számítása. Az effektív középnyomás fogalma és számítása. A teljesítmény számítása. A motorok fő méreteinek meghatározása. A belső égésű motorok jelleggörbéi (elméleti és valóságos jelleggörbék). Feltöltési rendszerek. Mechanikus feltöltésű, négyütemű, valóságos dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján. A dízelmotorok feltöltői. A kipufogógáz energiájának hasznosítása. A turbófeltöltésű, négyütemű, valóságos dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján. A feltöltött motor vezérlése és igénybevétele. A kétütemű dízelmotorok feltöltése.</p>	2. A dízelmotor szerkezete	<p>Keverékképzés az Otto- és dízelmotorokban. Égéstér-kialakítások. Közvetlen befecskendezésű dízelmotorok. Osztott égésterű dízelmotorok. A hengerfej. Forgattyúház: igénybevétele, anyaga, szerkezeti felépítése. Henger, hengerpersely: igénybevétele, anyaga, hengerpersely beépítése, ellenőrzésük. Dugattyú, dugattyúcsap, dugattyúgyűrűk: a dugattyú igénybevétele és anyaga, a dugattyú illesztése, dugattyúgyűrűk. A forgattyús hajtómű mechanikai viszonyai, a motorok helyes befecskendezési sorrendjének meghatározása Hajtórúd: fajtái, részei, anyaga, gyártásának ellenőrzése. Forgattyús tengely: igénybevétele, szerelvényei. A dízelmotorok csapágyazása: a siklócsapágy élettartamát befolyásoló tényezők, a csapágyanyagok jellemzői. Szelepvezérlő szerkezetek: vezértengely, szelepemelő tőke, szelepmozgató tolórúd, szelephimba. Szelepek: kialakításuk, szeleprugó, szeleprugótányér. Levegőellátás, kipufogás: levegőszűrés, szívócső (beömlőcső), kipufogógázok, kipufogócső, zajelhárítás. Feltöltők: a mechanikus feltöltők szerkezete, működése, a turbófeltöltők szerkezete, működése, turbóhűtés, feltöltés közbenső hűtővel. A dízelmotor rögzítése, alátámasztása és kapcsolódása a jármű többi szerkezetéhez.</p>
--	---	-----------------------------------	--

3. Dízelmotorok tüzelőanyag-ellátása, segédüzeme	<p>A gázolajrendszer általános elrendezése.</p> <p>Befecskendező szivattyúk.</p> <p>Befecskendezési rendszerek, lökettolóítás, PLD, COMMON-RAIL, MEUI, HEUI.</p> <p>Tüzelőanyag-porlasztók.</p> <p>A fordulatszám-szabályozás.</p> <p>A kenés célja.</p> <p>A kenőolajok fő jellemzői.</p> <p>Adagolás.</p> <p>Kenési rendszerek.</p> <p>A kenőolaj szűrése és hűtése.</p> <p>A dízelmotorok hűtése.</p> <p>A hűtővíz tulajdonságai és kezelése.</p> <p>A dízelmotorok hűtési rendszerei.</p> <p>A vízhűtő rendszer tartozékai.</p> <p>A hűtővíz hőmérsékletének szabályozása.</p> <p>Irányítástechnikai alapfogalmak</p> <p>A vezérlési- és a szabályozási rendszerek elemei: kapcsolók, jelfogók, relék, a vezérlés elektropneumatikus szerkezeti elemei, a vezérlés elektrohidraulikus szerkezeti elemei.</p> <p>A dízelmotor indítása: dízelmotor indítása villamos indítómotorral, dízelmotor indítása villamos főgenerátorral, dízelmotor indítása sűrített levegővel.</p> <p>Az áramutas kapcsolási rajz.</p> <p>A dízelmotorok indításának villamos vezérlése.</p> <p>A védelem és hibajelzés villamos vezérlése.</p>	4. Hajtásmódok	<p>Az erőátviteli berendezés feladata.</p> <p>Az erőátvitellel szemben támasztott követelmények.</p> <p>Erőátviteli rendszerek főbb fajtái.</p> <p>A mechanikus hajtás elemei.</p> <p>Különböző fogaskerék-hajtások.</p> <p>A hidraulikus hajtás fajtái és jellemzői.</p> <p>A hidrosztatikus hajtás elve és alkalmazási területe. A hidrodinamikus hajtás elve és alkalmazási területei. A hidraulikus hajtás szerkezeti elemei.</p> <p>A hidrodinamikus tengelykapcsoló. A hidrodinamikus nyomaték-módosító.</p> <p>Hidromechanikus hajtóművek működési elve.</p> <p>Vonóerő-sebesség, hatásfok-sebesség jelleggörbék.</p> <p>A hajtómű és a dízelmotor együttműködése.</p> <p>A hidrodinamikus nyomaték-módosítók szabályozásának módjai.</p> <p>A hidrodinamikus nyomaték-módosítók nyomaték-és teljesítményszabályozása.</p> <p>A hidrosztatikus hajtás teljesítményátvitel.</p> <p>A hidrosztatikus motor fordulatszám szabályozása.</p> <p>A dízelmotor és a hidrodinamikus tengelykapcsoló együttes üzemének vizsgálata.</p> <p>A fokozatváltó működésének ismertetése.</p> <p>Erőátviteli berendezésekben alkalmazott kenőanyagok. Az erőátviteli berendezések és részeinek karbantartása.</p> <p>Az irányváltás elvi kérdései; az irányváltó beépítésének szükségessége.</p> <p>A vontatott (hidegen szállított) hidraulikus erőátvitelű jármű irány- és fokozatváltója kiiktatásának szükségessége.</p> <p>A munkabiztonsági és környezetvédelmi vonatkozó előírások ismertetése.</p> <p>A mechanikus hajtási rendszer és elemei javítása, cseréje.</p> <p>Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motor mellett.</p> <p>Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a mechanikus hajtási rendszeren és szerkezeti elemein: főtengelykapcsoló, sebességváltó, fokozat- és irányváltó, tengelyhajtóművek</p> <p>Bejáratások, beállítások.</p> <p>A hidraulikus hajtási rendszer és elemei javítása, ki- és beszerelése. Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a hidraulikus hajtási rendszeren és szerkezeti elemein: tengelykapcsoló, nyomaték-módosító, tengelyhajtómű.</p> <p>Bejáratások, beállítások.</p>
---	---	-----------------------	--

5. Mechanikus erőátvitel	<p>A mechanikus erőátviteli berendezés felépítése.</p> <p>A mechanikus erőátvitel fő szerkezeti elemei és azok karbantartása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – főtengelykapcsoló, – nyomatékvtáló, – irányváltó, – elosztóhajtómű, – kardántengelyek, – tengelyhajtások, – nyomatéktámok. <p>A mechanikus erőátvitelű vontatójármű vonóerő-sebesség jelleggörbéje.</p>
6. Hidraulikus és hidromechanikus erőátvitel	<p>A hidraulikus erőátvitelű vontatójárművek járműszerkezeti jellemzői.</p> <p>A hidraulikus erőátviteli berendezés felépítése.</p> <p>A hidraulikus erőátvitel fő szerkezeti elemei.</p> <p>Mozdonyokba beépített hajtóművek beépítésének és működésének ismertetése.</p> <p>Mozdonyokba beépített hajtóművek karbantartási folyamata.</p> <p>Irányváltók alkalmazása a hidraulikus hajtóművekben.</p> <p>Tengelyhajtások.</p> <p>Nyomatéktámok.</p> <p>A hidraulikus erőátvitelű vontatójármű vonóerő-sebesség jelleggörbéje.</p> <p>A hidromechanikus erőátvitelű vontatójárművek járműszerkezeti jellemzői.</p> <p>Motorokcsikba beépített hajtóművek beépítésének és működésének ismertetése.</p> <p>Motorokcsikba beépített hajtóművek karbantartási folyamata.</p> <p>Irányváltók alkalmazása hidromechanikus hajtóművekben.</p>

<p>. Dízelmotorok vizsgálata, karbantartása, javítása</p>	<p>Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motoron.</p> <p>Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a motor szerkezeti elemein.</p> <p>Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a kenési- és a hűtési rendszeren és azok szer-kezeti elemein.</p> <p style="padding-left: 40px;">A dízelmotor ki- és beszerelése.</p> <p>A dízelmotor segédüzemi- és tüzelőanyag-ellátási berendezéseinek cseréje</p>	<p>8. Erőátviteli berendezések és hajtáselemek szerelése, javítása</p>	<p>Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motor mellett.</p> <p>Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a mechanikus hajtási rendszeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> – főtengelykapcsoló, – sebességváltó, – fokozat- és irányváltó, – tengelyhajtóművek. <p>Bejárások, beállítások.</p> <p>Hibalehetőségek, tisztítások, mérések, javítások a hidraulikus hajtási rendszeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tengelykapcsoló, – nyomatékmodosító, – tengelyhajtómű. <p>Bejárások, beállítások.</p> <p>A szerkezeti egységek javítása, ki- és beszerelése.</p>
--	---	---	--

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI

A tantárgy tanítása során a tanulók ismerjék meg a vasúti járművek általános és egyes tipikus sorozatainak konkrét villamos felépítését, főáramkörét, vezérlését, illetve szabályozását. A tanulók ismerjék meg a vasúti járműveken lévő speciális villamos gépek és készülékek elvi felépítését, működését, karbantartását, javítását, szerkezeti kialakítását, üzemi jellemzőit. A vezérlési, illetve szabályozási rendszerek megértéséhez szükséges mértékig a tanulók sajátítsák el a vezérlési, szabályozási körök elemeit, általános áramköri megoldásait. A tanulók sajátítsák el a vasúti járművek villamos berendezéseinek gyakorlati karbantartását, hibafeltárását, szerelését, minősítését, javítását.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Vasúti járművek villamos gépeit, berendezéseit szereli.	Vasúti járművek villamos berendezéseinek tervszerű karbantartása Vasúti járművek villamos gépeinek, berendezéseinek és készülékeinek szerkezete, működése, javítása.			
Vasúti járművek villamos áramköreit szereli, javítja.	Vasúti járművek fő-, segéd- és vezérlőáramköri megoldásai. Vasúti járművek fő-, segéd- és egyéb áramköri vezérlésének felépítése, működése, jellemző meghibásodásai. Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezéseinek felépítése, jellemző meghibásodások.	Instrukció alapján részben önállóan.	Költség-hatékonyan, a biztonsági szabályok betartásával végzi munkáját.	Digitális tartalmak keresése, felhasználása. Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése.

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI – 62 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI 62 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Vasúti járművek villamos gépeinek, berendezéseinek és készülékeinek szerkezete, működése, javítása	12	0	0	0	12
	2. Vasúti járművek fő-, segéd- és egyéb áramkörei vezérlésének felépítése, működése, jellemző meghibásodások	12	0	0	0	12
	3. Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezéseinek működése, felépítése, jellemző meghibásodások	10	0	0	0	10
	4. Vasúti járművek villamos berendezéseinek tervszerű karbantartása, javítása	8	0	0	0	8
	5. Vasúti járművek villamos rendszereinek szerelése, javítása	8	0	0	0	8
6. Vasúti személykocsik villamos berendezései	12	0	0	0	12	

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI GYAKORLAT – 217 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI GYAKORLAT 217 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Vasúti járművek villamos gépeinek, berendezéseinek és készülékeinek szerkezete, működése, javítása			8	30	38
	2. Vasúti járművek fő-, segéd- és egyéb áramkörei vezérlésének felépítése, működése, jellemző meghibásodások			8	30	38
	3. Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezéseinek működése, felépítése, jellemző meghibásodások			8	30	38
	4. Vasúti járművek villamos berendezéseinek tervszerű karbantartása, javítása			8	26	34
	5. Vasúti járművek villamos rendszereinek szerelése, javítása			8	30	38
	6. Vasúti személykocsik villamos berendezései			8	23	31

A Duális képzőhely a tantárgy GYAKORLATORIENTÁLT megközelítését helyezze előtérbe...

VASÚTI JÁRMŰVEK VILLAMOS RENDSZEREI – 62 óra, az Iskolában, 217 óra a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület témakörei

<p>1. Vasúti járművek villamos gépeinek, berendezéseinek és készülékeinek szerkezete, működése, javítása</p>	<p>Váltakozó és egyenáramú vontatómotorok.</p> <p>Váltakozó és egyenáramú segédüzemi motorok.</p> <p>Főtranszformátorok.</p> <p>Kapcsolókészülékek.</p> <p>(megszakítók, szakaszolók, irányváltók, selejtezők, választókapcsolók, kontaktorok, relék, zárlatvédő készülékek).</p> <p>Áramszedők.</p> <p>Főüzemi egyenirányítók, áramátalakítók.</p> <p>Energiaellátó és tároló berendezések (akkumulátorok, akkumulátortöltők).</p> <p>Egyéb hűtési, fűtési, világítási, értekezőkészülékek, berendezések.</p> <p>Légjavító és klímaberendezések.</p>	<p>2. Vasúti járművek fő-, segéd- és egyéb áramkörei vezérlésének felépítése, működése, jellemző meghibásodások</p>	<p>Vontatójárművek főáramköri megoldásai.</p> <p>Vontatójárművek segédüzemi áramköri megoldásai.</p> <p>Vasúti járművek vezérlőáramköri kialakításai (elektromechanikus vezérlés, korszerű számítógépes járművezérlő).</p> <p>Főáramköri készülékek, berendezések vezérlése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – áramszedő, – főmegszakító, – főüzemi áramirányító, áramátalakító, – irányváltók, – kontaktorok, – generátorok és dinamók, <p>– egyen és váltóáramú vontatómotorok.</p> <p>Menet-, teljesítmény- és motorfordulatszám-szabályozás.</p> <p>Segédüzemi áramköri készülékek, berendezések vezérlése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szellőzők, – légsűrítők, – akkumulátortöltők. <p>Vasúti járművek egyéb vezérlőáramköri kialakításai:</p> <ul style="list-style-type: none"> – hűtés- és klímaberendezések, – fűtés- és szellőztetőrendszerek, – világítás, – értekezőkészülékek, a hangos és a vizuális utastájékoztatás berendezései, – energiaellátók, – ajtóvezérlési rendszerek.
---	---	--	---

<p>3. Vasúti vontatójárművek biztonsági és egyéb berendezéseinek működése, felépítése, jellemző meghibásodások</p>	<p>A hidraulikus erőátvitelű vontatójárművek járműszerkezeti jellemzői.</p> <p>Éberségi és vonatbefolyásoló berendezések.</p> <p>– ÉB, EÉVB, ERTMS/ETCS, INDUSI, MIRELL.</p> <p>Sebességmérő berendezések: – hagyományos, elektromechanikus, – elektronikus.</p> <p>Mozdonyrádiók.</p> <p>Nyomkarimakenő berendezés</p>	<p>4. Vasúti járművek villamos berendezéseinek tervszerű karbantartása, javítása</p>	<p>A gyakorlati oktatás előkészítése.</p> <p>Vasúti járművek villamos rendszereinek tanulmányozása.</p> <p>A mindenkor érvényben lévő vasúti járművek villamos készülékeire, berendezéseire vonatkozó karbantartási és technológiai előírásokban leírt munkafolyamatok gyakoroltatása.</p> <p>Vasúti járművek telephelyi tervszerű karbantartásain és futójavításokon való részvétel.</p> <p>A vasúti járművek fenntartási és karbantartási rendszerének elsajátítása.</p> <p>A rugalmas, diagnosztikára épülő fenntartási rendszer megismertetése</p>
---	---	---	--

5. Vasúti járművek villamos rendszereinek szerelése, javítása	<p>Vasúti járműveken hibafeltárás, a hibakeresési módszerek elsajátítása.</p> <p>Fő- és vezérlőáramkörü kábelek-, kábelkötegek gyártása, javítása.</p> <p>A vasúti járművek villamos készülékeinek, berendezéseinek kikötése, kiserelése, beszerelése, bekötése.</p> <p>Villamos gépek, készülékek tisztítási folyamatának megismerése.</p> <p>Villamos forgógépek szét- és összeszerelése, valamint mechanikai és villamos méréseinek gyakoroltatása.</p> <p>Villamos forgógépek részegységeinek gyártási-javítási folyamatának ismertetése.</p> <p>A telephelyi laboratórium műhelyeiben olajátütési szilárdságvizsgálatban való részvétel.</p> <p>Telephelyi műszerésműhelyekben félvezetős berendezések, elemek és védelmek ellenőrzése, mérése.</p> <p>Vasúti járművek vonali próbáinak menete.</p>
6. Vasúti személykocsik villamos berendezései	<p>Vasúti személykocsik energiaellátása.</p> <p>Vasúti személykocsik fűtési áramköre, vezérlése.</p> <p>Légkondicionáló berendezések és vezérlésük.</p> <p>Világítóberendezések és világítási áramkörök.</p> <p>Ajtóvezérlések.</p> <p>Hangosítás és egyéb utastájékoztató berendezések.</p>

A SZAKMAI VIZSGA LEÍRÁSA, MÉRÉSÉNEK, ÉRTÉKELÉSÉNEK SZEMPONTJAI

Szakma megnevezése: **Vasútijármű-szerelő technikus**

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: **Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.**

Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

KÖZPONTI INTERAKTÍV VIZSGA

A vizsgatevékenység megnevezése: **Vasútijármű-szerelő technikus elméleti ismeretei.**

A vizsgatevékenység leírása:

A központi interaktív vizsga – számítógépes környezetben – szöveges és számítási feladatokból áll és a következő témakörök tanulási eredményeinek mérésére és értékelésére irányul: **Műszaki rajz, gépelemek, mechanika, technológiai alapismeretek, vezérléstechnika, vasúti üzemtan, vasúti járművek szerkezete, javítása, vasúti járművek fék- és pneumatikus rendszerei, karbantartásuk, vasúti dízelmotorok és erőátviteli berendezések, vasúti járművek villamos rendszerei, berendezései.**

A vizsgatevékenység az alábbi feladattípusokat tartalmazza:

- **Fogalom-meghatározás:** az alapfogalmak pontos definiálása.
- **Szöveg-kiegészítés:** a megadott vagy ismert tartalmakkal való mondat kiegészítése. A mondatok között nem feltétlenül van összefüggés.
- **Párosítás:** szakmailag összetartozó fogalmakat kell párosítani, pl. fogalom és meghatározása.
- **Feleletválasztás:** legalább három megadott lehetőség közül kell megjelölni a helyeset.
- **Igaz-hamis állítások megjelölése:** meg kell jelölni, hogy az adott állítás igaz, vagy hamis.
- **Elektrotechnikai számítási feladatok.**
- **Gépipari és villamos kapcsolási rajzfelismerés, rajzértelmezés.**

A feladatoknak a vasúti vontató- és vontatott járműveken megtalálható szerkezetekhez, berendezések, azok működéséhez, méréséhez, karbantartásához, javításához kell kapcsolódnuk.

A járműsorozatokra vonatkozó kérdéseknél a nemzeti vasúttársaságoknál nagyobb darabszámban előforduló típusokat lehet szerepeltetni.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **180 perc.**

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: **20%.**

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik. Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza. Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.

A javítás során részpontszám adható, de csak a javítási-értékelési útmutatóban meghatározott módon. Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.


A számítási feladatok esetén a több részből álló feladat megoldásánál akkor is megadható az adott részfeladatra a megfelelő pontszám, ha az előzőekben kapott, hibás eredménnyel számolt tovább a vizsgázó és a hibás eredmény nem súlyos elvi hibából adódott.

A vizsgatevékenység feladattípusai az alábbi arány szerint oszlanak meg:

- Fogalom-meghatározás 20%
- Szöveg-kiegészítés 20%
- Párosítás 10%
- Feleletválasztás 10%
- Igaz-hamis állítások megjelölése 10%
- Számítási feladatok 20%
- Rajzfelismerés, rajzértelmezés 10%

A fenti ajánlott megoszláshoz képest **10%-os eltérés megengedett.**

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a **tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.**

	ÁGAZATI ALAP-VIZSGA 20%	30%	90 perc	Írásbeli vizsga	Fémipari és villamosipari alapok			
		70%	240 perc	Gyakorlati vizsga	Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoport egyes elemeinek előállítása és összeszerelése			
	SZAKMAI VIZSGA 80%	20%	180 perc	Központi interaktív vizsga	Vasúti jármű-szerelő technikus elméleti ismeretei			
		80%	240 perc	Projekt-feladat	Vasúti jármű szerelése, javítása	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>A vizsga helyszínén végzett gyakorlati feladat</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Dokumentáció a vizsgafeladat elkészítésének módjáról és folyamatáról</td> <td>70%</td> </tr> </table>	A vizsga helyszínén végzett gyakorlati feladat	30%
A vizsga helyszínén végzett gyakorlati feladat	30%							
Dokumentáció a vizsgafeladat elkészítésének módjáról és folyamatáról	70%							

PROJEKTFELADAT

A vizsgatevékenység megnevezése: **Vasúti jármű szerelése, javítása.**

A vizsgatevékenység leírása: A projekt feladat **két részből** áll.

1. PORTFÓLIÓ	Az utolsó évfolyamon végzett gyakorlati feladatokról készített beszámoló képekkel illusztrált, a gyakorlati oktató vagy szaktanár által hitelesített dokumentum.	2. A VIZSGA HELYSZÍNÉN VÉGZETT GYAKORLATI FELADAT	A vasúti jármű járműszerkezeti részének vagy fékberendezési elemének, vagy dízelmotorjának, vagy villamos erőátviteli berendezésének, vezérlésének vizsgálata, minősítése, szükség szerinti javítása, cseréje, szükség szerinti ki- és beszerelése.
	A vizsga során prezentáció formájában a tanuló 10 percen bemutatja azt.		Dokumentáció a vizsgafeladat elkészítésének módjáról és folyamatáról: feladatértékelő lap, szükség szerint a vizsgázó által készített minősítő lappal kombinálva.
	A vizsgafeladat százalékos aránya a projektfeladaton belül: 30% .		A gyakorlati vizsga tárgyához kapcsolódó szakmai beszélgetést kell folytatni, melynek időtartama 10 perc .
			A vizsgafeladat százalékos aránya a projektfeladaton belül: 70% .

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **240 perc**.

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: **80%**.

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A munkavédelmi, környezetvédelmi, tűzvédelmi, közlekedésbiztonsági előírások súlyos megszegése **nem megfelelő** vizsgaeredményt idéz elő.

Az értékelés során a szerelési, a minősítési, javítási, dokumentálási műveleteket és munkavégzéshez kapcsolódó kompetenciákat külön kell értékelni.

A szakmai beszélgetés értékelése az **összpontszám 10%-át** teszi ki.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám **legalább 40%-át** elérte.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A központi interaktív vizsga során rendszergazda, oktatás technikus vagy informatikus rendelkezésre állása javasolt a vizsga zavartalan lebonyolítása érdekében.

Abban az esetben, ha a vizsgán emelőgépet vagy munkagépet kell kezelni, de a tanuló nem jogosult annak kezelésére, jogosult felnőtt személynek jelen kell lennie.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

A központi interaktív vizsgánál: **Számítógép internet hozzáféréssel.**

A projektfeladat portfólió részénél: **Számítógép, projektor.**

A projektfeladat vizsga helyszínén végrehajtandó gyakorlati feladatánál:

- **Általános, egyéni és technológia specifikus védőeszközök és felszerelések.**
- **Munkabiztonsági, tűzvédelmi és elsősegély-nyújtási felszerelés.**
- **Villamos és pneumatikus kisgépek.**
- **Informatikai eszközök.**
- **A feladat elvégzéséhez szükséges dokumentációk, technológiai utasítások, mérő- vagy minősítő lapok.**
- **A feladat végrehajtásához szükséges villamos és mechanikai mérőeszközök és berendezések.**
- **Általános kéziszerszámok.**
- **Vasúti dízel vontatójármű vagy vasúti villamos vontatójármű vagy vasúti személykocsi vagy vasúti teherkocsi.**

A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani: ágazati alapvizsga: 20 %, szakmai vizsga: 80 %.

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: Nem programozható, szöveges adatok tárolására nem alkalmas számológép, körző, vonalzó, íróeszközök, műszaki táblázatok, szabványok használata megengedett a központi interaktív vizsgarésznél.

A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek:

