



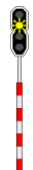
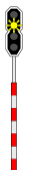
a

04. ELEKTRONIKA ÉS ELEKTROTECHNIKA ágazathoz tartozó

5 0714 04 06

KÖZLEKEDÉSAUTOMATIKAI TECHNIKUS

szakmához

	Általános rész	2	
	11. évfolyam	8	
	12. évfolyam	38	
	13. évfolyam	39	
	A szakmai vizsga leírása	40	
	A vizsgatevékenység	44	

2023/24



5 0714 04 06 KÖZLEKEDÉSAUTOMATIKAI TECHNIKUS SZAKMA ALAPADATAI

Az ágazat megnevezése: **Elektronika és elektrotechnika**

A szakma megnevezése: **Közlekedésautomatikai technikus**

A szakma azonosító száma: **5 0714 04 06**

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 közlekedésautomatikai technikus üzemelteti a kötőpályás közlekedési rendszerekben működő vasúti jelző, és biztosítóberendezéseket.

Elvégzi a vasúti biztosítóberendezések mechanikus és villamos szerkezeti elemeinek tervszerű – technológiai utasításokban meghatározott – fenntartását.

Elvégzi a vasúti biztosítóberendezések mechanikus egységeinek, és villamos áramköreinek tervszerű – technológiai utasításokban meghatározott – besabályozását.

Üzemzavar esetén behatárolja és meghatározza a vasúti biztosítóberendezésekben keletkező hibákat, gondoskodik azok elhárításáról.

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással vagy kiegészítővel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki dokumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba, és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoportot szerel össze.

A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEORszám	FEOR megnevezése
Közlekedésautomatikai technikus	3139	Egyéb, máshová nem sorolható technikus



A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: **alapfokú iskolai végzettség**

Alkalmassági követelmények

Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: **szükséges**

Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt:
nem szükséges

A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- munkabiztonsági eszközök, felszerelések,
- egyéni védőfelszerelések,
- műszaki dokumentációk, irodatechnikai eszközök,
- kéziszerszámok, forrasztó berendezés,
- villamos mérőműszerek és eszközök,
- mechanikus mérőműszerek és eszközök,
- biztosítóberendezési mérőműszerek és eszközök,
- dominó rendszerű biztosítóberendezés és szerkezeti elemei,
- vonali biztosítóberendezés és szerkezeti elemei,
- váltóállító, ellenőrző, lezáró szerkezetek,
- foglaltságérzékelő szerkezeti elemek,
- külső téri biztosítóberendezési szerkezeti elemek.

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%: elégletes
	dokumentáció	10	61-70%: közepes
	szabványi megfelelés,	20	71-80%: jó
	munkavédelem, rend	10	81-100%: jeles



Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Elvégzi a vasúti, állomási és nyíltvonali biztosítóberendezések külső és belső téri szerkezeti elemeinek működési és biztonságtechnikai ellenőrzéseit.	Ismeri a vasúti, állomási és nyíltvonali biztosítóberendezések külső és belső téri szerkezeti elemeinek felépítését, az alkatrészek szerepét a működési folyamatokban, a fenntartási technológiai előírásokban rögzített értékeket.	Elkötelezett a vasúti biztonságtechnikai utasításokban rögzített értékek, paraméterek betartása mellett, a vasúti közlekedés biztonsági előírásainak megtartása érdekében.	Munkája során figyelembe veszi és betartja a vasúti biztonságtechnikai utasításokban rögzített értékeket, paramétereket. Munkáját a vezető technikus jóváhagyásával végzi.
2.	Elvégzi a vasúti, állomási és nyíltvonali biztosítóberendezések külső és belső téri szerkezeti elemeinek besabályozását, a technológiai és fenntartási utasításban előírt műszaki normák alapján.	Ismeri a vasúti, állomási és nyíltvonali biztosítóberendezések külső és belső téri szerkezeti elemeinek besabályozásához szükséges műszerek, eszközök használatát, a munkavédelmi szabályokat.		
3.	Hibakeresési eljárást folytat, vasúti biztosítóberendezésekben bekövetkezett üzemzavarok esetén. Képes a megfelelő mérőműszerek kiválasztásával és helyes alkalmazásával a hibahely meghatározására.	Ismeri a vasúti biztosítóberendezések műszaki tervét és áramköri dokumentációit, érti az áramkörök funkcióit és működését. Ismeri a mérőműszerek használatát, helyes alkalmazását, a hiba meghatározásának módját a vizsgálat során.	Nyitott a munkaterületét érintő vasúti biztosítóberendezési terv és áramköri dokumentációk megismerésére, törekszik új mérőműszerek kezelésének elsajátítására.	Munkája során képes döntést hozni a legcélravezetőbb hibaelhárító módszerek kiválasztására. A hibaelhárításáért felelősséget vállal, az elvégzett javítást a hibaelőjegyzési könyvben és a műszaki naplóban dokumentálja.
4.	A hibahely diagnosztizálását követően hibaelhárítási tevékenységet folytat. Összeállítja a hibás alkatrész cseréjére szolgáló eszközöket, a cseredarabot és a munkavédelmi eszközöket, kicseréli a hibás alkatrészt.	Ismeri a vasúti biztosítóberendezés hibaelhárításához felhasználható alkatrészeket, szerszámokat, technológiai utasításokat, vasútforgalmi szabályokat, dokumentációs eljárásokat.	Felelősséget érez a hiba minél gyorsabb elhárítására, a vasúti forgalom és biztonság szem előtt tartásával.	
5.	Vasúti biztosítóberendezési részegységek vizsgálatát, javítását végzi. Összeállítja a	Ismeri a vizsgálatban részt vevő vasúti biztosítóberendezések működését, a vizsgálati módszereket.	Nyitott új vizsgálati módszerek és berendezések megismerésére, és alkalmazására.	Tevékenységét önállóan, a vizsgálati utasításban meghatározott előírások betartása mellett végzi.



	vizsgálati áramkört, lefolytatja a vizsgálati eljárást, kicseréli a meghibásodott alkatrészeket.		Elkötelezett a környezeti terhelést csökkentő anyagok és technológiák alkalmazására.	Tevékenységét felelősségteljesen végzi, munkáját a műszaki naplóban dokumentálja.
6.	Fenntartási ütemtervet készít a munkaterületén üzemelő vasúti biztosítóberendezések technológiai utasításokban meghatározott fenntartására, karbantartására. Meg és összeszervezi a fenntartáshoz szükséges társszakaszolgálati igényeket, feladatokat.	Ismeri a fenntartási, technológiai utasításokban előírt műszaki paramétereket, a hozzájuk rendelt tevékenységi normákat, erőforrás szükségletet.	Nyitott az új típusú biztosítóberendezésekh ez tartozó fenntartási technológiák megismerésére.	Tevékenységét mérnöki irányítással, de önállóan, a fenntartási utasításban meghatározott normák betartása mellett végzi. Tevékenységét felelősségteljesen végzi az optimális anyag, és humán erőforrás biztosításának figyelembevételével.
7.	Kiszámolja a vasúti biztosítóberendezések fenntartáshoz szükséges erőforrások mennyiségét. A vállalati anyagbeszerzési adatbázisból kiválasztja és megrendeli a szükséges szerkezeti elemeket, alkatrészeket és segédanyagokat.	Ismeri a vasúti biztosítóberendezések fenntartásához szükséges alkatrészeket, a felhasznált anyagok mennyiségét, tulajdonságait és a kiválasztásukhoz szükséges vállalati anyagbeszerzési programot.	Nyitott az új típusú vasúti biztosítóberendezésekh ez tartozó alkatrészek és az azokhoz tartozó normák, erőforrás igények megismerésére.	A fenntartás tervezését mérnöki irányítással, de önállóan, a fenntartási, technológiai utasításban meghatározott normák betartása mellett végzi. A kalkulációt a gazdaságossági szempontok figyelembevételével állítja össze.
8.	Irányítja és ellenőrzi a vasúti biztosítóberendezési alapelemek telepítését, össze és bekötését szolgáló munkafolyamatait műszaki tervdokumentáció (kábelterv, földelési terv) alapján.	Ismeri a vasúti biztosítóberendezési technika adatátviteli, földelési jellemzőit, az ide tartozó műszaki utasítások előírásait. Átlátja a mechanikus és villamos kötések végző szakmunkások munkafolyamatait.	Elkötelezett a műszaki tervdokumentációban foglaltak maradéktalan betartására, betartatására.	A telepítési, és földelési tervben meghatározott feltételeket betartja. A telepítést az élet és vagyonbiztonsági szempontok betartásával végzi.
9.	Technikusi szerepkörben végzi a vasúti biztosítóberendezések műszaki időszakos minősítő vizsgálatait. Irányítja és ellenőrzi a külső téri biztosítóberendezési szerkezeti elemek időszakos minősítő vizsgálatának munkafolyamatát a TB. 1 számú Utasítás alapján. A méréseket és a szabályozásokat az előírt módon dokumentálja.	Ismeri a TB.1 sz. Utasításban szereplő biztosítóberendezési szerkezeti elemeinek ellenőrzési paramétereit, érti az utasításban foglaltak biztonságtechnikai háttérét.	Elkötelezett a TB.1. sz. Utasításban szereplő előírások maradéktalan betartására, betartatására.	Tevékenységét önállóan a TB. 1. sz. Utasításban meghatározott feltételek betartásával végzi. A műszaki időszakos felülvizsgálatot az élet és vagyonbiztonsági szempontok figyelembevételével végzi.



10.	<p>Technikusi szerepkörben a vizsgálatot vezető mérnökkel együtt végzi az üzembe helyezés előtt álló vasúti biztosítóberendezések funkcionális felülvizsgálatait. Mérnöki felügyelet mellett ellenőrzi a belső téri biztosítóberendezési szerkezeti elemek, áramkörök biztonságtechnikai megfelelőségét.</p>	<p>Rendszerszinten ismeri a biztosítóberendezési áramkörök feladatát. Ismeri a vizsgálati dokumentáció szakmai, biztonságtechnikai tartalmát és összefüggéseit.</p>	<p>Elkötelezett a vizsgálati dokumentációban szereplő előírások maradéktalan betartására. Nyitott új vizsgálati eljárások megismerésére.</p>	<p>Tevékenységét mérnöki irányítással, de önállóan, a fenntartási technológiai utasításban meghatározott normák betartása mellett végzi. A felülvizsgálatot a gazdaságossági szempontok figyelembevételével végzi.</p>
11.	<p>Munkavégzése során a munkavédelmi eszközöket rendeltetésnek megfelelően használja.</p>	<p>Megnevezi és ismerteti a munkavédelmi eszközök rendeltetésének megfelelő használatát. Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p>	<p>Követi a munkavédelmi szabályok változásait. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.</p>	<p>Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja. A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.</p>

Portfólió összeállítása

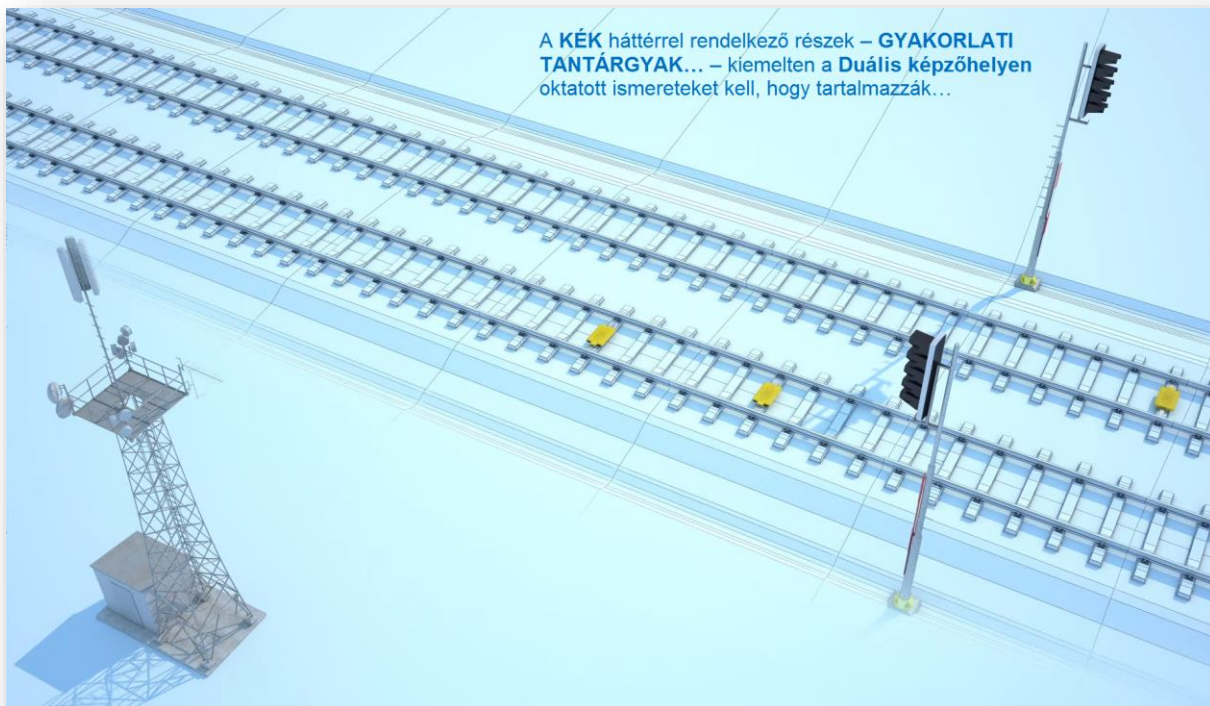
A tanuló a tanév(ek) folyamán portfóliót – szakmai életút részeként... – készít, melyet az ötödik tanév végén, a szakmai vizsgán prezentál.

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...







Szívesen venném, sőt meg is kérem a Duális képzőhelyen, a Tanulókkal foglalkozó Kollégát, hogy ossza meg a meglátásait, ötleteit a **KÖZLEKEDÉSAUTOMATIKAI TECHNIKUS PROGRAMMAL** kapcsolatban...



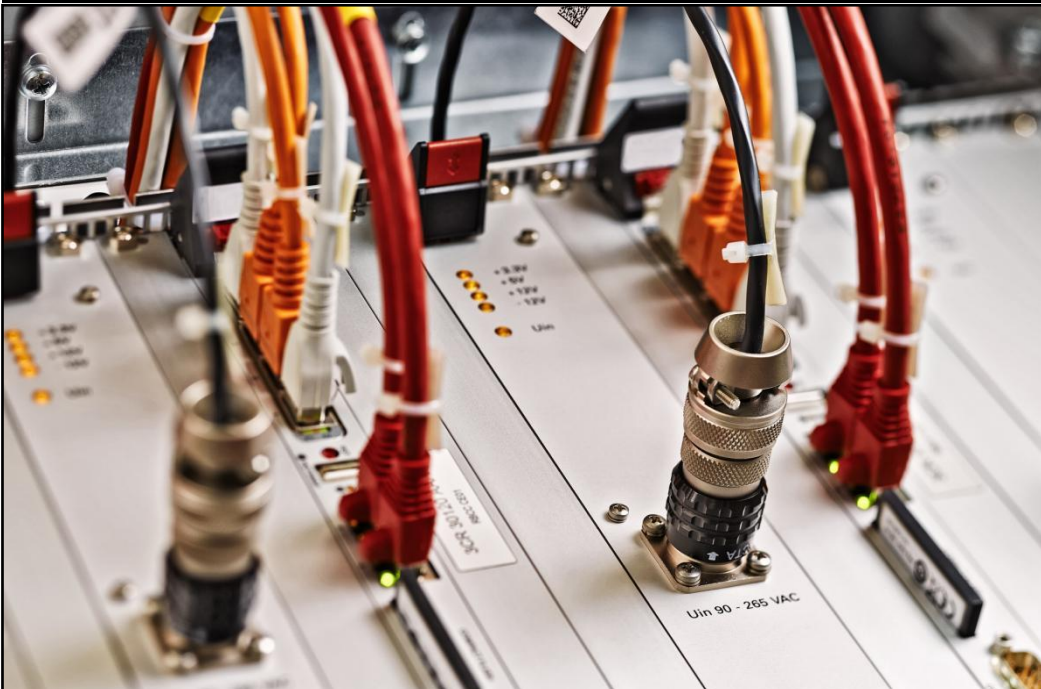
szopori.laszlo@savaria-szki.hu

	<p>Vas Megyei Szakképzési Centrum Savaria Technikum és Kollégium</p>	<p>https://www.savaria-szki.hu/</p>
	<p>Képzési és kimeneti követelmények Programterv</p>	<p>https://akkreditaltvizsgaztatas.ikk.hu/kkk-ptt#elektronika-es-elektrotechnika</p>



11. ÉVFOLYAM

2024/2025	18 hét	7 óra	7óra	18 hét	7óra	7 óra
	1. FÉLÉVBEN	Csütörtök	Péntek	2. FÉLÉVBEN	Csütörtök	Péntek
SZAKMAI ELMÉLET AZ ISKOLÁBAN		SZAKMAI GYAKORLAT A DUÁLIS KÉPZŐHELYEN				











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, duális képzőhelyen, tanteremben... – lebonyolított foglalkozások	252 óra	50%
Az Iskolában, tanteremben	252 óra	100%
A Duális képzőhelyen, tanteremben	0 óra	0%
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.	Az elektronika alapjai Számítógép az elektronikában	Elektrotechnika (ET)		36	252 Az ELSŐ FÉLÉVBEN az Iskolában
2.		Analóg áramkörök (AÁ)		108	
3.		Digitális áramkörök (DÁ)		72	
4.		Vezérléstechnika (VT)		36	
5.		Elektrotechnika Gyakorlat (ETGY)		36	252 A MÁSODIK FÉLÉVBEN, a Duális képzőhelyen
6.		Analóg áramkörök Gyakorlat (AÁGY)		72	
7.		Digitális áramkörök Gyakorlat (DÁGY)		72	
8.		A programozás alapjai Gyakorlat (APAGY)		72	
A foglalkozások összes óraszám				504	

Tanulási területek tanórákra tervezett beosztása

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

Az osztály, a **11.EK, – K-fele, 7 Tanuló...** – a **heti két napot**, az első félévben, az Iskolában – **elméleti órák...** –, majd a félévváltás után, a második félévben a duális képzőhelyen – **gyakorlati órák...** – tölti el.

Egybefüggő szakmai gyakorlat: **70 óra**, a **Duális képzőhelyen...**



A TANULÁSI TERÜLETEK RÉSZLETES SZAKMAI TARTALMA

ELEKTROTECHNIKA

A tantárgy tanításának célja az áramköri szemlélet fejlesztése a műszaki alapozásra építve, illetve a további villamos műszaki tanulmányok megalapozása. További cél, hogy a tanulók megismerjék a villamos áramkörök alaptörvényeit, megértsek és felismerjék az alapösszefüggéseket, el tudják végezni az alapvető elektrotechnikai számításokat, méréseket.

Méréseket tudjanak végezni elektrotechnikai áramkörökben, tisztában legyenek az áramkörök megvalósításának lépéseivel, képesek legyenek elektrotechnikai áramkörök kiépítésére és működésvizsgálatára. Megismerjék a műhelyben végzett tevékenység szabályait és az adott munkahelyi környezet veszélyforrásait, betartsák a biztonságos munkavégzéshez szükséges magatartási szabályokat.

A mérések keretében megtanulják a mérés fogalmát, jellemzőit, jelentőségét, a tevékenységhez kapcsolódó munkafolyamatokat, valamint a rájuk bízott szerszámok rendeltetésszerű használatát, megóvását, az anyagtakarékosságot, munkakörnyezetük rendjének fenntartását.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Dokumentáció alapján elvégzi egyszerű és összetett áramkörök jellemzőinek mérését, számításait.	Ismeri az egyenáramú áramkörök alaptörvényeit.	Teljesen önállóan.	Törekszik az igényes és pontos munkavégzésre. Tevékenysége során fontosnak tartja a villamos biztonságtechnikai előírások betartását és betartatását. Munkáját igyekszik jól áttekinthetően dokumentálni.	Mérési, számítási feladatok dokumentálása irodai szoftverek alkalmazásával.
Alkalmazza az összetett hálózatok egyszerűsítési szabályait.	Ismeri az összetett ellenállás- és kondenzátor-hálózatok egyszerűsítési szabályait. Ismeri a Thevenin és a Norton tételt.			
Alkalmazza a villamos és mágneses tér hatásait elektrotechnikai berendezések működésénél.	Ismeri a villamos és a mágneses tér hatásait.			
Dokumentáció alapján elvégzi többfázisú hálózatok villamos jellemzőinek, feszültségeinek, áramainak mérését.	Ismeri a fázis és vonali mennyiségek jellemzőit csillag- és háromszögkapcsolás esetén. Ismeri a szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés fogalmát.			



Az ELEKTROTECHNIKA – 36 óra, az Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Elektronika 36 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Aktív és passzív hálózatok	14	0	0	0	14
	2. Villamos erőtér, kondenzátor	6	0	0	0	6
	3. Mágneses tér	6	0	0	0	6
	4. Váltakozó áramú hálózatok	6	0	0	0	6
	5. Többfázisú hálózatok	4	0	0	0	4

Az ELEKTROTECHNIKA GYAKORLAT – 36 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Elektronika Gyakorlat 36 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Aktív és passzív hálózatok	0	0	0	8	8
	2. Villamos erőtér, kondenzátor	0	0	0	8	8
	3. Mágneses tér	0	0	0	8	8
	4. Váltakozó áramú hálózatok	0	0	0	8	8
	5. Többfázisú hálózatok	0	0	0	4	4

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



ELEKTROTECHNIKA – 36 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Aktív és passzív hálózatok	<p>A villamos hálózatok csoportosítása: a passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma.</p> <p>Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással.</p> <p>Nevezetes passzív villamos hálózatok.</p> <p>Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása.</p> <p>Villamos alap mérőműszer modellezése, jelölése, alkalmazása.</p> <p>A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.</p> <p>A Wheatstone-híd, ellenállás mérése Wheatstone-híddal.</p> <p>Aktív villamos hálózatok: a valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük.</p> <p>Feszültséggenerátorok üzemiállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot.</p> <p>Generátorok helyettesítő képei: Thevenin és Norton helyettesítőképek.</p> <p>A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás.</p> <p>A Thevenin és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása</p> <p>Egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin és Norton helyettesítőképpel</p> <p>A szuperpozíció elve. Több generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin és Norton helyettesítőképpel, a szuperpozíció tételének alkalmazásával.</p> <p>Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzőinek értelmezése és számítása: kapocsfeszültség, veszteségi feszültség, áram, generátor teljesítménye, veszteségi teljesítmény, fogyasztóra jutó hasznos teljesítmény. A teljesítményillesztés fogalma.</p> <p>A generátorok hatásfokának fogalma és számítása.</p> <p>Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral.</p>	2. Villamos erőter, kondenzátor <p>A villamos tér jellemzői: a villamos térerősség, felületi töltéssűrűség (villamos eltolás), villamos feszültség és villamos potenciál fogalma, jelölése, számítása és mértékegysége.</p> <p>A villamos tér szemléltetése térerősségvonalakkal, az ekvipotenciális felület fogalma.</p> <p>Elektromosan töltött párhuzamos síklemezek közötti villamos erőter. A homogén villamos tér fogalma, jellemzői.</p> <p>Anyagok viselkedése a villamos térben, szigetelőanyagok tulajdonságai.</p> <p>A kondenzátor fogalma, jelölése, áramköri jele.</p> <p>A kapacitás fogalma, definíciós összefüggései, mértékegysége.</p> <p>A síkkondenzátor kapacitásának meghatározása geometriai adatokból és az alkalmazott szigetelő jellemzőiből.</p> <p>A kondenzátorban tárolt energia.</p> <p>Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. A kondenzátorok típusai, változtatható kapacitású kondenzátorok, áramköri jelölések.</p> <p>Kondenzátor az egyenáramú áramkörben. Eredő kapacitás számítása soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén.</p> <p>Kondenzátorok töltési és kisütési folyamata. A feszültség és áram időfüggvénye töltéskor és kisütéskor. Az időállandó fogalma.</p>
--------------------------------------	--	---

3. Mágneses tér

Erőhatás árammal átjárt egyenes vezetők között. Árammal átjárt egyenes vezető és árammal átjárt vezetőhurok kölcsönhatása: forgatónyomaték.

A mágneses tér fogalma és jellemzői: a mágneses indukció, mágneses térerősség, mágneses fluxus fogalmai, jelölése, kapcsolatai, számítása, irányai, mértékegysége.

A mágneses jellemzők iránymeghatározása: jobbkéz-szabály (a teret létrehozó áram irányából az indukció és a mágneses térerősség iránya; az indukció és az áram irányából a ha-tóerő iránya).

A gerjesztés fogalma és a gerjesztési törvény.

A mágneses tér szemléltetése indukcióvonalakkal, a mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere. A homogén mágneses tér fogalma.

Anyagok viselkedése mágneses térben. Dia-, para- és ferromágneses anyagok tulajdonságai.

A ferromágneses anyagok mágnesezési görbéje (első mágnesezési görbe, hiszterézis, remanens indukció, koercitív erő, mágneses permeabilitás fogalma).

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses fluxusváltozás hatására keletkező feszültség fogalma.

A Faraday-féle indukciótörvény és Lenz törvénye.

A nyugalmi és a mozgási indukció fogalma. Mozgási indukció: egyenes vezetőben keletkező feszültség meghatározása, merőleges irányú homogén mágneses térben, a térre merőleges irányba egyenletesen mozgatva.

A nyugalmi indukció fajtái: önindukció, kölcsönös indukció. Áramváltozás hatására keletkező feszültségek meghatározása az áramváltozást létrehozó tekercsen és a csatolt másik tekercsen.

A tekercs induktivitásának fogalma, meghatározása geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramkörü rajzjele.

A kölcsönös induktivitás fogalma, meghatározása a geometria adatokból, jele, mértékegysége, áramkörü rajzjele.

A mágneses csatolás fogalma.

A transzformátor fogalma és működése.

A tekercsben tárolt energia meghatározása.

4. Váltakozó áramú hálózatok

A forgómozgás és a szinuszos mennyiség kapcsolata, forgó vektorok bevezetése.

Váltakozó mennyiségek ábrázolása időfüggvénnyel és forgó vektorokkal.

Váltakozó mennyiségek jellemzői: amplitúdó, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia, fázishelyzet jelölései, kapcsolataik, mértékegységeik.

Váltakozó mennyiségek középértékei: az effektív érték és az egyszerű középérték fogalma, számításuk módja.

Azonos frekvenciájú, 90 fokos fáziseltérésű váltakozó mennyiségek vektoriális összegzése.

Alkatrészek viselkedése szinuszos váltakozó áramú körökben.

Ellenállás, kondenzátor és tekercs árama és feszültsége közötti fázishelyzet.

Kondenzátor és tekercs reaktanciájának meghatározása.

Összetett váltakozó áramú körök.

Soros RL-kapcsolás, soros RC-kapcsolás, soros RLC-kapcsolás, az impedancia fogalma, jele, mértékegysége.

Feszültség-áram vektorábra, impedancia-vektorábra, alkalmazásaik a hálózatszámításban.

Párhuzamos RL-kapcsolás, párhuzamos RC-kapcsolás, párhuzamos RLC-kapcsolás, az admittancia fogalma, jele, mértékegysége.

Feszültség-áram vektorábra, admittancia-vektorábra, alkalmazásaik a hálózatszámításban.

Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítmény-vektorábrák soros és párhuzamos körökre, alkalmazásuk a számítási feladatokban.

Teljesítménytényező fogalma és számítása.

Rezgőkörök: RLC kapcsolások alkalmazása rezonanciafrekvencián.

Soros rezgőkör és a feszültségrezonancia fogalma.

Párhuzamos rezgőkör és az áramrezonancia fogalma.

Rezgőkörök jellemzőinek számítása: rezonanciafrekvencia, jósaági tényező, rezonancia-ellenállás, sávszélesség.



5. Többfázisú hálózatok

A háromfázisú rendszer.
Generátor háromszögmegkötése,
csillagmegkötése.
Fogyasztó háromszögmegkötése,
csillagmegkötése.
Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség
és áram fogalma, számítása.
Három- és négyvezetékes rendszerek.
A háromfázisú rendszer teljesítménye.
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
A villamos energia szállítása és elosztása.



**ELEKTROTECHNIKA GYAKORLAT – 36 óra, a Duális képzőhelyen –
tantárgy tanulási terület témakörei**

1. Aktív és passzív hálózatok	<p>A villamos hálózatok csoportosítása: a passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma.</p> <p>Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással.</p> <p>Nevezetes passzív villamos hálózatok.</p> <p>Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása.</p> <p>Villamos alap mérőműszer modellezése, jelölése, alkalmazása.</p> <p>A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése. Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.</p> <p>A Wheatstone-híd, ellenállás mérése Wheatstone-híddal.</p> <p>Aktív villamos hálózatok: a valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük.</p> <p>Feszültséggenerátorok üzemiállapotai: üresjárás, rövidzárás, terhelési állapot.</p> <p>Generátorok helyettesítő képei: Thevenin és Norton helyettesítőképek.</p> <p>A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás.</p> <p>A Thevenin és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása</p> <p>Egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin és Norton helyettesítőképpel</p> <p>A szuperpozíció elve. Több generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítése Thevenin és Norton helyettesítőképpel, a szuperpozíció tételének alkalmazásával.</p> <p>Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzőinek értelmezése és számítása: kapocsfeszültség, veszteségi feszültség, áram, generátor teljesítménye, veszteségi teljesítmény, fogyasztóra jutó hasznos teljesítmény. A teljesítményillesztés fogalma.</p> <p>A generátorok hatásfokának fogalma és számítása.</p> <p>Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral.</p>	2. Villamos erőtér, kondenzátor	<p>A villamos tér jellemzői: a villamos térerősség, felületi töltéssűrűség (villamos eltolás), villamos feszültség és villamos potenciál fogalma, jelölése, számítása és mértékegysége.</p> <p>A villamos tér szemléltetése térerősségvonalakkal, az ekvipotenciális felület fogalma.</p> <p>Elektromosan töltött párhuzamos síklemezek közötti villamos erőtér. A homogén villamos tér fogalma, jellemzői.</p> <p>Anyagok viselkedése a villamos térben, szigetelőanyagok tulajdonságai.</p> <p>A kondenzátor fogalma, jelölése, áramköri jele.</p> <p>A kapacitás fogalma, definíciós összefüggései, mértékegysége.</p> <p>A síkkondenzátor kapacitásának meghatározása geometriai adatokból és az alkalmazott szigetelő jellemzőiből.</p> <p>A kondenzátorban tárolt energia.</p> <p>Kondenzátorok gyakorlati megoldásai. A kondenzátorok típusai, változtatható kapacitású kondenzátorok, áramköri jelölések.</p> <p>Kondenzátor az egyenáramú áramkörben. Eredő kapacitás számítása soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén.</p> <p>Kondenzátorok töltési és kisütési folyamata. A feszültség és áram időfüggvénye töltéskor és kisütéskor. Az időállandó fogalma.</p>
--------------------------------------	--	--	--



3. Mágneses tér

Erőhatás árammal átjárt egyenes vezetők között. Árammal átjárt egyenes vezető és árammal átjárt vezetőhurok kölcsönhatása: forgatónyomaték.

A mágneses tér fogalma és jellemzői: a mágneses indukció, mágneses térerősség, mágneses fluxus fogalmai, jelölése, kapcsolatai, számítása, irányai, mértékegysége.

A mágneses jellemzők iránymeghatározása: jobbkéz-szabály (a teret létrehozó áram irányából az indukció és a mágneses térerősség iránya; az indukció és az áram irányából a ha-tóerő iránya).

A gerjesztés fogalma és a gerjesztési törvény.

A mágneses tér szemléltetése indukcióvonalakkal, a mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere. A homogén mágneses tér fogalma.

Anyagok viselkedése mágneses térben. Dia-, para- és ferromágneses anyagok tulajdonságai.

A ferromágneses anyagok mágnesezési görbéje (első mágnesezési görbe, hiszterézis, remanens indukció, koercitív erő, mágneses permeabilitás fogalma).

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses fluxusváltozás hatására keletkező feszültség fogalma.

A Faraday-féle indukciótörvény és Lenz törvénye.

A nyugalmi és a mozgási indukció fogalma. Mozgási indukció: egyenes vezetőben keletkező feszültség meghatározása, merőleges irá-nyú homogén mágneses térben, a térre merőleges irányba egyenletesen mozgatva.

A nyugalmi indukció fajtái: önindukció, kölcsönös indukció. Áramváltozás hatására keletkező feszültségek meghatározása az áramváltozást létrehozó tekercsen és a csatolt másik tekercsen.

A tekercs induktivitásának fogalma, meghatározása geometriai adatokból, jele, mértékegysége, áramkörü rajzjele.

A kölcsönös induktivitás fogalma, meghatározása a geometria adatokból, jele, mértékegysége, áramkörü rajzjele.

A mágneses csatolás fogalma.

A transzformátor fogalma és működése. A tekercsben tárolt energia meghatározása.

4. Váltakozó áramú hálózatok

A forgómozgás és a szinuszos mennyiség kapcsolata, forgó vektorok bevezetése.

Váltakozó mennyiségek ábrázolása időfüggvénnyel és forgó vektorokkal.

Váltakozó mennyiségek jellemzői: amplitúdó, periódusidő, frekvencia, körfrekvencia, fázishelyzet jelölései, kapcsolataik, mértékegységeik.

Váltakozó mennyiségek középértékei: az effektív érték és az egyszerű középérték fogalma, számításuk módja.

Azonos frekvenciájú, 90 fokos fáziseltérésű váltakozó mennyiségek vektoriális összegzése.

Alkatrészek viselkedése szinuszos váltakozó áramú körökben.

Ellenállás, kondenzátor és tekercs árama és feszültsége közötti fázishelyzet.

Kondenzátor és tekercs reaktanciájának meghatározása.

Összetett váltakozó áramú körök.

Soros RL-kapcsolás, soros RC-kapcsolás, soros RLC-kapcsolás, az impedancia fogalma, jele, mértékegysége.

Feszültség-áram vektorábra, impedancia-vektorábra, alkalmazásaik a hálózatszámításban.

Párhuzamos RL-kapcsolás, párhuzamos RC-kapcsolás, párhuzamos RLC-kapcsolás, az admittancia fogalma, jele, mértékegysége.

Feszültség-áram vektorábra, admittancia-vektorábra, alkalmazásaik a hálózatszámításban.

Teljesítmények a váltakozó áramú körben. Teljesítmény-vektorábrák soros és párhuzamos körökre, alkalmazásuk a számítási feladatokban.

Teljesítménytényező fogalma és számítása.

Rezgőkörök: RLC kapcsolások alkalmazása rezonanciafrekvencián.

Soros rezgőkör és a feszültségrezonancia fogalma.

Párhuzamos rezgőkör és az áramrezonancia fogalma.

Rezgőkörök jellemzőinek számítása: rezonanciafrekvencia, jóság tényező, rezonancia-ellenállás, sávszélesség.



5. Többfázisú hálózatok

A háromfázisú rendszer.
Generátor háromszökapcsolása,
csillagkapcsolása.
Fogyasztó háromszökapcsolása,
csillagkapcsolása.
Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség
és áram fogalma, számítása.
Három- és négyvezetékes rendszerek.
A háromfázisú rendszer teljesítménye.
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
A villamos energia szállítása és elosztása.



ANALÓG ÁRAMKÖRÖK

A tantárgy tanításának fő célja az alapvető analóg elektronikai kapcsolások megismertetése, áramkörök építésének, bemérésének elsajátíttatása.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Meghatározza egy tetszőleges hálózat Thevenin és Norton helyettesítőképét. Tetszőleges hálózat esetén meghatározza a négy pólusok impedancia, admittancia, hibrid és inverz hibrid paraméteres helyettesítőképeinek elemeit.	Ismeri a kétpólusok Thevenin és Norton helyettesítőképe, illetve a négy pólusok impedancia-, admittancia-, hibrid és inverz hibrid paraméteres helyettesítőképei elemeinek mérési és számítási módjait.	Teljesen önállóan.	Munkáját tartalmilag és formailag is igényesen végzi. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait. Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait. A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos, és szabatos, az ismertetett folyamat pedig reprodukálható legyen.	
Bemutatja az alap-feladatokat megvalósító áramkörök gyakorlati alkalmazásait.	Ismeri az alapfeladatokat megvalósító áramkörök felépítését, működésük jellemzőit.			
Ismerteti a kis- és nagyfrekvenciás működés paramétereit: bemeneti-, kimeneti ellenállás, erősítés, torzítás, átviteli karakterisztika, fázishelyzet, sávszélesség.	Ismeri az erősítők fizikai jellemzőit.			
Felrajzolja a KE- és a KS kapcsolásokat, bemutatja működésüket, meghatározza a munkapont-beállító elemek értékét, kiszámolja az erősítést.	Ismeri a bipoláris és az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, váltakozó áramú kisfrekvenciás helyettesítőképét, munkapont-beállítási lehetőségeit.			



Azonosítja a széles-sávú és a nagyjelű erősítők elemeit és bemutatja működésük elveit.	Érti az erősítők frekvencia kompenzálásának jelentőségét, a nagyjelű erősítők megvalósításának nehézségeit.		
Meghatározza az invertáló, nem invertáló, összeadó és kivonó áramkörök elemeit, erősítését.	Érti az integrált műveleti erősítő blokk-sémáját, megnevezi jellemző paramétereit. Ismeri a műveleti erősítő alapkapcsolásokat.		
Szoftveres áramkört szimulációkat, oszcilloszkópos mérést végez. Mérési utasítást készít.	Rendelkezik az elektronikus áramkörök vizsgálatához szükséges műszer- és szoftver-ismerettel.	Instrukció alapján részben önállóan.	Áramkört szimulációs szoftverek használata. Irodai szoftverek használata a dokumentáció elkészítéséhez.
Áramköröket épít, beüzemel, méréssel ellenőrzi a fizikai paramétereket, hibát keres.	Ismeri a szimulációs és valóságos áramkörök építésének lehetőségeit, fogásait. Felismeri a mérendő áramkör elvi felépítését, érti a működését.		Online katalógusok használata.
Alkalmazza a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.	Ismeri a vonatkozó munkavédelmi előírásokat.	Teljesen önállóan.	
Bekapcsolódik a mérőcsoport munkájába.	Rendelkezik csoportmunkára vonatkozó ismeretekkel. Azonosítja a konfliktusforrásokat, rendelkezik a megoldásukhoz szükséges konfliktuskezelő eszközökkel.		



ANALÓG ÁRAMKÖRÖK – 108 óra, az Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Analog Áramkörök 108 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Analóg áramköri rendszerek és jelek	8	4	0	0	12
	2. Félvezető alkatrészek	12	4	0	0	16
	3. Alapfeladatok megvalósítása	5	5	0	0	10
	4. Erősítőtechnika	12	5	0	0	17
	5. Négypólusok jellemzőinek mérése	5	15	0	0	20
	6. Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai	5	15	0	0	20
	7. Erősítők építése és mérése	10	3	0	0	13

ANALÓG ÁRAMKÖRÖK GYAKORLAT – 72 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Analog Áramkörök Gyakorlat 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. Analóg áramköri rendszerek és jelek	0	0	2	5	7
	2. Félvezető alkatrészek	0	0	2	5	7
	3. Alapfeladatok megvalósítása	0	0	2	5	7
	4. Erősítőtechnika	0	0	2	5	7
	5. Négypólusok jellemzőinek mérése	0	0	2	5	7
	6. Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai	0	0	2	5	7
	7. Erősítők építése és mérése	0	0	6	24	30

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



ANALÓG ÁRAMKÖRÖK – 108 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület témakörei

1. Analóg áramköri rendszerek és jelek	<p>Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben</p> <p>Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel)</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel</p> <p>Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében</p> <p>Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás</p> <p>Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása</p>	2. Félvezető alkatrészek	<p>Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel, dokumentálás</p> <p>Rétegdioda karakterisztikájának mérése</p> <p>Nyitó- és záróirányú karakterisztika felvétele</p> <p>Dióda ellenőrzése multiméterrel</p> <p>Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas és hídkapcsolású egyenirányítók kapcsolásai, jelalak mérése oszcilloszkóppal</p> <p>Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, bűgőfeszültség meghatározása oszcilloszkóppal</p> <p>Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel</p> <p>Hibakeresés</p>
---	---	---------------------------------	--



3. Alapfeladatok megvalósítása

Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas).

Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felülráteresztő és sávszűrők kialakítása, átvitelük, alkalmazásuk korlátai, gyakorlati jelentőségük.

A rezgőkör, mint frekvenciakiemelő elem és gyakorlati alkalmazásai. Stabilizátorok. A soros és a párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az át-eresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői.

Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve.

Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői.

4. Erősítőtechnika

Az erősítők alkalmazásának célja. Az erősítők jellemzése: bemeneti és kimeneti ellenállás, átvitelek.

Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények. A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel (négyfókusmodell). Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. A kisjelű és a nagyjelű erősítő fogalma.

Problémák az erősítők működésében: zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői.

Zajok és torzítások mértékének jellemzése: torzítási és zajtényezők. Zajok és torzítások csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban.

A negatív visszacsatolás elve.

Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

- Bipoláris- és unipoláris tranzisztoros erősítő alkapcsolásai működésének vizsgálata.
- Munkaponti adatok értelmezése.
- Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése.
- Váltakozó áramú jellemzők meghatározása katalógusadatok alapján.
- A kapcsolásban szereplő egyenjelleválasztó és hidegítő kondezátorok, valamint az erősítőelem szórt kapacitásainak hatása a kis és a nagyfrekvenciás tartományban.
- Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban.
- Sáv szélesség fogalma (konkrét számítások nélkül)
- Szélessávú erősítés fogalma, a frekvenciakompenzálás megvalósításai.

Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

- A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük. A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma. Integrált műveleti erősítő felépítése és alkalmazása. Integrált műveleti erősítő: blokkvéma, jellemző paraméterei (nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti offset áram, bemeneti offset feszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sáv szélesség).

Az ideális műveleti erősítő jellemzői. Alkapcsolások műveleti erősítővel. Nem invertáló alkapcsolás.

Erősítőjellemezők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás. Invertáló alkapcsolás.

Erősítőjellemezők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.

Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük:

- Különbségképző áramkör,
- Előjelfordító feszültségösszegző áramkör,
- Váltakozó feszültségű erősítők,
- Aktív szűrőkapcsolások,
- Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában,
- Integráló műveleti erősítő kapcsolás.
- Differenciáló műveleti erősítő kapcsolás

- Komparátorok, A/D- és D/A-átalakítók, felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.



5. Négypólusok jellemzőinek mérése	<p>Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben.</p> <p>Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel).</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel.</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel.</p> <p>Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében.</p> <p>Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás.</p> <p>Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása.</p>	6. Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai	<p>Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel, dokumentálás.</p> <p>Rétegdióda karakterisztikájának mérése Nyitó- és záróirányú karakterisztika felvétele.</p> <p>Dióda ellenőrzése multiméterrel.</p> <p>Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas és hídkapcsolású egyenirányítók kapcsolásai, jelalak mérése oszcilloszkóppal.</p> <p>Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, bűgófeszültség meghatározása oszcilloszkóppal.</p> <p>Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel. Hibakeresés</p>
---	--	--	--

7. Erősítők építése és mérése	<p>Erősítőkapcsolások építése és mérése a valóságban és/vagy szimuláció segítségével, dokumentálás.</p> <p>Közös emitteres és közös bázisú alapkapcsolás építése.</p> <p>Munkapont beállításának ellenőrzése méréssel.</p> <p>Kivezérelhetőség, feszültségerősítés, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel.</p> <p>Invertáló és nem invertáló DC és AC alapkapcsolások építése.</p> <p>Ofszetkompenzálás megvalósítása, be- és kimeneti áram és feszültség meghatározása. Erősítés meghatározása méréssel.</p> <p>Frekvenciaátviteli jelleggörbe felvétele.</p> <p>Műveleti erősítő összedó és kivonó áramkör építése.</p> <p>Be- és kimeneti jelek mérése.</p> <p>Stabilizált tápegység vizsgálata (disszipatív, kapcsolóüzemű, DC-DC). Hibakeresés.</p>
--------------------------------------	---



**ANALÓG ÁRAMKÖRÖK GYAKORLAT– 72 óra, a Duális képzőhelyen –
tantárgy tanulási terület témakörei**

1. Analóg áramköri rendszerek és jelek	<p>Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben</p> <p>Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel)</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel</p> <p>Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében</p> <p>Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás</p> <p>Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása</p>	2. Félvezető alkatrészek	<p>Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel, dokumentálás</p> <p>Rétegdíoda karakterisztikájának mérése</p> <p>Nyitó- és záróirányú karakterisztika felvétele</p> <p>Dióda ellenőrzése multiméterrel</p> <p>Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas és hídkapcsolású egyenirányítók kapcsolásai, jelalak mérése oszcilloszkóppal</p> <p>Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, bűgófeszültség meghatározása oszcilloszkóppal</p> <p>Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel</p> <p>Hibakeresés</p>
---	---	---------------------------------	--

3. Alapfeladatok megvalósítása

Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas).
Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása, átvitelük, alkalmazásuk korlátai, gyakorlati jelentőségük.
A rezgőkör, mint frekvenciakiemelő elem és gyakorlati alkalmazásai.
Stabilizátorok. A soros és a párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az át-eresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői.
Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve.
Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői.

4. Erősítőtechnika

Az erősítők alkalmazásának célja. Az erősítők jellemzése: bemeneti és kimeneti ellenállás, átvitelek.
Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények. A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel (négypólus modell). Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. A kisjelű és a nagyjelű erősítő fogalma.
Problémák az erősítők működésében: zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői.
Zajok és torzítások mértékének jellemzése: torzítási és zajtényezők. Zajok és torzítások csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban.
A negatív visszacsatolás elve.

Kisjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

- Bipoláris- és unipoláris tranzisztoros erősítő alapkapsolásai működésének vizsgálata.
 - Munkaponti adatok értelmezése.
 - Egyenáramú munkapont-beállítási feladatok elvégzése.
- Váltakozó áramú jellemzők meghatározása katalógusadatok alapján.
 - A kapcsolásban szereplő egyenjelleválasztó és hidegítő kondenzátorok, valamint az erősítőelem szórt kapacitásainak hatása a kis és a nagyfrekvenciás tartományban.
 - Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban.
 - Sáv szélesség fogalma (konkrét számítások nélkül)
 - Szélessávú erősítés fogalma, a frekvenciakompenzálás megvalósításai.

Nagyjelű erősítők diszkrét erősítőelemekkel:

- A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük. A kivezérelhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalma. Integrált műveleti erősítő felépítése és alkalmazása. Integrált műveleti erősítő: blokkvéma, jellemző paraméterei (nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti ofsztet áram, bemeneti ofsztet feszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sáv szélesség).

Az ideális műveleti erősítő jellemzői. Alapkapsolások műveleti erősítővel. Nem invertáló alapkapsolás.
Erősítőjellemezők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás. Invertáló alapkapsolás.
Erősítőjellemezők: visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás.

Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük:

- Különbségképző áramkör,
- Előjelfordító feszültségösszegző áramkör,
 - Váltakozó feszültségű erősítők,
 - Aktív szűrőkapcsolások,
- Műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában,
 - Integráló műveleti erősítő kapcsolása.
 - Differenciáló műveleti erősítő kapcsolása

– Komparátorok, A/D- és D/A-átalakítók, felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.



<p>5. Négypólusok jellemzőinek mérése</p>	<p>Kész áramkörök jellemzőinek mérése, adott mérési utasítás alapján valóságos és/vagy szimulált környezetben.</p> <p>Mérési jegyzőkönyv készítése elektronikus formában (Word, Excel).</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, csak ellenállást tartalmazó csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel.</p> <p>Fizikai négypólus paraméterek meghatározása méréssel, váltakozó áramú csillapítótagok esetében: bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, feszültség-, áram- és teljesítményátvitel.</p> <p>Átviteli karakterisztika felvétele a frekvencia függvényében.</p> <p>Hibás áramkörök hibáinak megkeresése méréssel, javítás, dokumentálás.</p> <p>Kisprojektek: kész áramkörök adott jellemzőinek méréséhez mérési utasítás készítése, a szükséges mérőeszközök kiválasztása, a mérés elvégzése, dokumentálása.</p>	<p>6. Félvezető diódák működésvizsgálata és alkalmazásai</p>	<p>Karakterisztikák felvétele valóságos és/vagy szimulációs méréssel, dokumentálás.</p> <p>Rétegdíoda karakterisztikájának mérése</p> <p>Nyitó- és záróirányú karakterisztika felvétele.</p> <p>Dióda ellenőrzése multiméterrel.</p> <p>Egyenirányító kapcsolások építése: egyutas, kétutas és hídkapcsolású egyenirányítók kapcsolásai, jelalak mérése oszcilloszkóppal.</p> <p>Szűrőkondenzátorok hatásának mérése, bűgőfeszültség meghatározása oszcilloszkóppal.</p> <p>Diódás kettősvágó áramkör vizsgálata: fázis- és amplitúdóhelyes jelalakok felvétele méréssel.</p> <p>Hibakeresés</p>
--	--	---	--

<p>7. Erősítők építése és mérése</p>	<p>Erősítőkapcsolások építése és mérése a valóságban és/vagy szimuláció segítségével, dokumentálás.</p> <p>Közös emitteres és közös bázisú alapkapsolások építése.</p> <p>Munkapont beállításának ellenőrzése méréssel.</p> <p>Kivezérelhetőség, feszültségerősítés, alsó és felső határfrekvencia meghatározása méréssel.</p> <p>Invertáló és nem invertáló DC és AC alapkapsolások építése.</p> <p>Ofszetkompenzálás megvalósítása, be- és kimeneti áram és feszültség meghatározása. Erősítés meghatározása méréssel.</p> <p>Frekvenciaátviteli jelleggörbe felvétele.</p> <p>Műveleti erősítős összeadó és kivonó áramkör építése.</p> <p>Be- és kimeneti jelek mérése.</p> <p>Stabilizált tápegység vizsgálata (disszipatív, kapcsolóüzemű, DC-DC).</p> <p>Hibakeresés.</p>
---	--



DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK

A tantárgy tanításának célja a digitális technikai alapfogalmak, a kettes és tizenhatos számrendszer, a logikai függvények (egyszerűsítésük, realizálásuk), valamint az összetett logikai hálózatok (kombinációs, aszinkron és szinkron) megismertetése és gyakorlati alkalmazásának elsajátíttatása.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Analóg és digitális jeleket különböző számrendszerekbe átszámol.	Ismeri az analóg és a digitális jelek közti kapcsolatot, a tízes, kettes és tizenhatos számrendszerek közötti átváltás menetét.	Teljesen önállóan.	Munkáját tartalmilag és formailag is igényesen végzi. Bemutatójában, magyarázatában figyelembe veszi a hallgató igényeit, elvárásait.	Irodai szoftverek használata a dokumentáció elkészítéséhez.
Felismeri a gyakorlatban előforduló kódokat, 8 biten átszámításokat végez.	Ismeri a különböző kódolási módszereket és alkalmazásuk területeit. Ismeri a gyakorlatban előforduló kódolási típusokat.	Instrukció alapján részben önállóan.	Feladatát körültekintően, felelősségteljesen végzi, betartva a biztonságos munkavégzés szabályait.	
Négyváltozós logikai feladatokat egyszerűsít, realizál NAND és NOR kapukkal.	Ismeri a logikai alpműveleteket (AND, OR, NAND, NOR, XOR, XNOR, NOT), Boole algebrai azonosságait, a négyváltozós függvények egyszerűsítésének menetét.	Teljesen önállóan.	A dokumentáció készítésénél törekszik arra, hogy a dokumentum világos, és szabatos, az ismertett folyamat pedig reprodukálható legyen.	



DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK – 72 óra, az Iskolában, tanteremben – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Digitális Áramkörök 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei	14	4	0	0	18
	2. Gyakorlati kódolások	14	4	0	0	18
	3. Logikai függvények és egyszerűsítésük	14	4	0	0	18
	4. Kombinációs hálózatok vizsgálata	14	4	0	0	18

DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK GYAKORLAT – 72 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

Digitális Áramkörök Gyakorlat 72 óra	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
	1. A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei	0	0	4	14	18
	2. Gyakorlati kódolások	0	0	4	14	18
	3. Logikai függvények és egyszerűsítésük	0	0	4	14	18
	4. Kombinációs hálózatok vizsgálata	0	0	4	14	18

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



DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK – 72 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület témakörei

1. A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei	<p>Az analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0”, „1”.</p> <p>A működés leírását és kommunikációját támogató számrendszerek.</p> <p>Tíz-es (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai.</p> <p>A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban.</p>	2. Gyakorlati kódolások	<p>A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok.</p> <p>Kód és kódolás fogalma.</p> <p>BCD-, Johnson- és Gray-kódok.</p> <p>A kettes komplementum jellemzői, gyakorlati alkalmazása.</p>
--	---	--------------------------------	--

3. Logikai függvények és egyszerűsítésük	<p>Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal.</p> <p>Egy eredményű (biztos „0”, biztos „1”, ismétlés; negáció), két eredményű (AND, OR, NAND, NOR, XOR).</p> <p>A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: Boole algebradefiníciója, szerepe a digitális technikában.</p> <p>Boole algebra-alaptörvényei és azonosságai.</p> <p>A Boole-algebra alkalmazása, többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése.</p> <p>Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapuáramköri szimbólumokkal.</p> <p>Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) rajzjelei (európai, amerikai jelölések).</p> <p>Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások.</p> <p>Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására, felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal.</p> <p>Hazardok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.</p>	4. Kombinációs hálózatok vizsgálata	<p>Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök.</p> <p>Alapfeladataik, alkalmazási területeik.</p>
---	---	--	---



DIGITÁLIS ÁRAMKÖRÖK GYAKORLAT – 72 óra, az Iskolában – tantárgy tanulási terület témakörei

1. A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramkörei	<p>Az analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0”, „1”.</p> <p>A működés leírását és kommunikációját támogató számrendszerek.</p> <p>Tíz-es (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai.</p> <p>A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban.</p>	2. Gyakorlati kódolások	<p>A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok.</p> <p>Kód és kódolás fogalma.</p> <p>BCD-, Johnson- és Gray-kódok.</p> <p>A kettes komplement jellemzői, gyakorlati alkalmazása.</p>
--	---	--------------------------------	--

3. Logikai függvények és egyszerűsítésük	<p>Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal. Egy eredményű (biztos „0”, biztos „1”, ismétlés; negáció), két eredményű (AND, OR, NAND, NOR, XOR).</p> <p>A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: Boole algebradefiníciója, szerepe a digitális technikában.</p> <p>Boole algebra-alaptörvényei és azonosságai.</p> <p>A Boole-algebra alkalmazása, többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése.</p> <p>Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapuáramköri szimbólumokkal.</p> <p>Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) rajzjelei (európai, amerikai jelölések).</p> <p>Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások.</p> <p>Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására, felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal.</p> <p>Hazardok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.</p>	4. Kombinációs hálózatok vizsgálata	<p>Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök.</p> <p>Alapfeladataik, alkalmazási területeik.</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>
--	---	----------------------	--	----------------------	---



A PROGRAMOZÁS ALAPJAI GYAKORLAT

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanuló elsajátítsa a programkészítés alapvető lépéseit. Képes legyen a felvetett probléma megoldásához megfelelő lépéssorozatot (algoritmust) készíteni, a programot az algoritmus leírása alapján és egy adott fejlesztői környezetben is elkészíteni, működését ellenőrizni, a szintaktikai és szemantikai hibákat javítani. További cél, hogy megtanuljon a feladat megoldásához – idegen nyelven is – információkat keresni és feldolgozni, valamint csoportban és önállóan dolgozni.

A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Alapszintű kódolást végez segítő weboldalak használatával.	Ismeri a kódolás megismerését segítő weboldalak elérhetőségét, kezelését.	Instrukció alapján részben önállóan.	Nyitott a megoldandó programozási feladatok megértésére, motivált azok sikeres megoldásában.	Kódolást segítő weboldalak keresése, használata.
Alapszintű kódolást végez segítő eszközök használatával.	Ismeri a vizuális programozás kellékeit.			Fejlesztői környezet, súgó és példa-megoldások használata.
Feltelepíti a fejlesztői környezetet.	Ismeri a programtelepítés lépéseit és feltételeit.	Teljesen önállóan		Szoftver legális beszerzése, operációs rendszer telepítése.
Alapszintű programokat tervez, kódol.	Ismeri a program-tervezés és kódolás lépéseit. Ismeri az adott programozási nyelv adatkezelési, vezérlési, fájlkezelési, függvénykezelési, fájlkezelési lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan.		Programleírások készítése, programozási nyelv és környezet kiválasztása és használata.



Ellenőrzi a program működését, teszteléseket végez, hibát keres és javít.	Ismeri a hibaüzeneteket, a hibakeresési módszereket.	Instrukció alapján részben önállóan.		
Elkészíti a felhasználói és fejlesztői program dokumentációját.	Ismeri a program-dokumentációk tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan.		Irodai szoftverek használata

A PROGRAMOZÁS ALAPJAI GYAKORLAT – 72 óra, a Duális képzőhelyen – tantárgy tanulási terület tartalmi elemei

	A tantárgy témakörei	Iskolában		Duális képzőhelyen		Σ
		T	GY	T	GY	
Digitális Áramkörök Gyakorlat 72 óra	1. A tantárgy témakörei	0	0	0	6	6
	2. Programozási nyelvek	0	0	0	6	6
	3. A változók használata	0	0	0	4	4
	4. Adatkezelés	0	0	0	6	6
	5. A programkészítés lépései	0	0	0	6	6
	6. Vezérlési szerkezetek használata	0	0	0	8	8
	7. Fájelkezelés	0	0	0	4	4
	8. Függvények kezelése	0	0	0	8	8
	9. Projektfeladat	0	0	0	24	24



**A PROGRAMOZÁS ALAPJAI GYAKORLAT – 72 óra, a Duális képzőhelyen
– tantárgy tanulási terület tartalmi elemei**

1. Bevezetés a programozásba	<p>Ismerkedés a kódolás alapvető lépéseinek elsajátítását segítő weboldallal (pl. code.org, codecademy.org stb.) és eszközökkel (Scratch, ApplInventor, micro:bit, Legorobots, programozható drón, Packet Tracer - IoT stb)</p> <p>Feladatok megoldása a lépések, lépéssorozat meghatározásával, programozási nyelv használata nélkül, a segítő weboldal vagy eszközök által kínált vizuális programozási (pl. blokkalapú programozási) lehetőségekkel</p> <p>Egyszerű mobilalkalmazások készítése, robot irányítása, egyszerű IoT feladatok megoldása</p> <p><i>Ebben a témakörben már célszerű használni a további témakörök egyes tartalmi részeit, fogalmait, elnevezéseit (változó, értékadás, ciklus stb.).</i></p>	2. Programozási nyelvek	<p>A programozási nyelvek áttekintése és csoportosítása tulajdonságaik, felhasználási területeik alapján.</p> <p>Magas szintű, erősen típusos programozási nyelvek (pl. C++, Python) fejlesztői környezetének kezelése, tesztforrásprogram létrehozása, fordítása, futtatása.</p>	3. A változók használata	<p>A változó (és a konstans) fogalma, a memóriefoglalás megértése.</p> <p>Változók deklarációja és definíciója, névadási szabályok alkalmazása.</p> <p>Változók kezdőértékének és pillanatnyi értékének megkülönböztetése.</p> <p>Egyszerű adattípusok használata: logikai, karakter, valós, mutató.</p> <p>Összetett adattípusok használata: tömb (vektor), karakterlánc, többdimenziós tömb (mátrix), struktúra (rekord)</p>
-------------------------------------	---	--------------------------------	---	---------------------------------	--

4. Adatkezelés	<p>Értékadás, kifejezések</p> <p>Kifejezések kiértékelési szabályainak alkalmazása, precedenciaszintek vizsgálata a gyakorlatban.</p> <p>Aritmetikai és logikai műveletek végrehajtása.</p> <p>Adatok beolvasása és kivitele, standard I/O-perifériák kezelése.</p> <p>Véletlen számok generálása.</p>	5. A programkészítés lépései	<p>Az adott probléma meghatározása, specifikációk megadása.</p> <p>A megoldás algoritmusának elkészítése leírnyelven vagy folyamatábrával.</p> <p>Programkód készítése leírnyelv vagy folyamatábra alapján.</p> <p>Program futtatása, tesztelése, módszeres hibakeresés, nyomkövetéses hibakeresés, hiba javítása.</p> <p>Programdokumentáció készítése.</p>	6. Vezérlési szerkezetek használata	<p>A szekvencia, vagyis az utasítások végrehajtási sorrendje.</p> <p>Utasításblokkok, utasítások egymásba ágyazása.</p> <p>Egy- és többirányú elágazások (szelekció) használata egyszerű és összetett feltételekkel.</p> <p>Számláló, előltesztelő és hátultesztelő ciklusok (iteráció) használata egyszerű és összetett feltételekkel.</p>
-----------------------	--	-------------------------------------	--	--	---



7. Fájlkezelés	<p>Bináris és szöveges fájlok felépítésének vizsgálata.</p> <p>Fájl megnyitása olvasásra, írásra, módosításra.</p> <p>Fájl megnyitásának ellenőrzése.</p> <p>Fájlból olvasás, fájlba írás.</p> <p>Fájl végének figyelése, pozicionálás fájlban.</p> <p>Fájl lezárása.</p>	8. Függvények kezelése	<p>Paraméter nélküli függvények definiálása, a visszatérési érték meghatározása, függvény végrehajtása függvényhívással.</p> <p>A lokális és globális változók szerepének megértése, definiálása, használata.</p> <p>Paraméteres függvények definiálása, paraméter átadása függvényhíváskor.</p> <p>Formális és aktuális paraméterek megkülönböztetése.</p>	9. Projektfeladat	<p>Választott feladat megvalósítása: algoritmus elkészítése leírónyelven vagy folyamatábrával, a program kódolása, tesztelése, hibaellenőrzés és javítás elvégzése.</p> <p>Programdokumentáció elkészítése.</p> <p><i> Javasolt más szakmai tantárgyak témaköreinek feldolgozása vagy a témakörökhöz – realizált berendezéshez... – kapcsolódó segédprogram elkészítése.</i></p>
-----------------------	---	-------------------------------	---	--------------------------	--

```

remove_list_entry(entry)
{
    prev = NULL;
    walk = head;

    // Walk the list

    while (walk != entry) {
        prev = walk;
        walk = walk->next;
    }

    // Remove the entry by updating the
    // head or the previous entry

    if (!prev)
        head = entry->next;
    else
        prev->next = entry->next;
}

```

```

remove_list_entry(entry)
{
    // The "indirect" pointer points to the
    // *address* of the thing we'll update

    indirect = &head;

    // Walk the list, looking for the thing that
    // points to the entry we want to remove

    while ((*indirect) != entry)
        indirect = &(*indirect)->next;

    // .. and just remove it
    *indirect = entry->next;
}

```



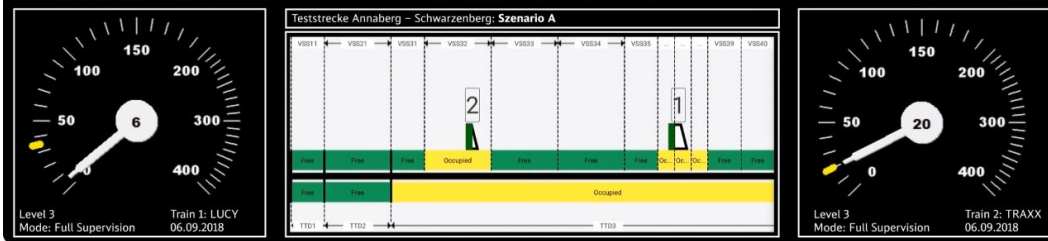
MEGJEGYZÉSEK, KIEGÉSZÍTÉSEK

A large rectangular area with a light gray background and a black border, containing numerous horizontal dotted lines for writing.



12. ÉVFOLYAM

2025/2026	18 hét	7 óra	7 óra	18 hét	7 óra	7 óra
	FÉLÉVBEN	SZAKMAI ELMÉLET AZ ISKOLÁBAN		FÉLÉVBEN	SZAKMAI GYAKORLAT A DUÁLIS KÉPZŐHELYEN	



```
Python gfg
File Edit Format Run
>>> print("Under Construction\n")
```

13. ÉVFOLYAM

2026/2027	18 hét	7 óra	7óra	18 hét	7óra	7 óra
	FÉLÉVBEN	SZAKMAI ELMÉLET AZ ISKOLÁBAN		FÉLÉVBEN	SZAKMAI GYAKORLAT A DUÁLIS KÉPZŐHELYEN	



```
Python gfg
File Edit Format Run
>>> print("Under Construction\n")
```





A vizsgatevékenység leírása

Szakma megnevezése: **Közlekedésautomatikai technikus**

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

- A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.
- Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: **Közlekedésautomatikai technikus szakmai ismeret**

A vizsgatevékenység leírása:

1. vizsgarész (40%)	Elektromechanikus, jelfogófüggéses állomási, vonali biztosítóberendezések. Vasúti biztosítóberendezési kapcsolási rajz alapján az elektromechanikus és jelfogófüggéses biztosítóberendezési áramkör működésére vonatkozó 8 db feleletválasztós kérdés.
2. vizsgarész (60%)	Elektromechanikus és jelfogófüggéses rendszerű állomási vagy vonali biztosítóberendezések, biztosítóberendezési elvek és előtervek. Állomási biztosítóberendezési műszaki leírás, előtervi dokumentáció alapján biztosítóberendezési rendszerismeretre és vizsgálatra irányuló 12 db feleletválasztós kérdés e témakörből.
Mindegyik feladattípus esetében az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t. Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik. A két vizsgarészből egybefüggő feladatsor készül. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40% -át elérte.	

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **90 perc**.

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



Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: **Közlekedésautomatikai technikus projektfeladat**

A vizsgatevékenység leírása:

<p>1. vizsgarész</p> <p>Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió.</p> <p>(40%)</p>	<p>A vizsgázó a tanulmányai alatt egy vasúti biztosítóberendezési részegység, vagy szerkezeti elemével kapcsolatban vizsgálati, szabályozási eljárást készít.</p> <p>A portfólióban bemutatja a projektmunkához kapcsolódó technológiákat, munkafolyamatokat, és dokumentációs eljárást. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal. A portfólió kötelező mellékleti eleme a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása.</p>	
	<p>A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:</p>	
	<p>A vizsgázó képes a megfelelő mérőműszerek, eszközök kiválasztásával, és alkalmazásával, valamint a vizsgálati módszer megválasztásával a vizsgálati eljárás lebonyolítására.</p>	<p>10%</p>
	<p>Elvégezte a technológiai utasítás alapján a vizsgált alkatrész, szerkezeti elem szabályozását és ellenőrzését, és dokumentálta az elvégzett műveleteket.</p>	<p>10%</p>
	<p>Ismeri és összefüggéseiben érti TB.1 sz. Utasításban meghatározott munkaműveleteket és azok időbeli gyakoriságát.</p>	<p>5%</p>
	<p>Ennek alapján meg tudta határozni az adott vasúti biztosítóberendezések fenntartáshoz szükséges erőforrások mennyiségét.</p>	<p>5%</p>
	<p>Előzetes projektfeladat bemutatása.</p>	<p>10%</p>
<p>2. vizsgarész</p> <p>Hibabehatárolás és hibaelhárítás.</p> <p>(60%)</p>	<p>A vizsgatevékenységnek tartalmaznia kell egy összetett vasúti biztosítóberendezési kapcsolási rajz alapján az adott vasúti biztosítóberendezésben, vagy annak részegységében előállított mechanikus vagy villamos meghibásodás meghatározását, annak elhárítását, és a hozzá tartozó szükséges dokumentáció elkészítését.</p>	
	<p>A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:</p>	
	<p>A vizsgázó képes a megfelelő mérőműszerek, eszközök kiválasztásával és alkalmazásával a hibahely behatárolására.</p>	<p>20%</p>
	<p>Összeállította a hibás alkatrész cseréjéhez szükséges alkatrészeket, szerszámokat, cseredarabot, munkavédelmi eszközöket és kicserélte a hibás alkatrészt.</p>	<p>15%</p>
	<p>Elvégezte a technológiai utasítás alapján a kicserélt alkatrész szabályozását, ellenőrzését, valamint dokumentálta az elvégzett műveleteket.</p>	<p>15%</p>
<p>A vizsgatevékenység szóbeli bemutatása.</p>	<p>10%</p>	
<p>A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.</p>		

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: **120 perc.**

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



A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: **A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.**

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- munkabiztonsági eszközök, felszerelések,
- egyéni védőfelszerelések,
- műszaki dokumentációk, irodatechnikai eszközök,
- kézi szerszámok, forrasztó berendezés,
- villamos mérőműszerek és eszközök,
- mechanikus mérőműszerek és eszközök,
- biztosítóberendezési mérőműszerek és eszközök,
- dominó rendszerű biztosítóberendezés és szerkezeti elemei,
- vonali biztosítóberendezés és szerkezeti elemei,
- váltóállító-, ellenőrző-, lezáró szerkezetek,
- foglaltságérzékelő szerkezeti elemek,
- külső téri biztosítóberendezési szerkezeti elemek.

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

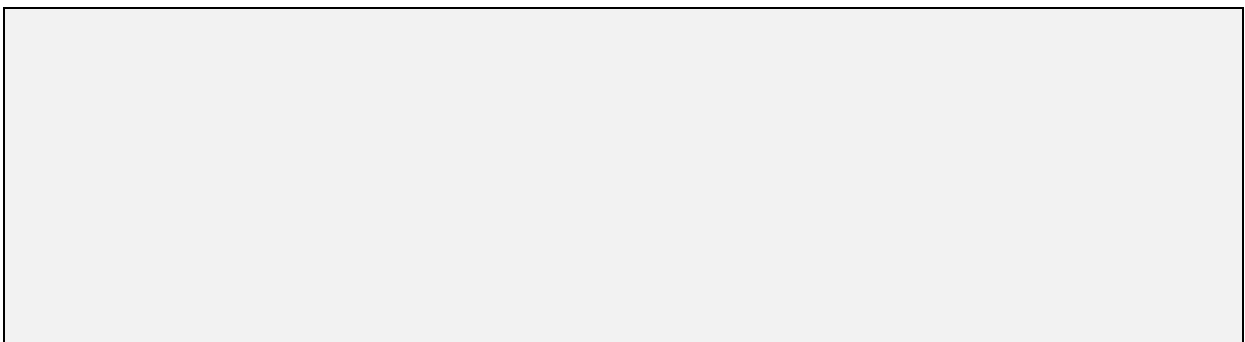
A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:

- **Ágazati alapvizsga: 20%,**
- **Szakmai vizsga: 80%.**

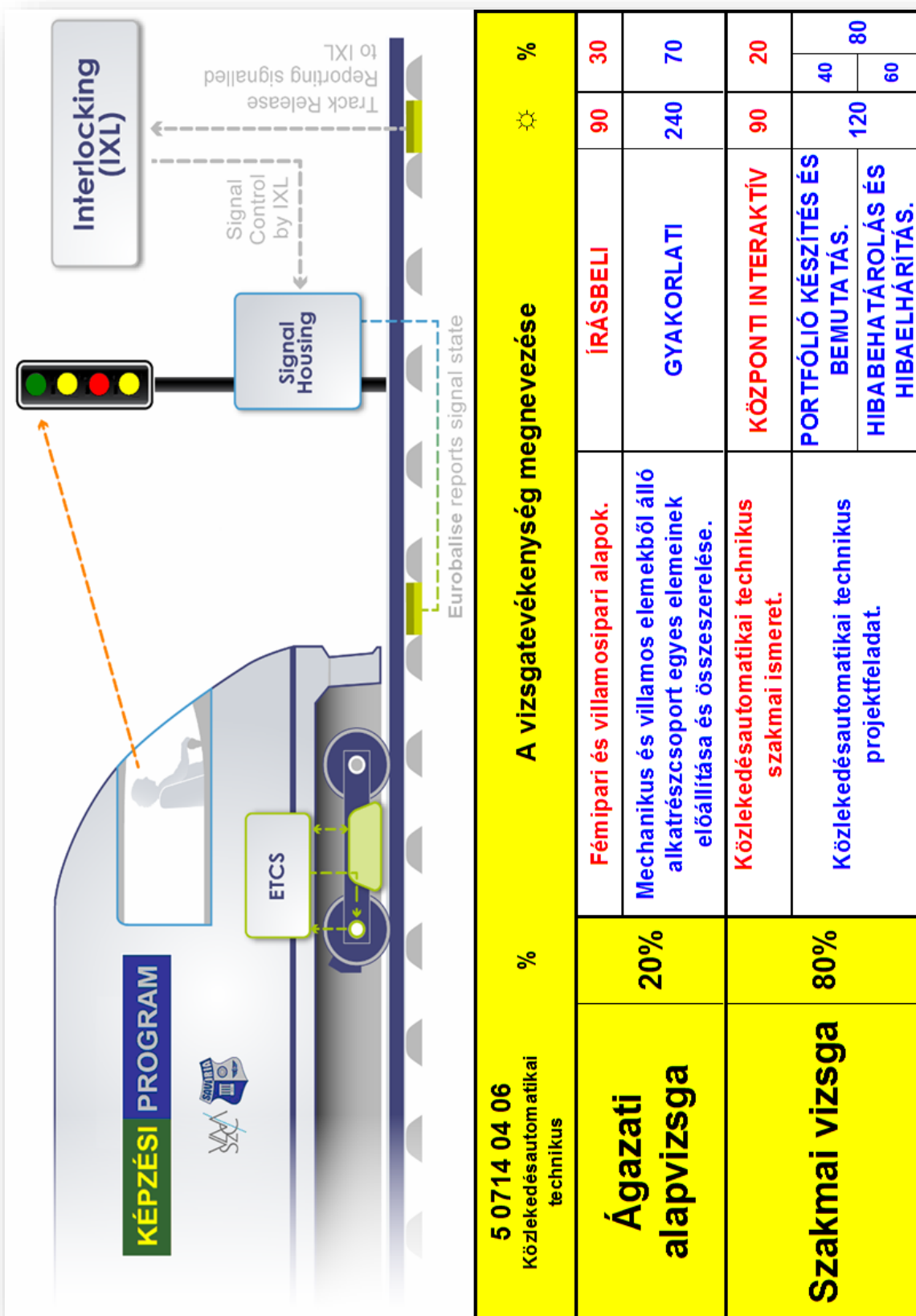
A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: -

A vizsgán számológép használható, de kizárólag olyan, amely nem programozható, adatok tárolására nem alkalmas.

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



VIZSGATEVÉKENYSÉGEK ÖSSZEFOGLALÁSA:



5 0714 04 06 Közlekedésautomatikai technikus		A vizsgatevékenység megnevezése		%	
Ágazati alapvizsga	20%	Fémipari és villamosipari alapok.	ÍRÁSBELI	90	30
		Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemek előállítására és összeszerelésére.	GYAKORLATI	240	70
Szakmai vizsga	80%	Közlekedésautomatikai technikus szakmai ismeret.	KÖZPONTI INTERAKTÍV	90	20
		Közlekedésautomatikai technikus projektfeladat.	PORTFÓLIÓ KÉSZÍTÉS ÉS BEMUTATÁS. HIBABEHATÁROLÁS ÉS HIBAELELTÉRÉS.	120	40 60

```
; Z80 Signing off  
ORG 0000H ; Set program origin to 0000  
HALT      ; So long, and thanks for all the opcodes  
END
```

