

**AUTOMATIKAI ÉS ELEKTRONIKAI ISMERETEK
ÁGAZATON BELÜLI SPECIALIZÁCIÓ SZAKMAI ÉRETTSÉGI VIZSGA**

I. RÉSZLETES ÉRETTSÉGI VIZSGAKÖVETELMÉNYEK

Az automatikai és elektronikai ismeretek ágazaton belüli specializáció szakmai érettségi vizsga részletes érettségi vizsgakövetelményei a XI. Villamosipar és elektronika ágazat következő szakképesítéseinek közös szakmai tartalmát veszik alapul:

- 54 523 01 Automatikai technikus,
- 54 523 02 Elektronikai technikus,
- 54 522 01 Erősáramú elektrotechnikus.

A) KOMPETENCIÁK

1. Olvasott szakmai szöveg megértése

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1. A szövegben olvasott fogalmak helyes értelmezése	Legyen képes megérteni az alapfogalmakhoz kötődő szakmai tartalmi elemeket, tévedésmentesen értelmezni.	
1.2. A szöveg szakmai tartalmának megértése	Legyen képes a szövegben szereplő fogalmak közötti összefüggések felismerésére, a szakmai tartalom megértésén keresztül a szöveg lényegének kiemelésére, a szövegben szereplő ismeretelemek rendszerezésére.	
1.3. Szakmai kommunikáció az olvasott szöveg alapján	Legyen képes a szóbeli tétel szövege alapján szakmailag helyes, rendszerezett feleletet előadni, a kérdésekre lényegre törően, pontosan válaszolni.	

2. Szakmai számolási készség

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1. A szakmai összefüggések, képletek, mértékegységek értelmezése	Legyen képes értelmezni az alapvető törvényszerűségeket, a feladat megoldásához szükséges képleteket, egyenleteket kiválasztani, a megfelelő mértékegységeket alkalmazni.	

2.2. A szakmai összefüggések, képletek, mértékegységek használata	Legyen képes a normál alakkal történő számolásra, a képletekbe történő pontos behelyettesítésre, az egyenletek rendezésére, a mértékegységek átváltására, az SI helyes használatára.	
2.3. A szakmai követelményeknek megfelelő pontosságú számolás	Legyen képes a számológép alkalmazására, a pontos érték megadására normál alakban és prefixumokkal, a kerekítés szabályainak alkalmazására.	

3. Villamos kapcsolási rajzok olvasása, értelmezése.

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. A villamos kapcsolási rajzok szabványos rajzjeleinek felismerése	Ismerje az elektrotechnikában, az elektronikában és az irányítástechnikában használatos rajzjeleket, jelöléseket, feliratokat és legyen képes azok rajzokon történő elhelyezésére, megnevezésére.	
3.2. A kapcsolási rajz alapján	Ismerje a kapcsolási rajzok, hatásláncok, blokkvázlatok szerkesztési szabályait, legyen képes az áramkör vagy az áramkör részeinek felismerésére, rajz alapján történő azonosítására.	

B) TÉMAKÖRÖK**1. Elektrotechnika**

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1. Villamos áramkör		
1.1.1. A villamos áramköri elemek fogalmai és jellemzői	<p>Ismerje az egyszerű villamos áramköri elemek – generátor, fogyasztó – jelölését és jellemzését ideális és valóságos esetben.</p> <p>Tudja definiálni a legfontosabb villamos mennyiségek (feszültség, áram, töltés, ellenállás, vezetőképesség) fogalmát, jellemzőit és mértékegységeit.</p> <p>Ismerje a feszültség és áram technikai irányainak jelölését fogyasztó és generátor esetében.</p> <p>Tudjon a mértékegységekkel átszámításokat végezni a prefixumok szerint.</p> <p>Legyen képes értelmezni és számításokat végezni az ellenállás megadott fizikai és geometriai paramétereinek segítségével.</p> <p>Legyen képes hőmérsékletfüggésre vonatkozó számításokat elvégezni.</p> <p>Ismerje az ellenállások fajtáit, szabványos jelölésmódjait és katalógusadatait.</p>	<p>Legyen tisztában az ellenállások negatív és pozitív hőfokfüggésével, azok gyakorlati vonatkozásaival, és alkalmazza ismereteit számításos feladatokban.</p>
1.1.2. Hálózatszámítási módszerek és alkalmazásuk	<p>Legyen képes ismertetni Ohm törvényét.</p> <p>Legyen képes ismertetni az egyenáramú hálózatok csomópontokra és hurkokra vonatkozó Kirchhoff törvényeit.</p> <p>Tudja alkalmazni az Ohm és a Kirchhoff törvényeket egyszerűbb hálózatok jellemzőinek számításánál.</p>	<p>Ismerje a csillag-delta átalakítás lehetőségét.</p> <p>Tudja definiálni a feszültségosztás és az áramosztás törvényét.</p> <p>Legyen képes az egyenáramú hálózat adott jellemzőjének kiszámításához megtalálni a szükséges hálózatszámítási módszert.</p>

	<p>Legyen képes számítással meghatározni az ellenállások soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásainál az eredő ellenállást.</p> <p>Tudja ismertetni a feszültségosztás és az áramosztás törvényét.</p> <p>Legyen képes számításokat végezni egyszerűbb feszültség és áramosztó áramkörökön.</p>	<p>Tudja alkalmazni a szuperpozíció elvét több generátoros hálózatokban.</p>
<p>1.1.3. Passzív és aktív hálózatok</p>	<p>Tudjon számításokat végezni terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolásokban.</p> <p>Legyen képes értelmezni az alaplínia jellemzőit, továbbá számítással meghatározni az előtét- és a sönt ellenállásokat.</p> <p>Legyen tisztában a kiegyenlített Wheatstone híd jellemzőivel és alkalmazásával.</p> <p>Tudja ismertetni az ideális, a valóságos feszültség generátor jellemzőit (belső ellenállás, forrásfeszültség).</p> <p>Legyen képes értelmezni a villamos munka és a villamos teljesítmény fogalmát és mértékegységeit.</p> <p>Tudjon számítással meghatározni villamos munkát és teljesítményt.</p> <p>Legyen képes számításokat végezni terhelt valóságos feszültséggenerátoros kapcsolásokban (kapocsfeszültség, terhelő áram, hasznos teljesítmény, veszteségi teljesítmény, megtermelt teljesítmény).</p> <p>Ismerje a hatásfok fogalmát és számításának módját. Legyen képes elmagyarázni az illesztés fogalmát és gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Legyen képes számítással meghatározni az egyszerűbb</p>	<p>Legyen képes számítással meghatározni egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok feszültség és áramgenerátoros helyettesítő képét (Thevenin, Norton).</p> <p>Legyen tisztában a Norton és a Thevenin helyettesítő képek közötti kapcsolattal.</p> <p>Tudjon számításokat végezni a generátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásaira.</p>

	<p>aktív kétpólusok feszültség és áramgenerátoros helyettesítő képét.</p> <p>Tudja felrajzolni a feszültség- és az áramgenerátorok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton).</p> <p>Legyen tisztában a Norton és a Thevenin helyettesítő képek közötti kapcsolattal.</p>	
1.1.4. A villamos áram hatásai	<p>Tudja csoportosítani a villamos áram hatásait (hőhatás, vegyi hatás, élettani hatás, mágneses hatás).</p> <p>Ismerje a villamos energia és a hőenergia közötti kapcsolatot, és értelmezze a fajhő fogalmát.</p> <p>Tudjon felsorolni hőhatáson alapuló jellemző gyakorlati alkalmazásokat (fűtés, melegítés, biztosítók, hűtőbordák).</p> <p>Ismerje a villamos áram fénytechnikai alkalmazásait (izzó, fénycső).</p> <p>Ismerje a folyadékok vezetési mechanizmusát, az anyagok kiválasztásának folyamatát.</p> <p>Tudja ismertetni Faraday törvényét.</p> <p>Legyen képes bemutatni az elektrolízis jellemző gyakorlati alkalmazási lehetőségeit (fémek kiválasztása, galvanizálás).</p> <p>Legyen tisztában a villamos áram kedvező és kedvezőtlen élettani hatásaival.</p> <p>Ismerjen az áram mágneses hatásával kapcsolatos gyakorlati alkalmazásokat.</p>	<p>Tudjon vezeték méretezni feszültségesésre és melegedésre.</p> <p>Tudjon felsorolni hőhatáson alapuló jellemző gyakorlati alkalmazásokat (fűtés, melegítés, biztosítók, hűtőbordák).</p> <p>Ismerje a villamos áram fénytechnikai alkalmazásait (izzó, fénycső).</p> <p>Ismerje a galvánelem, az akkumulátor felépítését, működését, fajtáit, alkalmazásait.</p> <p>Legyen tisztában a villamos áram kedvező és kedvezőtlen élettani hatásaival.</p> <p>Tudja értelmezni az állandó mágnes, illetve az árammal átjárt vezető mágneses tere közötti kapcsolatot.</p> <p>Ismerjen az áram mágneses hatásával kapcsolatos gyakorlati alkalmazásokat.</p>
1.2. Villamos tér		
1.2.1. A villamos erőtér jelenségei, jellemzői	<p>Legyen képes értelmezni az atom elemi részecskéinek egymásra gyakorolt taszító és vonzó hatását.</p>	<p>Legyen képes értelmezni az atom elemi részecskéinek egymásra gyakorolt taszító és vonzó hatását.</p>

	<p>Legyen képes kifejtteni a kisülés, a csúcshatás, az átütés, az elektromos megosztás, és az árnyékolás gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Tudja ismertetni Coulomb törvényét, és legyen képes számításokat végezni a Coulomb törvény segítségével.</p> <p>Tudja ismertetni a villamos erőtér fogalmát és tudja értelmezni jellemzőit (töltés, erőtér, erő, térerősség, feszültség, eltolás).</p> <p>Tudja értelmezni a homogén tér fogalmát.</p> <p>Legyen képes alkalmazni a villamos tér jellemzői közötti összefüggéseket pontszerű töltés terében és homogén térben. Legyen képes térerősség vonalakkal szemléltetni a villamos erőteret, és annak homogén változatát (két azonos illetve ellentétes töltésű gömb, töltött gömb és a földfelszín, két töltött, egymással párhuzamos síklemez).</p> <p>Tudja ismertetni a szigetelő anyagok jellemzőit.</p> <p>Legyen képes alkalmazni a számításokban a dielektromos állandót (vákuum dielektromos állandója, anyagok relatív dielektromos állandója).</p>	<p>Legyen képes kifejtteni a kisülés, a csúcshatás, az átütés, az elektromos megosztás, és az árnyékolás fogalmát és gyakorlati jelentőségét.</p>
1.2.2. Kondenzátor jellemzői	<p>Tudja ismertetni a kapacitás fogalmát, ismerje mértékegységét és a gyakorlatban alkalmazott prefixumokat.</p> <p>Legyen képes a síkkondenzátor kapacitásának kiszámítására geometriai adatok és az alkalmazott szigetelőanyag dielektromos állandója alapján.</p> <p>Legyen tisztában az eredő kapacitás kiszámításával soros,</p>	<p>Tudja számítani a kapacitív feszültségosztó jellemzőit.</p> <p>Ismerje a kondenzátorok töltési és kisütési folyamatát leíró időfüggvények diagramjait.</p> <p>Legyen képes kiszámítani a kondenzátorban tárolt energia értékét.</p> <p>Ismerje a kondenzátorok veszteségeit, tudja értelmezni katalógus adataikat állandó és</p>

	<p>párhuzamos és vegyes kapcsolódású kondenzátoroknál.</p> <p>Ismerje a kondenzátorok töltési és kisütési folyamatát leíró időfüggvények diagramjait.</p> <p>Legyen képes értelmezni és számítani az időállandót töltési és kisütési folyamat esetében.</p> <p>Ismerje a kondenzátorok veszteségeit, tudja értelmezni katalógus adataikat állandó és változtatható kapacitások esetében.</p>	<p>változtatható kapacitású kondenzátorok esetében.</p>
1.3. Mágneses tér		
1.3.1. A mágneses erőter jellemzői	<p>Ismerje az egyenes árammal átjárt vezetők közötti erőhatásokat és az egyenes vezető környezetében lévő árammal átjárt vezető keretre gyakorolt forgatónyomatékat, iránymeghatározással is.</p> <p>Tudja ismertetni a mágneses erőter fogalmát és értelmezni számszerű jellemzőit és irányait (gerjesztés, térerősség, indukció, fluxus).</p> <p>Ismerje a vákuum mágneses permeabilitásának fogalmát.</p> <p>Tudja értelmezni a gerjesztési törvényt.</p> <p>Legyen képes indukcióvonalakkal szemléltetni a mágneses erőteret egyenes árammal átjárt vezető és egyenes tekercs esetén.</p> <p>Tudja értelmezni a diamágneses, a paramágneses és a ferromágneses anyagok jellemzőit.</p> <p>Tudja bemutatni a ferromágneses anyagok mágnesezési görbét, és tudja értelmezni a permeabilitás és a hiszterézis fogalmát.</p>	<p>Legyen képes indukcióvonalakkal szemléltetni a mágneses erőteret egyenes árammal átjárt vezető, vezető keret, egyenes tekercs és torroid esetén.</p> <p>Tudjon számításokat végezni mágneses térben lévő árammal átjárt vezetőre ható erő (vezető keretre ható forgatónyomaték) meghatározására.</p> <p>Legyen képes számítással meghatározni egyszerű mágneses körök alapjellemezőit.</p>

	<p>Legyen képes összehasonlítani a keménymágneses és a lágymágneses anyagokat.</p> <p>Tudjon számításokat végezni mágneses térben lévő árammal átjárt vezetőre ható erő meghatározására.</p> <p>Legyen képes az erőhatások irányának meghatározására.</p>	
1.3.2. Elektromágneses indukció	<p>Tudja értelmezni az elektromágneses indukció, a mozgási, a nyugalmi, az önindukció, a kölcsönös indukció és az indukált feszültség fogalmát, jellemzőit.</p> <p>Tudja ismertetni az önindukciós tényező (induktivitás) fogalmát, a tekercs adataitól való függését és mértékegységét.</p> <p>Tudja értelmezni idődiagramok alapján az induktivitás be- és kikapcsolásánál fellépő jelenségeket és az időállandó fogalmát.</p> <p>Legyen tisztában az eredő induktivitás kiszámításával soros és párhuzamos kapcsolódású tekercseknél.</p> <p>Tudja értelmezni az indukált feszültség nagyságát meghatározó indukciótörvényt és az indukált feszültség irányát meghatározó Lenz törvényt.</p>	<p>Legyen tisztában az eredő induktivitás kiszámításával soros, párhuzamos és vegyes kapcsolódású tekercseknél.</p> <p>Legyen tisztában az induktivitás energiáját meghatározó tényezőkkel.</p> <p>Tudja értelmezni a szkinhatás és az örvényáramok gyakorlati vonatkozásait.</p>
1.4. Váltakozó áramú hálózatok		
1.4.1. Szinuszosan váltakozó mennyiségek jellemzői	<p>Tudja ismertetni és értelmezni a szinuszos váltakozó mennyiség jellemzőit (amplitúdó, frekvencia, körfrekvencia, periódus idő, pillanatnyi érték, fázisszög).</p> <p>Ismerje a váltakozó mennyiségek ábrázolási módszereit (idődiagram, vektordiagram).</p>	

	<p>Legyen képes különböző fázishelyzetű feszültségek, vagy áramok vektorábrával történő ábrázolására és összegzésére.</p> <p>Tudja értelmezni és kiszámítani a váltakozó mennyiség középértékeit.</p> <p>Ismerje az ohmos ellenállás, a kondenzátor és a tekercs viselkedését váltakozó áramú körben (Feszültség és áram fázishelyzete).</p> <p>Legyen tisztában az induktív és a kapacitív reaktancia, az impedancia és az admittancia fogalmával.</p> <p>Tudja kiszámítani a kapacitív és az induktív reaktancia értékét az alkatrész jellemzőkből és a frekvenciából.</p>	
<p>1.4.2. Váltakozó áramú hálózatok számítási módszerei</p>	<p>Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök feszültség–áram vektorábráit.</p> <p>Legyen képes számításokat elvégezni soros és párhuzamos RL, RC és RLC áramkörökön a vektorábrák segítségével (Részfeszültségek, ágáramok, fázisszög).</p> <p>Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC impedancia, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörökre admittancia vektorábráit.</p> <p>Tudja meghatározni az eredő impedanciát vagy admittanciát és a fázisszöget.</p> <p>Legyen képes az RL és RC kapcsolások határfrekvenciáinak számítására.</p> <p>Tudja értelmezni a látszólagos a hatásos és a meddő teljesítmény fogalmát és mértékegységeit.</p>	<p>Legyen képes vegyes kapcsolású RLC áramkörök vektorábráinak megszerkesztésére.</p> <p>Tudja ábrázolni a soros és a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök impedanciájának és fázisszögének frekvenciafüggését.</p> <p>Tudja felrajzolni és értelmezni az alul- és felüláteresztő szűrő kapcsolásokat és átviteli jelleggörbéiket.</p> <p>Tudja értelmezni a látszólagos, a hatásos, a meddő teljesítmény fogalmát és mértékegységeit.</p> <p>Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök teljesítmény–vektorábráit.</p> <p>Tudja ismertetni a fázisjavítás fogalmát, módszerét és megvalósítását.</p> <p>Legyen képes terhelte rezgőkör jellemzőinek meghatározására</p>

	<p>Legyen képes felrajzolni a soros RL, RC és RLC, illetve a párhuzamos RL, RC és RLC áramkörök teljesítményvektorábráit.</p> <p>Tudjon számításokat végezni a teljesítményekkel kapcsolatban, ismerje a teljesítménytényező fogalmát.</p> <p>Tudja értelmezni a tekercsek jósági tényezőjét és a kondenzátorok veszteségi tényezőjét.</p> <p>Legyen képes soros és párhuzamos veszteségi ellenállást számolni.</p> <p>Ismerje a rezgőkörök fogalmát, valamint tudja felrajzolni a soros és a párhuzamos rezgőkörök rezonanciagörbéit.</p> <p>Legyen képes definiálni a rezonancia frekvenciát, a veszteségi ellenállást, a jósági tényezőt, a rezonancia impedanciát, a sávzélességet.</p> <p>Tudjon terheletlen soros és párhuzamos rezgőkörrel kapcsolatos számításokat végezni.</p> <p>Tudja kifejteni a rezgőkörök gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit.</p>	(terhelt jósági tényező, terhelt sávzélesség).
1.4.3. Többfázisú hálózatok és gyakorlati alkalmazásuk	<p>Tudja értelmezni a háromfázisú rendszer fogalmát, jellemzőit (fázistekercsek, fázis feszültségek, vonali feszültségek, teljesítmény, csillagpont, csillagkapcsolás, háromszögkapcsolás, szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés).</p> <p>Ismerje a háromfázisú rendszer előnyeit és gyakorlati alkalmazásait.</p> <p>Tudja csoportosítani a villamos gépeket (transzformátorok, generátorok, motorok), és tudja</p>	<p>Tudja ismertetni a forgó mágneses mező fogalmát és jellemzőit.</p> <p>Tudja csoportosítani a villamos forgógépeket, és tudja ismertetni jellemzőiket (kommutátor, armatúra, kapocsfeszültség, fordulatszám, nyomaték).</p>

	ismertetni működésük elvi alapjait. Legyen tisztában a transzformátor műszaki jellemzőivel (áttételek, hatások, jelölési mód).	
--	---	--

2. Elektronika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Középszint
2.1. Villamos áramköri alapismeretek		
2.1.1. Kétpólusok	<p>Tudja csoportosítani a villamos áramköri elemeket, mint kétpólusokat.</p> <p>Legyen képes értelmezni az aktív, a passzív, a lineáris és a nemlineáris kétpólusok fogalmát.</p> <p>Tudja felrajzolni az egyes kétpólusok karakterisztikáit.</p> <p>Legyen képes számítással meghatározni a passzív kétpólusok helyettesítését (impedancia, admittancia, fázisszög, helyettesítő kép).</p> <p>Tudja meghatározni egy generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton).</p>	<p>Tudja meghatározni több generátort tartalmazó aktív kétpólusok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton).</p>
2.1.2. Négy-pólusok	<p>Tudja definiálni az aktív, a passzív, a lineáris, a nemlineáris, a szimmetrikus és a földszimmetrikus négy-pólusok fogalmát.</p> <p>Tudja számításokkal meghatározni a meghajtással, terheléssel rendelkező passzív négy-pólusok jellemzőit (bementi-kimeneti ellenállás; feszültség-áram- teljesítmény-átvitel).</p> <p>Legyen képes az átvitel számításoknál a logaritmikus (dB-es) egységekkel való számításokra.</p>	<p>Legyen képes passzív – ellenállásokból álló – négy-pólusok z, y, h paramétereinek meghatározására.</p>

	<p>Legyen képes értelmezni a passzív négypólusok jellemzőit impedancia, admittancia és hibrid (z, y, h) paraméteres egyenleteik alapján.</p> <p>Tudja felrajzolni a paraméteres helyettesítő képeket.</p>	
2.2. Félvezető alkatrészek		
2.2.1. Félvezetők jellemzői, PN átmenet	<p>Ismerje a félvezető anyagok atomi szerkezetét, a kovalens kötést, a vezetés folyamatát szerkezeti és adalékolt félvezetőkben.</p> <p>Ismerje az adalékolás során létrejött n típusú és p típusú félvezetőket és azok jellemzőit (mozgékonyosság, sebesség) és gyakorlati alkalmazási lehetőségeiket.</p> <p>Legyen képes értelmezni a félvezetők vezetésének hőmérsékletfüggését.</p> <p>Ismerje a pn átmenet esetén kialakuló folyamatot (kiürített réteg fogalma).</p> <p>Legyen képes értelmezni az egyenirányító dióda záró és nyitó irányú előfeszítését.</p> <p>Ismerje a dióda jelképi jelölését, U-I karakterisztikáját, egyenáramú és differenciális ellenállásának fogalmát.</p> <p>Ismerje az egyutas és kétutas egyenirányító és vágó kapcsolásokat.</p>	
2.2.2. Félvezető alkatrészek felépítése és jellemzői	<p>Legyen képes bemutatni és jellemezni a speciális félvezető diódák (Zener dióda, kapacitás, tűs, alagút, Schottky) felépítését, karakterisztikáit és jellemzőit.</p> <p>Ismerje a Zener diódás elemi stabilizátor felépítést, és az ezzel kapcsolatos számításokat.</p> <p>Tudja ismertetni a bipoláris és az unipoláris tranzisztorok</p>	<p>Legyen képes az optoelektronikai alkatrészek (fotoellenállás, fotodióda, fotoelem, fototranzisztor, fényt kibocsátó dióda) felépítésének, működési elvének és alkalmazási lehetőségeinek ismertetésére.</p> <p>Tudja értelmezni az erősáramú félvezető eszközök (négyrétegű dióda, tirisztor, diac, triac, UJT,</p>

	<p>felépítését, működését, alapegyenleteit, karakterisztikáit. Legyen képes az alapkapcsolások, a jelleggörbék, a paraméterek és a helyettesítő képek közötti kapcsolatrendszer elemzésére.</p> <p>Legyen képes a kisjelű vezérlés értelmezésére.</p> <p>Legyen képes az optoelektronikai alkatrészek (fotoellenállás, fényt kibocsátó dióda) felépítésének, működési elvének és alkalmazási lehetőségeinek ismertetésére.</p>	<p>lézervedióda) felépítését, működését és karakterisztikáját. Tudja ismertetni a félvezető eszközök gyakorlati alkalmazásait, műszaki katalógusadatait.</p>
2.3. Erősítők		
2.3.1. Tranzisztoros erősítők	<p>Legyen képes bemutatni és értelmezni a munkapont, a munkaegyenest szerepét, a munkapont beállítására szolgáló megoldásokat.</p> <p>Tudja méretezni a munkapont-beállító alkatrészeket bipoláris és unipoláris tranzisztoroknál.</p> <p>Tudja felrajzolni a bipoláris és az unipoláris tranzisztoros alapkapcsolásokat (közös emitteres; source-ú).</p> <p>Legyen képes méretezni, számítással meghatározni a közös emitteres (h paraméteres helyettesítő kép alkalmazásával) és a közös source-ú alapkapcsolás (y paraméteres helyettesítő kép alkalmazásával) váltakozó áramú jellemzőit közepes frekvencián (feszültségerősítés, (viszonyzámban és decibelben) bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás).</p> <p>Tudja meghatározni az áram- és teljesítmény erősítés értékét viszonyzámban és decibelben.</p> <p>Tudja felrajzolni a bipoláris és az unipoláris tranzisztoros alapkapcsolásokat (közös kollektoros illetve drain-ú, közös bázisú, illetve gate-ú) és ismerje</p>	<p>Legyen képes meghatározni számítással a kisfrekvenciás tartományban a hidegítő kondenzátorok hatását. (alsó határfrekvencia)</p> <p>Legyen képes meghatározni számítással a nagyfrekvenciás tartományban az alkatrészek szórt kapacitásának hatásait. (Miller kapacitás, felső határfrekvencia).</p> <p>Tudja ismertetni a zajok és a torzítások csökkentésének lehetőségeit, az egy fokozaton belüli soros negatív áram-visszacsatoláson keresztül.</p>

	<p>közepes frekvenciás jellemzőik nagyságrendjét (feszültségerősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás).</p> <p>Legyen képes meghatározni számítással a kisfrekvenciás tartományban a csatoló kondenzátorok hatását (alsó határfrekvencia)</p> <p>Tudja értelmezni a zajok és a torzítások okait, fajtáit és jellemzőit.</p>	
2.3.2. Műveleti erősítők	<p>Tudja ismertetni a műveleti erősítők tömbvázlatos felépítését és jelképi jelöléseit.</p> <p>Ismerje az ideális műveleti erősítő tulajdonságait.</p> <p>Legyen képes felrajzolni az integrált műveleti erősítő alkapcsolásokat (invertáló és nem invertáló).</p> <p>Legyen képes méretezni, számítással meghatározni a műveleti erősítő alkapcsolások váltakozó áramú jellemzőit (bemeneti és kimeneti ellenállás, feszültségerősítés).</p> <p>Tudja ismertetni a műveleti erősítők munkapont-beállítási lehetőségeit. (kompenzáló ellenállás)</p> <p>Legyen képes meghatározni a váltakozó áramú műveleti erősítő alkapcsolások (invertáló és nem invertáló) csatoló kondenzátorok okozta alsó határfrekvenciáját.</p> <p>Tudja ismertetni a műveleti erősítők egyéb alkalmazási megoldásait (különbségképző, összegző).</p>	<p>Tudja bemutatni a differenciálerősítők, az áramgenerátorok, a fázisösszegzők és a szinttelolók felépítését és működését.</p> <p>Tudja ismertetni a műveleti erősítők egyéb alkalmazási megoldásait (különbségképző, összegző, aktív szűrő, differenciáló, integráló erősítő).</p> <p>Tudja bemutatni a műveleti erősítők ofszet feszültség, ofszet áram és frekvencia kompenzálásait.</p> <p>Ismerje az integrált műveleti erősítők nyílthurkú karakterisztikájának jellemző frekvenciáit belső frekvenciakompenzációval rendelkező műveleti erősítő esetén.</p> <p>Tudjon felső határfrekvenciát számolni, adott erősítésű kapcsolás esetén.</p>
2.4. Impulzustechnika		
2.4.1. Impulzusok	<p>Ismerje az impulzus fogalmát és fajtáit.</p> <p>Legyen képes értelmezni az impulzusok jellemzőit</p>	

	<p>(amplitúdó, frekvencia, periódusidő, impulzus idő, fel- és lefutási idő, fel- és lefutási meredekség, tetőzés, túllövés, kitöltési tényező).</p> <p>Tudja felrajzolni a legfontosabb impulzusfajtákat.</p>	
<p>2.4.2. Impulzustechnikai áramkörök</p>	<p>Legyen képes elmagyarázni a passzív jelformálók (differenciáló-, integráló és diódás vágóáramkör) működését.</p> <p>Ismerje a passzív jelformálók gyakorlati alkalmazási területeit. Tudja értelmezni a félvezető elemek és a műveleti erősítő kapcsoló üzemmódját, a stabil- és a kvázistabil állapotot.</p> <p>Legyen képes elmagyarázni a tranzistoros, illetve műveleti erősítővel felépített bistabil, monostabil, astabil multivibrátor működését és jellemzőiket adott kapcsolási rajz alapján.</p> <p>Legyen tisztában az impulzus-előállító áramkörök gyakorlati szerepével.</p>	<p>Tudja ismertetni a Schmitt-trigger és a fűrészjel előállító áramkörök működését és jellemzőit adott kapcsolási rajz alapján.</p>
<p>2.5. Digitális technika alapjai</p>		
<p>2.5.1. Logikai algebra</p>	<p>Tudja definiálni a digitális és az analóg jelek fogalmát és jellemzőit.</p> <p>Ismerje a kettes és a tizenhatos számrendszer jellemzőit és az átszámítási algoritmusokat.</p> <p>Legyen képes bemutatni az információ kódolásának elvét és a leggyakrabban alkalmazott numerikus és alfanumerikus kódokat (bináris, BCD, Excess-3, Johnson, Gray).</p> <p>Tudja értelmezni az egy-, a két- és a többváltozós logikai függvényeket igazságtáblázataikkal.</p> <p>Tudja bemutatni a logikai függvények leírási módjait - 1 és 2 változós - (szöveges, igazság</p>	<p>Ismerje a kódelméleti alapfogalmakat, a hibafelismerés és hibajavítás feltételeit, a paritásbitek fogalmát (Hamming kód).</p>

	<p>táblázat, sorszámos, logikai vázlat- kapuk, algebrai alak). Ismerje a logikai (Boole) algebra alaptörvényeit és alaptételeit és a De-Morgan szabályt.</p> <p>Tudjon átalakításokat végezni algebrai úton 3 változós függvények estében a függvény alakok között.</p> <p>Ismerje a diszjunktív és konjunktív alak fogalmát és legyen képes átalakításokat végezni az alakok között.</p> <p>Ismerje a logikai függvények grafikus ábrázolásának és minimalásának módszerét.</p> <p>Tudjon átalakításokat végezni a függvény alakok között tetszőleges alakból másik tetszőleges alakba, algebrai és grafikus úton.</p>	
2.5.2. Logikai kapuk típusai, kombinációs hálózatok megvalósítása.	<p>Legyen képes bemutatni a funkcionálisan teljes rendszereket (NÉV, NAND, NOR rendszer).</p> <p>Legyen képes realizálni egyszerűsített logikai függvényeket NÉV, NAND és NOR rendszerben kétszintű és többszintű (kétbementű kapus) formában.</p>	<p>Ismerje a kapu áramkörök típusait, igazságtáblázataikat, jelképi jelölésüket.</p> <p>Tudja értelmezni a TTL és MOS digitális IC-k kimeneti és bemeneti megoldásait kapuáramkörök kapcsolási rajza segítségével.</p>
2.5.3. Szekvenciális hálózatok alapelemei, tárolók.	<p>Tudja meghatározni az időfüggő hálózatok jellemzőit – aszinkron, szinkron működés.</p> <p>Legyen képes bemutatni a tároló áramkörök alaptípusait (RS, JK, T, D tároló).</p> <p>Tudja felírni az egyes tároló típusok vezérlési táblázatait.</p>	

3. Irányítástechnika

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1. Irányítástechnikai alapismeretek		
3.1.1. Alapfogalmak	Tudja értelmezni az irányítás fogalmát, részműveleteit (érzékelés, ítéletalkotás, rendelkezés, beavatkozás). Tudja ismertetni az irányításban alkalmazott segédenergiák (villamos, pneumatikus, hidraulikus, vegyes) jellemzőit, a nem villamos mennyiségek villamos jelekké történő átalakításának módjait.	
3.1.2. Irányítási rendszer	<p>Ismerje az irányítási rendszer felépítését, a hatáslánc, a jelhordozó és a jel fogalmát.</p> <p>Tudja csoportosítani a jeleket jellemzőik szerint. Tudja értelmezni az analóg és a digitális jel jellemzőit. Legyen képes bemutatni az irányítási rendszer fő részeit (irányító berendezés, irányított berendezés) és az irányítási rendszer szerkezeti részeit (elem, szerv, jelvivő vezeték).</p> <p>Tudja értelmezni a hatásvázlat tömbvázlatos megjelenítését. Ismerje a tagok csoportosítását jelátvitel szerint (arányos, integráló, differenciáló, tárolós, holtidős).</p>	
3.2. Vezérlés		
3.2.1. Alapfogalmak	Ismerje a vezérlés fogalmát, hatásláncát, a vezérlések fajtáit.	
3.2.2. Vezérlési rendszer	Ismerje a vezérlési vonal részeit, jeleit, jellemzőit. Tudja értelmezni a vezérlési hatáslánc szerveit (érzékelő, vezérlő, jelformáló, erősítő, végrehajtó, beavatkozó szerv).	

	<p>Tudja értelmezni a vezérlések felosztását a felhasznált segédenergiák, illetve a vezérlőjel alapján.</p> <p>Ismerje a vezérlések ábrázolási módjait.</p> <p>Ismerje az áramútrajz rajzjeleit, tervjeleit.</p> <p>Legyen képes olyan egyszerű relés kapcsolások áramútrajzát elkészíteni, mint öntartás, reteszelés, távvezérlés, értelmezni relés kapcsolások áramutas rajzait.</p>	
3.3. Szabályozás		
3.3.1. Alapfogalmak	<p>Ismerje a szabályozás fogalmát, hatásvázlatát, a szabályozások fajtáit.</p>	
3.3.2. Szabályozási rendszer	<p>Ismerje a szabályozási kör részeit, jeleit, jellemzőit.</p> <p>Tudja értelmezni a szabályozási kör szerveit (érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó szerv, beavatkozó szerv).</p> <p>Tudja értelmezni a szabályozások felosztását az alapjel időbeli lefolyása, a hatáslánc jeleinek folytonossága, a szabályozás folyamatossága, a rendszer szerkezete szerint.</p> <p>Legyen tisztában a szabályozások ábrázolási módjaival.</p> <p>Ismerje a stabilitás fogalmát.</p> <p>Példák alapján legyen képes ismertetni az összetett szabályozók felépítését, működését és jellemzőit.</p>	