

ELEKTRONIKAI ALAPISMERETEK ÉRETTSÉGI VIZSGA

I. RÉSZLETES KÖVETELMÉNYEK

Az Elektronikai alapismeretek szakmai előkészítő tantárgy érettségi vizsga részletes vizsgakövetelményeinek kidolgozása a műszaki szakterület elektrotechnika-elektronika szakmacsoportjába tartozó szakközépiskolák számára készült. A tantárgy az érettségien a szabadon választható vizsgatárgyak körét bővíti. A részletes követelmények természetesen az előírt kerettantervekhez illeszkednek, s nem tartalmazzák az egyes intézmények helyi tanterveiben megfogalmazott kiegészítő témakörök követelményeit.

Az Elektronikai alapismeretek komplex vizsgatantárgy, részletes követelményei alapvetően az elektrotechnika-elektronika szakmacsoportos alapozó ismeretek kerettantervének elektrotechnikai és elektronikai témaköreire épülnek, de közvetve figyelembe veszi a műszaki orientációs ismeretek egyes témaköreit is.

A részletes vizsgakövetelmények közép- és emelt szinten egyaránt kompetencia elv alapján készültek. Az emelt szintű követelmények tartalmazzák a középszintű követelményeket is. Középszinten alapvetően az ismeret és a megértés szintje dominál, emelt szinten fokozottabban előtérbe kerül az alkalmazási és integrálási képesség is. Az ismeretek és készségek legnagyobb része középszinten és emelt szinten egyaránt megjelenik.

A középszintű vizsgakövetelmények figyelembe veszik a szakmai előkészítő érettségi azon céljait, hogy vizsgával is megtörténjék a szakmai alapozás lezárása, segítse a szakirány szerinti felsőfokú intézményekbe történő továbbtanulást, kövesse és elősegítse a tanulók szakmaválasztását, valamint előkészítse bekapcsolódásukat a specializáló szakmai képzésbe. A középszintű célok elsősorban az egyszerűbb ismeretszerzési eljárásokat, kifejező készséget, a rendszerezés és az alkalmazás, valamint az alapfeladatok megoldásának legalapvetőbb formáit várják el.

Az emelt szintű vizsgakövetelményekben elsősorban az igényesebb felépítésre törekvés, az alkalmazás és integrálás összetettsége, a feladatok nehézségi fokának erősödése jelentkezik. A követelmények figyelembe veszik továbbá, hogy bizonyos technikus szakokhoz, vagy egyes akkreditált iskolai rendszerű felsőfokú szakképesítésekhez - az intézmény pedagógiai programjában rögzített előírásokkal összhangban - szükségessé válhat az emelt szintű érettségi vizsga letétele is.

A középszintű érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó

- rendelkezik-e műszaki szemlélettel és a műszaki műveltség részét képező elektrotechnikai-elektronikai alapismeretekkel,
- képes-e ismereteit a mindennapokban tapasztalt villamos jelenségekkel, egyszerű technikai eszközök működésével összekapcsolni,
- elsajátította-e az elektrotechnika és az elektronika alapfogalmaihoz kapcsolódó összefüggések alkalmazását,
- rendelkezik-e az elektrotechnikai-elektronikai alapszintű ismeretek mértékegységeinek és mértékeinek ismeretével, átszámítási mechanizmusával, elektrotechnikai és elektronikai alapfeladatok megoldási készségével,
- képes-e az elektrotechnika-elektronika alapvető fontosságú tényeinek, fogalmainak és alaptörvényeinek szabatos definiálására, jellemzésére,
- képes-e megszerzett ismereteit felhasználásával elektrotechnikai-elektronikai jelenségeket, összefüggéseket megmagyarázni, és folyamatokat összehasonlítani.

Az emelt szintű érettségi vizsga célja annak megállapítása, hogy a vizsgázó a fentiekben felsoroltakon túlmenően

- elsajátította-e a speciális szakmai tantárgyak tanulásához szükséges műszaki feladatmegoldó képességet,
- tudja-e levezetni, igazolni, ábrázolni és értékelni az elektrotechnikai-elektronikai összefüggéseket és folyamatokat,
- képes-e elemezni és méretezni a legfontosabb elektrotechnikai-elektronikai alapáramköröket,
- rendelkezik-e az alapfogalmak, a folyamatok, a jelenségek és törvényszerűségek összehasonlító, integrálási képességével.

A részletes vizsgakövetelményeket tartalmazó táblázat emelt szintű oszlopa csak a középszintet meghaladó követelményeket tartalmazza, de az emelt szintű vizsga természetesen magába foglalja a középszintű követelményeket is.

TÉMAKÖRÖK

1. Villamos alapfogalmak

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
1.1 Feszültség, áram, töltés, ellenállás, vezetőképesség	Definiálja a feszültséget, az áram, a töltés, az ellenállás és a vezetőképesség fogalmát és jellemzőit. Ismertesse a feszültség, az áram, a töltés, az ellenállás és a vezetőképesség mértékegységeit (V, A, As, Ω , S). Értelmezze az áram és a töltés közötti összefüggést. Végezzen átszámításokat a mértékegységekkel a prefixumok szerint (μ V, mV, μ A, mA, K, μ S, mS).	Mutassa be az elektrotechnika, mint műszaki tudomány kapcsolatait a fizikával és az elektrotechnikával.
1.2 Ellenállásokkal kapcsolatos számítások Ellenállások hőfokfüggése (NTK, PTK)	Értelmezze a fizikai és geometriai paraméterek alapján az ellenállás kiszámítására vonatkozó összefüggést. Végezzen ellenállás-számításokat az ellenállás megadott fizikai és geometriai paramétereinek segítségével. Értelmezze az ellenállások hőfoktényezőjét, a negatív és a pozitív hőfokfüggést. Végezzen hőmérsékletfüggésre vonatkozó számításokat.	Értelmezze a fajlagos ellenállás és a fajlagos vezetés anyagszerkezeti alapjait. Mutassa be az ellenállások hőfokfüggésének gyakorlati vonatkozásait. Mutassa be a szerkezeti felépítése alapján az ellenállást, mint alkatrészt.
1.3 Ellenállások a gyakorlatban, rajzjelek	Ismertesse az ellenállások fajtáit és katalógusadatait. Mutassa be a legfontosabb ellenállások szabványos jelölésmódjait.	Hasonlítsa össze és jellemezze a vezető és a szigetelőanyagokat (energiaszintek). Mutassa be a vezető és a szigetelőanyagok felépítéséből adódó különbségeket.

2. Egyenáramú hálózatok alaptörvényei

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
2.1 Az áramkör fogalma, egyenáramú hálózatok alaptörvényei (Ohm, Kirchhoff) Ellenállás-hálózatok, eredő ellenállás-számítások	Mutassa be az egyszerű áramkör felépítését, jellemzőit. Definiálja az egyenáramú hálózatok Ohm törvényét. Definiálja az egyenáramú hálózatok csomópontokra és hurkokra vonatkozó Kirchhoff törvényeit. Alkalmazza a Kirchhoff törvényeket egyszerűbb hálózatok jellemzőinek számításánál. Határozza meg az ellenállások soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásainál az eredő ellenállás kiszámítására vonatkozó összefüggéseket. Végezzen eredő ellenállás számításokat soros, párhuzamos és vegyes kapcsolások esetén.	Értelmezze a generátort, mint töltésszétválasztót és a fogyasztót, mint töltéskiegyenlítőt. Ábrázolja az ellenállások jelleggörbéjét. Legyen képes a Kirchhoff törvényeket alkalmazni összetettebb egyenáramú hálózatokban. Vezesse le az ellenállások soros és párhuzamos eredőjének meghatározására szolgáló összefüggéseket. Vezesse le a csillag-delta átalakítást.

2.2 Az alaptörvények igazolása		Rajzolja fel az alaptörvények igazolására szolgáló mérési elrendezéseket, és ezek alapján ismertesse a mérések menetét.
2.3 Nevezetes hálózatok: feszültségosztó, áramosztó, Wheatstone-híd	Definiálja a feszültségosztás törvényét. Definiálja az áramosztás törvényét. Végezzen számításokat egyszerű feszültség- és áramosztó áramkörökön. Határozza meg a Wheatstone-híd kiegyenlítésére szolgáló összefüggést.	Igazolja a feszültségosztás törvényét. Igazolja az áramosztás törvényét. Értelmezze a változtatható és a beállítható ellenállások gyakorlati felépítését (potenciométer, trimmer). Vezesse le a Wheatstone-híd kiegyenlítését igazoló összefüggést.
2.4 Méréshatár kiterjesztés: előtét- és söntszámítások	Ismertesse az áram- és feszültségmérő mérés határ kiterjesztésére vonatkozó megoldásokat. Értelmezze az alapléteszer jellemzőit. Határozza meg az előtét- és a söntellenállás kiszámítására szolgáló összefüggéseket. Számítson ki előtét- és söntellenállásokat.	Méretezzen alapléteszer mérés határ kiterjesztésére szolgáló előtét- és söntellenállásokat.

3. A villamos áram hatásai

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
3.1 Hőhatás	Ismertesse a villamos- és a hőenergia közötti kapcsolatot. Magyarázza el az áram hőhatásának okait. Értelmezze a fajhő fogalmát. Soroljon fel hőhatáson alapuló jellemző gyakorlati alkalmazásokat (fűtés, melegítés, izzólámpák, biztosítók, hűtőbordák).	Végezzen számításokat a fajhő segítségével. Mutassa be a hőhatás gyakorlati alkalmazásait és a káros hőhatás elleni védekezést.
3.2 Vegyi hatás	Ismertesse a folyadékok vezetési mechanizmusát, az anyagok kiválasztásának folyamatát. Definiálja Faraday törvényét. Mutassa be az elektrolízis jellemző gyakorlati alkalmazási lehetőségeit (fémek kiválasztása, galvanizálás, galvanoplasztika, eloxálás).	Mutassa be a Faraday törvény anyagszerkezeti hátterét. Végezzen számításokat Faraday törvényének felhasználásával. Értelmezze a galvánelemek és az akkumulátorok működését és jellemzőit. Mutassa be a korrózió fajtáit és az ellene történő védekezés gyakorlati lehetőségeit.
3.3 Élettani hatás	Ismertesse az áram emberi ideg- és izomrendszerre vonatkozó hatásait. Sorolja fel az áramütés mértékét befolyásoló tényezőket és az áramütés elleni védekezés lehetőségeit.	Fejtse ki részletesen az áram élettani hatásait. Mutassa be az áramütés mértékét befolyásoló tényezőket és az áramütés elleni védekezés lehetőségeit.
3.4 Mágneses hatás	Értelmezze az állandó mágnes, ill. az árammal átvárt vezető mágneses tere közötti kapcsolatot. Sorolja fel a mágneses hatással kapcsolatos gyakorlati alkalmazásokat.	Elemesse a mágneses tér mozgó töltéshordozókra gyakorolt hatásának következményeit. Mutassa be a mágneses hatással kapcsolatos gyakorlati alkalmazásokat.

4. Energiaforrások

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
4.1 A villamos munka, a teljesítmény, a hatásfok és a terhelhetőség	<p>Értelmezze a villamos munka és a villamos teljesítmény fogalmát és mértékegységeit.</p> <p>Számítással határozza meg a villamos munkát és teljesítményt.</p> <p>Értelmezze a hatásfok fogalmát.</p> <p>Végezzen számításokat a berendezések hatásfokának figyelembevételével.</p> <p>Ismertesse az ellenállások szabványos terhelhetőségeit.</p>	<p>Elemezze néhány gyakorlatban alkalmazott villamos berendezés, készülék, eszköz jellegzetes hatásfokait.</p> <p>Mutassa be az egyenáramú teljesítmény és munka mérésének lehetőségeit.</p> <p>Értelmezze a gyakorlatban fellépő disszipációt.</p>
4.2 Ideális és valódi generátorok A feszültség- és áramgenerátorok helyettesítő képei, soros és párhuzamos kapcsolása (Norton, Thevenin)	<p>Értelmezze a belső ellenállás, a forrásfeszültség és a kapocsfeszültség fogalmát.</p> <p>Különböztesse meg az ideális és a valóságos generátorokat.</p> <p>Rajzolja fel a feszültség- és áramgenerátorok helyettesítő képeit (Thevenin, Norton).</p> <p>Számítással határozza meg az egyszerűbb aktív kétpólusok helyettesítő elemeit.</p> <p>Határozza meg a sorosan, a párhuzamosan és a vegyesen kapcsolt generátorok jellemzőit.</p> <p>Végezzen számításokat generátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásaira.</p>	<p>Mutassa be a Norton és a Thevenin helyettesítő képek közötti kapcsolatot.</p> <p>Elemezze a kapocsfeszültség terhelő áramtól való függését.</p>
4.3 A szuperpozíció tétele	Definiálja a szuperpozíció tételét.	<p>Elemezze a szuperpozíció tételét.</p> <p>Végezzen számításokat a tétel segítségével.</p>
4.4 Generátorok teljesítményviszonyai és hatásfoka, az illesztés fogalma és gyakorlata	<p>Ismertesse a generátorok lehetséges terhelési állapotait.</p> <p>Értelmezze a generátorok teljesítményviszonyait és hatásfokát.</p> <p>Magyarázza el az illesztést, s mutasson rá gyakorlati jelentőségére.</p>	<p>Ábrázolja a teljesítmény- és a hatásfokgörbét a terhelő ellenállás függvényében a jellemző értékek feltüntetésével.</p> <p>Értelmezze generátoroknál a hatásfok és a teljesítmény, ill. a hasznosítható teljesítmény és a terhelés kapcsolatait.</p>

5. Villamos erőtér

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
5.1 A villamos tér fogalma, jellemzői és szemléltetése, Coulomb törvénye	<p>Ismertesse a villamos tér fogalmát és értelmette jellemzőit (töltés, erőtér, erő, térerősség, feszültség).</p> <p>Értelmezze a villamos töltések egymásra gyakorolt taszító és vonzó hatását.</p> <p>Definiálja Coulomb törvényét.</p> <p>Végezzen számításokat a Coulomb</p>	<p>Fejtse ki részletesen a kisülés, a csúcshatás, az elektromos megosztás és az árnyékolás gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Ábrázolja Q töltésű fémgömb esetén a villamos térerősséget a távolság függvényében.</p>

	törvény segítségével. Ábrázolással szemléltesse a villamos erőteret. Értelmezze a homogén erőteret.	
5.2 Anyagok viselkedése villamos térben	Mutassa be a villamos térerősség és az anyagok kapcsolatát. Ismertesse a dielektromos állandó fogalmát. Értelmezze a polarizációt, az átütést, az átütési szilárdságot, a dielektromos veszteséget és a piezovillamos jelenséget.	Fejtse ki részletesen a polarizáció, az átütés, a dielektromos veszteség és a piezovillamos jelenség belső okait, gyakorlati jelentőségét.
5.3 Kondenzátorok, kapacitások	Ismertesse és értelmezze a kapacitás fogalmát, mértékegységeit és a hozzá kapcsolódó prefixumait. Értelmezze a sikkondenzátor kapacitását meghatározó paraméteres összefüggést. Ismertesse a kondenzátorok típusait, azok katalógusadatait és szabványos jelöléseit. Határozza meg a kondenzátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás eredő kapacitásaira vonatkozó összefüggéseket. Végezzen számításokat a kondenzátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásaira.	Mutasson be állandó és változtatható kapacitású jellegzetes kondenzátor megoldásokat. Vezesse le a kondenzátorok soros és párhuzamos eredőire vonatkozó összefüggéseket.
5.4 Töltés, kisütés, energia	Ismertesse a kondenzátor feltöltési és kisütési folyamatát. Értelmezze az időállandó fogalmát. Értelmezze a kondenzátorok energiáját. Ismertesse a kondenzátorok veszteségeit.	Ábrázolja a kondenzátorok töltési és kisütési görbéit, s tüntesse fel a jellemző értékeket. Elemesse a kondenzátorok gyakorlatban fellépő veszteségeit.

6. Mágneses erőter

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
6.1 A mágneses erőter jellemzői és szemléltetése, erőhatások mágneses erőterben	Ismertesse a mágneses erőter fogalmát és értelmezze jellemzőit (télerősség, indukció, fluxus, gerjesztés). Szemléltesse ábrázolással a mágneses teret. Értelmezze a mágneses erőter erőhatásait. Határozza meg a mágneses tér és az áram kölcsönhatásánál fellépő erőhatás összefüggését.	Mutassa be az állandó mágnes mágnességének anyagszerkezeti okait. Értelmezze a gerjesztési törvényt. Számítsa ki egyszerű mágneses körök alapjellemezőit. Mutassa be a mágneses erő irányának meghatározását.
6.2 Anyagok viselkedése mágneses térben	Mutassa be az anyagok viselkedését mágneses erőterben (elemi mágnesek, domének). Mutassa be a mágnesezési görbéket, értelmezze a mágneses permeabilitást. Értelmezze a hiszterézist.	Értelmezze a diamágneses, a paramágneses és a ferromágneses anyagok fogalmát, gyakorlati jellemzőit. Hasonlítsa össze a keménymágneses és a lágymágneses anyagokat. Mutassa be a hiszterézis gyakorlati

		szerepét.
6.3 Elektromágneses indukció	<p>Értelmezze az indukált feszültség nagyságát meghatározó indukciótörvényt.</p> <p>Értelmezze az indukált feszültség irányát meghatározó Lenz törvényt.</p> <p>Ismertesse a mozgási-, a nyugalmi-, az ön- és a kölcsönös indukciót.</p> <p>Ismertesse az önindukciós tényező (induktivitás) fogalmát és mértékegységét.</p> <p>Ismertesse az induktivitás be- és kikapcsolásánál fellépő jelenségeket.</p> <p>Ismertesse az induktivitás energiáját meghatározó tényezőket.</p>	<p>Mutassa be a szkinhatás gyakorlati vonatkozásait.</p> <p>Magyarázza el az örvényáram létrejöttének okait.</p> <p>Mutassa be az örvényáram gyakorlati vonatkozásait.</p>

7. Szinuszos mennyiségek - Váltakozó áramú áramkörök

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
7.1 A szinuszos váltakozó mennyiségek jellemzői	<p>Ismertesse és értelmezze a szinuszos váltakozó jel amplitúdóját, frekvenciáját, körfrekvenciáját, periódus idejét, pillanatnyi értékét és fázisszögét.</p> <p>Ismertesse a váltakozó mennyiségek ábrázolási módszereit (vonaldiagram, vektor-diagram).</p> <p>Értelmezze és számítsa ki a váltakozó jel középvértékeit.</p>	<p>Értelmezze a szinuszos váltakozó jel alaktényezőit (csúcstényezőt és formatényezőt) az egyenirányítatlan, az együtasan és a kétutasan egyenirányított szinuszos jelek esetén.</p> <p>Értelmezze a szinuszos váltakozó jel középvértékei közötti kapcsolatokat.</p>
7.2 Egyszerű váltakozó áramkörök	<p>Értelmezze a tisztán ohmos, a tisztán induktív és a tisztán kapacitív fogyasztó jellemzőit.</p> <p>Ismertesse az induktív és a kapacitív reaktancia fogalmát.</p>	<p>Mutassa be az ideális ellenállás, tekercs és kondenzátor viselkedését váltakozó áramkörökben (fázissietés és -késés).</p>
7.3 Összetett váltakozó áramkörök Valódi tekercsek, kondenzátorok és veszteségeik	<p>Értelmezze a tekercsek és a kondenzátorok veszteségeit.</p> <p>Mutassa be a valóságos ohmos ellenállás és a valóságos reaktanciák jellemzőit.</p> <p>Értelmezze az impedancia és az admittancia fogalmát és kapcsolatait.</p> <p>Határozza meg vektorábrák segítségével a soros R-L, R-C és R-L-C, ill. a párhuzamos R-L, R-C és R-L-C áramkörök jellemzőire vonatkozó összefüggéseket.</p> <p>Végezzen számításokat soros és párhuzamos R-L, R-C és R-L-C áramkörökön.</p>	<p>Értelmezze a tekercs és a kondenzátor jóságát.</p> <p>Ábrázolja a soros és a párhuzamos R-L, R-C és R-L-C áramkörök impedanciájának és fázisszögének frekvenciafüggését.</p> <p>Szerkessze meg vegyes kapcsolású R-L-C áramkörök vektorábráit.</p>
7.4 Rezgőkörök	<p>Értelmezze a rezgőkörök fogalmát.</p> <p>Rajzolja fel a rezgőkörök rezonanciagörbét.</p> <p>Definiálja a határfrekvenciákat, a rezonancia-frekvenciát és a jósági tényezőt.</p>	<p>Fejtse ki részletesen a rezgőkörök gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit.</p> <p>Végezzen soros és párhuzamos rezgőkörrel kapcsolatos számításokat.</p>

7.5 Váltakozó áramú teljesítmények	Értelmezze a látszólagos, a hatásos és a meddő teljesítmény fogalmát és mértékegységeit. Ismertesse a váltakozó áramú teljesítmények közötti kapcsolatot. Értelmezze a teljesítménytényező fogalmát.	Elemesse a fázisjavítás (fáziskompenzálás) szükségességét, és mutassa be jellemző megoldásait.
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Többfázisú hálózatok

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
8.1 A többfázisú rendszer fogalma		Mutassa be a többfázisú rendszer előnyeit az egyfázisúval szemben.
8.2 A háromfázisú rendszer lényege, jellemzői, csillag- és háromszögkapcsolások, teljesítmények, terhelések	Ismertesse a háromfázisú rendszer fogalmát, jellemzőit (fázistekercsek, fázisfeszültségek, vonali feszültségek, teljesítmény, láncolás, csillagpont, csillagkapcsolás, delta- kapcsolás, szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés).	Hasonlítsa össze jellemzői alapján a csillag- és a háromszögkapcsolást. Mutassa be a háromfázisú rendszer gyakorlati alkalmazásait.
8.3 A villamos energia szállítása és elosztása	Ismertesse a villamos energia szállításának és elosztásának gyakorlatát.	Térjen ki a villamos energia szállításánál és elosztásánál fellépő áraműtés veszély elhárítására.

9. Villamos gépek

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
9.1 Transzformátorok	Csoportosítsa a villamos gépeket. Ismertesse a transzformátor felépítését, működését és fajtáit. Hasonlítsa össze az ideális és a valóságos transzformátorokat. Ismertesse a transzformátorok veszteségeit, szórását és hatásfokát. Értelmezze a transzformátor feszültség-, áram és impedancia-átteleit. Rajzolja le a transzformátor rajzjelét.	Mutassa be a transzformátor veszteségeinek okait és a csökkentésére szolgáló eljárásokat. Mutassa be a transzformátorok legfontosabb műszaki jellemzőit és azok méréssel történő meghatározásait.
9.2 A villamos forgógépek felosztása és jellemzői	Ismertesse a forgó mágneses mező fogalmát és jellemzőit. Csoportosítsa a villamos forgógépeket és ismertesse jellemzőiket (kommutátor, armatúra, kapocsfeszültség, fordulatszám, nyomaték).	Hasonlítsa össze és rendszerezze a villamos forgógépeket.
9.3 Egy- és háromfázisú generátorok	Ismertesse az egy- és háromfázisú váltakozó áramú generátorok felépítését, működését.	Mutassa be az egy- és háromfázisú generátorok gyakorlati alkalmazásait.
9.4 Egyenáramú generátorok és motorok	Ismertesse az egyenáramú generátorok felépítését, gerjesztési megoldásait és működését. Ismertesse az egyenáramú motorok	Mutassa be az egyenáramú generátorok és motorok jelleggörbéit, gyakorlati alkalmazásait.

	felépítését, gerjesztési megoldásait és működését.	
9.5 Váltakozó áramú motorok	Ismertesse a háromfázisú motorok felépítését és működését.	Mutassa be a váltakozó áramú motorok jelleggörbéit, jellemzőit, gyakorlati alkalmazásait.

10. Passzív elektronikai áramkörök

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
10.1 A kétpólusok felosztása és jellemzői	Definiálja az aktív, a passzív, a lineáris és a nemlineáris kétpólusok fogalmát. Értelmezze a passzív kétpólusok jellemzőit (impedancia, admittancia, fázisszög, helyettesítő kép). Ismertesse az aktív kétpólusok helyettesítésének lehetőségeit Norton, ill. Thevenin helyettesítő képpel.	Jellemezze a kétpólusok egyes csoportjainak jelleggörbéit.
10.2 A négy-pólusok felosztása és jellemzői	Definiálja az aktív, a passzív, a lineáris, a nemlineáris, a szimmetrikus és a földszimmetrikus négy-pólusok fogalmát. Értelmezze a passzív négy-pólusok jellemzőit impedancia, admittancia és hibrid paraméteres egyenleteik alapján. Értelmezze a passzív négy-pólus csillapítását és a szint fogalmát. Számítsa ki a passzív négy-pólus csillapítását.	Határozza meg számítással egyszerűbb négy-pólusok impedancia, admittancia és hibrid paraméteres egyenletrendszeit. Határozza meg számítással a négy-pólusok átviteleit dB-ben.
10.3 Szűrőáramkörök	Értelmezze az aluláteresztő, a felüláteresztő és a sávszűrők határfrekvenciáit és sávzélességét. Ábrázolja a szűrők frekvenciaátvitelét a nevezetes frekvenciák bejelölésével	Méretezzen egyszerű szűrőáramköröket. Mutassa be a szűrőáramkörök gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.

11. Félvezető áramköri elemek

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
11.1 Félvezető diódák	Ismertesse a félvezetők fizika alapjait. Értelmezze a félvezető dióda felépítését és működését. Értelmezze a félvezető dióda jellemzőit. Rajzolja fel a félvezető dióda karakterisztikáját és jelképét. Mutassa be a félvezetők hőfokfüggését. Mutassa be a félvezető dióda működését egyenirányító kapcsolásokban (egyutas és kétutas egyenirányítás).	Fejtse ki részletesen a félvezetők működésének elektronfizikai és elektrokémiai vonatkozásait. Értelmezze az egyenáramú és a differenciális ellenállást. Mutassa be a félvezető dióda karakterisztikájának jellegzetes szakaszait. Méretezze a puffer- és a szűrőkondenzátort. Értelmezze a szűrés jóságát. Térjen ki részletesen a hídkapcsolású (Graetz) kétutas egyenirányító felépítésére, működésére és jellemzőire.

11.2 Speciális diódák	Ismertesse a Zener-, a varicap-, az alagút-, a Schottky-, a tús- és a LED-dióda felépítését, jellemzőit és gyakorlati alkalmazási lehetőségeit. Rajzolja fel a speciális diódák karakterisztikáját és jelképi jelöléseit.	Elemezze a speciális diódák karakterisztikáinak jellegzetes szakaszait.
11.3 Bipoláris tranzisztorok	Értelmezze a bipoláris tranzisztor felépítését, működését, feszültség-, áramviszonyait és a tranzisztorhatást. Mutassa be a bipoláris tranzisztor jellemzőit és alapkapcsolásait. Ismertesse a bipoláris tranzisztor közös emitteres áramegyenleteit. Rajzolja fel a legfontosabb közös emitteres jelleggörbét és a h-paraméteres helyettesítő képet. Rajzolja le a tranzisztor jelképeit.	Elemezze a jelleggörbék, a paraméterek és a helyettesítő képek közötti kapcsolatrendszerét. Értelmezze a bipoláris tranzisztor műszaki katalógusadatait és határértékeit. Mutassa be a tranzisztor hőfokfüggését és gyakorlati hűtési lehetőségeit.
11.4 Unipoláris tranzisztorok	Értelmezze az unipoláris tranzisztorok felépítését, működését, feszültség- és áramviszonyait. Mutassa be az unipoláris tranzisztorok jellemzőit és alapkapcsolásait. Rajzolja fel a legfontosabb source-u jelleggörbét és az y-paraméteres helyettesítő képet. Rajzolja le a FET-ek és a MOSFET-ek jelképeit.	Elemezze a jelleggörbék, a paraméterek és a helyettesítő képek közötti kapcsolatrendszerét. Mutassa be a bipoláris és az unipoláris tranzisztorok felépítése, működése és alkalmazása közötti különbségeket, emelje ki a tervezérlés szerepét. Értelmezze az unipoláris tranzisztor műszaki katalógusadatait és határértékeit.
11.5 Egyéb félvezetők	Ismertesse a négyrétegű dióda, a tirisztor, a diac, a triac, az UJT és a lézardióda felépítését, működését, és karakterisztikáját. Mutassa be az egyéb félvezetők gyakorlati alkalmazásait. Rajzolja fel jelképi jelöléseiket.	Értelmezze az egyéb félvezetők műszaki katalógusadatait és határértékeit.

12. Tranzisztoros alapáramkörök

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
12.1 Munkapontbeállítás	Definiálja a lineáris és a nemlineáris működést, a sztatikus és a dinamikus üzemmódot. Értelmezze a munkapont, a munkaegyenes fogalmát és szerepét. Mutassa be a munkapont beállítására szolgáló kapcsolásokat bipoláris és unipoláris tranzisztoroknál. Ismertesse a munkapontbeállító kapcsolások egyes elemeinek szerepét. Méretezze a munkapontbeállító alkatrészeket.	Hasonlítsa össze a munkapont stabilitása szempontjából az egyes munkapontbeállító kapcsolásokat.
12.2 Erősítő áramkörök alapjellemezői	Értelmezze a feszültségerősítést, az áramerősítést, a teljesítményerősítést, a bemeneti ellenállást és a kimeneti	Mutassa be a feszültség-, az áram- és a teljesítményerősítés közötti kapcsolatokat.

	ellenállást.	
12.3 Bipoláris tranzisztoros alapkapsolások	Rajzolja fel a bipoláris tranzisztoros alapkapsolásokat, és magyarázza el működésüket. Határozza meg a h paraméteres helyettesítő kép alapján a közös emitteres alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőire vonatkozó összefüggéseket. Számítsa ki az erősítő alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőit.	Vezesse le a közös emitteres erősítő alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőit. Méretezze az erősítő alapkapsolásokat.
12.4 Unipoláris tranzisztoros alapkapsolások	Rajzolja fel a közös source-u unipoláris tranzisztoros alapkapsolást és y-paraméteres helyettesítő képét. Magyarázza el az áramkör és helyettesítő képe alapján a kapsolás működését. Számítsa ki az y paraméteres helyettesítő kép alapján a közös source-u alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőit.	Vezesse le a közös source-u alapkapsolás váltakozó áramú jellemzőit. Méretezze az unipoláris tranzisztoros alapkapsolásokat.
12.5 Többfokozatú erősítők, csatolások	Ismertesse a többfokozatú erősítők csatolási lehetőségeit, s azok alkalmazási korlátait. Definiálja az előerősítő, a főerősítő és a teljesítményerősítő fogalmát. Értelmezze a többfokozatú erősítők váltakozó áramú jellemzőit.	Rajzolja fel a többfokozatú erősítők helyettesítő képeit. Hasonlítsa össze a közvetlen, az RC és a transzformátoros csatolás gyakorlati vonatkozásait. Számítsa ki a többfokozatú erősítők váltakozó áramú jellemzőit.
12.6 Frekvenciafüggés, határfrekvenciák	Mutassa be a közös emitteres erősítő frekvenciafüggésének okait. Definiálja az erősítők alsó és felső határfrekvenciáját, sávzélességét. Rajzolja fel a közös emitteres erősítő amplitúdó- és fáziskarakterisztikáját a nevezetes pontok feltüntetésével.	Elemezze az erősítők frekvenciafüggésének okait. Mutassa be az alsó határfrekvencia csökkentésének és a felső határfrekvencia növelésének céljait és lehetőségeit.
12.7 Zajok és torzítások	Értelmezze a zajok és a torzítások okait, fajtáit és jellemzőit. Ismertesse a zajok és a torzítások csökkentésének lehetőségeit.	Mutassa be a zajok és a torzítások gyakorlati szerepét. Értelmezze a torzítási tényezőket.
12.8 Visszacsatolások	Ismertesse a visszacsatolás elvét és céljait. Értelmezze a visszacsatolás alapegyenletét, a visszacsatolási tényezőt és a hurokerősítést. Mutassa be tömbvázlatok alapján a negatív- és a pozitív-, a soros- és a párhuzamos-, ill. a feszültség- és az áram-visszacsatolást. Ismertesse az egyes visszacsatolás fajták váltakozó áramú jellemzőkre gyakorolt hatásait. Mutasson be egy jellemző visszacsatolást a közös emitteres erősítőben.	Rajzoljon fel egy jellemző visszacsatolású egyszerű erősítőt és helyettesítő képét, s számítsa ki váltakozó áramú jellemzőit. Mutassa be a negatív visszacsatolás az erősítők sávzélességére, zajára és torzítására gyakorolt hatásait. Mutasson be jellemző gyakorlati visszacsatolás megoldásokat.

13. Alapáramkörök alkalmazásai

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
13.1 Szélessávú erősítők	<p>Értelmezze a szélessávú erősítők működését és jellemzőit (erősítés, sávzélesség, sávjószág). Mutassa be a szélessávú erősítők gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.</p>	<p>Mutassa be a sávzélesség növelésének módszereit, a kis- és nagyfrekvenciás kompenzálást.</p>
13.2 Hangolt (szelektív) erősítők	<p>Értelmezze a hangolt erősítők működését és jellemzőit (rezonancia frekvencia, jósági tényező, sávzélesség, feszültségerősítés). Mutassa be a hangolt erősítők gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.</p>	<p>Számítsa ki a hangolt erősítő váltakozó áramú jellemzőit. Mutassa be a hangolt erősítő sávszűrős csatolásának gyakorlati szerepét.</p>
13.3 Nagyjelű erősítők	<p>Értelmezze a kivezélhetőség, a hatásfok és a nagyjelű erősítés fogalmát. Ismertesse a nagyjelű erősítők fajtáit és munkapont-beállítási lehetőségeiket. Ismerje fel a korszerű teljesítményerősítő kapcsolásokat. Mutassa be a nagyjelű erősítők gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.</p>	<p>Ismertesse az egyes erősítőosztályok hatásfokát meghatározó tényezőket.</p> <p>Mutassa be a teljesítményerősítők túlterhelés elleni védelmi lehetőségeit.</p>
13.4 Oszcillátorok	<p>Ismertesse a szinuszos rezgések előállítására szolgáló módszereket. Értelmezze az oszcillátoroknál alkalmazott pozitív visszacsatolást. Ismertesse a berezgés fázis- és amplitúdó feltételeit. Csoportosítsa az oszcillátorokat. Ismertesse egy-egy tipikus kis- és nagyfrekvenciás oszcillátor működését.</p>	<p>Mutassa be az oszcillátorok gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.</p> <p>Hasonlítsa össze előnyei és hátrányai alapján az LC-, az RC- és a kvarcoszcillátorokat.</p>
13.5 Stabilizátorok	<p>Értelmezze a feszültség- és áramstabilizátor kapcsolások felépítését, működését és jellemzőit. Mutassa be a soros és a párhuzamos stabilizálás elvét. Elemesse az átvezető tranzisztoros feszültségstabilizátor működését. Ismertesse a stabilizátorok gyakorlati alkalmazási lehetőségeit.</p>	<p>Hasonlítsa össze az áteresztő-tranzisztoros, a visszacsatolt és a kapcsoló üzemű stabilizátorok elvi működését. Méretezzen egyszerű stabilizátor kapcsolásokat. Mutassa be a stabilizátorok túláramvédelmi lehetőségeit.</p>
13.6 A műveleti erősítők alapjai, felépítése, alapkapcsolások	<p>Ismertesse a műveleti erősítők tömbvázlatos felépítését, jelképi jelöléseit, és jellemzőit. Ismertesse a differenciálerősítők, az áramgenerátorok, a fázisösszegzők és a szinteltolók felépítését és működését. Rajzolja fel a műveleti erősítő</p>	<p>Mutassa be a műveleti erősítők műszaki</p>

	<p>alapkapcsolásokat, értelmezze jellemzőiket (feszültségerősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás). Ismertesse a műveleti erősítők munkapont-beállítási lehetőségeit.</p> <p>Mutassa be a műveleti erősítők ofszet feszültség, ofszet áram és frekvencia kompenzálásait.</p> <p>Határozza meg a műveleti erősítős alapkapcsolások méretezésére szolgáló összefüggéseket.</p> <p>Számítsa ki az invertáló és a nem invertáló műveleti erősítős alapkapcsolások váltakozó áramú jellemzőit.</p>	<p>katalógusadatait.</p> <p>Méretezzen műveleti erősítős alapkapcsolásokat.</p> <p>Értelmezze a műveleti erősítők egyéb alkalmazási céljait, és mutasson be jellemző alkalmazásokat.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

14. Impulzustechnikai alapáramkörök

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK	
	Középszint	Emelt szint
14.1 Az impulzus fogalma és fajtái, az impulzusformák jellemzői	<p>Értelmezze az impulzus fogalmát és fajtáit.</p> <p>Értelmezze az impulzusok jellemzőit, az amplitúdót, a periódusidőt, az impulzus időt, a felfutási- és visszafutási időt, a felfutási- és visszafutási meredekséget, a felfutási- és visszafutási sebességet, a tetőesést, a túllövést és a kitöltési tényezőt.</p> <p>Rajzolja fel a legfontosabb impulzusfajtákat.</p>	<p>Értelmezze a négyszögjelekhez is alkalmazható Fourier-elvet.</p>
14.2 Passzív jelformálás: differenciáló, integráló és vágó áramkörök	<p>Mutassa be a passzív jelformáló áramköröket.</p> <p>Magyarázza el a differenciáló-, az integráló- és a vágóáramkör működését.</p> <p>Ismertesse a passzív jelformálók gyakorlati alkalmazási területeit.</p>	<p>Értelmezze diagramok alapján a differenciálást és az integrálást meghatározó időviszonyokat.</p> <p>Mutassa be a szórt kapacitások és a diódák kapcsolási idejének hatásait a vágóáramkör működésére.</p>
14.3 Impulzusok előállítási módjai: a félvezetőelemek kapcsoló üzemmódja, multivibrátorok, aktív jelformálók, Schmitt-trigger áramkör, fűrészelek előállítása	<p>Értelmezze a félvezető elemek és a műveleti erősítő kapcsoló üzemmódját, a stabil- és a kvázistabil állapotot.</p> <p>Magyarázza el a tranzisztoros vagy műveleti erősítővel felépített bistabil, monostabil és astabil multivibrátor működését és értelmezze jellemzőiket.</p> <p>Ismertesse a Schmitt-trigger és a fűrészjel előállító áramkörök működését és értelmezze jellemzőiket.</p>	<p>Mutassa be az impulzus-előállító áramkörök gyakorlati szerepét.</p> <p>Méretezzen egy műveleti erősítővel felépített astabil multivibrátort.</p>

15. Digitális alapáramkörök

TÉMÁK	VIZSGASZINTEK
-------	---------------

	Középszint	Emelt szint
15.1 Logikai alapfogalmak	<p>Definiálja a digitális és az analóg jelek fogalmát és jellemzőit. Ismertesse a kettes és a tizenhatos számrendszer jellemzőit és az átszámítási algoritmusokat.</p> <p>Mutassa be az információ kódolásának elvét és a leggyakrabban alkalmazott numerikus és alfanumerikus kódokat. Mutassa be a logikai függvények leírási módjait: szövegesen, igazság táblázattal, logikai vázlattal, algebrai alakban. Értelmezze az egy-, a két- és a többváltozós logikai függvényeket. Ismertesse a logikai (Boole) algebra alaptörvényeit és alaptételeit, az algebrai és a grafikus (Veitch-Karnough táblás) egyszerűsítés szabályait. Értelmezze a logikai függvények mintermes és maxtermes szabályos alakjait. Mutassa be egyszerű feladaton keresztül a szabályos alakú logikai függvények grafikus egyszerűsítését.</p>	<p>Ismertesse a hibafeltáró kódokat és a hibajavítás elvét.</p> <p>Hasonlítsa össze a minterm- és a maxterm táblák felépítésének elvét.</p> <p>Mutassa be a szabályos alakok közötti átalakítást és a függvények szabályos alakra hozását. Végezze el logikai feladatok alapján logikai függvények minimalizálását.</p>
15.2 Logikai alapáramkörök	<p>Ismertesse a kombinációs és a szekvenciális hálózatok jellemzőit. Ismertesse az alapfüggvényeket megvalósító TTL és CMOS kapuáramkörök jellemzőit és kimeneti megoldásait. Rajzolja le a logikai kapuk rajzjeleit.</p> <p>Ismertesse a funkcionálisan teljes rendszereket, a NÉV, a NAND és a NOR rendszert.</p> <p>Realizáljon egyszerűsített logikai függvényeket NÉV, NAND és NOR rendszerben. Mutassa be a tároló áramkörök alaptípusait, az R-S, a J-K, a T és a D tárolót. Írja fel az egyes tárolótípusok vezérlési táblázatait. Mutassa be egy egyszerű feladaton keresztül a szinkron szekvenciális hálózatok megvalósításának módszerét.</p>	<p>Magyarázza el egy TTL vagy CMOS technológiával készült NAND kapu működését a belső kapcsolási rajz alapján.</p> <p>Mutassa be a két- és többszintű logikai hálózatok realizálásának módszerét. Realizáljon logikai feladat alapján minimalizált logikai függvényeket kétbemenetű logikai kapukkal NÉV, NAND és NOR rendszerben. Magyarázza el a kapuzott mester-szolga és az élvezérelt tárolók működését.</p>