

Osztályozóvizsga követelmények

Műszaki ismeretek

9. évfolyam

Egyenáramú körök
Az anyag szerkezete: atomok és molekulák
Az atom szerkezete
Az elektromos áram és áramerősség
Az ellenállás és a vezetés
Egyszerű áramkör és mérések az áramkörben
Ellenállások soros kapcsolása
Ellenállások párhuzamos kapcsolása
Vegyes kapcsolások
A vezetékek ellenállása
A villamos munka
A fogyasztók teljesítménye
Feszültségosztó
Áramosztó
Az elektromos áram hatásai
Vegyhatás
Galvánelemek és akkumulátorok
Villamos tér
A villamos tér és Coulomb törvénye
Jelenségek villamos térben
A villamos tér munkája
A villamos energia
Kapacitás
A mágneses tér
A vezeték és a tekercs mágneses tere
Anyagok mágneses térben
A mágnesezési görbe
Az elektromágneses indukció
Nyugalmi indukció és önindukció
Kölcsönös indukció
Fémek és nem fémes anyagok
Fémek általános tulajdonságai
Fontosabb színes fémek
Olvasás és dermedés pont
Ötvözetek jellemzése
Megmunkálhatóság, alakíthatóság
Hővezető képesség
Korrózióállóság
Elektromos vezetőképesség
Nemfémes anyagok általános tulajdonságai

Szigetelő anyagok
Műanyagok
Szakrajz alapjai
Műszaki rajz célja, feladata
Rajzeszközök és használatuk
Szabványosítás, formai jellemzők
Szabványos rajzlapméretek, vonaltípusok
Szabvány betűk, számok, jelek
Feliratmező kialakítása
Méretarány, méretmegadás elemei
A méretezés alapelvei
Mérethálózatok
A műszaki vázlat jellemzői
Vetületi, látszati és axonometrikus kép
Minőségbiztosítás
A minőség fogalma, jelentősége
Minőség szabályozás, Minőségpolitika
Minőség tanúsítás

Osztályozóvizsga követelmények

Elektrotechnika

9. Évfolyam

Irodalom:

Elektrotechnika (Kerékgyártó László)

Elektrotechnika feladatgyűjtemény (Kerékgyártó László)

Villamos áramkörök

A villamos áramkör.

A villamos áramkör részei.

Ideális feszültségforrás.

Fogyasztó.

Vezeték.

Villamos ellenállás.

Ohm törvénye.

Részfeszültségek és feszültségesés.

Lineáris ellenállások, jelleggörbékük.

Nem lineáris ellenállások, jelleggörbékük.

Az anyagok ellenállása, fajlagos ellenállás.

Az ellenállás hőmérsékletfüggése.

NTK ellenállások.
PTK ellenállások.
Feszültségfüggő ellenállások (VDR).
Fényfüggő ellenállások (LDR).
Az ellenállások kialakítása.
Huzalellenállások.
Tömörellellállások.
Rétegelellállások.
Az ellenállások jelölésmódja.
Az ellenállások terhelhetősége.
Villamos munka.
Villamos teljesítmény.
A teljesítmény mérése teljesítménymérővel.
A hatásfok.
A villamos hálózatok csoportosítása.
Passzív villamos hálózatok.
Aktív villamos hálózatok.
Kirchhoff I. törvénye, a csomóponti törvény.
Kirchhoff II. törvénye, a huroktörvény.
Passzív kétpólusú hálózatok eredő ellenállása.
Sorosan kapcsolt ellenállások eredője.
Párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredője.
Az ellenállások vegyes kapcsolása.
Delta-csillag átalakítás.
Csillag-delta átalakítás

Passzív és aktív átalakítók

Nevezetes passzív villamos hálózatok.
A feszültségosztás törvénye.
Terheletlen feszültségosztó.
Terhelt feszültségosztó.
Potenciométer.
A feszültségmérő méréshatárának kiterjesztése.
Az áramosztás törvénye.
Az áramosztó.
Az árammérő méréshatárának kiterjesztése.
Wheatstone-híd.
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.
Aktív villamos hálózatok.
Az ideális feszültséggenerátor.
A valóságos feszültséggenerátor.
Az ideális áramgenerátor.
A valóságos áramgenerátor.
Feszültséggenerátorok üzemiállapotai.
Üresjárás.
Rövidrezárás.
Terhelési állapot.
Generátorok belső ellenállásnak meghatározása.

A belső ellenállásnak meghatározása feszültség és áramerősség mérésével.
Belső ellenállás meghatározása ismert terhelő-ellenállás esetén.
Belső ellenállás meghatározása az üresjárás és a kapocsfeszültséggel.
Feszültséggenerátorok kapcsolásai.
Feszültséggenerátorok sorba kapcsolása.
Feszültséggenerátorok ellenkapcsolása.
Feszültséggenerátorok párhuzamos kapcsolása.
A kiegyenlítő áram meghatározása.
Feszültségforrások vegyes kapcsolása.

A villamos áram hatásai

A villamos áram hatásai.
A villamos áram hőhatása.
Kapcsolat a villamos energia és a hőenergia között.
A villamos munka. Jele, mértékegysége.
Fajlagos hőkapacitás, fajhő.
Testek melegedése.
A hő terjedése.
A hőhatás jellemző alkalmazásai.
Fűtés és melegítés.
Izzólámpa.
Olvadóbiztosító.
A vezeték méretezése feszültségesésre, melegedésre.
A villamos áram fényhatása.
Izzólámpa.
Fénycső.
A villamos áram vegyi hatása.
Folyadékok vezetése.
Faraday törvénye.
Az elektrolízis jellemző felhasználása.
Rézgyártás.
Alumíniumgyártás.
Eloxálás.
Galvanizálás.
Galvánelemek.
A galvánelem működési elve.
Szárzelem és más galvánelemek.
Akkumulátorok.
Az akkumulátorok működési elve.
Savas akkumulátorok.
Zselés akkumulátorok.
Lúgos akkumulátorok.
Akkumulátorok jellemzői.
Tüzelőanyag-cellák.
Korrózió.
A villamos áram mágneses hatás.
Elektromágnes.
Elektromágneses kapcsolókészülékek.

Villamos gépek.

A villamos áram élettani hatása.

Az áram káros hatása az emberi szervezetre.

Az áram hasznos hatása az emberi szervezetre.

Aktív hálózatok.

Generátorok helyettesítő képei.

Thevenin-helyettesítő kép.

Thevenin-tétele.

Norton-helyettesítő kép.

Norton- tétele.

Thevenin- és Norton helyettesítő képek kölcsönös átalakítása.

Generátorok teljesítménye.

Veszteségi teljesítmény.

A fogyasztóra jutó teljesítmény.

A generátorok hatásfoka.

A szuperpozíció tétele.

Villamos tér

Villamos tér

A villamos tér jelenségei.

Villamos térerősség.

Coulomb törvénye és a szuperpozíció elve.

Villamos tér és villamos eltolás.

Villamos feszültség és villamos potenciál.

A villamos tér szemléltetése.

Erővonalak és ekvipotenciális felületek.

A pontszerű töltés villamos erőtere.

Két töltés villamos erőtere.

Homogén villamos tér és kapacitás.

Jelenségek a villamos térben.

Töltött vezető test.

Csúcshatás.

Nagyfeszültségű átütések.

Villamos megosztás.

Villamos árnyékolás.

Villamos kisülés.

Légköri villamos jelenségek.

Anyagok viselkedése a villamos térben.

Kondenzátorok.

A kondenzátor energiája.

Kondenzátorok kapcsolása.

Kondenzátorok feltöltése és kisütése.

Az időállandó.

Kondenzátorok gyakorlati megoldásai.

Állandó kapacitású kondenzátorok.

Változtatható kapacitású kondenzátorok.

Mágneses tér. Elektromágneses indukció

Mágneses tér.

Árammal létrehozott terek, a jobbkéz-szabály.

A mágneses indukcióvonalak tulajdonságai.

Egyenes tekercs mágneses tere, homogén mágneses tér.

A mágneses teret jellemző mennyiségek.

Gerjesztés és mágneses térerősség.

Mágneses indukció.

Mágneses fluxus.

Erőhatások mágneses térben.

Állandó mágnes, a Föld mágneses tere.

Anyagok viselkedése mágneses térben.

Dia-, para-, és ferromágneses anyagok.

Mágnesezés, mágnesezési görbe.

Mágneses permeabilitás.

Kemény- és lágymágneses anyagok.

Mágneses kör.

A mágneses Ohm-törvény.

Mágneses körök számítása.

Elektromágneses indukció.

Indukciótörvény.

Lenz törvénye.

Nyugalmi és mozgási indukció.

Kölcsönös indukció.

Önindukció, induktivitás.

Tekercs és induktivitás.

A mágneses tér energiája.

Induktivitások összekapcsolása.

Az induktivitások soros kapcsolása.

Az induktivitások párhuzamos kapcsolása.

Az induktivitás viselkedése az áramkörben.

A bekapcsolás folyamata.

A kikapcsolás folyamata.

Az időállandó.

Védekezés az önindukciós feszültséglökés ellen.

Az indukciós jelenség jellemző felhasználása.

Generátorelv, villamos gépek.

Elektromechanikus átalakítók.

Elektrodinamikus átalakítók.

Elektromágneses átalakítók.

Elektromágnes

Erőhatás elektromágnes és ferromágneses anyag között.

Örvényáramok.

Elektrotechnika

10. Évfolyam

Váltakozó áramú hálózatok

Színuszos mennyiségek jellemzői.

A váltakozó feszültség és áram fogalma.

Váltakozó mennyiségek ábrázolása.

Váltakozó mennyiségek jellemzői.

Váltakozó mennyiségek középértékei.

Váltakozó mennyiségek összegzése.

Egyszerű váltakozó áramú körök.

Ellenállás a váltakozó áramú körben.

Induktivitás a váltakozó áramú körben.

Impedancia és admittancia.

Kondenzátor a váltakozó áramú körben.

Összetett váltakozó áramú körök.

Soros RL-kapcsolás.

Párhuzamos RL-kapcsolás.

Valódi tekercs mint RL-kapcsolás.

Soros RC-kapcsolás.

Párhuzamos RC-kapcsolás.

Valódi kondenzátor mint RC-kapcsolás.

Soros RLC-kapcsolás.

Rezonanciafrekvencia.

Feszültségrezonancia.

A soros rezgőkör.

Párhuzamos RLC-kapcsolás.

Áramrezonancia.

A párhuzamos rezgőkör.

Frekvencia kiválasztás.

Frekvencia szűrés.

A rezgőkör szabad rezgései.

Csillapodó rezgés.

Szűrőkörök (aluláteresztő szűrő, felüláteresztő szűrő, sávszűrő)

Teljesítmények a váltakozó áramú körben.

Teljesítménymérés egyfázisú áramkörökben.

Meddőteljesítmény mérése egyfázisú áramkörökben.

Teljesítménytényező.

Fázisjavítás.

Többfázisú hálózatok.

A háromfázisú rendszer.

Háromszögkapcsolás.

Csillagkapcsolás.

A háromfázisú rendszer teljesítménye.

Teljesítménymérés háromfázisú áramkörökben.

Meddőteljesítmény mérése háromfázisú áramkörökben.

Aszimmetrikus terhelés.

Forgó mágneses tér.

A villamos energia szállítása és elosztása.

A villamos gépek elméletének alapjai.

A transzformátor felépítése, működése.
Villamos forgógépek.
Szinkrongépek.
Aszinkrongépek.
Egyenáramú gépek.

Osztályozóvizsga követelmények

Elektrotechnika-gyakorlat

9. évfolyam

Forrasztási gyakorlatok

Forrasztott kötés típusai.

Keményforrasztás.

Lágyforrasztás.

Lágyforrasztás kivitelezése.

A forrasztás, mint elektromos és mechanikai kötés előkészítése.

A forrasztás anyagai, segédanyagai és eszközei.

A forrasztás művelete.

Forrasztási gyakorlat.

Vezetékek, kábelek, huzalozás.

Villamos vezetékek és vezetékanyagok, jellemzőik.

Huzal-előkészítés, szigetelés eltávolítása.

A huzalozás szerszámjai, vágás, csupaszítás, préseles szerszámjai.

Huzalozás kábelformákkal; kábeltörzs készítés, kábelformák rögzítése.

Elektromechanikus csatlakozók.

Csatlakozók csoportosítása, kiválasztásuk szempontjai.

Csatlakozók kialakítása.

Csatlakozó kábelek készítése, ellenőrzése.

Nyomtatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.

A fóliamintázat kialakítása.

A szitanyomás technológiája.

Eszközök, segédanyagok.

Nyomtatott áramkörök maratása.

Forrasztandó felületek előkészítése.

Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.

Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.

Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.

Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.

Alkatrészválasztás szempontjai.

Névleges érték, tűrés, terhelhetőség.

Alkatrészek jelölése.

Villamos mérőműszerek

A villamos mérőműszerek csoportosítása felépítésük, mérési elv és pontosságuk szerint.

Analóg műszerek.

Elektromechanikus műszerek közös szerkezeti elemei.

Elektromechanikus műszerek beállítási viszonyai.

Elektromechanikus műszerek hibaforrásai.

Elektromechanikus műszerek jellemzői.

Méréshatár.

Érzékenység.

Műszerállandó.

Pontosság.

Fogyasztás.

Állandó mágnesű műszerek.

Állandó mágnesű ampermérők.

Állandó mágnesű voltmérők.

Deprez-műszerek alkalmazása.

Galvanométerek.

Egyenirányítós műszerek.

Elektrodinamikus műszerek.

Elektrodinamikus műszerek alkalmazása.

Lágyvasas műszerek.

Lágyvasas műszerek alkalmazása.

Hányadosmérők.

A kereszttekercses műszer alkalmazása.

Indukciós műszerek

Indukciós műszerek alkalmazása.

Regisztráló műszerek.

Digitális műszerek.

Digitális műszerek felépítése.

Digitális frekvencia- és időmérők.

Digitális egyenfeszültség-mérők.

Digitális multiméterek.

Digitális műszerek jellemzői.

Megjeleníthető számjegyek száma.

Mérési tartományok.

Felbontás.

Pontosság.

Bemeneti impedancia.

Egyenáramú mérések

Egyenáram és egyenfeszültség mérése elektromechanikus műszerrel.

Egyenfeszültség mérése kompenzációs módszerrel.

Egyenfeszültség mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Egyenáram mérése analóg elektronikus és digitális műszerekkel.

Ellenállásmérés.

Kis értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Nagy értékű ellenállás mérése Ohm törvénye alapján

Ellenállás mérése feszültségesek összehasonlításával

Ellenállás mérése áramerősségek összehasonlításával
Ellenállás mérése Wheatstone-híddal.
Ellenállások hőmérsékletfüggésének vizsgálata.
Feszültségfüggő ellenállás vizsgálata.
Ellenállások soros kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff huroktörvényének igazolása.
Ellenállások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata. Kirchhoff csomóponti törvényének igazolása.
Ellenállások vegyes kapcsolásának vizsgálata.
Nem lineáris ellenállások vizsgálata.
Feszültségosztók vizsgálata.
Potenciométerek vizsgálata.
Elektromechanikus mérőműszerek jellemzőinek mérése.
Feszültségmérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.
Feszültségmérő hitelesítése.
Árammérő belső ellenállásának meghatározása és méréshatárának kiterjesztése.
Ampermérő hitelesítése.

Elektrotechnika-gyakorlat

10. évfolyam

Váltakozó áramú mérések

Váltakozó áramú hálózatok jellemzőinek mérése.
Induktivitás mérése.
Kondenzátor kapacitásának mérése.
Kondenzátor töltés és kisütés vizsgálata.
Tekercs induktivitásának és kondenzátor kapacitásának mérése három feszültség méréssel.
Induktivitások soros kapcsolásának vizsgálata.
Induktivitások párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Kondenzátorok soros kapcsolásának vizsgálata.
Kondenzátorok párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és kondenzátor soros kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és induktivitás soros kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Ellenállás és induktivitás párhuzamos kapcsolásának vizsgálata.
Egyfázisú váltakozó áramú teljesítmény mérése.
Teljesítménymérések egy-és háromfázisú rendszerekben.
Fogyasztásmérés alapjai.

Osztályozóvizsga követelmények

Elektronika

10. évfolyam

Elektronikai hulladékok kezelése.. Alternatív energiaforrások.
Áramkörti elemek csoportosítása. (Aktív-passzív, lineáris- nem lineáris.)
Áramkörök csoportosítása. (Aktív-passzív, lineáris- nem lineáris, kétpólusok-négy-pólusok)
Két-pólusok csoportosítása.
Passzív kétpólusok helyettesítése.
Aktív két-pólusok. Ideális és valóságos feszültség generátor.
Feszültség generátor üzemi állapotai.
Kapocsfeszültség és terhelőáram meghatározása.
A kapocsfeszültség a kimenő teljesítmény és a hatásfok a terhelés függvényében.
Generátorok helyettesítő képei. Thevenin helyettesítő kép.
Norton helyettesítő kép.
Szuperpozíció tétel.
Félvezető diódák: A félvezető anyagok fizikája
P és N típusú szennyezés
PN átmenet felépítése és működése Határréteg kialakulása.
Félvezető dióda felépítése és működése.
Nyitó és záró irányú előfeszítés.
Dióda karakterisztikája és jellemző adatai.
Félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, zener diódák, tús diódák, kapacitás diódák, alagútdiódák, schottky diódák.
Félvezető diódák alkalmazásai: Hálózati egyenirányítók: 1f1u1ü, 1f1u2ü, 1f2u2ü
Bűgőfeszültség csökkentése puffer kondenzátorral és szűréssel.
Lineáris egyenfeszültségű stabilizátorok és jellemzőik.
Elemi stabilizátor felépítése és működése.
Feladatmegoldások. (egyenirányítók, szűrők)
Dolgozat
Négy-pólusok. Négy-pólusok fajtái: aktív-passzív, lineáris- nemlineáris, szimmetrikus, földszimmetrikus)
Négy-pólusok paraméterei. Paraméteres egyenletrendszerek.
z paraméterek
y paraméterek
h paraméterek
d paraméterek
Számítási feladatok
Számítási feladatok
Négy-pólusok feszültségátvittele. Négy-pólusok jellemzőinek frekvencia függése.
Aluláteresztő szűrő és Boode diagramja.
Felüláteresztő szűrő és Boode diagramja.
Számítási feladatok.
Számítási feladatok.
Bipoláris tranzisztorok: Felépítése, működése.
Többségi és kisebbségi töltéshordozók árama.
Bipoláris tranzisztor alapegyenletei
Bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai, tranzisztor jelleggörbéi.

Bipoláris tranzisztor műszaki adatai, határértékei.
A hőmérséklet hatása a működésre
A tranzisztor váltakozó áramú helyettesítő képe hibrid paraméterekkel
Tranzisztoros erősítő kapcsolások: KE erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
Tranzisztoros erősítő kapcsolások: KE erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
Tranzisztoros erősítő kapcsolások: KE erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
KE erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KE erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KC erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KC erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KB erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KB erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői
Bipoláris tranzisztorral felépített erősítők jellemzőinek összehasonlítása
Unipoláris tranzisztorok: JFET felépítése és fizikai működése.
Jelleggörbék, adatok, határadatok,
A FET váltakozó áramú helyettesítő képe (y paraméteres)
MOSFET felépítése és fizikai működése. Fajtái.
MOSFET karakterisztikák és a helyettesítő képe
KS erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
KS erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
KS erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
Drain kapcsolású erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
Drain kapcsolású erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
Gate kapcsolású erősítő
Unipoláris tranzisztorral felépített erősítők jellemzőinek összehasonlítása
Több fokozatú erősítők
Csatolási módok
A visszacsatolás elve
Soros feszültségvisszacsatolás
Soros áram visszacsatolás
Párhuzamos feszültség visszacsatolás
Párhuzamos áram visszacsatolás
Az erősítő jellemzők frekvenciafüggése
Erősítésváltozás kisfrekvencián
Az erősítők torzítása
Az erősítők zaja
Torzítások erősítőkből

Lineáris torzítások
Nem lineáris torzítások
Teljesítményerősítők osztályozása, jellemzői
Teljesítményerősítők
Négy rétegű diódák
Tirisztorok
A DIAK és TRIAK
UJT Egyátmenetű tranzisztor
Optoelektronikai eszközök
Foto ellenállás, fotodióda, fotóelem
Fényt kibocsátó dióda – LED

Elektronika

11. évfolyam

Áramköri elemek csoportosítása. (Aktív-passzív, lineáris- nem lineáris.)
Áramkörök csoportosítása. (Aktív-passzív, lineáris- nem lineáris, kétpólusok-négy-pólusok)
Két-pólusok csoportosítása.
Passzív kétpólusok helyettesítése.
Aktív két-pólusok. Ideális és valóságos feszültség generátor.
Feszültség generátor üzemi állapotai.
Kapocsfeszültség és terhelőáram meghatározása.
A kapocsfeszültség a kimenő teljesítmény és a hatásfok a terhelés függvényében.
Generátorok helyettesítő képei. Thevenin helyettesítő kép.
Norton helyettesítő kép.
Szuperpozíció tétel.
Félvezető diódák:
A félvezető anyagok fizikája
P és N típusú szennyezés
PN átmenet felépítése és működése Határréteg kialakulása.
Félvezető dióda felépítése és működése.
Nyitó és záróirányú előfeszítés.
Dióda karakterisztikája és jellemző adatai.
Félvezető diódák típusai: egyenirányító diódák, zener diódák, tús diódák, kapacitás diódák, alagút diódák, schottky diódák.
Félvezető diódák alkalmazásai:
Hálózati egyenirányítók: 1f1u1ü, 1f1u2ü, 1f2u2ü

Búgófeszültség csökkentése pufferkondenzátorral és szűréssel.
Lineáris egyenfeszültségű stabilizátorok és jellemzőik.
Elemi stabilizátor felépítése és működése.
Feladatmegoldások. (egyenirányítók, szűrők)
Dolgozat
Négypólusok. Négypólusok fajtái: aktív-passzív, lineáris- nemlineáris, szimmetrikus, földszimmetrikus)
Négypólusok paraméterei. Paraméteres egyenletrendszerek.
z paraméterek
y paraméterek
h paraméterek
d paraméterek
Számítási feladatok
Számítási feladatok
Négypólusok feszültségátvittele. Négypólusok jellemzőinek frekvencia függése.
Aluláteresztő szűrő és Boode diagramja.
Felüláteresztő szűrő és Boode diagramja.
Számítási feladatok.
Számítási feladatok.
Bipoláris tranzisztorok: Felépítése, működése.
Többségi és kisebbségi töltéshordozók árama.
Bipoláris tranzisztor alapegyenletei
Bipoláris tranzisztor alapkapcsolásai, tranzisztor jelleggörbéi. Váltakozó áramú helyettesítő kép
Bipoláris tranzisztor műszaki adatai, határértékei.
Unipoláris tranzisztorok: JFET felépítése és fizikai működése.
Jelleggörbék, adatok, határadatok, váltakozó áramú helyettesítő kép.
MOSFET felépítése és fizikai működése.
Jelleggörbék, adatok, határadatok, váltakozó áramú helyettesítő kép.
Tranzisztoros erősítő kapcsolások: KE erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
KE erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KC erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KC erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KB erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KB erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői
Bipoláris tranzisztorral felépített erősítők jellemzőinek összehasonlítása
KS erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása
KS erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KD erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KD erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői.
KG erősítő felépítése, működése. Munkapont beállítása.
KG erősítő váltakozóáramú helyettesítő képe, váltakozóáramú jellemzői
Unipoláris tranzisztorral felépített erősítők jellemzőinek összehasonlítása

Elektronika

12. évfolyam

Egyfokozatú erősítők munkapont-beállítása
Többfokozatú erősítők munkapont-beállítása
Erősítők jellemzői
KE erősítő váltakozó áramú jellemzői, H paraméteres vált. áramú helyettesítő kép.
KC és KB erősítő váltakozó áramú jellemzői, H paraméteres vált. áramú helyettesítő kép.
Feladatmegoldás váltakozó áramú jellemzők számítására
Feladatmegoldás váltakozó áramú jellemzők számítására
JFET felépítése, működése, jellemzői
JFET karakterisztikái, Y paraméteres váltakozó áramú helyettesítő képe
MOSFET felépítése, működése, jellemzői
MOSFET karakterisztikái, Y paraméteres váltakozó áramú helyettesítő képe
Erősítő alapkapsolások térvezérlésű tranzisztorokkal. K.S. erősítő. (Felépítése, működése, munkapont-beállítása.)
K.S. erősítő váltakozó áramú jellemzői.
KD. és KG. erősítők. (Felépítése, működése, munkapont-beállítása.)
KD. és KG. erősítő váltakozó áramú jellemzői.
Erősítő kapcsolások jellemzőinek frekvencia függése.
Erősítők amplitúdó és fázis menete.
Dolgozat. Erősítő alapkapsolások és számításaik.
Többfokozatú erősítők felépítése. Erősítő fokozatok csatolási módjai.
Számítási feladatok többfokozatú erősítőkre.
Számítási feladatok többfokozatú erősítőkre.
Zajviszonyok az erősítőkben.
Torzítások az erősítőkben.
Visszacsatolt erősítők. Soros negatív feszültség visszacsatolás.
Visszacsatolt erősítők. Soros negatív áram visszacsatolás.
Visszacsatolt erősítők. Párhuzamos negatív feszültség visszacsatolás.
Visszacsatolt erősítők. Párhuzamos negatív áram visszacsatolás.
Negatív visszacsatolás hatása az erősítők jellemzőire.
Számítási feladatok visszacsatolt erősítőkre.
Szélessávú erősítők. Sávszélesség kiterjesztésének módjai.
Hangolt erősítők.
Hangolt erősítők alkalmazása.
Hangolt erősítő méretezése.
Nagyjelű erősítők. Nagyjelű erősítők általános jellemzése. Erősítő elemek határértékei.
A osztályú teljesítményerősítő.
Ellenütemű teljesítményerősítők.
Integrált áramkörös műveleti erősítők felépítése, jellemzői.
Egyenáramú erősítők. Differencia erősítő felépítése és vezérlési módjai.
Fázisösszegző, darlington kapcsolat, tranzisztoros áramgenerátorok, műveleti erősítők kimeneti fokozatai.
Valóságos műveleti erősítő jellemzői, katalógus adatok.

Visszacsatolt műveleti erősítők. A visszacsatolás hatása az erősítő jellemzőire.
Lineáris alapkapsolások műveleti erősítőkkel. Nem invertáló alapkapsolás
Invertáló alapkapsolás.
Különbségképző áramkör.
Feszültség-összegző.
Integráló és differenciáló áramkör műveleti erősítővel.
Műveleti erősítők munkapont-beállítása.
Műveleti erősítők frekvencia kompenzálása.
Váltakozó feszültségű erősítők, műveleti erősítővel.
Aktív szűrő kapcsolások műveleti erősítőkkel.
Oscillátorok működési elve és felépítése. Visszacsatolt oszcillátorok.
LC oszcillátorok.
RC oszcillátorok.
Kvarc oszcillátorok.
Számítási feladatok oszcillátorokhoz.
Impulzus technika: Impulzus fogalma, négyszögimpulzus jellemzői
Lineáris jelformálók: a. passzív differenciáló és integráló áramkörök.
Aktív lineáris jelformálók: differenciáló és integráló műveleti erősítős kapcsolások.
Félvezetők kapcsoló üzeme, dióda, mint kapcsoló. Tranzisztor, mint kapcsoló.
Nemlineáris jelformáló áramkörök. Diódás vágók.
Mutivibrátorok, astabil multivibrátor.
Monostanil és bistabil multivibrátor.
Schmitt-trigger
Fűrészelgenerátorok, feszültségutánhúzó fűrészelgenerátor
Logikai áramkörök információelméleti alapjai. Analóg és digitális mennyiségek. Számrendszerek.
Információ kódolása. Digitális adatok ellenőrzése.
Boole algebrai alapfogalmak. Logikai függvények.
Logikai algebra szabályai és alkalmazásuk.
Logikai függvények szabályos alakjai.
Logikai függvények egyszerűsítése.
Logikai függvények szisztematikus egyszerűsítése.
Logikai függvények realizálása, logikai hálózatok.
Funkcionális teljes rendszerek, két és többszintű hálózatok.
Feladatmegoldás. Logikai fv-ek realizálása.
Funkcionális logikai áramkörök: Kódolók, dekódolók
Multiplexer, demultiplexer.
Aritmetikai áramkörök.
Szekvenciális áramkörök. Integrált tároló áramkörök.
RS, JK, T, D tárolók felépítése, igazságtáblázata, vezérlési táblája.
Szinkron és aszinkron szekvenciális hálózatok.
Szinkron szekvenciális áramkör tervezése. Vezérlési tábla, vezérlési függvények, realizálás.
Funkcionális szekvenciális áramkörök. Léptető regiszterek.
Szinkron előre és hátra számlálók.
Aszinkron előre és hátra számlálók
Analóg és digitális technika közötti kapcsolat.
A/D, D/A átalakítók.

Az információ fogalma, átvitelének lehetséges módjai.

Mikroprocesszorok belső rendszertechnikai felépítése.

Osztályozóvizsga követelmények

Elektronika-emelt

11. évfolyam

Egyen és váltakozó áram illetve feszültség összehasonlítása.
Váltakozó mennyiségek ábrázolása vonal-diagrammban, illetve vektor-diagrammban.
Kísérleti óra. Váltakozó feszültség előállítása 3 fázisú szinkron generátorral. Generátor felépítése és működése.
Színuszosan váltakozó áram és feszültség jellemzői. (körfrekvencia, frekvencia, periódus idő, csúcsérték, közép és abszolút középérték, effektív érték, fázistolás)
Színuszosan váltakozó mennyiségek csúcs, közép, abszolút közép és effektív értékei közötti összefüggések.
Váltakozó mennyiségek összegzése. Összegzés vonal és vektor-diagrammban.
Ellenállás viselkedése váltakozó áramú áramkörben.
Induktivitás viselkedése váltakozó áramú áramkörben.
Kapacitás viselkedése váltakozó áramú áramkörben.
Impedancia és admittancia.
Összetett váltakozó áramú áramkörök. Áramköri alaptörvények váltakozó áramú áramkörökben.
Soros RL kapcsolás. (U-I vektorábra, Impedancia vektor-diagramm, Impedancia nagysága és szöge, Eredő impedancia jellemzőinek frekvencia függése)
Számítási feladat soros RL kapcsolásra.
Soros RC kapcsolás. (U-I vektorábra, Impedancia vektor-diagramm, Impedancia nagysága és szöge, Eredő impedancia jellemzőinek frekvencia függése)
Számítási feladat soros RC kapcsolásra.
Párhuzamos RL kapcsolás. (U-I vektorábra, Impedancia vektor-diagramm, Impedancia nagysága és szöge, Eredő impedancia jellemzőinek frekvencia függése)
Számítási feladat párhuzamos RL kapcsolásra.
Párhuzamos RC kapcsolás. (U-I vektorábra, Admittancia vektor-diagramm, Admittancia és Impedancia nagysága és szöge, Eredő admittancia és impedancia jellemzőinek frekvencia függése)
Számítási feladatok.
Valóságos tekercs soros és párhuzamos modellje. Soros és párhuzamos veszteségi ellenállás. Jósági tényező. Veszteségi tényező.
Valóságos kondenzátor soros és párhuzamos modellje. Soros és párhuzamos veszteségi ellenállás. Jósági tényező. Veszteségi tényező.
Számítási feladatok veszteséges tekercs és kondenzátor számítására.
Soros RLC kapcsolás. (U-I vektorábra, Impedancia vektor-diagramm, Impedancia nagysága és szöge, Eredő impedancia jellemzőinek frekvencia függése, jellemzők határ és rezonancia frekvencián, feszültség rezonancia.)

Párhuzamos RLC kapcsolás. (U-I vektorábra, Admittancia és Impedancia vektor-diagramm, Admittancia és Impedancia nagysága és szöge, Eredő admittancia és impedancia jellemzőinek frekvencia függése, jellemzők határ és rezonancia frekvencián, áramrezonancia)
Számítási feladatok rezgőkörökre.
Rezgőkör szabad rezgései.
Rezgőkör soros és párhuzamos veszteségi modellje. Jósági és veszteségi tényező. Soros és párhuzamos veszteségi ellenállás.
Terhelt rezgőkör. Szelektivitás. frekvencia szűrés.
Teljesítmények váltakozó áramú áramkörökben. Teljesítmény tényező. Fázisjavítás.
Háromfázisú rendszerek. Háromfázisú feszültség előállítása. szinkron generátor felépítése és működése.
Háromfázisú feszültség ábrázolása vonal és vektor-diagrammban.
Vonali és fázisfeszültség.
Vonali és fázis áram.
Háromfázisú hálózat terhelése. Háromszög és csillag kapcsolás. Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés.
Háromfázisú rendszer teljesítménye.
Villamos gépek: Transzformátorok működési elve, felépítése, fajtái. Transzformátor felfedezésének a jelentősége a villamos-energia hálózat fejlődésének szempontjából.
Transzformátorok üzemi állapotai.
Transzformátorok méretezése.
Villamos forgógépek: Szinkron generátor. Aszinkron generátor.
Szinkron motor.
Aszinkron motor.
Egyenáramú generátorok fajtái, működésük.
Egyenáramú motorok.
Alternatív energiaforrások.

Elektronika-emelt

12. évfolyam

Tina szimulációs program.
Összetett ellenállás hálózatok számítása és szimulációs vizsgálat.
Passzív kétpólus helyettesítése.
Aktív kétpólusok helyettesítése. Helyettesítő generátor jellemzőinek számítása. Az aktív kétpólus és a helyettesítő generátor viselkedésének összehasonlítása Tina szimulációs program segítségével.
Oszcilloszkóp és az AC milivoltmérő használata. Szinuszosan váltakozó feszültség jellemzőinek mérése (U_{cs} , U_{eff} , f , T).
Szinuszosan váltakozó feszültség előállítása 3 fázisú szinkron generátorral. Generátor működésének vizsgálata méréssel. Fázis és vonali feszültségek mérése. Fázistolás mérés a fázisfeszültségek között.

Feladatmegoldás, Thevenin és Norton generátoros helyettesítő képre, illetve a szuperpozíció tétel alkalmazására.
Kondenzátor töltés-kisütés folyamatának vizsgálata méréssel. Tekercs ki és bekapcsolási jelenségének vizsgálata méréssel.
Kapacitás és induktivitás viselkedésének vizsgálata váltakozó áramú áramkörben.
Diódák karakterisztikájának mérése. Dinamikus ellenállás meghatározása. Egyenirányító kapcsolások működésének vizsgálat.
Színuszosan váltakozó feszültségek összegzése és kivonása oszcilloszkóp segítségével, illetve vektordiagrammal.
Összetett váltakozóáramú kör áram-feszültség vektorábrájának rajzolása.
Soros RC és RL kapcsolás vizsgálata méréssel, és szimulációs méréssel. Határfrekvencia meghatározása. Soros RC és RL kapcsolás számítási feladatok.
Soros rezgőkör mérése, és szimulációs mérése. Soros rezgőkör számítási feladatok.
Váltakozóáramú körök számítása.
Aluláteresztő passzív szűrő vizsgálat méréssel és szimulációval. Boode karakterisztika felvétele.
Passzív négy-pólus paramétereinek meghatározása számítással és szimulációs méréssel.
Passzív négy-pólus paramétereinek meghatározása számítással és szimulációs méréssel.
Passzív négy-pólus paramétereinek meghatározása számítással és szimulációs méréssel.
Bipoláris tranzisztor karakterisztikájának mérése, h paraméterek meghatározása.
Unipoláris tranzisztor karakterisztikájának mérése, y paraméterek meghatározása.
Számítási feladatok tranzisztorok munkapont beállítására.
Számítási feladatok tranzisztorok munkapont beállítására.
Közvetlen csatolású többfokozatú erősítők munkapont beállítása.
Erősítők váltakozó áramú helyettesítő képe.
Váltakozó áramú jellemzők számítása.
Illesztetten terhelte erősítő váltakozó áramú jellemzőinek meghatározása. Kimeneti teljesítmény számítása
Erősítő váltakozóáramú jellemzőinek mérése. (R _{be} , R _{ki} , a _u , f _a , f _f , Boode karakterisztika)
Többfokozatú erősítő számítása.
Transzformátor működésének vizsgálata méréssel. Kölsönös indukció. Transzformátor típusok. Transzformátor méretezése.
Villamos gépek.

Elektronika-gyakorlat

10. évfolyam

Váltakozóáramú alappmérések

Ellenállás, tekercs és kondenzátor soros kapcsolásának (soros rezgőkör) vizsgálata.

Ellenállás, tekercs és kondenzátor párhuzamos kapcsolásának (párhuzamos rezgőkör) vizsgálata.

Meddőteljesítmény mérése.

Hangfrekvenciás generátorok vizsgálata.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.

Oscilloszkóp kezelési gyakorlat.

Kezelőszervek.

Beállítási lehetőségek.
Mérések oszcilloszkóppal.
Amplitúdó mérése.
Periódus idő mérése.
Tárolós oszcilloszkópok.
Mérési gyakorlatok tárolós oszcilloszkóppal.
Adatrögzítés és feldolgozás.
Mérések virtuális műszerekkel.
Frekvenciamérési módszerek.
Fázisszög mérési módszerek.
RC feszültségosztó vizsgálata.
Wien-osztó vizsgálat

Elektronikai eszközök mérése

Félvezető diódák vizsgálata.
Szilícium és germánium diódák jellemzőinek felvétele.
Zener-dióda jelleggörbéjének felvétele.
Négyfólyusok jellemzőinek meghatározása.
Bipoláris és unipoláris tranzisztorok jellemzőinek mérése.
Bipoláris tranzisztor jelleggörbéjének felvétele.
 Bemeneti jelleggörbe meghatározása.
 Transzfer jelleggörbe meghatározása.
 Kimeneti jelleggörbe meghatározása.
Unipoláris tranzisztor jelleggörbéinek felvétele.
 Transzfer jelleggörbe meghatározása.
 Kimeneti jelleggörbe meghatározása.
Félvezetők jellemzőinek geometriai értelmezése és szerkesztéses meghatározása.
 Dióda paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.
 Tranzisztor paramétereinek meghatározása szerkesztéssel.
Dinamikus jellemzők meghatározása.
Dióda dinamikus jellemzőinek meghatározása váltakozó áramú módszerrel.
 Speciális félvezetők és alkalmazásaik.
 Zener-diódás elemi stabilizátor.
 Alagútdióda vizsgálata.
 Optoelektronikai alkatrészek vizsgálata.
Egyszerű egyenirányítók vizsgálata.
 Egyutas egyenirányító vizsgálata.
 Graetz-hidas egyenirányító vizsgálata.
Tirisztor és triak jellemzőinek meghatározása.
 Tirisztor jellemzőinek mérése.
 Triak jellemzőinek mérése.
Teljesítményszabályozó áramkörök mérése.
 Tirisztoros teljesítményszabályozó vizsgálata.
 Triakos teljesítményszabályozó vizsgálata

Áramkörök építése, vizsgálata

Nyomatott áramkörök gyártása, előkészítése.

Folírozott lemezek jellemzői, előkészítésük.
A fóliamintázat kialakítása.
A szitanyomás technológiája.
Eszközök, segédanyagok.
Nyomtatott áramkörök maratása.
Forrasztandó felületek előkészítése.
Tisztítás, folyasztószer, védő bevonat.
Nyomtatott áramkörök megmunkálása, illesztése, rögzítése.
Kivezetések előkészítése, szerelési magasság, olvashatóság, szerelési sorrend, polaritás, alkatrész beültetés, alkatrészlábak lecsípése.
Kezelőszervek, csatlakozók, kijelzők, kábelezések.
Alkatrészválasztás szempontjai.
Névleges érték, tűrés, terhelhetőség, alkatrészek jelölése.
Készre szerelt nyomtatott áramkör ellenőrzése (vizuálisan).
Készre szerelt nyomtatott áramkör feszültség alá helyezése (nyugalmi áramfelvétel mérése).
Az áramkör funkcionális vizsgálata.
Bemeneti jellemzők (vizsgáló jelek) kiválasztása, meghatározása és beállítása.
Kimeneti jellemzők (válaszjelek) mérése.
A mérési eredmények kiértékelése.
Hibakeresés.
Kapcsolási rajz alapján történő hibakeresés.
Hibás javítási egység meghatározása.
A megállapított hibahely javítása az előírt technológiának megfelelően.
A javított áramkör beüzemelése.
Funkcionális ellenőrző mérések elvégzése.
A javítási művelet dokumentálása.

Erősítők építése és mérése

Mérési elvek.

Egyenáramú jellemzők mérése.

Tápfeszültség.

Nyugalmi áramfelvétel.

Munkaponti adatok.

Stabilitás.

Váltakozó áramú jellemzők.

Feszültségerősítés.

Áramerősítés.

Teljesítményerősítés sávközépi frekvencián.

Az erősítés frekvenciamenete.

Alsó és felső határfrekvencia.

Fázismenet.

Bemeneti ellenállás.

Kimeneti ellenállás.

Az erősítő érzékenysége.

Kivezérelhetőség.

Torzítás.

Zajtényező.

Az alapkapcsolások vizsgálata.

Erősítőosztályok vizsgálata.

Bipoláris alapkapsolások jellemzőinek mérése.

Közös emitteres alapkapsolás mérése.

Közös kollektoros alapkapsolás mérése.

Unipoláris alapkapsolások jellemzőinek mérése.

Source-kapsolású erősítőfokozat mérése.

Drain-kapsolású erősítőfokozat mérése.

Elektronika-gyakorlat

11. évfolyam

- *Elektronikai veszélyes hulladékok kezelése, tárolása.
Újrahasznosítás.*
- *Energiatakarékosság. Megújuló energiák.*
- *Félvezetők elméleti ismételése*
- *Hálózati egyenirányítók*
- *Stabilizátorok*
- *Tranzisztoros erősítő alapkapsolások*
- *Többfokozatú erősítők*
- *Teljesítményerősítők*
- *Oscillátorok*
- *Impulzustechnikai áramkörök*
- *Differenciál erősítők*
- *Műveleti erősítők*

Elektronika-gyakorlat

12. évfolyam

- *Analóg elektronika:*

- *AB osztályú teljesítményerősítő építése*
- *Fázistolós oszcillátor építése tranzisztorral*
- *Erősítő alapkapcsolások műveleti erősítővel*
- *Aktív szűrők műveleti erősítővel*
- *Schmitt-trigger áramkör építése műveleti erősítővel*
- *Astabil multivibrátor építése műveleti erősítővel*
- *Függvénygenerátor építése 555-tel*
- *Szűrőkapcsoló áramkör építése*
- *Hőmérsékletmérő áramkör építése*
- *Digitális elektronika:*
 - *Logikai alapáramkörök ismertetése*
 - *Szavazógép építése logikai kapukkal*
 - *Bináris számláló építése*
 - *Összegző-erősítő építése digitális vezérléssel*
 - *Számláló dekódolóval és kijelzővel*
 - *Digitális dobókocka építése*

Osztályozóvizsga követelmények

Irányítástechnika 12. évfolyam

Irányítástechnikai alapismeretek

Az irányítás fogalma.

Irányítási példák.

Az irányítás részműveletei:

Érzékelés (információszerzés).

Ítéletalkotás (az megszerzett információ feldolgozása alapján).

Rendelkezés.

Beavatkozás.

Az irányítási rendszer felépítése.

A jelhordozó és a jel fogalma.

Az analóg és a digitális jel.

Az irányítási rendszer fő részei:

irányító berendezés.

irányított berendezés.

Az irányítási rendszer szerkezeti részei:

az elem.

a szerv.

a jelvivő vezeték.

Az irányítás fajtái:

a rendelkezés létrejötte szerint:

kézi.

önműködő.

a hatáslánc szerint:

vezérlés, mint nyílt hatásláncú irányítás.

szabályozás, mint zárt hatásláncú irányítás.

Az irányítási rendszer jelképes ábrázolása:

szerkezeti vázlat.

működési vázlat.

hatásvázlat.

Az irányításban használt segédenergiák.

A segédenergiák fajtái:

villamos.

pneumatikus.

hidraulikus.

vegyes.

Az irányításban használt segédenergiák alkalmazása.

A villamos segédenergia előnye, hátránya.

A pneumatikus segédenergia előnye, hátránya.

A hidraulikus segédenergia előnye, hátránya.

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók

Ellenállás-alapú átalakítók.

Huzalos mérő-átalakítók.

Hőmérséklet-érzékelő

ellenállások.

Fényérzékelő ellenállások.

Kapacitív átalakítók.

Induktív átalakítók.

Villamos irányított berendezések, villamos gépek.

Aszinkrongépek.

Szinkrongépek.

Egyenáramú gépek.

Törpemotorok.

Vezérlés

A vezérlési vonal.

A vezérlési vonal részei.

A vezérlési vonal jelei.

A vezérlési vonal jellemzői.

A vezérlések fajtái.

A vezérlőberendezések építőelemei és készülékei:

Érzékelő szervek.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Reed-kontaktus.

Mikrokapcsolók.

Érintkező mentes, elektronikus kapcsolók.

Beavatkozó szervek.

Mágneskapcsolók.

Reed-relé.

Mágnesszelepek.

Villamos szervomotorok.

Membránmotoros szelep.

Relék.

Elektromechanikai relék.

Semleges relék.

Polarizált relék.

Időrelék.

késleltetve meghúzó.

késleltetve elengedő.

késleltetve meghúzó

és elengedő.

Hőrelék.

Időzítő- és ütemező készülékek.

Az áramút rajz.

Rajzjelek.

Tervjelek.

Alapvető villamos relé kapcsolások:

Meghúztatás.

Öntartás.

A relé ejtése.

Reteszelés.

Nyomógombos keresztreteszelés.

Elemi relés vezérlések:

Távvezérlés.

Indítás több helyről.

Leállítás több helyről.

Villamos motor indításának vezérlése.

Villamos motorok fékezésének vezérlése.

Forgásirányváltás.

Fordulatszám-változtatás.

Összetett relés vezérlések:

Tervezési példa.

Áramút rajzok analizálása.

Relés vezérlés tervezése.
Elektronikus vezérlések.

Szabályozás

A szabályozási kör.
A szabályozási kör jellegzetességei.
A szabályozási kör részei.
A szabályozási kör jelei.
A szabályozási kör jellemzői.
A szabályozási kör szervei.
Érzékelő szervek.
Alapjel képző szervek.
Különbségképző szervek.
Jelformáló szervek.
Erősítők.
Végrehajtó szervek.
Beavatkozó szervek.
Egységes szabályozórendszerek.
Egységes jelek.
Villamos távadók.
Élő nullapontú rendszerek .
A szabályozások felosztása.
Az alapjel időbeli lefolyása szerint.
A hatáslánc jeleinek folytonossága szerint.
A szabályozás folyamatossága szerint.
A rendszer szerkezete szerint.
A szabályozások ábrázolási módjai.
A tag fogalma és értelmezése.
Az átviteli tényező.
A tagok csoportosítása jelátvitel szerint.
Arányos tag.
Integráló tag.
Differenciáló tag.
Holtidős tag.
Energiatárolók.
Stabilitás.
A jelátvivő tagok dinamikus tulajdonságai.
A vizsgáló jel.
Az átmeneti függvény.
Az arányos szabályozás és hatásvázlata.
Az integrálszabályozás és hatásvázlata.
A PI szabályozó.
D hatással kiegészített szabályozó.
A PD szabályozó.
PID szabályozó.
Hangolás.
Egységrendszerű szabályozók.

Osztályozóvizsga követelmények

Irányítástechnika-gyakorlat

12. évfolyam

Villamos irányítások építőelemei és készülékei

Nem villamos mennyiségek átalakítása villamos jellé.

Passzív mérő-átalakítók.

Ellenállás-alapú átalakítók mérése.

Huzalos mérő-átalakítók mérése.

Hőmérséklet-érzékelő ellenállások mérése.

Fényérzékelő ellenállások mérése.

Kapacitív átalakítók mérése.

Induktív átalakítók mérése.

Villamos készülékek felépítése, bekötése.

Kapcsolókészülékek.

Kézi kapcsolók.

Nyomógombok.

Mechanikus végállás érzékelők.

Mágneskapcsoló.

Relé.

Villamos készülékek jellemzőinek mérése.

Villamos érintkezők.

Az érintkezők átmeneti ellenállásának vizsgálata.

Mágneskapcsoló felépítése, vizsgálata.

Elektromechanikus relék felépítése.

Elektromechanikus relék vizsgálata.

Relé meghúzása.

Relé elengedés.

Időrelék felépítése.

Időrelék vizsgálata.

késleltetve meghúzó időrelé vizsgálata.

késleltetve elengedő időrelé vizsgálata.

késleltetve meghúzó és elengedő időrelé vizsgálata.

Elektronikus relék felépítése, vizsgálata.

Logikai feltételek realizálása relék segítségével.

Tagadás, ÉS kapcsolat, VAGY kapcsolat megvalósítása relékkel.

Vezérlési feladatok

Egyszerű vezérlési feladatok:

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása.

Öntartás:

Elengedésre kitüntetett (dominánsan törlő).

Meghúzásra kitüntetett (dominánsan beíró).

Vezérelt berendezés be-, és kikapcsolása távvezérléssel több helyről.

Direkt-, indirekt vezérlés.

A villamos reteszelés elve.

Egyszerű nyomógombos reteszelő kapcsolás.
Nyomógombos keresztreteszelés.
Időfüggetlen logikai feladatok tervezése megépítése reléekkel:
3 változós logikai feladat.
4 változós logikai feladat.
Időrelék gyakorlati alkalmazása:
késleltetve meghúzó.
késleltetve elengedő.
késleltetve meghúzó és elengedő.
Lépcsőházi világítás áramutas kapcsolásának megtervezése, összeállítása.
Összetett vezérlések tervezése, megvalósítása.
Sorrendi vezérlések tervezése, megvalósítása.
Lefutó vezérlések tervezése, megvalósítása.
Villamos motorok indításának vezérlése.
Nyomógombos közvetlen vezérlés.
Forgásirányváltás.
A háromfázisú aszinkronmotor forgásirányváltása.
Az egyenáramú motorok forgásirányváltása.
Az aszinkronmotor fordulatszám változtatása.

Szabályozások

Távadók.

Nyílt hatásláncú távadó vizsgálata.
Zárt hatásláncú távadó vizsgálata.
Példák analóg villamos kimenetű távadóra.
Áramtávadók.

Alapjelképzők.

Feszültségstabilizátorok.
Egyenáram-stabilizátorok.

Különbségképzők.

Különbségképző differenciálerősítő.

Jelerősítők és jelformálók.

Jelerősítő kapcsolás műveleti erősítővel.
Arányos jelformáló tag műveleti erősítővel.
Határoló invertálóerősítő műveleti erősítővel.

Az átviteli tagok típusai, vizsgálata.

Időkésés nélküli arányos tag villamos kapcsolása.
Csak ohmos ellenállást, potenciométert tartalmazó villamos áramkör.
Invertáló műveleti erősítő kapcsolás.
Egytárolós arányos tag.
RC tag, RL tag.

Integráló tagok.

Visszacsatolt műveleti erősítés integráló tag.

Differenciáló tag vizsgálata.

Passzív PI szabályozó vizsgálata.

Aktív PI szabályozó vizsgálata.

PD szabályozó vizsgálata.

PID szabályozó vizsgálata.

Szabályozási feladatok.

Hőmérséklet szabályozás megvalósítása, vizsgálata.

Tirisztoros teljesítményszabályozás megvalósítása, vizsgálata.
Egyenáramú motor fordulatszám szabályozása, vizsgálata.