

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 523 05 Távközlési technikus

Komplex szakmai vizsga

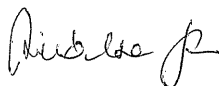
Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Távközlési rendszerek ismertetése

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 20 perc, válaszadási idő 10 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 15%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 001132/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSOLAT



Jóváhagyta:


Vályi-Nagy Vilmos
államtitkár



2014

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2014.03.06-tól

Szakképesítés: 54 523 05 Távközlési technikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Távközlési rendszerek ismertetése

A vizsgafeladat ismertetése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

A felkészülés ideje alatt segédeszköz nem használható!

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzható tételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendelet foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. Ismertesse a távközlési gerinchálózatok felépítését, az alkalmazott hálózatelemeket és hálózati struktúrákat!

Vázlatpontok:

- A gerinchálózat fizikai megvalósítása, hálózati struktúrái
- A hálózaton átvitt jelek jellemzői (átviteli sebességek, kódok, átviteli módok)
- SDH hálózatelemek és jellemzői
- WDM hálózatelemek és jellemzői
- Gerinchálózat üzemeltetése (menedzsment rendszer)

2. Ismertesse a szinkron hálózat rendszerét (SDH)!

Vázlatpontok:

- SDH alkalmazása a gerinchálózatban
- Overlay hálózat
- SDH gyűrűk kialakítása és a jelek továbbítása a struktúrán
- SDH előfizetői hálózatok
- IP és más adatátviteli jelek beillesztése a szinkron rendszerbe

3. Ismertesse a WDM rendszert, az alkalmazott berendezéseket!

Vázlatpontok:

- WDM rendszerek felépítése
 - Gerinchálózati rendszerek
 - Nagyvárosi WDM rendszerek
 - WDM alkalmazások az előfizetői hálózatban
- Hálózatelemek fajtái, felépítése és működése
- WDM hálózatok kialakítása

4. Ismertesse a hozzáférési (access) hálózatok felépítését és az előfizetői rendszereket!

Vázlatpontok:

- Az access hálózatok felépítése, tulajdonságai
- Kiépítési lehetőségei (hagyományos, optikai, rádiós)
- Strukturált (beltéri) hálózatok kiépítése
- Átviteli megoldások
- Előfizetői és központoldali berendezések és interfész pontjai
- Hálózat üzemeltetése

5. Ismertesse a telefon-összeköttetések és kapcsolások átviteli rendszerét!

Vázlatpontok:

- A távközléstechnika elemei
- A telefonkészülékek felépítése és működése
- Készülék-kapcsolások (elektronikus készülékek, szolgáltatások)
- A telefonkészülékek összekapcsolási módjai
- Telefonközpontok alkalmazása

6. Ismertesse a GSM hálózat felépítését, az alkalmazott GSM technológiákat!

Vázlatpontok:

- GSM hálózat alapfogalmai
- GSM területi felosztása
- GSM funkcionális felépítése
- GSM azonosítók
- GSM technológiák (WAP, GPRS, EDGE)

7. Ismertesse a GSM rádiós átviteli szakaszának jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Frekvencia-kiosztás
- A frekvenciák többszörös felhasználásának elve
- A cellák elrendezései, cellatípusok
- Az FDMA/TDMA megvalósítási lehetőségei
- A rádiós átviteli szakasz jellemzői
- Fading típusok
- Logikai csatornák, a burst fogalma
- Fizikai csatornák, keretszervezés

8. Ismertesse a TETRA rendszer felépítését és jellemzőit!

Vázlatpontok:

- A TETRA rendszer hálózatmodellje
- Beszéd- és adatszolgáltatások
- Az alkalmazott modulációs eljárások
- A frekvenciasávok, az elérhető adatsebességek
- A jel keretszervezése, időrések kialakítása
- Terminálok

9. Ismertesse a WLAN hálózatok felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- WLAN hálózatok alkalmazása
- Rádiós terjedési problémák
- Frekvenciák újrafelhasználása, alkalmazott frekvenciasávok
- Szórt spektrumú átvitel
- Modulációs eljárások
- Közeghozzáférés
- A rejtett terminál problémája
- Hálózati biztonság

10. Ismertesse a harmadik generációs mobil rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- 3G szabványok
- UMTS rendszer felépítése
- UMTS frekvenciasávok
- UTRAN, maghálózat, IMS
- Rádiós erőforrások
 - Cellatípusok, ellátott terület
 - Teljesítményszabályozás
 - Handover típusok
- Kiterjesztett spektrumú kódosztásos hozzáférés
- UMTS csatornák
- HSPA

11. Ismertesse az analóg hangműsorszóró rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A hang-műsorszórásban alkalmazott modulációk és frekvenciasávok
- A műsorszóró rendszerek felépítése
- AM adók felépítése, működése
- FM adók felépítése, működése
- Járulékos információk átvitele (RDS)
- Rádió-vevőkészülékek rendszertechikája

12. Ismertesse a digitális hangstúdiók rendszertechikáját!

Vázlatpontok:

- A digitális rendszerek általános tömbvázlata
- Digitális jelfeldolgozás, jelfeldolgozó processzorok
- Digitális mikrofonok
- Digitális keverőasztal felépítése
- Kivezérlés-mérés
- Berendezések összekapcsolása
- Munkaállomások

13. Ismertesse a digitális hangműsorszóró-rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A DAB/DAB+ rendszer műszaki jellemzői
- A csatornák jellemzői, típusai
- A hangcsatornák átvitele
- Spektrumterítés és hibavédelem megvalósítása
- Sugárzási módok a DAB rendszerben
- A DRM rendszer műszaki jellemzői
- Sugárzási módok a DRM rendszerben

14. Ismertesse a DVB-T rendszerek felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok, sáv szélességek
- Vételi módok
- DVB-T szabvány, az adó és a vevő felépítése
- Nemhierarchikus és hierarchikus moduláció
- OFDM moduláció, pilotok
- DVB-T hálózatok, Gap Filler
- A digitális televízió előnyei

15. Ismertesse a műholdas rendszerek felépítését, lehetőségeit, a helymeghatározás elvét!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok
- Műholdpályák (GEO, MEO, LEO), pályapozíciók
- A műholdak pályára állítása, stabilizálása; energiaellátása, élettartama
- GEO-pályás műholdak felépítése
- Földi feladóállomás
- Vevőantennák beállításai, vevőfejek
- A beltéri egység felépítése
- A földi vezérlőállomások, vevők

16. Ismertesse a DVB-S rendszer felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- Műholdpozíciók, a műsorsatornák multiplexelése
- Frekvencia-kiosztás, polarizáció
- A műsorszórás, műsorszétosztás megvalósítása
- A DVB-S kódoló felépítése
- Vevőantennák, vevőfejek, beltéri egységek
- DVB-S2 moduláció és kódolás előnyei

17. Ismertesse a műholdas mobiltávközlési rendszereket!

Vázlatpontok:

- A LEO és a MEO pályák tulajdonságai
- A műholdas mobiltávközlés lehetséges megvalósításai
- Az INMARSAT rendszer, elemei és működése
- Az Iridium rendszer felépítése és működése
- A Globalstar rendszer felépítése és működése
- A GPS rendszerek felépítése és működése

18. Ismertesse a kábeltelevíziós rendszer felépítését, elemeit!

Vázlatpontok:

- A ktv hálózatok frekvenciasávjai
- HFC hálózatok felépítése
- A fejállomás felépítése és működése
- A vonali szakasz, a hálózat építő elemei
- Távtáplálás a vonalszakaszokon
- Analóg és digitális fejállomás felépítése és működése
- A DVB-C kódoló és dekódoló felépítése
- Előfizetői végberendezések

19. Ismertesse az IPTV technológiát!

Vázlatpontok:

- Az IP technológia felépítése, a hálózat elemei
- IPTV technológia által használt csatornák és protokollok
- Felhasználó oldali eszközök
- A szolgáltató oldali eszközök felépítése
- Kép- és hangátviteli módok
- Multimédiás funkciók megvalósítása

20. Ismertesse az LTE rádiós interfész felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- Rádiós terjedési problémák
- Szélessávú mobil rendszerek
- Az OFDM-technológia előnyei, hátrányai; OFDMA
- Többantennás rendszerek
- A rádiós interfész
- Moduláció és kódolás
- LTE Advanced

AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Ismertesse a távközlési gerinchálózatok felépítését, az alkalmazott hálózatelemeket és hálózati struktúrákat!

Vázlatpontok:

- A gerinchálózat fizikai megvalósítása, hálózati struktúrái
- A hálózaton átvitt jelek jellemzői (átviteli sebességek, kódok, átviteli módok)
- SDH hálózatelemek és jellemzői
- WDM hálózatelemek és jellemzői
- Gerinchálózat üzemeltetése (menedzsment rendszer)

Kulcsszavak, fogalmak:

- szövevényes, gyűrűs hálózati struktúra
- szinkron átvitel
- aggregát és tributary jelek
- vonali-, végződő- és leágazó multiplexerek, cross-connect-ek
- multiplexálás
- hullámhosszosztásos multiplexálás
- távfelügyeleti rendszer

2. Ismertesse a szinkron hálózat rendszerét (SDH)!

Vázlatpontok:

- SDH alkalmazása a gerinchálózatban
- Overlay hálózat
- SDH gyűrűk kialakítása és a jelek továbbítása a struktúrán
- SDH előfizetői hálózatok
- IP és más adatátviteli jelek beillesztése a szinkron rendszerbe

Kulcsszavak, fogalmak:

- STM-N (szinkron átviteli modul)
- overlay hálózat, szövevényes struktúra, gyűrűk
- kettős gyűrűk
- útvonal-tartalékolás
- összefűzés
- GFP protokoll, LCAS
- OTN hálózat

3. Ismertesse a WDM rendszert, az alkalmazott berendezéseket!

Vázlatpontok:

- WDM rendszerek felépítése
 - Gerinchálózati rendszerek
 - Nagyvárosi WDM rendszerek
 - WDM alkalmazások az előfizetői hálózatban
- Hálózatelemek fajtái, felépítése és működése
- WDM hálózatok kialakítása

Kulcsszavak, fogalmak:

- sáv kiosztás, szabványos „ablakok”
- optikai multiplexerek, optikai kapcsoló rendszerek
- transzponderek, erősítők, hullámhossz konverterek
- OAM felügyeleti sáv
- virtuális hálózatok, tartalékolás
- optikai szakasz, erősítő szakasz

4. Ismertesse a hozzáférési (access) hálózatok felépítését és az előfizetői rendszereket!

Vázlatpontok:

- Az access hálózatok felépítése, tulajdonságai
- Kiépítési lehetőségei (hagyományos, optikai, rádiós)
- Strukturált (beltéri) hálózatok kiépítése
- Átviteli megoldások
- Előfizetői és központoldali berendezések és interfész pontjai
- Hálózat üzemeltetése

Kulcsszavak, fogalmak:

- access hálózat, előfizetői hálózat, LAN (helyi hálózat)
- FTTx megoldások, xDSL
- rendezők, kötések, leágazások, végelzárók
- ONU, SU berendezések
- SAP pontok, interfészek
- IP protokollok

5. Ismertesse a telefon-összeköttetések és kapcsolások átviteli rendszerét!

Vázlatpontok:

- A távközléstechnika elemei
- A telefonkészülékek felépítése és működése
- Készülékkapcsolások (elektronikus készülékek, szolgáltatások)
- A telefonkészülékek összekapcsolási módjai
- Telefonközpontok alkalmazása

Kulcsszavak, fogalmak:

- mikrofonok, hallgatók
- LB és CB elv
- hívásjelzők
- hívásművek
- telefonkészülékek
- kapcsolóközpontok, alközpontok

6. Ismertesse a GSM hálózat felépítését, az alkalmazott GSM technológiákat!

Vázlatpontok:

- GSM hálózat alapfogalmai
- GSM területi felosztása
- GSM funkcionális felépítése
- GSM azonosítók
- GSM technológiák (WAP, GPRS, EDGE)

Kulcsszavak, fogalmak:

- PLMN, MSC-SA, LA, cella
- kapcsoló, bázisállomási alrendszer, OMS
- központ, regiszterek, bázisállomás, mobil állomás
- IMSI, IMEI
- roaming

7. Ismertesse a GSM rádiós átviteli szakaszának jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Frekvencia-kiosztás
- A frekvenciák többszörös felhasználásának elve
- A cellák elrendezései, cellatípusok
- Az FDMA/TDMA megvalósítási lehetőségei
- A rádiós átviteli szakasz jellemzői
- Fading típusok
- Logikai csatornák, a burst fogalma
- Fizikai csatornák, keretszervezés

Kulcsszavak, fogalmak:

- FDD
- interferencia
- cluster, cellaméret
- FDMA/TDMA
- fading (takarásos, flat, szelektív)
- frekvenciaugraltatás, Viterbi kiegyenlítő
- BCH, CCH, DCCH, TCH
- burst (normál, hozzáférési, frekvenciakorrekciós)

8. Ismertesse a TETRA rendszer felépítését és jellemzőit!

Vázlatpontok:

- A TETRA rendszer hálózatmodellje
- Beszéd- és adatszolgáltatások
- Az alkalmazott modulációs eljárások
- A frekvenciasávok, az elérhető adatsebességek
- A jel keretszervezése, időrések kialakítása
- Terminálok

Kulcsszavak, fogalmak:

- bázisállomás, kapcsolóközpont, HDB, VDB, OMC, gateway
- egyéni és csoporthívás, vészhívás, DMO
- rövid szöveges üzenetek, csomagkapcsolt adatátvitel, helymeghatározás
- fázismoduláció ($\pi/4$ DQPSK)
- FDMA/TDMA/FDD
- időrés, keret, multikeret

9. Ismertesse a WLAN hálózatok felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- WLAN hálózatok alkalmazása
- Rádiós terjedési problémák
- Frekvenciák újrafelhasználása, alkalmazott frekvenciasávok
- Szórt spektrumú átvitel
- Modulációs eljárások
- Közeghozzáférés
- A rejtett terminál problémája
- Hálózati biztonság

Kulcsszavak, fogalmak:

- csillapítás, zaj, többutas terjedés, fading, interferencia, Doppler-hatás)
- cellás elv
- DS-SS, FH-SS
- DBPSK, DQPSK
- sáv szélesség, hatótávolság
- WEP, WPA
- hotspot, Wifi

10. Ismertesse a harmadik generációs mobil rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- 3G szabványok
- UMTS rendszer felépítése
- UMTS frekvenciasávok
- UTRAN, maghálózat, IMS
- Rádiós erőforrások
 - Cellatípusok, ellátott terület
 - Teljesítményszabályozás
 - Handover típusok
- Kiterjesztett spektrumú kódosztásos hozzáférés
- UMTS csatornák
- HSPA

Kulcsszavak, fogalmak:

- WCDMA
- FDD-TDD
- UE, Node-B, RNC
- műholdas földi, makro, mikro, piko cella
- hard-, soft-, softer, handover
- spektrumkiterjesztés, spektrumszűkítés
- kiterjesztőkódok, csatornakódok
- logikai, transzport, fizikai csatornák

11. Ismertesse az analóg hangműsorszóró rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A hang-műsorszórásban alkalmazott modulációk és frekvenciasávok
- A műsorszóró rendszerek felépítése
- AM adók felépítése, működése
- FM adók felépítése, működése
- Járulékos információk átvitele (RDS)
- Rádió-vevőkészülékek rendszertechnikája

Kulcsszavak, fogalmak:

- amplitúdó- és szögmoduláció
- AM-DSB
- nagyindexű FM
- hosszúhullám (HH), középhullám (KH), rövidhullám (RH), ultrarövid hullám (URH)
- kis- és nagyszintű AM-adók
- sztereo MPX-jel
- RDS
- szuper-elv, AGC, AFC

12. Ismertesse a digitális hangstúdiók rendszertechnikáját!

Vázlatpontok:

- A digitális rendszerek általános tömbvázlata
- Digitális jelfeldolgozás, jelfeldolgozó processzorok
- Digitális mikrofonok
- Digitális keverőasztal felépítése
- Kivezérlésmérés
- Berendezések összekapcsolása
- Munkaállomások

Kulcsszavak, fogalmak:

- ADC, DAC, DSP
- szűrés, hangerő és hangszínszabályozás
- decimálás, interpoláció, zajformálás
- mikrofonkapszulák, tápellátás, távvezérlés
- időzítés, mintavételi frekvencia-konvertálás
- keverés, hangszín- és dinamikamódosítás
- AES/EBU, SPDIF
- rögzítés, montírozás, On Air szerver

13. Ismertesse a digitális hangműsorszóró rendszerek felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A DAB/DAB+ rendszer műszaki jellemzői
- A csatornák jellemzői, típusai
- A hangcsatornák átvitele
- Spektrumterítés és hibavédelem megvalósítása
- Sugárzási módok a DAB rendszerben
- A DRM rendszer műszaki jellemzői
- Sugárzási módok a DRM rendszerben

Kulcsszavak, fogalmak:

- DAB frekvenciasávok, sáv szélesség
- SC, FIC, MSC, DAB-keret
- MPEG-audio forráskódolás
- pontozott konvolúciós hibavédelem, frekvencia-átszövés
- SFN
- DRM frekvenciasávok
- DRM forráskódoló

14. Ismertesse a DVB-T rendszerek felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok, sávszélességek
- Vételi módok
- DVB-T szabvány, az adó és a vevő felépítése
- Nemhierarchikus és hierarchikus moduláció
- OFDM moduláció, pilotok
- DVB-T hálózatok, Gap Filler
- A digitális televízió előnyei

Kulcsszavak, fogalmak:

- VHF, UHF (DD1, DD2)
- tetőantennás, hordozható és mobil vétel
- spektrumterítés, külső és belső hibavédelem, konvolúciós átszövés
- OFDM keret, védelmi idő
- adásparaméterek, adatsebességek
- MFN, SFN
- set-top box, IDTV
- HDTV, 3DTV, sokcsatornás hangrendszer, EPG
- visszirány, interaktivitás

15. Ismertesse a műholdas rendszerek felépítését, lehetőségeit, a helymeghatározás elvét!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok
- Műholdpályák (GEO, MEO, LEO), pályapozíciók
- A műholdak pályára állítása, stabilizálása; energiaellátása, élettartama
- GEO-pályás műholdak felépítése
- Földi feladóállomás
- Vevőantennák beállításai, vevőfejek
- A beltéri egység felépítése
- A földi vezérlőállomások, vevők

Kulcsszavak, fogalmak:

- Ku-sáv (downlink, uplink)
- pályatípus, szakasz- és szabadtéri csillapítás
- terjedési idő, frekvencia, polarizáció
- elevációs és azimut szög
- transzponder, "lábnyom", linkbudget
- primfókuszos és offszet antenna
- LNC (univerzális, quattro)
- NAVSTAR pályaadatok, kódok típusai

16. Ismertesse a DVB-S rendszer felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- Műholdpozíciók, a műsorcsatornák multiplexelése
- Frekvencia-kiosztás, polarizáció
- A műsorszórás, műsorszétosztás megvalósítása
- A DVB-S kódoló felépítése
- Vevőantennák, vevőfejek, beltéri egységek
- DVB-S2 moduláció és kódolás előnyei

Kulcsszavak, fogalmak:

- transzponder EIRP, G/T
- transzport multiplex adaptáció, spektrumterítés
- külső hibavédelem, konvolúciós átszövés, belső hibavédelem
- modulációk, vivők
- adatsebességek

17. Ismertesse a műholdas mobiltávközlési rendszereket!

Vázlatpontok:

- A LEO és a MEO pályák tulajdonságai
- A műholdas mobil távközlés lehetséges megvalósításai
- Az INMARSAT rendszer, elemei és működése
- Az Iridium rendszer felépítése és működése
- A Globalstar rendszer felépítése és működése
- A GPS rendszerek felépítése és működése

Kulcsszavak, fogalmak:

- pályaalak, pályamagasság
- lefedettség, ár, késleltetés, teljesítmény
- INMARSAT vevőberendezések
- Iridium, Globalstar kézi készülékek
- műholdas telefonszolgáltatók
- GPS műholdas helymeghatározó rendszer
- vezérlő állomás, vevőkészülék

18. Ismertesse a kábeltelevíziós rendszer felépítését, elemeit!

Vázlatpontok:

- A ktv hálózatok frekvenciasávjai
- HFC hálózatok felépítése
- A fejállomás felépítése és működése
- A vonali szakasz, a hálózat építő elemei
- Távtáplálás a vonalszakaszokon
- Analóg és digitális fejállomás felépítése és működése
- A DVB-C kódoló és dekódoló felépítése
- Előfizetői végberendezések

Kulcsszavak, fogalmak:

- VHF, UHF, sonder csatorna
- hálózati síkok, megbízhatóság
- szűrők, osztók, összegzők
- erősítők, regenerátorok, repeaterek
- illesztés, reflexió, jelszintek
- PID szűrés, átnevezés, PCR újraírás
- hozzáférés-korlátozás (CA)
- set-top box típusok (EPG, PVR, HD, VoD)

19. Ismertesse az IPTV technológiát!

Vázlatpontok:

- Az IP technológia felépítése, a hálózat elemei
- IPTV technológia által használt csatornák és protokollok
- Felhasználó oldali eszközök
- A szolgáltató oldali eszközök felépítése
- Kép- és hangátviteli módok
- Multimédiás funkciók megvalósítása

Kulcsszavak, fogalmak:

- aszinkron adatátvitel, DSL technika
- vezérlő-, adatcsatorna
- valós idejű adatfolyam protokoll (RTSP), csoportos IP cím közlés (IGMP)
- unicast, multicast
- set-top box, router, szerverek
- streaming, szinkronizáció, MPEG-4 kódolás
- csatornaváltás, online videotéka

20. Ismertesse az LTE rádiós interfész felépítését, működését!

Vázlatpontok:

- Rádiós terjedési problémák
- Szélessávú mobil rendszerek
- Az OFDM-technológia előnyei, hátrányai; OFDMA
- Többantennás rendszerek
- A rádiós interfész
- Moduláció és kódolás
- LTE Advanced

Kulcsszavak, fogalmak:

- csillapítás, zaj, többutas terjedés, Doppler-hatás
- OFDM, OFDMA
- csatornkapacitás
- alvivők, ISI, ciklikus prefix
- MIMO
- eNode-B

