VÁCI SZC PETZELT JÓZSEF TECHNIKUM ÉS SZAKKÉPZŐ ISKOLA

OM KÓD: 203065 / 012
2000 SZENTENDRE, RÓMAI SÁNC KÖZ 1

INFORMATIKAI RENDSZER- ÉS ALKALMAZÁS-ÜZEMELTETŐ TECHNIKUS KÉPZÉSI PROGRAM

2024/2025

Képzési program

Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus szakma

A szakma képzési és kimeneti követelményeinek (KKK) elérhetősége:

https://akkreditaltvizsgaztatas.ikk.hu

Hivatkozva: 2024.09.01.

Tartalomjegyzék

1.1. Értékelés szempontjai 4
2. A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök 18
3. Óraháló heti kiosztásban 21
4. Tanulási Területek 22
3.6.1 IKT projektmunka II. tantárgy 211/211 óra 22
3.7.1 Hálózatok I. tantárgy 432/432 óra 28
3.7.2 Hálózatok II. tantárgy 341/341 óra 40
3.7.3 Hálózat programozása és IoT tantárgy 155/155 óra 53
3.8 Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások megnevezésű tanulási terület 57
3.8.1 Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy 526/526 óra 57
3.9 Adatbázis-kezelés alapjai megnevezésű tanulási terület 64
3.9.1 Adatbázis-kezelés I. tantárgy 108/108 óra 64
3.10 Szakmai angol megnevezésű tanulási terület 67
3.10.1 Szakmai angol tantárgy 175/175 óra 67
5. A szakmai vizsga leírása 73
5.1. A szakmai vizsga előkészítésének, megszervezésének, lebonyolításának helyi szabályozása 74
5.2. Szakmai vizsgára való felkészülés 75

1 A szakma alapadatai

1.1 Az ágazat megnevezése: Informatika és távközlés

1.2 A szakma megnevezése: Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus

1.3 A szakma azonosító száma: 5 0612 12 02

1.4 A szakma szakmairányai: -

1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Informatika és távközlés

1.8 Kapcsolódó részszakmák megnevezése: - 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):

1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 5 éves technikumi oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás
(közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.

1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.

1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: -

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege.

2 A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

Az informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus informatikai, illetve hálózati ismeretei birtokában csapatban és önállóan dolgozva, kis és közepes méretű hálózatok tervezésében, telepítésében és üzemeltetésében vesz részt. Együttműködik a rendszerszervezőkkel, szoftverfejlesztőkkel, az egyszerűbb problémákat webes kereséssel és internetes tudásbázisok használatával önállóan megoldja. Felelősségi körébe tartozhat többek között a vállalkozásnál működő, illetve felhőszolgáltatásként igénybe vett informatikai hálózati eszközök, a különböző operációs rendszerű szerverek és munkaállomások, valamint az alkalmazások összehangolt működésének és frissítésének biztosítása, továbbá a felhőszolgáltatások üzemeltetése. Segítséget nyújt kollégáinak az alkalmazások használatában, alkalmazás üzemeltetési feladatokat lát el. Projektek keretében informatikai biztonsági eszközöket, tűzfalakat, vírusvédelmi szoftvereket telepít és konfigurál, virtualizált kiszolgálói környezetet üzemeltet. Programozási alapismeretek birtokában alkalmazói,

illetve webes feladatokat old meg, webes kiszolgálói rendszert üzemeltet, adatbázisokat kezel. Szakmai témákban hatékonyan kommunikál magyarul és angolul egyaránt.

3 A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus	3143	Számítógéphálózat- és rendszertechnikus

4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

4.1 Iskolai előképzettség:

alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: nem szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

1.1. Értékelés szempontjai

Értékelés főbb szempontjai:

- Minden tanítási ciklusban, azaz félévben legalább három érdemjegynek kell szerepelnie.
- Az értékelés az érdemjegyek minősítése és súlyozása alapján történik, átlagolási számítással, amelytől indokolt esetben eltérhet (0,6 felett felfelé, alatta lefelé kerekítünk).
- A diákot osztályozó vizsgára kötelezik, ha húsz százalékot meghaladó hiányzása van, vagy ha legalább három érdemjegy hiányzik.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

5 A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra Fizikai eszközök:

- ✦ Tanulónként
  - 1 db korszerű laptop vagy asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22” -os monitorral. A PC hardverparamétereit tekintve meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:
    - alkalmasnak kell lennie a képzéshez használt valamennyi szoftver optimális futtatására;
    - hardveres virtualizációt támogató CPU-val kell rendelkeznie;
    - a CPU teljesítményének, valamint a memória és a háttértár kapacitásának alkalmasnak kell lennie az aktuálisan legszélesebb körben használt operációs rendszerek bármelyikét használó virtuális gép futtatására.
- ✦ Tanulócsoportonként:
  - 1db projektor, interaktív panel vagy Webex Board
  - 1 db multifunkciós hálózati nyomtató
  - Hálózati szereléshez szükséges szerszámok és szerelési anyagok (pl. krimpelőfogó, UTPkábel, csatlakozó)
  - Elektronikai áramkörök szereléséhez szükséges szerszámok (pl. forrasztópáka)
  - Elektronika játékos formában történő oktatására alkalmas készlet (LabVIEW, Arduino készlet vagy ezekhez hasonló funkcionalitású készlet)
  - IoT eszközök és alkatrészek (pl. próbapanel, LED, ellenállás, szenzor)
  - 6 tanulónként
    - 1 db WiFi router (vezeték nélküli forgalomirányító)
    - 1 db korszerű laptop
    - 1 db korszerű, iOS illetve CAT operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
    - 1 db korszerű, Android operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
    - 2 db kis és közepes vállalati hálózatok forgalomirányítási feladataira és internetkapcsolatának biztosítására alkalmas IOS-t futtató, integrált forgalomirányító
    - 2 db kis- és közepes vállalati hálózatok kapcsolási feladataira alkalmas, IOS-t futtató, VLAN-képes, menedzselhető kapcsoló

Szoftverek:
Az oktatás során használt tanulói PC-k mindegyikére az alábbi listában szereplő szoftverekből a legfrissebb verziójú változatnak, a szoftvertípusokból pedig az ágazatban legszélesebb körben használt szoftvereknek kell rendelkezésre állnia.

- Irodai szoftvercsomag (pl. Microsoft Office)
- Weblapkészítéshez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. Microsoft Visual Studio Code)
- Python programozási nyelvhez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. PyCharm)

- Virtualizációhoz szükséges szoftver:
  - virtualizációs szoftver (pl. Hyper-V, VMWare Workstation)
    - konténer technológiát megvalósító szoftverek (pl. Docker, Kubernetes)
    - Windows és Linux operációs rendszerek telepítőkészlete
- Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- Hálózatmonitorozó szoftver (pl. Nagios)
- Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)
- Git

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra Fizikai eszközök: • Tanulónként − 1 db korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22" - os monitorral. A PC hardverparamétereit tekintve meg kell felelnie az alábbi elvárásoknak:

- alkalmasnak kell lennie a képzéshez használt valamennyi szoftver optimális futtatására;
- hardveres virtualizációt támogató CPU-val kell rendelkeznie;
- a CPU teljesítményének, valamint a memória és a háttértár kapacitásának alkalmasnak kell lennie legalább három, az aktuálisan legszélesebb körben használt szerver vagy kliens operációs rendszerek bármelyikét (Windows, Linux stb.) használó virtuális gép párhuzamos futtatására.

- Tanulócsoportonként:
  - 1db projektor, interaktív panel vagy Webex Board
  - 1 db multifunkciós hálózati nyomtató
  - Hálózati szereléshez szükséges szerszámok és szerelési anyagok (pl. krimpelőfogó, UTP-kábel, csatlakozó)
  - 6 tanulónként
    - 1 db WiFi router (vezeték nélküli forgalomirányító)
    - 1 db korszerű laptop
    - 3 db kis és közepes vállalati hálózatok forgalomirányítási feladataira és internetkapcsolatának biztosítására alkalmas, IOS-t (Internetwork Operating System) futtató, hálózatbiztonsági funkcionalitással is rendelkező integrált forgalomirányító
    - 3 db kis és közepes vállalati hálózatok kapcsolási feladataira alkalmas, IOS-t futtató, VLAN-képes, menedzselhető kapcsoló
    - 2 db ASA (Adaptive Security Appliance) operációs rendszert futtató, hardveres tűzfaleszköz.

Szoftverek:

Az oktatás során használt tanulói PC-k mindegyikére az alábbi listában szereplő szoftverekből a legfrissebb verziójú változatnak, a szoftvertípusokból pedig az ágazatban legszélesebb körben használt szoftvereknek kell rendelkezésre állnia.

- Irodai szoftvercsomag (pl. Microsoft Office)

- Python programozási nyelvhez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. PyCharm)
- Virtualizációhoz szükséges szoftver:
  - virtualizációs szoftver (pl. Hyper-V, VMWare ESXi)
  - konténer technológiát megvalósító szoftverek (pl. Docker, Kubernetes)

- Windows és Linux operációs rendszerek telepítőkészlete
- Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- Hálózatmonitorozó szoftver (pl. Nagios)
- Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)
- Git

6 Kimeneti követelmények

6.1 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Használja a Git verziókezelő rendszert, valamint a fejlesztést támogató csoportmunka eszközöket és szolgáltatásokat (pl. GitHub, Slack, Trello, Microsoft Teams, Webex Teams)	Ismeri a legelterjedtebb csoportmunka eszközöket, valamint a Git verziókezelő rendszer szolgáltatásait.	Igyekszik munkatársaival hatékonyan, igazi csapatjátékosként együtt dolgozni. Törekszik a csoporton belül megkapott feladatok precíz, határidőre történő elkészítésére, társai segítésére.	Hálózatfejlesztési projektekben, valamint hálózat és alkalmazásüzemeltetési folyamatokban irányítás alatt dolgozik, a rábízott részfeladatokat önállóan is elvégzi, a megvalósításért felelősséget vállal.
2	A megfelelő kommunikációs formát alkalmazva (e-mail, chat, telefon, prezentáció stb.) munkatársaival és az ügyfelekkel hatékonyan kommunikál műszaki és egyéb információkról magyarul és angolul.	Ismeri a különböző kommunikációs formákra (e-mail, chat, telefon, prezentáció stb.) vonatkozó etikai és belső kommunikációs szabályokat. Angol nyelvismerettel rendelkezik (KER B1 szint). Ismeri a gyakran használt szakmai kifejezéseket angolul.	Kommunikációjában konstruktív, együttműködő, udvarias. Feladatai végrehajtásában a felhasználói igényeknek leginkább megfelelő, minőségi megoldásra törekszik.	A felelősségi körébe tartozó feladatokkal kapcsolatban a vállalati kommunikációs szabályokat betartva, önállóan kommunikál az ügyfelekkel és munkatársaival.
3	Hálózat- és alkalmazásüzemeltetés során felmerülő problémákat old meg és hibákat hárít el webes kereséssel, valamint internetes tudásbázisok használatával.	Ismeri a hibakeresés szisztematikus módszereit, a problémák elhárításának lépéseit. Ismeri a munkájához	Törekszik a problémák kezeléséhez a weben talált megoldásokat alkalmazni, implementálni.	Internetes információszerzéssel önállóan old meg problémákat és hárít el hibákat.

		kapcsolódó internetes keresési módszereket és tudásbázisokat.		

4	Munkája során cél szerint alkalmazza a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtaulizáció, felhőtechnológia, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.).	Alapszintű alkalmazási szinten ismeri a legmodernebb információs technológiákat és trendeket (virtualizáció, felhőtechnológia, IoT, mesterséges intelligencia, gépi tanulás stb.).	Nyitott az új technológiák megismerésére, és törekszik azok hatékony, felhasználói igényeknek megfelelő, költséghatékony felhasználására a hálózatfejlesztési és -üzemeltetési feladatokban.	–
5	Üzemeltetési feladatok ellátásához relációs adatbázist tervez és hoz létre, többtáblás lekérdezéseket készít.	Ismeri a relációs adatbázisok létrehozásának, felhasználásának lépéseit. Alkalmazási szinten ismeri az SQL alapjait.	Törekszik a redundanciamentes, tiszta szerkezetű adatbázis kialakítására.	Néhány táblából álló adatbázist és egyszerű SQL lekérdezéseket önállóan hoz létre.

6	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket, segítségükkel műszaki tartalmú dokumentumokat és bemutatókat készít. A munkája során keletkező digitális anyagokat mások által is átlátható rendszerben tárolja, az anyagokról rendszeresen biztonsági másolatot készít.	Ismeri az irodai szoftverek haladó szintű szolgáltatásait.	Precízen készíti el a műszaki tartalmú dokumentációkat, prezentációkat. Törekszik arra, hogy a dokumentumok könnyen értelmezhetők és mások által is szerkeszthetők legyenek. A dokumentációkat elektronikusan tárolja, azokat csak a valóban szükséges esetben nyomtatja ki.	Felelősséget vállal az általa készített műszaki tartalmú dokumentációkért.
7	Elvégzi a számítógépek és mobil informatikai eszközök operációs rendszerének és alkalmazói szoftvereinek felhasználói igényeknek megfelelő telepítését, beállítását.	Ismeri a számítógép és a mobil informatikai eszközök felépítését (főbb komponenseket, azok feladatait) és működését. Ismeri az eszközök operációs rendszerének és alkalmazói szoftvereinek telepítési és beállítási lehetőségeit.	Törekszik a felhasználói igényeknek leginkább megfelelő szoftveres környezet kialakítására.	A felhasználói igényeknek megfelelő szoftverkörnyezet működőképességéért, funkcionalitásáért felelősséget vállal.

8	Alkalmazásokat üzemeltet, központi frissítéseket, biztonsági mentéseket végez. Felhasználói szoftverek-hez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítást végez, hibajegyeket kezel.	Ismeri az L1-es és L2-es hibaelhárítás szintjeit, feladatait. Ismeri az alkalmazás változások (verziókezelés, migrálás) nyomonkövetésének folyamatát, dokumentálását. Ismeri a biztonsági mentések típusait, alkalmazási módjait.	Törekszik a folyamatos üzembiz-tonság fenntartá-sára, a bejelentett hibák mielőbbi precíz megoldására.	L1-es szinten önállóan, L2-es szinten szakmai irányítással oldja meg az alkalmazások kap-csán felmerülő problémákat.
9	IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezése-ket és végponti eszközöket konfigurál.	Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti beren-dezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.	A végponti berendezések konfigurálását precízen végzi. Törekszik a későbbi hálózat-üzemeltetési és -hibaelhárítási feladatokat meg-könnyítő teljes-körű dokumentá-lásra.	Hálózatfejlesztési projektekben, valamint üzemeltetési folyama-tokban a kapott utasításoknak és tervdoku-mentációknak megfelelően végzi a beállításokat.
10	Otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolókat és forga-lomirányítókat telepít és konfigurál.	Ismeri az otthoni és kisvállalati hálózatokban működő kapcsolók és forgalomirá-nyítók szolgáltatásait, azok beál-lításának módsze-reit.	A legújabb szabványoknak és iparági ajánlások-nak megfelelő hálózati beállítá-sokra törekszik. Igyekszik jól átlátható rendszert létrehozni.	Otthoni és kisvállalati hálózatokban a kapcsolók és forgalomirányítók alapszolgáltatásait önállóan konfigurálja. Irányítással összetett kisvállalati hálózati beállításokat végez.

11	OSI modell szerinti második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki (pl. STP, Link Aggregation segítségével).	Ismeri az OSI modell szerinti második rétegbeli hurok, a szórási vihar kialakulásának okát, annak megszüntetési módjait. Ismeri a hibatűrő második rétegbeli redundancia biztosításához a Spannig Tree Protocolt (STP) és a Link Aggregation (pl: EtherChannel) technológiát.	Törekszik az üzemfolytonosság érdekében a magas rendelkezésre állású hálózatok kialakítására.	A Spanning Tree Protocolt és az Link Aggregation-t (mint például az EtherChannelt) önállóan üzembe helyezi, konfigurálja.

12	Több kapcsolót tartalmazó hálózatban virtuális helyi hálózatokat (VLAN) alakít ki. Megvalósítja a VLAN-ok közötti forgalomirányítást, forgalomirányító, vagy többrétegű kapcsoló használatával.	Ismeri a VLAN-ok célját, azok kialakításának módjait. Ismeri a trönkölés lényegét, valamint a VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósításának módját forgalomirányítóval, vagy harmadik rétegbeli kapcsoló segítségével.	Törekszik a hálózat szegmentálására VLAN-ok kialakításával a megfelelő adatbiztonság megteremtése és a szórási tartomány csökkentése céljából.	Egyszerűbb, VLANokat tartalmazó hálózatokat tervez, alakít ki önállóan a felhasználói, adatforgalmi és adatbiztonsági elvárásoknak megfelelően. Összetettebb hálózatokat valósít meg más által készített hálózati tervek alapján.
13	OSI modell szerinti harmadik rétegbeli redundanciát megvalósító hálózatot tervez és valósít meg, például FHRP protokoll segítségével.	Ismeri a harmadik rétegbeli redundancia fogalmát, előnyeit. Ismeri a megvalósításban használt technikák egyikét (FHRP, VRRP, HSRP, GLBP).	Törekszik a hálózati üzembiztonság fenntartására ISO modell szerinti, harmadik rétegbeli redundancia alkalmazásával.	Egyszerűbb esetekben harmadik rétegbeli redundanciát biztosító hálózatot tervez és valósít meg önállóan. Összetettebb hálózatok esetén mások által tervezett, harmadik rétegbeli redundanciát valósít meg önállóan.

14	Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben.	Ismeri az elektromágneses hullá-mok fizikai alapjait, a vezeték nélküli hálózatok működésének elvét, szabványait, hitelesítési mód-jait, tipikus topológiáit és eszközeit. Tisztában van a leggyako-ribb vezeték nél-küli támadási módokkal és azok megelőzésének módszereivel.	Nyomon követi a legfrissebb vezeték nélküli tech-nológiákat és biztonsági ajánlásokat.	Önállóan tervez meg és konfigurál kisvállalati vezeték nélküli hálózatokat. Szakmai irányí-tás mellett mások által megtervezett vezeték nélküli hálózatokat alakít ki és konfigurál nagyvállalati környezetben.
15	Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat.	Ismeri az elterjedten használt hálózat támadási mó-dokat, az azok el-leni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenység felderítésére al-kalmas eszközöket.	Törekszik a biztonságos hálózati környezet fenntartására.	Kisebb hálózatokban a hálózatbiztonsági és tűzfal beállításokat önállóan végzi el. Nagyvállalati környezetben szakmai irányítás mel-lett végez el hálózatbiztonsági beállításokat.

16	Statikus és dinamikus forgalomirányítást valósít meg a helyi hálózaton.	Ismeri a statikus forgalomirányítás fogalmát és meg-valósítási módját. Ismeri a dinamikus forgalomirá-nyítást végző RIP és OSPF proto-kollokat és azok beállításának módját.	Törekszik a forgalomirányítási ismereteinek fel-használásával biztosítani a hálózati infrastruktúra folyamatos rendelkezésre állását.	Kisebb hálózatokban önállóan valósítja meg a forgalomirányítást. Nagyvállalati környezetben szakmai irányí-tás mellett végez el forgalomiránytást megvalósító beállításokat.

17	Statikus és dinamikus címfordítást valósít meg.	Ismeri a belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím, a statikus NAT, dinamikus NAT, túlterheléses NAT, porttovábbítás szerepét, jelentőségét. Ismeri a NAT és PAT konfigurálásának módjait.	–	NAT és PAT konfigurálást önállóan végez.
18	WAN szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.	Ismeri a WAN összetevőket és eszközöket, a publikus és privát WAN technológiákat, a PPP és PPPoE protokollok működését, lehetőségeit, a forgalomirányítók közötti PPP kapcsolat kialakítását és ezek ellenőrzésének módjait. Tisztában van az eBGP forgalomirányítási protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével.	–	Telephelyek közötti PPP kapcsolatot önállóan konfigurál. Hálózatok közötti WAN forgalomirányítást szakértői támogatással végez.
19	Biztonságos és hitelesített kapcsolatot épít ki telephelyek között.	Ismeri a VPN technológiákat, azok alkalmazási lehetőségeit. Ismeri az SSH kapcsolat kiépítésének lehetőségeit.	Törekszik a felhasználói adatok védelme érdekében a biztonságos és hitelesített adattovábbítás kialakítására.	SSH és VPN kapcsolatot önállóan alakít ki két végpont között.

20	Virtuális gépeket, konténereket hoz létre, egyszerű beállításokat elvégez, felhőalkalmazásokat kezel.	Ismeri a számítógép virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver és kliens oldali virtualizáció eszközeit, a virtualizációs megoldá-sokat (pl. HyperV, KVM, VMware). Tisztában van a felhőszolgáltatások felhasználási lehetőségeivel, is-meri a SaaS meg-oldásokat, a PaaS, IaaS jellemzőit, megvalósításukat és ismer legalább egy konténer megvalósítást, valamint a konténerek alkalmazásának, létrehozásá-nak és menedzselésének lehetőségeit.	Törekszik a felhasználói igé-nyeknek megfe-lelő, költséghaté-kony, skálázható, hibatűrő szerver-megoldások alkalmazására. Nyitott az új technológiák megismerésére, azok informatikai infrastruktúrába integrálására.	Önállóan hoz létre virtuális gépeket, konténereket. A felhőszolgáltatásokat a felhasználói igényeknek megfelelően integrálja, kezeli.
21	Szerverszolgáltatásokat telepít, üzemeltet Windows és Linux operációs rendszer alatt.	Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgálta-tás) Windows és Linux operációs rendszer alatt.	Törekszik a felhasználói elvárásoknak megfelelően működő szerverszolgálta-tások beállítására, üzemeltetésére akár Windows, akár Linux szerver esetén.	Egyszerűbb szerverszolgáltatásokat önállóan konfigurál, üzemeltet.
22	Hálózati monitorozást, hálózatfelügyeleti feladatokat lát el (pl. aktív, inaktív eszközök állapotfigyelése, terhelés és kihasználtság követése).	Ismeri a hálózatmonitorozás és hálózatfelügyelet alapfogalmait, protokolljait (pl. CDP / LLDP, SNMP, Syslog, NetFlow).	–	Egyszerűbb hálózatmonitorozási feladatokat önállóan, összetettebb feladatokat irányítással lát el.

23	Kis és közepes méretű hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez. Szakmai tudásával támogatja a felhasználót igényeinek megfelelő definiálásában.	Ismeri a kis és közepes hálózatok tervezési alapelveit (konvergált hálózat, háromrétegű hierarchikus hálózati modell, hálózati dokumentáció) Ismeri a hálózati hibadetektálás (OSI modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások, viszonyítási alap) és a hibaelhárítás lépéseit.	Szakmai tudására és tapasztalataira támaszkodva segíti ügyfeleit a valós felhasználói igények kialakításában. Törekszik a felmerülő hiba mielőbbi, szisztematikus detektálására, annak precíz dokumentálására. Ügyel a meghibásodott alkatrészek elektronikus hulladékokra vonatkozó előírásoknak megfelelő kezelésére.	Kis- és közepes méretű hálózatokat önállóan tervez. Hálózati hibákat önállóan azonosít. A kompetenciájába eső hibaelhárításokat elvégzi, az azon túlmutató esetekben tapasztaltabb szakember segítségét kéri, ehhez a detektálás eddigi lépéseiről pontos leírást ad.
24	IoT eszközöket kezel, az eszközökből származó adatokat felhőszolgáltatásokhoz csatlakoztatja. Az új IoT eszközök kezelését leírások alapján megismeri, azokat feladataihoz felhasználja.	Érti a dolgok internetének (IoT) koncepcióját. Ismeri az IoT eszközökből származó adatok összegyűjtésének lehetőségeit, az IoT eszközök vezérlését.	Nyomon követi az IoT terület fejlődését, törekszik ezeket munkájában mielőbb adaptálni (pl.: a megjelenő eszközöket, szabványokat, biztonsági előírásokat).	Önállóan tervez és épít meg egyszerű IoT megoldásokat.

25	A munkája során jelentkező problémák kezelésére vagy hálózati folyamatok automatizálására progra-mokat készít Python, vagy más hasonló célú programozási nyelv segítségével.	Ismeri a Python, (vagy más hasonló célú programozási nyelv) nyelvi elemeit és alapvető moduljait. Tisztában van a REST API architektúrával, ismeri az API és RESTful API célját és működését. Ismeri a RESTCONF és NET-CONF protokollokat.	A hálózati eszközök programozási lehetőségeit ki-használva törekszik a hálózati változásokhoz és más körülmé-nyekhez jól iga-zodó infrastruktu-rális környezet kialakítására.	–
26	Munkaterületét a baleset- és tűzvédelmi előírásokat is betartva tisztán és rendben tartja.	Ismeri a munkakörébe tartozó baleset- és tűzvédelmi előírásokat.	Igényes munkakörnyezetére és tudatosan rendben tartja azt.	Önállóan alakítja ki a baleset- és tűzvédelmi előírásoknak is megfelelő munkakörnyezetét.

2. A tanulási területekhez rendelt tantárgyak és témakörök

Munkavállalói idegen nyelv	**Munkavállalói idegen nyelv**	**Sz6**
	Az álláskeresés lépései, álláshirdetések	
	Önéletrajz és motivációs levél	
	„Small talk” – általános társalgás	
	Állásinterjú	
	A szállítási és az alkalmazási réteg	
	Otthoni és kisvállalati hálózat építése és beállítása	
	IT-biztonság	
	Egyéb operációs rendszerek (mobil és MacOS)	
	Linux alapok	
	Tanulási terület összóraszáma	
Hatékony tanulás, önfejlesztés és csoportmunka II.	**IKT projektmunka II.**	**sz1-sz4** **sz6-sz7**
	Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.	
	Csapatmunka és együttműködés II.	
	Prezentációs készségek fejlesztése II.	
	Projektszervezés és -menedzsment II.	
	Csapatban végzett projektmunka II.	
	Tanulási terület összóraszáma	211
Hálózatok	**Hálózatok I**	**sz8-sz17**
	Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja	
	Kapcsolási alapok	
	VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás	
	Második rétegbeli redundancia	
	Dinamikus címkiosztás IPv4környezetben	
	IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben	
	Harmadik rétegbeli redundancia	
	Hálózatbiztonság, a kapcsoló biztonságossá tétele	
	Vezeték nélküli technológiák	
	Forgalomirányítási alapok, statikus forgalomirányítás	
	Tanulási terület összóraszáma	432
	Adatbázis Kezelés I	**sz5**
	Az adatbázis tervezés alapjai	
	Adatbázisok létrehozása	

	Adatok kezelése	
	Lekérdezések	
	Adatbázisok mentése és helyreállítása	
	Tanulási terület összóraszáma	108
	Hálózatok II.	**sz18-sz19 sz22-sz23**
	Dinamikus forgalomirányítási ismeretek	
	Hálózatbiztonság	
	Hozzáférési listák használata	
	Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei	
	WAN-technológiák	
	Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása	
	Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása	
	Hálózattervezés, hibaelhárítás	
	Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció	
	Komplex hálózat tervezése, kialakítása	
	Tanulási terület összóraszáma	341
	Hálózat programozása és IoT	sz24-sz25
	Haladó szintű objektumorientált progra- mozás	
	Nevezetes algoritmusok és megvalósítá- suk OOP-technológiával	
	A tiszta kód elméleti alapjai és gyakorlata	
	Unit tesztelés	
	Mobil alkalmazások fejlesztése	
	Projektmunka	
	Tanulási terület összóraszáma	155
	Szerverek és felhőszolgáltatások	**sz20-sz21**
	Virtualizáció és konténerek	
	Windows szerver telepítése és üzemeltetése	
	Linux szerver telepítése és üzemeltetése	
	Linux és Windows rendszerek integrációja	
	Felhőszolgáltatások	
	Alkalmazások üzemeltetése	
	Tanulási terület összóraszáma	526

Szakmai angol	**Szakmai angol**	**SZ7**
	Hallás utáni szövegértés	
	Szóbeli kommunikáció	
	Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projektalapon I.	
	Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása	
	Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail	
	Keresés és ismeretszerzés angol nyelven	
	Szóbeli kommunikáció IT-környezetben, projektalapon II.	
	Tanulási terület összóraszáma	175

3. Óraháló heti kiosztásban

		9.	10.			11.	12.	13	A képzés összes óraszáma
Tantárgyak		elm.	Első Félév	ÁGAZATI VIZSGA	Második F	elm.	elm.	elm.	
Ágazati alapoktatás	Munkavállalói ismeretek	0,5							18
	Inform és távközl. alapok I.	2							72
	Inform és távközl. alapok II.		3						54
	Programozási alapok	2	2						108
	IKT Projektmunka I.	1,5	3						108
									0
Szakirányú oktatás	Adatbázis kezelés I.				2	2			108
	Hálózat programozása és IoT							5	155
	Hálózatok I.				4	5	5		432
	Hálózatok II.							11	341
	Szerverek és felhőszolgáltatások						6	10	526
	Szakmai angol					3	1	1	175
	IKT Projektmunka II.				2	3	1	1	211
									0
									0
									0
Heti óraszám		6	8		8	13	13	28	2308
Össz tanítási óraszám évenként		216	288			468	468	868	2308
Összes óraszám oszloponként		216	144		144	468	468	868	2308
Tanítási Hetek Száma		36	18		18	36	36	31	157
Ágazati / Szakmai Oktatás		360				1948			2308

4. Tanulási Területek

3.6.1 IKT projektmunka II. tantárgy 211/211 óra

3.6.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy – szervesen beleépülve a szakmai tananyag tartalmába – segít elmélyíteni a többi tantárgyhoz és a szakmához kapcsolódó soft kompetenciákat az alapozás utáni időszakban. Módszertanát tekintve a „tudáslépcső" szintjein haladva (azonosítás, tudásmegszerzés, fejlesztés, megosztás, megőrzés, felhasználás) fejleszti a szükséges kompetenciákat.
Mindezek gyakorlatorientáltan, a témák egymásra épülésével valósulnak meg, olyan digitális kompetenciák, illetve eszközök felhasználásának segítségével, mint amilyen a szövegszerkesztés, a táblázatkezelés, az adatbáziskezelés, a webes alkalmazások fejlesztése, a felhőalapú szoftverek és a prezentációkészítő szoftverek használata.

A képzés során minden kompetenciafejlesztési témakör újra meg újra előkerül, tartalmilag és gyakorlati szempontból kibővítve, míg a diákok készségszinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 2 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

3. szakasz (5 évfolyamos képzésben 11. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam harmadik negyedéve): Előre kiadott keretek szerinti feladatvégrehajtás, önálló munkamegosztással, háttérmunkákkal és megoldás prezentálásával, tanári kiértékeléssel az eddig tanult összes módszer beépítésével és gyakorlásával.

4. szakasz (5 évfolyamos képzésben 12. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam negyedik negyedéve): Önálló feladat értelmezése, megoldáskeresés műhelymunkában (csoportosan, egyénileg), feladatok egymást közti kiosztása, delegálás, kivitelezés, felkészülés a prezentálásra, beszámolás, közös kiértékelés, visszajelzés tanártól, egymástól.

3.6.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

Szakmai tantárgyat oktató tanár vagy szakmai végzettséggel rendelkező oktató. Előnyt jelent, ha a pedagógus vagy oktató pszichológiai, pedagógiai ismeretekkel is rendelkezik vagy részt vett személyiségfejlesztő, coaching vagy mentoring képzésen.

3.6.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.6.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.6.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Gondolatait világosan fogalmazza meg és adja át.	Kommunikációs formák és azok hatásainak ismerete Asszertív kommunikáció fogalmának és felépítésének ismerete	Teljesen önállóan	Képes az információk megfelelő szintetizálására önállóan, az adott feladat, megoldás szóban és írásban világos és közérthetően kifejtésére. Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is. Partneri és együttműködő hozzáállás jellemzi kapcsolatteremtését a feladatok megoldása keretében. Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni (szóban és irányban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot. Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	Általános: az adott tanulási szakaszban releváns elvárásoknak megfelelően képes egy prezentáció elkészítésére, az előadás technikai kezelésére és prezentálására. Szakmai: képes az adott projektben kommunikációra használt eszközön közölt szakmai feladat megértésére, a feladatot igénylő írásos minőségi szakmai kommunikációra. Képes szakmai kérdések és érvek világos, tömör és egyértelmű megfogalmazására.
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Teljesen önállóan		Általános és szakmai: Projektmunkára használt digitális platformon képes a saját részfeladatával kapcsolatos területek kezelésére, projektbe integrálására, együttműködve más projekt résztvevőkkel. Képes a projektmunkára használt digitális platformon felmerült probléma beazonosítására és megoldására.

Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja Verbális és nonverbális kommunikáció	Instrukció alapján részben önállóan		Általános és szakmai: Képes elektronikus forráskeresésre és forráskezelésre a prezentációhoz, megfelelően tudja kezelni a prezentációra használt programot, platformot. Előadói képességét hatékonyan tudja ötvözni a demonstrációhoz szükséges digitális platform kezelésével.
Projektmenedzsment: Használja a projektciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projektmenedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, dokumentáció Zárás	Instrukció alapján részben önállóan		Általános és szakmai: Képes célorientáltan használni a projekt szervezését, koordinálását segítő szoftveres eszközöket, beleértve a hatékony időkezelést és feladatkezelést segítő digitális eszközöket.
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Teljesen önállóan		Irodai szoftverek használata Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő szakmai eszközöket (pl. programozási nyelv, hálózati eszközök, elektronikai eszközök, távközlési eszközök stb.)	Szakmai eszközök, eszközpark megválasztásának és használatának szabályai	Instrukció alapján részben önállóan		Szakmai: projekthez szükséges eszközök használata

3.6.1.6 A tantárgy témakörei

3.6.1.6.1 Önismereti és kommunikációs készségek fejlesztése II.

A témakör elsődleges célja, hogy a tanulók megfelelő önismerettel rendelkezzenek, fel tudják mérni saját képességeiket, és azokhoz mérten tudatosan használják a kommunikáció

alapeszköztárát a gyakorlatban, ezzel is elősegítve digitális kompetenciáik fejlődését. Megismerjék és begyakorolják a hatékony és asszertív kommunikáció fajtáit, és készségszinten is elsajátítsák azokat. A kommunikációs készségek fejlesztése révén készségszintű kommunikációra lesznek képesek a szakmai vizsgán, vagyis vizsgafeladatuk előadása során anélkül tudnak megfelelő kommunikációs stílust és eszközöket alkalmazni, hogy az figyelmet és energiát vonna el a szakmai tartalomtól.

Kommunikáció: (3-4. szakasz folyamatosan) 3-4.
szakasz
Kommunikációs hibák azonosítása és felismerése
Egyirányú és kétirányú kommunikáció ismérvei
Kommunikáció viszonylagosságának értelmezése
Kommunikációs értékek azonosítása

4. szakasz
Kérdezéstechnika módszereinek elsajátítása és önálló használata
SCARF-modell elméleti háttere
SCARF-modell alkalmazása a gyakorlatban
Kérdezéstechnikai alapok
A nonverbális kommunikáció eszköztára és használata a gyakorlatban

3.6.1.6.2 Csapatmunka és együttműködés II.

A témakör elsődleges célja, hogy a diákok képesek legyenek csapatban dolgozni, megismerjék a hatékony együttműködés területeit, módszereit és ezen ismereteken keresztül a többi témakörben is hatékonyan tudjanak feladatot megoldani. Tisztában legyenek a csapatban betöltött szerepükkel és annak megfelelően dolgozzanak. A témakörben fejlesztett készségek felkészítik a tanulókat a valós munkakörnyezetre, így a munkaerőpiacra belépve nem jelent majd kihívást számukra egy adott csapatba való beilleszkedés, illetve már zajló projektbe való bekapcsolódás.

Az alábbi témakörök, tematikák mind a négy szakaszban folyamatosan visszatérnek. Míg az első szakaszban több az elméleti ismeret, addig a következő szakaszokban a tanulók saját egyéni kompetenciájukat fejlesztve, különféle feladatokon keresztül tudják megérteni, megismerni, majd egyre önállóban, készségszinten elsajátítani az alábbiakat.

Csapatmunka: (3-4. szakaszban folyamatosan)
Valamennyi téma minden évben előkerül, egyre gyakorlatiasabb jelleggel. A diákok kezdetben több oktatói instrukciót kapnak, később önállóbban dolgoznak. A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:

– Csapaton belüli lehetséges szerepek felismerése és feldolgozása
– Csapatkompetenciák és felmérésük
– Saját csapat erősségeinek és gyengeségeinek összesítése

– Meglévő csapaton belüli szerepek azonosítása –
Saját motivációs profil feltérképezése
– Motivációs tényezők értelmezése és egyeztetése –
Belső motivációs elmélet és alkalmazása

Együttműködés (3-4. szakaszban folyamatosan)
A témakörben az alábbi ismeretek és gyakorlati készségek elsajátítására kerül sor:
– Együttműködés feltételei a feladatmegoldás során
– Együttműködés és a versengés különbségének feldolgozása
– Eltérő nézőpontok hatása
– Csapaton belüli információáramlás nehézségei
– Utasítások utóélete, felelősségvállalás, felelősségáthárítás
– Konfliktuskezelési források, módok
– Egyéni konfliktuskezelési preferenciák azonosítása, előnyök-hátrányok feldolgozása
– Változásokhoz való hozzáállás, változási görbe ismerete, gyakorlatban való felismerése

3-4. szakasz:
Problémaelemzési technikák:
– Problémák lehetséges okainak feltárása
– A felmerülő problémák gyökérokainak azonosítása Ötletgenerálási technikák:
Megoldások azonosításának technikái – csoportos szellemi alkotótechnikák megismerése és használatuk megtapasztalása

3.6.1.6.3 Prezentációs készségek fejlesztése II.
A témakör célja, hogy a tanulók megértsék és begyakorolják az oktatási tananyaghoz kapcsolódó előadásmódok alapvető szabályait, megtanuljanak gazdálkodni az idővel és képesek legyenek beosztani a felkészülés és a prezentálás arányát. Könnyedén fel tudják építeni és meg tudják szerkeszteni egy előadás vázlatát, majd képesek legyenek azt élőszóban bemutatni és felhasználni a projektmunka során is. Mivel egy projekttel kapcsolatos prezentáció elkészítése a tanulói csoportnak önmagában egy önálló feladatot jelent, az előkészítési feladatok hatékony megoldásához a tanulóknak meg kell ismerniük a megfelelő időgazdálkodási és egyéb tervezési metódusokat. A prezentációs készségek elsajátításával a tanulóknak nem okoz majd gondot a szakmai vizsgafeladat formai összeállítása és előadása, és valós projektkörnyezetben is képesek lesznek az elvárásoknak megfelelően bemutatni feladataikat.

3-4. szakasz:
Hatékony feladattervezés és -szervezés:
– Tervezés hatása a munkavégzésre
– Tervezés és megvalósítás helyes aránya

– Feladatok elvégzésének megszervezése – párhuzamosságok, egymásra építkezés, szűk keresztmetszet

Felkészülés a prezentációs anyagok előkészítésére:

Feladatok priorizálása:

– Priorizálási szempontok a feladatok megvalósítása során
– Sürgős-fontos mátrix Időgazdálkodás:
– Időrabló tevékenységek összegyűjtése
– Megoldási lehetőségek azonosítása Váratlan helyzetek kezelése:
– Nem tervezett események típusai
– Nem tervezett, váratlan események kezelése
– „Újratervezés”

Prezentáció megtervezése

– Prezentációra való felkészülés
– A „jó előadás” szabályai
– Írásos prezentáció alapvető szabályai, tartalmi elemei, kinézete
– Moderációs technikák megismerése
– Prezentáció

Verbális gyakorlatok a jó előadói készség elsajátításához.

3.6.1.6.4 Projektszervezés és -menedzsment II.

A projektmenedzsment elméletének ismeretével és gyakorlati elsajátításával a tanulók képessé válnak csapatban előkészíteni, feldolgozni és prezentálni egy-egy konkrét projektmunkát. Az alábbiakban felsorolt témák ismerete lehetővé teszi a tanulók számára, hogy akár a duális képzésbe, akár tanulmányaikat követően a munkaerőpiacra belépve hatékonyan közreműködjenek valós projektekben is.

Projektmenedzsment alapjai 3-4. szakaszban folyamatosan

Projekt fogalma:

– Projekt fogalmának tisztázása
– Projekt és feladat elkülönítése Projektéletciklus elemei:
– Projektek általános életciklusának bemutatása
– Az életciklus-elemek jellemzőinek feldolgozása Projektek kezdeményezése és definiálása:
– A projektötlettől a projektek elfogadásáig
– Projektek terjedelmének dimenziói Projekttervezés és erőforrás-tervezés:
– Feladattervek meghatározása
– Projektfeladatok ütemezése – egymásra épülés, párhuzamosságok, szűk keresztmetszetek kezelése
– Erőforrások típusai és tervezésük Projektszervezet felállítása:

– Projektszervezet felépítése
– A projektszervezet tagjainak feladatai és felelőssége
– Projektcsapat tagjainak kiválasztása

3-4. szakaszban

Projektmenedzsment haladó szinten:
– Projektek megvalósítása, megvalósítás-mentoring
– Projektmegvalósítás feladatai
– Monitoring és beszámolás a projektmegvalósítás során
– Érdekcsoportok kezelése (stakeholder management)
– Projektekhez kapcsolódó érdekcsoportok
– „Stakeholder-térkép" készítése Projektcsapatok vezetése:
– Hierarchián kívüli irányítás jellemzői – Projektcsapat irányítása
– Kommunikáció a projektcsapaton belül
– Projektcsapat motiválása

3.6.1.6.5 Csapatban végzett projektmunka II.

A témakörben a tanulók kis csoportokban végzett, szakmai tantárgyakhoz kapcsolódó projektek megvalósítása közben gyakorolják és mélyítik el szakmai készségeiket és a soft skilleket. A csapatban végzett projektmunka következetes dokumentálása lehetőséget teremt a diákok számára a karrierjük szempontjából is fontos szakmai portfólió építésére.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

3.7.1 Hálózatok I. tantárgy 432/432 óra

3.7.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy helyi hálózatot megtervezni, megvalósítani és konfigurálni. Továbbá képesek legyenek a második és harmadik rétegben redundancia tervezésére és megvalósítására. Képesek legyenek a hálózati igényeknek megfelelő VLAN-ok tervezésére és kialakítására, a VLAN-ok közötti forgalom irányításának

megvalósítására, konfigurálására. A tanulók ismerjék meg a statikus forgalomirányítást, és legyenek képesek kis méretű hálózatban IPv4-es és IPv6-os statikus forgalomirányítás konfigurálására. A tanulók ismerkedjenek meg a vezeték nélküli technológiákkal, és legyenek képesek otthoni és nagyvállalati, vezeték nélküli hálózat kialakítására, üzemeltetésére.
Ismerkedjenek meg a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási típusokkal, és tanulják meg ezek lehetőség szerinti megelőzését, elhárítását.
A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása útján.
Az elméleti rész időszükséglete: 30%; a gyakorlati rész időszükséglete: 70%

3.7.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.7.1.1 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.7.1.2 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.1.3 Hálózatok I. tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Hálózati eszközökkel sávon kívüli és sávon belüli kapcsolatot létesít és kapcsolók, illetve forgalomirányítók alapszintű konfigurációját végzi.	A sávon kívüli és a sávon belüli kapcsolódás lehetőségei CLI-parancsok szintaxisa	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt. Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie a csoportosan végezhető tevékenységek közben.	Hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata Hatékony internetes keresés
A kapcsoló MAC-tábláját megjeleníti, kiüríti, a MAC-tábla bejegyzéseit nyomon követi, az ütközési és a szórási tartományt összehasonlítja és megkülönbözteti.	MAC-cím MAC-tábla MAC-tábla felépítése Elárasztásos továbbítás Töredékmentes továbbítás Gyorstovábbítás Tárol-és-továbbít módszer Ütközési tartomány Szórási tartomány	Teljesen önállóan		

Több kapcsolót tartalmazó hálózatban VLAN-okat alakít ki. A kialakított VLAN-ok között a forgalmat forgalomirányító és többrétegű kapcsoló használatával egyaránt irányítja.	VLAN VLAN-ok típusai Hozzáférési és trönk port 802.1q protokoll VTP A VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségei	Teljesen önállóan		
Második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja. EtherChannel kapcsolatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja.	Redundancia Szórási vihar MAC-táblainstabilitás Többszörös kerettovábbítás Feszítőfa protokoll BPDU Bridge ID Gyökérponti híd Portszerepek (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt) Portösszevonás EtherChannel	Teljesen önállóan		

DHCPv4-protokollt konfigurál forgalomirányítón, DHCPv4-protokollt használ.	DHCPv4 DHCPv4 üzenetek Kiosztható címtartomány Kizárás Bérleti idő Fenntartás DHCP-közvetítő	Teljesen önállóan		
Hálózatban alkalmazza az IPv6-os címzési rendszert. IPv6-környezetben forgalomirányítón dinamikus címigénylést konfigurál és használ.	IPv6-os cím Nibble Prefix Prefix hossz EUI-64 IPv6 egyedi címek NDP ICMPv6 SLAAC Állapotmentes DHCPv6 Állapottartó DHCPv6 DHCPv6 üzenetei	Teljesen önállóan		
Harmadik rétegbeli redundanciát tervez és valósít meg FHRP-protokoll konfigurálásával.	Harmadik rétegbeli redundancia FHRP Virtuális router Virtuális IP-cím Virtuális MAC-cím	Teljesen önállóan		

Felismeri LANkörnyezetben a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat. Ismeri a védekezési és megelőzési módokat.	Hálózatbiztonság Biztonsági problémák és támadási típusok (MAC-címelárasztás, ARPtámadás, DHCP-kiéheztetés és hamisítás, Telnettámadások, Brute force jelszótámadás) Portbiztonság DHCP snooping ARP inspection (DAI) SSH	Teljesen önállóan		
Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben. Ismeri a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási módszereket, valamint azok védekezési és megelőzési módszereit.	WLAN 802.11 szabványok Vezeték nélküli összetevők Rádiófrekvencia Frekvenciasáv CSMA/CA Menedzsmentkeretek Vezérlő keretek Vezeték nélküli támadási módok WLC Lightweight AP CAPWAP	Teljesen önállóan		
Értelmezi az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6környezetben. A statikus forgalomirányítás lehetőségeinek, működésének figyelembevételével, kisebb hálózatban statikus forgalomirányítást konfigurál.	Irányítótábla Legjobb útvonal Alapértelmezett útvonal Lebegő statikus útvonal Összevont útvonal	Teljesen önállóan		

3.7.1.4 A tantárgy témakörei

3.7.1.4.1 Hálózati eszközök alapszintű konfigurációja

A témakör célja, hogy a tanulók képesek legyenek hálózati eszközökkel sávon kívüli és sávon belüli kapcsolatot létesíteni, és kapcsolók, illetve forgalomirányítók alapszintű konfigurációját elvégezni.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Képes konzolkapcsolatot kialakítani számítógép és hálózati eszköz (kapcsoló, forgalomirányító) között. Ismer legalább egy terminálemulációs szoftvert, és képes annak használatával a hálózati eszköz konfigurációs felületéhez hozzáférni.
- Tisztában van a kapcsoló kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára. Képes a kapcsoló alapszintű konfigurációját elvégezni (eszköznév beállítása, privilegizált mód és vonali jelszavak beállítása, bejelentkezési és nap üzenetének beállítása, parancselőzmények számának korlátozása).
- Képes kapcsolón felügyeleti IP-cím és alapértelmezett átjáró beállítására.
- Képes kapcsolón telnet és SSH-kapcsolat konfigurálására. Tisztában van a telnet és az SSH-protokollok közötti különbséggel. Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával képes telnet forgalom elfogására és az elfogott csomagok elemzésére.
- Tisztában van a forgalomirányító kezdeti konfigurációját megvalósító parancsokkal, és képes ezen parancsok használatára.
- Képes forgalomirányító interfészeinek konfigurálására (IP-cím és alhálózati maszk beállítása, leírás megadása, interfész engedélyezése és tiltása).
- Képes forgalomirányító tábla megjelenítésére, és tudja értelmezni a közvetlenül csatlakozó hálózatokat jelölő sorokat.
- Képes végberendezéseket csatlakoztatni a hálózati eszközökhöz, és képes azok IP-konfigurációját elvégezni.
- Képes ellenőrizni a közvetlenül csatlakozó hálózatok elérhetőségét.
- Képes hibaelhárítást végezni nem megfelelően működő, közvetlenül csatlakozó hálózatok között. Észreveszi a hálózatelérési hibát okozó téves konfigurációt, és képes annak korrigálására.

3.7.1.4.2 Kapcsolási alapok

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a kapcsoló működését, a kapcsolási módokat.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Tisztában van a második rétegbeli kerettovábbítás folyamatával. Tudja, hogy a kapcsoló esetében mire szolgál a MAC-tábla. Ismeri a MAC-tábla felépítésének folyamatát, és használatának módját. Képes a kapcsoló MAC-tábláját megjeleníteni, kiüríteni.
- Adatforgalom elfogására alkalmas szoftver vagy szimulációs szoftver használatával képes a kapcsoló MAC-táblájának felépítését nyomon követni.
- Ismeri a kapcsolási módokat (töredékmentes továbbítás, gyorstovábbítás, tárol-éstovábbít módszer), és képes azok összehasonlítására.

– Tisztában van az ütközési tartomány és a szórási tartomány fogalmával. Képes az ütközési és a szórási tartomány összehasonlítására és megkülönböztetésére. Adott topológián képes az ütközési és a szórási tartományok megállapítására.

3.7.1.4.3 VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék meg a VLAN-ok szerepét, legyenek képesek VLAN-ok kialakítására, és legyenek tisztában a trönk kapcsolatok szerepével. A tanulók ismerkedjenek meg a VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségeivel, és legyenek képesek VLAN-ok közti forgalomirányítást megvalósítani.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni.

– Tisztában van a VLAN-ok szerepével, jelentőségével. Érti a VLAN-ok használatának célját.
– Ismeri a VLAN-ok fontosabb típusait: adat, hang, felügyeleti és natív VLAN, és tisztában van a VLAN-ok megvalósításának módjaival.
– Tisztában van a VLAN ID fogalmával, szerepével. Ismeri a normál és kiterjesztett VLAN létrehozására használható VLAN ID-tartományt. Érti a normál és a kiterjesztett VLAN közötti különbségeket.
– Képes VLAN-ok létrehozására, törlésére, módosítására.
– Tisztában van a kapcsoló portjainak lehetséges működési módjaival (hozzáférési, trönk), érti a két működési mód közötti különbséget. Adott topológián önállóan meg tudja határozni, hogy a szereplő kapcsolóportoknak melyik módban kellene működniük.
– Képes a kapcsoló portjait hozzáférési módúra konfigurálni és VLAN-hoz rendelni. – Képes a kapcsoló portjait trönk módúra konfigurálni, azon a natív és az átengedett VLAN-okat beállítani.
– Ismeri a 802.1q protokollt, és adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes 802.1q keret elemzésére.
– Képes egy adott kapcsolón a hozzáférési portként működő portok és a hozzájuk rendelt VLAN-ok megjelenítésére. Képes egy kapcsolón a trönkként működő portok megjelenítésére. Képes arra, hogy egy kapcsoló portján ellenőrizze a működési módot (hozzáférési, trönk).
– Képes a hozzáférési és a trönk portok hibaelhárítására.
– Ismeri a VTP-protokollt, tisztában van a VTP-protokoll használatával. Érti a VTPmódok (kliens, szerver, transzparens) feladatát, működését.
– Képes VTP-t konfigurálni kapcsolók közé.

–
Képes a VTP-protokoll hibafelderítésére és elhárítására.
– Képes többkapcsolós hálózatban VLAN-ok kialakítására.
– Képes VLAN-ok között hagyományos forgalomirányítás megvalósítására.
– Képes VLAN-ok között "router-on-a-stick" forgalomirányítás megvalósítására.
– Képes többrétegű kapcsolón routed port konfigurálására. Képes VLAN-ok közötti hagyományos forgalomirányítás megvalósítására többrétegű kapcsolóval.
– Képes többrétegű kapcsolón VLAN-ok létrehozására, SVI-interfészeken IP-cím beállítására, fizikai porton trönk működési mód beállítására. Képes többrétegű kapcsolón trönk port és SVI-interfészek használatával VLAN-ok közti forgalomirányítás konfigurálására.
– Képes VLAN-ok közötti forgalomirányítás hibakeresésére és -elhárítására.

3.7.1.4.4 Második rétegbeli redundancia

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék az első és második rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. Ismerjék meg a feszítőfa-protokoll szerepét, és legyenek képesek feszítőfa-protokoll használatára, konfigurálására. A tanulók értsék meg a portösszevonás működését, és legyenek képesek kapcsolók közötti portösszevonás konfigurálására, hibaelhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van az első és második rétegbeli LAN-redundancia szerepével, szükségességével.
– Érti a redundánsan kialakított hálózatok esetén felmerülő problémákat (szórási vihar, MAC-tábla-instabilitás, többszörös kerettovábbítás).
– Képes a redundánsan kialakított hálózat problémáit szimulációs szoftver segítségével bemutatni, modellezni.
– Ismeri a feszítőfa-protokollt, tisztában van annak szerepével, feladatával.
– Ismeri a feszítőfa-protokoll működését, tudja az idekapcsolódó fogalmakat (gyökérponti híd, Bridge ID, BPDU, gyökérponti port, kijelölt port, nem kijelölt port).
– Ismeri a Bridge ID tartalmát, felépítését.
– Tisztában van a gyökérponti híd választásának folyamatával, és képes azt befolyásolni prioritás használatával.
– Ismeri a feszítőfa-protokoll által használt vonali költségeket. Képes egy topológián megállapítani, hogy melyik kapcsoló tölti be a gyökérponti híd szerepét, a többi kapcsoló esetén képes a gyökérponti hídtól való költség megállapítására. Képes eldönteni, hogy melyik port milyen szerepet tölt be (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt).
– Képes megjeleníteni egy kapcsolón a jelenleg használt feszítőfa-protokollt, a györkérponti híd és a saját Bridge ID-t, a gyökérponti hídtól vett költséget és a feszítőfa-protokollban részt vevő portok szerepét és költségét.

–
– Tudja, hogy egy port felkapcsolása esetén milyen állapotváltozások (lezárt, figyelő, tanuló, továbbító, letiltott) mennek végbe, és képes ezeket jellemezni.
– Ismeri a feszítőfa-protokoll változatait (STP, RSTP, PVST+, rapid PVST+, MSTP), érti a működésbeli eltéréseket.
– Tisztában van a portfast, a BPDU-filter és a BPDU-guard szerepével, és képes ezeket beállítani globálisan és portonként is.
– Képes a feszítőfa-protokoll hibakeresésére és hibaelhárítására.
– Tisztában van a második rétegbeli portösszevonás szükségességével, és ismeri annak lehetőségeit.
– Ismeri a portösszevonás előnyeit, a feszítőfa- protokollra vonatkozó jelentőségét.
Tudja, mi szükséges ahhoz, hogy a portösszevonás működőképesen megvalósuljon.
– Ismer legalább egy protokollt, amely portösszevonást valósít meg (LACP, PAgP), tisztában van ezen protokoll működésével és a használt portmódokkal (kezdeményező, várakozó).
– Képes az általa ismert protokollal EtherChannel kapcsolat kialakítására.
– Képes egy kapcsolón létrehozott EtherChannel kapcsolatok megjelenítésére, a beletartozó portok kilistázására.
– Képes EtherChannel kapcsolatok hibakeresésére és hibaelhárítására.

3.7.1.4.5 Dinamikus címkiosztás IPv4-környezetben

A témakör célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a dinamikus címkiosztással IPv4környezetben. A tanulók legyenek képesek DHCPv4-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Ismeri a dinamikus címigénylés lehetőségeit IPv4-környezetben.
– Ismeri a DHCPv4-protokoll működését, az általa használt üzeneteket (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER, DHCPREQUEST, DHCPACK, DHCPNAK). Képes a
DHCP által használt üzenetek jellemzésére.
– Adatforgalom elfogására használt szoftverrel vagy szimulációs szoftverrel képes a DHCP-folyamat üzeneteit megjeleníteni és azokat értelmezni. Képes a DHCPfolyamat végigkövetésére, adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával.
– Képes forgalomirányítón DHCP-szolgáltatás engedélyezésére és tiltására. Képes forgalomirányítón DHCP-hatókör konfigurálására, mely a legszükségesebb elemeket tartalmazza (kiosztható hálózat, alapértelmezett átjáró, DNS-kiszolgáló, kiosztásból kizárt címek).
– Képes forgalomirányítón DHCP-fenntartás konfigurálására és a bérleti idő beállítására.
– Képes forgalomirányítón DHCP-közvetítő használatára.
– Képes végberendezéseken és hálózati eszközökön DHCP-protokoll használatával dinamikus címigénylés beállítására.

–

– Képes DHCPv4 esetén hibafelderítést és hibaelhárítást végezni.

3.7.1.4.6 IPv6-os címzés és dinamikus címkiosztás IPv6-környezetben

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az IPv6-cím szerepét, szerkezetét, tisztában legyenek használatának szükségességével. A tanulók ismerjék meg az IPv6-címek típusait, és legyenek képesek IPv6-os címzés használatára forgalomirányítókon és végberendezéseken. A tanulók értsék meg a címmeghatározó protokoll szerepét IPv6-környezetben. A tanulók ismerkedjenek meg a dinamikus címkiosztás lehetőségeivel IPv6-környezetben. A tanulók legyenek képesek SLAAC használatára és DHCPv6-kiszolgáló konfigurálására forgalomirányítón. A tanulók ismerjék fel a dinamikus címkiosztás során felmerülő tipikus hibákat, és legyenek képesek azok elhárítására.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van az IPv6-os címzés kialakulásának szükségességével és időszerűségével.
– Ismeri az IPv6-csomag fejlécének fontosabb mezőit (forrás és cél IPv6-cím, ugráskorlát, következő fejléc).
  Ismeri az IPv6-címek felépítését, szerkezetét, tisztában van a nibble, a prefix és a prefixhossz fogalmával.
– Ismeri az IPv6-cím rövidítésének szabályait, és azokat a gyakorlatban is tudja alkalmazni.
– Ismeri az IPv6-os címzés típusait (unicast, multicast, anycast).
– Ismeri az IPv6 egyedi címek legfontosabb fajtáit (globális egyedi cím, link-local cím, visszacsatolási cím, meghatározatlan cím, egyedi helyi cím).
– Tisztában van a globális egyedi cím szerkezetével (globális forgalomirányító előtag, alhálózat-azonosító, interfész-azonosító).
– Ismeri az EUI-64 módszert, és tetszőleges MAC-cím esetén képes előállítani az interfészazonosítót EUI-64 használatával.
– Képes hálózati eszközökön és végberendezéseken statikus IPv6-cím beállítására, link-local cím beállítására, használatára.
– Képes IPv6-kapcsolat kialakítására és tesztelésére ping és traceroute parancsok használatával.
– Ismeri az ICMPv6-protokoll működését és lehetséges üzeneteit.
– Képes forgalomirányítón az IPv6-forgalomirányítás engedélyezésére.
– Ismeri az IPv6-környezetben használt címmeghatározó protokollt (NDP), és annak üzeneteit (RA, RS, NA, NS). Tisztában van a címmeghatározó protokoll működésével és használatának szükségességével. Ismeri a címfeloldás és a duplikáltcímfelderítés menetét és a használt NDP-üzeneteket.
– Képes IPv6-környezetben alhálózatok kialakítására, és képes megállapítani, hogy több IPv6-cm egy alhálózathoz tartozik-e.
– Képes IPv6-környezetben címzési terv készítésére.
– Képes IPv6-hálózat működésének ellenőrzésére és az alapvető hibák elhárítására.

–
– Ismeri a dinamikus címkiosztás lehetőségeit IPv6-környezetben, és tisztában van a címigénylés folyamatával SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 esetén.
– Ismeri az NDP protokoll üzeneteit (RA, RS, NA, NS), tisztában van azok jelentőségével a dinamikus címkiosztás vonatkozásában.
– Ismeri a DHCPv6-folyamat legfontosabb üzeneteit (Solicit, Advertise, Request, Information-Request, Reply stb.), tisztában van azzal, hogy melyik üzenet mire szolgál.
– Képes a dinamikus címigénylési folyamat üzeneteinek megtekintésére és elemzésére egy adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel. Tudja értelmezni az elfogott üzeneteket.
– Képes forgalomirányítón dinamikus IPv6-címkiosztást konfigurálni SLAAC, állapotmentes és állapottartó DHCPv6 használatával.
– Képes kliens eszközökön (végberendezés és forgalomirányító) dinamikus címigénylést használni IPv6-os környezetben.
– Felismeri a leggyakoribb hibákat a dinamikus címkiosztás során IPv6környezetben, és képes ezeknek a hibáknak az elhárítására.

3.7.1.4.7 Harmadik rétegbeli redundancia

A témakör célja, hogy a tanulók felismerjék a harmadik rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal. A tanulók tudjanak harmadik rétegbeli redundanciát tervezni, és megvalósítani FHRP protokoll konfigurálásával. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van a harmadik rétegbeli redundancia szükségességével és megvalósításának lehetőségeivel.
  Képes harmadik rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózat tervezésére.
– Ismeri a First Hop Redundancy Protocols (FHRP) általános működési elvét.
– Érti a virtuális router, a virtuális IP-cím és a virtuális MAC-cím jelentőségét, megfelelően tudja használni a virtuális IP-címet.
– Tisztában van legalább egy FHRP-protokoll működésével (Virtual Router Redundancy Protocol [VRRP], Hot Standby Router Protocol [HSRP], Gateway Load Balancing Protocol [GLBP]).
– Képes az általa tanult FHRP-protokoll hatékony működésének konfigurálására.
– Képes az általa tanult FHRP-protokoll beállításainak, valamint a forgalomirányító protokollbeli aktuális szerepének a megjelenítésére.
– Felismeri az általa tanult FHRP-protokoll konfigurációs hibáit, és képes azok elhárítására.

3.7.1.4.8 Hálózatbiztonság, a kapcsoló biztonságossá tétele

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat LAN-környezetben, és megtanulják, hogyan lehet ellenük védekezni, illetve megelőzni őket.

–

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Érti az alapvető biztonsági beállítások szükségességét a hálózati eszközökön.
– Ismeri a LAN-okban előforduló leggyakoribb biztonsági problémákat, támadási lehetőségeket (MAC-cím-elárasztás, ARP-támadás, DHCP-kiéheztetés és -hamisítás, Telnet-támadások, Brute force-jelszó-támadás).
– Tisztában van a leggyakrabban használt biztonsági módszerek szerepével, működési elvével.
– Érti a MAC-cím-elárasztásos támadás folyamatát és az általa okozott működési problémákat.
– Tisztában van a portbiztonság működésével, és használatának lehetőségeivel. Érti a portbiztonság megsértésével kiváltott állapotok közti különbségeket.
– Képes kapcsolón portbiztonság konfigurálására.
– Képes ellenőrizni a portbiztonsággal konfigurált kapcsolóportok állapotát, és képes a lekapcsolt portok helyreállítására.
– Ismeri a DHCP-snooping-technikát, annak működését. Tisztában van a megbízható és nem megbízható port fogalmával.
– Képes kapcsolón DHCP-snooping konfigurálására.
– Tudja, mi célt szolgál a DHCP 82-es opciója, és képes ennek használatát engedélyezni, illetve tiltani. – Képes ARP-inspection (DAI)konfigurálásra az ARP-támadások megelőzésére.
– Képes kapcsoló és forgalomirányító távoli elérését SSH-protokoll használatával biztosítani. – Képes az SSH-elérés során fellépő hibák felismerésére és elhárítására.

3.7.1.4.9 Vezeték nélküli technológiák

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a vezeték nélküli szabványokat, a WLAN topológiákat és a WLAN-ok működését. A tanulók legyenek képesek vezeték nélküli hálózat kialakítására kis- és nagyvállalati környezetben. A tanulók legyenek tisztában a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási módszerekkel, és tanulják meg, hogyan lehet ellenük védekezni, azokat megelőzni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

Képes a vezetékes és vezeték nélküli hálózatok összehasonlítására, előnyeinek és hátrányainak megállapítására.
– Ismeri a vezeték nélküli LAN (WLAN) szabványokat, technológiákat. Tisztában van azzal, hogy mely 802.11 szabványok kompatibilisek egymással.
– Tisztában van a rádiófrekvencia és a frekvenciacsatorna fogalmával, a 802.11 szabványok által használt rádiófrekvencia-sávval és -csatornákkal.
– Tudja, hogy milyen összetevők szükségesek vezeték nélküli hálózat kialakításához (vezeték nélküli hálózati kártya, vezeték nélküli hozzáférési pont, vezeték nélküli forgalomirányító), és tisztában van ezek feladatával.

–
– Ismeri a vezeték nélküli hálózatok esetén használatos topológiákat (ad hoc mód, infrastruktúra mód).
– Ismeri a vezeték nélküli hálózat működései elvét, tisztában van a CSMA/CA közeghozzáférés-vezérléssel.
– Ismeri a legfontosabb menedzsmentkeretek és vezérlőkeretek feladatát (beacon frame, association request frame, authentication frame, RTS, CTS).
– Tisztában van a vezeték nélküli kliens és az AP társítási folyamatának lépéseivel.
– Képes otthoni, vezeték nélküli hálózat kialakítására, konfigurálására. Képes vezeték nélküli kliens eszközökkel vezeték nélküli hálózathoz csatlakozni.
– Ismeri a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokat (DOS-támadások, hamis AP-k, közbeékelődéses támadás).
– Ismeri a vezeték nélküli hitelesítési módokat, és képes azok konfigurálására, használatára.
– Képes vezeték nélküli forgalomirányító konfigurálására (például: DHCPkiszolgáló, SSID, hitelesítés, MAC-cím-szűrés, porttovábbítás, távoli felügyelet, adminisztrátori jelszó).
– Képes vezeték nélküli forgalomirányítót az internethez csatlakoztatni, megfelelő IP-címzést konfigurálni.
– Ismeri a nagyvállalati, vezeték nélküli hálózati megoldások során használt eszközöket (Wireless LAN Controller, Lightweight Access Point).
– Tisztában van a CAPWAP-protokoll működésével.
– Képes WLC-hez csatlakozni és annak GUI-felületét használni. Képes WLC-n a legalapvetőbb beállítások elvégzésére (WLAN létrehozása, beállításai, APcsoportok kezelése).
– Képes a vezeték nélküli hálózatokban előforduló leggyakoribb hibák felismerésére és elhárítására.

3.7.1.4.10 Forgalomirányítási alapok, statikus forgalomirányítás

A témakör célja, hogy a tanulók szerezzenek forgalomirányítási alapismereteket, tudják értelmezni az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6-környezetben. A tanulók ismerjék meg a statikus forgalomirányítás lehetőségeit, működését, és legyenek képesek kisebb hálózatban statikus forgalomirányítást konfigurálni.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van az irányítótábla szerepével, az irányítótáblában található sorok felépítésével IPv4- és IPv6-környezetben.
– Képes a forgalomirányító IPv4- és IPv6-irányítótábláját megjeleníteni, a benne található sorokat értelmezni.
– Képes IPv4- és IPv6-irányítótábla alapján a forgalomirányító döntési folyamatát ismertetni.
  Tisztában van a statikus forgalomirányítás szerepével, megvalósításának lehetőségével.

–
– Ismeri a statikus forgalomirányítás előnyeit és hátrányait.
– Ismeri a statikus útvonalak megadási módjait (teljesen meghatározott, kimenő interfészt használó, következő ugrás címét használó útvonalak).
– Ismeri a statikusan létrehozott útvonalak fajtáit, és tisztában van ezek szerepével (alapértelmezett statikus útvonal, lebegő statikus útvonal, hagyományos statikus útvonal, összevont statikus útvonal).
– Képes kis méretű hierarchikus hálózatban hatékony IPv4 és IPv6 statikus forgalomirányítást tervezni, megvalósítani.
– Képes IPv4 és IPv6 alapértelmezett statikus útvonalat konfigurálni.
– Képes hagyományos és lebegő statikus útvonalakat létrehozni IPv4 és IPv6 környezetben. Ismeri a lebegő statikus útvonal szerepét, tisztában van annak használatával.
– Képes IPv4-és IPv6-környezetben útvonalösszevonást meghatározni, és ennek megfelelően összevont statikus útvonalat konfigurálni.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

3.7.2 Hálózatok II. tantárgy 341/341 óra

3.7.2.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy nagyobb és összetettebb hálózatot tervezni, megvalósítani és konfigurálni úgy, hogy a hálózatban egy eszköz vagy kapcsolat meghibásodása a legkisebb kiesést okozza. Továbbá ismerjék a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének lehetőségeit, valamint a hálózatbiztonság, a hálózatmonitorozás és a hibaelhárítás elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. Képesek legyenek a hálózat méreteinek megfelelő forgalomirányítás megtervezésére, a protokoll kiválasztására, konfigurálására. A tantárgy további célja az elméleti szakmai ismeretek elsajátítása mellett az, hogy a kapcsolódó ipari minősítés megszerzésére is felkészítse a tanulókat.

–

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során.
Az elméleti rész időszükséglete: 30%; a gyakorlati rész időszükséglete: 70%

3.7.2.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.7.2.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.7.2.4 A képzés órakeretének legalább 70%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.2.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
LAN-ban dinamikus forgalomirányítást tervez és valósít meg.	Irányítótábla Dinamikus forgalomirányítás, Távolságvektoralapú és kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokoll OSPF DR BDR Router ID	Teljesen önállóan	Fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődik az adott téma iránt. Együttműködő és kommunikatív a csoportosan végezhető tevékenységek közben.	Hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata Hatékony internetes keresés
Radius hitelesítést alkalmaz.	Biztonsági fenyegetések és a védekezési, megelőzési lehetőségek RADIUS-hitelesítés Szimmetrikus és aszimmetrikus kulcsú titkosítás	Teljesen önállóan		
Érti a forgalomszűrés jelentőségét, forgalomszűrést valósít meg IPv4 környezetben.	Forgalomszűrés Normál hozzáférési lista Kiterjesztett hozzáférési lista	Teljesen önállóan		
Érti a címfordítás szükségességét, típusait, statikus és dinamikus címfordítást megvalósít meg.	Belső helyi cím Belső globális cím Külső helyi cím Külső globális cím Statikus NAT Dinamikus NAT Túlterheléses NAT Porttovábbítás	Teljesen önállóan		
WAN-szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.	WAN-technológiák WAN-összetevők PPP eBGP	Teljesen önállóan		
Site-to-site és remote-access VPN-t konfigurál.	Virtuális magánhálózat IPSec Remote-Access VPN Site-to-Site VPN	Teljesen önállóan		

–

Hálózatmonitorozást és hálózatfelügyeletet végez.	Alapszintű minőségbiztosítási ismeretek QoS CDP / LLDP NTP SNMP Syslog NetFlow TFTP	Teljesen önállóan		
Hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez.	Konvergált hálózat Háromrétegű hierarchikus hálózati modell Hálózati dokumen-táció OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások Viszonyítási alap	Teljesen önállóan		
Értelmezi és megnevezi a hálózatvirtualizáció és automatizáció alapjait és előnyeit.	Cloud computing Virtualizáció API REST	Teljesen önállóan		

3.7.2.6 A tantárgy témakörei

3.7.2.6.1 Dinamikus forgalomirányítási ismeretek

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a dinamikus belső forgalomirányítás lehetőségeit, a forgalomirányító protokollok működését, és megértsék a forgalomirányító protokollok közt lévő különbségeket. Képesek legyenek a hálózat méreteinek megfelelő forgalomirányítás megtervezésére, a protokoll kiválasztására, konfigurálására, hibaelhárítására. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Látja a statikus és dinamikus forgalomirányítás közti különbséget, mindkét esetben tisztában van az előnyökkel és a hátrányokkal.
- Tisztában van a dinamikus belső forgalomirányító protokollok működési elvével. Képes a dinamikus forgalomirányító protokollok csoportosítására osztályosság (osztály nélküli, osztályalapú), a felhasználás helye (külső, belső), működési mód (távolságvektor-alapú, kapcsolatállapot-alapú) szerint.
- Ismer legalább egy távolságvektor-alapú dinamikus forgalomirányító protokollt (pl. RIP, RIPv2, EIGRP), és tisztában van a működésével. Képes az általa ismert távolságvektor-alapú forgalomirányító protokoll konfigurálására, működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.

–

- Tisztában van a távolságvektor-alapú és a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok közti különbségekkel. Ismeri a kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokollok működési elvét.
- Ismeri az OSPFv2 és OSPFv3 forgalomirányító protokollok működését, a forgalomirányítók közötti szomszédság kialakulásának feltételeit és folyamatát.
- Ismeri az OSPF által használt üzenettípusokat (Hello, DBD, LSR, LSU, LSAck) és azok szerepét.

  Tisztában van a hello és a halott időzítők szerepével, és képes azok értékét megváltoztatni.

  Ismeri az OSPF-hálózattípusokat (pont-pont, szórásos többes hozzáférés, nem szórásos többes hozzáférés, pont-többpont, virtuális összeköttetés), és tisztában van a többes hozzáférésű hálózatok kihívásaival (többszörös hozzáférési viszonyok, túlzott LSA-elárasztás).
- Tisztában van a router ID, a DR és a BDR fogalmával és szükségességével a többes hozzáférésű hálózatokban.
- Ismeri a router ID megválasztásának folyamatát, és képes a router ID értékét beállítani, illetve ennek hiányában meghatározni.
- Ismeri a DR/BDR-választás folyamatát, és képes azt befolyásolni interfészprioritás, illetve router ID módosításával.
- Ismeri a passzív interfészek szerepét, és képes megállapítani, hogy egy forgalomirányító mely interfészét kell passzívként konfigurálni. Képes OSPFv2 és OSPFv3 esetén passzív interfész beállítására.
- Képes alapértelmezett útvonal továbbhirdetésére egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén.
- Képes egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő OSPFv2- és OSPFv3-terület kiegészítésére.
- Képes hibaelhárítást végezni egyterületű OSPFv2 és OSPFv3 esetén, ismeri a hibaelhárítás során használatos legfontosabb parancsokat.
- Tisztában van az OSPF-területek jelentőségével, a többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésével.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 konfigurálására, illetve már meglévő konfiguráció kiegészítésére, módosítására.
- Képes alapértelmezett útvonalat behirdetni többterületű OSPFv2 és OSPFv3 hálózatokba.
- Képes többterületű OSPFv2 és OSPFv3 működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.

3.7.2.6.2 Hálózatbiztonság

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék hálózatbiztonság fontosságát. Tisztában legyenek a támadási technikákkal, és képesek legyenek ezek lehetőség szerinti megelőzésére, kivédésére. A tanulók ismerjék meg a központi hitelesítés szerepét, használatának lehetőségeit, és legyenek képesek RADIUS-hitelesítés megvalósítására. A tanulók ismerjék meg a kriptográfia alapjait.

-

–

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van napjaink hálózati fenyegetéseivel, a CyberSecurity jelenlegi állapotával.

– Ismeri a fenyegetés, sebezhetőség és kockázat fogalmát, a kockázatkezelés módszereit. – Tisztában van a hacker fogalmával, fajtáival, lehetséges indítékaival.

– Ismeri az etikus hacker fogalmát és az etikus hacker által használt eszközöket (pl. jelszófeltörő programok, hálózatmonitorozó programok, csomagelfogó programok stb.)

– Ismeri a malware fogalmát, fajtáit (vírus, féreg, trójai, spyware, adware, scareware, phishing, rootkits, ransomware). Érti az egyes fajták közti különbségeket.

– Ismeri a hálózati támadások fontosabb típusait (felderítés, jogosultságmegszerzés, social engineering, szolgáltatásmegtagadás).
Ismeri az IP-, ICMP-, TCP-, UDP-, ARP-, DNS- és DHCP-protkollok sebezhetőségeit.

–

–
Ismeri a webes és levelezési szolgáltatások sebezhetőségeit.
– Ismeri az adatbázisok elleni támadások lehetőségeit (pl. SQL-injection).
– Képes egy kapcsolón a porttükrözés beállítására (SPAN), a hálózati forgalom megfigyelése céljából.
– Tisztában van a hálózatbiztonsági házirend fontosságával. Tisztában van az egyes támadástípusok esetén használható megelőzési és hatástalanítási technikákkal.
– Ismeri a forgalomirányító védelmének három területét (fizikai biztonság, az operációs rendszer biztonsága, router hardening).
– Ismeri a forgalomirányítón létrehozható felhasználói szinteket, érti ezek működését, és képes forgalomirányítón különböző szintű felhasználókat létrehozni, hozzájuk jogosultságokat rendelni.
– Tisztában van a role-based CLI-hozzáféréssel, a root view, a CLI-view és a superview fogalmával, működésével. Képes forgalomirányítón superview, root view és CLI-view létrehozására, működésének ellenőrzésére.
– Tisztában van a szállítási réteg sebezhetőségével, ismeri a TCP- és UDP-protokoll elleni támadásokat.
– Ismeri az AAA fogalmát, összetevőit.
– Tisztában van a külső központi szerveren történő hitelesítés és hozzáférés-kezelés jelentőségével, fontosságával.
– Tisztában van a RADIUS-protokoll működésével, szerepével.
– Képes forgalomirányítón AAA megvalósítására, használatára. Képes forgalomirányító távoli eléréséhez RADIUS-hitelesítést használni.
– Képes vezeték nélküli hálózatban RADIUS-hitelesítés konfigurálására, használatára.
– Tisztában van a hitelesítés, sértetlenség és megbízhatóság (authentication, integrity, confidentiality) jelentésével, érti a köztük lévő különbségeket.
– Érti a kriptográfia jelentőségét, ismer egyszerűbb titkosítási algoritmusokat (Vigenere-kódolás, Ceasar-kódolás). – Tisztában van a titkos kulcs és a nyilvános kulcs fogalmával.
– Tisztában van a szimmetrikus kulcsú és az aszimmetrikus kulcsú titkosítás működési elvével. Ismer szimmetrikus kulcsú és aszimmetrikus kulcsú titkosítási eljárásokat (DES, AES, RSA).
– Tisztában van a hash algoritmusok feladatával, ismeri a leginkább használt hashképző algoritmusokat (MD5, SHA).

3.7.2.6.3 Hozzáférési listák használata

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a forgalomszűrés jelentőségét, és legyenek képesek forgalomszűrést megvalósítani IPv4-környezetben.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van a forgalomszűrés szükségességével, és meg is tudja azt valósítani hozzáférési listák alkalmazásával.
– Érti a hozzáférési listák használatának célját és működését.
–

–
– Tisztában van a helyettesítő maszk szerepével a hozzáférési listák vonatkozásában, és képes a helyes helyettesítő maszk meghatározására.
– Ismeri a normál hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket. – Képes meghatározni a normál hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét.
Képes számozott és nevesített normál hozzáférési listát készíteni IPv4környezetben.
Képes nevesített normál hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
– Képes ellenőrizni a normál hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
– Képes normál hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
– Ismeri a kiterjesztett hozzáférési lista nyújtotta forgalomszűrési lehetőségeket.
– Képes meghatározni a kiterjesztett hozzáférési lista alkalmazásának legmegfelelőbb helyét. – Képes számozott és nevesített kiterjesztett hozzáférési listát készíteni IPv4 környezetben.
– Képes nevesített kiterjesztett hozzáférési lista szerkesztésére, módosítására.
– Képes ellenőrizni a kiterjesztett hozzáférési lista működését, az átengedett és eldobott csomagok számát.
– Képes kiterjesztett hozzáférési listákon hibakeresést és hibaelhárítást végezni.
– Tisztában van a távoli elérést biztosító VTY-vonalak védelmének jelentőségével.
– Képes normál és kiterjesztett hozzáférési lista segítségével a VTY-vonalak védelmére.
– Képes a VTY-vonalakra alkalmazott normál, illetve kiterjesztett hozzáférési lista működésének ellenőrzésére és hibaelhárítására.

3.7.2.6.4 Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei

A témakör célja, hogy a tanulók megértsék a címfordítás szükségességét, típusait, és legyenek képesek statikus és dinamikus címfordítás megvalósítására.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van az IPv4-címfordítás (NAT) szükségességével. Ismeri a címfordítás előnyeit és hátrányait.
– Ismeri a címfordítás nyújtotta lehetőségeket, és ismeri a címfordítás fajtáit (statikus címfordítás, dinamikus címfordítás, portcímfordítás, porttovábbítás).
– Tisztában van a címfordítás fajtái közötti különbségekkel.
– Tisztában van a címfordításhoz kapcsolódó címek négy típusával (belső helyi cím, belső globális cím, külső helyi cím, külső globális cím).
– Képes a megfelelő címfordítási típus kiválasztására.
– Képes a belső és külső hálózat határának megállapítására.
– Képes annak megállapítására, hogy melyik eszközön szükséges címfordítás kialakítása.
– Képes statikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
– Képes dinamikus címfordítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
– Képes túlterheléses dinamikus címfordítás vagy portcímfordítás (PAT) konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.
– Képes port továbbítás konfigurálására, ellenőrzésére és hibaelhárítására.

– Képes a címfordítási tábla (NAT-tábla) megjelenítésére, ellenőrzésére, kiürítésére. Érti a NAT-táblában szereplő bejegyzéseket.
– Szimulációs szoftver segítségével végig tudja kísérni egy címfordítást használó adatcsomag harmadik rétegbeli fejlécének változását.

3.7.2.6.5 WAN-technológiák

A témakör célja, hogy a tanulók ismerjék a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. A tanulók ismerjék meg a WAN-ok esetén használt második rétegbeli protokollokat, és ismerjék meg a WAN-okban használt forgalomirányítás alapjait és gyakorlati megvalósítását.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van a WAN- és az OSI-modell kapcsolatával. Érti a WAN fogalmát, használatának célját.
– Ismeri a WAN-összetevőket és -eszközöket.
– Érti a WAN működését, üzemeltetését.
– Képes megállapítani a LAN és a WAN határát.
– Ismeri a publikus és privát WAN-technológiákat, képes azok összehasonlítására és adott szempontok szerint a legmegfelelőbb technológia kiválasztására.
– Tisztában van a soros pont-pont kapcsolat kommunikációs szabványaival.
– Ismeri a PPP-protokoll működését, lehetőségeit.
– Adatforgalom elfogására alkalmas szoftverrel képes PPP-keret elfogására, és ismeri a keret fejlécének részeit.
– Képes forgalomirányítók között PPP-kapcsolat kialakítására, ellenőrzésére, hibaelhárítására.
– Képes PPP-kapcsolaton hitelesítés (PAP, CHAP) használatára. Érti a hitelesítési módok működését, és tisztában van a két hitelesítési mód közötti különbségekkel.
– Képes PPP-kapcsolaton konfigurált hitelesítés működésének ellenőrzésére, hibaelhárítására.
– Tisztában van az eBGP forgalomirányító protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével.
– Képes az eBGP-protokoll alapszintű konfigurálására.

3.7.2.6.6 Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a virtuális magánhálózat (VPN) működését, használatának előnyeit és fajtáit. A tanulók legyenek képesek Site-to-site és Remote-access VPN konfigurálására.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van a virtuális magánhálózat szükségességével, szerepével, alapvető funkcióival.

–
– Érti a virtuális magánhálózat nyújtotta lehetőségeket, előnyeit és hátrányait.
– Ismeri a legelterjedtebb VPN-technológiákat (Remote-Access VPN, Site-to-Site VPN).
– Ismeri az IPSec-technológiát, érti az IPSec-keretrendszer működését, összetevőit. – Tisztában van a Remote-Access VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel.
– Ismeri a Remote-Access VPN összetevőit.
– Képes Remote-Access VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
– Képes Remote-Access VPN-kapcsolat kialakítására végberendezésen.
– Ismeri a Remote-Access VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Remote-Access VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.

– Tisztában van a Site-to-Site VPN nyújtotta lehetőségekkel, alkalmazási területeivel. – Ismeri a Site-to-Site VPN összetevőit.
– Képes Site-to-Site VPN-konfigurálásra forgalomirányítón.
– Képes Site-to-Site VPN-kapcsolat kialakítására forgalomirányítók között.
– Ismeri a Site-to-Site VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képes azok megfelelő használatával a Site-to-Site VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.

3.7.2.6.7 Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása

A témakör célja, hogy a tanulók alapszintű ismereteket szerezzenek a minőségbiztosítás területén, elsajátítsák a hálózatmonitorozás és a hálózatfelügyelet elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni: – Érti, hogy a hálózati forgalom milyen hatással van az átvitel minőségére.
– Képes meghatározni a különböző típusú forgalom (hang, adat, videó) számára szükséges minimális hálózati követelményeket.
– Ismeri a hálózati eszközök által használt, sorba rendező algoritmusokat.
– Ismeri a különböző szolgáltatásminőségi (QoS) modelleket.
– Tisztában van azzal, hogy a QoS által használt mechanizmusok hogyan biztosítják az átvitel megfelelő minőségét.
– Képes alapszintű QoS konfigurálására forgalomirányítón.
– Ismer legalább egy második rétegbeli protokollt, mely képes a szomszédos eszközök felfedezésére (CDP, LLDP).
– Tisztában van a hálózatfelderítő protokollok működésével, használatuk előnyeivel, hátrányaival.
– Képes az általa ismert hálózatfelderítő protokoll konfigurálására és használatára.
– Képes az általa ismert hálózatfelderítő protokoll használatával a hálózat feltérképezésére.
– Ismeri a Network Time Protocol (NTP) működését, szerepét. Tisztában van az NTP használatának szükségességével.
– Képes forgalomirányítót NTP-szerverként és NTP-kliensként konfigurálni.
– Képes két eszköz között NTP-kliens és NTP-szerver-kapcsolatot kialakítani.
– Képes hitelesítést alkalmazni az NTP-protokoll használata során.
– Képes megjeleníteni az NTP működésének állapotát forgalomirányítón.
– Képes NTP esetén hibaelhárítást végezni.
– Ismeri a Simple Network Management Protocol (SNMP) működését, szerepét, használatának lehetőségeit. – Tisztában van az SNMP esetén előforduló fogalmak jelentésével (SNMP manager, SNMP agent, MIB, trap). – Ismeri az SNMP-verziókat, tisztában van a köztük lévő főbb különbségekkel.
– Képes forgalomirányítón SNMP alapszintű konfigurálására. Képes az SNMP használatára, segítségével konfigurációs adatok lekérdezésére, módosítására.
– Ismeri a Syslog-protokoll működését, szerepét. Tisztában van a Syslog-protokoll által használt üzenetformátummal. Ismeri a súlyossági szinteket, és tudja azok jelentését.

– Képes forgalomirányítón Syslog konfigurálására. Képes Syslog-szerverként funkcionáló eszközön nyomon követni a forgalomirányító által küldött naplóüzeneteket.
Képes ezekben az üzenetekben szűrést, keresést, rendezést végrehajtani.
– Ismeri a NetFlow-protokoll működését, szerepét, verzióit. Tisztában van a NetFlow által használt adatfolyam jelentésével.
– Képes forgalomirányítón NetFlow konfigurálására, ellenőrzésére, forgalmi statisztika megjelenítésére.
– Ismeri a kapcsolók és forgalomirányítók által használt konfigurációk fajtáit (kezdeti konfiguráció, futó konfiguráció). Tisztában van ezek szerepével, tárolási helyével. – Ismeri a TFTP-protokoll működését, képes annak használatára.
– Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának mentésére, külső szerverre történő mentésére TFTP-protokoll használatával.
– Képes forgalomirányító és kapcsoló futó, illetve kezdeti konfigurációjának helyreállítására, visszaállítására TFTP-protokoll használatával.
– Ismeri az IOS fogalmát, szerepét, tárolási helyét, működés közbeni tárolási helyét.
– Tisztában van a különböző IOS-verziókkal, és ismeri az aktuális IOS-verzió jellemzőit, sajátosságait.
– Képes forgalomirányítón és kapcsolón IOS-frissítés végrehajtására.
– Ismeri a jelszóhelyreállítás lépéseit forgalomirányítón és kapcsolón.
– Képes jelszóhelyreállítást végezni forgalomirányítón és kapcsolón. A témakör részletes kifejtése

3.7.2.6.8 Hálózattervezés, hibaelhárítás

A témakör célja, hogy a tanulók elsajátítsák a hálózattervezés és a hálózati hibaelhárítás elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni: – Tisztában van a konvergált hálózat fogalmával, jelentőségével.
– Ismeri a háromrétegű hierarchikus hálózati modellt (hozzáférési réteg, elosztási réteg, központi réteg), és tisztában van az egyes rétegek feladatával, ajánlott eszközeivel.
– A háromrétegű modell használatával képes kis- és közepes méretű kapcsolt hálózat tervezésére.
– Tisztában van a kapcsoló hardverjellemzőivel, a kapcsolók fajtáival (moduláris, fix kiépítésű, stackelhető), és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
– Tisztában van a forgalomirányító hardverjellemzőivel, és képes a hálózat követelményeit figyelembe véve a megfelelő kapcsoló kiválasztására.
– Tisztában van a hálózati dokumentáció tartalmával, jelentőségével. Képes hálózati dokumentáció készítésére. Tudja, hogyan érdemes a hálózati dokumentációt felhasználni a hibakeresés során.
– Tisztában van a hibaelhárítás folyamatával.
– Ismeri az OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárásokat (fentről lefelé, lentről felfelé, oszd-meg-és-uralkodj), és képes ezek alapján hibafelderítést végezni.

– Ismeri a hibafelderítéshez használható hardveres és szoftveres eszközöket, és képes ezek használatára.
– Képes a hálózati hibák tüneteinek, következményeinek és a hiba által érintett területnek a meghatározására.
– Képes a hálózati hibák megfelelő dokumentálására.
– Tisztában van a viszonyítási alap jelentőségével, tudja, hogyan és mikor érdemes viszonyítási alapot készíteni.

3.7.2.6.9 Hálózatvirtualizáció, hálózatautomatizáció

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózatvirtualizáció és -automatizáció alapjait, előnyeit. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Tisztában van a cloud computing és a virtualizáció fontosságával, jelentőségével.
– Ismeri a hálózati eszközök és a hálózat virtualizálásának lehetőségeit.
– Ismeri a szoftveralapú hálózati megoldásokat.
– Ismeri a hálózatautomatizáció alapjait.
– Ismeri a használható adatformátumokat (JSON, YAML, XML), és képes ezek összehasonlítására.
– Tisztában van az API- és a REST-szoftverarchitektúra működésével.
– Ismeri a különböző konfigurációs menedzsmenteszközöket (Puppet, Chef, Ansible, SaltStack).

3.7.2.6.10 Komplex hálózat tervezése, kialakítása

A témakör tanításának célja, hogy a tanulók képesek legyenek egy nagyobb és összetettebb hálózatot tervezni, megvalósítani és konfigurálni úgy, hogy a hálózatban egy eszköz vagy kapcsolat meghibásodása a legkisebb kiesést okozza. A tanulók eddigi ismereteik alapján végezzék el egy komplex hálózat tervezését, dokumentálását, majd szimulációs szoftverben a hálózat működésének tesztelését. A tanulók végül fizikai eszközök használatával valósítsák meg a tervezett hálózatot. A témakör tanítása során csoportos projektmunka javasolt.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

3.7.3 Hálózat programozása és IoT tantárgy 155/155 óra

3.7.3.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy oktatásának célja, hogy a diákok képesek legyenek REST API kliensprogram készítésére Pythonban, hálózatok programozására, IoT-megvalósítások prototípusainak létrehozására, valamint IoT-eszközök programozott beállítására szimulációs és valós eszközökkel.

3.7.3.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.7.3.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.7.3.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.7.3.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Használja a legfontosabb szakmai közösségi platformokat (pl. GitHub, Stack Overflow) tudásszerzés és megosztás céljából.	Ismeri a CoP-ben (Communities of Practice) rejlő előnyöket és lehetőségeket.	Teljesen önállóan	Nyitott az újdonságokra és új technológiákra, szereti a kihívásokat, érdekli új dolgok létrehozása, szeret csapatban dolgozni, precíz, munkájára igényes	Hatékony internetes keresés
Egyszerűbb problémák megoldására szolgáló Python programot hoz létre.	Ismeri a Python nyelv szintaxisát és nyelvi elemeit.	Teljesen önállóan		Python programozási nyelv használa-ta
Pythonban készített REST API klienst hoz létre.	Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját, valamint a JSON- és XMLformátumokat.	Instrukció alapján részben önállóan		

Python program segítségével hálózati eszközök dinamikus konfigurációját végzi.	Ismeri a szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modell alapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét, érti a YANGadatmodell, valamint a REST-CONF- and NETCONF-protokollok célját.	Instrukció alapján részben önállóan		Python programozási nyelv, hálózati szimulációs szoftver és valós hálózati eszközök használata
IoT-megvalósítások prototípusait hozza létre.	Érti a dolgok internetének koncepcióját.	Instrukció alapján részben önállóan		
Python segítségével IoT-eszközökből származó adatokat dolgoz fel és tárol, valamint IoTeszközöket állít be, felhőszolgáltatásokhoz csatlakoztatja őket.	Ismeri a releváns felhőszolgáltatásokat és felhő alapú szolgáltatást tud konfigurálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Python programozási nyelv és IoTeszközök használata

3.7.3.6 A tantárgy témakörei

3.7.3.6.1 Programozási alapok Pythonban

A témakör célja, hogy a tanulók felfrissítsék és kibővítsék a szakmai alapozás során a Programozási alapok tantárgy keretében megszerzett programozási ismereteiket és a Python nyelvben szerzett gyakorlati készségeiket.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a gyakorlati tapasztalatok közösségi tudásmegosztásában (CoP, Communities of Practice) rejlő előnyöket, képes hatékonyan használni CoP-forrásokat (pl. GitHub, Stack Overflow, Cisco DevNet), képes saját jó gyakorlatainak közösségi megosztására.
- Képes Python-alkalmazás létrehozására, ismeri a Python nyelvi elemeit, alapvető moduljait, képes a nyelvi elemek felhasználásával felhasználói adatok feldolgozására, fájlok olvasására és írására.

3.7.3.6.2 REST API kliensprogram készítése Pythonban

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a REST API architektúrát, és képesek legyenek egyszerű REST API kliens készítésére Pythonban, valamint a JSON-fájlok kezelésére, feldolgozására. A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját.

– Érti a webszolgáltatások során használt HTTP-kérések működését.
– Ismeri a JSON- és XML-formátumok felépítését, képes JSON-formátumú adatok feldolgozására (parsing) Pythonban.
– Képes publikus API-k dokumentációjának értelmezésére.
– Képes Pythonban készített REST API kliens segítségével publikusan elérhető APIk használatára, a visszakapott adatok feldolgozására.
– Ismeri a RESTful kérések legfontosabb authentikációs metódusait (basic, token, OAuth).

3.7.3.6.3 Hálózatok programozása

A témakör célja, hogy a tanulók betekintést nyerjenek, illetve alapszintű gyakorlatot szerezzenek a hálózatok programozása területén.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Ismeri a hálózatok dinamikus kialakítását és konfigurálását lehetővé tévő szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modellalapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét.
– Érti a YANG-adatmodellt használó RESTCONF- and NETCONF-protokollok célját.
– Képes YANG-adatmodell integrálására és használatára Python programban.
– Képes Python programban RESTCONF- és NETCONF-protokollokat használva hálózati eszközök dinamikus konfigurációját elvégezni.

3.7.3.6.4 IoT – a dolgok internete

A témakör célja, hogy betekintést adjon a dolgok internetének világába, valamint képessé tegye a tanulókat IoT-megvalósítások prototípusainak létrehozására, IoT-eszközök programozott beállítására szimulációs és valós eszközökkel (pl. Arduino, Rasberry Pi) egyaránt.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Érti a dolgok internetének kialakulásához vezető digitális transzformáció koncepcióját, a folyamatban rejlő lehetőségeket és kihívásokat.
– Képes megtervezni és szimulációs eszköz segítségével lemodellezni egyszerű IoTmegoldásokat.
– Képes megtervezni, illetve elektronikai alkatrészek, mikrokontrollerek (pl. Arduino) és hitelkártya méretű számítógépek (pl. Raspberry Pi) segítségével prototípusként megépíteni egyszerű IoT-megoldásokat.
– Képes Python program segítségével összegyűjteni, feldolgozni, analizálni, vizualizálni és SQL-adatbázisban eltárolni szenzorokból származó adatokat.
– Képes Python program segítségével befolyásolni az IoT-eszközök viselkedését. – Képes Python program segítségével az IoT-eszközöket felhőszolgáltatásokhoz kapcsolni API-kon keresztül.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

3.8 Hálózati operációs rendszerek és felhőszolgáltatások megnevezésű tanulási terület

3.8.1 Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy 526/526 óra

3.8.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tanulási terület a Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgyat tartalmazza csak, így a tantárgy célja megegyezik a tanulási terület tartalmi összefoglalójában megadott célokkal. A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során.
Az elméleti rész időszükséglete: 20%; a gyakorlati rész időszükséglete: 80%

3.8.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.8.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Informatikai és távközlési alapok I. tantárgy
Virtualizáció és felhőtechnológiák
A Windows telepítése és konfigurációja
A dolgok internete témakörei
Informatikai és távközlési alapok II. tantárgy témakörei

3.8.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.8.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
A virtualizáció és a konténertechnológia alapjainak ismeretében virtuális gépeket és konténereket kezel.	Hypervisorok típusai Virtualizációs szoftver kezelése	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt.	Adatok, információk és digitális tartalmak böngészése, keresése és szűrése Digitális technológiák kreatív alkalmazása

Windows és Linux operációs rendszereket telepít és szerverként üzemeltet.	Windows- és Linux-alkalmazások kezelése Parancsok ismerete	Teljesen önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése Technikai problémák megoldása
Vegyes környezetben szerveroperációs rendszereket üzemeltet.	Címtárak fogalma és jellemzői Fájlmegosztási beállítások	Instrukció alapján részben önállóan		
Konkrét felhőalkalmazásokat kezel, a felhőtechnológia alkalmazási lehetőségeinek ismeretében.	Felhőszolgáltatások alapfogalmai	Instrukció alapján részben önállóan		Adatok, információk és digitális tartalmak kezelése Digitális technológiák kreatív alkalmazása
Alkalmazásokat üzemeltet, központi frissítéseket, biztonsági mentéseket végez. Felhasználói szoftverekhez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítást végez, hibajegyeket kezel.	Ismeri az L1-es és L2-es hibaelhárítás szintjeit, feladatait. Ismeri az alkalmazás változások (verziókezelés, migrálás) nyomon követésének folyamatát, dokumentálását. Ismeri a biztonsági mentések típusait, alkalmazási módjait.	L1-es szinten önállóan, L2-es szinten szakmai irányítással oldja meg az alkalmazások kapcsán felmerülő problémákat.		

3.8.1.6 A tantárgy témakörei

3.8.1.6.1 Virtualizáció és konténerek

A témakör célja az ismertebb virtualizációs technológiák mélyebb megismerése, a konténertechnológiákat is beleértve, valamint ezek segítségével virtuális gépek és konténerek létrehozása és menedzselése.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver- és kliensoldali virtualizáció eszközeit.
- Képes virtuális gépek telepítésére, hardverparamétereik beállítására, pillanatképek létrehozására.
- Ismeri a konténer fogalmát, alkalmazási lehetőségeit.
- Ismeri a különböző virtualizációs megoldások használatát: Hyper-V, KVM, VMware.
- Ismeri néhány ismertebb konténertechnológia használatát (pl. Docker, LXC), képes konténert létrehozni, indítani, hálózati elérését konfigurálni.

3.8.1.6.2 Windows szerver telepítése és üzemeltetése

A témakörön belül a tanulók a Windows szerverek verzióival, telepítési módjaival és az üzemeltetésük során felmerülő tipikus feladatokkal ismerkednek meg.

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

- Ismeri a Windows Server különböző kiadásainak fontosabb jellemzőit és licencelési módját.
- Képes a telepítéshez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
- Ismeri a különböző telepítési módokat, beleértve a hálózatról történőt is.
- Ismeri a Windowsban használatos fájlrendszereket, a partíciók jellemzőit.
- Tud Windows Servert telepíteni fizikai és virtuális gépre.

– Képes az operációs rendszer frissítésére, verzióléptetésére.
– Képes szerepkörök és tulajdonságok megtekintésére és telepítésére a Server Manager segítségével.
– Képes állapotlekérdezésre és üzemeltetési feladatok ellátására a Server Manager segítségével.
– Ismeri a PowerShell alapvető használatát, képes egyszerű adminisztrátori feladatok ellátására PowerShell szkriptek írásával.
– Képes a rendszerfelügyeleti eszközök használatára (MMC).
– Képes az állomány-kiszolgáló szerepkör beállítására (megosztások, tárolók létrehozása, kvóták és szűrések beállítása).
– Képes a nyomtatószolgáltatás, nyomtatási sorok beállítására, kezelésére.
– Képes DHCP-, DNS-, DFS- és WINS-szerver telepítésére és adott paraméterekkel történő beállítására.
– Ismeri a biztonsági megfontolásokat a Windows operációs rendszerekben (hitelesítés, engedélyezés, fájlrendszer-jogosultságok, Windows-tűzfal, felhasználók felügyelete).
– Tisztában van a címtárszolgáltatás alapfogalmaival, céljával, ismeri az Active Directory elemeit, felépítését (erdő, fa, tartomány).
– Képes az Active Directory tartományvezérlő telepítésére és beállítására új és meglévő tartományban egyaránt.
– Képes kliensgépeket tartományba léptetni, illetve onnan kiléptetni.
– Ismeri a címtárszolgáltatás objektumait (felhasználók, csoportok, számítógépfiókok és szervezeti egységek) és azok kezelési feladatait.
– Tud csak olvasható tartományvezérlőt telepíteni.
– Ismeri a csoportházirendek célját, lehetőségeit, felépítését, a szabályok öröklődését.
– Képes csoportházirendek segítségével a tartományi gépek és felhasználók számára a működési környezetet központilag beállítani.
– Ismeri a szerver távoli elérési módjait, tudja használni a Távoli asztal szolgáltatást.
– Képes Web- és FTP-szerver telepítésére, beállítására és üzemeltetésére.
– Ismeri a Server Core telepítési változat jellemzőit, és képes azt telepíteni.
– Tudja kezelni a szerverek távoli menedzselését segítő alkalmazást (RSAT).
– Tudja telepíteni a Windows Server Backup szolgáltatást, és képes biztonsági mentések készítésére.
– Képes VPN-kapcsolat konfigurálására.
– Képes vírusirtó szoftvert telepíteni, kezelni és naprakészen tartani.
– Ismeri a tanúsítvány fogalmát, célját, és képes különböző célokra készült tanúsítványok létrehozására és telepítésére.

3.8.1.6.3 Linux szerver telepítése és üzemeltetése

A témakör célja a Linux szerverek telepítési és menedzselési feladatainak, a tipikus szerverszolgáltatások beállításának megismertetése.

–

A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Képes a Linux szerver telepítéséhez szükséges hardverkövetelmények meghatározására.
– Tud Linux szervert telepíteni fizikai és virtuális gépre.
– Ismeri a szerver betöltési folyamatát, a hagyományos és a systemd által vezérelt módot is.
Tudja, mi a boot manager feladata, képes annak telepítésére és beállítására.
– Ismeri a futási szintek jellemzőit, képes váltani a futási szintek között, képes újraindítani, leállítani a szervert.
– Ismeri a Linux fájlrendszerek jellemzőit, képes adott fájlrendszert létrehozni a lemezen.
– Ismeri a Linux rendszereknél használt lemezparticionálási módokat, a szükséges segédprogramokat.
– Ismeri a fájlok és könyvtárak tulajdonságait, képes fájlkezelési műveletek elvégzésére.
– Ismeri a megosztott és a rendszerkönyvtárak szerepét, helyét a rendszerben.
– Képes a fájlrendszer integritásának fenntartására, lemezellenőrzésre, tisztában van a lemez monitorozásának alapjaival.
– Ismeri a fájlhozzáférés beállítási lehetőségeit, képes a jogokat konfigurálni, az alapjogokon kívül ACL-ek segítségével is.
– Képes lemezkvóták beállítására és ellenőrzésére.
– Ismeri a hardlink és a szimbolikus link fogalmát, képes ilyeneket létrehozni, törölni.
– Ismeri a csomagkezelés elterjedtebb módszereit (RPM, APT), képes a csomagkezelő programok használatával telepíteni és törölni alkalmazásokat, illetve azok adatait lekérdezni.
– Képes programok telepítésére forráskódból is.
– Ismeri a parancssori munkához szükséges shellbeállításokat és a napi munkához szükséges alapvető segédprogramokat.
– Képes szövegfeldolgozásra szövegszerkesztővel és segédprogramokkal is (grep, cut, sed stb.). – Ismeri az alapvető reguláris kifejezéseket, és képes azokkal szövegillesztésre.
– Ismeri a szabványos bemenet, szabványos kimenet, szabványos hibacsatorna fogalmát, az átirányítási módokat, csővezetékek (pipeline) kialakítását összetett feladatok ellátásához.
– Képes felhasználók és csoportok létrehozására, menedzselésére és törlésére.
– Képes a folyamatok, processzek listázására, leállítására, jelzések küldésére, prioritás megváltoztatására.
– Ismeri a rendszernaplózás célját, tudja kezelni a helyi naplófájlokat, és képes hálózaton keresztüli naplózásra is.
– Ismeri egy elterjedt grafikus felhasználói felület beállításait.

–
– Képes időzített és ütemezett folyamatokat létrehozni és módosítani (at, cron).
– Képes a nyomtatás beállítására, nyomtatási sor kezelésére.
– Képes a szerver hálózati címzésének és alapszolgáltatásainak beállítására.
– Képes DHCP-kliens és -szerver beállítására.
– Ismeri a névfeloldás működését, képes DNS-szervert telepíteni és konfigurálni. – Ismeri a hálózati címfordítás működését, képes címfordításokat megvalósítani (SNAT, DNAT, port forwarding). – Ismeri a biztonságos adattovábbítás lehetőségeit (OpenSSH, GnuPG, X11 tunnels), és képes azokat használni.
– Képes forgalomirányítás beállítására Linux szerver segítségével (quagga).
– Képes biztonsági mentést végezni a rendszer és a felhasználók adatairól, képes rendszervisszaállítás elvégzésére biztonsági mentésből.
– Képes webkiszolgáló telepítésére és konfigurálására (Apache, Nginx), háttéradatbázis-kiszolgálóval és PHP-támogatással.
Képes adatbázis-kiszolgáló telepítésére és beállítására (MySQL, MariaDB, PostgreSQL).
– Képes tűzfalszabályok létrehozására és módosítására, valamint proxyszolgáltatások konfigurálására (iptables, squid).
– Képes levelezési szolgáltatások telepítésére és konfigurálására helyi és hálózatközi levelezéshez (SMTP-protokoll, postfix, sendmail, exim, POP3, IMAP).
– Képes egyszerűbb shell-szkriptek megírására, ismeri az ezekben alkalmazható vezérlési szerkezeteket.

3.8.1.6.4 Linux és Windows rendszerek integrációja

A témakörben a két legelterjedtebb hálózati operációs rendszer egy hálózaton belüli integrált alkalmazásának és együttműködésének néhány fontosabb lehetőségét ismerhetik meg a tanulók.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:
– Ismeri a Windows és Linux rendszerek együttműködésének lehetőségeit.
– Képes a számítógépen multiboot üzemmód beállítására.
– Képes címtárszolgáltatások beállítására vegyes szerver-kliens környezetben (LDAP).
– Képes fájlkiszolgáló, illetve fájlmegosztás használatára vegyes szerver-kliens környezetben (Samba).
– Képes levelezési szolgáltatás üzemeltetésére vegyes szerver-kliens környezetben (Exchange szerver elérése Linux alól).

3.8.1.6.5 Felhőszolgáltatások

A témakör célja a felhőtechnológia jellemzőinek, felhasználási lehetőségeinek bemutatása.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni: – Ismeri a privát felhő, a nyilvános felhő és a hibrid felhő jellemzőit.

–
– Ismeri az adatközpontok jellemzőit, felépítésüket, a fizikai és az adatbiztonság kívánalmait.
– Ismeri és tudja kezelni a népszerű SaaS megoldásokat (pl. Onedrive, Dropbox, Google Apps, Office 365).
– Ismeri a PaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Google App Engine, Apache Stratos).
– Ismeri az IaaS jellemzőit és legalább egy konkrét megvalósítását (pl. Amazon EC2, Windows Azure).
– Ismeri a publikus felhőszolgáltatás címtármegoldásait (pl. Azure Active Directory).
– Képes virtuális gépek és konténerek létrehozására és menedzselésére a felhőben (AWS, Azure vagy egyéb felhőszolgáltatásban).

3.8.1.6.6 Alkalmazások üzemeltetése

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék a hálózati környezetben működő alkalmazások telepítésének, karbantartásának alapvető módjait, valamint az ezzel kapcsolatos hibakeresés és elhárítás lépéseit.
A témakör elvégzését követően a tanuló az alábbi ismeretekkel és gyakorlati készségekkel fog rendelkezni:

– Alkalmazások telepítése
– Alkalmazások verziófrissítése, migrációja
Biztonsági mentések elvégzése
– Szoftverüzemeltetéshez kapcsolódó L2-es szintű hibaelhárítás, hibajegykezelés

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

–

3.9 Adatbázis-kezelés alapjai megnevezésű tanulási terület

3.9.1 Adatbázis-kezelés I. tantárgy 108/108 óra

3.9.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy feladata, hogy elméleti és gyakorlati ismereteket nyújtson az adatbázis-kezelő rendszerek használatához, ami szükséges minden informatika ágazatban tanuló fiatal számára. Kiemelt jelentőséget kap az SQL lekérdező nyelv hatékony használatának bemutatása. A tantárgy áttekinti a legfontosabb tervezési alapelveket, de azt csak a praktikum szintjén, a gyakorlatban közvetlenül nem alkalmazható ismeretek mellőzésével.

A tantárgy oktatása során az elméleti anyag tanítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósulhat meg, az elméleti anyag kisebb részekben történő ismertetése és annak azonnali, gyakorlati példákon, feladatokon történő gyakorlása során.

3.9.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.9.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.9.1.4 A képzés órakeretének legalább 80%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.9.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	**Ismeretek**	**Önállóság és felelősség mértéke**	**Elvárt viselkedésmódok, attitűdök**	**Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák**
Irányítás mellett egyszerű relációs adatbázisokat tervez.	Ismeri az adatbázistervezéshez szükséges fogalmakat. Ismeri az ER-Modell használatát egyszerű relációs adatbázisok tervezéséhez.	Instrukció alapján részben önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt.	Adatbázis-kezelő rendszer használata.
Egyszerű adatbázisokat hoz létre.	Ismeri az SQLnyelv legfontosabb adatdefiníciós (DDL) utasításait, a mezőtípusok fajtáit és jellemzőit.	Teljesen önállóan		

–

Adattáblák adatait kezeli (létrehozza, módosítja, törli őket).	Ismeri az SQL nyelv legfontosabb adatmanipulációs (DML) utasításait.	Teljesen önállóan		
Egyszerű, többtáblás lekérdezéseket készít.	Ismeri a SELECT utasítás használatát egyszerűbb lekérdezési feladatok végrehajtására.	Teljesen önállóan		
Relációs adatbázisokon egyszerű adminisztrációs feladatokat végez.	Ismeri az adatbázisok archiválásának és helyreállításának szerepét és legfontosabb módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan		

3.9.1.6 A tantárgy témakörei

3.9.1.6.1 Az adatbázis-tervezés alapjai

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-tervezés alapfogalmait és az ER-Modellen alapuló adatbázis-tervezés egyszerű lépéseit.

A témakör elvégzését követően a tanuló képes lesz irányítással egyszerű relációs adatbázisok tervezésére.

– Ismeri az adatbázis-tervezés fogalmait.
– Ismeri a redundancia szerepét, káros következményeit.
– Ismeri az anomáliák fajtáit.
– Ismeri a redundancia csökkentésére alkalmazható dekompenzáció szerepét.
– Ismeri az ER-Modell szerepét és jelölésrendszerét.
– Ismeri az relációs adatbázisok legfontosabb jellemzőit (elsődleges kulcs, idegen kulcs, rekord, mező, kapcsolattípusok stb.).
– Ismeri az ER-Modell relációs modellre való átalakításának szabályait.

3.9.1.6.2 Adatbázisok létrehozása

A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt DDLparancsok használatát, a legfontosabb mezőtípusok és záradékok alkalmazását.

A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű adatbázisok létrehozására: – Használja a CREATE utasítást adatbázisok és táblák létrehozására.
– Ismeri a választott SQL-szerver legfontosabb adattípusait.
– Ismeri a táblák létrehozásánál alkalmazható mezőszintű és táblaszintű záradékokat (NULL, NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, REFERENCES stb.).
– Ismeri az indexek szerepét és létrehozását.
– Használja a DROP utasítást adatbázisok, táblák és indexek törlésére. – Használja az ALTER utasítást adatbázisok, táblák és indexek módosítására.

–

3.9.1.6.3 Adatok kezelése A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázis-kezelésnél használt legfontosabb DML-parancsok használatát.
A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz ezen parancsok alkalmazására:

– Ismeri az INSERT utasítást rekordok hozzáadására.
– Ismeri az UPDATE utasítást az adatok módosítására.
– Ismeri a DELETE utasítást rekordok törlésére.

3.9.1.6.4 Lekérdezések
A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatok lekérdezésére használt SELECT parancs használatát.
A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz egyszerű, többtáblás lekérdezések készítésére: – Ismeri a SELECT utasítás szerepét, szintaxisát.

– Ismeri az adatsorok szűrésére használt WHERE záradék használatát, a záradékban használható operátorokat (=, <=, >=, <>, >, <, !=, ^=, BETWEEN, IN, LIKE, IS NULL, IS NOT NULL, AND, OR, NOT) és alkalmazásukat.
– Ismeri az adatsorok rendezésre használt ORDER BY záradékot, képes egy- vagy többkulcsos rendezési sorrendet beállítani.
– Ismeri az álnevek szerepét és használatát a lekérdezésekben.
– Ismeri a helyettesítő (wildcard) karaktereket és alkalmazásukat.
– Ismeri az ismétlődő sorok elnyomását, a DISTINCT záradék alkalmazását. – Ismeri a táblák összekapcsolása során alkalmazott záradékokat (INNER, LEFT, RIGHT JOIN).
– Ismeri az adatok csoportosítására szolgáló GROUP BY záradék használatát.
– Ismeri a csoportosított adatok szűrése során használt HAVING záradékot. – Ismeri a megjelenő adatsorok limitálása során használt záradékot (például TOP/LIMIT). – Ismeri a számított mezők készítésének módját.
– Ismeri az aggregált függvények (COUNT(), MIN(), MAX(), SUM(), AVG()) használatát.
– Ismeri a lekérdezésben használt egyéb függvények (CONCAT(), FORMAT(), LENGTH(), SUBSTR(), REPLACE(), TRUNC(), ROUND() stb.) használatát.

3.9.1.6.5 Adatbázisok mentése és helyreállítása
A témakör célja, hogy a tanulók megismerjék az adatbázisok archiválásának szerepét, a mentéshez és a helyreállításhoz használt parancsok alkalmazását.
A témakör elvégzése után a tanuló képes lesz adatbázisok archiválására és helyreállítására.

– Ismeri a teljes és az inkrementális mentés szerepét, valamint a választott SQLszerveren a mentéshez alkalmazott parancsokat.
– Ismeri a helyreállítás típusait, a helyreállításhoz használt parancsokat.

–

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része
Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

3.10 Szakmai angol megnevezésű tanulási terület

3.10.1 Szakmai angol tantárgy 175/175 óra

3.10.1.1 A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy elsődleges célja az, hogy hozzájáruljon olyan szintű angol nyelvi kompetencia kialakulásához, amivel a tanulók IT-munkakörnyezetben is képesek lesznek angolul szóban és írásban magabiztosan kommunikálni, valamint könnyedén megérteni és feldolgozni az írásos, hang- vagy videóalapú szakmai anyagokat.

3.10.1.2 A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

—

3.10.1.3 Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

—

3.10.1.4 A képzés órakeretének legalább 0%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

3.10.1.5 A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Általános és szakmához kötődő digitális kompetenciák
Munkatársakkal és ügyfelekkel angol nyelven kommunikál szóban és írásban egyaránt.	Levelezési és kommunikációs formulák ismerete	Teljesen önállóan	Szorgalom Igyekezet Fejlődőképesség Önfejlesztés	Irodai szoftverek (pl. szövegszerkesztő) és elektronikus levelezés használata
Szakmai témában angol nyelvű prezentációt készít.		Teljesen önállóan		Prezentálás (módszertan, szoftver, technika)
Angol nyelvű általános és speciális informatikai kifejezéseket használva keres az interneten.	Keresőkifejezések, beállítások ismerete Keresőmotorok ismerete	Teljesen önállóan		Hatékony internetes keresés
Olvassa és értelmezi az interneten elérhető angol nyelvű szakmai anyagokat.	Internetes szakmai portálok ismerete	Teljesen önállóan		

3.10.1.6 A tantárgy témakörei

3.10.1.6.1 Hallás utáni szövegértés

A témakör elsődleges célja, hogy az angol nyelvű hallás utáni szövegértést fejlessze, és felkészítsen a későbbi önálló szóbeli kommunikációra. A tanulók számára az informatika területe vonzó és könnyen befogadható közeg, az IT nyelve rengeteg nemzetközi kifejezést és a tanulók által a hétköznapi tevékenységeik során már korábban megismert angol nyelvű kifejezést tartalmaz. Ez könnyebbé teszi számukra az ilyen típusú hallott szövegek megértését. A témakör során bevezető szintű szakmai ismereteket feldolgozó angol nyelvű videót néznek meg, szükség szerinti ismétléssel. A videó kiválasztásánál ügyelni kell arra, hogy valóban csak nagyon egyszerű, alapszintű szakmai ismeretek tartalmazzon, megértése egy laikus számára se okozzon nehézséget. Célszerű olyan anyagot használni, ahol mód van feliratozásra is, illetve ahol a megértést a videón látható képi megjelenítés (pl. prezentáció, élő bemutató) is segíti. A videó kiváltható hasonló szakmai szintet feldolgozó, animációval ellátott és narrációval vagy párbeszéddel kísért interaktív elektronikus tananyaggal is. A videók többszöri megtekintése közben és után természetesen szükség van azok megbeszélésére, a nehezebben érthető kifejezések tisztázására.

3.10.1.6.2 Szóbeli kommunikáció

A témakör célja, hogy a beszédkészséget fejlessze. Míg az előző témakör során nem feltétlenül kellett megszólalniuk a tanulóknak, ebben a részben a legfontosabb feladat, hogy önállóan

–
beszéljenek egy témáról angolul, illetve hétköznapi, munkahelyi vagy más, informatikához kapcsolódó környezetben zajló szituációban párbeszédet folytassanak.
A tanulók adjanak elő rövidebb bemutatót általuk választott szakmai témában, vagy kiválaszthatnak egy előző témakörben feldolgozott videót, és annak egy részét ismétlik el, adják elő újra. Időt kell adni az önálló gyakorlásra, és csak akkor kérni az osztály előtti megszólalást, ha a tanuló már magabiztosan képes a bemutató pár perces szövegét előadni. Legyen lehetőség kiegészítő eszközök, pl. prezentáció használatára is, mert ez megkönnyítheti az előadást, és segít legyőzni a kezdeti szorongást.
A témakör második részében egyszerű szituációkban kell párbeszédet folyatniuk a tanulóknak egymással vagy a tanárral. Olyan témaköröket és szituációs helyzeteket érdemes keresni, amelyek közel állnak a tanulókhoz. Például megbeszélhetik egymással kedvenc PC-s játékuk új kiadásának újdonságait vagy egyeztethetik, hogy mikor fognak aznap este közösen játszani. Fogódzóként érdemes néhány gyakori és jól használható fordulatot és kifejezést előre megbeszélni, és kérni a tanulókat, hogy ezeket építsék be a dialógusokba. A témakör során nem az a cél, hogy összetettebb nyelvi szerkezeteket vagy nagyon választékos szókincset használjanak, a hangsúly a magabiztos megszólaláson van.

3.10.1.6.3 Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon I.

Az első két témakörben a hallott szakmai szöveg megértésére és a szóbeli kommunikációra fektettük a hangsúlyt. Ebben a témakörben a két készség elmélyítését végezzük, egy izgalmas projekt keretében. A tanulóknak három-négy fős csoportban egy általuk kiválasztott informatikai termék gyártójának vagy forgalmazójának szerepét kell felvállalniuk. A projekt végeredménye két, saját készítésű, pár perces videó lesz. Az egyiken bemutatják a terméket (mintaként az első témakörben megtekintett videók szolgálhatnak). A csoport minden tagjának szerepelnie kell és meg kell szólalnia a videón. Javasolt megoldás, hogy a bemutató stúdióbeszélgetésként, párbeszédes formában folyjon (ilyenre is számtalan példát lehet találni a videómegosztókon és oktatási portálokon). A másik videón egy videókonferencia-beszélgetés zajlik. A csapat egyik része a cég eladásért felelős részlegét képviseli, míg a többiek vevőként, illetve ügyfélként vesznek részt a beszélgetésben. A cél itt is a termék bemutatása, az ár és a terméktámogatás részleteinek megbeszélése.
A kidolgozás során a tanulók minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak, így például a videót akár saját mobiltelefonjukkal vagy tabletjükkel is rögzíthetik. Ügyeljünk ugyanakkor arra, hogy ne a technika játssza a főszerepet. Nem szabad hagyni, hogy a rendelkezésre álló idő nagyobb részét a technikai kivitelezés töltse ki.

3.10.1.6.4 Írásos angol nyelvű szakmai anyagok feldolgozása

Ebben a témakörben az írásos angol nyelvi szakmai szöveg megértésére helyezzük a hangsúlyt, ami az egyik legfontosabb készség egy informatikus esetében. A megszerzett tudás rendkívül gyorsan elavul, csak az képes jó szakemberré válni (és megmaradni annak), aki folyamatosan tanul és képzi magát. Bár magyar nyelven is szép számmal érhetők el szakmai anyagok, ezek száma meg sem közelíti az angolul elérhető anyagokét. Egy-egy speciális problémára többnyire csak angol nyelvű portálokon és fórumokon lehet megtalálni a választ.

–

A cél érdekében különböző, angol nyelvű szakmai anyagokat fognak a tanulók tanulmányozni és értelmezni. Az alábbi területekről javasolt angol nyelvű segédanyagokat választani:

– IT-alapismeretek, programozás vagy weblapkészítés témakörben, a szakmai tanulmányaikhoz kapcsolódó bevezető jellegű elektronikus tananyag
– Termékleírás, kézikönyv
– IT-trendekkel, újdonságokkal, hírekkel foglalkozó portál

Ügyelni kell arra, hogy egyszerű nyelvezetű és akár laikusok által is befogadható szakmai mélységű anyagot dolgozzanak fel a tanulók. Nem cél, hogy szó szerinti, írásbeli fordítás készüljön, a lényeg a szöveg jelentésének megértése. Hagyjunk időt a tanulóknak az önálló szövegértelmezésre, engedjük, hogy egy-egy szó jelentését önállóan keressék meg egy online szótárban, de semmiképpen ne engedjük, hogy online fordítót használjanak. Az olvasott szövegről kérhetünk értelmező jellegű, rövid, magyar nyelvű összefoglalót.

3.10.1.6.5 Angol nyelvű szövegalkotás – e-mail

A legtöbb IT-cég nemzetközi környezetben dolgozik, így általánosnak mondható az a szituáció, amely során különböző országokban élő, különböző anyanyelvű munkatársaknak kell közös projekten dolgozniuk. Ilyen esetben szinte mindig az angol a munkanyelv. Leggyakoribb az e-mail-kommunikáció, de eléggé elterjedt az azonnali üzenetküldő szolgáltatások (chat) használata is. A témakör során ezek használatát fogják a tanulók gyakorolni. Az e-mail esetében először röviden át kell tekinteni az angol nyelvű e-mail formai szabályait (megszólítás, köszönetnyilvánítás, elköszönés) és általános formuláit. Érdemes a gyakran előforduló élethelyzetek kezelésére (pl. hogyan kell elnézést kérni késedelem miatt) vonatkozó általános formulákat is megismertetni a tanulókkal. Minél több ilyen építőkockát ismernek, annál könnyebben és magabiztosabban fogalmazzák majd meg saját leveleiket. Mutassunk be példaként informatikai témájú levélváltásokat. A témakör során a tanulók több saját e-mail-t írjanak meg. Kezdetben rövid és egyszerű e-mailek készüljenek. A témakör végén már várjunk el 10–12 mondatból és érdemi információkból álló leveleket. Az e-mailes feladatokat két-három fős csoportban végezzék a tanulók, és minden esetben találjanak ki egy életszerű szituációt, majd ebben osszák szét a szerepeket. A levélváltásokra másolatban mindig tegyék rá a tanárt is, aki így nyomon követheti és tanácsaival segítheti a tevékenységet.

3.10.1.6.6 Keresés és ismeretszerzés angol nyelven

A célirányos ismeretszerzés és információhoz jutás különösen jellemző a gyakorló informatikus szakemberekre. A végtelennek tekinthető internetes tudástár és a hatékony keresőeszközök lehetőséget biztosítanak, hogy az összes általánosan előforduló problémára és a legtöbb speciális kérdésre is perceken belül megtaláljuk a választ. Ezen tevékenységünk hatékonysága nagyban függ attól, hogy mennyire célszerűen tudjuk összeállítani angol nyelvű keresőkérdéseinket, valamint, hogy milyen gyorsan tudjuk a találati lista értelmezésével kiválasztani a számunkra legrelevánsabb elemeket. Előbbihez nem csupán angol nyelvi kompetenciák szükségesek, legalább olyan fontos, hogy a kulcsszavakat célirányosan tudja kiválasztani az információt kereső személy.

A témakörnek nem célja, hogy a keresési stratégiákba mélyebb betekintést nyújtson. A mai internetes keresőeszközök már kellő intelligenciával rendelkeznek ahhoz, hogy akár szavak felsorolásával vagy mondat formájában megfogalmazott kérdésekre is jól használható találati

–

listával válaszoljanak. A témakör során a válaszok értelmezését helyezzük a fókuszba. A tanulók találjanak ki maguknak egy miniprojektet egy olyan szakmai területen, ahol még nem rendelkeznek számottevő ismeretekkel, majd keressenek minden lépés megtételéhez megfelelő internetes forrást vagy leírást. A feladat könnyebb megértéséhez egy lehetséges miniprojekt:

A tanulók egy egyszerű weblapot fognak elkészíteni, melynek keretében az alábbi kérdésekre keresnek választ.

- Mi az a HTML?
- Hogyan készíthetünk egyszerű weblapot?
- Hogyan formázzunk félkövér stílussal szöveget?
- Hogyan helyezhetünk el hivatkozást egy weboldalon?
- Hogyan helyezhetek el egy képet a weboldalon?
- Hogyan készíthetek főcímet és alcímet?

Habár nagyon könnyű olyan forrást találni, ahol minden kérdésre egy helyen megtalálják a választ, kérjük meg a tanulókat, hogy ezúttal minden lépés megtételéhez új forrást használjanak. A tanulók dokumentálják a folyamatot. Fogalmazzák meg egyszerű angol mondat formájában, hogy mire keresnek választ, majd tegyék mellé a keresőben használt keresőkifejezést, valamint azt, hogy a találati lista hányadik elemében találták meg a választ.

3.10.1.6.7 Szóbeli kommunikáció IT-környezetben projekt alapon II.

Az utolsó témakörben ismét egy nagyobb projekten dolgozhatnak a tanulók, amellyel az olvasott szöveg értelmezésének, az önálló szövegalkotásnak, valamint az írásbeli kommunikációnak a készségeit mélyítik el izgalmas, játékos formában. A projekt célszerűen lehet a harmadik témakörben végzett videós projekt folytatása is, de a tanulók választhatnak új projekttémát is maguknak. A feladat ezúttal egy termék vagy szolgáltatás bemutatására szolgáló brosúra elkészítése. A projektet egy kutatási résszel kezdik a csapatok, ahol igyekeznek mindenféle információt begyűjteni a népszerűsítendő termékről. A begyűjtött információk rendszerezése után önálló szövegalkotással készítsék el a brosúrát. Hívjuk fel a tanulók figyelmét arra, hogy szövegrészletek szó szerinti átvétele a meglévő angol nyelvű forrásokból nem megengedett. A projektcsoportok igyekezzenek újszerű formában és megközelítésben elkészíteni az ismertetőt. Az elkészült dokumentumot angol nyelvű kísérő e-mail csatolmányaként küldjék el a tanáruknak. A projekt kidolgozása során minden rendelkezésre álló technikai eszközt használhatnak a tanulók, de a korábbi projektfeladathoz hasonlóan ügyelni kell arra, hogy most se a technikai megvalósítással teljen el az idő.

Értékelés	Megjegyzés	100 %	200%	200%
Iskola elméleti tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Röpdolgozat	Témazáró Dolgozat	Projekt Feladat elméleti része
Iskola gyakorlati tanulási területek	Ágazati és szakmai ismeretek	Házi dolgozat, gyakorlati feladat	Beszámoló, gyakorlati feladat	Projektfeladat iskolai gyakorlati része

–

Duális partnernél töltött gyakorlat tanulási területeinek értékelése	Szakirányú ismeretek tárgyba integrálva	tanulási területeken történő gyakorlati megvalósítás	tanulási területek csoportosításánál – összevonásánál történő gyakorlati kivitelezés, megvalósítás	Projektfeladat gyakorlati része

5. A szakmai vizsga leírása

A szakma képzési és kimeneti követelményeinek (KKK) elérhetősége:
https://akkreditaltvizsgaztatas.ikk.hu

–

5.1. A szakmai vizsga előkészítésének, megszervezésének, lebonyolításának helyi szabályozása

Feladat	Felelős	Határidő
Jelentkezés szakmai vizsgára	osztályfőnök	február 15.
Gyakorlati vizsga anyag és eszköz igény összeállítása	munkaközösségvezető, képzőhely képviselője	február 15.
Jelentkezések regisztrálása	jegyző	március 01.
Vizsga lejelentés, időpontok kijelölése	igazgatóhelyettes	március 01.
Vizsgázók tájékoztatása az időpontokról	osztályfőnök	március 15.
Gyakorlati vizsga feladat kidolgozása, pontozási útmutatóval	munkaközösségvezető, képzőhely képviselője	április 01.
Vizsgabizottsági tagok kijelölése	igazgató	április 01.
Portfólió leadása	munkaközösségvezető, képzőhely képviselője, mentortanár	április 30.
Interaktív vizsga előkészítése, informatikai terem biztosítása	igazgatóhelyettes	május 05.
Gyakorlati vizsga előkészítése, vizsgázói példányok sokszorosítása	munkaközösségvezető, képzőhely képviselője	május 05.
Gyakorlati vizsgához anyagok, eszközök és gépek előkészítése	tanműhelyvezető	május 15.
Portfólió értékelése	mentortanár vizsgabizottsági tagok	vizsga megkezdéséig
Vizsga dokumentáció elkészítése, bizonyítványok megírása	jegyző	május 15.
Vizsgadokumentáció irattározása, törzslapok fenntartóhoz elküldése	igazgatóhelyettes, jegyző	június 30.
stb.		

5.2. Szakmai vizsgára való felkészülés

TÉMA	ÓRASZÁM	LEÍRÁS	FOGLALKOZÁS TÍPUSA	MUNKAFORMA	ELVÁRT EREDMÉNYEK
Szkmai vizsgára való felkészülés	31	Interaktív szakmai vizsga és szakmai érettségre történő tömbösített hét, kizárólag a 13. év végén lévő tanév vége előtti héten.	Ismétlés, felkészítés, interaktív felkészítés	Oktatói előadások	A diákok a tanév lezárta előtt minden vizsga területből felékészítés formályában átbeszélik, ismétlik az egyes területeket.

12/2020. (II.7.) Kormányrendelet a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról

46/A. § * A szakképző intézmény a szakirányú oktatásban szakképzési munkaszerződéssel részt vevő tanuló kérésére a szakmai vizsga előtt – a szakmai vizsgára való felkészülés céljából – egy alkalommal legalább öt munkanap egybefüggő felkészítést szervez.