

# **KÉPZÉSI PROGRAM**

**INFORMATIKAI RENDSZER- ÉS ALKALMAZÁS-ÜZEMELTETŐ  
TECHNIKUS SZAKMA  
(5 éves technikumi képzési forma)**

# Tartalom

I. ÁGAZATI ALAPOKTATÁS .....	7
I.1 Alapoktatás tanulási területeinek szakmai tartalma .....	10
9. évfolyam .....	10
1. Informatikai és távközlési alapok I. tantárgy .....	10
2. Programozási alapok tantárgy .....	12
3. IKT projektmunka I. tantárgy .....	14
10. évfolyam .....	16
1. Informatikai és távközlési alapok II. tantárgy .....	16
2. Programozási alapok tantárgy .....	18
3. IKT projektmunka I. tantárgy .....	19
I.2 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai .....	22
II. SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS .....	28
II.1 Szakirányú oktatás tanulási területeinek szakmai tartalma: .....	31
11. évfolyam .....	31
1. Hálózatok I. tantárgy .....	31
2. Adatbázis-kezelés I. tantárgy .....	33
3. IKT projektmunka II. tantárgy .....	35
4. Szakmai angol tantárgy .....	37
12. évfolyam .....	38
1. Hálózatok I. tantárgy .....	38
2. IKT projektmunka II. tantárgy .....	39
3. Szakmai angol tantárgy .....	42
4. Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy .....	43
13. évfolyam .....	44
1. Munkavállalói ismeretek tantárgy .....	44
2. Hálózatok II. tantárgy .....	45
3. Hálózat programozása és IoT tantárgy .....	46
4. Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy .....	48
5. Munkavállalói idegen nyelv tantárgy .....	49
II.2. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai .....	52
III. PROJEKTEK .....	60
Érzékenyítő Projekt .....	63
01 Projekt .....	66

02. Projekt.....	70
03. Projekt.....	74
04. Projekt.....	78
05. Projekt.....	83
06. Projekt.....	88
07. Projekt.....	93
08. Projekt.....	98
09. Projekt.....	103
10. Projekt.....	108



## Az informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikumi osztályok teljes szakirányú képzésének óraterve:

Tantárgyak		9. évfolyam	10. évfolyam	11. évfolyam	12. évfolyam	13. évfolyam	9-13. évfolyam
Közismereti oktatás	Magyar nyelv és irodalom	4 (+1)	5	3	3 (+1)	0	<b>592</b>
	Idegen nyelv	4 (+1)	4	3 (+1)	3 (+1)	<b>3 (+4)</b>	<b>829</b>
	Matematika	4	4	3 (+1)	3 (+1)	0 (+2)	<b>618</b>
	Történelem	3	3	2 (+1)	2 (+1)	0	<b>417</b>
	Állampolgári ismeretek	0	0	0	1	0	36
	Digitális kultúra	1 (+1)	0 (+1)	0	0	0	<b>108</b>
	Testnevelés	4	4	3	3	<b>0</b>	<b>504</b>
	Osztályfőnöki	1	1	1	1	1	175
	Kötelező komplex természettudományos tantárgy	3	0	0	0	0	108
	Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: fizika	0	2	2	0	0	144
	Érettségire felkészítő tantárgy *	0	0	2	2	0	144
	Pénzügyi és vállalkozói ismeretek	0	1	0	0	0	36
	<b>Összes közismereti óraszám</b>	<b>24(+3)</b>	<b>24(+1)</b>	<b>17(+3)</b>	<b>16(+4)</b>	<b>4(+6)</b>	<b>3567</b>
	Szabadon tervezhető órakeret (közismeret) **	3	1	1	2	6	438
Ágazati alapoktatás	7	9	0	0	0	576	
Szakirányú oktatás	0	0	14	14	24	1752	
Munkavállalói ismeretek	<b>0</b>	0	0	0	<b>1</b>	<b>31</b>	
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	0	0	2	62	
Informatikai és távközlési alapok I.	3	0	0	0	0	108	
Informatikai és távközlési alapok II.	0	4	0	0	0	144	
Programozási alapok	2	2	0	0	0	144	
IKT projektmunka I.	<b>2</b>	3	0	0	0	<b>180</b>	
IKT projektmunka II.	0	0	<b>4</b>	<b>3</b>	0	<b>252</b>	
Hálózatok I	0	0	5	<b>5</b>	0	<b>360</b>	
Hálózatok II	0	0	0	0	10	310	
Hálózat programozása IoT	0	0	0	0	3	93	
Szerverek felhőszolgáltatások és	0	0	0	<b>4</b>	8	<b>392</b>	
Adatbázis-kezelés I.	0	0	<b>3</b>	0	0	72	
Szakmai angol	0	0	2	2	0	144	
Tanítási hetek száma	36	36	36	31 (közismeret)/36 (idegen nyelv, szakmai)	31	-	
Éves összes óraszám	1224	1224	1224	<b>1144</b>	1054	<b>5870</b>	
Rendelkezésre álló órakeret/hét	34	34	34	<b>34/23</b>	34	-	

## Az informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikumi osztályok közismereti óraterve:

Tantárgyak		9. évfolyam	10. évfolyam	11. évfolyam	12. évfolyam	13. évfolyam	9-13. évfolyam
Közismereti oktatás	Magyar nyelv és irodalom	4 (+1)	5	3	3 (+1)	0	<b>592</b>
	Idegen nyelv	4 (+1)	4	3 (+1)	3 (+1)	<b>3 (+4)</b>	<b>829</b>
	Matematika	4	4	3 (+1)	3 (+1)	0 (+2)	<b>618</b>
	Történelem	3	3	2 (+1)	2 (+1)	0	<b>417</b>
	Állampolgári ismeretek	0	0	0	1	0	36
	Digitális kultúra	1 (+1)	0 (+1)	0	0	0	<b>108</b>
	Testnevelés	4	4	3	3	<b>0</b>	<b>504</b>
	Osztályfőnöki	1	1	1	1	1	175
	Kötelező komplex természettudományos tantárgy	3	0	0	0	0	108
	Ágazathoz kapcsolódó tantárgy: fizika	0	2	2	0	0	144
	Érettségire felkészítő tantárgy *	0	0	2	2	0	144
	Pénzügyi és vállalkozói ismeretek	0	1	0	0	0	36
	<b>Összes közismereti óraszám</b>	<b>24(+3)</b>	<b>24(+1)</b>	<b>17(+3)</b>	<b>16(+4)</b>	<b>4(+6)</b>	<b>3567</b>
	Szabadon tervezhető órakeret (közismeret) **	3	1	1	2	6	438

\* Matematika és idegen nyelv oktatására fordítódik a 11. és 12. évfolyamon

\*\* Magyar nyelv és irodalom, idegen nyelv, digitális kultúra oktatására fordítódik a 9. évfolyamon, digitális kultúrára a 10. évfolyamon, történelemre fordítódik a 11. évfolyamon, magyar nyelv és irodalom, valamint történelem oktatására fordítódik a 12. évfolyamon, idegen nyelv és matematika oktatására fordítódik 13. évfolyamon.

A pirossal megkülönböztetett számok a szabadon felhasználható órakeret terhére megemelt óraszámot jelölnek.

### **A szakma alapadatai:**

Az ágazat megnevezése: Informatika és távközlés

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

A szakma azonosító száma: 5-0612-12-02

A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5

Ágazati alapoktatás megnevezése: Informatika és távközlés ágazati alapoktatás

### **A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása:**

Informatikai, illetve hálózati ismeretei birtokában csapatban és önállóan dolgozva kis- és közepes méretű hálózatok tervezésében, telepítésében és üzemeltetésében vesz részt. Együttműködik a rendszerszervezőkkel, szoftverfejlesztőkkel,

egyszerűbb problémákat az internetet felhasználva önállóan megold. Felelősségi körébe tartozhat többek között a vállalatnál működő, illetve felhőszolgáltatásként igénybe vett informatikai hálózati eszközök, különböző operációs rendszerű szerverek és munkaállomások, alkalmazások összehangolt működésének és frissítésének biztosítása, a felhőszolgáltatásokhoz kapcsolódás biztosítása. Segítséget nyújt kollégáinak 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.

### **A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám:**

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

### **Képzési idő:**

5 év

### **A képzési program végrehajtásához szükséges személyi feltétel:**

A 12/2020 (II.7) Kormányrendelet 134. § (1)-(3) bekezdése alapján  
Duális képzőhelyen a 12/2020 (II.7) Kormányrendelet 242. §-a alapján.

### **A szakképzésbe történő belépés feltételei**

Iskolai előképzettség: Alapfokú iskolai végzettség  
Foglalkozás egészségügyi alkalmassági vizsgálat: Nem szükséges  
Pályaalkalmassági vizsgálat: Nem szükséges

### **A szakirányú oktatásra egyidőben fogadható tanulók, illetve képzésben részt vevő személyek maximális létszáma:**

12 fő

# I. ÁGAZATI ALAPOKTATÁS

## **Az ágazati alapoktatás szakmai követelménye:**

Az alapoktatás olyan általános és széleskörű tudás és képesség megszerzését biztosítja, ami egyaránt szükséges és hasznos minden ágazati szakmában betöltött munkakör esetén. Az alapoktatás végén a tanulók rálátással rendelkeznek az ágazat minden fontos részterületére, ami biztosítja számukra, hogy megalapozott döntést hozzanak arról, hogy melyik szakmában szeretnék folytatni a tanulmányaikat. Ennek megfelelően mindenki tisztában lesz alapszinten a számítógép és a mobil eszközök működésével, szükség esetén szétszed és összeszerel egy számítógépet, telepíti az operációs rendszert, otthoni vezetékes és vezeték nélküli hálózatot állít be, elkészít egy weblapot, kisebb alkalmazásokat kódol, elektronikai kapcsolásokat állít össze, valamint betekintést nyer a mesterséges intelligencia és más jövőbe mutató technológiák felhasználási lehetőségeibe. Az alapvető szakmai készségeken túl kiemelt szerep jut az alapoktatásban a társas és kommunikációs készségek fejlesztésének is, a tanulók képessé válnak egymással együttműködve, csapatban, projekt alapon dolgozni

## **Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra:**

### Fizikai eszközök:

#### Diákonként:

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 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, UTP-kábel, 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) o  
1 db korszerű laptop
- 1 db korszerű, iOS 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 telepítőképlete
- Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- Hálózatmonitorozó szoftver (pl. Nagios)
- Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)
- Git



## Az informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikumai osztályok ágazati alapoktatásának óraterve:

Ágazati alapoktatás (összesen)	7 óra	9 óra
Tantárgyak	9. évfolyam	10. évfolyam
Munkavállalói ismeretek	0	0
Munkavállalói idegen nyelv	0	0
Informatikai és távközlési alapok I.	3	0
Informatikai és távközlési alapok II.	0	4
Programozási alapok	2	2
IKT projektmunka I.	2	3
IKT projektmunka II.	0	0
Hálózatok I	0	0
Hálózatok II	0	0
Hálózat programozása IoT	0	0
Szerverek és felhőszolgáltatások	0	0
Adatbázis-kezelés I.	0	0
Szakmai angol	0	0
Tanítási hetek száma	36	36
Éves összes óraszám	252	324

A tantárgyon belül, az egyes tananyagegységekre fordítandó időkeretet a tantárgyat tanító oktató határozza meg a tanmenetében a programtantervek erre vonatkozó ajánlásait tekintetbe véve.

# I.1 Alapoktatás tanulási területeinek szakmai tartalma

## 9. évfolyam

### 1. Informatikai és távközlési alapok I. tantárgy

**108 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A tanulási terület kizárólag az informatikai és távközlési alapok tantárgyat tartalmazza, így a tantárgy célja megegyezik a tanulási terület tartalmi összefoglalójában megadott célokkal.

Az elméleti anyag elsajátítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósul meg. A tananyag kisebb részekre tagolódik, és minden részhez példák, gyakorló feladatok tartoznak. Az elméleti rész időszükséglete: 20%, a gyakorlati rész időszükséglete: 80%

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

Közismereti tartalom: a 9. évfolyamos kerettanterv komplex természettudomány tantárgyának elektromosság, mágnesesség témaköre

Szakmai tartalom: az egyenáram fogalma; az Ohm-törvény alkalmazása; az elektromos energia és teljesítmény fogalma

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Az elektronikai eszköz fejlesztői környezetét alapszinten használja.	Ismeri a block diagram és a front panel fogalmát Felismeri a grafikus program építőelemeit	Teljesen önállóan	Legyen nyitott az új ismeretekre, új megoldásokra. Törekedjen saját tanulási céljainak megfogalmazására.	01. projekt

Programot készít az elektronikai eszköz fejlesztői környezetében.	Algoritmizálási ismeretek Programozási ismeretek Műveletek az adatokkal Szekvenciák, Ciklusok Adatfolyam-elv ismerete	Teljesen önállóan	Érdeklődjön az adott téma iránt Tegyen szert rendszerszintű gondolkodásra	01. projekt
Kész elektronikai programokat értelmez, illetve programot módosít az adott feladatnak megfelelően.	Algoritmizálási ismeretek Programozási ismeretek Műveletek az adatokkal Szekvenciák, Ciklusok Adatfolyam-elv alkalmazása	Teljesen önállóan		01. projekt
Megfelelő mérési környezetet épít fel az elektronikai feladatoként kitűzött problémának.	Az iparban alkalmazható ellenállás-változáson alapuló szenzorok működési elve, alkalmazhatósága	Teljesen önállóan		01. projekt
Felismeri, megnevezi és leírja a számítógép részegységeit, az asztali és mobil informatikai eszközöket és felépítésüket.	Hardver-eszközök jellemzői, paraméterei	Teljesen önállóan		02. projekt
Felismeri, megnevezi és leírja a szoftverek, kiemelten az operációs rendszerek jellemzőit és azok kiválasztási szempontjait.	Operációs rendszerek jellemzői, típusai Partíció és fájlrendszer fogalma, típusai	Teljesen önállóan		02. projekt
Alkalmazza az IKT-eszközökkel végzett munka során felmerülő munka- és környezetvédelmi irányelveket.	Munkabiztonsági előírások Elektronikus eszközök biztonságos szerelési és kezelési irányelvei	Instrukció alapján részben önállóan		02. projekt
Szakszerűen szétszereli és összerakja a számítógépet. Ismeri és használja a megelőző karbantartás és alapvető hibaelhárítás műveleteit.	Számítógép-szerelés folyamata Eszközbővítés, perifériák üzembe helyezési folyamata Megelőző karbantartás és hibakezelés lépései	Instrukció alapján részben önállóan		02. projekt

Különböző operációs rendszereket telepít, kezel és tart karban.	Operációs rendszerek telepítési és beállítási lehetőségei	Teljesen önállóan	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	02. projekt
Számítógépet hálózathoz csatlakoztat és alapvető konfigurációs beállításokat végez.	Hálózati eszközök jellemzői, csatlakozási módok IP-cím beállítása	Teljesen önállóan		02. projekt
Felismeri, megnevezi és leírja a fontosabb IT biztonsági elveket, a támadásokat és a védekezési módszereket.	Támadástípusok Biztonsági beállítások, biztonsági módszerek	Teljesen önállóan		Egyéni vagy csoportos feldolgozás, tanári támogatással
Felismeri, megnevezi és leírja a legmodernebb információs technológiákat és trendeket. Kijelöli az érdeklődésének megfelelő további fejlődési irányokat.	Virtualizáció fogalma, megoldásai Felhő-technológiák alapfogalmai A mesterséges intelligencia fogalma	Instrukció alapján részben önállóan		Egyéni vagy csoportos feldolgozás, tanári támogatással

## 2. Programozási alapok tantárgy

**72 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy a közös ágazati alapozás részeként olyan programozási és kódolási alapkészségeket ad, amelyek minden informatika és távközlési ágazatban tanuló fiatal számára szükségesek.

A tantárgy az alábbi főbb témákat érinti:

- Bevezetés a programozásba
- Játékos kódolás a programozás megszerettetéséhez
- HTML-oldalak kódolása – A weboldalak készítésének és formázásának alapjai, rövid betekintéssel a JavaScript világába, melynek során a tanulók megismerkednek a web-oldalak (HTML-oldalak) felépítésével, a HTML5 és a CSS3 alapjaival, megértik a reszponzív weboldalak kialakításának lehetőségeit, valamint a JavaScriptet használó dinamikus HTML-oldalak működése mögötti logikát.

Az elméleti anyag elsajátítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósul meg. A tananyag kisebb részekre tagolódik, és minden részhez példák, gyakorló feladatok tartoznak.

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

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák 9. évfolyam

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Egyszerű weboldalakat hoz létre és szerkeszt online, valamint helyi telepítésű fejlesztő-eszközökkel és a HTML5-nyelv alapvető elemeinek felhasználásával.	Ismeri a HTML5-nyelv alapvető elemeit és attribútumait.	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt	01. projekt
Használja a HTML-oldalak hibakeresési eszközeit, a fejlesztést támogató csoportmunka-eszközöket, valamint a Git verziókezelő rendszert.	Ismeri a Git célját, működési módját és legfontosabb funkcióit.	Instrukció alapján részben önállóan	Törekszik az esztétikus, egyszerű, átlátható megvalósításra.	01. projekt
HTML-oldalakat formáz stílusok és stíluslapok segítségével.	Ismeri a stílusok és stíluslapok (CSS) célját, működési mechanizmusát, valamint a legfontosabb stíluselemeket.	Teljesen önállóan		02. projekt
CSS-állományokban hibát keres és javít CSS-validáló eszköz használatával.	Ismeri a CSS fogalmát, szerepét és jellemzőit (style attribútum, CSS-szabályok szintaxisa, szelektor fogalma, szelektorok fajtái, CSS-tulajdonságok és értékek, CSS-szabályok kiértékelési sorrendje).	Teljesen önállóan		02. projekt
Megfelelő HTML-oldalszerkezetet (layoutot) alakít ki a HTML5 szemantikus elemeinek megfelelő alkalmazására, valamint különböző elemek pozicionálására stílusok alkalmazásával.	Ismeri HTML5 szemantikus elemeit és azok célját.	Teljesen önállóan		02. projekt

Dokumentáció vagy webes információ-gyűjtés segítségével egyszerűbb reszponzív weboldalt alakít ki Bootstrap keretrendszer segítségével.	Ismeri a reszponzív webdesign alapelveit és a CSS-keretrendszerek használatának előnyeit.	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt	02. projekt
---	---	-------------------	---	-------------

### 3. IKT projektmunka I. tantárgy 72 óra

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 időszakában.

Módszertanát tekintve a „tudáslépcső” szintjein haladva (azonosítás, tudásmegszerzés, fejlesztés, megosztás, megőrzés, felhasználás) fejleszti a szükséges kompetenciákat.

Mindezek gyakorlatorientáltak, 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 készség szinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 4 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

1. szakasz (5 évfolyamos képzésben 9. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam első negyedéve): az adott skill elméleti ismeretinek megismerése, megtanulása, gyakorlatban történő kipróbálása, részletes tanári instrukció alapján.

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.

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

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Feldolgozás módja
Gondolatait világosan fogalmazza meg és adja át.	Kommunikációs formák és azok hatásainak alapfokú ismerete Asszertív kommunikáció fogalmának és felépítésének alapfokú ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Képes az információk megfelelő szintetizálására önállóan, az adott feladat, megoldás szóban és írásban világos és közérthetően kifejtésére.	00-02 projektek
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták alapfokú ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is.	00-02 projektek
Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja Verbális és nonverbális kommunikáció	Irányítással	Partneri és együttműködő hozzáállás jellemzi kapcsolat-teremtését a feladatok megoldása keretében.	00-02 projektek
Projekt-menedzsment: Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projekt-menedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés Dokumentáció Zárás	Irányítással	Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni (szóban és írásban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot.	00-02 projektek
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Instrukció alapján részben önállóan	Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	00-02 projektek
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	Irányítással		00-02 projektek

## 10. évfolyam

### 1. Informatikai és távközlési alapok II. tantárgy

**144 óra**

A tantárgy tanításának fő célja

A tantárgy tanításának fő célja, hogy a tanulók megismerkedjenek a hálózati alapfogalmakkal, és képesek legyenek otthoni vagy kisebb vállalati hálózatok alapszintű telepítésére és beállítására. A tárgy kitér az IT-biztonság, valamint a gépi tanulás és a mesterséges intelligencia területére, valamint a Linux operációs rendszer alapszintű használatára is.

A tanulók részegységként, közvetlenül gyakorlati példákon keresztül sajátíthatják el az elméleti tananyagot.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

- Közismereti tartalom: Matematika: Számrendszerek témakör
- Szakmai tartalom: Informatikai és távközlési alapok I. témakörei (Megelőző karbantartás és hibakeresés; Laptopok és más eszközök tulajdonságai, hibakeresés; Windows telepítése és konfigurációja)

A képzés órakeretének legalább 60%-át gyakorlati helyszínen (tanműhely, üzem stb.) kell lebonyolítani.

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Besorolja az OSI- és a TCP/IP-rétegmodell megfelelő rétegébe a hálózati eszközöket.	Hálózati eszközök OSI-modell TCP/IP-modell	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Figyelmesnek és óvatosnak kell lennie a kábelkészítési műveletek közben. Érdeklődjön az adott téma iránt. Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie.	Csoportmunkában (lehetőleg KIP módszerrel)
Elvégzi a kapcsoló és forgalomirányító alapkonfigurációját.	Hálózati eszközök elérése Hálózati operációs rendszerek konfigurációs parancsainak felépítése, súgója Kapcsolók alapkonfigurációja Forgalomirányító alapkonfigurációja	Teljesen önállóan		03. projekt
Ethernet-kábelt készít.	TIA/EIA-568 szabvány	Teljesen önállóan		Egyénileg tanári támogatással



Azonosítja az ARP-folyamat üzeneteit adatforgalom elfogására alkalmas szoftver használatával.	ARP-protokoll	Teljesen önállóan	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	Egyénileg tanári támogatással
Számrendszerek között átváltást végez. Adott méretű alhálózatot alakít ki (VLSM).	Decimális, bináris, hexadecimális számrendszer IPv4-cím VLSM	Teljesen önállóan		04. projekt
Értelmezi és felhasználja a forgalomirányítók IPv4 és IPv6 irányítótáblájában található bejegyzéseket.	IPv4 irányítótábla szerepe, felépítése IPv6 irányítótábla szerepe, felépítése	Teljesen önállóan		Egyénileg tanári támogatással
Alapértelmezett átjárót határoz meg és állít be kliensek számára.	Az alapértelmezett átjáró fogalma, szerepe	Teljesen önállóan		03. projekt
Teszteli a hálózat működését ping és traceroute parancsok használatával.	ICMP-protokoll	Teljesen önállóan		03. projekt
Elvégzi a SOHO router alapbeállításait, vezeték nélküli klienseket csatlakoztat.	Wifi szabványok SOHO router elérése és alapkonfigurációja	Teljesen önállóan		04. projekt
Vezetékes és vezeték nélküli állomásokat tartalmazó kisvállalati vagy otthoni hálózatot épít.	Ismeri a hálózati eszközöket, azok funkcióit	Teljesen önállóan		04. projekt
Windows operációs rendszerben jogosultságokat és tűzfal-szabályokat állít be.	Fájl- és mappa-jogosultságok típusai Tűzfalszabályok típusai	Teljesen önállóan		Egyénileg tanári támogatással
Vezeték nélküli forgalomirányítón hitelesítést és titkosítást állít be.	WPA/WPA2 biztonsági módszer	Teljesen önállóan		04. projekt
Alkalmazásokat indít, felhasználói és biztonsági beállításokat hajt végre Androidot és iOS-t futtató eszközökön	iOS beállítási lehetőségei Android beállítási lehetőségei	Teljesen önállóan		Csoportmunkában (lehetőleg KIP módszerrel)

**2. Programozási alapok tantárgy****72 óra**

A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy a közös ágazati alapozás részeként olyan programozási és kódolási alapkészségeket ad, amelyek minden informatika és távközlési ágazatban tanuló fiatal számára szükségesek.

A tantárgy az alábbi főbb témákat érinti:

- Python – Kezdő lépések a programozás területén az egyik legelterjedtebb és legkönnyebben tanulható nyelv segítségével

Az elméleti anyag elsajátítása közvetlenül a gyakorlati példákon keresztül valósul meg. A tananyag kisebb részekre tagolódik, és minden részhez példák, gyakorló feladatok tartoznak.

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák  
10. évfolyam**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Önállóan alkalmazást készít a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a Pythonban használt egyszerű és összetett adatszerkezeteket (változókat), illetve vezérlési szerkezeteket. Tudja, mi az algoritmus, ismeri annak szerepét.	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt	03. projekt 04. projekt
Összetett kifejezéseket készít a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a Pythonban használt aritmetikai, relációs és logikai operátorokat és kifejezéseket, a kifejezések kiértékelésének szabályait.	Teljesen önállóan		03. projekt 04. projekt
Saját függvényt definiál (paraméterezés, visszatérési érték meghatározása) és hív meg a Python programozási nyelv használatával.	Ismeri a függvény fogalmát, célját és jellemzőit.	Teljesen önállóan		04. projekt

Saját Python programban modulokat használ fel. Saját modult definiál és használ fel a Python programozási nyelv használatával	Ismeri a modulok és csomagok (package) szerepét a Python programban. Ismeri az alábbi Python modulok lehetőségeit: math, random, platform modul.	Instrukció alapján részben önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt	03. projekt 04. projekt
Python programban hibakezelést és kivételkezelést végez.	Ismeri a hibakezelés és kivételkezelés módját Python programban. Ismeri az asset() függvény felhasználási lehetőségeit.	Instrukció alapján részben önállóan		04. projekt
Saját osztályt definiál és példányosít Pythonban.	Ismeri az osztály (class) fogalmát, tulajdonságait. Ismeri a példányosítás célját.	Instrukció alapján részben önállóan		04. projekt
Szöveges fájlból adatot olvas be Pythonban, a beolvasott adatokat eltárolja egyszerű vagy összetett adat-szerkezetben, az adatokat kiírja szöveges fájlba.	Ismeri a szöveges fájlok kezelésére szolgáló alapvető eszközöket a Python programban (open(), readline(), readlines(), write()).	Teljesen önállóan		04. projekt

### Projektmunka I. tantárgy

## 3. IKT projektmunka I. tantárgy

**108 óra**

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 időszakájában.

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 kibővítvé, míg a diákok készségszinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 4 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

2. szakasz (5 évfolyamos képzésben 10. évfolyam, 2 évfolyamos képzés esetén az 1/13. évfolyam második negyedéve): ezen skillek gyakorlása egyénileg és kiscsoportosan részletes instrukciók alapján, feladatkiosztással, közös előkészülettel, de már önálló munkával és az eredmények plenáris prezentálásával, majd tanári kiértékeléssel, fejlesztői visszajelzésekkel.

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.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Feldolgozás módja
Gondolatait világosan fogalmazza meg és adja át.	Kommunikációs formák és azok hatásainak alapfokú ismerete Asszertív kommunikáció fogalmának és felépítésének alapfokú ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Képes az információk megfelelő szintetizálására önállóan, az adott feladat, megoldás szóban és írásban világos és közhathetően kifejtésére.	03-04 projektek
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták alapfokú ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Instrukció alapján részben önállóan	Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is.	03-04 projektek

Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja Verbális és nonverbális kommunikáció	Irányítással	Partneri és együtt-működő hozzáállás jellemzi kapcsolat-teremtését a feladatok megoldása keretében.	03-04 projektek
Projekt-menedzsment: Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projekt-menedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, dokumentáció Zárás	Irányítással	Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni	03-04 projektek
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Instrukció alapján részben önállóan	(szóban és írásban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot. Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	03-04 projektek
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő szakmai eszközöket (pl. programozási nyelv, hálózati eszközök, elektronikai eszközök, távközlési eszközök stb.)	Szakmai eszközök, eszközpark kiválasztásának és használatának szabályai	Irányítással		03-04 projektek

## I.2 Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

### I.2.1 Írásbeli vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Informatikai és távközlési alapok interaktív teszt

#### A vizsgatevékenység leírása:

A vizsgatevékenység 15 db, számítógépen megoldandó tesztfeladatból áll. A teszt feladatai lehetnek feleletválasztós feladatok (egyszeres választás, többszörös választás, válaszok illesztése), valamint kiegészítést igénylő feleletalkotó feladatok. A teszt értékelésének automatizálhatónak kell lennie.

A teszt témaköreit és az egyes témakörökhöz tartozó kérdésszámot az alábbi táblázat tartalmazza:

Témakör	Kérdések száma
Elektronikai alapfogalmak, kapcsolódó fizikai törvények, alapvető elektronikai alkatrészek, elektromos mennyiségek mérési metódusai.	1
Számítógépeken és mobil informatikai eszközökön használt operációs rendszerek telepítési és frissítési módja, alapvető beállítási lehetőségei.	3
Az otthoni és irodai informatikai környezetet alkotó legáltalánosabb összetevők szerepe, alapvető működési módjaik, a PC és a mobil eszközök főbb alkatrészei és azok szerepe.	2
Informatikai és távközlési berendezések alapvető karbantartási eljárásai és azok szükségességének okai.	1
Az informatikai hálózatok felépítése, alapvető technológiai, protokolljai és szabványai. Az otthoni és irodai hálózatok legfontosabb összetevőinek szerepe, jellemzői, csatlakozási módjaik és alapszintű hálózati beállításai.	1
A kis- és közepes vállalati hálózatok legfontosabb összetevőinek (pl. kábelrendező szekrény, kapcsoló, forgalomirányító) szerepe, jellemzői, csatlakozási módjaik és alapszintű hálózati beállításai.	1
A fontosabb hálózatbiztonsági elvek, szabályok, támadás típusok, valamint szoftveres és hardveres védekezési módszerek.	1

A legmodernebb információs technológiák és trendek.	3
A Git, valamint a csoportmunkát támogató eszközök és online szolgáltatások célja, működési módjai, legfontosabb funkciói.	1
Projektmenedzsment	1
<b>Összesen</b>	<b>15</b>

A vizsgálóhoz segédanyag nem használható.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 30 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 10%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az értékelésben minden feladat 2 pontot ér.
- Részleges megoldásért részpontszám adható.
- Maximális pontszám nem adható, amennyiben a feladatra adott megoldás hibás választ is tartalmaz.

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

### **I.2.2 Gyakorlati vizsga**

A vizsgatevékenység megnevezése: Weboldalak kódolása, programozás, hálózatok gyakorlat

#### **A vizsgatevékenység leírása:**

A gyakorlati vizsgatevékenység és az írásbeli vizsgatevékenység külön napon kerül megrendezésre.

A vizsgázó a gyakorlati vizsgatevékenység megkezdésekor mindhárom feladatrész leírását megkapja.

A gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtásához rendelkezésre álló idő egybefüggő 180 perc, azon belül az egyes feladatrészek megoldására fordított idő a vizsgázó döntése, az egyes feladatrészek megoldására javasolt időkeret 60-60 perc.

A gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtásához internetkapcsolat áll a vizsgázók rendelkezésére. Az internetkapcsolat biztosításának módját és formáját az adott vizsgafeladathoz kiadott útmutató tartalmazza. Ennek

megfelelően az internetkapcsolat korlátozódhat meghatározott internetes címekre és/vagy hozzáférési időtartamra, de mindenképpen biztosítani kell, hogy az internetkapcsolatot a diákok kizárólag általános keresésre használhassák, mással történő kommunikációra vagy a vizsgálóhoz célirányosan elkészített anyagok letöltésére ne.

A gyakorlati vizsgatevékenység során három feladatrészből álló feladatsort kell megoldaniuk a vizsgázóknak.

#### A) Weboldalak kódolása feladatrész

A feladatrészben egy egyszerű, de reszponzív weblapot kell elkészíteniük a vizsgázóknak. A weblap elkészítéséhez vázszerkezeti rajz (wireframe), forrásszövegek, képek és a formai kialakításra, illetve formázásra vonatkozó elváráslista áll a vizsgázók rendelkezésére. A HTML oldalnak tartalmaznia kell a témaköröknél megadott összes alapvető és szemantikai HTML-elemet. A formázásokat csatolt CSS fájl segítségével kell elvégezni.

Az elkészült oldalt HTML-validáló eszközzel kell ellenőriznie a vizsgázónak. A feladatrész az alábbi témakörökhöz kapcsolódó gyakorlati készségeket méri:

- HTML5-oldalszerkezet kialakítása alapvető- (!DOCTYPE, html, head, body, meta) és szemantikus (header, nav, main, section, footer) HTML-elemek alkalmazásával
- HTML5 leíró nyelv legfontosabb strukturális elemeinek alkalmazása (p, title, h1-h6, img, a, link, strong, em, figure, figcaption, div, span)
- HTML5-tagek legfontosabb attribútumainak alkalmazása (href, target, src, alt, lang, charset, style).
- HTML-listák készítése (ul, ol, li).
- HTML-táblázatok kialakítása (table, tr, td, th, caption).
- stílusok definiálása és alkalmazása különböző módokon (inline, internal és external; CSS).
- stílusok definiálása CSS3-szelektorokhoz (univerzális, elem, azonosító, osztály)
- CSS3-jellemzők alkalmazása (color, opacity, background\*, border\*, box-shadow, box-sizing, margin\*, padding\*, overflow, display, float, z-index, rel, width\*, height\*, top, bottom, left, right, position, line-height, text-align, vertical-align, textjustify, texttransform, font, font-family, font-size, font-style, text-decoration, list-style\*, cursor, letter-spacing, viewport, white-space, float,) (a \*-gal jelölt elemek több jellemzőt tartalmaznak, pl. margin-left, margin-right)
- CSS-függvények alkalmazása (url(), rgb(), rgba(), calc())
- médialekérdezések, törési pontok, viewport alkalmazása
- abszolút és relatív hosszmértékegységek (em, rem, százalék, vw, vh) alkalmazása
- Bootstrap keretrendszer alapszintű használata (tipográfiai elemek, konténerek, reszponzív viselkedést biztosító rácsok, szövegek)



elrendezése, listák formázása, táblázatok formázása, képek kezelése, tartalom elkülönítése, panelek formázása, gombok kialakítása és formázása)

## B) Programozás Pythonban feladatrész

A feladatrész során három, egymástól függetlenül is megoldható feladatot kell megoldaniuk a vizsgázóknak Python nyelv segítségével. A feladatok fokozatosan nehezednek, a legegyszerűbb megoldása pár perc alatt elkészíthető, de a legnehezebb feladat megoldása sem okozhat különösebb nehézséget egy átlagos képességű, de jól felkészült diák számára. Elvárás lehet teljesen önállóan létrehozott alkalmazás készítése, de lehet olyan feladat is, amiben egy készen kapott kódot kell a vizsgázóknak kiegészíteniük.

A feladatrész az alábbi témakörökhöz kapcsolódó gyakorlati készségeket méri:

- önálló alkalmazás készítése, készen kapott alkalmazás kiegészítése, módosítása saját kóddal
- összetett kifejezések készítése aritmetikai, relációs és logikai operátorok segítségével
- saját függvény definiálása (paraméterezés, visszatérési érték meghatározás) és hívása
- modulok felhasználása
- saját osztály definiálása, saját vagy készen kapott osztály példányosítása
- szöveges fájlból adatbeolvasás, a beolvasott adatok tárolása egyszerű vagy összetett adatszerkezetben, adatok kiírása szöveges fájlba
- egyszerűbb problémák megoldására algoritmus készítése és megvalósítása

## C) Otthoni és kisvállalati hálózatok kialakítása feladatrész

A feladatrészben Packet Tracer szimulációs környezetben kell hálózati feladatokat elvégeznie a vizsgázóknak. A feladatrész során a vizsgázóknak vagy teljesen önállóan kell létrehozniuk és beállítaniuk az elvárásoknak megfelelően egy otthoni vagy egy kisebb vállalati hálózatot, vagy egy részben már kialakított hálózatban kell beállítaniuk a hálózati eszközöket, elvégezniük a vezetékes- és vezeték nélküli eszközök csatlakoztatását, konfigurálását és hálózatbiztonsági beállítását.

A feladatrész az alábbi témakörökhöz kapcsolódó összes gyakorlati készséget méri:

- kliens eszközöket és hálózati berendezéseket hozzáadása a szimulált hálózathoz
- vezetékes összeköttetések kialakítása a megfelelő kábelek kiválasztásával
- kliens eszközök IP-beállítása

- hálózati berendezések alapszintű IP-beállítása
- SOHO forgalomirányító (WiFi router) segítségével otthoni vagy irodai hálózat kialakítása és internethez csatlakoztatása
- SOHO forgalomirányítón vezeték nélküli hálózat nevének és biztonsági paramétereinek beállítása
- SOHO forgalomirányítón címkiosztási szolgáltatás beállítása
- a számítógépek és mobil eszközök vezeték nélküli hálózathoz csatlakoztatása
- sávon kívüli (konzol) kapcsolatot létesít egy kliens eszköz és egy hálózati berendezés között konfigurálási céllal
- kis- vagy közepes vállalat helyi hálózatán alhálózatok kialakítása, az alhálózatok között forgalomirányítás megvalósítása
- működő IP-hálózaton biztonságos sávon kívüli kapcsolatot (SSH) létesítése egy kliens eszköz és egy hálózati berendezés között konfigurálási céllal
- hálózati hibakeresést és -javítás

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 90%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A gyakorlati vizsgatevékenységen összesen 120 pontot lehet szerezni, ebből a részfeladatok mindegyike 40-40-40 pontos.

Az egyes feladatrészek értékelése az alábbi módon történik:

#### A.) Weboldalak kódolása

Az elérhető 40 pontot legalább 25 értékelési elemre kell bontani, elemenként maximálisan 2 pont adható.

#### B.) Programozás Pythonban

A vizsgarész három, egyre bonyolultabb felépítésű feladata közül az első legkönnyebb, minimum szintű feladat 8 pontos, a közepes bonyolultságú feladat 14 pontos és a legösszetettebb feladat 18 pontos. A három feladatból áll össze a maximálisan elérhető 40 pont.

A vizsgarész egyes feladatai csak abban az esetben értékelhetők, ha a beadott fájlok között a forráskódot tartalmazó állomány vagy állományok is megtalálhatók. A pontozás során futási hibás vagy részlegesen jó megoldást is értékelni kell. A részpontszám akkor jár, ha az adott értékelési elemhez tartozó kódrészlet hibátlan.

#### C.) Otthoni és kisvállalati hálózatok kialakítása

Az elérhető 40 pontot legalább 25 értékelési elemre kell bontani, elemenként maximálisan 2 pont adható. A vizsgarész leírásánál felsorolt

valamennyi tanulási eredményhez legalább egy értékelési szempontnak kell tartoznia.

Az értékelés százalékos formában történik.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 40%-át elérte



## II. SZAKIRÁNYÚ OKTATÁS

### **A szakirányú oktatásba történő belépés feltételei:**

Sikeres ágazati alapvizsga letétele

### **Eszközjegyzék szakirányú oktatásra:**

#### Fizikai eszközök:

Diákonként:

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
- 1 db korszerű, iOS operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
- 1 db korszerű, Android operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
- 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

## Az informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikai osztályok szakirányú oktatásának óraterve:

Tantárgyak	11. évfolyam	12. évfolyam	13. évfolyam
Szakirányú oktatás	14	14	24
Munkavállalói ismeretek	0	0	<b>1</b>
Munkavállalói idegen nyelv	0	0	2
Informatikai és távközlési alapok I.	0	0	0
Informatikai és távközlési alapok II.	0	0	0
Programozási alapok	0	0	0
IKT projektmunka I.	0	0	0
IKT projektmunka II.	<b>4</b>	<b>3</b>	0
Hálózatok I	5	<b>5</b>	0
Hálózatok II	0	0	10
Hálózat programozása IoT	0	0	3
Szerverek és felhőszolgáltatások	0	<b>4</b>	8
Adatbázis-kezelés I.	<b>2</b>	0	0
Szakmai angol	2	2	0
Tanítási hetek száma	36	31 (közismeret)/36 (idegen nyelv, szakmai)	31

A pirossal megkülönböztetett számok a szabadon felhasználható órakeret terhére megemelt óraszámot jelölnek.

A tantárgyon belül, az egyes tananyagegységekre fordítandó időkeretet a tantárgyat tanító oktató határozza meg a tanmenetében a programtantervek erre vonatkozó ajánlásait tekintetbe véve.

## II.1 Szakirányú oktatás tanulási területeinek szakmai tartalma:

### 11. évfolyam

#### 1. Hálózatok I. tantárgy 180 óra

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 és dinamikus forgalomirányítást, és legyenek képesek kis méretű hálózatban IPv4-es forgalomirányítás konfigurálására.

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%

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

#### Hálózatok I. tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák 11. évf.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Feldolgozás módja
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.	05. projekt

<p>A kapcsoló MAC-tábláját megjeleníti, kiüríti, a MAC-tábla bejegyzéseit nyomon követi, az ütközési és a szórési tartományt összehasonlítja és megkülönbözteti.</p>	<p>MAC-cím MAC-tábla MAC-tábla felépítése Elárasztásos továbbítás Töredékmentes továbbítás Gyorstovábbítás Tárol-és-továbbít módszer Ütközési tartomány Szórési tartomány</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie a csoportosan végezhető tevékenységek közben.</p>	<p>05. projekt</p>
<p>Több kapcsolót tartalmazó hálózatban VLAN-okat alakít ki. A kialakított VLAN-ok között a forgalmat forgalomirányító és többretegű kapcsoló használatával egyaránt irányítja.</p>	<p>VLAN VLAN-ok típusai Hozzáférési és trónk port 802.1q protokoll VTP A VLAN-ok közti forgalomirányítás lehetőségei</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>05. projekt</p>
<p>Értelmezi az irányítótábla bejegyzéseit IPv4- és IPv6-környezetben. A statikus forgalomirányítás lehetőségeinek, működésének figyelembe-vételével, kisebb hálózatban statikus forgalomirányítást konfigurál.</p>	<p>Irányítótábla Legjobb útvonal Alapértelmezett útvonal Lebegő statikus útvonal Összevont útvonal</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>05. projekt</p>
<p>LAN-ban dinamikus forgalomirányítást tervez és valósít meg.</p>	<p>Irányítótábla Dinamikus forgalomirányítás, Távolságvektor-alapú és kapcsolatállapot-alapú forgalomirányító protokoll OSPF DR BDR Router ID</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>05. projekt</p>
<p>DHCPv4-protokollt konfigurál forgalomirányítón, DHCPv4-protokollt használ.</p>	<p>DHCPv4 DHCPv4 üzenetek Kiosztható címtartomány Kizárás Bérleti idő Fenntartás DHCP-közvetítő</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>06. projekt</p>



Felismeri LAN-környezetben a leggyakoribb biztonsági problémákat és támadási típusokat. Ismeri a védekezési és megelőzési módokat.	Hálózatbiztonság Biztonsági problémák és támadási típusok (MAC-cím-elárasztás, ARP-támadás, DHCP-kiéheztetés és -hamisítás, Telnet-támadások, Brute force jelszótámadás) Portbiztonság DHCP snooping ARP inspection (DAI) SSH	Teljesen önállóan	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	05-06 projekt
Érti a forgalomszűrés jelentőségét, forgalomszűrést valósít meg IPv4 környezetben.	Forgalomszűrés Normál hozzáférési lista Kiterjesztett hozzáférési lista	Teljesen önállóan		06. projekt
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		06. projekt

## 2. Adatbázis-kezelés I. tantárgy

**72 óra**

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.

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

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Irányítás mellett egyszerű relációs adatbázisokat tervez.	Ismeri az adatbázis-tervezéshez 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.  Törekszik a világos, átlátható, egyszerű megvalósításokra a lekérdezéseknél.	05. projekt
Egyszerű adatbázisokat hoz létre.	Ismeri az SQL-nyelv legfontosabb adatdefiníciós (DDL) utasításait, a mezőtípusok fajtáit és jellemzőit.	Teljesen önállóan		05. projekt
Adattáblák adatait kezeli (létrehozza, módosítja, törli őket).	Ismeri az SQL nyelv legfontosabb adatmanipulációs (DML) utasításait.	Teljesen önállóan		05. projekt
Egyszerű, többtáblás lekérdezéseket készít.	Ismeri a SELECT utasítás használatát egyszerűbb lekérdezési feladatok végrehajtására.	Teljesen önállóan		06. projekt
Relációs adatbázisokon egyszerű adminisztrációs feladatokat végez.	Ismeri az adatbázisok archiválásának és helyreállításának szerepét, legfontosabb módszereit.	Instrukció alapján részben önállóan		06. projekt

**3. IKT projektmunka II. tantárgy****144 óra**

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 kibővítvé, míg a diákok készségszinten el nem sajátítják a skilleket.

Valamennyi témakör minden évben része a kiadott feladatoknak, 4 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 munka-megosztással, háttérmunkákkal és megoldás prezentálásával, tanári kiértékeléssel az eddig tanult összes módszer beépítésével és gyakorlásával.

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.

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

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Feldolgozás módja
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 közérthető kifejtésére.	05-06 projektek
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Teljesen önállóan	Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is.	05-06 projektek
Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja Verbális és nonverbális kommunikáció	Instrukció alapján részben önállóan	Partneri és együttműködő hozzáállás jellemzi kapcsolat-teremtését a feladatok megoldása keretében.	05-06 projektek
Projekt-menedzsment: Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projekt-menedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, Dokumentáció Zárás	Instrukció alapján részben önállóan	Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni (szóban és írásban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot.	05-06 projektek
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációkészítő)	Teljesen önállóan	Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	05-06 projektek
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		05-06 projektek

**4. Szakmai angol tantárgy****72 óra**

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.

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Feldolgozás módja
Munkatársakkal és ügyfelekkel angol nyelven kommunikál szóban és írásban egyaránt.	Levelezési és kommunikációs formulák ismerete	Teljesen önállóan	Szorgalom Igyekezet Fejlődőképesség Önfejlesztés	05-06 projektek
Szakmai témában angol nyelvű prezentációt készít.	Prezentáció-készítő programok ismerete	Teljesen önállóan		05-06 projektek
Angol nyelvű általános és speciális informatikai kifejezéseket használva keres az interneten.	Kereső-kifejezések, beállítások ismerete Keresőmotorok ismerete	Teljesen önállóan		05-06 projektek
Olvassa és értelmezi az interneten elérhető angol nyelvű szakmai anyagokat.	Internetes szakmai portálok ismerete	Teljesen önállóan		05-06 projektek

## 12. évfolyam

### 1. Hálózatok I. tantárgy 180 óra

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. A tanulók legyenek képesek kis méretű hálózatban 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%

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

### Hálózatok I. tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák 12. évf.

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja. EtherChannel kapcsolatot alakít ki, a felmerülő hibákat elhárítja.	Redundancia Szórás vihar MAC-tábla-instabilitás Többszörös kerettovábbítás Feszítőfa protokoll BPDU Bridge ID Gyökérponti híd Portszerepek (gyökérponti, kijelölt, nem kijelölt) Portösszevonás EtherChannel	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt. Együttműködőnek és kommunikatívnak kell lennie a csoportosan végezhető tevékenységek közben.	08. projekt

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; Állapot-tartó DHCPv6; DHCPv6 üzenetei	Teljesen önállóan	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	08. projekt
Harmadik rétegbeli redundanciát tervez és valósít meg FHRP-protokoll konfigurálásával.	Harmadik rétegbeli redundancia FHRP Virtuális router Virtuális IP-cím Virtuális MAC-cím	Teljesen önállóan		08. projekt
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		08. projekt

## 2. IKT projektmunka II. tantárgy

**108 óra**

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 gyakorlatorientáltak, 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, 4 tudásszintre bontva az alábbiak szerint:

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.

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.

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
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.	07-08 projektek
A saját céljait összehangolja másokéval.	Interakciós fajták ismerete Konfliktusok forrásainak beazonosítása és a megoldási technikák alapvető ismerete	Teljesen önállóan	Képes másokkal összehangoltan együttműködni, segítség, támogatás nélkül is.	07-08 projektek



Prezentációt készít és bemutatja, előadja azt.	Előadás felépítésének módja Verbális és nonverbális kommunikáció	Instrukció alapján részben önállóan	Partneri és együttműködő hozzáállás jellemzi kapcsolat-teremtését a feladatok megoldása keretében.  Képes legyen digitális eszközök használatával felkészülni, bemutatni, előadni (szóban és írásban egyaránt) egy adott témát vagy feladatot. Képes legyen gazdálkodni az erőforrásokkal és megfelelően szervezni azokat, adott keretek betartása mellett konkrét eredményességi mutatókkal.	07-08 projektek
Projekt-menedzsment: Használja a projekt-ciklusokat és azok fázisait, üzemelteti a folyamatokat.	Projekt-menedzsment lépései: Kezdeményezés Követés Végrehajtás Ellenőrzés, Dokumentáció Zárás	Instrukció alapján részben önállóan		07-08 projektek
A projektmunka során kiválasztja és használja a célnak megfelelő irodai szoftvereket.	Irodai szoftverek alkalmazásának ismerete (pl. szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentáció-készítő)	Teljesen önállóan		07-08 projektek
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		07-08 projektek

**3. Szakmai angol tantárgy****72 óra**

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.

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

<b>Készségek, képességek</b>	<b>Ismeretek</b>	<b>Önállóság és felelősség mértéke</b>	<b>Elvárt viselkedés-módok, attitűdök</b>	<b>Feldolgozás módja</b>
Munkatársakkal és ügyfelekkel angol nyelven kommunikál szóban és írásban egyaránt.	Levelezési és kommunikációs formulák ismerete	Teljesen önállóan	Szorgalom Igyekezet Fejlődő-képesség Önfejlesztés	07-08 projektek
Szakmai témában angol nyelvű prezentációt készít.	Prezentáció-készítő programok ismerete	Teljesen önállóan		07-08 projektek
Angol nyelvű általános és speciális informatikai kifejezéseket használva keres az interneten.	Kereső-kifejezések, beállítások ismerete Keresőmotorok ismerete	Teljesen önállóan		07-08 projektek
Olvassa és értelmezi az interneten elérhető angol nyelvű szakmai anyagokat.	Internetes szakmai portálok ismerete	Teljesen önállóan		07-08 projektek

**4. Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy****144 óra**

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%

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

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák  
12. évfolyam**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
A virtualizáció és a konténer-technológia 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.	07. projekt
Windows operációs rendszereket telepít és szerverként üzemeltet.	Windows-alkalmazások kezelése Parancsok ismerete Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgáltatás) Windows operációs rendszer alatt.	Teljesen önállóan		07. projekt

## 13. évfolyam

### 1. Munkavállalói ismeretek tantárgy

**31 óra**

A tantárgy tanításának fő célja:

A tanuló általános felkészítése az álláskeresés módszereire, technikáira, valamint a munkavállaláshoz, a munkaviszony létesítéséhez szükséges alapismeretek elsajátítására.

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

#### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Megfogalmazza saját karriercéljait.	Ismeri saját személyisége jellemvonásait, annak pozitívumait.	Teljesen önállóan	Önismerete alapján törekszik céljai reális meghatározására	Csoportmunka, szituációs feladatok, KIP-módszer
Szakképzési munkaviszonyt létesít.	Ismeri a munkaszerződés tartalmi és formai követelményeit.	Instrukció alapján részben önállóan	Megjelenésében igényes, viselkedésében visszafogott. Elkötelezett a szabályos foglalkoztatás mellett. Törekszik a saját munkabérért érintő változások nyomon követésére.	
Felismeri, megnevezi és leírja az álláskeresés módszereit.	Ismeri a formális és informális álláskereső technikákat.	Teljesen önállóan		

**2. Hálózatok II. tantárgy****310 óra**

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%

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvart viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Radius hitelesítést alkalmaz.	Biztonsági fenyegetések és a védekezési, megelőzési lehetőségek RADIUS-hitelesítés Szimmetrikus és aszimmetrikus kulcsú titkosítás	Teljesen önállóan	Fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődik az adott téma iránt. Együttműködő és kommunikatív a csoportosan végezhető	Egyéni feldolgozás tanári támogatással
WAN-szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.	WAN-technológiák WAN-összetevők PPP eBGP	Teljesen önállóan	tevékenységek közben.	10. projekt

Site-to-site és remote-access VPN-t konfigurál.	Virtuális magánhálózat IPSec Remote-Access VPN Site-to-Site VPN	Teljesen önállóan	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	10. projekt
Hálózat-monitorozást és hálózatfelügyeletet végez.	Alapszintű minőség-biztosítási ismeretek QoS CDP / LLDP NTP SNMP Syslog NetFlow TFTP	Teljesen önállóan		10. projekt
Hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez.	Konvergált hálózat Háromrétegű hierarchikus hálózati modell Hálózati dokumentáció OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítési eljárások Viszonyítási alap	Teljesen önállóan		10. projekt
Értelmezi és megnevezi a hálózat-virtualizáció és automatizáció alapjait és előnyeit.	Cloud computing Virtualizáció API REST	Teljesen önállóan		Önállóan tanári támogatással

### 3. Hálózat programozása és IoT tantárgy

93 óra

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.

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

## A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
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, érdeklí új dolgok létrehozása, szeret csapatban dolgozni, precíz, munkájára igényes	Csoportmunka tanári támogatással
Egyszerűbb problémák megoldására szolgáló Python programot hoz létre.	Ismeri a Python nyelv szintaxisát és nyelvi elemeit.	Teljesen önállóan		Csoportmunka tanári támogatással
Pythonban készített REST API klienst hoz létre.	Ismeri az API és a RESTful API fogalmát és célját, valamint a JSON- és XML-formátumokat.	Instrukció alapján részben önállóan		Csoportmunka tanári támogatással
Python program segítségével hálózati eszközök dinamikusan konfigurációját végzi.	Ismeri a szoftver által definiált hálózat (SDN, Software Defined Network), illetve modell alapú programozás (Model Driven Programmability) alapelvét, érti a YANG-adatmodellt, valamint a REST-CONF- and NET-CONF-protokollok célját.	Instrukció alapján részben önállóan		Csoportmunka tanári támogatással
IoT-megvalósítások prototípusait hozza létre.	Érti a dolgok internetének koncepcióját.	Instrukció alapján részben önállóan		Csoportmunka tanári támogatással
Python segítségével IoT-eszközökből származó adatokat dolgoz fel és tárol, valamint IoT-eszközöket állít be, felhő-szolgáltatásokhoz csatlakoztatja őket.	Ismeri a releváns felhő-szolgáltatásokat és felhő alapú szolgáltatást tud konfigurálni.	Instrukció alapján részben önállóan		Csoportmunka tanári támogatással

**4. Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy****248 óra**

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%

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

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

**A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák  
13. évfolyam**

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Linux operációs rendszereket telepít és szerverként üzemeltet.	Linux-alkalmazások kezelése Parancsok ismerete Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgáltatás) Linux operációs rendszer alatt.	Teljesen önállóan	Legyen fogékony az információk befogadására és alkalmazására. Érdeklődjön az adott téma iránt.	09. projekt
Vegyes környezetben szerveroperációs rendszereket üzemeltet.	Címtárak fogalma és jellemzői Fájlmegosztási beállítások	Instrukció alapján részben önállóan		09. projekt
Konkrét felhő-alkalmazásokat kezel, a felhőtechnológia alkalmazási lehetőségeinek ismeretében.	Felhő-szolgáltatások alapfogalmai	Instrukció alapján részben önállóan		Egyéni vagy csoportos feldolgozás, tanári támogatással



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.	Rendszerben gondolkodik, az általa felügyelt eszközök és környezet összefüggéseit, egymásra épülését, lehetőségeit átlátja	Egyéni vagy csoportos feldolgozás, tanári támogatással
---	--	---	--	--

## 5. Munkavállalói idegen nyelv tantárgy

62 óra

A tantárgy tanításának fő célja:

A tantárgy tanításának célja, hogy a tanulók idegen nyelven is képesek legyenek álláshirdetésre jelentkezni, ismerjék az álláskeresés lépéseit, hatékonyan és eredményesen meg tudják valósítani a kommunikációs célokat egy állásinterjú során.

Megértsék a munkájukhoz kapcsolódó idegen nyelvű álláshirdetéseket, képesek legyenek a munkavállaláshoz kapcsolódóan egyszerű formanyomtatványokat kitölteni, önéletrajzot írni és motivációs levelet a formai és tartalmi követelményeknek megfelelően megfogalmazni, megértsék egy munkaszerződés alapvető idegen nyelvi fordulatait, kifejezéseit.

Az állásinterjú során legyenek képesek idegen nyelven, személyes és szakmai vonatkozást is beleértve bemutatkozni. Az állásinterjú bevezető részében, az általános társalgás során feltett kérdéseket meg tudják válaszolni. Az interjú során tudjanak szándékaikról, elképzeléseikről, jövőbeli terveikről beszélni. Ki tudják fejezni erősségeiket, gyengeségeiket. Rendelkezzenek megfelelő szókinccsel ahhoz, hogy tanulmányaikról és munkatapasztalatukról be tudjanak számolni. Megértsék az adott cég/vállalat honlapján közzétett információkat, és ezzel kapcsolatosan kérdéseket, véleményt tudjanak formálni.

A tantárgy az utolsó évfolyamon kerül oktatásra, így épít a tanulók közismereti tantárgyak keretében elsajátított idegennyelv-tudására, alapvető mondatszerkesztési ismereteikre, valamint a főbb igeidők ismeretére. A tantárgy tanulása során a tanuló ezen ismereteit aktiválja és a munkavállalói szókinccset is alkalmazva gyakorolja.

A tantárgyat oktató végzettségére, szakképesítésére, munkatapasztalatára vonatkozó speciális elvárások

A tantárgy tanítása idegen nyelven zajlik, ezért az oktatónak rendelkeznie kell az adott idegen nyelvből nyelvtanári végzettséggel.

Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak  
Angol nyelv

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

### A tantárgy oktatása során fejlesztendő kompetenciák

Készségek, képességek	Ismeretek	Önállóság és felelősség mértéke	Elvárt viselkedés-módok, attitűdök	Feldolgozás módja
Internetes álláskereső oldalakon és egyéb fórumokon (újsághirdetések, szaklapok, szakmai kiadványok stb.) álláshirdetéseket keres. Az álláskereséshez használja a kapcsolati tőkéjét.	Ismeri az álláskeresést segítő fórumokat, álláshirdetéseket tartalmazó forrásokat, állásokat hirdető vagy álláskeresésben segítő szervezeteket, munkaközvetítő ügynökségeket.	Teljesen önállóan	Törekszik kompetenciáinak reális megfogalmazására, erősségeinek hangsúlyozására idegen nyelven. Nyitott szakmai és személyes kompetenciáinak fejlesztésére.	Csoportmunka, szituációs feladatok, KIP-módszer
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő önéletrajzt fogalmaz.	Ismeri az önéletrajz típusait, azok tartalmi és formai követelményeit.	Teljesen önállóan	Törekszik receptív és produktív készségeit idegen nyelven fejleszteni (olvasott és hallott szöveg értelése, íráskészség, valamint beszédprodukció). Szakmája iránt elkötelezett.	
A tartalmi és formai követelményeknek megfelelő motivációs levelet ír, melyet a megpályázendó állás sajátosságaihoz igazít.	Ismeri a motivációs levél tartalmi és formai követelményét, felépítését, valamint tipikus szófordulatait az adott idegen nyelven.	Teljesen önállóan	Megjelenése visszafogott, helyzethez illő. Viselkedésében törekszik az adott helyzetnek megfelelni.	
Kitölti és a munkaadóhoz eljuttatja a szükséges nyomtatványokat és dokumentumokat az álláskeresés folyamatának figyelembe-vételével.	Ismeri az álláskeresés folyamatát.	Teljesen önállóan		

<p>Felkészül az állásinterjúra a megpályázni kívánt állásnak megfelelően, a céljait szem előtt tartva kommunikál az interjú során.</p>	<p>Ismeri az állásinterjú menetét, tisztában van a lehetséges kérdésekkel. Az adott szituáció megvalósításához megfelelő szókinccsel és nyelvtani tudással rendelkezik.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>	<p>Szorgalom Igyekezet Fejlődő-képesség Önfejlesztés</p>	
<p>Az állásinterjún, az állásinterjúra érkezéskor vagy a kapcsolódó telefonbeszélgetések során csevegést (small talk) kezdeményez, a társalgást fenntartja és befejezi. A kérdésekre megfelelő válaszokat ad.</p>	<p>Tisztában van a legáltalánosabb csevegési témák szókinccsével, amelyek az interjú során, az interjút megelőző és esetlegesen követő telefonbeszélgetés során vagy az állásinterjúra megérkezéskor felmerülhetnek.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		<p>Csoportmunka, szituációs feladatok, KIP-módszer</p>
<p>Az állásinterjúhoz kapcsolódóan telefonbeszélgetést folytat, időpontot egyeztet, tényeket tisztáz.</p>	<p>Tisztában van a telefonbeszélgetés szabályaival és általános nyelvi fordulataival.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		
<p>A munka-szerződések, munkaköri leírások szókinccsét munkájára vonatkozóan alapvetően megérti.</p>	<p>Ismeri a munka-szerződés főbb elemeit, leggyakoribb idegen nyelvű kifejezéseit. A munkaszerződések, munkaköri leírások szókinccsét értelmezni tudja.</p>	<p>Teljesen önállóan</p>		

## II.2. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Szakma megnevezése: Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető technikus

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

### II.2.1 Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltetés interaktív teszt

#### A vizsgatevékenység leírása

A vizsgatevékenység 20 db, számítógépen megoldandó tesztfeladatból áll. A teszt feladatai lehetnek feleletválasztós feladatok (egyszeres választás, többszörös választás, válaszok illesztése), valamint kiegészítést igénylő feleletalkotó feladatok. A teszt értékelésének automatizálhatónak kell lennie. A teszt az alábbi témakörök mindegyikéből egy-egy kérdést tartalmaz:

- Csoportmunkaeszközök, Git
- Kommunikációs formák, kommunikációs szabályok
- Hibakeresés módszerei, hibaelhárítás lépései, internetes keresés
- Legmodernebb információs technológiák, trendek, IoT koncepció, Python, REST API
- Relációs adatbázisok, irodai szoftverek
- Informatikai eszközök felépítése, operációs rendszerek és alkalmazói szoftverek telepítése, beállítása
- Alkalmazás-üzemeltetés
- IPv4 és IPv6 címzési rendszer
- Kapcsolók, forgalomirányítók alapszolgáltatásai
- Második rétegbeli redundancia
- Virtuális LAN-ok
- Harmadik rétegbeli redundancia
- Vezeték nélküli hálózatok
- Hálózati forgalom figyelése, támadások elleni védekezés
- Statikus és dinamikus forgalomirányítás, címfordítás
- WAN technológiák, forgalomirányítás, VPN és SSH kapcsolatok
- Virtualizáció, felhőszolgáltatások
- Windows és Linux szerverek szolgáltatásai
- Hálózatmonitorozás, -felügyelet
- Kis- és közepes hálózatok tervezési alapelvei

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 45 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 10%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelésben minden feladat 2 pontot ér. Részleges megoldásért részpontszám adható. Maximális pontszám nem adható, amennyiben a feladatra adott megoldás hibás választ is tartalmaz.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

## II.2.2 Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: Informatikai hálózat- és alkalmazás-üzemeltetés

### A vizsgatervékenység leírása:

#### A) Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek

A vizsgázóknak minimum 2, maximum 3 fős informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltető csapatot alkotva kell a vizsgát megelőzően egy komplex informatikai rendszerfejlesztési projektet megvalósítani. A projekt egy valós vagy elképzelt vállalat hálózatának tervezését, a hálózat egy működő prototípusának gyakorlati kivitelezését, valamint a prototípus működésének tesztelését foglalja magában.

A vizsgaremeknek az alábbi elvárásoknak kell megfelelni:

- a hálózati infrastruktúrának legalább 3 telephelyet vagy irodát kell lefednie
- legalább egy telephelyen több VLAN kialakítását foglalja magában
- tartalmaz második és harmadik rétegbeli redundáns megoldásokat
- IPv4 és IPv6 címzési rendszert egyaránt használ
- Vezeték nélküli hálózatot is tartalmaz
- statikus és dinamikus forgalomirányítást egyaránt megvalósít
- statikus és dinamikus címfordítást alkalmaz
- WAN-összeköttetéseket is tartalmaz
- virtuális magánhálózati kapcsolatot (VPN) is megvalósít
- programozott hálózatkonfigurációt is használ
- forgalomirányítón megvalósított biztonsági funkciókat tartalmaz (pl. ACL-ek)
- hardveres tűzfaleszközt is alkalmaz
- Minimum 1-1 Linux és Windows kiszolgálót tartalmaz, melyek legalább az alábbi szolgáltatásokat nyújtják:
  - Címtár (pl.: Active Directory)
  - DHCP
  - DNS
  - HTTP/HTTPS
  - Fájlfel- és nyomtató megosztás
  - Automatizált mentés
  - Kliens számítógépekre automatizált szoftvertelepítés

A vizsgaremek benyújtásának módja:

A projekt teljes anyagát elektronikus formában a vizsga előtt minimum 14 nappal kell a vizsgabizottsághoz benyújtani. A benyújtott anyagnak tartalmaznia kell az alábbiakat:

- a hálózat tervét, működésének leírását tartalmazó dokumentáció
- a hálózat tesztelésének dokumentációja

- A prototípus működésének, tesztelésének dokumentálása egy 2-5 perc hosszúságú videóval

A vizsgafeladat során a vizsgázó gyakorlati bemutatóval összekapcsolt szóbeli előadás formájában mutatja be a:

- a hálózat tervezését
- műszaki megvalósítását
- működésének bemutatását
- a csapaton belüli munkamegosztást, a csapatban betöltött szerepét, a fejlesztés során használt projektszervezési eszközöket.

A fentiekén túl 2-3 perces angol nyelven tartott szóbeli előadás formájában összefoglalót ad a projektről, valamint szükség esetén angolul válaszol a vizsgáztató maximum 2-3 tisztázó jellegű kérdésére.

Amennyiben a munkacsapat más tagjai is azonos csoportban vizsgáznak, akkor a bemutatót közösen is megtarthatják, de ebben az esetben is biztosítani kell, hogy minden vizsgázó egyenlő arányban vegyen részt a bemutatóban, illetve minden vizsgázónak önállóan kell bemutatnia a saját feladatrészét magyarul és angolul egyaránt.

A vizsgaremek elkészítésére rendelkezésre álló idő:

A vizsgaremeket a záróvizsga tanévében kell a vizsgázónak elkészítenie.

A vizsgaremek bemutatására és megvédésére maximum 30 perc áll a vizsgázó rendelkezésére.

## B) A gyakorlat helyszínén végzett vizsga

A vizsgafeladat megnevezése: Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása feladatsor

A vizsgafeladat ismertetése:

A vizsgafeladat során három részfeladatból álló feladatsort kell megoldaniuk a vizsgázóknak. A vizsgázók a feladataik elvégzéséhez internetelés áll rendelkezésre, ott szakmai oldalakon információkat kereshetnek, de a feladat megoldása közben külső személy segítségét nem vehetik igénybe. Ennek ellenőrzése a vizsgabizottság tagjainak feladata a teljes vizsgafeladat alatt.

### I.) Hálózatok telepítése és beállítása

A feladatrész során a vizsgázónak egy előre részben előkészített, néhány szolgáltatást már nyújtó komplex hálózat beállítását kell elvégeznie. A hálózati eszközökön kell megvalósítani a feladatsorban meghatározott hálózati beállításokat, szolgáltatások konfigurálását, hibaelhárítási feladatokat. A feladatsor az alábbiakból legalább öt témakörhöz tartozó, különböző nehézségű feladatot tartalmaz:

- VLAN-ok használata, VLAN-ok közti forgalomirányítás
- Második rétegbeli redundancia

- Dinamikus címkiosztás IPv4 környezetben
- IPv6 címzés és dinamikus címkiosztás IPv6 környezetben
- Harmadik rétegbeli redundancia
- Hálózatbiztonság, kapcsoló biztonságossá tétele
- Vezeték nélküli technológiák
- Forgalmirányítási alapok, statikus forgalmirányítás
- Dinamikus forgalmirányítási ismeretek
- Hálózatbiztonság
- Hozzáférési listák használata
- Statikus és dinamikus címfordítás lehetőségei
- WAN technológiák
- Virtuális magánhálózat (VPN) kialakítása
- Minőségbiztosítási alapok, hálózatfelügyelet megvalósítása
- Hálózattervezés, hibaelhárítás
- Hálózat virtualizáció, hálózat automatizáció
- Komplex hálózat tervezése, kialakítása

A vizsgázó a feladatsorban található logikai topológia vagy utasítások alapján kiépíti, kibővíti a hálózatot, elvégzi a jelölt hálózati eszközök és végberendezések csatlakoztatását. Terminál emulációs szoftver használatával csatlakozik a használt hálózati eszközökhöz, és a kapott feladatutasítás alapján elvégzi a hálózati eszközök konfigurálását. Ellenőrzi az általa kiépített és konfigurált hálózat megfelelő működését, és elvégzi az esetlegesen felmerülő hibák elhárítását. A feladat megoldásához a vizsgatevékenység lebonyolításához szükséges tárgyi feltételeknél részletezett eszközök közül a következő hálózati eszközök használhatóak: legfeljebb 3 db forgalmirányító, 3 db menedzselhető kapcsoló, 2 db ASA, 1 db WiFi router, 1 db laptop, 1 db asztali PC.

A vizsgafeladatrészt megoldására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

## II.) Szerverek telepítése és beállítása

A feladatrész során a vizsgázónak szerverek és munkaállomások beállítását kell elvégeznie előre telepített, és részben konfigurált virtuális gépeken.

A feladatsor az alábbiakból legalább három-három témakörhöz tartozó, különböző nehézségű feladatot tartalmaz, mind a Windows, mind a Linux szerveret érintve:

### Windows:

- Hitelesítés, jogosultságok, engedélyek kezelése
- Fájlrendszerek, fájlműveletek, partíciók, szoftveres RAID
- DHCP, DNS, DFS szolgáltatások
- Rendszerfelügyelet (pl. MMC konzol, Server Manager)
- Active Directory tartományvezérlő telepítés, konfigurálás
- Címtárszolgáltatás objektumainak kezelése
- Csoportházi rend szolgáltatások konfigurálása
- PowerShell szkript
- Windows Server Backup
- Távmenedzsmet (pl. RSAT)
- VPN kapcsolat konfigurálás
- IIS

## Linux:

- Betöltési folyamatok, boot manager
- Futási szintek
- Particionálás, fájlrendszerek, fájlműveletek, linkek
- Fájlhozzáférések, ACL-ek
- Shell-beállítások, alapvető segédprogramok, pipeline
- DHCP, DNS szolgáltatások
- Forgalomirányítás, címfordítás
- Web- és adatbázis-kiszolgálók telepítése, beállítása
- Tűzfal, proxy
- Shell-szkriptek
- Levelezési szolgáltatások telepítése, beállítása

A vizsgázó a kapott megrendelői műszaki specifikáció alapján virtualizációs környezetben elvégzi az előre telepített vagy a feladat részeként általa telepítendő Windows, illetve Linux operációs rendszert futtató szerverek és munkaállomások beállításait. A feladat 2 vagy 3 virtuális gép használatával valósítja meg szerverszolgáltatások nyújtását és igénybevételét. A feladat megoldásához a vizsgatevékenység lebonyolításához szükséges tárgyi feltételeknél részletezett eszközök közül 1 db virtualizáció megvalósítására alkalmas PC használandó.

A vizsgázó a feladat megvalósítása során folyamatosan ellenőrzi a szervereken beállított szolgáltatások megfelelő működését, és elhárítja az esetlegesen felmerülő hibákat. A feladatrész megoldására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

## III.) Felhőszolgáltatás telepítése és beállítása

A feladatrész során a vizsgázónak az általa választott felhőszolgáltatóhoz (pl. AWS, Azure, Google Cloud) kapott előfizetés segítségével kell egy hálózati szolgáltatást (pl. web, adatbázis, DNS) létrehozni és beállítani.

A feladatsor az alábbiakból legalább három témakörhöz tartozó, különböző nehézségű feladatot tartalmaz:

- SaaS (Software as a Service) (pl. Onedrive, Dropbox, Google Apps, Office 365))
- PaaS (Platform as a Service) (pl. Google App Engine, Apache Stratos)
- IaaS (Infrastructure as a Service) (pl. Amazon EC2, Windows Azure)
- Felhő címtárszolgáltatás (pl. Azure Active Directory)
- Virtuális gép és konténer létrehozása, menedzselése a felhőben

A vizsgán választható felhőszolgáltatók felsorolását (legalább kettő, legfeljebb három szolgáltató) a mindenkor vizsga évét megelőzően nyilvánosságra hozott szoftverlista tartalmazza. A feladat megoldásához a vizsgatevékenység lebonyolításához szükséges tárgyi feltételeknél részletezett eszközök közül 1 db interneteléréssel rendelkező PC használandó. A feladatrész megoldására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 210 perc



Ezen belül:

A) Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek vizsgarész: 30 perc

B) Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása feladatsor: 180 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 90%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység során összesen 120 pontot lehet elérni az alábbi bontásban:

A.) Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek vizsgarész:

A projekt átfogó értékelése (a választott megoldás életszerűsége, a tervezés átgondoltsága és szakszerűsége, a prototípus kidolgozottsága és funkcionális működése stb.)	18
A hálózattervezés	2
VLAN kialakítás	1
Második és harmadik rétegbeli redundancia	1
IPv4 és IPv6 címzési rendszer	2
Vezeték nélküli hálózati megoldás	2
Statikus és dinamikus forgalomirányítás	2
Statikus és dinamikus címfordítás	2
WAN-összeköttetések	1
Virtuális magánhálózati kapcsolat (VPN)	2
Programozott hálózatkonfigurációs megoldás	1
Forgalomirányítón megvalósított biztonsági funkciók	2
Hardveres tűzfaleszköz alkalmazása	2
Linux és Windows kiszolgálón megvalósított szolgáltatások	15
Tesztelés dokumentálás	2
A csapatmunka megvalósítása	3
Angol nyelvű kommunikáció	2
<b>Összesen</b>	<b>60</b>

## B.) Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása feladatsor

A gyakorlati feladatsorban mindhárom feladatban 20-20-20 pontot lehet elérni. A pontok további bontását – legalább kétpontos szintig részletezve – a konkrét vizsgafeladat javítási-, értékelési útmutatója tartalmazza.

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsga lebonyolításához a vizsgabizottság tagjait a vonatkozó rendelet alapján kell kijelölni. A vizsgabizottság egyik tagjának angol nyelvből kommunikációképesnek kell lennie. A vizsga során 15 vizsgázónként legalább 1 rendszergazdának rendelkezésre kell állnia.

A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Fizikai eszközök:

- Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása feladatsorhoz vizsgázónként:
  - o 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 vizsgán 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.
    - 1 db WiFi router (vezeték nélküli forgalomirányító)
    - 1 db korszerű laptop
    - 1 db korszerű, iOS operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
    - 1 db korszerű, Android operációs rendszert futtató mobiltelefon vagy tablet
    - 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
    -
- Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek bemutatásához:

- o 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 vizsgán 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.
- o 1db projektor, interaktív panel vagy Webex Board
- A vizsga tanévében nyilvánosságra hozott szoftverlista szerinti szoftverek és felhőszolgáltatások.

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:

Ágazati alapvizsga: 10 %, Szakmai vizsga: 90 %

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

A gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtásához internetkapcsolat áll a vizsgázók rendelkezésére. Az internetkapcsolat biztosításának módját és formáját az adott vizsgafeladathoz kiadott útmutató tartalmazza. Ennek megfelelően az internetkapcsolat korlátozódhat meghatározott internetes címekre és/vagy hozzáférési időtartamra, de mindenképpen biztosítani kell, hogy az internetkapcsolatot a diákok kizárólag általános keresésre használhassák csak, mással történő kommunikációra vagy a vizsgához célirányosan elkészített anyagok letöltésére ne.

### **2.3 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek**

Az Informatikai hálózat- és alkalmazás-üzemeltetés projektfeladat vizsgatevékenység szervezésekor a Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek vizsgarész, valamint a Hálózatok és szerverek telepítése és beállítása feladatsor vizsgarészt külön napokra kell megszervezni.

Az Informatikai rendszer- és alkalmazás-üzemeltetés interaktív teszt központi interaktív vizsga és a Hálózattervezési és kivitelezési vizsgaremek vizsgarész megszervezése a vizsgaszervező döntése alapján történhet egy napon vagy két különböző napon is. Amennyiben egy napon belül szervezik a két vizsgatevékenységet, úgy a két vizsgatevékenység között legalább 30 perc szünetet kell hagyni a vizsgázók számára.



A projektek tervezése során cél, hogy a tanuló ismerje meg, hogy a projekt elemei hogyan illeszkednek a tőle elvárt tudásanyagba, és az előtte álló vizsgák követelményeibe.

A projekt által felölelt tananyagban található részegységek feldolgozására szánt időkeret meghatározása a projektvezető belátása szerint történik. Annál is inkább, mert az egyes csoportok haladási üteme sem feltétlenül azonos.

Valamennyi projekt elkészítése során a tanulók részfeladatainak elvégzését az oktató folyamatosan egyénileg értékeli a kapcsolódó tantárgyon belül, ezzel biztosítva, hogy a tanulók elegendő érdemjeggyel rendelkezzenek a félévi, év végi osztályzásokhoz.

### **A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
<b>Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)</b>	

A többtermékű projektet is egy egységként kell értékelni a három szempont figyelembe vételével. Az egyes termékek súlyozása az oktatók belátása szerint történik. Ez adja a projekt értékének 75%-át, az értékelés 25%-át a dokumentáció adja.

Amennyiben a dokumentáció termékhez kapcsolódik (pl: 01-02. projekt honlap), úgy a termék szakmai (technikai) elemeit termékként kell értékelni, tartalmi elemei jelentik a dokumentációt.

A dokumentáció magas arányát az értékelésben az indokolja, hogy az informatikában a pontos átfogó dokumentálás kiemelkedően fontos.

### **A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Pl: Ha a projekt az értékelés során 75%-ot kapott, és négyen vettek részt benne, akkor a  $4 \cdot 75\% = 300\%$ -ot osztják fel maguk között. Így lesz, aki akár 100 %-ot kap, lesz aki esetleg csak 20%-ot.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

A fenti példa szerint az egyik tanuló eredménye a 75 % projektérték és a 100% egyéni közreműködés átlaga (87,5%), míg a másik tanulóé a 75% projektérték és a 20 % egyéni érték átlaga (47,5%) lesz.

### **A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól (vagy a projektvezetőtől) kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.

A tanulók egyéni eredményének ajánlott érdemjegyre fordítása:

50%-tól	elégséges
65%-tól	közepes
75%-tól	jó
85%-tól	jeles.

Ettől természetesen az oktatók szabadon eltérhetnek.

## Érzékenyítő Projekt

**Évfolyam:** 9. osztály

**Projekt címe:** Érzékenyítés (honfoglalás)

**Időtartam:** 28 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 3-4 fő

**A projekt során elkészülő termék(ek):**

Ingyenes tárhelyszolgáltatón saját honlapot helyez el a projekt leírásban szerepelő tartalommal

**Projekt célja:**

A tanuló ismerje meg új iskoláját, tanárait, az alapozó oktatásban megjelenő tantárgyait, az elsajátítandó tananyagok jellegét, az alapvizsga követelményeit. A projekt témaválasztása mindig illeszkedjen az „iskola másként” iskolai szintű projekthez tartalmához. (jelen projektben ez a honfoglalás)

**A projekt leírása:**

A hozzánk, informatikai ágazatra jelentkező tanulók többségét az motiválja, hogy szereti az informatikai eszközöket és a közismert felületeket használni, de valójában elképzelése nincs az előtte álló képzés jellegéről és főleg mélységéről.

A téma feldolgozása során a tanulók bepillantást nyernek az előttük álló kihívásokba. Érintőlegesen megismerkednek felhőszolgáltatásokkal, ingyenes tárhelyen regisztrálnak és ott felhő alapú ingyenes web szerkesztő eszközt használnak (pl: mindenkilapja.hu). Természetesen nem elvárás, hogy bármilyen önálló kódolást hozzanak létre.

Tapasztalják meg az együttműködés előnyeit, nehézségeit mindig a végső cél teljesítését tartva szem előtt. Ennek érdekében feladataikat 3-4 fős csoportokban kell elvégezniük.

Be tudják mutatni az iskolában szerzett tapasztalataikat, élményeiket munkájuk eredményét úgy, hogy ezzel mások érdeklődését is felkeltsék

Ismerjék meg az előttük álló hosszú távú feladatokat, elvárásokat.

Az elvégzett tevékenységeiket, annak bemutatása során, tudják logikusan, áttekinthetően rendszerezni.

Fel tudják ismerni a feladatok megoldása során felmerülő problémákat, azokat meg tudják fogalmazni, és megoldásukhoz segítséget tudjanak kérni a megfelelő szakóráikon szaktanáraiktól.

**Projekthez kapcsolódó közismereti órák ajánlott tartalma:**

- matematika: a problémákhoz kapcsolódó releváns információk feltárása, az értékelése

- angol: annak megmutatása, hogy angol nyelv az informatikához kapcsolódó (pl tárhelyszolgáltatások) információk sokkal gazdagabb forrása, mint a magyar
- magyar: nyelvhelyesség fontossága, nyelvhasználat igényessége
- testnevelés: a csoportok összetartozásának erősítése
- komplex természettudomány: a technikai fejlődés legfontosabb lépcsőfokai a számítógépek létrejöttéig

### **Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

A projektet a tanulók jellemzően a szakmai órákon (IT alapok I, IKT projektmunka, Programozás I) teljesítik.

A kkk követelményei itt még nem jelennek meg, de számos kompetenciát készít elő.

### **Eszközigény csoportonként :**

- 1 db az alapvizsga elvárásainak megfelelő számítógép
- 1 db internetelésre alkalmas laptop vagy tablet
- internetelés

### **Értékelés:**

A csoportok egymás előtt bemutatott munkáit a projektben részt vevő szakmai oktatók rangsorolják az alábbi, későbbiekben is érvényes táblázat alapján

### **A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:** a tanulók egyedi értékelést ebben a projektben még nem kapnak

### **Önértékelés (csak csoportszinten):**

A csoport egyetlen százalékos értékkel értékeli saját munkájának eredményét, miután a többiekét is megismerték, de a tanári értékelést még nem.



**Tanulói információs lap tartalma:**

*Az információs lap mindig a projekt témájának megfelelő legyen. Ezt a tanulók a projektnyitáskor megkapják.*

Kedves „honfoglalók”!

Most, hogy sikeresen átréseltétek magatokat a Vereckei hágón és megérkeztetek Európába, tapasztalhatjátok, hogy valami más életforma, más kommunikáció, más tudás fogadott titeket.

Bizony át kell ülni a ló hátáról egy székre, mert lóháton nem lehet wifi routert konfigurálni!

Eddigi utatok során is tapasztaltátok, hogy az információ, a tudás egyre kevésbé szájról-szájra terjed, hanem inkább leírják. Sőt ma már nem is papírra, hanem egyenesen a „felhő”-nek nevezett homályos égre, ahonnan bárki, bármikor, ha felnéz elolvashatja.

Itt fogjátok ti is megosztani az egész világgal, hogy kik vagytok és mi mindent akartok megtanulni, hogy sikeres „nép” legyetek.

A feladatotok, hogy csatlakozzatok ehhez a felhőhöz, ott szerezzetek magatoknak egy kis területet, amin örökítsétek, hogy kik vagytok, milyen a hely, amit itt találtatok, mi minden történt veletek az elmúlt hetekben és milyen új tudnivalók állnak előttetek az elkövetkező két évben. Mindehhez persze mindig lesz mellettetek valaki, aki segít nektek előre lépegetni ezen az úton. Ne feledjétek el, majd róluk is említést tenni!

## 01 Projekt

**Évfolyam:** 9. osztály

**Projekt címe:** Áramkörök, mérések áramkörökben

**Időtartam:** 70 – 90 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 3-4 fő

**A projekt során elkészülő termék(ek):**

Saját tervezésű, egyszerű áramkör;

Honlap, melyen a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja, ide értve a honlap elkészítésének lépéseit is.

**Projekt célja:**

Azoknak az ismereteknek a megalapozása, gyakorlatba ültetése, amelyek képessé teszik a tanulót arra, hogy megértse a szakmájában előforduló elektronikai alkatrészek alkalmazásának célját és működési elvét. A tanuló a tantárgy tanulása során biztos alapokat szerez alapvető elektronikai kapcsolások értelmezéséhez, valamint adott probléma és a megoldásához vezető út felismeréséhez.

**A projekt leírása:**

A téma feldolgozása során a tanulók megismerik a környezeti jellemzők számítógépes megfigyelésének lehetőségeit, az adott jelenséghez megfelelő érzékelők kiválasztásának szempontjait. Jártasságot szereznek a számítógépes mérésekben, valamint megismerkednek a virtuális műszerek felépítésével és alkalmazásával. A foglalkozássorozat vége felé megjelenő, közvetlenül kipróbálható kísérletek az adatátviteli technikák megismerését készítik elő, amikről a tanulók a későbbiekben tanulnak majd.

A tanulók megismerkednek alap áramköri elemekkel (ellenállás, kondenzátor, tranzisztor, LED stb.) ezekből előre elkészített (próba) panelen egyszerűbb áramköröket építenek forrasztásos technológiával. Ezen áramkörökön végeznek méréseket bizonyítva az elektronika alaptörvényeit.

A tanulók megismerkednek a jelek, jelhordozók szerepével, a jelek megjelenési formáival, a jelkondicionálás szükségességével. Megismerik a villamos feszültség fogalmát és feldolgozását, a nem villamos jelek elektronikus feldolgozhatóságát, a jelátalakítók szerepét. Megtanulnak információs egységet létrehozni és vezeték formában továbbítani.

Javasolt, hogy a projekt-csoportok más-más projektfeladatot kapjanak.

Lehetséges projekttémák:

- Hőmérséklet-szabályzás (hőmérő, valamint ventilátor alkalmazása) Termodinamikai egyensúly megfigyelése
- Erőmérés (rezisztív szenzor a szenzorcsomagban)
- Súlylódási együttható meghatározása lejtő segítségével. Gépek rezgése (gyorsulásmérő alkalmazásával)
- Alkonykapcsoló
- Egyenletes-, illetve gyorsuló mozgás paramétereinek vizsgálata (optikai érzékelő a szenzorcsomagban)
- Hangsebesség mérése mikrofonnal (myDAQ-hoz csatlakoztatható mikrofon a szenzorcsomagban)
- Különbféle színű tárgyak válogatása reflexiós optikai érzékelővel (érzékelő a szenzorcsomagban)
- Savas, lúgos kémhatású oldatok vizsgálata indikátorfolyadékkal, optikai érzékelővel

A projekt megvalósításának dokumentálása során a tanuló megismeri a HTML-oldalak alapvető elemeit, képes lesz új HTML-oldal létrehozására. Használja HTML5-oldalakat leíró nyelv legfontosabb strukturális elemeit, és képes azok alkalmazásával HTML-oldalak kialakítására. Alkalmazza HTML5-tagek legfontosabb attribútumait (hivatkozás, beszúrás stb.). Valamint HTML-listákat és táblázatokat készít.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Komplex Természettudomány (fizika); Angol

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

Ismeretek	Tantárgyi kapcsolódás	KKK készségek, képességek
Ismeri az elektronikai alapfogalmakat, kapcsolódó fizikai törvényeket, alapvető alkatrészeket és kapcsolásokat.	ITA I.	Adott kapcsolási rajz alapján egyszerűbb áramköröket épít próbapanel segítségével vagy forrasztásos technológiával.
Ismeri az elektromos mennyiségek mérési metódusait, a mérőműszerek használatát.	ITA I.	Alapvető villamos méréseket végez önállóan a megépített áramkörökön.
Ismeri a HTML5 alapvető elemeit és a webdizájn alapelveit.	Programozási alapok	Szabványos weblapokat hoz létre és formáz meg.

Ismeri a projektmenedzsment lépéseit (kezdeményezés, követés, végrehajtás, ellenőrzés, dokumentáció, zárás).	IKT projektmunka I.	Társaival hatékonyan együttműködve, csapatban dolgozik egy informatikai projekten. A projektek végrehajtása során társaival tudatosan és célirányosan kommunikál.
Ismeri az irodai szoftverek főbb funkcióit, felhasználási területeit.	Digitális Kultúra	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket.

**Eszközigény:**

- LabVIEW,
- myDAQ
- szenzorkészlet
- csavarhúzó
- multiméter
- Elektronikai áramkörök szereléséhez szükséges szerszámok (pl. forrasztópáka)
- Weblapkészítéshez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. Microsoft Visual Studio Code)
- Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

### **A tanulói önértékelés**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját. Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.



## **02. Projekt**

**Évfolyam:** 9. osztály

**Projekt címe:** Számítógép részei, szerelése, weblap készítés

**Időtartam:** 100 – 140 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 3-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

Adott kritériumoknak megfelelő működő számítógép.

Honlap, melyen a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja, ide értve a honlap elkészítésének lépéseit is.

### **Projekt célja:**

Tudjon megtervezni és összerakni egy számítógép konfigurációt, mely megfelel egy előre meghatározott felhasználói igénynek.

A számítógépre tudjon operációs rendszert és programokat telepíteni.

Tudjon igényes weblapot készíteni adott tartalom megjelenítésére html5 és css használatával.

### **A projekt leírása:**

A tanulók az IT alapok tantárgy keretén belül megismerik a számítógép részegységeit, a különböző típusú foglalatokat, adatkábeleket, aljzatokat. Megtanulják, hogy a különböző felhasználási területek eltérő hardverigénnyel rendelkeznek, így jól megépített számítógépnek az tekinthető, mely költséghatékonyan elégíti ki a felhasználói igényeket. Ezen szempontok alapján képes lesz megtervezni egy számítógép konfigurációt, a szükséges építő elemeket megbízható webshop-okban megrendelni. Az összerakott gépre operációs rendszert és különféle programokat telepíteni, valamint ahhoz perifériákat csatlakoztatni, a szükséges meghajtó programok telepítését is ideértve. Képessé válik működési problémák okainak feltárására, alkatrészek cseréjére, egyszerűbb esetekben laptopokon is.

A programozás alapok tantárgy keretében weblapot hoz létre html5 és css3 kódolással, magabiztosan kihasználva egy adott fejlesztői környezet (pl: visual studio, notepad+) támogatását. Megismeri a korszerű, felhasználóbarát honlapokkal szemben támasztott tartalmi és megjelenési elvárásokat (pl reszponzív). Megérti ezek szükségességét. Odafigyel, hogy a honlap megjelenése a tartalmat tudja szolgálni.

Az IKT projektmunka tantárgy keretében magas fokú együttműködést sajátít el, felismerve, hogy a kor követelményeinek magányos farkasként ma már nem lehet megfelelni. Egyéni feladatának végrehajtása során a közös projekt megvalósításának rendeli alá elképzeléseit, törekvéseit. Megismeri a csoportmunkát segítő verziókezelő rendszerek (Git) használatát, felismeri annak szükségességét. Munkáját pontosan dokumentálja, azt másokkal megosztja.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Komplex Természettudomány (fizika); Angol

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

Ismeretek	Tantárgyi kapcsolódás	KKK készségek, képességek
Ismeri a számítógépen és a mobil informatikai eszközökön használt operációs rendszerek telepítési és frissítési módjait, alapvető parancsait és szolgáltatásait, valamint alapvető beállítási lehetőségeit.	ITA I.	Elvégzi a számítógépen és a mobil eszközökön az operációs rendszer (pl. Windows, Linux, Android, iOS), valamint az alkalmazói szoftverek telepítését, frissítését és alapszintű beállítását. Grafikus felületen, valamint parancssorban használja a Windows, és Linux operációs rendszerek alapszintű parancsait és szolgáltatásait (pl. állomány- és könyvtárkezelési műveletek, jogosultságok beállítása, szövegfájlokkal végzett műveletek, folyamatok kezelése).
Ismeri az otthoni és irodai informatikai környezetet alkotó legáltalánosabb összetevők (PC, nyomtató, mobiltelefon, WiFi router stb.) szerepét, alapvető működési módjukat. Ismeri a PC és a mobil eszközök főbb alkatrészeit (pl. alaplapp, CPU, memória) és azok szerepét.	ITA I.	Elvégzi a PC perifériáinak csatlakoztatását, szükség esetén új alkatrészt szerel be vagy alkatrészt cserél egy számítógépben.

Tisztában van vele, hogy miért szükséges az informatikai és távközlési eszközök rendszeres és eseti karbantartása. Ismeri legalapvetőbb karbantartási eljárásokat.	ITA I.	Alapvető karbantartási feladatokat lát el az általa megismert informatikai és távközlési berendezéseken (pl. szellőzés és csatlakozások ellenőrzése, tisztítása).
Szabványos, reszponzív megjelenítést biztosító weblapokat hoz létre és formáz meg stíluslapok segítségével.	Programozási alapok	Ismeri a HTML5, a CSS3 alapvető elemeit, a stíluslapok fogalmát, felépítését. Érti a reszponzív megjelenítéshez használt módszereket, keretrendszerek előnyeit, a reszponzív webdizájn alapelveit.
Ismeri a Git, valamint a csoportmunkát támogató eszközök és online szolgáltatások célját, működési módját, legfontosabb funkcióit.	IKT projektmunka I.	Git verziókezelő rendszert, valamint fejlesztést és csoportmunkát támogató online eszközöket és szolgáltatásokat (pl.: GitHub, Slack, Trello, Microsoft Teams, Webex Teams) használ.
Társaival hatékonyan együttműködve, csapatban dolgozik egy informatikai projekten. A projektek végrehajtása során társaival tudatosan és célirányosan kommunikál.	IKT projektmunka I.	Ismeri a projektmenedzsment lépéseit (kezdeményezés, követés, végrehajtás, ellenőrzés, dokumentáció, zárás).

### **Eszközigény:**

- Weblapkészítéshez használható korszerű fejlesztőkörnyezet (pl. Microsoft Visual Studio Code)
- Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.
- korszerű számítógép összeállításához szükséges elemek (ház, tápegység, alaplap, processzor, memória, háttértároló, stb)

### **Értékelés:**

- A kész projekt értékelése: Az összeállított számítógép és az elkészült weblap technikai kivitelezése együttesen értékelendő 60-40%-os arányban súlyozva. A dokumentálás a weblap tartalma alapján értékelendő.



**A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.

## 03. Projekt

**Évfolyam:** 10. osztály

**Projekt címe:** Kapcsoló és router alapkonfigurációja és a Python nyelv elemei

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-3 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

Routert, kapcsolót és végberendezéseket tartalmazó egyszerű hálózat Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver használatával:

- ✓ a hálózati szimulációs szoftver készségszintű használatával
- ✓ a kapcsolat megtervezésével
- ✓ kiépített ipv4 címzésekkel
- ✓ kapcsoló és router alapkonfigurációjával
- ✓ sávon kívüli elérés (console, illetve telnet kapcsolat), biztosításával

Python programozási nyelven készített program, például amely a hálózati eszközök (kapcsoló, forgalomirányító, stb.) közötti megfelelő kábel (egyenes, kereszt) kiválasztásában segít.

	Hub	Switch	Router	Workstation
Hub	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Switch	Crossover	Crossover	Straight	Straight
Router	Straight	Straight	Crossover	Crossover
Workstation	Straight	Straight	Crossover	Crossover

Word dokumentum, melyben a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók megismerkedjenek a hálózati alapfogalmakkal, és képesek legyenek otthoni vagy kisebb vállalati hálózatok alapszintű telepítésére és beállítására.

A projekt a közös ágazati alapozás részeként olyan programozási és kódolási alapkészségeket adjon, amelyek minden informatika és távközlési ágazatban tanuló fiatal számára szükségesek.

**A projekt leírása:**

A téma feldolgozása során a tanulók megismerik az informatikai hálózatok felépítését, alapvető technológiáit (pl. Ethernet), protokolljait (pl. IP, HTTP). Otthoni vagy irodai hálózatot alakítanak ki forgalomirányító és kapcsoló segítségével, elvégzik az eszközök alapszintű hálózati beállításait (pl. forgalomirányító interfészeinek IP-cím beállítása, alapértelmezett átjáró beállítása). Elvégzik a kapcsoló és forgalomirányító alapkonfigurációját. Tesztelik a hálózat működését ping és traceroute parancsok használatával.

Megismerik a Python nyelv elemeit, azok céljait (vezérlési szerkezetek, adatszerkezetek, változók, aritmetikai és logikai kifejezések, függvények). Megismerik az algoritmus fogalmát, annak szerepét. Önállóan alkalmazást készítenek a Python programozási nyelv használatával.

A projekt megvalósításának dokumentálása során a tanuló megismeri a WORD szövegszerkesztő alapvető formázási elemeit.

Mindezek gyakorlatorientáltan, a témák egymásra épülésével valósulnak meg, olyan digitális kompetenciák, illetve eszközök felhasználásának segítségével, mint amilyen a szövegszerkesztés, a táblázatkezelés, és a prezentációkészítő szoftverek használata.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Angol; Magyar nyelvtan

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

Ismeretek	Tantárgyi kapcsolódás	kkk készségek, képességek
<p>Ismeri a Pythonban használt egyszerű és összetett adatszerkezeteket (változókat), illetve vezérlési szerkezeteket. Tudja, mi az algoritmus, ismeri annak szerepét. Ismeri a Pythonban használt aritmetikai, relációs és logikai operátorokat és kifejezéseket, a kifejezések kiértékelésének szabályait. Ismeri a függvény fogalmát, célját és jellemzőit.</p>	<p>Programozási alapok</p>	<p>Munkája során jelentkező problémák kezelésére vagy folyamatok automatizálására egyszerű alkalmazásokat készít Python programozási nyelv segítségével.</p>

Ismeri a hálózati operációs rendszerek konfigurációs parancsainak felépítését, sűgóját; kapcsolók alapkonfigurációját; forgalomirányító alapkonfigurációját; decimális, bináris, hexadecimális számrendszert; IPv4-címzést; alapértelmezett átjáró fogalmát, szerepét.	Informatikai és távközlési alapok II.	Kis- és közepes vállalati hálózatot alakít ki forgalomirányító és kapcsoló segítségével, elvégzi az eszközök alapszintű hálózati beállításait (pl. forgalomirányító interfészeinek IP-cím beállítása, alapértelmezett átjáró beállítása).
Ismeri a projektmenedzsment lépéseit (kezdeményezés, követés, végrehajtás, ellenőrzés, dokumentáció, zárás).	IKT projektmunka I.	Társaival hatékonyan együttműködve, csapatban dolgozik egy informatikai projekten. A projektek végrehajtása során társaival tudatosan és célirányosan kommunikál.
Ismeri az irodai szoftverek főbb funkcióit, felhasználási területeit.	Digitális Kultúra	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket.

### **Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól (vagy a projektvezetőtől) kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.

## **04. Projekt**

**Évfolyam:** 10. osztály

**Projekt címe:** Kisvállalati hálózat tervezése, megvalósítása ipv4 címmel és az alapvizsgának megfelelő szintű program készítése Python programozási nyelven.

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

Packet Tracer szimulációs környezetben elkészített otthoni vagy egy kisebb vállalati hálózat:

- ✓ ipv4 címzésekkel
- ✓ vezetékes- és vezeték nélküli eszközök csatlakoztatásával, konfigurálásával és hálózatbiztonsági beállításokkal.
- ✓ SOHO forgalomirányítón vezeték nélküli hálózat nevének és biztonsági paramétereinek beállításával
- ✓ SOHO forgalomirányítón címkiosztási szolgáltatás beállításával
- ✓ működő IP-hálózaton biztonságos sávon kívüli kapcsolat (SSH) létesítésével egy kliens eszköz és egy hálózati berendezés között konfigurálási céllal
- ✓ hálózati hibakereséssel

Python programozási nyelven készített program, például amely megadja a hálózat címét egy IPv4 cím és a hozzá tartozó maszk segítségével.

Egy prezentáció, mely a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók képesek legyenek otthoni vagy kisebb vállalati hálózatok alapszintű telepítésére és beállítására. Ismerje az otthoni és irodai hálózatok legfontosabb összetevőinek (kábelezés, WiFi router, PC, stb.) szerepét, jellemzőit, csatlakozási módjukat és alapszintű beállításait.

Munkája során jelentkező problémák kezelésére, folyamatok automatizálására egyszerű alkalmazást tudjon készíteni Python programozási nyelv segítségével.

A munka folyamatának bemutatása. Ismerje meg a hatékony prezentálás szabályait, a prezentációs szoftverek lehetőségeit.

**A projekt leírása:**

A téma feldolgozása során a tanulók elsajátítják az informatikai hálózatok felépítését, alapvető technológiáit:

- kliens eszközök és hálózati berendezések hozzáadása szimulált hálózathoz
- vezetékes összeköttetések kialakítása a megfelelő kábelek kiválasztásával
- kliens eszközök IP-beállítása
- hálózati berendezések alapszintű IP-beállítása
- SOHO forgalomirányító (WiFi router) segítségével otthoni vagy irodai hálózat kialakítása és internethez csatlakoztatása
- SOHO forgalomirányítón vezeték nélküli hálózat nevének és biztonsági paramétereinek beállítása
- SOHO forgalomirányítón címkiosztási szolgáltatás beállítása
- a számítógépek és mobil eszközök vezeték nélküli hálózathoz csatlakoztatása
- sávon kívüli (konzol) kapcsolatot létesítése egy kliens eszköz és egy hálózati berendezés között konfigurálási céllal
- kis- vagy közepes vállalat helyi hálózatán alhálózatok kialakítása
- működő IP-hálózaton biztonságos sávon kívüli kapcsolat (SSH) létesítése egy kliens eszköz és egy hálózati berendezés között konfigurálási céllal
- hálózati hibakeresés

Megismerik a Python nyelv elemeit, azok céljait:

- önálló alkalmazás készítése, készen kapott alkalmazás kiegészítése, módosítása
- összetett kifejezések készítése aritmetikai, relációs és logikai operátorok segítségével
- saját függvény definiálása
- modulok felhasználása
- saját osztály definiálása
- szöveges fájlból adatbeolvasás, a beolvasott adatok tárolása egyszerű vagy összetett adatszerkezetben, adatok kiírása szöveges fájlba
- algoritmus készítése és megvalósítása

A projektcsapat tagjaival egyeztetve elsajátítják az elvégzett munka eredményét bemutató prezentáció önálló elkészítését.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Angol; Magyar nyelvtan

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

Ismeretek	Tantárgyi kapcsolódás	KKK készségek, képességek
<p>Elvégzi a kapcsoló és forgalomirányító alapkonfigurációját. Alapértelmezett átjárót határoz meg és állít be kliensek számára. Teszteli a hálózat működését ping és traceroute parancsok használatával. Elvégzi a SOHO router alapbeállításait, vezeték nélküli klienseket csatlakoztat. Vezetékes és vezeték nélküli állomásokat tartalmazó kisvállalati vagy otthoni hálózatot épít. Vezeték nélküli forgalomirányítón hitelesítést és titkosítást állít be.</p>	ITA II.	<p>Néhány alhálózatból álló kis- és közepes vállalati hálózatot alakít ki forgalomirányító és kapcsoló segítségével, elvégzi az eszközök alapszintű hálózati beállításait (pl. forgalomirányító interfészeinek IP-cím beállítása, alapértelmezett átjáró beállítása). Alkalmazza a hálózatbiztonsággal kapcsolatos legfontosabb irányelveket (pl. erős jelszó) Elvégzi a WiFi router konfigurálását, a vezetékes- és vezeték nélküli eszközök (PC, mobiltelefon, stb.), csatlakoztatását és hálózati beállítását.</p>
<p>Önállóan alkalmazást készít a Python programozási nyelv használatával. Összetett kifejezéseket készít a Python programozási nyelv használatával. Saját függvényt definiál Saját Python programban modulokat használ fel. Saját modult definiál.</p>	Programozási alapok	<p>Munkája során jelentkező problémák kezelésére vagy folyamatok automatizálására egyszerű alkalmazásokat készít Python programozási nyelv segítségével.</p>
<p>Ismeri a projektmenedzsment lépéseit (kezdeményezés, követés, végrehajtás, ellenőrzés, dokumentáció, zárás).</p>	IKT projektmunka I.	<p>Társaival hatékonyan együttműködve, csapatban dolgozik egy informatikai projekten. A projektek végrehajtása során társaival tudatosan és célirányosan kommunikál.</p>
<p>Ismeri az irodai szoftverek főbb funkcióit, felhasználási területeit.</p>	Digitális Kultúra	<p>Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket.</p>



**Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- ✓ Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- ✓ Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.



## **05. Projekt**

**Évfolyam:** 11. osztály

**Projekt címe:** Kis-közepes vállalati hálózat tervezése, megvalósítása ipv4 címezéssel és egytáblás adatbázis tervezése, kivitelezése, módosítása, lekérdezések

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

- Packet Tracer szimulációs környezetben és valós eszközökön elkészített kis-közepes vállalati hálózat modellje, mely:
  - ✓ legalább 2 routert tartalmaz, legalább 3-4 alhálózatot, legalább az egyik alhálózatban két kapcsolóval
  - ✓ ipv4 és ipv6 címzéseket egyaránt tartalmaz
  - ✓ portvédelmet konfigurál
  - ✓ vlan-okat hoz létre, melyek között forgalomirányítást végez
  - ✓ hálózati hibakereséssel és -javítással
- Egytáblás adatbázist készít
- PowerPoint bemutató, melyben a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók képesek legyenek kis-közepes méretű hálózatok tervezésére, alapszintű telepítésére és beállítására.

Megismerkedjenek az adatbázisok felépítésével, azok kezelésével.

Munkáját igényesen dokumentálja és mutassa be.

### **A projekt leírása:**

A téma feldolgozása során a tanulók megismerik és alkalmazzák a kis- és közepes hálózatok ipv4 és ipv6-os címezési struktúráját. Magabiztosan számol, dolgozik VLSM-ekkel.

Megérti a vlanok előnyeit, a szórás tartományok fontosságát, kapcsolókon vlanokat hoz létre, megvalósítja az azok közötti forgalomirányítást. Ismeri a trónk port szerepét, azt képes konfigurálni.

Kapcsolón biztonsági beállításokat végez illetéktelen eszközök kiszűrésére, túlterheléses támadások elhárítására. Elsajátítja a portsértés következményei közötti különbségeket, képes letiltott port helyreállítására. Tisztában van a MAC-tábla felépítésével, a bejegyzések értelmezésével.

Hálózatok között statikus és dinamikus forgalomirányítást alkalmaz, megértve a köztük lévő különbséget, felhasználási lehetőségeiket. Használja a RIP és OSPF protokollokat, megkülönbözteti a távolságvektor, illetve kapcsolatállapot alapú irányítást. Értelmezi az irányítótábla bejegyzéseit.

Biztonsági és működési problémákat tár fel, azokat kiküszöböli.

Egytáblás adatbázist tervez, hoz létre (pl: felhasználók adatai, eszközeinek MAC-címei), azokon lekérdezéseket végez, rekordokat szűr be, töröl ki, adatokat módosít.

Saját munkáját mindenki folyamatosan dokumentálja, majd a csoport a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatható áttekinthető, igényes formában.

Egymást is segítve munkájukat támogató információkat keresnek az interneten angol nyelven is.

A csoportban már jól elkülöníthető szerepek jelennek meg, legfőképp a projektvezető, aki a teljes projektet összefogja, a részfeladatokat meghatározza és azok elvégzését nyomonköveti. A projektvezetőnek az egyéni munkák értékelése során is előtérbe kell kerülnie.

Mindezek gyakorlatorientáltak, a témák egymásra épülésével valósulnak meg, olyan digitális kompetenciák, illetve eszközök felhasználásának segítségével, mint amilyen a prezentáció készítés,

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Angol

### **Tantárgyi és kkk kapcsolódások**

<b>Ismeretek</b>	<b>Tantárgyi kapcsolódás</b>	<b>KKK készségek, képességek</b>
Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti berendezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.	Hálózatok I	IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezéseket és végponti eszközöket konfigurál.

Ismeri a kis-közepes hálózatokban működő kapcsolók és forgalomirányítók szolgáltatásait, azok beállításának módszereit.	Hálózatok I	Kis és közepes vállalati hálózatokban működő kapcsolókat és forgalomirányítókat telepít és konfigurál.
Ismeri a VLAN-ok célját, azok kialakításának módjait. Ismeri a trónkölés lényegét, valamint a VLAN-ok közötti forgalomirányítás megvalósításának módját forgalomirányítóval vagy harmadikrétegbeli kapcsoló segítségével.	Hálózatok I	Több kapcsolót tartalmazó hálózatban virtuális helyi hálózatokat (VLAN) alakít ki. Megvalósítja a VLAN-ok közötti forgalomirányítást, forgalomirányító vagy többrétegű kapcsoló használatával.
Ismeri az elterjedten használt hálózattámadási módokat, az azok elleni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenység felderítésére alkalmas eszközöket.	Hálózatok I	Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat.
Ismeri a statikus forgalomirányítás fogalmát és megvalósítási módját. Ismeri a dinamikus forgalomirányítást végző RIP és OSPF protokollokat és azok beállításának módját.	Hálózatok I	Statikus és dinamikus forgalomirányítást valósít meg a helyi hálózaton.
Ismeri a relációs adatbázisok létrehozásának, felhasználásának lépéseit. Alkalmazási szinten ismeri az SQL alapjait.	Adatbáziskezelés	Üzemeltetési feladatok ellátásához relációs adatbázist tervez és hoz létre, lekérdezéseket készít.
Ismeri az irodai szoftverek haladó szintű szolgáltatásait.	IKT projektmunka II.	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket, segítségükkel műszaki tartalmú dokumentumokat és bemutatókat készít.
Ismeri a hibakeresés szisztematikus módszereit, a problémák elhárításának lépéseit. Ismeri a munkájához kapcsolódó internetes keresési módszereket és tudásbázisokat.	IKT projektmunka II. Hálózatok I.	Hálózat- és alkalmazásüzemeltetés során felmerülő problémákat old meg és hibákat hárít el webes kereséssel, valamint internetes tudásbázisok használatával.

**Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- ✓ Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- ✓ SQL szerkesztő eszköz
- ✓ Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)

Tanulócsoportonként

- ✓ 3 db Ethernet és serial interfésszel rendelkező forgalomirányító
- ✓ 3 db legalább 12 portos kapcsoló
- ✓ 1 db soho router
- ✓ az eszközök összekötéseire alkalmas console, Ethernet és Serial kábelek.

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.



## **06. Projekt**

**Évfolyam:** 11. osztály

**Projekt címe:** Kis-közepes vállalati hálózat tervezése, megvalósítása ipv4 és ipv6 címzéssel és többtáblás relációs adatbázis tervezése, kivitelezése, módosítása, lekérdezések

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

- Packet Tracer szimulációs környezetben és valós eszközökön elkészített kis-közepes vállalati hálózat modellje, mely:
  - ✓ legalább 2 routert tartalmaz, legalább 3-4 alhálózatot, legalább az egyik alhálózatban két kapcsolóval
  - ✓ ipv4 és ipv6 címzéseket egyaránt tartalmaz
  - ✓ kapcsolók vlan-okat, portvédelmet tartalmaznak
  - ✓ a hálózatra optimalizált forgalomirányítást, dhcp szolgáltatást, címfordítást, forgalomszűrést tartalmaz
  - ✓ wifi eszközök kiszolgálására is alkalmas
  - ✓ hálózati hibakereséssel és -javítással
- Többtáblás relációs adatbázis
- PowerPoint bemutató, melyben a projekt megvalósításának folyamatát és a kész termékeket dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók képesek legyenek összetett működésű kis-közepes méretű hálózatok tervezésére, kivitelezésére és beállítására.

Megismerkedjenek a többtáblás relációs adatbázisok felépítésével, azok tervezésével, kezelésével.

Munkáját igényesen dokumentálja és mutassa be.



**A projekt leírása:**

A téma feldolgozása során a tanulóknak képesnek kell lenniük kis- és közepes hálózatok tervezésére, kivitelezésére és működtetésére ipv4 és ipv6 környezetben egyaránt.

Ennek érdekében feladataikat szimulációs környezetben és lehetőség szerint valós eszközökön is el kell végezniük.

A gyakorlati feladat elméleti hátterét a ccna2 tananyag biztosítja, melynek feldolgozása részben egyénileg, részben csoportban történhet tanári támogatással. A hálózat kellő komplexitása érdekében az első félévben tanult eljárásokat is alkalmazniuk kell (portbiztonság, vlanok, forgalomirányítás).

Azokon felül el kell sajátítaniuk a dinamikus címkiosztás alapjait, Ipv4-es környezetben a dhcp üzeneteket, helper-address alkalmazását, Ipv6 környezetben az állapottartó és állapotmentes címigénylés folyamatát. routeren dhcp server szolgáltatásokat konfigurálnak.

Megismerik a forgalomszabályozás lehetőségeit, normál és kiterjesztett engedélyezési listákat terveznek és konfigurálnak.

Tisztában kell lenniük a címfordítás alapjaival, meg kell tudni különböztetni a NAT, DNAT, PAT alkalmazhatóságát, ezek konfigurálását elsajátítja.

Biztonsági és működési problémákat tár fel, azokat kiküszöböli.

2-3 táblás relációs adatbázist tervez, hoz létre, azokon összetett lekérdezéseket végez, rekordokat szűr be, töröl ki, adatokat módosít. Támazskodik, az 5-ös számú projektben elsajátított ismeretekre.

Az adatbázis célszerűen kapcsolódjon a létrehozott hálózathoz (pl. felhasználók egyes eszközeinek a hálózati eszközökhöz való engedélyezett hozzáférését nyilvántartó adatbázis)

Saját munkáját mindenki folyamatosan dokumentálja, majd a csoport a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatatható áttekinthető, igényes formában.

Egymást is segítve munkájukat támogató információkat keresnek az interneten angol nyelven is.

A csoportban már jól elkülöníthető szerepek jelennek meg, legfőképp a projektvezető, aki a teljes projektet összefogja, a részfeladatokat meghatározza és azok elvégzését nyomonköveti. A projektvezetőnek az egyéni munkák értékelése során is előtérbe kell kerülnie.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** Matematika; Angol

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások (lásd a 05. számú projekt) valamint**

Ismeretek	Tantárgyi kapcsolódás	KKK készségek, képességek
Ismeri az IPv4 és IPv6 címzési rendszerét. Ismeri a végponti berendezések IP-beállítási és hibaelhárítási lehetőségeit.	Hálózatok I	IPv4 és IPv6 címzési rendszert használva hálózati berendezéseket és végponti eszközöket konfigurál.
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.	Hálózatok I.	Statikus és dinamikus címfordítást valósít meg.
Ismeri az elterjedten használt hálózattámadási módokat, az azok elleni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenység felderítésére alkalmas eszközöket.	Hálózatok I.	Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat.
Ismeri a relációs adatbázisok létrehozásának, felhasználásának lépéseit. Alkalmazási szinten ismeri az SQL alapjait.	Adatbáziskezelés	Üzemeltetési feladatok ellátásához relációs adatbázist tervez és hoz létre, lekérdezéseket készít.
Ismeri az irodai szoftverek haladó szintű szolgáltatásait.	IKT projektmunka II.	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket, segítségükkel műszaki tartalmú dokumentumokat és bemutatókat készít.
Ismeri a legelterjedtebb csoportmunkaeszközöket, valamint a Git verziókezelőrendszer szolgáltatásait.	IKT projektmunka II.	Használja a Git verziókezelő rendszert, valamint a fejlesztést támogató csoportmunkaeszközöket és szolgáltatásokat (pl. GitHub, Slack, Trello, Microsoft Teams, Webex Teams)

**Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- ✓ Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- ✓ SQL szerkesztő eszköz
- ✓ Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)

Tanulócsoportonként

- ✓ 3 db Ethernet és serial interfésszel rendelkező forgalomirányító
- ✓ 3 db legalább 12 portos kapcsoló
- ✓ 1 db soho router
- ✓ az eszközök összekötéseire alkalmas console, Ethernet és Serial kábelek.

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

### **A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.



## **07. Projekt**

**Évfolyam:** 12. osztály

**Projekt címe:** Hierarchikus kisvállalati hálózat megtervezése, megvalósítása alapvető szerver-szerepkörök telepítésével I. – Windows

**Időtartam:** 100-140 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

Virtualizációs programban (Virtualbox) létrehozott virtuális gép szerver-operációs rendszerrel (Windows 2012) ellátva, illetve egy virtuális gép, kliens-operációs rendszerrel (Windows 7 vagy 10). A két gép között szerver-kliens viszony áll fenn.

Word dokumentum, melyben a projekt megvalósulásának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók ismerkedjenek meg a Windows szerverek verzióival, telepítési módjaival és az üzemeltetésük során felmerülő tipikus feladatokkal. A tanulók lássák át a szerver-kliens rendszerekben rejlő lehetőségeket, annak praktikus jellemzőit. A tanuló váljon alkalmassá arra, hogy az egyes felhasználói igényekre, környezeti feltételekre és biztonsági megfontolásokra tekintettel tervezzen egy hierarchikus, központosított hálózatot. A tanuló ismerje a szerver szerepköreit (DHCP; címtárszolgáltatás; fájl-megosztás stb.), legyen tisztában a kliens tulajdonságok csoportozárenden keresztül történő befolyásolásának céljaival, módjával.

### **Projekt leírása:**

A tanuló virtuális gépeket hoz létre egy virtualizációs program segítségével (Virtualbox). A tanuló a virtuális gépek telepítésekor gondot fordít a megfelelő hardverparaméterek beállítására, munkafolyamata során bizonyos időközönként gépállapot pillanatképeket készít.

A tanuló a telepítés után a szervereket és a munkaállomásokat a kisvállalati közeg tipikus kívánalmainak, jellemzőinek megfelelő konfigurációval látja el.

A szerver gépnél végzendő feladatok a következő elemeket tartalmazzák:

- az előírásoknak megfelelően telepíti az operációs rendszert első alkalommal.
- korábban létrehozott virtuális gépet importál
- Hitelesítés, jogosultságok, engedélyek kezelése

- helyes NAT konfigurációt állít be
- megfelelő tartományi beállításokat eszközöl
- elindítja a DHCP; DNS, DFS szolgáltatásokat
- Rendszerfelügyelet (pl. MMC konzol, Server Manager)
- Létrehozza a különböző felhasználói fiókokat és csoportokat, egyéb objektumokat az Active Directory-ban
- PowerShell szkript; alapszintű batch-fájlok
- Windows Server Backup
- Távmenedzsment (pl. RSAT)
- VPN kapcsolat konfigurálás
- IIS szolgáltatás elindítása
- web- és ftp-kiszolgálást indít
- Különböző célokra készült tanúsítványokat hoz létre és telepít
- hálózati mappát hoz létre, melyre kvóta- és jogosultsági szabályokat állít be.
- A biztonsági kívánalmaknak megfelelő csoportházirendet állít be
- Távoli asztal szolgáltatás beindítása

A kliens gépnél végzendő feladatok a következő elemeket tartalmazzák:

- előírásoknak megfelelően telepíti az operációs rendszert
- megfelelő hálózati beállításokat foganatosít
- tartományba lépteti
- tartományból kilépteti
- megkülönbözteti a helyi és tartományi felhasználókat
- ellenőrzi, hogy életbe léptek-e a szerver tartományi szabályai, ellenőrzi, hogy eléri-e a szerver web- és ftp-szolgáltatását.
- Foganatosítja a tartományi házirendet parancssorosan (gpupdate /force)
- Ellenőrzi a Távoli asztal szolgáltatás megfelelő működését
- ftp hostot telepít, hozzáfér az ftp szerver tartalmaihoz

A tanuló a telepítési, konfigurálási tevékenysége során támaszkodjon magyar- és idegennyelvű fórumokra, segédletekre, wikikre.

Munkáját folyamatosan dokumentálja. A csoport végeredményül a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatható áttekinthető, igényes formában, annak igényével, hogy e dokumentáció segédletként használható legyen szerver-kliens telepítési, konfigurálási tevékenységnél mások számára is a jövőben.

**Kapcsolódó közismereti tárgyak:** angol

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

<b>Ismeretek</b>	<b>Tantárgyi kapcsolódás</b>	<b>KKK készségek, képességek</b>
Ismeri a számítógép virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver és kliens oldali virtualizáció eszközeit, a virtualizációs megoldásokat (pl. Hyper-V, KVM, VMware, Virtualbox).	Szerverek és felhőszolgáltatások	Virtuális gépeket hoz létre, egyszerű beállításokat elvégez.
Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgáltatás) Windows operációs rendszer alatt	Szerverek és felhőszolgáltatások	Szerverszolgáltatásokat telepít, üzemeltet Windows operációs rendszer alatt.
Ismeri a számítógépen használt operációs rendszerek telepítési és frissítési módjait, alapvető parancsait és szolgáltatásait, valamint alapvető beállítási lehetőségeit.	Szerverek és felhőszolgáltatások	Elvégzi az operációs rendszer, valamint az alkalmazói szoftverek telepítését, frissítését és alapszintű beállítását. Grafikus felületen, valamint parancssorban használja a Windows operációs rendszer alapszintű parancsait és szolgáltatásait (pl. állomány- és könyvtárkezelési műveletek, jogosultságok beállítása, szövegfájlokkal végzett műveletek, folyamatok kezelése).
Operációs rendszerek jellemzői, típusai Partíció és fájlrendszer fogalma, típusai	Szerverek és felhőszolgáltatások	Felismeri, megnevezi és leírja a szoftverek, kiemelten az operációs rendszerek jellemzőit és azok kiválasztási szempontjait.
Operációs rendszerek telepítési és beállítási lehetőségei	Szerverek és felhőszolgáltatások	Különböző operációs rendszereket telepít, kezel és tart karban.
Fájl- és mappajogosultságok típusai Tűzfalszabályok típusai	Szerverek és felhőszolgáltatások	Windows operációs rendszerben jogosultságokat és tűzfalszabályokat állít be.

DHCPv4; DHCPv4 üzenetek; Kiosztható címtartomány Kizárás; Bérleti idő; Fenntartás; DHCP-közvetítő	Hálózat I.	DHCPv4-protokollt konfigurál szerveren, DHCPv4-protokollt használ.
Belső helyi cím; Belső globális cím; Külső helyi cím; Külső globális cím; Statikus NAT; Dinamikus NAT; Túlterheléses NAT; Porttovábbítás	Hálózat I.	Érti a címfordítás szükségességét, típusait, statikus és dinamikus címfordítást megvalósít meg.
Címtárak fogalma és jellemzői Fájlmegosztási beállítások	Szerverek és felhőszolgáltatások	Vegyes környezetben szerveroperációs rendszereket üzemeltet.

**Eszközigény:**

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 az aktuálisan legszélesebb körben használt operációs rendszerek bármelyikét használó virtuális gép futtatására.

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:

- Oracle Virtualbox
- Windows 7 vagy 10, illetve Server 2012 telepítő ISO

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	



**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.

## **08. Projekt**

**Évfolyam:** 12. osztály

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

- Packet Tracer szimulációs környezetben és valós eszközökön elkészített hálózat modellje, mely:
  - ✓ második rétegbeli redundanciát
  - ✓ harmadik rétegbeli redundanciát
  - ✓ vezeték nélküli technológiákat tartalmaz
- Bemutató valamely tetszőleges prezentációs szoftver alkalmazásával vagy videó segítségével, melyben a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

Második és harmadik rétegbeli redundancia, vezeték nélküli technológiák szükségességének felismerése, azok megvalósítása hálózatokban, dokumentáció készítése.

### **A projekt leírása:**

A projekt során a tanulók ismerjék meg az első és második rétegben a redundancia szükségességét, és tisztában legyenek a redundancia okozta problémákkal (szórási vihar, MAC-tábla-instabilitás, többszörös kerettovábbítás). Megismerik a feszítőfa-protokoll szerepét, és legyenek képesek feszítőfa-protokoll használatára, konfigurálására.

Képesek megjeleníteni egy kapcsolón a jelenleg használt feszítőfa-protokollt, a gyökérponti híd és a saját Bridge ID-t, a gyökérponti hídtól vett költséget és a feszítőfa-protokollban részt vevő portok szerepét és költségét.

Megismerik a feszítőfa-protokoll változatait (STP, RSTP, PVST+, rapid PVST+, MSTP), megértik a működésbeli eltéréseket. Legyenek tisztában a portfast, a BPDU-filter és a BPDU-guard szerepével, és képes ezeket beállítani globálisan és portonként is

Legyenek képesek kapcsolók közötti portösszevonás konfigurálására, hibaelhárítására.

Megismernek portösszevonást megvalósító protokollokat (LACP, PAGP), tisztában vannak ezen protokollok működésével és a használt portmódokkal.

A tanulók megismerik 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 tanulók késéssé válnak harmadik rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózat tervezésére. – Ismerik 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. 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.

Vezeték nélküli technológiák: A tanulók megismerik a vezeték nélküli szabványokat, a WLAN topológiákat és a WLAN-ok működését. Képesé válnak vezeték nélküli hálózat kialakítására kis- és nagyvállalati környezetben. Tisztában lesznek a leggyakoribb biztonsági problémákkal, támadási módszerekkel, és megtanulják hogyan lehet ellenük védekezni, azokat megelőzni.

Képesé válnak a vezetékes és vezeték nélküli hálózatok összehasonlítására, előnyeinek és hátrányainak megállapítására.

Megismerik a vezeték nélküli LAN (WLAN) szabványokat, technológiákat. Tudják, hogy milyen összetevők szükségesek vezeték nélküli hálózat kialakításához (vezeték nélküli hálózati kártya, vezeték nélküli hozzáférési pont, vezeték nélküli forgalomirányító), és tisztában van ezek feladatával. Megismeri a vezeték nélküli hálózatok esetén használatos topológiákat (ad hoc mód, infrastruktúra mód), a nagyvállalati, vezeték nélküli hálózati megoldások során használt eszközöket (Wireless LAN Controller, Lightweight Access Point) és a CAPWAP-protokoll működését. – Képesek WLC-hez csatlakozni és annak GUI-felületét használni, WLC-n a legalapvetőbb beállítások elvégezni (WLAN létrehozása, beállításai, APcsoportok kezelése).

Képesé válnak a vezeték nélküli hálózatokban előforduló leggyakoribb hibák felismerésére és elhárítására.

Munkáját mindenki folyamatosan dokumentálja, majd a csoport a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatható áttekinthető, igényes formában.

Munkájukat támogató információkat keresnek az interneten angol nyelven is.

A csoportban a munkát a projektvezető irányítja, aki a teljes projektet összefogja, a részfeladatokat meghatározza és azok elvégzését nyomonköveti. A projektvezetőnek az egyéni teljesítmények értékelése során vita esetén döntéseket kell hoznia.

**Tantárgyi és kkk kapcsolódások**

<b>Ismeretek</b>	<b>Tantárgyi kapcsolódás</b>	<b>KKK készségek, képességek</b>
OSI modell szerinti második rétegbeli redundanciát tartalmazó hálózatot alakít ki (pl. STP, Link Aggregation segítségével).	Hálózatok I.	Ismeri az OSI modell szerinti második rétegbeli hurok, a szórás vihar kialakulásának okát, annak megszüntetési módjait. Ismeri a hibatűrő második rétegbeli redundancia biztosításához a Spanning Tree Protocolt (STP) és a Link Aggregation (pl: EtherChannel) technológiát.
OSI modell szerinti harmadik rétegbeli redundanciát megvalósító hálózatot tervez és valósít meg például FHRP protokoll segítségével.	Hálózatok I.	Ismeri a harmadik rétegbeli redundancia fogalmát, előnyeit. Ismeri a megvalósításban használt technikák egyikét (FHRP, VRRP, HSRP, GLBP).
Vezeték nélküli hálózatot alakít ki kis- és nagyvállalati környezetben.	Hálózatok I.	Ismeri az elektromágneses hullámok fizikai alapjait, a vezeték nélküli hálózatok működésének elvét, szabványait, hitelesítési módjait, tipikus topológiáit és eszközeit. Tisztában van a leggyakoribb vezeték nélküli támadási módokkal és azok megelőzésének módszereivel.
Ismeri az elterjedten használt hálózattámadási módokat, az azok elleni védekezés lépéseit. Felhasználói szinten ismeri a hálózati forgalom figyelésére, sérülékenység felderítésére alkalmas eszközöket.	Hálózatok I.	Felderíti és elhárítja a hálózati biztonsági problémákat, megelőzi a támadásokat.
Ismeri a hibakeresés szisztematikus módszereit, a problémák elhárításának lépéseit. Ismeri a munkájához kapcsolódó internetes keresési módszereket és tudásbázisokat.	Hálózatok I. IKT projektmunka II.	Hálózat- és alkalmazásüzemeltetés során felmerülő problémákat old meg és hibákat hárít el webes kereséssel, valamint internetes tudásbázisok használatával.

Ismeri az irodai szoftverek haladó szintű szolgáltatásait.	IKT projektmunka II.	Munkája során hatékonyan használja az irodai szoftvereket, segítségével műszaki tartalmú dokumentumokat és bemutatókat készít.
--	----------------------	--

**Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- ✓ Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- ✓ Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)

Tanulócsoportonként

- ✓ 3 db Ethernet és serial interfésszel rendelkező forgalomirányító
- ✓ 3 db legalább 12 portos kapcsoló
- ✓ 1 db soho router
- ✓ 2 db Access Point
- ✓ az eszközök összekötéseire alkalmas console, Ethernet és Serial kábelek.

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a

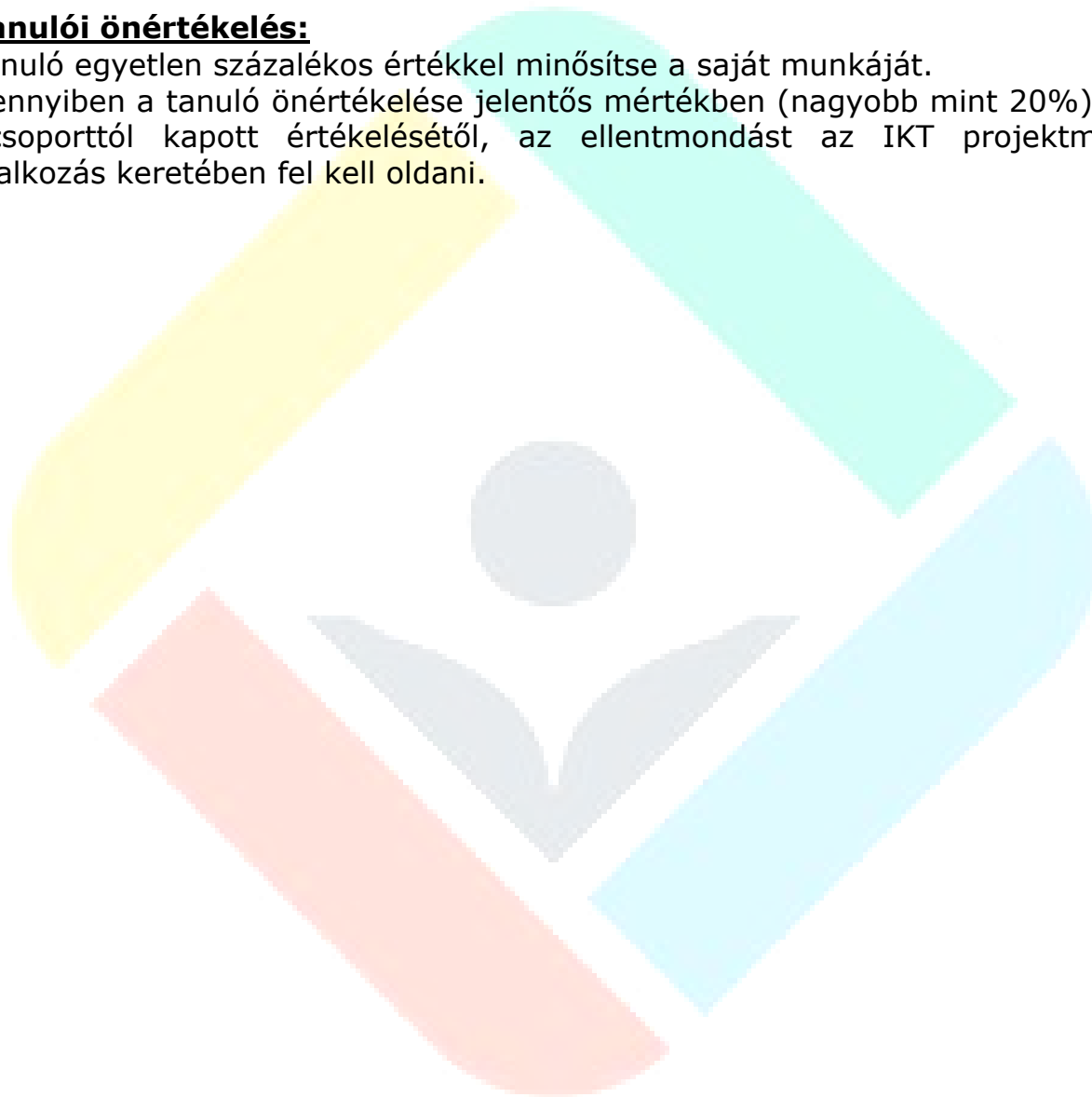
projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

### **A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást az IKT projektmunka foglalkozás keretében fel kell oldani.



## **09. Projekt**

**Évfolyam:** 13. osztály

**Projekt címe:** Hierarchikus kisvállalati hálózat megtervezése, megvalósítása alapvető szerver-szerepkörök telepítésével II. – Linux és Linux-Windows integráció

**Időtartam:** 100-140 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-4 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

Virtualizációs programban (Virtualbox) létrehozott virtuális gép szerver operációs rendszerrel (Red Hat, Debian) ellátva, illetve egy-egy virtuális gép Linux alapú kliens operációs rendszerrel (Ubuntu, Lubuntu, Linux Mint), valamint Windows alapú kliens operációs rendszerrel (Windows 7 vagy 10). A Linux szerver és a két kliens között szerver-kliens viszony áll fenn.

Word dokumentum, melyben a projekt megvalósulásának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók ismerkedjenek meg a Linux szerverek verzióival, telepítési módjaival és az üzemeltetésük során felmerülő tipikus feladatokkal. A tanulók lássák át a szerver-kliens rendszerekben rejlő lehetőségeket, annak praktikus jellemzőit. A tanuló váljon alkalmassá arra, hogy az egyes felhasználói igényekre, környezeti feltételekre és biztonsági megfontolásokra tekintettel tervezzen egy hierarchikus, központosított hálózatot. A tanuló ismerje a szerver szerepköreit (DHCP; címtárszolgáltatás; fájl-megosztás stb.), legyen tisztában a kliens tulajdonságok csoportosítással történő befolyásolásának céljaival, módjával. Ezen felül a tanuló megismeri a két legelterjedtebb hálózati operációs rendszer egy hálózaton belüli integrált alkalmazásának és együttműködésének néhány fontosabb lehetőségét.

### **Projekt leírása:**

A tanuló virtuális gépeket hoz létre egy virtualizációs program segítségével (Virtualbox). A tanuló a virtuális gépek telepítésekor gondot fordít a megfelelő hardverparaméterek beállítására, munkafolyamata során bizonyos időközönként gépellapot pillanatképeket készít.

A tanuló a telepítés után a szervereket és a munkaállomásokat a kisvállalati közeg tipikus kívánalmainak, jellemzőinek megfelelő konfigurációval látja el.

A szerver gépnél végzendő feladatok a következő elemeket tartalmazzák:

- az előírásoknak megfelelően telepíti az operációs rendszert első alkalommal.
- Lemezparticionálást végez a megfelelő segédprogramokkal
- korábban létrehozott virtuális gépet importál
- A futási szintek jellemzőinek ismeretében vált a futási szintek között
- Hitelesítés, jogosultságok, engedélyek kezelése
- helyes NAT konfigurációt állít be
- megfelelő tartományi beállításokat eszközöl
- elindítja a DHCP; DNS, DFS szolgáltatásokat
- Beállítja a szerver hálózati címzését és alapszolgáltatásait
- Képes forgalomirányítás beállítására Linux szerver segítségével (quagga).
- Létrehozza a különböző felhasználói fiókokat és csoportokat, egyéb objektumokat valamely LDAP implementáció segítségével (389; FreeIPA stb.)
- Fájlhozzáférést vezérel, jogokat konfigurál ACL-ek segítségével is
- A csomagkezelés elterjedtebb módszereivel (RPM, APT) telepít és töröl alkalmazásokat
- Forráskódból programokat telepít
- Parancssori munkát végez a szükséges shell-beállításokkal; egyszerűbb shell-szkripteket ír
- Biztonságos adattovábbítást tesz lehetővé OpenSSH, GnuPG, X11 tunnels révén
- web kiszolgálást indít, konfigurál (Apache, Nginx) háttér-adatbázis-kiszolgálóval és PHP-támogatással.
- hálózati mappát hoz létre, melyre kvóta- és jogosultsági szabályokat állít be.
- helyi- és hálózatközi levelező-szolgáltatást indít, konfigurál

A kliens gépnél végzendő feladatok a következő elemeket tartalmazzák, mind Windows, mind Linux-alapú kliens operációs rendszer esetén:

- előírásoknak megfelelően telepíti az operációs rendszert
- megfelelő hálózati beállításokat foganatosít
- tartományba lépteti
- tartományból kilépteti
- megkülönbözteti a helyi és tartományi felhasználókat
- ellenőrzi, hogy életbe léptek-e a szerver tartományi szabályai, ellenőrzi, hogy eléri-e a szerver web-szolgáltatását.

A tanuló a telepítési, konfigurálási tevékenysége során támaszkodjon magyar- és idegennyelvű fórumokra, segédletekre, wikikre.

Munkáját folyamatosan dokumentálja. A csoport végeredményül a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatható áttekinthető, igényes formában, annak igényével, hogy e dokumentáció segédletként használható legyen szerver-kliens telepítési, konfigurálási tevékenységénél mások számára is a jövőben.



**Tantárgyi és kkk kapcsolódások:**

<b>Ismeretek</b>	<b>Tantárgyi kapcsolódás</b>	<b>KKK készségek, képességek</b>
Ismeri a számítógép virtualizáció megvalósítási módjait, a szerver és kliens oldali virtualizáció eszközeit, a virtualizációs megoldásokat (pl. Hyper-V, KVM, VMware, Virtualbox).	Szerverek és felhőszolgáltatások	Virtuális gépeket hoz létre, egyszerű beállításokat elvégez.
Ismeri a gyakran használt szerverszolgáltatásokat (pl. fájl- és nyomtatókiszolgáló, webkiszolgáló, címtárszolgáltatás) Linux operációs rendszer alatt	Szerverek és felhőszolgáltatások	Szerverszolgáltatásokat telepít, üzemeltet Linux operációs rendszer alatt.
Ismeri a számítógépen használt operációs rendszerek telepítési és frissítési módjait, alapvető parancsait és szolgáltatásait, valamint alapvető beállítási lehetőségeit.	Szerverek és felhőszolgáltatások	Elvégzi az operációs rendszer, valamint az alkalmazói szoftverek telepítését, frissítését és alapszintű beállítását. Grafikus felületen, valamint parancssorban használja a Linux operációs rendszer alapszintű parancsait és szolgáltatásait (pl. állomány- és könyvtárkezelési műveletek, jogosultságok beállítása, szövegfájlokkal végzett műveletek, folyamatok kezelése).
Operációs rendszerek jellemzői, típusai Partíció és fájlrendszer fogalma, típusai	Szerverek és felhőszolgáltatások	Felismeri, megnevezi és leírja a szoftverek, kiemelten az operációs rendszerek jellemzőit és azok kiválasztási szempontjait.
Operációs rendszerek telepítési és beállítási lehetőségei	Szerverek és felhőszolgáltatások	Különböző operációs rendszereket telepít, kezel és tart karban.

Fájl- és mappajogosultságok típusai Tűzfalszabályok típusai	Szerverek és felhőszolgáltatások	Linux operációs rendszerben jogosultságokat és tűzfalszabályokat állít be.
DHCPv4; DHCPv4 üzenetek; Kiosztható címtartomány Kizárás; Bérleti idő; Fenntartás; DHCP-közvetítő	Szerverek és felhőszolgáltatások	DHCPv4-protokollt konfigurál szerveren, DHCPv4-protokollt használ.
Belső helyi cím; Belső globális cím; Külső helyi cím; Külső globális cím; Statikus NAT; Dinamikus NAT; Túlterheléses NAT; Porttovábbítás	Szerverek és felhőszolgáltatások	Érti a címfordítás szükségességét, típusait, statikus és dinamikus címfordítást megvalósít meg.
Címtárak fogalma és jellemzői Fájlmegosztási beállítások	Szerverek és felhőszolgáltatások tantárgy	Vegyes környezetben szerveroperációs rendszereket üzemeltet.

**Eszközigény:**

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 az aktuálisan legszélesebb körben használt operációs rendszerek bármelyikét használó virtuális gép futtatására.

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:

- Oracle Virtualbox
- Ubuntu, Lubuntu vagy Linux Mint és Windows 7 vagy 10, illetve Red Hat vagy Debian telepítő ISO

**Értékelés:****A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

**A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélheti meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

**A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást a projektvezetőnek kell feloldania.

## **10. Projekt**

**Évfolyam:** 13. osztály

**Időtartam:** 80–120 óra

**Projekt csoportok létszáma:** 2-3 fő

### **A projekt során elkészülő termék(ek):**

- Packet Tracer szimulációs környezetben és valós eszközökön elkészített 3 rétegű hálózat modellje, mely:
  - ✓ Wan kapcsolatot
  - ✓ VPN-t
  - ✓ Lan és Wlan technológiákat tartalmaz
- Bemutató valamely tetszőleges prezentációs szoftver alkalmazásával vagy videó segítségével, melyben a projekt megvalósításának folyamatát dokumentálja.

### **Projekt célja:**

A tanulók képessé válnak kis-közepes hálózatok önálló tervezésére, sajátítsák el a WAN technológiák alapjait, a VPN technológiákat, hálózat monitorozási, felügyeleti feladatokat tudjanak ellátni.

### **A projekt leírása:**

A tanulók megismerik a WAN-hálózatokra fókuszálva a technológiák, a hálózatokban szükséges eszközök és alkalmazások telepítésének, üzemeltetésének elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait.

A tanulók megismerik a WAN-ok esetén használt második rétegbeli protokollokat, és a WAN-okban használt forgalomirányítás alapjait és gyakorlati megvalósítását. Megismerik a PPP-protokoll működését, lehetőségeit, képesek lesznek forgalomirányítók között PPP-kapcsolat kialakítására, ellenőrzésére, hibaelhárítására, PPP-kapcsolaton hitelesítés (PAP, CHAP) használatára. Tisztában lesznek az eBGP forgalomirányító protokoll szerepével, fontosabb tulajdonságaival, működésével, alapszinten konfigurálják azt.

Elsajátítják a virtuális magánhálózat (VPN) működését, használatának előnyeit és fajtáit. Képesek Site-to-site és Remote-access VPN konfigurálására. Megismerik az IPSec-technológiát, megértik az IPSec-keretrendszer működését, összetevőit.

Képesek lesznek Site-to-Site VPN-kapcsolat kialakítására forgalomirányítók között. Alkalmazzák a Site-to-Site VPN-kapcsolat ellenőrzéséhez ajánlott parancsokat, és képesek azok megfelelő használatával a Site-to-Site VPN-kapcsolat működésének ellenőrzésére.

Megismerkednek a konvergált hálózat fogalmával, jelentőségével. Használják a háromrétegű hierarchikus hálózati modellt (hozzáférési réteg, elosztási réteg, központi réteg). A háromrétegű modell használatával kis- és közepes méretű kapcsolt hálózatot terveznek.

A tanulók hálózati dokumentációt készítenek.

OSI-modell rétegein alapuló hibafelderítést és hibaelhárítást végeznek.

Elsajátítják a hálózatmonitorozás és a hálózatfelügyelet elméleti alapjait és gyakorlati megvalósításait. Megismerik a különböző szolgáltatásminőségi (QoS) modelleket, képesek lesznek alapszintű QoS konfigurálásra forgalomirányítón, valamint hálózatfelderítő protokoll konfigurálására és használatára.

SNMP használatával konfigurációs adatokat kérdeznek le, módosítanak.

Megismerik a Syslog-protokoll és a NetFlow-protokoll működését, szerepét, azokat konfigurálják.

Munkáját mindenki folyamatosan dokumentálja, majd a csoport a teljes projektről átfogó dokumentációt készít másoknak is bemutatható áttekinthető, igényes formában.

Munkájukat támogató információkat keresnek az interneten angol nyelven is.

### **Tantárgyi és kkk kapcsolódások**

<b>Ismeretek</b>	<b>Tantárgyi kapcsolódás</b>	<b>KKK készségek, képességek</b>
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.	Munkavállalói idegen nyelv	A megfelelő kommunikációs forma (e-mail, chat, telefon, prezentáció stb.) kiválasztásával munkatársaival és az ügyfelekkel hatékonyan kommunikál műszaki és egyéb információkról magyarul és angolul.

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.	Hálózatok II.	WAN-szintű kapcsolatokat és forgalomirányítást valósít meg.
Ismeri a VPN technológiákat, azok alkalmazási lehetőségeit. Ismeri az SSH kapcsolat kiépítésének lehetőségeit.	Hálózatok II.	Biztonságos és hitelesített kapcsolatot épít ki telephelyek között.
Ismeri a hálózatmonitorozás és hálózatfelügyelet alapfogalmait, protokolljait (pl. CDP / LLDP, SNMP, Syslog, NetFlow).	Hálózatok II.	Hálózati monitorozást, hálózatfelügyeleti feladatokat lát el (pl. aktív, inaktív eszközök állapotfigyelése, terhelés és kihasználtság követése).
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.	Hálózatok II.	Kis- és közepes méretű hálózatot tervez, hálózati hibaelhárítást végez. Szakmai tudásával támogatja a felhasználót igényeinek megfelelő definiálásában.

**Eszközigény:**

Korszerű asztali PC, Windows asztali operációs rendszerrel, internet kapcsolattal, minimum 22"-os monitorral.

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)
- ✓ Packet Tracer hálózati szimulációs szoftver
- ✓ Forgalomfigyelő szoftver (pl. Wireshark)
- ✓ Hálózatmonitorozó szoftver (pl. Nagios)

Tanulócsoportonként

- ✓ 3 db Ethernet és serial interfésszel rendelkező forgalomirányító
- ✓ 3 db legalább 12 portos kapcsoló
- ✓ 1 db soho router
- ✓ 2 db Access Point
- ✓ az eszközök összekötéseire alkalmas console, Ethernet és Serial kábelek.

### **Értékelés:**

#### **A kész projekt értékelése:**

A projekt átfogó értékelése	százalék
szakszerűség	
kidolgozottság	
funkcionális működés	
dokumentálás	
Projekt értéke (a fenti négy érték átlaga)	

#### **A tanuló egyedi értékelése:**

Mivel a projekt csoportmunka eredménye, ezért minden tanuló a projektért kapott százalék értéket megkapja. Ezt követően a projekt százalék értékét felszorozzuk a csoport létszámával.

A csoport tagjai az így kapott (felszorozott) értéket osztják el egymás között. Így a csoport önállóan ítélni meg, hogy az egyes tagok milyen arányban vették ki a részüket a közös munkából. Ezt az eljárást azért javasoljuk, mert életszerű, a projektben résztvevő személyek saját magukat és egymást is értékelik, és a saját és egymás teljesítményét illetően konszenzusra kell jutniuk.

Tanuló értékelése	Százalék
Projekt értéke	
Csoporton belüli egyéni értékelés	
Tanuló eredménye (A projekt és egyéni értékek átlaga)	

#### **A tanulói önértékelés:**

A tanuló egyetlen százalékos értékkel minősítse a saját munkáját.

Amennyiben a tanuló önértékelése jelentős mértékben (nagyobb mint 20%) eltér a csoporttól kapott értékelésétől, az ellentmondást a projektvezetőnek kell feloldania.