

.....

SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV

a

.....

Megújuló energetikai technikus SZAKKÉPESÍTÉS-RÁÉPÜLÉSHEZ

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény,
- a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- a(z) Megújuló energetikai technikus szakképesítés-ráépülés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó rendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés-ráépülés alapadatai

A szakképesítés-ráépülés azonosító száma:

A szakképesítés-ráépülés megnevezése: Megújuló energetikai technikus

A szakmacsoport száma és megnevezése: 5. Gépészet

Ágazati besorolás száma és megnevezése: VIII. Épületgépészet

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 1

Elméleti képzési idő aránya: 50 %

Gyakorlati képzési idő aránya: 50 %

III. A szakképzésbe történő belépés feltételei

Iskolai előképzettség: -

Bemeneti kompetenciák: -

Szakmai előképzettség:

54 521 03 Gépgyártás technológiai technikus

54 522 01 Erősáramú elektrotechnikus

54 523 01 Automatikai technikus

54 523 02 Elektronikai technikus

54 523 04 Mechatronikai technikus

54 582 01 Épületgépész technikus

Előírt gyakorlat: -

Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségesek

Pályaalkalmassági követelmények: -

IV. A szakképzés szervezésének feltételei

Személyi feltételek

A szakmai elméleti és gyakorlati képzésben a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény és a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény előírásainak megfelelő végzettséggel rendelkező pedagógus és egyéb szakember vehet részt.

Ezen túl az alábbi tantárgyak oktatására az alábbi végzettséggel rendelkező szakember alkalmazható:

Tantárgy	Szakképesítés/Szakképzettség
-	-

Tárgyi feltételek

A szakmai képzés lebonyolításához szükséges eszközök és felszerelések felsorolását a szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye (szvk) tartalmazza, melynek további részletei az alábbiak:

nincs

Ajánlás a szakmai képzés lebonyolításához szükséges további eszközökre és felszerelésekre:

nincs

V. A szakképesítés-ráépülés óraterve nappali rendszerű oktatásra

A szakközépiskolai képzés összes szakmai óraszama 1 évfolyamos képzés esetén: 1120 óra (32 hét x 35 óra)

A szakközépiskolai képzés összes szakmai óraszama szabadsáv nélkül 1 évfolyamos képzés esetén: 1008 óra (32 hét x 31,5 óra)

A szakmai követelménymodulokhoz rendelt tantárgyak heti óraszámja

Szakmai követelmény-modulok	Tantárgyak	Elméleti heti óraszám	Gyakorlati heti óraszám
Megújuló energiarendszerek, ökológiai marketing, és a megújuló energiák felhasználásának szabályozása	A megújuló energiák jelentősége, környezetre gyakorolt hatása	8	
	A megújuló energiák hazai felhasználási lehetőségei, összehasonlító elemzése	6	
	Létesítési, engedélyezési szabályok, a villamos energia átvétel szabályai	12	
	A megújuló energetikai beruházások támogatása	6	
A napenergia hasznosítása	Fűtéstechnikai alapismeretek elmélete és gyakorlata	32	32
	Munkavédelmi alapismeretek elmélete és gyakorlata	32	32
	A napkollektor rendszerek kiépítésének, üzemeltetésének elmélete és gyakorlata	64	96
	Elektrotechnikai alapismeretek, villamos munkavédelem elmélete és gyakorlata	32	54
	A napelem rendszerek kiépítésének, üzemeltetésének elmélete és gyakorlata	64	96
Hőszivattyú rendszerek kiépítése, üzemeltetése, a szélenergia és a biomassa hasznosítása	Földhő hasznosítás elmélete és gyakorlata	64	64
	Termálvíz hasznosítás elmélete és gyakorlata		
	Felszín közeli földhő-hasznosítás elmélete és gyakorlata	64	64
	A szélenergia felhasználási területei valamint a szélenergiát hasznosító berendezések elmélete és gyakorlata		

	A szilárd biomassza felhasználási lehetőségei, módszerei, valamint a biogáz üzem létesítésének, működtetésének elmélete és gyakorlata	64	64
Esővíz hasznosítás	Az esővíz felhasználása és az esővíz hasznosító berendezések kialakítása	20	
	Az esővíz hasznosító berendezések kivitelezése, működtetése, karbantartása	20	
	A felesleges esővíz elhelyezésének módzatai	16	
Összes óra		504	504
Összes óra		1008	

A szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény 8.§ (5) bekezdésének megfelelően a táblázatban a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói kötelező szakmai elméleti és gyakorlati óraszám 90%-a felosztásra került.

A szakmai és vizsgakövetelményben a szakképesítésre meghatározott elmélet/gyakorlat arányának a teljes képzési idő során kell teljesülnie.

A tantárgyakra meghatározott időkeret kötelező érvényű.

A
..... azonosító számú

**Megújuló energiarendszerek, ökológiai marketing és
a megújuló energiák felhasználásának szabályozása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

1. A megújuló energiák jelentősége, környezetre gyakorolt hatása tantárgy

8 óra

1.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a hallgatókkal a megújuló energiák jelentőségét és környezetünkre gyakorolt hatásait.

1.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

1.3. Témakörök

1.3.1. A világ energiaigényének növekedése

Fokozott környezetszennyezés

Természeti erőforrások pazarlása

Globális katasztrófa közeledése

Üvegházhatást okozó gázok kibocsátása

Földünk átlaghőmérsékletének növekedése

A sarki jégek olvadása és az elsivatagosodás veszélye

Az élő természet pusztítása, elsősorban az oxigént termelő erdők kiirtása

A felettünk tátongó ózonlyuk

A föld, víz, levegő szennyezése

1.3.2. Környezetbarát szemlélet kialakításának szükségessége

A környezetszennyező, energiapazarló technológiák kiváltása megújuló energiák hasznosításával

Megújuló energiaforrások használatának jelentősége, előnyei

1.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

1.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

1.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	

1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

1.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	

3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

1.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

2. A megújuló energiák hazai felhasználási lehetőségei, összehasonlító elemzése

6 óra

2.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a hallgatókkal a megújuló energiák hazai felhasználási lehetőségeit.

2.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

2.3. Témakörök

- 2.3.1. Globális trendek az energetikában
Az EU energia és éghajlat-politikai célkitűzései
Magyarország megújuló energiahasznosítási és cselekvési terve
- 2.3.2. Biomassza potenciál Magyarországon
Biogázermű létesítésének szabályozása
SzélERMű létesítésének jogi kérdései
- 2.3.3. Háztartási méretű kiserőművek létesítésének és közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatásának szabályai
- 2.3.4. Definíciók

2.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

2.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

2.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		

1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

2.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz	X	X	X	

	elemzés, hibakeresés				
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

2.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

3. Létesítési, engedélyezési szabályok, a villamos energia-átvétel szabályai tantárgy 12 óra

3.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a hallgatókkal a létesítési, engedélyezési szabályokat és a villamos energia-átvétel szabályait

3.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

3.3. Témakörök

3.3.1. Létesítési, engedélyezési szabályok Magyarországon

3.3.2. A „zöld” villamos energia átvételének szabályai

3.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

3.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

3.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

3.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák

(ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				

5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

3.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

SEE-REUSE

4. Megújuló energetikai beruházások támogatása tantárgy

6 óra

4.1. A tantárgy tanításának célja

Megismertetni a hallgatókkal a megújuló energetikai beruházások hazai támogatását

4.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

4.3. Témakörök

4.3.1. Megújuló energetikai beruházások hazai támogatásának szabályai

4.3.2. A megújuló energiaforrások felhasználásának támogatása:
KEOP – Környezet és Energia Operatív Program 2007-2013
A Zöld Beruházási Rendszer Energiatakarékossági Alprogram
Új Széchenyi Terv Zöld Beruházási Rendszer Megújuló energiahordozó felhasználását elősegítő, használati meleg víz előállítását és fűtést segítő szolgáló napkollektor-rendszer kiépítése alprogram
A Zöld Beruházási Rendszer Energiatakarékossági Alprogram
Új Széchenyi Terv Zöld Beruházási Rendszer Megújuló energiahordozó felhasználását elősegítő, használati meleg víz előállítását és fűtést segítő szolgáló napkollektor-rendszer kiépítése alprogram
Új Széchenyi Terv – Fűtést korszerűsítés
Környezeti és Energetikai Hatékonysági Operatív Program
KEHOP 2014-2020

4.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

4.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

4.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		

1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

4.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	

3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

4.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A
..... azonosító számú

**A napenergia hasznosítása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

5. Fűtéstechnikai alapismeretek elmélete és gyakorlata tantárgy 32 óra

Elmélet

5.1. A tantárgy tanításának célja

Szakáganként vízellátás-csatornázásban, gázellátásban, központi fűtés, hűtés lég- és klimatechnikában, a rendszereket, rendszerelemeket, és a készülékek szerelési beépítési előírásait alkalmazza és tudja, értelmezi azokat.

5.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

5.3. Témakörök

5.3.1. Épületgépészeti alapfogalmak

SI mértékrendszer alapegységei prefixumok, hosszúság, térfogat stb.

Hőtani alapfogalmak, fajhő, hővezetés, hőátadás hőátbocsátás, hőszugárzás hőszükséglet meghatározása.

Hőmennyiség, hőteljesítmény, hatásfok fogalma, számítása.

Tüzeléstechnikai alapfogalmak, égés feltételei, tüzelőanyag, levegőellátás, égéstermék összetétele.

Nyomás, légköri nyomás, túlnyomás abszolút nyomás, vákuum hidrosztatikai nyomás értelmezése.

Alapvető hőtani számítási feladatok, melegítés, hűtés hőigénye.

Áramlás változó keresztmetszetű vezetékben áramlási sebesség, térfogatáram, tömegáram, folytonossági törvény, statikus, dinamikus nyomás értelmezése.

Alaki és súrlódási ellenállások fogalma, nagyságának meghatározása.

Alapvető áramlástan feladatok keresztmetszet, sebesség, térfogatáram számítása.

5.3.2. Épületgépészeti dokumentációk

Épületgépészeti dokumentációk tervjelképei.

Csőhálózati vezetékek, szerelvények, berendezések, ábrázolása, rajzjeleinek bemutatása szakáganként.

Alaprajz, függőleges csőterv.

Műszaki leírás, költségvetés.

5.3.3. Épületgépészeti rendszerelemek

Szelepek, csapok, tolózárak (feladatuk, fajtái, részei, jelképei, működésük jellemzői, beépítése).

Biztonsági szelepek, szerelvények feladata és működési elve.

Tartályok jellemzői (feladatuk, részeik, csoportosításuk).

Szivattyúzási alapismeretek, szivattyúk szerkezeti kialakítása, szabályozása, szerelése.

Szivattyúk feladata.

Csoportosítása, működési elve.

Az épületgépészetben alkalmazott szivattyúk fajtái.

Hatásfok, munkapont fogalma.

Ventilátorok szerkezeti kialakítása, szabályozása, szerelése.
 Ventilátorok feladata.
 Csoportosítása, működési elve.
 A légtechnikában alkalmazott ventilátorok fajtái.
 Hatásfok, munkapont fogalma.
 Hőtermelő berendezések szerkezeti elemei, csoportosítása tüzelőanyag szerint.
 Levegőellátás, égéstermék elvezetés megoldásai.

5.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

5.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

5.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés			X	
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt		X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték			X	
1.11.	házi feladat	X			

5.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)				Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport	bontás Osztály	keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek					
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X	X	X		
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X	X	X		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	X	X	X		

1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	X	X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X	X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	X	X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		X	X	
2.2.	Leírás készítése		X	X	
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Csőhálózati rajz készítése épületgépészeti rendszerről	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X	X	X	
4.2.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	X	X		
4.3.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		
5.4.	Csoportos versenyjáték		X		

5.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

Gyakorlat

5.7. A tantárgy tanításának célja

Szakáganként vízellátás-csatornázásban, gázellátásban, központi fűtés, hűtés lég- és klimatechnikában, a rendszereket, rendszerelemeket, és a készülékek szerelési beépítési előírásait alkalmazza és tudja, szerelni. Alap épületgépész dokumentációkat és költségvetést tudjon készíteni.

5.8. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

5.9. Témakörök

5.9.1. Épületgépészeti alapfogalmak

Hosszúság, térfogat, felület, keresztmetszet mérési számítási gyakorlat, mérőszalag, tolómérő, mikrométer használata.

Alap épületgépészeti számítások ismerete és a mérőszalag, tolómérő, mikrométer használata.

Hőmérséklet, mérése, mérőeszközök használata.

Adott zárt tér hőszükséglet számítás tantermi gyakorlat.

Hőszükséglet meghatározása számítással és a csövekben keletkezett veszteségek ismerete.

Nyomásmérés mérőeszközei mérési gyakorlat.

Csővezeték ellenállásmérés gyakorlat.

5.9.2. Épületgépészeti dokumentációk

Épületgépészeti tervdokumentációk használata.

Szakáganként gépkönyvek, szabványok, műszaki táblázatok, gyártmány-katalógusok bemutatása műszaki adatok értelmezése.

Épületgépészeti tervdokumentációk tervjeleinek ismerete, műszaki adatok értelmezése, valamint kapcsolási vázlatok készítése szakáganként.

Társasház épületgépészeti terveinek bemutatása, értelmezése.

Egyszerű kapcsolási vázlatok készítése (szakáganként külön kapcsolási vázlat) Pl.: Fűtészerező: álló kazánhoz kapcsolódó szivattyús nyomott fűtési rendszer zárt tágulási tartállyal időjárás követő szabályozás rendszerlemeivel alaprajz és függőleges csőterv.

Gázszerező: előkertés családi ház mérőhely-nyomáscsökkentő szekrény, bekötő és fogyasztói vezeték zárt égésterű falikazán és gáztűzhely gázellátásával, levegőellátás és égéstermék elvezetés tervjelképeivel alaprajz és függőleges csőterv.

Vízszerező: társasház közbenső szintlakás fürdőszoba, konyha berendezéseinek vízellátása, csatornavezetéke, előfalas berendezési tárgyakkal, hideg, és melegvíz főelzáró, mérőhely és szűrő beépítésével.

Hűtőgépszerező: Kamrahűtő berendezés kompresszoros hűtőkör kapcsolás elvi vázlata, a szükséges részegységekkel és biztonsági rendszer elemekkel.

(technikusi szinten mindegyik szakág terve).

Épületgépész szakáganként anyagjegyzéket és költségvetést készít.

Az elkészített kapcsolási vázlatról szakáganként anyagjegyzék készítése, anyagköltség kiszámítása.

Épületgépészeti szerelvények ismerete és beépítésük a hálózatokba.

Munkahelyi dokumentációk (munkalap, karbantartási napló, építési napló, felmérési napló, átadási, üzembe helyezési dokumentációk jegyzőkönyvek) készítése.

Munkahelyi dokumentáció készítése, jegyzőkönyvek kitöltése.

Számítógépes felhasználói ismeretek, épületgépészeti nyomtatványok és jegyzőkönyvek kitöltése.

Internethasználat, épületgépészeti gyártmánykatalógusok keresése, tervezési segédletek használata.

Épületgépészetben használt méretezési és költségvetési programok használata.

Épületgépészetben használt programok kezelésének, használatának bemutatása.

Méretezési programok.

Költségvetést készítő program.

5.9.3. Épületgépészeti rendszerelemek

Szelepek, csapok, tolózárak csatlakozása csővezetékbe, menetes, karimás, és nem oldható kötással.

Biztonsági szelepek, szerelvények beépítése csővezetékbe felszerelése berendezésre.

Szivattyú beépítése, jelleggörbe szerkesztése mérés alapján.

Ventilátorok beépítése, szabályozása.

Különbféle tüzelőanyaggal üzemelő, hőtermelő berendezések elhelyezési előírásai, levegőellátás és égéstermék elvezetés előírásainak bemutatása.

5.10. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem vagy szakmaspecifikus tanműhely vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezet

5.11. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

5.11.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X		
1.2.	elbeszélés		X		
1.3.	megbeszélés		X		
1.4.	szemléltetés		X		
1.5.	projekt		X		

5.11.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)				Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport	bontás	Osztály	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek					
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X	X			

1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.3.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	X	X		
1.4.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X	X		
1.5.	Információk önálló rendszerezése	X	X		
1.6.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	X	X		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.4.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti rajz értelmezése	X	X		
3.2.	Csőhálózati rajz készítése épületgépészeti rendszerről	X	X		
4.	Komplex információk körében				
4.5.	Esemény helyszíni értékelése szóban felkészülés után	X	X		
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		
6.	Gyakorlati munkavégzés körében				
6.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység	X	X		
6.2.	Műveletek gyakorlása	X	X		
6.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		X		
7.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
7.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	X	X		
8.	Vizsgálati tevékenységek körében				
8.1.	Technológiai próbák végzése	X	X		
9.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
9.1.	Szolgáltatási napló vezetése	X			

9.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X	X		
9.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

5.12. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

SEE-REUSE

6. Munkavédelmi alapismeretek elmélete és gyakorlata tantárgy 32 óra

6.1. A tantárgy tanításának célja

A tanuló általános felkészítése az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzésre, a biztonságos munkavállalói magatartáshoz szükséges kompetenciák elsajátíttatása.

Nincsen előtanulmányi követelmény.

6.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

-

6.3. Témakörök

6.3.1. Munkavédelmi alapismeretek

A munkahelyi egészség és biztonság jelentősége

Történeti áttekintés. A szervezett munkavégzésre vonatkozó munkabiztonsági és munkaegészségügyi követelmények, továbbá ennek megvalósítására szolgáló törvénykezési, szervezési, intézményi előírások jelentősége. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés személyi, tárgyi és szervezeti feltételeinek értelmezése.

A munkakörnyezet és a munkavégzés hatása a munkát végző ember egészségére és testi épségére

A munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, a munkakörülmények hatásai, a munkavégzésből eredő megterhelések, munkakörnyezet kóroki tényezők.

A megelőzés fontossága és lehetőségei

A munkavállalók egészségének, munkavégző képességének megóvása és a munkakörülmények humanizálása érdekében szükséges előírások jelentősége a munkabalesetek és a foglalkozással összefüggő megbetegedések megelőzésének érdekében. A műszaki megelőzés, zárt technológia, a biztonsági berendezések, egyéni védőeszközök és szervezési intézkedések fogalma, fajtái és rendeltetésük.

Munkavédelem, mint komplex fogalom (munkabiztonság-munkaegészségügy)

Veszélyes és ártalmas termelési tényezők

A munkavédelem fogalomrendszere, források

A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII törvény fogalom meghatározásai.

6.3.2. Munkahelyek kialakítása

Munkahelyek kialakításának általános szabályai

A létesítés általános követelményei, a hatásos védelem módjai, prioritások.

Szociális létesítmények

Öltözőhelyiségek, pihenőhelyek, tisztálkodó- és mellékhelyiségek biztosítása, megfelelése.

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, jelölések

Közlekedési útvonalak, menekülési utak, helyiségek padlózata, ajtók és kapuk, lépcsők, veszélyes területek, akadálymentes közlekedés, jelölések.

Alapvető feladatok a tüzmelőzés érdekében

Tüzmelőzés, tervezés, létesítés, üzemeltetés, karbantartás, javítás és felülvizsgálat.

Tűzoltó készülékek, tűzoltó technika, beépített tűzjelző berendezés vagy tűzoltó

berendezések. Tűzjelzés adása, fogadása, tűzjelző vagy tűzoltó központok, valamint távfelügyelet.

Termékfelelősség, forgalomba hozatal kritériumai.

Anyagmozgatás

Anyagmozgatás a munkahelyeken. Kézi és gépi anyagmozgatás fajtái. A kézi anyagmozgatás szabályai, hátsérülések megelőzése.

Raktározás

Áruk fajtái, raktározás típusai.

Munkahelyi rend és hulladékkezelés

Jelzések, feliratok, biztonsági szín-és alakjelek. Hulladékgazdálkodás, környezetvédelem célja, eszközei.

6.3.3. Munkavégzés személyi feltételei

A munkavégzés személyi feltételei: jogszerű foglalkoztatás, munkaköri alkalmasság orvosi vizsgálata, foglalkoztatási tilalmak, szakmai ismeretek, munkavédelmi ismeretek.

A munkavégzés alapvető szervezési feltételei: egyedül végzett munka tilalma, irányítás szükségessége. Egyéni védőeszközök juttatásának szabályai.

6.3.4. Munkaeszközök biztonsága

Munkaeszközök halmazai

Szerszám, készülék, gép, berendezés fogalom meghatározása.

Munkaeszközök dokumentációi

Munkaeszköz üzembe helyezésének, használatba vételének dokumentációs követelményei és a munkaeszközre (mint termékre) meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozat, valamint a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentumok.

Munkaeszközök veszélyessége, eljárások

Biztonságtechnika alapelvei, veszélyforrások típusai, megbízhatóság, meghibásodás, biztonság. A biztonságtechnika jellemzői, kialakítás követelményei. Veszélyes munkaeszközök, üzembe helyezési eljárás.

Munkaeszközök üzemeltetésének, használatának feltételei

Feltétlenül és feltételesen ható biztonságtechnika, konstrukciós, üzemviteli és emberi tényezők szerepe. Általános üzemeltetési követelmények. Kezelőelemek, védőberendezések kialakítása, a biztonságos működés ellenőrzése, ergonómiai követelmények.

6.3.5. Munkakörnyezeti hatások

Veszélyforrások, veszélyek a munkahelyeken (pl. zaj, rezgés, veszélyes anyagok és keverékek, stressz).

Fizikai, biológiai és kémiai hatások a dolgozókra, főbb veszélyforrások, valamint a veszélyforrások felismerésének módszerei és a védekezés lehetőségei.

A stressz, munkahelyi stressz fogalma és az ellene való védekezés jelentősége a munkahelyen.

A kockázat fogalma, felmérése és kezelése

A kockázatok azonosításának, értékelésének és kezelésének célja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeinek biztosításában, a munkahelyi balesetek és foglalkozási megbetegedések megelőzésben. A munkavállalók részvételének jelentősége.

6.3.6. Munkavédelmi jogi ismeretek

A munkavédelem szabályrendszere, jogok és kötelezettségek

Az Alaptörvényben biztosított jogok az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételekhez, a testi és lelki egészségének megőrzéséhez. A Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvényben meghatározottak szerint a munkavédelem alapvető szabályai, a követelmények normarendszere és az érintett szereplők (állam, munkáltatók, munkavállalók) főbb feladatai. A kémiai biztonságról szóló 2000. évi XXV. törvény, illetve a Kormány, az ágazati miniszterek rendeleteinek szabályozási területei a további részletes követelményekről. A szabványok, illetve a munkáltatók helyi előírásainak szerepe.

Munkavédelmi feladatok a munkahelyeken

A munkáltatók alapvető feladatai az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkakörülmények biztosítása érdekében. Tervezés, létesítés, üzemeltetés. Munkavállalók feladatai a munkavégzés során.

Munkavédelmi szakemberek feladatai a munkahelyeken

Munkabiztonsági és munkaegészségügyi szaktevékenység keretében ellátandó feladatok. Foglalkozás-egészségügyi feladatok.

Balesetek és foglalkozási megbetegedések

Balesetek és munkabalesetek, valamint a foglalkozási megbetegedések fogalma. Feladatok munkabaleset esetén. A kivizsgálás, mint a megelőzés eszköze.

Munkavédelmi érdekképviselő a munkahelyen

A munkavállalók munkavédelmi érdekképviselőtének jelentősége és lehetőségei. A választott képviselők szerepe, feladatai, jogai.

6.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem

6.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

7.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)				Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport	bontás Osztály	keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek					
1.1.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok					
2.1.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	x	x		A tanult (vagy egy választott) szakma szabályainak veszélyei, ártalmai	

7.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			x	Szakkönyvek, munkavédelmi tárgyú jogszabályok
1.2.	megbeszélés		x		Munkabaleset, foglalkozási megbetegedés elemzése
1.3.	szemléltetés			x	Oktatófilmek
1.4.	házi feladat	x			
1.5.	teszt	x			

6.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

7. A napkollektor rendszerek kiépítésének, üzemeltetésének elmélete és gyakorlata

128 óra

7.1. A tantárgy tanításának célja

A különböző hőtermelő berendezések fajtáinak, felépítésének, működésének, beüzemelésének, kiválasztásának megismerése.

A fűtési rendszerek fajtáinak, méretezési alapjainak megismerése. A megújuló energiahasznosító berendezések fajtáinak, alkalmazásának megismerése.

7.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

7.3. Témakörök

7.3.1. Hőtermelő berendezések

Fosszilis alapú hőigény optimalizálása.

Optimális hőtermelő és fűtési rendszer meghatározása.

Hőtermelő berendezések kiválasztása.

Hőleadók elhelyezése, hőmérséklet és légeloszlás a fűtött térben.

Használati melegvíz termelés.

A főbb részegységek kiválasztása katalógusadatok alapján.

Fosszilis energiahordozón alapuló hőtermelő berendezések jellemző kialakítása.

Lehetséges energiahordozók ismerete, elemzése.

Égéselmélet, égéshő, kazánhatásfok.

Égéslevegő szükséglet, ellátás biztosítása.

Égéstermék elvezetés, kéménymegoldások.

Természetes és mesterséges huzat biztosítása, mérése, veszélyei.

Nyitott és zárt égésterű rendszerek.

Kondenzációs technika.

Szekunder közvetítő közegek, víz, levegő.

Szilárd tüzelőanyag alapú hőtermelők, közvetlen, hőtárolós, közvetítő közeges.

Folyékony (olaj) tüzelőanyag alapú hőtermelők, ellátás, égőfej megoldások.

Gáz (PB, földgáz,) üzemű hőtermelők, ellátás, égőfej megoldások.

Hőtermelő berendezések szabályozása.

Hőtermelők tápvíz-kezelése és ellátása.

Megújuló energiát hasznosító hőtermelő berendezések.

Biomassza alapú hőtermelő berendezések.

Biomassza termelés, tárolás, adagolás, biogáz.

Hő visszanyerés.

Veszteség és hulladék hő hasznosítás.

Égéstermék hő hasznosítása, hőcserélők.

Nyomás- és tömörségi próba, szivárgásellenőrzések.

Hőtermelő berendezések általános beüzemelési és üzemeltetési feltételei.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

A hőtermelő berendezések, szabályzó elemek és rendszerek programozása.

Finom-beszabályozások, ellenőrző mérések elvégzése, dokumentálása.

A tervezett, kötelező és hatósági mérések elvégzése.

Próbaüzem, kezelőszemélyzet oktatása, a teljes átadási dokumentáció összeállítása, az elkészült berendezés átadása.

7.3.2. Fűtési rendszerek

A helyiségfűtések története.

A fűtés folyamata, természetes hőnyereség, hőveszteség számítás.

Fűtési igények meghatározása, épületfizikai és rendszertechnikai optimalizálása.

Veszteség-hő-források, hőforrások, hő visszanyerési lehetőségek feltárása.

Mono-, bi- és multivalens-hőközpontok kialakítása.

Lehetséges rendszertechnikai megoldások, kapcsolások.

Jellemző fűtésteknikai és használati-melegvíz készítési alkalmazások.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

Primer és szekunder rendszerek feltöltése, nyomáspróbája, átmosása, légtelenítése.

Primer és szekunder körök beüzemelhetőségi, beszabályozhatósági feltételeinek ellenőrzése.

Kapcsolódó hálózatok, rendszerelemek megfelelőség ellenőrzése, beüzemelése, beszabályozása.

7.3.3. Napkollektorok, napelemek

Megújuló energia alapú hőforrások igénybevételének optimalizálása.

Közvetlen napsugárzás hatása, méretezése, szabályozása.

Napkollektorok technikai megoldásai, telepítés, rendszerbe illesztés.

Napelemek, szolár-cellák, tárolás, átalakítás, hasznosítás.

Közvetlen fűtés.

Tárolós fűtés.

7.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

7.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

7.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	mégbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

7.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			

5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

7.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

SEE-REUSÉ

8. Elektrotechnikai alapismeretek, villamos munkavédelem elmélete és gyakorlata tantárgy

64 óra

Elmélet

8.1. A tantárgy tanításának célja

Az épületgépészetben használt elektromos hálózatok, berendezések, villamos gépek, érintésvédelmi módok felépítésének, működésének, beüzemelésének, javításának megismerése.

8.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

8.3. Témakörök

8.3.1. Elektrotechnika alapjai

Az elektrotechnika alapfogalmai.
Elektromos jelenségek és azok okai.
A villamos töltés.
A villamos feszültség.
A villamos áram.
Villamos áram hatásai.
Áramfajták.
Villamos áramkör.

8.3.2. Egyenáramú körök és hálózatok

Villamos áramkör felépítése.
Vezetők ellenállása.
Ohm törvény
Ellenállások hőmérsékletfüggése.
Ellenállások kiviteli formái.
Villamos munka.
Villamos teljesítmény.
Ellenállások soros-, párhuzamos-, és vegyes kapcsolásai.
Áramosztó kapcsolások.
Feszültségosztó kapcsolások.

8.3.3. Váltakozó áram alapfogalmai, -körök, -hálózatok

A váltakozó áram jellemzői.
Villamos fogyasztók viselkedése váltakozó áramú körökben.
Fázistolás.
Látszólagos teljesítmény.
Hatásos teljesítmény.
Meddő teljesítmény.
Háromfázisú hálózatok.
Érintésvédelmi kapcsolások.

8.3.4. Villamos forgógépek

Mágnesesség.
Forgó mágneses tér.

Transzformátorok és üzemállapotai.
 Forgógépek felépítése.
 Aszinkronmotorok és üzemállapotai.
 Egyenáramú forgógépek.
 Szinkrongépek.
 Léptetőmotor.
 Villamos gépek karbantartása és vizsgálata.

8.3.5. Elektronika

Villamos hálózatok és villamos jelek.
 Félvezető diódák működése.
 Tranzisztorok típusai (bipoláris, unipoláris), működése.
 Erősáramú félvezető eszközök (tirisztor, Diac, Triac, UJT).
 Erősítő áramkörök.
 Műveleti erősítők alapkapcsolásai, alkalmazási lehetőségei.
 Optoelektronika.
 Tápegységek, stabilizált tápegységek.
 Impulzustechnikai áramkörök.
 Logikai áramkörök alapjai.
 Logikai algebra szabályai, tételei, logikai függvények.
 Logikai alapáramkörök.
 Digitális jelfeldolgozó áramkörök.
 Analóg-digitális és digitális-analóg átalakítók.
 Memóriák (RAM, ROM, PROM, újraprogramozható ROM-ok).
 Mikroszámítógépek, mikroprocesszorok.
 Programozható logikai vezérlők (PLC).

8.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

8.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

8.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek (ajánlás)

Sor- szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csopor t	osztály	
1.1	magyarázat	X	X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X		
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X	X	
1.8.	kooperatív tanulás		X	X	
1.9.	szimuláció	X	X	X	
1.10.	szerepjáték			X	
1.11.	házi feladat	X			

8.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	X		X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel	X	X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X			
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	X	X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Elektromos kapcsolási rajz értelmezése	X			
3.2.	Elektromos kapcsolási rajz készítése leírásból	X			
3.3.	Elektromos kapcsolási rajz kiegészítés	X			
3.4.	Elektromos kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X		

4.	Csoportos munkaformák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

Gyakorlat

8.6. A tantárgy tanításának célja

Az épületgépészetben használt elektromos hálózatok, berendezések, villamos gépek, érintésvédelmi módok felépítésének, működésének, beüzemelésének, javításának gyakorlatban való megismerése.

8.7. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

8.8. Témakörök

8.8.1. Villamos gyakorlat

Bekötések, huzalozások készítése.
 Villamos kötések készítése.
 Elektromos kábelek nyomvonalának kialakítása.
 Kábelek szerelése.
 Villamos szerelvények beépítése, bekötése.
 Túláram-, túlfeszültség védelmi kapcsolások kialakítása.
 Érintésvédelmi kapcsolások kialakítása.
 Elektromos hibák feltárása, javítása.

8.8.2. Elektronikai gyakorlat

Gyártási és technológiai rajzok dokumentumai.
 Méréstechnikai alapok.
 Elektrotechnika alapjai, villamos alapfogalmak.
 Erősítő áramkörök, alapkapsolások, erősítő jellemzők, erősítők fajtái.
 Elektronikai alapáramkörök.
 Kombinációs logikai hálózatok.
 Szekvenciális logikai hálózatok.
 A villamos kapcsolási rajzok és utasítások alapján összeállítja az áramköröket.
 Az elkészült áramköröket beüzemeli, beállítja, behangolja és elvégzi a szükséges méréseket.
 A kész áramkörökben hibajavítást végez.
 A kapcsolási rajzok alapján műszeres hibakeresést végez és a hiba megállapítása után, elvégzi a szükséges alkatrészcserét.

8.8.3. Villamos mérések

Méréstechnikai alapismeretek.
 Elektromechanikus mérőműszerek.

Elektronikus mérőműszerek.
 Villamos mérések végzése.
 Áramfelvétel mérése.
 Teljesítményfelvétel mérése.
 Érintésvédelmi mérések.
 Dokumentációk készítése a mérésekről.

8.9. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem vagy szakmaspecifikus tanműhely vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezet

8.10. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

8.10.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat	X	X		
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X		
1.4.	megbeszélés	X	X		
1.5.	vita		X		
1.6.	szemléltetés		X		
1.7.	projekt		X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X		
1.10.	szerepjáték		X		
1.11.	házi feladat	X			

8.10.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X		
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása		X		

	jegyzeteléssel				
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X		
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása	X	X		
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése	X	X		
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése		X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre			X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása			X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban	X	X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Elektromos kapcsolási rajz értelmezése	X			
3.2.	Elektromos kapcsolási rajz értelmezése rajz készítése leírásból	X	X		
3.3.	Elektromos kapcsolási rajz értelmezése rajz elemzés, hibakeresés	X	X		
4.	Csoportos munkafomák körében				
4.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
4.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
4.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		
4.4.	Csoportos versenyjáték		X		
5.	Gyakorlati munkavégzés körében				
5.1.	Áruterelő szakmai munkatevékenység	X	X		
5.2.	Műveletek gyakorlása	X	X		
5.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján	X	X		
6.	Üzemeltetési tevékenységek körében				
6.1.	Géprendszer megfigyelése adott szempontok alapján	X	X		
6.2.	Feladattal vezetett szerkezetelemzés	X	X		
6.3.	Üzemelési hibák szimulálása és	X	X		

	megfigyelése				
6.4.	Adatgyűjtés géprendszer üzemeléséről	X	X		
7.	Vizsgálati tevékenységek körében				
7.1.	Technológiai próbák végzése	X	X		
8.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
8.1.	Részvétel az ügyfélfogadáson, esetmegfigyelés	X	X		
8.2.	Szolgáltatási napló vezetése	X			
8.3.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	X			
8.4.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	X			

8.11. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

9. A napelem rendszerek kiépítésének, üzemeltetésének elmélete és gyakorlata **16 óra**

9.1. A tantárgy tanításának célja

A megújuló energiaforrások tantárgy tanításának célja, hogy formálja a tanulók környezettudatos gondolkodásmódját. A tantárgy a tanulók elméleti és gyakorlati ismereteit hivatott fejleszteni, megismertetve őket a használatos munkafogások szakszerű, magabiztos, biztonságos elvégzésének módjával a különféle szerelési helyzetekben.

9.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

9.3. Témakörök

9.3.1. Napelemes rendszerek tervezési feladatai, dokumentációi

A tervdokumentáció ellenőrzése.

Kapcsolási rajz.

Dokumentációk:

Garanciák

Garancia villamos eszközökre

Minősítések

Villámvédelemmel kapcsolatos fontosabb szabványok.

A háztartási méretű kiserőművek (HMKE 50 KW) engedélyezése.

A szerelő felelőssége általában.

A szerelő felelőssége és magatartása javítások esetén.

Csatlakozási igény bejelentésének tartalmi elemei.

Közcélú hálózatra való csatlakozás.

A villamos energia elszámolásának menete.

9.3.2. Mechanikai szerelés

Tennivalók a szerelés megkezdése előtt.

Előkészítés – szállítás – anyagmozgatás.

Kicsomagolás, a gyári csomagolás ellenőrzése.

Szerszámok összekészítése, ellenőrzése.

Szerelés optimális idejének megválasztása.

A napelemek ellenőrzése.

Mérőműszerek előkészítése, ellenőrzése.

A szerelési hely ellenőrzése.

A szerelési megoldások kiválasztása:

Épületre szerelés,

A hóhatár jelentősége,

Szerelések sátoztetőre,

Egyéb borítású sátoztető,

Fémlemezzel borított tetők,

Lapostetőre szerelés,

Oszlopra szerelés. Egyedi szerelések oszlopállványra,
 Csoportos napelemek szerelése talajon fekvő állványra,
 Különleges szerelési technikák,
 Az alkalmazott szerelőanyagok.
 Tennivalók a szerelés befejeztével.

9.3.3. Villamos szerelés

Sziget üzemmód.

A váltakozó áramú rendszerek.

Hálózathoz csatolt rendszerek jogi és műszaki kérdései.

Kábelezések kialakítása.

Csatlakozók, dugaszoló aljzatok szerelése.

I-U jelleggörbe.

Napelem rendszerek villamos mérőeszközei (sugárzásmérő).

Szigetüzemű rendszerek villamos szerelése.

Akkumulátorok főbb jellemzői.

Az MPPT üzemmód.

Inverterek főbb jellemzői.

Hálózatra tápláló napelemes kiserőmű.

Napelemes rendszerek villámvédelmének kialakítása.

Napelemes rendszerek beüzemelése.

Hasznos tanácsok a felhasználók részére.

Gondozás, karbantartás.

Létesítménybiztonsági szempontok.

Hulladékkezelés, veszélyes anyagok.

9.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem vagy szakmaspecifikus tanműhely vagy szakmaspecifikus gazdálkodó szervezet

9.4.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos oktatási módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat			X	-
1.2.	kiselőadás	X			-
1.3.	vita		X		-
1.4.	szemléltetés			X	-
1.5.	projekt	X			-
1.6.	kooperatív tanulás		X		-
1.7.	házi feladat			X	-

9.4.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)	Alkalmazandó eszközök és felszerelések

		Egyéni	Csoport - bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	x			-
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		x		-
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel			x	-
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása			x	-
1.6.	Információk önálló rendszerezése			x	-
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése			x	-
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre			x	-
2.2.	Tesztfeladat megoldása			x	-
2.3.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel		x		-
2.4.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		x		-
2.5.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban		x		-
3.	Csoportos munkafarmák körében				
3.1.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		x		-
3.2.	Csoportos helyzetgyakorlat		x		-
3.3.	Csoportos versenyjáték		x		-
4.	Gyakorlati munkavégzés körében				
4.1.	Ártermelő szakmai munkatevékenység		x		-
4.2.	Műveletek gyakorlása	x			-
4.3.	Munkamegfigyelés adott szempontok alapján		x		-
5.	Szolgáltatási tevékenységek körében				
5.1.	Szolgáltatási napló vezetése	x			-
5.2.	Önálló szakmai munkavégzés felügyelet mellett	x			-
5.3.	Önálló szakmai munkavégzés közvetlen irányítással	x			-

9.5. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

SEE-REUSE

A
..... azonosító számú

**A hőszivattyú rendszerek kiépítése, üzemeltetése, a
szélenergia hasznosítása, a biomassa hasznosítása
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

10. Földhő hasznosítás elmélete és gyakorlata tantárgy

32 óra

10.1. A tantárgy tanításának célja

A különböző hőtermelő berendezések fajtáinak, felépítésének, működésének, beüzemelésének, kiválasztásának megismerése.

A fűtési rendszerek fajtáinak, méretezési alapjainak megismerése. A megújuló energiahasznosító berendezések fajtáinak, alkalmazásának megismerése.

10.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

10.3. Témakörök

10.3.1. Hőtermelő berendezések

Optimális hőtermelő és fűtési rendszer meghatározása.

Hőtermelő berendezések kiválasztása, elsődleges és kisegítő hőtermelő.

Hőleadók elhelyezése, hőmérséklet és légheloszlás a fűtött térben.

Fűtés, és használati melegvíz termelés.

A főbb részegységek kiválasztása katalógusadatok alapján.

Geotermikus potenciál meghatározása.

A berendezés COP értékének ismeretében a rendszer megtérülés meghatározása

Primer hőfelvevő közegek.

Szekunder közvetítő közegek, víz, levegő.

Hőtermelő berendezések szabályozása.

Hőtermelők tápvíz-kezelése és ellátása.

Hő visszanyerés, hő visszatermelés.

Veszteség és hulladék hő hasznosítás.

Nyomás- és tömörségi próba, szivárgás ellenőrzések.

Hőtermelő berendezések általános beüzemelési és üzemeltetési feltételei.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

A berendezések, szabályzó elemek és rendszerek programozás, dokumentálása.

A tervezett, mérések elvégzése.

Próbaüzem, kezelőszemélyzet oktatása, a teljes átadási dokumentáció összeállítása, az elkészült berendezés átadása.

10.3.2. Fűtési hűtési és meleg víz termelési rendszerek

A helyiségfűtések története.

A fűtés folyamata, természetes hőnyereség, hőveszteség számítás.

Fűtési igények meghatározása, épületfizikai és rendszertechnikai optimalizálása.

Veszteség-hő-források, hőforrások, hő visszanyerési lehetőségek feltárása.

Lehetséges rendszertechnikai megoldások, kapcsolások.

Jellemző fűtéstechnikai és használati-melegvíz készítési alkalmazások.

Kivitelezésnél használt anyagok és technológiák.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

Primer és szekunder rendszerek feltöltése, nyomáspróbája, átmosása, légtelenítése.
Primer és szekunder körök beüzemelhetőségi, beszabályozhatósági feltételeinek ellenőrzése.
Kapcsolódó hálózatok, rendszerelemek megfelelőség ellenőrzése, beüzemelése, beszabályozása.

10.3.3. Hőszivattyúk

Hőszivattyúzás alapelvei.

A hőszivattyú működési elve.

A kompresszoros hőszivattyú részei.

A hőszivattyú berendezések általános csoportosítása, primer-szekunder közvetítő közegek.

A hőszivattyús rendszerek felépítése.

Hőszivattyú berendezés COP (coefficient of performance) értéke értelmezése.

A pillanatnyi COP és a COP éves közötti különbség, rendszer COP.

Talajhő hasznosító hőszivattyús rendszerek.

A rendszerek jellemző alkotóelemei.

A talaj hőfokgradiense, hőkapacitása.

Felszíni és talajvíz kollektorok.

Felszíni és talajvizek hőtechnikai jellemzői.

Az alkalmazott készülékek, berendezések.

Nyitott rendszerű hőgyűjtő (kút kapacitás és kútvízhőmérséklet).

A víz elvezetése, elrendezési vázlatok.

A zárt hurkos rendszerek létesítésének főbb sajátossága.

A primer kör méretezése, jellemző kialakítása.

A vízszintes (horizontális), felszínközeli földkollektor rendszer.

Direkt és közvetítő közegeges talajszondák.

Talajhős hőszivattyúk gazdaságossága, üzemviteli, alkalmazási jellemzői.

Környezeti levegő hőjét hasznosító hőszivattyús rendszerek.

A rendszerek jellemző alkotóelemei.

A környezeti levegő, mint hőforrás, alkalmazási korlátok.

Jellemző alkalmazások (fűtés-hűtés-használati melegvíz).

Az alkalmazott készülékek, berendezések.

Egyéb követelmények.

Levegős hőszivattyúk gazdaságossága, üzemviteli, alkalmazási jellemzői.

Helyszíni hűtőköri szerelést igénylő (levegő-levegő, levegő-víz) berendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése.

Kompakt (víz-víz, levegő-víz) hőszivattyús berendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése.

10.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

10.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

10.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor- szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csopor t	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

10.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csopor- t- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	

2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

10.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

11. Termásvíz hasznosítás elmélete és gyakorlata tantárgy 32 óra

11.1. A tantárgy tanításának célja

A különböző hőtermelő berendezések fajtáinak, felépítésének, működésének, beüzemelésének, kiválasztásának megismerése.

A fűtési rendszerek fajtáinak, méretezési alapjainak megismerése. A megújuló energiahasznosító berendezések fajtáinak, alkalmazásának megismerése.

11.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

11.3. Témakörök

11.3.1. Hőtermelő berendezések

Optimális hőtermelő és fűtési rendszer meghatározása.

Hőtermelő berendezések kiválasztása, elsődleges és kiegészítő hőtermelő.

Hőleadók elhelyezése, hőmérséklet és légeloszlás a fűtött térben.

Fűtés, és használati melegvíz termelés.

A főbb részegységek kiválasztása katalógusadatok alapján.

Geotermikus potenciál meghatározása.

A berendezés COP értékének ismeretében a rendszer megtérülés meghatározása

Primer hőfelvevő közegek.

Szekunder közvetítő közegek, víz, levegő.

Hőtermelő berendezések szabályozása.

Hőtermelők tápvíz-kezelése és ellátása.

Termásvizek összetétele, összetétel szerinti kezelési igény, ásványi anyag leválasztás

Hő visszanyerés, hő visszatermelés.

Hőszennyezés fogalma

Veszteség és hulladék hő hasznosítás.

Nyomás- és tömörségi próba, szivárgás ellenőrzések.

Hőtermelő berendezések általános beüzemelési és üzemeltetési feltételei.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

A berendezések, szabályzó elemek és rendszerek programozás, dokumentálása.

A tervezett, mérések elvégzése.

Próbaüzem, kezelőszemélyzet oktatása, a teljes átadási dokumentáció összeállítása, az elkészült berendezés átadása.

11.3.2. Fűtési és meleg víz termelési rendszerek

A helyiségfűtések története.

A fűtés folyamata, természetes hőnyereség, hőveszteség számítás.

Fűtési igények meghatározása, épületfizikai és rendszertechnikai optimalizálása.

Veszteség-hő-források, hőforrások, hő visszanyerési lehetőségek feltárása.

Mono-, bi- és multivalens-hőközpontok kialakítása.

Lehetséges rendszertechnikai megoldások, kapcsolások.

Jellemző fűtéstechnikai és használati-melegvíz készítési alkalmazások.
 Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.
 Primer és szekunder rendszerek feltöltése, nyomáspróbája, átmosása, légtelenítése.
 Primer és szekunder körök beüzemelhetőségi, beszabályozhatósági feltételeinek ellenőrzése.
 Kapcsolódó hálózatok, rendszerelemek megfelelőség ellenőrzése, beüzemelése, beszabályozása.

11.3.3. Hőszivattyúk

Hőszivattyúzás alapelvei.
 A hőszivattyú működési elve.
 A hőszivattyú berendezések általános csoportosítása,
 A hőszivattyús rendszerek felépítése.
 Hőszivattyú berendezés COP (coefficient of performance) értéke értelmezése.
 A termálvíz hőfokgradiense, hőkapacitása.
 Felszíni és talajvíz kollektorok.
 Felszíni és talajvizek hőtechnikai jellemzői.
 A rendszerek jellemző alkotóelemei.
 Az alkalmazott készülékek, berendezések.
 A rendszerek jellemző alkotóelemei.
 Jellemző alkalmazások (fűtés-hűtés-használati melegvíz).
 Az alkalmazott készülékek, berendezések.
 Egyéb követelmények.
 Felszíni és talajvizes hőszivattyúk gazdaságossága, üzemviteli, alkalmazási jellemzői.
 Kompakt (víz-víz, levegő-víz) hőszivattyús berendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése.

11.4. *A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)*

Tanterem, szaktanterem

11.5. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)*

11.5.1. *A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)*

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	

1.11.	házi feladat	X			
-------	--------------	---	--	--	--

11.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				

4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

11.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

12. Felszín közeli földhő hasznosítás elmélete és gyakorlata tantárgy

64 óra

12.1. A tantárgy tanításának célja

A különböző hőtermelő berendezések fajtáinak, felépítésének, működésének, beüzemelésének, kiválasztásának megismerése.

A fűtési rendszerek fajtáinak, méretezési alapjainak megismerése. A megújuló energiahasznosító berendezések fajtáinak, alkalmazásának megismerése.

12.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

12.3. Témakörök

12.3.1. Hőtermelő berendezések

Optimális hőtermelő és fűtési rendszer meghatározása.

Hőtermelő berendezések kiválasztása, elsődleges és kiegészítő hőtermelő.

Hőleadók elhelyezése, hőmérséklet és légeloszlás a fűtött térben.

Hőfelvevő rendszer helyigényének meghatározása

Fűtés, hűtés és használati melegvíz termelés.

A főbb részegységek kiválasztása katalógusadatok alapján.

A berendezés COP értékének ismeretében a rendszer megtérülés meghatározása

Primer hőfelvevő közegek.

Szekunder közvetítő közegek, víz, levegő.

Hőtermelő berendezések szabályozása.

Hőtermelők tápvíz-kezelése és ellátása.

Hő visszanyerés, hő visszatermelés.

Veszteség és hulladék hő hasznosítás.

Nyomás- és tömörségi próba, szivárgás ellenőrzések.

Hőtermelő berendezések általános beüzemelési és üzemeltetési feltételei.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

A berendezések, szabályzó elemek és rendszerek programozás, dokumentálása.

A tervezett, mérések elvégzése.

Próbaüzem, kezelőszemélyzet oktatása, a teljes átadási dokumentáció összeállítása, az elkészült berendezés átadása.

12.3.2. Fűtési rendszerek

A helyiségfűtések története.

A fűtés folyamata, természetes hőnyereség, hőveszteség számítás.

Fűtési igények meghatározása, épületfizikai és rendszertechnikai optimalizálása.

Veszteség-hő-források, hőforrások, hő visszanyerési lehetőségek feltárása.

Lehetséges rendszertechnikai megoldások, kapcsolások.

Jellemző fűtéstechnikai és használati-melegvíz készítési alkalmazások.

Készre szerelések, nyomáspróbák ellenőrzése.

Primer és szekunder rendszerek feltöltése, nyomáspróbája, atmoszája, légtelenítése.

Primer és szekunder körök beüzemelhetőségi, beszabályozhatósági feltételeinek ellenőrzése.

Kapcsolódó hálózatok, rendszerelemek megfelelőség ellenőrzése, beüzemelése, beszabályozása.

12.3.3. Hőszivattyúk

Hőszivattyúzás alapelvei.

A hőszivattyú működési elve.

A kompresszoros hőszivattyú részei.

A hőszivattyú berendezések általános csoportosítása, primer-szekunder közvetítő közegek.

A hőszivattyús rendszerek felépítése.

Hőszivattyú berendezés COP (coefficient of performance) értéke értelmezése.

A pillanatnyi COP és a COPéves közötti különbség, rendszer COP.

Talajhő hasznosító hőszivattyús rendszerek.

A rendszerek jellemző alkotóelemei.

Hőfelvevő rendszer helyigényének meghatározása

helyszín alapján az optimális technológia meghatározása

A talaj hőfokgradiense, hőkapacitása.

Felszíni és talajvizek hőtechnikai jellemzői.

Az alkalmazott készülékek, berendezések.

Nyitott rendszerű hőgyűjtő (kút kapacitás és kútvíz hőmérséklet).

A zárt hurkos rendszerek létesítésének főbb sajátossága.

A primer kör méretezése, jellemző kialakítása.

A vízszintes (horizontális), felszínközeli földkollektor rendszer.

Direkt és közvetítő közegek talajszondák.

Talajhős hőszivattyúk gazdaságossága, üzemviteli, alkalmazási jellemzői.

A rendszerek jellemző alkotóelemei.

Jellemző alkalmazások (fűtés-hűtés-használati melegvíz).

Az alkalmazott készülékek, berendezések.

Egyéb követelmények.

Helyszíni hűtőköri szerelést igénylő (levegő-levegő, levegő-víz) berendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése.

Kompakt (víz-víz, levegő-víz) hőszivattyús berendezések telepítése, üzembe helyezése és üzemeltetése.

12.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

12.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

12.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	

1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

12.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor- szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport- bontás	Osztály- keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése	X	X		

	szóban				
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

12.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

13. A szélenergia felhasználási területeinek és a szélenergiát hasznosító berendezések elmélete és gyakorlata tantárgy

128 óra

13.1. A tantárgy tanításának célja

A megújuló szélenergiát hasznosító berendezések fajtáinak, alkalmazásának, telepítésének megismerése.

13.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

13.3. Témakörök

13.3.1. A szél tulajdonságai

- A szél iránya.
- A szél sebessége.
- A szél változása a magassággal.
- A szél energiatartalma.

13.3.2. A szélenergia hasznosítása

- Szélenergiát hasznosító berendezések.
- A szélenergia felhasználási területei.

13.3.3. Szélenergiát hasznosító berendezések telepítésének szempontjai.

- Meteorológiai szempontok.
- Műszaki szempontok.
- Környezetvédelmi és jogi szempontok.

13.3.4. Szélerőgépek telepítésének folyamata

- Helyszín kiválasztása.
- Talajmunkálatok végzése.
- A talapzat (vasalt tartószerkezet), és kihorgonyzók zsaluzása.
- Vasalat, talapzat és a kihorgonyzók betonozása.
- A szélerőgép talajon történő összeszerelése.
- Bedaruzás, rögzítés.
- Vízszivattyú bekötése.
- Teljes beüzemelés.
- Tereprendezés.
- Karbantartás.
- Felszámolás.

13.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

13.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

13.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

13.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű		X	X	

	kérdésekre				
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

13.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

14. A szilárd biomassza felhasználási lehetőségeinek, módszereinek és a biogáz üzem létesítésének, működtetésének elmélete és gyakorlata

128 óra

14.1. A tantárgy tanításának célja

A biomassza energetikai hasznosítása: alapanyagainak, felhasználási lehetőségeinek, alkalmazásának megismerése.

14.2. Kapcsolódó közismereti, szakmai tartalmak

A tantárgy az adott évfolyamba lépés feltételeiként megjelölt közismereti és szakmai tartalmakra épül.

14.3. Témakörök

14.3.1. A biomassza fogalma, képződésének folyamata

A biomassza fogalma.
Elsődleges biomassza.
Másodlagos biomassza.
Harmadlagos biomassza.

14.3.2. A biomassza hasznosítási lehetőségei

Élelmiszer és takarmány előállítás.
Talajerő gazdálkodás.
Ipari hasznosítás.
Energetikai célú hasznosítás.

14.3.3. Energetikai célokra hasznosítható biomasszaféleségek

Energetikai célra termesztett növények.
Mezőgazdasági melléktermékek, hulladékok.
Erdőgazdálkodási és fafeldolgozási melléktermékek, hulladékok.
Egyéb melléktermékek, hulladékok.

14.3.4. Energetikai célra hasznosítható biomassza mennyisége Magyarországon

Tüzelési célú biomassza.
Biomotor hajtóanyag előállítása.
Biogáz előállítása.

14.3.5. Szilárd halmazállapotú biomassza

Szilárd biotüzelőanyagok hasznosítása.
Szilárd biotüzelőanyagok tüzeléstechnikai jellemzői.
Biotüzelőanyagok előkészítése.
A tüzelés berendezései.

14.3.6. Biogáz üzem létesítése, működtetése

A bioüzemanyagok jellemzői.
A biodízel előállítása és felhasználási lehetőségei.
A bioetanol előállítása és felhasználási lehetőségei.

14.3.7. Biogáz

- A biogáz jellemzői.
- A biogáz felhasználása.
- A biogáz keletkezésének folyamata.
- A biogáz hasznosítás technológiai eljárásai.

14.3.8. Különböző biomasszaféleségek energetikai hasznosításának értékelése.

- Környezeti szempontból.
- Gazdasági, társadalmi szempontból.

14.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

14.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

14.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csoport	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

14.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				

1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondatszintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

14.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

A

..... azonosító számú

**Esővíz hasznosítás
megnevezésű**

szakmai követelménymodul

tantárgyai, témakörei

15. Az esővíz felhasználása és az esővíz hasznosító berendezések kialakítása tantárgy

20 óra

15.1. A tantárgy tanításának célja

Az esővíz illetve csapadékvíz hasznosítás az ivóvíz felhasználás csökkentésének gazdasági környezetvédelmi előnyök tárgyalása, üzembiztonsági szempontok elemzése
A vízmegtartás szerepe

15.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A tananyag elsajátításához a kapcsolódó alapképzésekben elsajátított fizikai kémiai és gazdasági ismeretek megújítása és összekapcsolása szükséges.

15.3. Témakörök

15.3.1. Esővíz gyűjtés

Esővíz gyűjtés, helyszíne, módszerei az alkalmazott felületekkel szemben támasztott elvárások.

15.3.2. Esővíz tárolási módok

Esővíz tárolás, szerkezeti és hely szerinti csoportosítása
Tárolásra szolgáló létesítmények szempontjai

15.3.3. Esővíz kezelése

Esővíz szűrés tisztítás, a felhasználás szerinti vízkezelés módszerei

15.3.4. Esővíz hasznosítás lehetőségei

Esővíz felhasználás hasznosítás az ivóvíz kiváltásának lehetséges helyszínei, a felhasználás szerinti vízkezelés módszerei, tárolás

15.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

15.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

15.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csopord	osztály	
1.1.	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

15.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoportbontás	Osztálykeret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		X	X	

2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

15.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

16. Az esővíz hasznosító berendezések kivitelezése, működtetése, karbantartása tantárgy 20 óra

16.1. A tantárgy tanításának célja

A vízhasznosítás vízvisszatartó rendszerek kialakításának lehetőségei, korábbi és mai műtárgyak megismerése. Működési elvük, működtetésük megismerése. Karbantartásuk elvei módszerei, annak tervezhetősége.

16.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

A műtárgyak elhelyezéséhez kivitelezéséhez, helyének kialakításához szükséges ismeretek megismerését elősegítő tananyagrészek felelevenítése és elsajátítása.

16.3. Témakörök

16.3.1. Esővíz tárolók és kialakításuk

Esővíz tárolók létesítése, elhelyezési módok: föld feletti, föld alatti kialakítás, előre gyártott elemekkel vagy helyszínen készített egyedi kialakítások.

16.3.2. Esővíz tárolók feladata működési elve

A tárolók működési elve működtetési módok elhelyezés függvényében.

16.3.3. Esővíz tárolók üzemeltetése

Üzemeltetés szempontjai, a használat víztakarékosság, környezetvédelem és közművesítettség függvényében.

16.3.4. Tárolók karbantartása fenntartása

Karbantartási igény a kialakítás működési elv alapján, energia felhasználás biztonsági szempontok a működés tárolás üzemeltetés során.

16.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

16.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

16.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csopor t	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		
1.9.	szimuláció		X	X	

1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

16.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz elemzés, hibakeresés	X	X	X	

4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

16.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.

17. A felesleges esővíz elhelyezés módozatai tantárgy

16 óra

17.1. A tantárgy tanításának célja

Esővíz tárolás elvezetés műszaki ismereteinek összefoglalása a hatályos törvényi előírások megismertetése mellett. Az elhelyezés módja alapján az esetleges műszaki következmények hatásainak kezelése

17.2. Kapcsolódó szakmai tartalmak

Földrajzi, geológiai és anyagszerkezeti ismeretek elsajátítása a tárolók anyagára vonatkozóan, illetve a tárolókat elvezetőket körülvevő talajszerkezetek viselkedése a különböző víztelítettségi hatások függvényében.

17.3. Témakörök

17.3.1. Esővíz mennyiségének meghatározása, gyűjtőfelület függvényében
Esővíz mennyiségének meghatározása, a tárolandó és a feleslegessé váló víz aránya mennyisége.

17.3.2. Vízfelesleg meghatározása
Felesleges esővíz elhelyezése, elvezető rendszerben, nyitott és zárt csapadékvíz elvezetők, elszikkasztással

17.3.3. Vízfelesleg kezelése elhelyezése
Elszikkasztás helyileg a környezetben, elszikkasztás helyileg szabályozott kialakítással.

17.3.4. Felesleges víz elhelyezésének biztonsági szempontjai
Szikasztó öntöző rendszerek kialakítása tárolással illetve közvetlen elfolyással

17.4. A képzés javasolt helyszíne (ajánlás)

Tanterem, szaktanterem

17.5. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható sajátos módszerek, tanulói tevékenységformák (ajánlás)

17.5.1. A tantárgy elsajátítása során alkalmazott sajátos módszerek (ajánlás)

Sor-szám	Alkalmazott oktatási módszer neve	A tanulói tevékenység szervezeti kerete			Alkalmazandó eszköz
		egyéni	csopor t	osztály	
1.1	magyarázat		X	X	
1.2.	elbeszélés	X			
1.3.	kiselőadás		X	X	
1.4.	megbeszélés		X	X	
1.5.	vita		X	X	
1.6.	szemléltetés		X	X	
1.7.	projekt	X	X		
1.8.	kooperatív tanulás		X		

1.9.	szimuláció		X	X	
1.10.	szerepjáték		X	X	
1.11.	házi feladat	X			

17.5.2. A tantárgy elsajátítása során alkalmazható tanulói tevékenységformák (ajánlás)

Sor-szám	Tanulói tevékenységforma	Tanulói tevékenység szervezési kerete (differenciálási módok)			Alkalmazandó eszközök és felszerelések
		Egyéni	Csoport-bontás	Osztály-keret	
1.	Információ feldolgozó tevékenységek				
1.1.	Olvasott szöveg önálló feldolgozása	X			
1.2.	Olvasott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.3.	Olvasott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.4.	Hallott szöveg feldolgozása jegyzeteléssel		X	X	
1.5.	Hallott szöveg feladattal vezetett feldolgozása		X	X	
1.6.	Információk önálló rendszerezése	X			
1.7.	Információk feladattal vezetett rendszerezése		X	X	
2.	Ismeretalkalmazási gyakorló tevékenységek, feladatok				
2.1.	Írásos elemzések készítése	X	X		
2.2.	Leírás készítése		X		
2.3.	Válaszolás írásban mondat szintű kérdésekre		X	X	
2.4.	Tesztfeladat megoldása		X	X	
2.5.	Szöveges előadás egyéni felkészüléssel	X	X		
2.6.	Tapasztalatok utólagos ismertetése szóban		X		
2.7.	Tapasztalatok helyszíni ismertetése szóban	X	X		
3.	Képi információk körében				
3.1.	Épületgépészeti kapcsolási rajz értelmezése	X	X	X	
3.2.	Épületgépészeti kapcsolási rajz készítése leírásból	X	X	X	
3.3.	Épületgépészeti kapcsolási rajz	X	X	X	

	elemzés, hibakeresés				
4.	Komplex információk körében				
4.1.	Esetleírás készítése	X			
4.2.	Utólagos szóbeli beszámoló	X			
5.	Csoportos munkaformák körében				
5.1.	Feladattal vezetett kiscsoportos szövegfeldolgozás		X		
5.2.	Kiscsoportos szakmai munkavégzés irányítással		X		
5.3.	Csoportos helyzetgyakorlat		X		

17.6. A tantárgy értékelésének módja

A nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXCV. törvény. 54. § (2) a) pontja szerinti értékeléssel.