

Xxxx xxx Biomassza energetikai gépészeti szaktechnikus

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

A vizsgafeladat megnevezése:

Energianövény termesztés és hasznosítás

A vizsgafeladat időtartama:

30 perc (felkészülési idő 20 perc)

A vizsgafeladat aránya:

40%

Szakképesítés: xxx xxx x Megújuló energetikai gépészeti szaktechnikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A szóbeli vizsga megnevezése:
Energiánövény termesztés és hasznosítás

A vizsgafeladat ismertetése:

Az energianövény termelés technológiája és gépészeti háttere és a biomassa energetikai hasznosítása témaköreiből komplex szóbeli feladat, központi tételek szerint

A tételhez segédeszköz nem használható.

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

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

1. Ismertesse a megújuló energiaforrásokat, a hazai biomassza potenciált. Mutassa be a megújuló energiák felhasználási célkitűzéseit. Mutassa be a biomassza energetikai felhasználásának gazdasági, társadalmi, ökológiai hatásait
2. Ismertesse az energetikai célú kukorica, cirok és rozsos keverékek termesztés technológiáját gépeit
3. Ismertesse a szilfium, csicsóka, kecskeruta energetikai célú termesztésének technológiáját, gépeit
4. Ismertesse a lágyszárú energianövények betakarításának, szállításának, anyagmozgatásának technológiáját, gépeit
5. Ismertesse a rövid vágásfordulójú égetésre alkalmas fás szárú növények (fűz, nyár, akác) telepítésének, termesztésének technológiáját, gépeit
6. Ismertesse a fás szárú energianövények, erdőművelési, vágástéri hulladékok betakarításának, rakodásának, szállításának, tárolásának speciális gépeit
7. Ismertesse a növények esszenciális elemeit, szerepüket a növények életében, hiánytüneteiket
8. Ismertesse a talaj-növény rendszer összefüggéseit (kationkicserélődés, tápanyagok mobilitása, talaj pH, tápanyagok antagonizmusa, szinergizmusa)
9. Mutassa be a növény és a tápanyagutánpótlás összefüggéseit, a legfontosabb trágyaanyagokat
10. Mutassa be a precíziós gazdálkodás jelentőségét, alkalmazási területeit, technológiai változatait
11. Ismertesse a fa és a szalmafélék betakarítás utáni műveletit, eszközeit
12. Ismertesse a biomassza tüzelőanyagok összetételét és sajátosságait
13. Mutassa be az égés fizikai, kémiai folyamatát, a képződő égéstermékeket
14. Mutassa be a biomassza tüzelés technológiáit, a károsanyag kibocsátás csökkentésének lehetőségeit
15. Mutassa be a biomassza tüzelés különlegességeit (elkocszolódás, elsalakosodás, tároló, égető berendezések térigénye, tűzvédelmi előírások)
16. Ismertesse a biogáz összetételét, a fermentáció folyamatát
17. Ismertesse a biogáz termelés alapanyagait, a rendszer üzemi paramétereit
18. Ismertesse a biogáz előállítás technológiai lépéseit (adagolás, előkezelés, áztatás, higienizálás, hidrolízis), berendezéseit
19. Mutassa be a biogázképződési folyamat zavarait, a rendszer stabilizálásának lehetőségeit
20. Mutassa be a mikro biogázüzemek technológiai változatait, felhasználási lehetőségeit

Az értékelés szempontjai

Tanári példány

1. Ismertesse a megújuló energiaforrásokat, a hazai biomassza potenciált. Mutassa be a megújuló energiák felhasználási célkitűzéseit. Mutassa be a biomassza energetikai felhasználásának gazdasági, társadalmi, ökológiai hatásait

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nap, szél, víz, geotermikus, biogén eredetű energiaforrások hasznosítási módjai
- Energiapotenciál fogalmak értelmezése: elmélet, konverziós, technikai, gazdasági, fenntartható potenciál
- Hazai biomassza potenciál: növénytermesztés, állattenyésztés, élelmiszeripar, erdőgazdaság, kommunális szféra
- A Nemzeti Cselekvési Terv céljai
- A megújuló energiaforrások felhasználásának hatásai: ellátásbiztonság, környezeti fenntarthatóság, klímavédelem, mezőgazdaság-vidékfejlesztés, zöldgazdaság-fejlesztés, közösségi célokhoz való hozzájárulás
- A megújuló energiaforrások felhasználását korlátozó tényezők: versenyképesség és teherbíró képesség, forrásallokációs és finanszírozási hatékonyság, versenyszabályok, villamosenergia-rendszer szabályozhatósága, jövedelem megosztás

2. Ismertesse az energetikai célú kukorica, cirok és rozsos keverékek termesztés technológiáját gépeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- A felsorolt növények: jelentősége, termesztési értéke
- Morfológiája, fenológiája
- Igényei (elővetemény, talaj, éghajlat, tápanyag)
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Növényápolás
- A felsorolt termesztési elemek gépeinek ismertetése

3. Ismertesse a szilfium, csicsóka, kecskeruta energetikai célú termesztésének technológiáját, gépeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- A felsorolt növények: jelentősége, termesztési értéke
- Morfológiája, fenológiája
- Igényei (elővetemény, talaj, éghajlat, tápanyag)
- Talajelőkészítés
- Vetés
- Növényápolás
- A felsorolt termesztési elemek gépeinek ismertetése

4. Ismertesse a lágyszárú energianövények betakarításának, szállításának, anyagmozgatásának technológiáját, gépeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- A betakarítás idejének meghatározása, technológia sajátosságai, speciális gépei (kukorica, cirok és rozsos keverékek, szilfium, csicsóka, kecskeruta)
- A szállítóeszközök típusai, kapacitása, kiválasztása
- Az anyagmozgatás hatékonyságát befolyásoló tényezők

5. Ismertesse a rövid vágásfordulójú égetésre alkalmas fás szárú növények (fűz, nyár, akác) telepítésének, termesztésének technológiáját, gépeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Energetikai célú ültetvény telepítésének szabályozása (szaporítóanyag használat, telepítési engedély, végtermék értékesítés)
- A felsorolt növények: jelentősége, termesztési értéke
- Morfológiája, fenológiája
- Igényei (elővetemény, talaj, éghajlat, tápanyag)
- Talajelőkészítés
- Telepítés
- Ültetvényápolási munkák
- A felsorolt termesztési elemek gépeinek ismertetése

6. Ismertesse a fás szárú energianövények, erdőművelési, vágástéri hulladékok betakarításának, rakodásának, szállításának, tárolásának speciális gépeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az apríték-, pelletkészítés, rakodás, szállítás, gépeinek
 - Szerkezeti felépítése, megoldási variációk

- A gépek beállítása
- Hibalehetőségek, javítási módok
- Munkavédelmi előírások
- A tárolók típusai, anyagai, kapacitása, méretezése

7. Ismertesse a növények esszenciális elemeit, szerepüket a növények életében, hiánytüneteiket

Kulcsszavak, fogalmak:

- A tételben felsorolt feladatokat az alábbi elemekre bontva kell ismertetni: C, H, O, N, P, K, Ca, S, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo, Cl

8. Ismertesse a talaj-növény rendszer összefüggéseit (kationcserélődés, tápanyagok mobilitása, talaj pH, tápanyagok antagonizmusa, szinergizmusa)

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kationok kötődését befolyásoló tényezők
- A tápanyagok mozgása a talajban
- A pH hatása a tápanyagok felvehetőségére
- Az antagonizmus, szinergizmus értelmezése, értékelése a tápanyagok kijuttatásakor, a hiánytünetek értékelésekor

9. Mutassa be a növény és a tápanyagutánpótlás összefüggéseit, a legfontosabb trágyaanyagokat

Kulcsszavak, fogalmak:

- A tápanyagok gyökérintésű mozgása a talajban
- Tápanyag-felvétel a talajoldatból
- Tápanyag-szállítás a gyökerektől a hajtásokig
- Tápanyagfelvétel a levélen keresztül
- A levél felépítése
- Lombtrágyázás
- Szilárd műtrágyák jellemzői, alkalmazása
- Folyékony műtrágyák jellemzői, alkalmazása
- Szerves trágyák jellemzői, alkalmazása

10. Mutassa be a precíziós gazdálkodás jelentőségét, alkalmazási területeit, technológiai változatait

Kulcsszavak, fogalmak:

- A precíziós gazdálkodás fogalma
- Globális helymeghatározó rendszer
- Geoinformációs rendszer
- Távérzékelés
- Talajszkenelés
- Hozamtérképek és monitoring
- Kijuttatási térképek
- A helyspecifikus tápanyagutánpótlás technikái

11. Ismertesse a fa és a szalmafélék betakarítás utáni műveletit, eszközeit

Kulcsszavak, fogalmak:

-

12. Ismertesse a biomassza tüzelőanyagok összetételét és sajátosságait

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fizikai-mechanikai tulajdonságok, a tüzelőanyag mennyiségének megbecslése
- A biogén tüzelőanyagokat alkotó elemek: fő elemek (C, H, O)
- A kibocsátásban érintett elemek (N, S, Cl)
- Nyomelemek (nehézfémek: As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)
- Víztartalom és tüzelőanyag-nedvesség
- Fűtőérték, hőérték
- Hamutartalom, a hamu leleányulása

13. Mutassa be az égés fizikai, kémiai folyamatát, a képződő égéstermékeket

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fizikai tulajdonságok: méret, boltozódásra való hajlamosság, térfogatsúly, energiatartalom
- Az égés alatt végbemenő folyamatok: melegedés, száradás, bomlás elgázosodás, párolgás
- Koksztartalom
- A hőmérséklet hatása

- Károsanyag képződés az égés során
- A nem tökéletes égés égéstermékai: klór vegyületek, kén oxidok, nitrogén oxidok, részecskék
- Általános elvek a biomassza fűtőművek létesítéséhez

14. Mutassa be a biomassza tüzelés technológiáit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tüzelőanyag tárolás szempontjai: anyagtípus, energiasűrűség, tárolókapacitás
- Tároló és tápláló rendszerek: faapríték, pellet, szalma
- Tüzelés ellátási rendszerek: csigás, spirálos, vonóláncos, vibrációs, kaparóláncos, szállítószalag, serleges, pneumatikus
- Tüzelési technológiák: Fatüzelések: rostélyos, nyílt rostélyos, alsó betáplálásos, előtolásos rostélyos, stabil fluidágyas, visszaáramoltatott fluidágyas, befűvások;
- Szalmazüzelések: bálás tüzelés, kisméretű bálátüzelés, fellazított bálás tüzelés, ömlesztett szalma tüzelése rostélyos kazánban

15. Mutassa be a biomassza tüzelés különlegességeit, a tároló, égető berendezések térigényét, a tűzvédelmi előírásokat

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az elkokszolódás, elsalagosodás, felületi korrózió hatása, okai, megelőzése, megszüntetése
- A készenléti, tartalék és csúcsteljesítmény értelmezése, meghatározása
- A kapcsolt áramtermelés módjai eszközei
- Méretezési szempontok, alapértékek
- Úthálózat tervezése
- Tűzvédelem: a vezérlő helyiségben dolgozók biztosítása, mentése
- Tároló, kazánház tűzszakaszolása, visszaégés gátlás, tömítések
- Megelőző óvintézkedések

16. Ismertesse a károsanyag kibocsátás csökkentésének lehetőségeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Károsanyag kibocsátási határértékek (SO_2 , NO_x és NO_2 , részecskék)
- Leválasztási technikák (ciklon, szövetiszűrő, elektrofilter, füstgázmosó, füstgáz kondenzáló):
 - A berendezés működése, részei
 - A leválasztás mértéke, tartománya
 - Légsebesség, nyomásesés, energiaszükséglet

17. Ismertesse a biogáz összetételét, a fermentáció folyamatát

Kulcsszavak, fogalmak:

- Biogáz alkotó anyagok és arányuk (metán, széndioxid, vízgőz, N, O, H, ammónia, kénhidrogén)
- A biogázképződés fázisai: hidrolízis, savképződés, ecetsav képzés, metánképzés
- Az egyes fázisok környezeti igényei (pH, hőmérséklet (pszichrofil, mezofil, termofil tartományok jellemzői)), mikroorganizmusai, alap- és végtermékei
- A fermentáció gátló tényezői: O₂, kénhidrogén, illékony zsírsavak ammónium, nehézfémek, fertőtlenítő szerek, antibiotikumok
-

18. Ismertesse a biogáz termelés alapanyagait, a rendszer üzemi paramétereit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Alapanyagok (állati trágya, energianövények: kukorica, cirokfélék, szántóföldi fűkeverékek, csicsóka, energiafű; élelmiszeripari melléktermékek: söripar, biodízel gyártás, burgonyafeldolgozás, cukorgyártás, gyümölcsfeldolgozás) jellemzői, technológiai és gazdasági értékelése

$$Tr = \frac{m \cdot c}{V_F \cdot 100} \text{ [szSZA / (m}^3 \cdot \text{d)]} \quad ; \quad HRT = \frac{V_F}{V} \text{ [d]}$$

- Térfogatterhelés, tartózkodási idő meghatározása
- Lehetséges gázkihozatal mértékegysége (I_N /kg szSZA vagy m³/t szSZA)
- Gázképzési potenciál meghatározásához szükséges számítások: szakirodalmi adatok, Weendei takarmánynövény analízis; Batch fermentációs teszt; Buswell képlet; 0,35 m³ CH₄/ kg KOI

19. Ismertesse a biogáz előállítás technológiai lépéseit, berendezéseit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egy és kétfázisú rendszerek
- Szubsztrát beszállítás, tárolás technológiai lehetőségei, gépei, berendezései
- Szubsztrát előkezelés célja, technológiai lehetőségei, gépei, berendezései
- Előkeverés, áztatás, higiénizálás technológiai lehetőségei, gépei, berendezései
- Szubsztrát adagolási módok jellemzői, gépészeti háttér (folyamatos, átfolyásos, kombinált átfolyásos, szakaszos)
- A fermentorok építési formái, előnyök, hátrányok, alkalmazási területek
- Keverési technikák: mechanikai, pneumatikus, hidraulikus technológiai lehetőségei, gépei, berendezései
- A fermentor fűtésének szerepe, technológiai lehetőségei, gépei, berendezései

- Gázvezetés, tisztítás technológiai lehetőségei, gépei, berendezései
-

20. Mutassa be a biogázképződési folyamat zavarait, a rendszer stabilizálásának lehetőségeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- A fermentációs zavar kialakulásának folyamata: a zsírsavak koncentrációjának megemelkedése: először ecetsav és propionsav, majd vajsav és valeriánsav; A FOS/TAC arányának folyamatos emelkedése; a metántartalom csökkenése; a gazhozam csökkenése állandó adagolás ellenére; pH-érték csökkenése, a folyamat elsavasodása; a gázképződés teljes összeomlása
- A szubsztrát adagolás során elkövetett hibák:
 - Túl sok szubsztrát adagolása
 - Rendszertelen adagolás
 - A szubsztrátösszetétel gyors változtatása
 - Leállás utáni túladagolás
- Folyamat stabilizálási lehetőségek: adagolási mennyiség csökkentése, recirkuláció, összetétel megváltoztatása, nyomelemaidagolás, kénhidrogén gátlás megszüntetése

21. Mutassa be a mikro biogázüzemek technológiai változatait, felhasználási lehetőségeit

Kulcsszavak, fogalmak:

- Háztartás méretű kiserőművek
- Kísérleti erőművek
- Szennyvíz-tisztításra specializált fermentorok
- Trágyatározó lagúnák Hagyományos (CSTR= Folyamatosan kevert tank reaktor) biogáz erőmű
- Optimalizált CSTR (Folyamatosan kevert tank reaktor) erőművek
- Éttermi hulladékok és lejárt szavatosságú termékekre specializált erőművek
- FIFO rendszeren alapuló felszárász és szárász erőművek
- Perkulációs vagy garázs rendszerű szárász erőművek
- Biogáz előállításra szolgáló alapanyagok
- Mikro biogáz erőművek kisgazdaságokba való integrálhatósága