

KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNY SZAKMAI VIZSGÁRA VONATKOZÓ KIVONATA

Készült a 2020.05.18-án hatályba lépet Képzési és Kimeneti Követelmények alapján

Szakmai vizsga megnevezése: **Ipari gépész**

Szakma azonosító száma: 4 0715 10 09

Ágazat megnevezése: Gépészet

Szakma szakmairányai: ipar, vegyipar

A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

Szakmairány megnevezése: ipar

Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Ipar gépész szakmai ismeretek – ipar szakmairány

A vizsgatevékenység leírása

A központi interaktív vizsgafeladat – számítógépes környezetben – szöveges feladatokból, tesztfeladatokból, ábraelemzési, rajzolvasási feladatokból, szakmai számítási feladatokból, valamint rajzkészítési feladatokból áll és a következő tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul: fémes és nemfémes anyagok, fémek alakítása, hegesztés, forrasztás, ragasztás, szegecselés, csavarozás, felületvédelem, műszaki rajz olvasása és készítése, gépészeti mérések, roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások, hajtások, hidraulikus rendszerek, pneumatikus rendszerek, kézi forgácsolás, üzembehelyezés elmélete.

- A szöveges feladatok az alábbi típusok lehetnek: kifejtendő feladatok, ismertetés, csoportosítás, fogalom meghatározás, működés leírása.
- Tesztfeladatok az alábbi típusok lehetnek: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igaz-hamis állítások.
- Az ábraelemzési, rajzolvasási feladatok az alábbi típusok lehetnek: folyamatleírás, hiányos szöveg kiegészítése, szabványos gépelemekkel vagy kötésekkel kapcsolatos ábraelemzések, műszaki rajz vagy működési ábra alapján szerkezeti részek megnevezése,
- ábra kiegészítése, műszaki rajz vagy ábra alapján táblázat (pl.: műveleti sorrend, darabjegyzék) adatainak kitöltése, műszaki rajz alapján feleletválasztós feladatok, következtetések levonása ábrák alapján.
- A szakmai számítási feladatok az alábbi típusok lehetnek: elemi számolási műveletek alkalmazása a lakatos szakmában (terület, kerület, felület, térfogat, tömeg); hajtásokkal kapcsolatos számítások (fogaskerék, csiga, dörzs, szíj, lánc); kötésekkel kapcsolatos számítások (szegecs, csavar); tűréstechnikai számítások.
- A rajzkészítési feladat jellemzően axonometrikus ábra alapján alkatrészrajz készítése szükséges számú vetülettel (nézettel, metszettel).

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 120 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30 %

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Az interaktív vizsgatevékenység feladatainak és javítási-értékelési útmutatójának elkészítéséről a szakképzésért felelős miniszter a szakmai vizsga nyelvén gondoskodik. A feladat és a vizsgafeladathoz tartozó útmutató alapján a számítógép által véletlenszerűen generált vizsgafeladatsort kell az interaktív vizsgán megoldani.
- Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.

- Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza.
- Teljes pontszám csak a hibátlan feladatmegoldásért adható.
- A javítás során részpontszám adható, de ezt a javítási-értékelési útmutató részletesen meghatározza.
- Ha a feladatnál többféle megoldás lehetséges, akkor a javítási útmutatóban közölt eljárástól eltérő megoldások is lehetnek teljes értékűek.
- A számítási feladatok esetén a több részből álló feladat megoldásánál akkor is megadható az adott részfeladatra a megfelelő pontszám, ha az előzőekben kapott, hibás eredménnyel számolt tovább a vizsgázó és a hibás eredmény nem súlyos elvi hibából adódott.
- A számítások elvégzéséhez nem programozható számológép használható.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

- Szöveges feladatok 10 %
- Tesztfeladatok 10 %
- Ábraelemzési, rajzolvadási feladatok 25 %
- Szakmai számítási feladatok 30 %
- Rajzkészítési feladatok 25 %

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

Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: Ipari gépész feladatok – ipar szakmairány

A vizsgatevékenység leírása

I. rész:

Ipari környezetben használatos gép, gépegység vagy berendezés teljes körű javítása, telepítése. A vizsgafeladat az alábbi tanulási eredmények mérésére és a szakmai cselekvőképesség értékelésére irányul: műszaki rajz olvasása és készítése, gépészeti mérések, roncsolásos és roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások, forrasztási gyakorlat, ragasztási gyakorlat, szegecs- és csavarkötések készítése, felületvédelmi bevonatok készítése, hajtások szerelése, kézi forgácsolási feladatok, üzembehelyezés.

A gyakorlati vizsga során a vizsgázó egy összetett feladatot old meg egy ipari környezetben használatos, de meghibásodott gép, gépegység vagy berendezés javításával, szerelésével, üzembehelyezésével kapcsolatban.

A vizsgafeladatnak az alábbi részfeladatokat kell tartalmaznia:

- Műszaki dokumentáció alapján a hibás gépegység vagy szerkezeti egység szétszerelése.
- A hiba okának feltárása.
- A hiba elhárítása a szükséges módon, a hiba jellegétől függően. (Szabványos gépelemek /pl.: csapágy, tömítés, seeger gyűrű/ esetén cserealkatrészekkel.)
- A hiba feltárása és elhárítása során a gépegység vagy szerkezeti egység egyik kiserelt szerkezeti elemén (pl. tengely) összetett mechanikai mérési, illetve méret-, alak-, helyzetellenőrzési, valamint a szükséges mértékű és jellegű anyagvizsgálati mérési feladatok végrehajtása, a mért eredmények jegyzőkönyvekben való dokumentálása.
- A kijavított gépegység vagy szerkezeti egység összeszerelése üzemkész állapotba.
- A kijavított gépegységhez hidegalakító, kézi forgácsoló eljárások, valamint oldható és nem oldható kötések alkalmazásával csatlakozó szerkezet készítése.
- Az elkészített csatlakozó szerkezet felületvédelmi bevonattal való ellátása.
- A felületvédelmi bevonattal ellátott csatlakozó szerkezetre az összeszerelt, üzemkész gépegység vagy szerkezeti egység rátelepítése.

A mechanikai mérési, az alak- és helyzetellenőrzési, valamint az anyagvizsgálati mérési jegyzőkönyvi minták a vizsgázó számára kitöltésre kész állapotban előre nyomtatott formában kerülnek átadásra, mely jegyzőkönyvi minták a feladatlap részét képezik.

II. rész:

Pneumatikus vagy hidraulikus vezérlés összeállítása, működtetése

A vizsgafeladat az alábbi tanulási eredmények mérésére és a szakmai cselekvőképesség értékelésére irányul: hidraulikus rendszerek szerelése, pneumatikus rendszerek szerelése.

A gyakorlati vizsga ezen részében a vizsgázó egy egyszerű pneumatikus vagy pneumohidraulikus vagy elektrohidraulikus alapkapsolási, vezérlési feladatot hajt végre, melynek során kapcsolási rajz alapján a kapcsolást összeállítja és működteti. A gyakorlati vizsgafeladatok elvégzése során a vizsgázónak be kell tartania a munkavédelmi szabályokat és használnia kell a szükséges egyéni és kollektív védőeszközöket.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: összesen 480 perc

I. rész: 390 perc

II. rész: 90 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70 %

I. rész: 70%

II. rész: 30%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai

Az értékelés értékelési útmutató alapján történik, amely a vizsgázó tanulási eredményét, így többek között manuális munkáját, szakszerűségét, munkavégzési biztonságát, az elkészült dokumentumok minőségét és szakmai tartalmát, illetve az eredmény pontosságát minősíti.

I. rész

a munka tárgyának tanulmányozása és értelmezése	5 %
a hibás gépegység vagy szerkezeti egység szétszerelése	5 %
a hiba okának feltárása	10 %

a hiba elhárítása a szükséges módon, a hiba jellegétől függően	10 %
mechanikai mérési feladat elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése	15 %
méret-, alak- és helyzetellenőrzési feladat elvégzése, mérési jegyzőkönyv készítése	10 %
anyagvizsgálati mérési feladat(ok) végrehajtása, mérési jegyzőkönyv(ek) készítése	10 %
a kijavított gépegység vagy szerkezeti egység összeszerelése	5 %
üzemkész állapotba a kijavított gépegységhez hideg- és melegalakító, kézi és gépi forgácsoló eljárások, valamint oldható és nem oldható kötések alkalmazásával	15 %
csatlakozó szerkezet készítése	5 %
az elkészített csatlakozó szerkezet felületvédelmi bevonattal való ellátása	10 %
a csatlakozó szerkezetre az összeszerelt, üzemkész gépegység vagy szerkezeti egység rátelepítése	10 %
	Összesen 100 %

II. rész

a munka tárgyának tanulmányozása és értelmezése	5 %
kapcsolás összeállítása	60 %
kapcsolás működtetése	35 %
	Összesen: 100 %

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

A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:
 Ágazati alapvizsga: 20 %, Szakmai vizsga: 80 %.

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: nem programozható számológép, valamint papír alapú vagy elektronikus műszaki

táblázatok, tűréstáblázatok, szabványok használata megengedett a központi interaktív és a projektfeladat vizsgarészeknél.

Szakmairány megnevezése: Vegyipar

Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése. szakmához kötődő további sajátos követelmények:

Központi interaktív vizsga

A vizsgatevékenység megnevezése: Vegyipari gépészeti ismeretek

A vizsgatevékenység leírása

Az interaktív vizsga az alábbi képességek, tudáselemek és attitűdök tanulási eredményeit méri:
A vegyiparban alkalmazott gépek és készülékek jellemző típusainak ismerete, felismerése, azonosítása és kiválasztása adott feladathoz. Alkalmazási területük bemutatása és felsorolása.
A berendezések üzemellenőrzésének, karbantartásának és biztonságos működtetésének ismerete.

A tanulási eredmények mérésének eszközei:

- Tesztfeladatok: egyszerű választás, többszörös választás, négyféle asszociáció, igazhamis állítások.
- A szöveges feladatok: kifejtendő feladatok, ismertetés, csoportosítás, fogalom meghatározás, működés vagy folyamat leírása, hiányos szöveg kiegészítése.
- Szerkezeti és jelképes ábra elemzése, rajzolás: vegyipari gépelemek, tartályok, csőszerelvények, tengelyek, tömítések, alapkészülékek (szivattyú, autokláv, hőcserélő, szűrő, centrifuga, anyagválasztó kolonna, bepárló, kristályosító és szárító berendezés, tekercselt falú, nagynyomású és fluidizációs készülékek) azonosítása, jellemzése, csoportosítása.

- A vegyipari műveletek és folyamatok üzemmenetének ismerete, azonosítása, elemzése, bemutatása és működésük megértése. Néhány hazai gyártású fontosabb alapanyag, intermedier és termék előállítás. Biztonságtechnikai és környezetvédelmi ismeretek. Veszélyes hulladékok kezelése. A tanulási eredmények mérésének eszközei:
- Szabványos (P&ID) műveleti és technológiai folyamatábrák alapján folyamatleírás, hiányos szöveg kiegészítése, műveleti sorrend megállapítása, működési reteszfeltételek megadása.
- Folyamatábrák alapján gyártástechnológiai ismeretek mérése szöveges feladatokon keresztül: hiányos szöveg kiegészítése, technológiai sorrend megállapítása.
- Egyszerű üzemeltetési P&ID trend- és állapotdiagramok (hőmérséklet, nyomás, teljesítmény, mennyiség idődiagramjai) jelentésének értelmezése, üzemi mintanapló kitöltése.
- Biztonsági szabályok és tevékenységek kiválasztása H- és P-mondatok, valamint biztonságtechnikai jelképek, jelzések, ábrák és előírások alapján.
- Szakmai számítási feladatok az anyagmérleg és energiaszükséglet témaköréből, például:
 - Folyadékok és gázok mennyiségének kiszámítása a csőátmérő és az anyagsebesség alapján. Áramlás változó keresztmetszetű csövekben.
 - Hűtővíz és/vagy fűtőgőz szükséglet kiszámítása egyszerű hőcserénél.
 - Szivattyú vagy kompresszor hasznos teljesítményének számítása a szállított mennyiség és az üzemi nyomás alapján.
 - Tartályok térfogatának, töltöttségi mértékének számítása geometriai és szintmérési adatok alapján.
 - Folyadék és gáztöltésű tartályok nyomásának kiszámítása hőmérséklet, térfogat és töltöttségi szintmérés adataiból. Biztonsági szelepek ellenőrző számításai.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai

Az interaktív szakmai vizsgát a hatályos jogszabályok szerint kell megszervezni. Az interaktív vizsgatevékenység feladatainak, értékelési útmutatójának elkészítéséről a szakképzésért felelős miniszter gondoskodik.

- A feladatokat tartalmazó vizsgafeladat-sort számítógép véletlenszerűen generálja, és a feladatokat az interaktív vizsgán megoldani.
- A számítási feladatoknak csak egy megoldása lehet.
- Az értékelés a központilag összeállított javítási-értékelési útmutató előírásai alapján történik.
- Az egyes kérdésekre és feladatokra adható pontszámokat a javítási-értékelési útmutató tartalmazza, a feladatra adható teljes pontszám csak hibátlan megoldásra adható.
- A javításnál részpontszám a javítási útmutató szerint adható.
- Számítási feladatoknál a részsámítások esetében elírásból, számolási hibából eredő hibás eredménnyel folytatott további számításokra, ha azok elvi hibát egyébként nem tartalmaznak, adható értékelő pont.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

A vegyiparban alkalmazott gépek és készülékek ismerete, azonosítása:

- tesztfeladatok: 15%
- szöveges feladatok: 15%
- szerkezeti ábrák és folyamatábrák értelmezése: 10%
- Vegyipari műveletek és folyamatok üzemeltetési feladatai:
- folyamatábra alapú szöveges feladatok: 10%
- jellemző hazai technológiák ismerete: 5%
- folyamatirányítási (P&ID) ábrák, trend diagramok használata: 10%

- biztonságtechnikai feladatok: 15%
- Szakmai számítási feladatok 20%

Összesen: 100%

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

Projektfeladat

A vizsgatevékenység megnevezése: Vegyipari géptechnikai feladatok

A vizsgatevékenység leírása

I. vizsgarész:

Portfólió készítése és bemutatása: A vegyipari szakmairányú ipari gépész gyakorlati oktatás szakmai feltételeit alapvetően gyári környezetben, duális képzés keretében lehet biztosítani. Ezért célszerű a képzési idő alatt, a különböző termelési területen szerzett tapasztalatok összesítése, a konkrét gyakorlati feladatok dokumentációinak portfólió keretében való összegyűjtése, és a vizsgán prezentációval kísért bemutatása.

Tartalma:

- A képzés során készített projektfeladatok dokumentációja, eredménye, bemutató anyaga és tanári, gyakorlatvezetői értékelése. A szakirányú oktatás során végzett komplex gyakorlati feladatok jegyzőkönyvei, munkanaplói vagy a gyakorlati munkához tartozó műszaki ábrák.
- Az összefüggő szakmai gyakorlaton készített olyan dokumentumok, amelyek nem sértik a duális képzésben gyakorlatot biztosító vállalat érdekeit vagy ipari, gazdasági bizalmas információkat.

- A vegyipari gépkezelői, szerelői és mérési gyakorlatokról készült dokumentumok, fotók, értékelések.

Formája:

- Számítógépes programmal készített, összefűzött dokumentáció és maximum 20 diából álló prezentáció beadása, illetve feltöltése a vizsgaszervező által biztosított Internetes felületre a vizsga megkezdése előtt 30 nappal. Elkészítésére rendelkezésre álló idő 2 év (csak szakmai vizsgára felkészítő kétéves képzésben 1 év)
- A portfólió prezentációjának bemutatása a vizsgabizottság előtt, szóbeli kiegészítéssel és a témával kapcsolatos vizsgabizottsági kérdések megválaszolásával.

II. vizsgarész:

Üzemeltetési és gépszerelési feladatok:

Tartalma: A vizsgarész az alábbi képességek, tudáselemek és attitűdök tanulási eredményeit méri a vizsgaszervező által biztosított vizsgahelyszín műszaki adottságai alapján kiépített készülékcsoporton.

Ajánlott berendezések és feladatok:

- Folyadék és gáz halmazállapotú anyagok szállításával kapcsolatos üzemeltetési és karbantartási feladatok ismerete: szelepek, csapok, tolózárak kezelése, működtetése, szivattyúk, kompresszorok üzemeltetése. A működtetett berendezések felismerése, azonosításuk folyamatábrán. Karbantartási feladatok végrehajtása csőszerelvényeken: tömítéscsere, kiszakaszolás, szelepek cseréje vagy szelep fődarab cseréje. Tömörtség ellenőrzés.
- Kisebb méretű vegyipari szivattyú szerelési feladatai. Állapotfelmérés, szivattyú szét és összeszerelése, egy fődarab vagy alkatrész cseréje, tömítés csere, hálózatba építés, üzemeltetési próba, tömörtség – szerelvények tömörzésének – ellenőrzése.

- Folyadék és gáz halmazállapotú anyagok mennyiségének mérésével és beállításával kapcsolatos gépészeti feladatok ismerete, nyomás-, mennyiség és szintmérő műszerek használata, kiválasztása, a mérési adatok elemzése, értékelése. A mérőműszerek azonosítása P&ID folyamatirányító-termi környezetben. Mérőműszerek cseréje, beépítése. Nyomásmérő ellenőrzése kontroll-műszerrel.
- Vegyipari alapkészülékek – tartály, keverős autokláv, szűrő, centrifuga, szárító, hőcserélő, anyagátadási elven működő berendezés (pl. desztilláló vagy abszorpciós oszlop) stb. – üzemeltetése, az üzemvitel ellenőrzése. Gépindítás reteszfeltételeinek azonosítása kezelői leírás alapján. Kijelölt szerelvény cseréje, javítása, biztonságtechnikai szerelések – kiszakaszolás, leürítés feltöltés bemutatása. Biztonsági szerelvények cseréje, működésük ellenőrzése, beállítása. A működtetett berendezés mérőműszereinek azonosítása P&ID folyamatirányító-termi környezetben.

Formája:

A feladatsor különböző feladatokat tartalmaz egy feladatközlő lapon, a vizsgázó a feladatot véletlenszerűen választja ki. A feladatok a fenti témakörökhöz igazodó konkrét működtetési és szerelési gyakorlatot tartalmaznak. A feladat egyik része a kijelölt gép üzembesz állapotának felmérése, az üzembe helyezés feltételeinek megállapítása és a technológiai, üzemeltetési utasításnak megfelelő üzemi állapot létrehozása. A feladat megoldásához a működtetett gépcsoport folyamatábráját el kell készíteni a P&ID ábrázolási szabályok és jelképi jelölések alkalmazásával. Az üzemvitel része az előírt üzemi paraméterek (mennyiség, nyomás, hőmérséklet) beállítása és folyamatos ellenőrzése. A feladat második része a kijelölt gép műszaki állapotának felmérése, egy – meghatározott – fődarab cseréje, ennek érdekében a gépcsoport szükséges mértékű szétszerelése a gyakorlat során készített előzetes szerelési terv alkalmazásával. Felvételi vázlat készítése a cseredarabról egy feltételezett utólagos azonosítás, pótlás céljából, a fő méretek megadásával. A javítási feladat végén a gépcsoport üzembe helyezése, új tömítések, szivárgások ellenőrzése és az előírt üzemi paraméterek (mennyiség, nyomás, hőmérséklet) beállítása.

A gyakorlati munka megkezdése előtt a tanuló szóban ismerteti az üzemeltetési tervet és az üzemvitel ellenőrzéséhez szükséges műszereket.

A vizsgabizottság kérdéseire válaszolva indokolja a sorrend választást. Ez alkalmat ad a vizsgázó kommunikációs készségének és logikus gondolkodásának mérésére is. A gyakorlati feladat elvégzése során a vizsgázónak be kell tartania a munkavédelmi szabályokat és használnia kell az egyéni és kollektív védőeszközöket

Dokumentáció: A feladatról üzemeltetési naplót és szerelési tervet – közös jegyzőkönyvet – kell készíteni digitális eszközök, számítógép használatával, a vizsgafeladat részét képező számítógépes feladatlap sablon kitöltésével. A jegyzőkönyv sablon nyomtatott formáját a tanuló a tételhúzással együtt megkapja és a gyakorlat során ebbe jegyzeteket készíthet. A folyamatábrát a vizsga során kézi rajzeszközökkel készíti el.

A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

- I. vizsgarész: 30 perc
- II. vizsgarész: 270 perc

A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

- I. vizsgarész: 20%
- II. vizsgarész: 80%

A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai

Az értékelés a feladatokhoz tartozó javítási útmutató szerint történik, amely a vizsgázó manuális munkáját, szakszerűségét, munkavégzési biztonságát, az elkészült dokumentumok minőségét és szakmai tartalmát, valamint az üzembe helyezés sikerességét, a tartalmi részben felsorolt tanulási eredmények teljesülését méri.

Az I. vizsgarész – portfólió – értékelése:

- a portfólió megjelenési formája, külalakja 4%
- a dokumentumokban bemutatott feladatok előzetes értékelése 4%
- a bemutatott feladatok megoldásának szakszerűsége 4%
- a feladatokban bemutatott számítások pontossága 4%
- a szóbeli előadásmód tárgyyszerűsége és szakszerűsége 4%

A II. vizsgarész – üzemeltetési és gépszerelési feladatok értékelése:

- a feladat értelmezése, berendezések azonosítása 4%
- a készülékek indításához szükséges feltételek ellenőrzése 4%
- a készülékek szakszerű kezelése – indítás, üzemeltetés, leállítás 18%
- a mérési, üzemeltetési adatok szakszerű rögzítése 4%
- a szerelési, javítási terv tartalma, a jegyzőkönyv minősége 5%
- a végrehajtásához szükséges eszközök és műszerek kiválasztása 5%
- a szerelés szakszerűsége, szerszámok és mérőeszközök használata 20%
- az összeszerelés minősége, a tömörség vizsgálat eredménye 12%
- a munka-, tűz és környezetvédelmi szabályok betartása 4%
- az egyéni védőeszközök kiválasztása, használata 4%

Összesen: 100%

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

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

Ágazati alapvizsga: 20 %, Szakmai vizsga: 80 %

A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: a projektfeladat megoldása során, szükség esetén függvénytábla, gépkatalógus, használati utasítás, jogszabály, író- és rajzeszközök, szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas számológép a projektfeladat végrehajtása során használható.