

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

**52 215 01 Gyakorló hangszerkészítő és -javító
Orgonaépítő szakmairány**

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Szakmai elméleti feladatok

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 000025/2017 – 5520 számon kiadom.

Jóváhagyta:



Borosán Beáta
Borosán Beáta
főosztályvezető-helyettes

2017



MÁSOLAT

Az eredeti okirattal mindenben
megegyező hiteles másolat.

NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL

Érvényes: 2017 05. 18-tól

Szakképesítés: 52 215 01 Gyakorló hangszerkészítő és –javító Orgonaépítő szakmairány
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Szakmai elméleti feladatok

A vizsgafeladat ismertetése: A hangszerkészítő és –javító (orgonaépítő) szakmával kapcsolatos témakörök részletes szóbeli kifejtése; a rokonszakmákkal kapcsolatos témakörök általános ismertetése, záródolgozat bemutatása

A tételhez segédeszköz nem használható.

A feladatsor első részében található 1-15-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd a lapokat pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

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

A tételsor a 27/2016. (IX. 16.) EMMI rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1.A. Nevezze meg az orgona legfontosabb részegységeit! Foglalja össze ezek működését!

1.B. Foglalja össze, hogy az egyes részegységek hogyan vesznek részt az orgona működésében, továbbá körvonalazza egymáshoz való viszonyukat!

Milyen tűzveszélyes anyagokkal dolgoznak egy orgonaépítő műhelyben?

**2.A. Csoportosítsa az orgonában megszólaló sípokat a megszólalás módja szerint!
Milyen alapanyagokból készíthetők sípok?**

2.B. Foglalja össze a sípok működési elveiket! Mutassa be a különböző síprészek készítéséhez az anyagválasztás szempontjait, a szempontoknak legmegfelelőbb anyagokat!

Hogyan győződik meg arról, hogy egy, a műhelyben tárolt folyékony anyag használata veszélyt jelent-e az egészségére?

3.A. Mi a szelláda szerepe?

3.B. Mondja el a szelláda fejlődését a kezdetektől napjainkig! Milyen szelládafajtákat ismer, mi a különböző szelládafajták kialakulásának oka?

Mi a teendő üzemi baleset vagy rosszullet esetén?

4.A. Milyen traktúrafajtákat ismer? Hasonlítsa össze az egyes traktúrafajták legfontosabb jellemzőit!

4.B. Számoljon be az egyes traktúrafajták használhatóságának, alkalmazásának lehetőségeiről és korlátairól!

Mi a teendő, ha észreveszi, hogy egy elektromos kéziszerszám erősáramú kábele sérült, vagy a külső szigetelés valamelyik vége kicsúszott a rögzítő bilincsből?

5.A. Mi a fűvórendszer szerepe? Milyen részekből áll?

5.B. Milyen hatással van az orgona hangjára, ha a fűvó ékfűvó vagy leveles fűvó vagy ládafűvó kialakítású? Az orgonaépítés mely történeti korszakaihoz köthetők a különböző fűvófélék?

Sorolja fel a fémsíp készítése során előforduló veszélyes munkafolyamatokat!

6.A. Mutassa be, hogy a játékasztalon található különböző kezelőszerveknek mi a funkciója!

6.B. Mi a különbség a tritt és a piszton között? Sorolja fel egy 3 manuális játékasztal normál kopuláit, ha az I. manuál a Positivmű, a II. manuál a Főmű, a III. manuál a Redőnymű! Mi a mechanikus kopulák fizikai sajátossága a billentés vonatkozásában?

Milyen védőberendezései vannak a szalagfűrésznek, hol tilos tartózkodni a működő gép közelében?

7.a Mit nevez a szakma orgonafémnek? Hogyan változik egy ajaksíp hangmagassága, ha a szellárában csökken az áramló levegő nyomása, mi az oka?

7.b Beszéljen a hangrekeszes és a regiszterrekeszes szellára működési elvéről! Mutassa be a Barker-emelő működését, alkalmazásának hatását a XIX. századi orgonaépítészetben!

Mi a teendő, ha egy munkatársát erős vérzéssel járó baleset éri?

8.A. Beszéljen az ajaksípok bősége és a hangszín kapcsolatáról! Foglalja össze az ajakszélesség, a felvágásmagasság és a különböző szakállfélék hangszíntre gyakorolt hatását!

8.B. Beszéljen az orgonaépítésben használatos bőrökről és a bőröket helyettesítő modern anyagok alkalmazási lehetőségeiről! Milyen bőrt használunk fűvóbőrözéshez, membrán készítéséhez szelepbőrözéshez, fasíp dugó bőrözéséhez?

Melyek a különböző szerszámok élezésének fontosabb fázisai és balesetvédelmi előírásai?

9.A. Mi az alapvető különbség egy nyitott és egy fedett síp között a megszólaló felhangok tekintetében? Mekkora a hangmagasság-különbség két azonos hosszúságú ajaksíp között, ha az egyik nyitott, a másik fedett?

9.B. Hasonlítsa össze a beeresztő rendszerű és a kieresztő rendszerű regiszterrekeszes szelládákat előnyeik és hátrányaik ismertetésével! Nevezze meg a Magyarországon jellemző típusokat gyártók szerint!

Milyen baleseti veszélyei vannak az orgonafém-lemezöntésnek?

**10.A. Melyik a legelőnyösebb traktúrafajta a hangképzés szempontjából és miért?
Milyen traktúrafajtákat ismer még?**

10.B. Mutassa be az orgonahang dinamikai korlátait és lehetőségeit! Részletezze a szerkezeti megoldások módjait!

Milyen egyéni védőfelszereléseket ismer, mikor és mire használja?

11.A. Mi a sípmű? Milyen sípcsoportokat ismer anyaguk szerint?

11.B. Milyen ajak- és nyelv sípcsoportokat ismer hangszín szerint? Sorolja fel az ajaksíp részeit! Sorolja fel a nyelv síp részeit! Milyen hangolóberendezéseket ismer fém- és fasípok esetében? Mi az oldalszakáll szerepe? Mi a fémsípkészítés forrasztóanyaga?

Milyen baleset fordulhat elő forrasztáskor, hogyan előzhető meg?

12.A. Mi a velatúra, melyik traktúrafajtához köthető, mi a szerepe?

12.B. Miért és hogyan alakult ki a többmanuális orgona?

Mi a Blockwerk-orgona?

Helyezze el az orgonaépítés fejlődéstörténetében, mutassa be főbb tulajdonságait!

Mi a teendő tűz esetén?

13.A. Mi a jellemző a barokk orgonákra? Szakmai közmegegyezés szerint mettől meddig tartott a zenei barokk Európában? Ki volt a barokk zenekultúra máig ható nagy, orgonista-zeneszerzője, akinek halála évéhez kötjük a barokk kor végét?

13.B. Milyen akusztikai szerepe van az orgonaháznak és a redőnszerkezetnek? Mit tud a barokk orgona megjelenési formáiról, milyen összefüggés van a homlokzati síptükrök és a sípművek belső elhelyezése között?

Miért tilos a nyílt láng használata olyan helyiségben, ahol szálló fűrészpor jelenléte lehetséges?

14.A. Melyek a szelepmozgatásban közreműködő hangszerrészek a mechanikus csúszkaláda esetében? Milyen anyagokból készülnek ezek?

14.B. Mit jelent a szakmában a kombinált regiszter, és mit jelent a transzmisszió kifejezés? Beszéljen alkalmazásuk problémáiról!

Mit tud az akusztikus basszus jelenségről, gyakorlati alkalmazásáról?

Beszéljen az elektromos gépek baleseti forrásairól!

15.A. Oszályozza a hangszereket a hangkeltés módja szerint, határozza meg az orgona helyét!

Mi a traktúra, és mi a szerepe?

15.B. Mutassa be a regiszterrekeszes szelládákat! Részletezze a kúpláda felépítését és működését!

Beszéljen az akusztikai tér és az orgonahangzás legfontosabb összefüggéseiről!

Melyek az orgonára gyakorolt káros környezeti hatások? Mi módon lehet ezek elhárításáról gondoskodni?

Foglalja össze az orgonaépítésben használt gépek munkavédelmi előírásait!

AZ ÉRTÉKEELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1.A. Nevezze meg az orgona legfontosabb részegységeit! Foglalja össze ezek működését!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Részegységek
- Működési elvek – ezek általános ismerete

1.B. Foglalja össze, hogy az egyes részegységek hogyan vesznek részt az orgona működésében, továbbá körvonalazza egymáshoz való viszonyukat!

Milyen tűzveszélyes anyagokkal dolgoznak egy orgonaépítő műhelyben?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A részegységek kapcsolata az orgona egészével
- Összefüggések, egymásrahatások
- Anyagismeret, tűzmelegelőzési tudnivalók

**2.A. Csoportosítsa az orgonában megszólaló sípok a megszólalás módja szerint!
Milyen alapanyagokból készíthetők sípok?**

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A sípok megszólalási módjai
- Sípfajták
- Sípanyagok

2.B. Foglalja össze a sípok működési elveit! Mutassa be a különböző síprészek készítéséhez az anyagválasztás szempontjait, a szempontoknak legmegfelelőbb anyagokat!

Hogyan győződik meg arról, hogy egy, a műhelyben tárolt folyékony anyag használata veszélyt jelent-e az egészségére?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A sípok működésének részletezése
- Síprészek bemutatása
- Anyagismereti szempontok – részletes összefoglalás

- Anyagismeret, tárolási és balesetmegelőzési szabályok

3.A. Mi a szélláda szerepe?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A szélláda feladatának összefoglalása

3.B. Ismertesse a szélláda fejlődését a kezdetektől napjainkig! Milyen szélládafajtákat ismer, mi a különböző szélládafajták kialakulásának oka?

Mi a teendő üzemi baleset vagy rosszullét esetén?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A szélláda fejlődési folyamatai
- Fajtái, eltérő konstrukciók
- Kimerítő alaposágú szerkezetismeret, részletes fejlődési áttekintés

- Tennivalók balesetkor – az eljárási tudnivalók sorrendisége

4.A. Milyen traktúrafajtákat ismer? Hasonlítsa össze az egyes traktúrafajták legfontosabb jellemzőit!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A traktúra fajtái
- Jellemzői
- Szerkezetismeret

4.B. Számoljon be az egyes traktúrafajták használhatóságának, alkalmazásának lehetőségeiről és korlátairól!

Mi a teendő, ha észreveszi, hogy egy elektromos kéziszerszám erősáramú kábele sérült, vagy a külső szigetelés valamelyik vége kicsúszott a rögzítő bilincsből?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Traktúrák
- Az eltérő konstrukciók alapos működési, használhatósági ismerete
- Lehetőségek és korlátok bemutatása

- Gép- és szerszámismeret, érintésvédelem
- A balesetmegelőzés általános és speciális tudnivalói

5.A. Mi a fűvórendszer szerepe? Milyen részekből áll?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A fűvórendszer általános bemutatása
- Szerkezetismeret

5.B. Milyen hatással van az orgona hangjára, ha a fűvó ékfűvó vagy leveles fűvó vagy ládafűvó kialakítású? Az orgonaépítés mely történeti korszakaihoz köthetők a különböző fűvófélék?

Sorolja fel a fémsíp készítése során előforduló veszélyes munkafolyamatokat!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A fűvófajták hanghatása
- A fejlődés-változás folyamatai korszakonként – részletes kifejtés
- Gyártásismereti szabályok, balesetmegelőzési tudnivalók

6.A. Mutassa be, hogy a játékasztalon található különböző kezelőszerveknek mi a funkciója!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A játékasztal felépítésének, szerkezeti részeinek átfogó ismerete
- Funkcionális áttekintés

6.B. Mi a különbség a tritt és a pizton között? Sorolja fel egy 3 manuális játékasztal normál kopuláit, ha az I. manuál a Positivmű, a II. manuál a Főmű, a III. manuál a Redőnymű! Mi a mechanikus kopulák fizikai sajátossága a billentés vonatkozásában?

Milyen védőberendezései vannak a szalagfűrésznek, hol tilos tartózkodni a gép működésekor?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Az orgona felépítésének alapos ismerete
- Manuálok, kopulák részletező kifejtése
- Játéktechnikai összefüggések

- A faipari gépek felépítésének, kezelésének részletes ismerete, a balesetmegelőzés szabályai, lehetőségei

7.a Mit nevez a szakma orgonafémnek? Hogyan változik egy ajaksíp hangmagassága, ha a szélladában csökken az áramló levegő nyomása, mi az oka?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Anyagismeret
- Működési elvek, hangtani törvényszerűségek – átfogó ismertetés a sípokkal kapcsolatosan

7.b Beszéljen a hangrekeszes és a regiszterrekeszes szélláda működési elvéről! Mutassa be a Barker-emelő működését, alkalmazásának hatását a XIX. századi orgonaépítészetben!

Mi a teendő, ha egy munkatársát erős vérzéssel járó baleset éri?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A szélládák felépítése
- A szélládák működése
- A barker-emelő jellemzői

- Elsősegélynyújtás, eljárási szabályok balesetkor – a tudnivalók kifejtése

8.A. Beszéljen az ajaksípok bősége és a hangsín kapcsolatáról! Foglalja össze az ajakszélesség, a felvágásmagasság és a különböző szakállfélék hangsínre gyakorolt hatását!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Az ajaksípok hatása a hangadottságokra, a méretezések akusztikai következményei – általános hangtani elvek a kérdésben foglaltak szerint

8.B. Beszéljen az orgonaépítésben használatos bőrökről és a bőröket helyettesítő modern anyagok alkalmazási lehetőségeiről! Milyen bőrt használunk fúvóbőrözéshez, membrán készítéséhez szelepbőrözéshez, fasíp dugó bőrözéséhez?

Melyek a különböző szerszámok élezésének fontosabb fázisai és balesetvédelmi előírásai?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Anyagismereti kifejtés: bőrök, modern anyagok
- A bőrök alkalmazási módjai a szakma különböző területein
- A szerszámkarbantartás tudnivalói, balesetmegelőzési szabályok

9.A. Mi az alapvető különbség egy nyitott és egy fedett síp között a megszólaló felhangok tekintetében? Mekkora a hangmagasság-különbség két azonos hosszúságú ajaksíp között, ha az egyik nyitott, a másik fedett?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A nyitott és a fedett sípok általános hangtani különbségei, a hangtani elvek érvényesülésének összefoglalása a felhangok és a különböző frekvenciák tekintetében
- A felhangrendszer

9.B. Hasonlítsa össze a beeresztő rendszerű és a kieresztő rendszerű regiszterrekeszes szelládákat előnyeik és hátrányaik ismertetésével! Nevezze meg a Magyarországon jellemző típusokat gyártók szerint!

Milyen baleseti veszélyei vannak az orgonafém-lemezöntésnek?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A szelládák felépítésének részletes ismerete, a kérdésben foglalt témakör kifejtése
- Típusok és gyártók, cégek ismerete
- Hazai orgonák jellemzői
- Anyag- és gyártásismereti szabályok, baleset-megelőzési tudnivalók

**10.A. Melyik a legelőnyösebb traktúrafajta a hangképzés szempontjából és miért?
Milyen traktúrafajtákat ismer még?**

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A traktúrák fajtái, felépítésük általános jellemzői
- Akusztikai összefüggések

10.B. Mutassa be az orgonahang dinamikai korlátait és lehetőségeit! Részletezze a szerkezeti megoldások módjait!

Milyen egyéni védőfelszereléseket ismer, mikor és mire használja?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Az akusztikai összefüggések kiemelése a dinamikai lehetőségek tekintetében, az orgona felépítésének alapos ismerete
- A munkafolyamatok alapos ismerete, baleseti lehetőségek számbavétele, megelőzési szabályok, eszközök

11.A. Mi a sípmű? Milyen sípcsoportokat ismer anyaguk szerint?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A sípmű ismertetése
- Anyagismereti összefüggések kiemelése a sípféleségek rendszerében

11.B. Milyen ajak- és nyelv sípcsoportokat ismer hangszín szerint? Sorolja fel az ajaksíp részeit! Sorolja fel a nyelv síp részeit! Milyen hangolóberendezéseket ismer fém- és fasípok esetében? Mi az oldalszakáll szerepe? Mi a fémsípkészítés forrasztóanyaga?

Milyen baleset fordulhat elő forrasztáskor, hogyan előzhető meg?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A nyelv sípcsoportok és hangszín kapcsolata, a sípok felépítése, a sípok és a hangolóberendezések kapcsolata
- Hangoláselmélet
- Anyagismereti kifejtés a forrasztóanyagokról, gyártásismereti tudnivalók
- Gyártásismereti tudnivalók, balesetmegelőzési szabályok

12.A. Mi a velatúra, melyik traktúrafajtához köthető, mi a szerepe?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A velatúra és a traktúrák kapcsolata, szerepe – általános kifejtés

12.B. Miért és hogyan alakult ki a többmanuálos orgona?

Mi a Blockwerk-orgona?

Helyezze el az orgonaépítés fejlődéstörténetében, mutassa be főbb tulajdonságait!

Mi a teendő tűz esetén?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Az orgona felépítésének alapos ismerete, a kérdésben foglalt témakör kifejtése
- Az akusztikai összefüggések kiemelése
- Hangszertörténet – részletező áttekintés
- A blockwerk-orgona

- Tűzvédelmi alapok, a munkafolyamatok és veszély-lehetőségek ismerete, a megelőzés tudnivalói

13.A. Mi a jellemző a barokk orgonákra? Szakmai közmegegyezés szerint mettől meddig tartott a zenei barokk Európában? Ki volt a barokk zenekultúra máig ható nagy, orgonista-zeneszerzője, akinek halála évéhez kötjük a barokk kor végét?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Hangszertörténet, zenetörténet, a fejlődés-változás összefüggései, a stíluskorszakok és meghatározó alkotó személyek átfogó ismerete

13.B. Milyen akusztikai szerepe van az orgonaháznak és a redőnyszerkezetnek? Mit tud a barokk orgona megjelenési formáiról, milyen összefüggés van a homlokzati síptükrök és a sípművek belső elhelyezése között?

Miért tilos a nyílt láng használata olyan helyiségben, ahol szálló fűrészpor jelenléte lehetséges?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Akusztikai összefüggések a szekrényelemekkel, -szerkezetekkel
- Alapos és biztos tájékozódás a zene- és hangszertörténet stíluskorszakaiban, az orgona felépítésének alapos ismerete
- Sípok elhelyezése
- A szerkezeti összefüggések bemutatása

- Tűzvédelmi alapok, a munkafolyamatok alapos ismerete, veszélyhelyzetek előrelátása, a megelőzés tennivalói

14.A. Melyek a szelepmozgatásban közreműködő hangszerrészek a mechanikus csúszkaláda esetében? Milyen anyagokból készülnek ezek?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- A mechanikus csúszkaláda szelepei
- A működési elvek általános ismerete, anyagismereti kapcsolatok

14.B. Mit jelent a szakmában a kombinált regiszter, és mit jelent a transzmisszió kifejezés? Beszéljen alkalmazásuk problémáiról!

Mit tud az akusztikus basszus jelenségről, gyakorlati alkalmazásáról?

Beszéljen az elektromos gépek baleseti forrásairól!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Regiszterek, kombinált rendszer, transzmisszió, akusztikus basszus – értelmezésük, alkalmazásuk
- A gépi berendezések használatának és működésének alapos ismerete, veszélyhelyzetek felmérése, a megelőzés tudnivalói

15.A. Osztályozza a hangszereket a hangkeltés módja szerint, határozza meg az orgona helyét!

Mi a traktúra, mi a szerepe?

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Hangszertörténeti és zenetörténeti ismeretek, a hangszerek felosztása
- Az orgona felépítésének alapvető ismerete
- A traktúra

15.B. Mutassa be a regiszterrekeszes szálládákat! Részletezze a kúpláda felépítését és működését!

Beszéljen az akusztikai tér és az orgonahangzás legfontosabb összefüggéseiről!

Melyek az orgonára gyakorolt káros környezeti hatások? Mi módon lehet ezek elhárításáról gondoskodni?

Foglalja össze az orgonaépítésben használt gépek munkavédelmi előírásait!

Kulcsfogalmak, kulcsszavak:

(A tételben megfogalmazottak részletezése az alábbi szempontok szerint)

- Regiszterrekeszes szálláda, kúpláda: felépítésük, működésük alapos ismeretük
- Térakusztikai összefüggések kifejtése
- A környezeti hatások összefüggéseinek részletes feltárása
- A gépi berendezések használatának és működésének alapos ismerete, veszélyhelyzetek felmérése, a megelőzés tudnivalói

