

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**31 521 12 Jármű- és gépszerelő**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

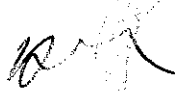
**A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája**

A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 20 perc, válaszadási idő 10 perc)

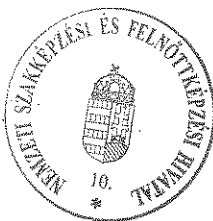
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 40%

A 315/2013: (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 000414/2016-5520 számon kiadom.

Jóváhagyta:

  
**Dr. Odrobina László**  
helyettes államtitkár

**MÁSOLAT**  
Az eredeti okirattal mindenben  
meg egyező hiteles másolat.



**2016**

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

Érvényes: 2016. 12. 20-tól

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott „Jármű- és gépszerelés” szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazza.

Amennyiben a tétel kidolgozásához segédeszköz szükséges, annak használata megengedett, az erre vonatkozó információkat a tétel tartalmazza. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.  
A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

***A tételsor a 29/2016 (VIII. 26.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**1. Egyszerű vázszerkezetek, gépelemek: Ismertesse a gépágyak állványok rendeltetését, csoportosítását, igénybevételét!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

---

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**2. Belsőégésű motorok: Csoportosítsa a belsőégésű motorokat a keverékképzésük és a gyújtás alapján, a működés módja, hűtésük, valamint a hengerek elrendezése szerint! Ismertesse a négyütemű Otto-motor működését indikátor diagramja alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

- 3. A négyütemű Otto-motor: Ismertesse a négyütemű Otto-motor főbb szerkezeti részeit (főegységek, kiegészítő egységek)! Mutassa be a négyütemű Otto-motor működését ütemei, valamint vezérlési diagramja alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

- 4. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Ismertesse a tengelykapcsolók feladatát és csoportosítását! Mutassa be a nem oldható merev, kiegyenlítő, illetve a rugalmas tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

**5. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Ismertesse a tengelykapcsolók feladatát és csoportosítását! Mutassa be az oldható körmös, fogazott, súrlódó tárcsás és kúpos, tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

**6. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Mutassa be a biztonsági, a csúszó, valamint a különleges tengelykapcsolók közül az elektromágneses és a hidrodinamikus tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

- 7. Ismertesse a hajtóművek feladatát! Csoportosítsa a hajtóműveket a hajtóenergia, rendeltetésük, a hajtóművek vezérlése szerint! Ismertesse az áttétel ( $i$ ) és a hajtóviszony ( $k$ ) fogalmát!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

- 8. Fogaskerekek, fogaskerékajtások: Ismertesse a hengeres fogaskerékajtás elvét, sajátosságait, fajtáit, alkalmazási területeiket! Mutassa be az elemi hengeres fogaskerekek jellemző méreteit, géprajzi ábrázolásukat! Ismertesse a hajtás jellemző adatainak meghatározását!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**9. Fékszerkezetek feladatai, fajtái: Csoportosítsa fékszerkezeteket rendeltetésük, a fékerő fajtája, működtetésük, valamint szerkezeti kialakításuk szerint!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

---

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**10. Pofás és tárcsafék szerkezetek: Egyszerű vonalas ábrája alapján ismertesse a külsőpofás, a belsőpofás (dobfék), valamint a tárcsafék elvi felépítését, működését, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**11. Szalagfék szerkezetek: Egyszerű vonalas ábrája alapján ismertesse az egyszerű szalagfék, a differenciál-szalagfék, valamint az összeg-szalagfék szerkezeti felépítését, működését, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Fékszerkezetek ábrái.

**12. Mutassa be a görgős lánc- és a fogasszíj-hajtás alkalmazási területeit, valamint azok szerkezeti kialakításait, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Hajtások ábrái.



**13. Ismertesse a kulisszás és a forgattyús mechanizmus szerkezeti kialakítását, működési jellemzőit, alkalmazási területeit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A mechanizmusok ábrái.

**14. Határozza meg az irányítás fogalmát és készítsen vázlatot az irányítás folyamatáról! Ismertesse az irányítási rendszerekkel kapcsolatos fogalmakat! Csoportosítsa az irányítási rendszer jeleit, a jel megjelenési formája szerint, a jel értékkészlete alapján, valamint a jel időbeni lefolyása alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**15. Az irányítástechnikában használt segédenergiák: Mutassa be az irányításban használt segédenergiákat és azok jellemzőit és alkalmazási területüket!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

---

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

**16. Határozza meg a vezérlés fogalmát és készítsen vázlatot a vezérlés folyamatáról! Ismertesse a vezérlés alapfogalmait! Ismertesse a vezérlések felosztását a rendelkezőjel létrejötte alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

- 17. Mutassa be egyszerű relés kapcsolásokkal a logikai algebra alpműveletei közül a logikai összeadást (VAGY kapcsolat), a logikai szorzást (ÉS kapcsolat), a logikai tagadást (NEM kapcsolat)! Magyarozatához készítsen igazságtáblázatot és idődiagramot!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

- 18. Mutassa be a hardver alapú vezérlések szerkezeti elemeit kiviteli formájuk alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A szerkezeti elemek ábrái.

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

- 19. Határozza meg a szabályozás fogalmát és készítsen vázlatot a szabályozás folyamata-  
táról! Ismertesse a szabályozási körök szerveit! Mutassa be a szabályozott szaka-  
szok fő típusait!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

---

Részsakképesítés: 31 521 12 Jármű- és gépszerelő  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Jármű- és gépszerelés technológiája

- 20. Ismertesse az egyenáramú motorok szerkezeti felépítését, működési elvét, jellemző-  
it (nyomaték, teljesítmény, hatásfok)! Mutassa be kapcsolási rajzai alapján az  
egyenáramú motorok gerjesztési megoldásait! Milyen célból használnak léptető- és  
szervomotorokat az irányítástechnikában?**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

## **AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

- 1. Egyszerű vázszerkezetek, gépelemek: Ismertesse a gépágyak állványok rendeltetését, csoportosítását, igénybevételét!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Befoglaló elemek
- Ágyak
- Állványok
- Hajtóműszekrények
- Csapágyak
- Hordozóelemek
- Tengelyek, orsók, csapok
- Közlőelemek
- Szíjak
- Szíjtárcsák
- Fogaskerekek
- Tengelykapcsolók

- 2. Belsőégésű motorok: Csoportosítsa a belsőégésű motorokat a keverékképzésük és a gyújtás alapján, a működés módja, hűtésük, valamint a hengerelevezése szerint! Ismertesse a négyütemű Otto-motor működését indikátor diagramja alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Külső keverékképzés
- Belső keverékképzés
- Szikragyújtás
- Kompresszió gyújtás
- Négyütemű motor
- Kétütemű motor
- Folyadékhűtés
- Léghűtés
- Soros motor
- V motor
- Boxer motor
- Elméleti körfolyamat
- Indikátor diagram (működési diagram)
- Szívás, sűrítés, expanzió, kipufogás

- 3. A négyütemű Otto-motor: Ismertesse a négyütemű Otto-motor főbb szerkezeti részeit (főegységek, kiegészítő egységek)! Mutassa be a négyütemű Otto-motor működését ütemei, valamint vezérlési diagramja alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Motorház: hengerfejfedél, hengerfej, henger, forgattyúház, olajteknő
- Forgattyús hajtómű: dugattyú, dugattyúcsapszeg, hajtórúd, forgattyús tengely, csapágyazás
- Motorvezérlés: szelepek és tartozékai, vezérműtengely, vezérműkerék, vezérműlánc vagy fogasszíj.
- Keverékképző rendszer: szívócsőrendszer, befecskendező rendszer.
- Segédberendezések: gyújtórendszer, kenőrendszer, kipufogórendszer
- Szelepvezérlési diagram
- Szelepvezérlési szögek
- Szelepkeresztmetszet

**4. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Ismertesse a tengelykapcsolók feladatát és csoportosítását! Mutassa be a nem oldható merev, kiegyenlítő, illetve a rugalmas tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Merev tengelykapcsoló
- Kiegyenlítő tengelykapcsoló
- Oldhatón nem oldható tengelykapcsoló
- Erőzáró, alakzáró
- Mechanikus, hidraulikus, pneumatikus, elektromágneses
- Nyomatékátvitel
- Héjas tengelykapcsoló
- Merev, tárcsás tengelykapcsoló
- Gömbcsuklós tengelykapcsolók
- Teleszkópos tengelykapcsolók
- Kardáncsuklós tengelykapcsolók
- Gumidugós tengelykapcsoló
- Gumilemezes (Hardy) tengelykapcsoló
- Acélszalagos (Bibby) tengelykapcsoló



**5. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Ismertesse a tengelykapcsolók feladatát és csoportosítását! Mutassa be az oldható körmös, fogazott, súrlódó tárcsás és kúpos, tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Csúszógyűrű, kapcsolóvilla
- Kapcsolótárcsa
- Szinkronizáló szerkezet
- Súrlódó tárcsa
- Lendítőkerék
- Nyomólap
- Nyomórugó

**6. Tengelykapcsolók és alkalmazásuk: Mutassa be a biztonsági, a csúszó, valamint a különleges tengelykapcsolók közül az elektromágneses és a hidrodinamikus tengelykapcsolók felépítését, működését, alkalmazásukat és szerelésüket!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Tengelykapcsolók ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Nyomatéklökések elleni törésvédelem
- Állítható nyomaték
- Mechanikus erőhatás
- Hidraulikus működtetés
- Pneumatikus működtetés

- 7. Ismertesse a hajtóművek feladatát! Csoportosítsa a hajtóműveket a hajtóenergia, rendeltetésük, a hajtóművek vezérlése szerint! Ismertesse az áttétel ( $i$ ) és a hajtóviszony ( $k$ ) fogalmát!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Energiaforrás
- Hajtómű, hajtóműegység
- Mechanikus hajtómű
- Hidrosztatikus hajtómű
- Villamos hajtómű
- Kombinált hajtómű
- Főhajtómű
- Mellékajtómű
- Kezelőszervek
- Adattáblák

- 8. Fogaskerekek, fogaskerékajtások: Ismertesse a hengeres fogaskerékajtás elvét, sajátosságait, fajtáit, alkalmazási területeiket! Mutassa be az elemi hengeres fogaskerekek jellemző méreteit, géprajzi ábrázolásukat! Ismertesse aajtás jellemző adatainak meghatározását!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Egyenes, ferde
- Hengeres, kúpos
- Külső, belső
- Osztókör, gördülő kör, lábkör, fejkör
- Áttétel,ajtásviszony, modul, osztás, tengelytávolság

**9. Fékszerkezetek feladatai, fajtái: Csoportosítsa fékszerkezeteket rendeltetésük, a fékerő fajtája, működtetésük, valamint szerkezeti kialakításuk szerint!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Üzemi fékek
- Rögzítő fékek
- Süllyesztő fékek
- Mechanikus fékek
- Villamos fékek
- Mechanikus működtetés
- Hidraulikus működtetés
- Pneumatikus működtetés
- Villamos működtetés
- Pofás fékek
- Tárcsafékek
- Kúpos fékek
- Lemezes fékek
- Szalagfékek

**10. Pofás és tárcsafék szerkezetek: Egyszerű vonalas ábrája alapján ismertesse a külsőpofás, a belsőpofás (dobfék), valamint a tárcsafék elvi felépítését, működését, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Fékpofa
- Fékdob
- Fékkar
- Féksúly
- Felfutó, lefutó fékpofa
- Visszahúzó rugó
- Fékkulcs
- Féktárcsa
- Féknyereg
- Munkahenger
- Súrlódóerő
- Fékezőnyomaték

**11. Szalagfék szerkezetek: Egyszerű vonalas ábrája alapján ismertesse az egyszerű szalagfék, a differenciál-szalagfék, valamint az összeg-szalagfék szerkezeti felépítését, működését, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Fékszerkezetek ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Fékdob
- Fékkar
- Fékszalag
- Záró súly
- Súrlódóerő
- Fékezónyomaték

**12. Mutassa be a görgős lánc- és a fogasszíj-hajtás alkalmazási területeit, valamint azok szerkezeti kialakításait, jellemzőit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

Hajtások ábrái.

Kulcsszavak, fogalmak:

- Csapok
- Hevederek
- Görgők
- Lánckerék
- Egysoros görgős lánc
- Többsoros görgős lánc
- Patentszem
- Fogazott láncok
- Polikloroprén fogak és szíjgerinc
- Poliamid szövet
- Üvegkord húzószálak
- Egyoldali fogasszíjhajtás
- Kétoldali fogazattal ellátott fogasszíj



**13. Ismertesse a kulisszás és a forgattyús mechanizmus szerkezeti kialakítását, működési jellemzőit, alkalmazási területeit!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A mechanizmusok ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Himbakar (lengőtag)
- Állvány (forgattyúház, henger, hengerfej)
- Forgattyú (főtengely a főcsapokkal és a forgattyúcsapokkal)
- Hajtórúd
- Csúszka (dugattyú)
- Csukló (főcsap, főcsapágó, forgattyúcsap, hajtórúdcsapágó)
- Dugattyúcsapszeg
- Dugattyú középsebesség
- Dugattyúgyorsulás

- 14. Határozza meg az irányítás fogalmát és készítsen vázlatot az irányítás folyamatáról! Ismertesse az irányítási rendszerekkel kapcsolatos fogalmakat! Csoportosítsa az irányítási rendszer jeleit, a jel megjelenési formája szerint, a jel értékkészlete alapján, valamint a jel időbeni lefolyása alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Érzékelő
- Jelformáló
- Információszerzés
- Információátvitel
- Információfeldolgozás
- Analóg
- Digitális
- Bináris
- Folyamatos jel
- Szakaszos jel
- Folyamatos jel
- Szaggatott jel

**15. Az irányítástechnikában használt segédenergiák: Mutassa be az irányításban használt segédenergiákat és azok jellemzőit és alkalmazási területüket!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Villamos segédenergia
- Analóg jelek
- Feszültségjelek
- Áramjelek
- Impulzusszélesség modulált jel
- Fázisszög-változtatás
- Frekvenciaváltoztatás
- Digitális jelek
- Pneumatikus segédenergia
- Kisnyomású pneumatika
- Nagynyomású pneumatika
- Hidraulikus segédenergia
- A hidraulikus jelek tartományai

**16. Határozza meg a vezérlés fogalmát és készítsen vázlatot a vezérlés folyamatáról! Ismertesse a vezérlés alapfogalmait! Ismertesse a vezérlések felosztását a rendelkezőjel létrejötte alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Érzékelő
- Vezérlő
- Jelformáló
- Erősítő
- Végrehajtó
- Beavatkozó
- Vezérelt berendezés
- Zavaró jellemzők
- Vezérelt jellemző
- Kézi vezérlés
- Kormányzás
- Kézi vezérlés
- Önműködő vezérlés
- Követő vezérlés
- Programvezérlés
- Időterv-vezérlés
- Lefutó vezérlés

- 17. Mutassa be egyszerű relés kapcsolásokkal a logikai algebra alpműveletei közül a logikai összeadást (VAGY kapcsolat), a logikai szorzást (ÉS kapcsolat), a logikai tagadást (NEM kapcsolat)! Magyarázatához készítsen igazságtáblázatot és idődiagramot!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Boole-algebra
- Bináris rendszerek
- Igazságtáblázat
- Idődiagram
- Logikai összeadás
- Logikai áramkör
- Logikai szorzás
- Logikai tagadás

**18. Mutassa be a hardver alapú vezérlések szerkezeti elemeit kiviteli formájuk alapján!**

A tételhez használható segédeszköz: A tétel kidolgozásához segédeszköz használata megengedett. A felhasználható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A szerkezeti elemek ábrái.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hardver (hw) alapú rendszerek
- Szoftver (sw) alapú rendszerek
- Mechanikai vezérlések
- Pneumatikus vezérlések
- Helyzetérzékelők
- Mágnesszelepek
- Pneumatikus és elektropneumatikus alapvezérlések
- Összetett vezérlések
- Biztonsági indítás
- Vészleállások
- Hidraulikus vezérlések

**19. Határozza meg a szabályozás fogalmát és készítsen vázlatot a szabályozás folyamatáról! Ismertesse a szabályozási körök szerveit! Mutassa be a szabályozott szakaszok fő típusait!**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Érzékelőszerv
- Alapjelképző szerv
- Különbségképzőszerv
- Jelformálószerv
- Erősítőszerv
- Végrehajtószerv
- Beavatkozószerv
- Szabályozott szakasz

**20. Ismertesse az egyenáramú motorok szerkezeti felépítését, működési elvét, jellemzőit (nyomaték, teljesítmény, hatásfok)! Mutassa be kapcsolási rajzai alapján az egyenáramú motorok gerjesztési megoldásait! Milyen célból használnak léptető- és szervomotorokat az irányítástechnikában?**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható.

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Állandó mágnes
- Állórész tekercs
- Forgórész tekercs, vezetőkeret, armatúra
- Kommutátor, szénkefe
- Forgatónyomaték
- Teljesítmény
- Hatásfok
- Főáramkörű (soros gerjesztésű) motor
- Forgásirányváltás
- Fordulatszám változtatás
- Mellékáramkörű, párhuzamos gerjesztésű motor
- Kettős (vegyes) gerjesztésű motor
- Léptetőmotor működési jellemzői
- Szervomotor működési jellemzői



