

**NYÍREGYHÁZI SZC BÁNKI DONÁT MŰSZAKI TECHNIKUM ÉS
KOLLÉGIUM**

Tanulmányok alatti vizsgaszabályzata



2024.

Tartalom

I. A vizsgaszabályzat hatálya és célja	3
<i>I.1 A vizsgaszabályzat célja</i>	3
<i>I.2 A vizsgaszabályzat hatálya</i>	3
II. Tanulmányok alatti vizsgafajták	4
<i>II.1 Osztályozóvizsga</i>	4
<i>II.2 Különbözeti vizsga</i>	4
<i>II.3 Pótlóvizsga</i>	4
<i>II.4 Javítóvizsga</i>	5
III. A tanulmányok alatti vizsga vizsgaidőszaka és vizsgabizottsága	6
IV. A vizsga menete	7
<i>IV.1 Az írásbeli vizsga menete</i>	7
<i>IV.2 A szóbeli vizsga menete</i>	9
<i>IV.3 A gyakorlati vizsga menete</i>	10
V. A független vizsgabizottság előtt letehető tanulmányok alatti vizsga	11
VI. Az egyes vizsgatárgyak követelményei, részei és értékelési rendje	12
<i>VI.1 A vizsgatárgyak követelményei</i>	12
<i>VI.2 A vizsgatárgyak részei</i>	12
<i>VI.3 Az értékelés rendje</i>	12
VII. Az egyéni tanulmányi rend	13
VIII. A korábbi tanulmányok, gyakorlat beszámítása	14
IX. A sajátos nevelési igényű, vagy beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő tanuló esetében alkalmazandó szabályok	14
X. A tanulmányok alatti vizsga eredményeinek dokumentálása	15
XI. Az osztályozó vizsga tantárgyankénti, évfolyamonkénti követelményei	21

I. A vizsgaszabályzat hatálya és célja

I.1 A vizsgaszabályzat célja

Vizsgaszabályzatunk célja *A szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény és A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendeletben* foglalt felhatalmazás alapján a tanulók tanulmányok alatt tett vizsgái lebonyolítási rendjének szabályozása.

A fenti jogszabályban foglalt szabályozás szerint a tanulmányok alatti vizsga (osztályozóvizsga, javítóvizsga, pótlóvizsga, különbözeti vizsga, ágazati alapvizsga)

- követelményeit
- részeit (írásbeli, szóbeli, gyakorlati)
- és az értékelés rendjét az oktatói testület a szakmai program alapján határozza meg és a helyben szokásos módon nyilvánosságra hozza.

A tanulmányoki alatti vizsgák szervezését a 2019. évi LXXX. törvény a szakképzésről 60. §-a és a 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet a szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról XXVI. fejezete részletesen szabályozza.

A tanuló félévi és év végi osztályzatait

a) évközi teljesítménye és érdemjegyei vagy

b) a tanulmányok alatti vizsgán nyújtott teljesítménye alapján kell megállapítani.

I.2 A vizsgaszabályzat hatálya

Jelen vizsgaszabályzat az intézmény által szervezett tanulmányok alatti vizsgákra, azaz:

- osztályozóvizsgákra
- különbözeti vizsgákra
- javítóvizsgákra
- pótlóvizsgára
- ágazati alapvizsgára vonatkozik.

Hatálya kiterjed az intézmény valamennyi tanulójára:

- aki osztályozó-, különbözeti vizsgára jelentkezik
- akit az oktatói testület határozatával osztályozóvizsgára utasít
- akit az oktatói testület határozatával javítóvizsgára utasít
- aki igazgatói engedéllyel pótlóvizsgát tesz
- aki ágazati alapvizsgát tesz.

Kiterjed továbbá az intézmény oktatói testületének tagjaira és a vizsgabizottság megbízott tagjaira.

A vizsgaszabályzat hatálybalépése 2020. szeptember 1-je, érvényessége határozatlan időre szól.

II. Tanulmányok alatti vizsgafajták

II.1 Osztályozóvizsga

Osztályozóvizsgát kell tennie a tanulónak a félévi és a tanév végi osztályzat megállapításához, ha

- a) felmentették a foglalkozáson való részvétele alól,
- b) engedélyezték, hogy egy vagy több tantárgy tanulmányi követelményének egy tanévben vagy az előírtnál rövidebb idő alatt tegyen eleget,
- c) A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról szóló 12/2020. (II. 7.) Korm. rendeletben meghatározott időnél többet mulasztott és az oktatói testület döntése alapján osztályozóvizsgát tehet,
- d) a tanuló a félévi, év végi osztályzatának megállapítása érdekében független vizsgabizottság előtt tesz vizsgát.

Egy osztályozóvizsga – a b) pontban meghatározott kivétellel – egy adott tantárgy és egy adott évfolyam követelményeinek teljesítésére vonatkozik. Osztályozóvizsgát a szakképző intézmény a tanítási év során bármikor szervezhet. A tanítási év lezárását szolgáló osztályozóvizsgát az adott tanítási évben kell megszervezni.

Az osztályozó vizsgák vizsgaidőszakai intézményünkben:

- február 01 – február 28.
- április 10 – április 25.
- augusztus 21 – augusztus 31.

II.2 Különbözeti vizsga

Különbözeti vizsgát a tanuló abban a szakképző intézményben tehet, amelyben a tanulmányait folytatni kívánja. A különbözeti vizsgákra tanévenként legalább két vizsgaidőszakot kell kijelölni.

II.3 Pótlóvizsga

A vizsgázó pótlóvizsgát tehet az igazgató által meghatározott vizsganapon, ha a vizsgáról neki fel nem róható okból elkésik, távol marad vagy a megkezdett vizsgáról engedéllyel eltávozik, mielőtt a válaszadást befejezné. A vizsgázónak fel nem róható ok minden olyan, a vizsgán való részvételt gátló esemény, körülmény, amelynek bekövetkezése nem vezethető vissza a vizsgázó szándékos vagy gondatlan magatartására.

Az igazgató engedélyezheti, hogy a vizsgázó a pótlóvizsgát az adott vizsganapon tegye le, ha ennek a feltételei megteremthetők. A vizsgázó kérésére a vizsga megszakításáig a vizsgakérdésekre adott válaszait értékelni kell.

II.4 Javítóvizsga

Javítóvizsgát tehet a vizsgázó, ha

- a) a tanév végén – legfeljebb három tantárgyból – elégtelen osztályzatot kapott,
- b) az osztályozó vizsgáról, illetve a különbözeti vizsgáról számára felróható okból elkésik, távol marad vagy a vizsgáról engedély nélkül eltávozik.

Javítóvizsga letételére az augusztus tizenötödikétől augusztus hónap utolsó napjáig terjedő időszakban az igazgató által meghatározott időpontban van lehetőség.

II.5 Ágazati vizsga

Az ágazati alapvizsga állami vizsga, amely a tanulónak, illetve a képzésben részt vevő személynek az adott ágazatban történő munkavégzéshez szükséges szakmai alaptudását és kompetenciáit országosan egységes eljárás keretében méri. A tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy az ágazati alapoktatás elvégzését követően tehet ágazati alapvizsgát.

Az ágazati alapvizsga az adott ágazatba tartozó valamennyi szakma tekintetében azonos szakmai tartalmát a képzési és kimeneti követelmények határozzák meg.

Az ágazati alapvizsga lebonyolítására a tanulmányok alatti vizsga szabályait kell alkalmazni.

Nem kell ágazati alapvizsgát tennie és az ágazati alapvizsga eredményét sikeresnek kell tekinteni annak a tanulónak, illetve képzésben részt vevő személynek, aki korábbi tanulmányai, előzetesen megszerzett tudása, illetve gyakorlata beszámításával vesz részt a szakmai oktatásban, ha beszámított előzetes tudása magában foglalja az ágazati alapvizsga követelményeit. Ebben az esetben a szakmai vizsga eredményét - az ágazati alapvizsga eredményének figyelmen kívül hagyásával - a szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek egymáshoz viszonyított súlyozásának megfelelően kell megállapítani.

A szakképző intézmény által szervezett ágazati alapvizsgát a szakképző intézmény oktatóiból és az elnökből álló vizsgabizottság előtt kell letenni. A vizsgabizottság elnökét a szakképző intézmény székhelye szerint illetékes területi gazdasági kamara delegálja. A vizsgabizottság elnöke a Kormány rendeletében meghatározott díjazásra jogosult.

Az ágazati alapvizsga teljesítését az év végén adott bizonyítványba kell bejegyezni. Az ágazati alapvizsga bizonyítványba bejegyzett teljesítése a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott munkakör betöltésére való alkalmasságot igazol.

Az ágazati alapvizsga adminisztrációja a tanulmányok alatti vizsga szabályai szerint történik.

A tanulmányok alatti vizsgáról tanulónként, illetve képzésben részt vevő személyenként és vizsgánként jegyzőkönyvet kell kiállítani

A sikeres ágazati alapvizsga dokumentálása a KRÉTA rendszerben és az év végi bizonyítványban – Szkr. 25. § (1) bekezdés 9. pontja szerint történik.

Az ágazati alapvizsgák többségének eredménye a szakmai vizsga érdemjegyébe is beszámít a KKK szerint.

Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

Sikertelen ágazati alapvizsga esetén a képzésben részt vevő 60 napon belül javítóvizsgát (pótlóvizsgát) tehet.

A tanuló magasabb évfolyamra nem léphet, ha sikertelen ágazati alapvizsgát tett, valamint a szakirányú oktatásban szakképzési munkaszerződéssel nem vehet részt.

III. A tanulmányok alatti vizsga vizsgaidőszaka és vizsgabizottsága

1. A tanulmányok alatti vizsga vizsgaidőszakát a tanulmányok alatti vizsgát megelőző három hónapon belül kell a kijelölni. A tanulmányok alatti vizsga időpontjáról a vizsgázót a vizsgára történő jelentkezéskor írásban tájékoztatni kell.

2. Tanulmányok alatti vizsgát független vizsgabizottság előtt vagy abban a szakképző intézményben lehet tenni, amellyel a tanuló tanulói jogviszonyban áll. A szabályosan megtartott tanulmányok alatti vizsga nem ismételtető.

3. A szakképző intézményben tartott tanulmányok alatti vizsga esetén az igazgató, a független vizsgabizottság előtti vizsga esetén a szakképzési államigazgatási szerv a vizsgázó – kiskorú vizsgázó esetén a törvényes képviselő – írásbeli kérelmére engedélyezheti, hogy a vizsgázó az előre meghatározott időponttól eltérő időben tegyen vizsgát.

4. Tanulmányok alatti vizsgát legalább háromtagú vizsgabizottság előtt kell tenni. Ha a szakképző intézmény oktatóinak szakképzettsége alapján erre lehetőség van, a vizsgabizottságba legalább két olyan oktatót kell jelölni, aki jogosult az adott tantárgy tanítására.

5. A tanulmányok alatti vizsga követelményeit és az értékelés szabályait a szakképző intézmény szakmai programja határozza meg. A tanulmányok alatti vizsga – ha azt a szakképző intézményben szervezik – vizsgabizottságának elnökét és tagjait az igazgató, a független vizsgabizottság elnökét és tagjait a szakképzési államigazgatási szerv bízza meg.

6. Az olyan tantárgyból, amely követelményeinek teljesítésével a szakképző intézmény szakmai programja alapján valamely vizsgatárgyból a tanuló érettségi vizsga letételére való

jogosultságot szerezhetsz, a tanulmányok alatti vizsgán minden évfolyamon kötelező követelmény a minimum hatvanperces, az adott vizsgatárgy legfontosabb tanulmányi követelményeit magában foglaló írásbeli vizsgatevékenység és szóbeli vizsgatevékenység sikeres teljesítése.

7. A tanulmányok alatti vizsga vizsgabizottságának elnöke felel a vizsga szakszerű és jogszerű megtartásáért, ennek keretében

a) meggyőződik arról, a vizsgázó jogosult-e a vizsga megkezdésére és teljesítette-e a vizsga letételéhez előírt feltételeket, továbbá szükség esetén kezdeményezi a szabálytalanul vizsgázni szándékozók kizárását,

b) vezeti a szóbeli vizsgát és a vizsgabizottság értekezleteit,

c) átvizsgálja a vizsgával kapcsolatos iratokat, a szabályzatban foglaltak szerint aláírja a vizsga iratait,

d) a vizsgabizottság értekezletein véleményeltérés esetén szavazást rendel el.

8. A vizsgabizottsági elnök feladatainak ellátásába a vizsgabizottság tagjait bevonhatja.

9. A kérdező oktató csak az lehet, aki a vizsga tárgya szerinti tantárgyat taníthatja.

10. A vizsgabizottság munkáját és magát a vizsgát az igazgató készíti elő. Az igazgató felel a vizsga jogszerű előkészítéséért és zavartalan lebonyolítása feltételeinek megteremtéséért.

11. Az igazgató e feladata ellátása során

a) dönt minden olyan, a vizsga előkészítésével és lebonyolításával összefüggő ügyben, amelyet a helyben meghatározott szabályok nem utalnak más jogkörébe,

b) írásban kiadja az előírt megbízásokat, szükség esetén gondoskodik a helyettesítésről,

c) ellenőrzi a vizsgáztatás rendjének megtartását,

d) minden szükséges intézkedést megtesz annak érdekében, hogy a vizsgát szabályosan, pontosan meg lehessen kezdeni és be lehessen fejezni.

IV. A vizsga menete

IV.1 Az írásbeli vizsga menete

1. A vizsga reggel nyolc óra előtt nem kezdhető el, és legfeljebb tizenhét óráig tarthat.

2. Az írásbeli vizsgára vonatkozó rendelkezéseket kell alkalmazni a gyakorlati vizsgára, ha a vizsgatevékenység megoldását valamilyen rögzített módon, a vizsga befejezését követően a vizsgáztató oktató által értékelhetően – így különösen rajz, műszaki rajz, festmény, számítástechnikai program formájában – kell elkészíteni.

3. Az írásbeli vizsgán a vizsgateremben az ülésrendet a vizsga kezdetekor a vizsgáztató úgy köteles kialakítani, hogy a vizsgázók egymást ne zavarhassák és ne segíthessék.

4. A vizsga kezdetekor a vizsgabizottság elnöke a vizsgáztató jelenlétében megállapítja a jelenlévők személyazonosságát, ismerteti az írásbeli vizsga szabályait, majd kihirdeti az írásbeli tételeket. A vizsgázóknak a feladat elkészítéséhez segítség nem adható.
5. Az írásbeli vizsgán kizárólag a szakképző intézmény bélyegzőjével ellátott lapon, feladatlapokon, tétellapokon (a továbbiakban együtt: feladatlap) lehet dolgozni. A rajzokat ceruzával, minden egyéb írásbeli munkát tintával kell elkészíteni. A feladatlap előírhatja számológép, számítógép használatát, amelyet a vizsgaszervező intézménynek kell biztosítania.
6. Az íróeszközökről a vizsgázók, a vizsgához szükséges segédeszközökről a szakképző intézmény gondoskodik, azokat a vizsgázók egymás között nem cserélhetik.
7. A vizsgázó az írásbeli válaszok kidolgozásának megkezdése előtt mindegyik átvett feladatlapon feltünteti a nevét, a vizsganap dátumát, a tantárgy megnevezését. Vázlatot, jegyzetet csak ezeken a lapokon lehet készíteni.
8. A vizsgázó számára az írásbeli feladatok megválaszolásához rendelkezésre álló idő tantárgyanként minimum hatvan perc.
9. Ha az írásbeli vizsgát bármilyen rendkívüli esemény megzavarja, az emiatt kiesett idővel a vizsgázó számára rendelkezésre álló időt meg kell növelni.
10. Egy vizsganapon egy vizsgázó vonatkozásában legfeljebb három írásbeli vizsgát lehet megtartani. A vizsgák között a vizsgázó kérésére legalább tíz, legfeljebb harminc perc pihenőidőt kell biztosítani. A pótló vizsga – szükség esetén újabb pihenőidő beiktatásával – harmadik vizsgaként is megszervezhető.
11. Ha a vizsgáztató az írásbeli vizsgán szabálytalanságot észlel, elveszi a vizsgázó feladatlapját, ráírja, hogy milyen szabálytalanságot észlelt, továbbá az elvétel pontos idejét, aláírja és visszaadja a vizsgázónak, aki folytathatja az írásbeli vizsgát. A vizsgáztató a szabálytalanság tényét és a megtett intézkedést írásban jelenti az igazgatónak, aki az írásbeli vizsga befejezését követően haladéktalanul kivizsgálja a szabálytalanság elkövetésével kapcsolatos bejelentést. Az igazgató a megállapításait részletes jegyzőkönyvbe foglalja, amelynek tartalmaznia kell a vizsgázó és a vizsgáztató nyilatkozatát, az esemény leírását, továbbá minden olyan tény, adatot, információt, amely lehetővé teszi a szabálytalanság elkövetésének kivizsgálását. A jegyzőkönyvet a vizsgáztató, az igazgatója és a vizsgázó írja alá. A vizsgázó különvéleményét a jegyzőkönyvre rávezetheti.
12. Az igazgató az írásbeli vizsga folyamán készített jegyzőkönyveket és a feladatlapokat – az üres és a piszkosokat tartalmazó feladatlapokkal együtt – a kidolgozási idő lejártával átveszi a vizsgáztatótól. A jegyzőkönyveket aláírásával – az időpont feltüntetésével – lezárja, és a vizsgairatokhoz mellékeli.

13. Az írásbeli vizsga feladatlapjait a vizsgáztató kijavítja, a hibákat, tévedéseket a vizsgázó által használt tintától jól megkülönböztethető színű tintával megjelöli, röviden értékeli a vizsgakérdésekre adott megoldásokat.

14. Ha a vizsgáztató a feladatlapok javítása során arra a feltételezésre jut, hogy a vizsgázó meg nem engedett segédeszközt használt, segítséget vett igénybe, megállapítását rávezeti a feladatlapra, és értesíti az igazgatót.

15. Ha a vizsgázó a vizsga során szabálytalanságot követett el, az igazgatóból és két – a vizsgabizottság munkájában részt nem vevő – oktatóból álló háromtagú bizottság a cselekmény súlyosságát mérlegeli, és

a) a vizsgakérdésre adott megoldást részben vagy egészben érvénytelennek nyilvánítja, és az érvénytelen rész figyelmen kívül hagyásával értékeli a vizsgán nyújtott teljesítményt,

b) az adott tantárgyból – ha az nem javítóvizsga – a vizsgázót javítóvizsgára utasítja vagy

c) ha a vizsga javítóvizsgaként került megszervezésre, a vizsgát eredménytelennek nyilvánítja vagy az a) pont szerint értékeli a vizsgázó teljesítményét.

16. A szabálytalansággal összefüggésben hozott döntést és annak indokait határozatba kell foglalni.

IV.2 A szóbeli vizsga menete

1. Egy vizsgázónak egy napra legfeljebb három tantárgyból szervezhető szóbeli vizsga.

2. A vizsgateremben egyidejűleg legfeljebb hat vizsgázó tartózkodhat.

3. A vizsgázónak legalább tíz perccel korábban meg kell jelennie a vizsga helyszínén, mint amely időpontban az a vizsgacsoport megkezdí a vizsgát, amelybe beosztották.

4. A szóbeli vizsgán a vizsgázó tantárgyanként húz tételt vagy kifejtendő feladatot, és – ha szükséges – kiválasztja a tétel kifejtéséhez szükséges segédeszközt. Az egyes tantárgyak szóbeli vizsgáihoz szükséges segédeszközökről a vizsgáztató gondoskodik.

5. Minden vizsgázónak tantárgyanként legalább harminc perc felkészülési időt kell biztosítani a szóbeli feleletet megelőzően. A felkészülési idő alatt a vizsgázó jegyzetet készíthet, de gondolatait szabad előadásban kell elmondania. Egy-egy tantárgyból egy vizsgázó esetében a feleltetés időtartama tizenöt percnél nem lehet több.

6. A vizsgázók a vizsgateremben egymással nem beszélgethetnek, egymást nem segíthetik. A tételben szereplő kérdések megoldásának sorrendjét a vizsgázó határozza meg.

7. A vizsgázó segítség nélkül, önállóan felel, de ha önálló feleletét önhibájából nem tudja folytatni vagy a vizsgatétel kifejtése során súlyos tárgyi, logikai hibát vét, a vizsgabizottságtól segítséget kaphat.

8. A vizsgabizottság a tétellel kapcsolatosan a vizsgázónak kérdéseket tehet fel, ha meggyőződött arról, hogy a vizsgázó a tétel kifejtését befejezte, a tétel kifejtése során önálló feleletét önhibájából nem tudta folytatni vagy a vizsgatétel kifejtése során súlyos tárgyi, logikai hibát vétett. A vizsgázó a tétel kifejtése során akkor szakítható félbe, ha súlyos tárgyi, logikai hibát vétett vagy a rendelkezésre álló idő eltelt.
9. Ha a vizsgázó a húzott tétel anyagában teljes tájékozatlanságot árul el, azaz feleletének értékelése nem éri el az elégséges szintet, az elnök egy alkalommal póttételt húzat vele. Ez esetben a szóbeli minősítést a póttételre adott felelet alapján kell kialakítani úgy, hogy az elért pontszámot meg kell felelni és egész pontra fel kell kerekíteni, majd az osztályzatot ennek alapján kell kiszámítani.
10. Ha a vizsgázó a feleletet befejezte, a következő tantárgyból történő tételhúzás előtt legalább tizenöt perc pihenőidőt kell számára biztosítani, amely alatt a vizsgahelyiséget elhagyhatja.
11. Amikor a vizsgázó befejezte a tétel kifejtését, a vizsgabizottság elnöke rávezeti a javasolt értékelést a vizsgajegyzőkönyvre.
12. Ha a szóbeli vizsgán a vizsgázó szabálytalanságot követ el vagy a vizsga rendjét zavarja, a vizsgabizottság elnöke figyelmezteti a vizsgázót, hogy a szóbeli vizsgát befejezheti ugyan, de ha szabálytalanság elkövetését, a vizsga rendjének megzavarását a vizsgabizottság megállapítja, az elért eredményt megsemmisítheti. A figyelmeztetést a vizsga jegyzőkönyvében fel kell tüntetni.
13. A szóbeli vizsgán és a gyakorlati vizsgán elkövetett szabálytalanság esetében az igazgató az írásbeli vizsga erre vonatkozó rendelkezéseit alkalmazza.
14. A gyakorlati vizsgatevékenység szabályait akkor kell alkalmazni, ha a tantárgynak a szakképző intézmény szakmai programjában meghatározott követelményei eltérő rendelkezést nem állapítanak meg.

IV.3 A gyakorlati vizsga menete

1. A gyakorlati vizsgatevékenység tartalmát az igazgató hagyja jóvá.
2. A gyakorlati vizsgatevékenységet akkor lehet megkezdeni, ha a vizsgabizottság elnöke meggyőződött a vizsgatevékenység elvégzéséhez szükséges személyi és tárgyi feltételek meglétéről.
3. A gyakorlati vizsgatevékenység megkezdése előtt a vizsgázókat tájékoztatni kell a gyakorlati vizsgatevékenység rendjéről és a vizsgával kapcsolatos egyéb tudnivalókról, továbbá a gyakorlati vizsgatevékenység helyére és a munkavégzésre vonatkozó munkavédelmi, tűzvédelmi, egészségvédelmi előírásokról.

4. A gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtásához a vizsgázónak az adott tantárgynál helyben meghatározott idő áll a rendelkezésére. Ebbe az időbe a gyakorlati vizsgatevékenység ismertetésének ideje nem számít bele. A gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtásához rendelkezésre álló idő feladatok szerinti megosztására vonatkozóan a gyakorlati vizsgatevékenység leírása tartalmazhat rendelkezéseket. Nem számítható be a gyakorlati vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időbe a vizsgázónak fel nem róható okból kieső idő.

5. A gyakorlati vizsgatevékenységet egy érdemjeggyel kell értékelni. Az értékelésben fel kell tüntetni a vizsgázó természetes személyazonosító adatait, a tanszak megnevezését, a vizsgamunka tárgyát, a végzett munka értékelését és a javasolt osztályzatot. Az értékelést a gyakorlati oktatást végző oktató írja alá.

6. A vizsgázó gyakorlati vizsgatevékenységre kapott érdemjegyét a vizsgamunkára, a vizsga helyszínén készített önálló gyakorlati alkotásra vagy a vizsga helyszínén bemutatott gyakorlatra kapott osztályzatok alapján kell meghatározni.

V. A független vizsgabizottság előtt letehető tanulmányok alatti vizsga

1. A független vizsgabizottság előtt letehető tanulmányok alatti vizsgát a szakképzési államigazgatási szerv szervezi.

2. A tanuló, kiskorú tanuló esetén a kiskorú tanuló törvényes képviselője – a félév vagy a tanítási év utolsó napját megelőző harmincadik napig, a szakképzésről szóló törvény 164§-ában meghatározott esetben az engedély megadását követő öt napon belül jelentheti be, ha osztályzatának megállapítása céljából független vizsgabizottság előtt kíván számot adni tudásáról. A bejelentésben meg kell jelölni, hogy milyen tantárgyból kíván vizsgát tenni. Az igazgató a bejelentést nyolc napon belül továbbítja a szakképzési államigazgatási szerv. A vizsgát az első félév, illetve a tanítási év utolsó hetében kell megszervezni.

3. A tanuló, kiskorú tanuló esetén a kiskorú tanuló törvényes képviselője – a bizonyítvány átvételét követő tizenöt napon belül kérheti, hogy ha bármely tantárgyból javítóvizsgára utasították, akkor azt független vizsgabizottság előtt tehesse le. A szakképző intézmény a kérelmet nyolc napon belül továbbítja a szakképzési államigazgatási szervnek.

4. A vizsgabizottságnak nem lehet tagja az az oktató, akinek a vizsgázó hozzátartozója, továbbá aki abban a szakképző intézményben tanít, amellyel a vizsgázó tanulói jogviszonyban áll.

5. Ha a tanuló egy vagy több tantárgy több évfolyamra megállapított követelményeit egy tanévben teljesíti, osztályzatait minden érintett évfolyamra meg kell állapítani. Ha a tanuló több

évfolyam valamennyi követelményét teljesíti, az osztályzatokat valamennyi elvégzett évfolyam bizonyítványába be kell jegyezni.

6. Ha a tanuló nem teljesíti az évfolyam valamennyi követelményét, az egyes tantárgyak osztályzatát a törzslapján valamennyi elvégzett évfolyamon fel kell tüntetni, és a vizsga évében, ezt követően az adott évben kiállításra kerülő év végi bizonyítványba be kell írni.

7. Ha a tanuló független vizsgabizottság előtt vagy vendégtanulóként ad számot tudásáról, a vizsgáztató intézmény a tanuló osztályzatáról a törzslapon történő bejegyzés céljából három napon belül írásban értesíti azt a szakképző intézményt, amelyikkel a tanuló tanulói jogviszonyban áll. A tanuló magasabb évfolyamba lépéséről – figyelembe véve a független vizsgabizottság által adott vagy a vendégtanulóként szerzett osztályzatot – az a szakképző intézmény dönt, amellyel a tanuló tanulói jogviszonyban áll.

8. Ha a tanuló nem teljesítette az évfolyamra előírt tanulmányi követelményeket, tanulmányait az évfolyam megismétlésével folytathatja.

9. Ha a tanuló a következő tanév kezdetéig azért nem tett eleget a tanulmányi követelményeknek, mert az előírt vizsga letételére az oktatói testületől halasztást kapott, az engedélyezett határidő lejártáig tanulmányait felsőbb évfolyamon folytathatja.

VI. Az egyes vizsgatárgyak követelményei, részei és értékelési rendje

VI.1 A vizsgatárgyak követelményei

Minden vizsgatantárgy követelményei azonosak az adott évfolyam adott tantárgyának az intézmény szakmai programjában található követelményrendszerével.

VI.2 A vizsgatárgyak részei

A tantárgy jellegéből adódóan írásbeli/gyakorlati vizsgát kell tenni. Sikertelen írásbeli/gyakorlati vizsga (25% alatti eredmény) esetén kötelező csak szóbeli vizsgát tennie a tanulónak. Ebben az esetben az írásbeli/gyakorlati és a szóbeli vizsga eredményének a végeredménybe történő beszámítási aránya: 50%-50%. Ekkor az összpontszám (írásbeli/gyakorlati és a szóbeli vizsgán szerzhető pontszámok) minimum 25%-át kell elérni a sikeres vizsgához.

Sikeres írásbeli/gyakorlati vizsga esetén nem kell szóbeli vizsgát tennie a tanulónak. Ebben az esetben az írásbeli/gyakorlati vizsga eredményének a végeredménybe történő beszámítási aránya: 100%.

VI.3 Az értékelés rendje

A vizsgatárgy akár egy vagy több vizsgarészt tartalmaz, az egyes vizsgarészekben elért pontszámok összege alapján a következőként határozandó meg a vizsga összesített eredménye:

0% -24%: elégtelen

25%-39%: elégséges

40%-59%: közepes

60%-79%: jó

80%-100%: jeles

VII. Az egyéni tanulmányi rend

A tanuló kérelmére – kiskorú esetében a kiskorú tanuló törvényes képviselőjének kérelmére – a Kormány rendeletében meghatározott kedvezményekben részesíthető, ha egyéni adottságai, sajátos nevelési igénye vagy egyéb helyzete ezt indokoltá teszi.

1. Egyéni tanulmányi rendet az igazgató engedélyezhet. Ha az Nkt. szerinti szakértői bizottság szakértői véleményében egyéni tanulmányi rendet javasol, az igazgató az egyéni tanulmányi rendet – a gyámhatóság és család- és gyermekjóléti szolgálat véleményének kikérése nélkül – köteles engedélyezni.

2. Az egyéni tanulmányi rend iránti kérelemben meg kell jelölni az egyéni tanulmányi rend keretében biztosítani kért kedvezmények körét, a tanulmányi kötelezettség teljesítésének tervezett módját és időpontját, az egyéni tanulmányi rend indoklását. A kérelemhez csatolni kell az egyéni tanulmányi rend indoklását alátámasztó bizonyítékokat.

3. A tanköteles tanuló esetében az engedélyhez a tanuló lakóhelye, ennek hiányában tartózkodási helye szerint illetékes gyámhatóság és család- és gyermekjóléti szolgálat véleményét ki kell kérni. A gyámhatóság és a család- és gyermekjóléti szolgálat az igazgató megkeresésétől számított tizenöt napon belül köteles megküldeni a véleményét.

4. Egyéni tanulmányi rend legfeljebb két tanévre engedélyezhető.

5. Az egyéni tanulmányi rend keretében a tanuló a következő kedvezményekben részesíthető:

a) részleges vagy teljes felmentés a közismereti oktatásban, illetve az ágazati alapoktatásban való részvétel alól,

b) osztályozó vizsga letételének a tanéven belül egyéni időpontban történő engedélyezése,

c) a tanulmányi követelményeknek a szakképző intézmény szakmai programjában előírtaktól eltérő idejű vagy tartalmú teljesítése.

6. Ha a tanuló a tanulmányi kötelezettségének egyéni tanulmányi rendben tesz eleget, egyénileg készül fel. A kiskorú tanuló egyéni tanulmányi rendben történő felkészüléséről a kiskorú tanuló törvényes képviselője gondoskodik.

7. Az egyéni tanulmányi rendre adott engedély visszavonható, ha a tanulmányi kötelezettségek egyéni tanulmányi rendre vonatkozóan kiadott engedélyben meghatározottak szerinti teljesítése akadályokba ütközik.

VIII. A korábbi tanulmányok, gyakorlat beszámítása

A szakképző intézmény szakmai programjában meghatározottak szerint

- a) a szakképző intézményben, a köznevelési intézményben és a felsőoktatási intézményben folytatott tanulmányokat az adott szakmára előírt – megegyező tartalmú – követelmények teljesítésébe be kell számítani,
- b) a szakképzés megkezdése előtt foglalkoztatásra irányuló jogviszonyban eltöltött szakirányú gyakorlati időt a szakirányú oktatás idejébe be kell számítani,
- c) a tanulmányi követelmények az előírtnál rövidebb idő alatt is teljesíthetők.

IX. A sajátos nevelési igényű, vagy beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő tanuló esetében alkalmazandó szabályok

A tanulmányok alatti vizsgaeljárásokban a sajátos nevelési igényű, vagy beilleszkedési, tanulási, magatartási nehézséggel küzdő tanuló esetében alkalmazandó eljárásrendet a 12/2020. (II. 7.) Korm. rendelet 293. § és 296. § szabályozza.

Intézményünk az Nkt. szerinti szakértői bizottság szakértői véleményére tekintettel a beilleszkedési, tanulási, magatartási rendellenességgel küzdő, illetve a sajátos nevelési igényű vagy fogyatékkal élő tanulói részére biztosítja az egyéni adottságához, fejlettségéhez igazodó egyéni előrehaladású nevelést és oktatást, valamint tanulmányok alatti vizsga letételét, továbbá segítséget nyújt ahhoz, hogy kötelezettségeit teljesíteni tudja.

A tanulmányok alatti vizsga során nyújtható kedvezményekről az igazgató dönt. Az igazgató az Nkt. szerinti szakértői bizottság szakértői véleményétől nem térhet el.

Az írásbeli vizsgával összefüggésben alkalmazható kedvezmények, mentességek:

- a) meg kell növelni az írásbeli feladatok megválaszolásához rendelkezésre álló időt legfeljebb harminc perccel,
- b) lehetővé kell tenni segédeszköz használatát vagy segédszemély igénybevételét, illetve
- c) engedélyezni kell, hogy az írásbeli vizsga helyett szóbeli vizsgát tegyen,

A szóbeli vizsgával összefüggésben alkalmazható kedvezmények, mentességek:

- a) meg kell növelni a harminc perc gondolkodási időt legfeljebb tíz perccel, illetve
- b) engedélyezni kell, hogy a szóbeli vizsgát írásban tegye le.

Ha a vizsgázónak lehetővé tették, hogy az írásbeli vizsga helyett szóbeli vizsgát tegyen, és a vizsga írásbeli vizsgatevékenységből és szóbeli vizsgatevékenységből áll, két vizsgatételt kell húznia, és az engedélynek megfelelő tételeket kell kifejtenie. A felkészüléshez és a tétel kifejtéséhez rendelkezésre álló időt tételenként kell számítani. A vizsgázó kérésére a második tétel kihúzása előtt legfeljebb tíz perc pihenőidőt kell adni, amely alatt a vizsgázó a vizsgahelyiséget elhagyhatja.

Ha a vizsgázó a szóbeli vizsgát írásban teszi le, a vizsgatétel kihúzása után külön helyiségben, vizsgáztató felügyelete mellett készíti el dolgozatát. A dolgozat elkészítésére harminc percet kell biztosítani. A dolgozatot a vizsgázó vagy a vizsgázó kérésére a vizsgáztató felolvassa.

X. A tanulmányok alatti vizsga eredményeinek dokumentálása

Ha a tanuló egy vagy több tantárgy több évfolyamra megállapított követelményeit egy tanévben teljesíti, osztályzatait minden érintett évfolyamra meg kell állapítani. Ha a tanuló több évfolyam valamennyi követelményét teljesíti, az osztályzatokat valamennyi elvégzett évfolyam bizonyítványába be kell jegyezni. Ha a tanuló nem teljesíti az évfolyam valamennyi követelményét, az egyes tantárgyak osztályzatát a törzslapján valamennyi elvégzett évfolyamon fel kell tüntetni, és a vizsga évében, ezt követően az adott évben kiállításra kerülő év végi bizonyítványba be kell írni.

Ha a tanuló független vizsgabizottság előtt vagy vendégtanulóként ad számot tudásáról, a vizsgáztató intézmény a tanuló osztályzatáról a törzslapon történő bejegyzés céljából három napon belül írásban értesíti azt a szakképző intézményt, amelyikkel a tanuló tanulói jogviszonyban áll. A tanuló magasabb évfolyamba lépéséről - figyelembe véve a független vizsgabizottság által adott vagy a vendégtanulóként szerzett osztályzatot - az a szakképző intézmény dönt, amellyel a tanuló tanulói jogviszonyban áll.

Ha a tanuló valamely tantárgyból előrehozott érettségi vizsgát tett, ezáltal az adott tantárgy tanulmányi követelményeit teljesítette. A szakképző intézmény magasabb évfolyamán vagy évfolyamismétlés esetén e tantárgy tanulásával kapcsolatban a szakképző intézmény szakmai programjában foglaltak szerint kell eljárni.

Ha a tanuló nem teljesítette az évfolyamra előírt tanulmányi követelményeket, tanulmányait az évfolyam megismétlésével folytathatja.

Ha a tanuló a következő tanév kezdetéig azért nem tett eleget a tanulmányi követelményeknek, mert az előírt vizsga letételére az oktatói testülettől halasztást kapott, az engedélyezett határidő lejártáig tanulmányait felsőbb évfolyamon folytathatja.

A tanuló bizonyítványának kiadását a szakképző intézmény nem tagadhatja meg.

A tanulmányok alatti vizsgák lebonyolítása során használt dokumentumok:

Ssz	Dokumentum	Vizsga	Jogszabály
1A	Tájékoztatás ágazati alapvizsgáról	ágazati alapvizsga (és kapcsolódó javító, pótló vizsga)	Szkr. 182. § (1) A tanulmányok alatti vizsga vizsgaidőszakát legkésőbb a tanulmányok alatti vizsgát megelőző három hónappal korábban kell kijelölni. A tanulmányok alatti vizsga időpontjáról a vizsgázót a vizsgára történő jelentkezéskor írásban <i>tájékoztatni</i> kell.
1B	Tájékoztatás tanulmányok alatti vizsgáról	osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 255. § (4) Az <i>ágazati alapvizsgálóhoz kapcsolódó javító- és pótlóvizsga</i> letételére az ágazati alapvizsgát követő hatvan napon belül kell lehetőséget biztosítani.
2A	Kérelem más vizsgaidőpont kitűzése szülő	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 182. § (3) A szakképző intézményben tartott tanulmányok alatti vizsga esetén az igazgató, a független vizsgabizottság előtti vizsga esetén a szakképzési államigazgatási szerv a vizsgázó – kiskorú vizsgázó esetén a törvényes képviselő – írásbeli <i>kérelmére</i> engedélyezheti, hogy a vizsgázó az (1) bekezdés szerint előre meghatározott időponttól eltérő időben tegyen vizsgát.
2B	Kérelem más vizsgaidőpont kitűzése nagykorú tanuló	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 255. § (4) Az <i>ágazati alapvizsgálóhoz kapcsolódó javító- és pótlóvizsga</i> letételére az ágazati alapvizsgát követő hatvan napon belül kell lehetőséget biztosítani.
3A	Vizsgától eltérő új időpont engedélyezése szülő	ágazati alapvizsga (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 182. § (3) A szakképző intézményben tartott tanulmányok alatti vizsga esetén az igazgató, a független vizsgabizottság előtti vizsga esetén a szakképzési államigazgatási szerv a vizsgázó – kiskorú vizsgázó esetén a törvényes képviselő – írásbeli <i>kérelmére engedélyezheti</i> , hogy a vizsgázó az (1) bekezdés szerint előre meghatározott időponttól eltérő időben tegyen vizsgát.
3B	Vizsgától eltérő új időpont engedélyezése nagykorú tanuló	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 182. § (3) A tanulmányok alatti vizsga követelményeit és az értékelés szabályait a szakképző intézmény szakmai programjában kell meghatározni. A tanulmányok alatti vizsga – ha azt a szakképző intézményben szervezik – vizsgabizottságának elnökét és tagjait az igazgató, a független vizsgabizottság elnökét és tagjait a szakképzési államigazgatási szerv bízza meg.
4	Megbízás vizsgabizottság elnöke/ tagja	ágazati alapvizsga, pótló ágazati alapvizsga, javító ágazati alapvizsga (csak tag), osztályozó, különbözeti, pótló, javító (elnök és tag)	257. § Az ágazati alapvizsga vizsgabizottságának a szakképző intézmény feladatellátási helye szerint területileg illetékes gazdasági kamara által delegált elnökét megillető díjazás összege ...
5	Írásbeli vizsga felügyelet beosztása	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 183. § (3) A vizsgabizottság munkáját és magát a vizsgát az igazgató készíti elő. Az igazgató felel a vizsga jogszerű előkészítéséért és zavartalan lebonyolítása feltételeinek megteremtéséért.

6	Írásbeli vizsga jegyzőkönyv	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	<p>Szkr. 186. § (3) Az igazgató az írásbeli vizsga folyamán készített jegyzőkönyveket és a feladatlapokat – az üres és a piszkosokat tartalmazó feladatlapokkal együtt – a kidolgozási idő lejártával átveszi a vizsgáztatótól. A jegyzőkönyveket aláírásával – az időpont feltüntetésével – lezárja, és a vizsgairatokhoz mellékeli.</p> <p>184. § (1) Az írásbeli vizsgára vonatkozó rendelkezéseket kell alkalmazni a gyakorlati vizsgára, ha a vizsgatevékenység megoldását valamilyen rögzített módon, a vizsga befejezését követően a vizsgáztató oktató által értékelhetően – így különösen rajz, műszaki rajz, festmény, számítástechnikai program formájában – kell elkészíteni.</p>
7	Írásbeli szóbeli gyakorlati vizsga jelentés szabálytalanságról (helyszíni szabálytalanság észlelése)	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	<p>Szkr. 186. § (2) Ha a vizsgáztató az írásbeli vizsgán szabálytalanságot észlel, elveszi a vizsgázó feladatlapját, ráírja, hogy milyen szabálytalanságot észlelt, továbbá az elvétel pontos idejét, aláírja és visszaadja a vizsgázónak, aki folytathatja az írásbeli vizsgát. A vizsgáztató a szabálytalanság tényét és a megtett intézkedést <i>írásban jelenti</i> az igazgatónak, aki az írásbeli vizsga befejezését követően haladéktalanul kivizsgálja a szabálytalanság elkövetésével kapcsolatos bejelentést.</p>
8	Írásbeli szóbeli gyakorlati vizsga jegyzőkönyv szabálytalanság kivizsgálásáról	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	<p>Szkr. 186. § (2) Ha a vizsgáztató az írásbeli vizsgán szabálytalanságot észlel, elveszi a vizsgázó feladatlapját, ráírja, hogy milyen szabálytalanságot észlelt, továbbá az elvétel pontos idejét, aláírja és visszaadja a vizsgázónak, aki folytathatja az írásbeli vizsgát. A vizsgáztató a szabálytalanság tényét és a megtett intézkedést írásban jelenti az igazgatónak, aki az írásbeli vizsga befejezését követően haladéktalanul kivizsgálja a szabálytalanság elkövetésével kapcsolatos bejelentést. Az igazgató a megállapításait részletes <i>jegyzőkönyvbe</i> foglalja, amelynek tartalmaznia kell a vizsgázó és a vizsgáztató nyilatkozatát, az esemény leírását, továbbá minden olyan tény, adatot, információt, amely lehetővé teszi a szabálytalanság elkövetésének kivizsgálását. A jegyzőkönyvet a vizsgáztató, az igazgatója és a vizsgázó írja alá. A vizsgázó különvéleményét a jegyzőkönyvre rávezetheti.</p>
9	Írásbeli vizsga értesítés szabálytalanságról feladatlapjavítás	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	<p>Szkr. 186. § (5) Ha a vizsgáztató a feladatlapok javítása során arra a feltételezésre jut, hogy a vizsgázó meg nem engedett segédeszközt használt, segítséget vett igénybe, megállapítását rávezeti a feladatlapra, és <i>értesíti az igazgatót</i>.</p>
10	Írásbeli szóbeli gyakorlati vizsga megbízás szabálytalansági bizottság tagja	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	<p>Szkr. 186. § (6) Ha a vizsgázó a vizsga során szabálytalanságot követett el, az igazgatóból és két – a vizsgabizottság munkájában részt nem vevő – oktatóból álló háromtagú bizottság a cselekmény súlyosságát mérlegeli,</p>

11 A	Írásbeli szóbeli gyakorlati vizsga határozat döntés szabálytalanságról	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 186. § (6) Ha a vizsgázó a vizsga során szabálytalanságot követett el, az igazgatóból és két – a vizsgabizottság munkájában részt nem vevő – oktatóból álló háromtagú bizottság a cselekmény súlyosságát mérlegeli, és a) a vizsgakérdésre adott megoldást részben vagy egészben érvénytelennek nyilvánítja, és az érvénytelen rész figyelmen kívül hagyásával értékeli a vizsgán nyújtott teljesítményt, b) az adott tantárgyból – ha az nem javítóvizsga – a vizsgázót javítóvizsgára utasítja, vagy c) ha a vizsga javítóvizsgaként került megszervezésre, a vizsgát eredménytelennek nyilvánítja, vagy az a) pont szerint értékeli a vizsgázó teljesítményét. (7) A szabálytalansággal összefüggésben hozott döntést és annak indokait <i>határozatba</i> kell foglalni.
11B	Írásbeli szóbeli gyakorlati vizsga határozat döntés szabálytalanság hiányáról	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	
12	Szóbeli vizsga beosztása	osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 183. § (3) A vizsgabizottság munkáját és magát a vizsgát az igazgató készíti elő. Az igazgató felel a vizsga jogszerű előkészítéséért és zavartalan lebonyolítása feltételeinek megteremtéséért.
13	Szóbeli vizsga jegyzőkönyv	osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 188. § (3) Ha a szóbeli vizsgán a vizsgázó szabálytalanságot követ el, vagy a vizsga rendjét zavarja, a vizsgabizottság elnöke figyelmezteti a vizsgázót, hogy a szóbeli vizsgát befejezheti ugyan, de ha szabálytalanság elkövetését, a vizsga rendjének megzavarását a vizsgabizottság megállapítja, az elért eredményt megsemmisítheti. A figyelmeztetést a <i>vizsga jegyzőkönyvében</i> fel kell tüntetni.
14	Gyakorlati vizsgatevékenység tartalma útmutatója	ágazati alapvizsga (és kapcsolódó javító, pótló vizsga), osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 189. § (2) A gyakorlati vizsgatevékenység tartalmát az igazgató hagyja jóvá. 255. § (3) Az ágazati alapvizsga vizsgafeladatait és azok javítási-értékelési útmutatóját a képzési és kimeneti követelményekhez igazítottan a szakképző intézmény határozza meg.
15	Gyakorlati vizsga jegyzőkönyv	ágazati alapvizsga, (és kapcsolódó javító, pótló vizsga),	Szkr. 189. § (6) A gyakorlati vizsgatevékenységet egy érdemjeggyel kell értékelni. Az értékelésben fel kell tüntetni a vizsgázó természetes személyazonosító adatait, a tanszak megnevezését, a vizsgamunka tárgyát, a végzett munka értékelését és a javasolt osztályzatot. Az értékelést a gyakorlati oktatást végző oktató írja alá.
16A	Jegyzőkönyv vizsgázó egyéni	osztályozó, különbözeti, pótló, javító	Szkr. 31. § (1) A tanulmányok alatti vizsgáról tanulónként, illetve képzésben részt vevő személyenként és vizsgánként jegyzőkönyvet kell kiállítani. (2) A jegyzőkönyvön fel kell tüntetni a vizsgát lebonyolító szakképző intézmény nevét, OM azonosítóját és címét. (3) A jegyzőkönyv a) a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy természetes személyazonosító adatait

			és annak a szakképző intézménynek a megnevezését, amellyel tanulói jogviszonyban, illetve felnőttképzési jogviszonyban áll, b) a vizsgatárgy megnevezése mellett ba) az írásbeli vizsga időpontját, értékelését, bb) a szóbeli vizsga időpontját, a fel tett kérdéseket, a vizsga értékelését és a kérdező oktató aláírását, bc) a végleges osztályzatot, c) a jegyzőkönyv kiállításának helyét és idejét, valamint d) a vizsgabizottság elnökének és tagjainak, valamint a jegyzőnek a nevét és aláírását tartalmazza.
16B	Jegyzőkönyv vizsgáló gyakorlati vizsga	ágazati (és kapcsolódó javító, pótló vizsga),	Szkr. 31. § (1) A tanulmányok alatti vizsgáról tanulónként, illetve képzésben részt vevő személyenként és vizsgánként jegyzőkönyvet kell kiállítani. (2) A jegyzőkönyvön fel kell tüntetni a vizsgát lebonyolító szakképző intézmény nevét, OM azonosítóját és címét. (3) A jegyzőkönyv a) a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy természetes személyazonosító adatait és annak a szakképző intézménynek a megnevezését, amellyel tanulói jogviszonyban, illetve felnőttképzési jogviszonyban áll, b) a vizsgatárgy megnevezése mellett ba) az írásbeli vizsga időpontját, értékelését, bb) a szóbeli vizsga időpontját, a fel tett kérdéseket, a vizsga értékelését és a kérdező oktató aláírását, bc) a végleges osztályzatot, c) a jegyzőkönyv kiállításának helyét és idejét, valamint d) a vizsgabizottság elnökének és tagjainak, valamint a jegyzőnek a nevét és aláírását tartalmazza. Szkr. 189. § (6) A gyakorlati vizsgatevékenységet egy érdemjeggyel kell értékelni. Az értékelésben fel kell tüntetni a vizsgáló természetes személyazonosító adatait, a tanszak megnevezését, a vizsgamunka tárgyát, a végzett munka értékelését és a javasolt osztályzatot. Az értékelést a gyakorlati oktatást végző oktató írja alá.
17A	Bejelentés osztályzat megállapítása független vizsgabizottság szülő	osztályozó, különbözeti, pótló	Szkr. 190. § (2) A tanuló – kiskorú tanuló esetén a kiskorú tanuló törvényes képviselője – a félév vagy a tanítási év utolsó napját megelőző harmincadik napig, a 164. §-ban meghatározott esetben az engedély megadását követő öt napon belül jelentheti be, ha osztályzatának megállapítása céljából független vizsgabizottság előtt kíván számot adni tudásáról. A bejelentésben meg kell jelölni, hogy milyen tantárgyból kíván vizsgát tenni. Az igazgató a bejelentést nyolc napon belül továbbítja a szakképzési államigazgatási
17B	Bejelentés osztályzat megállapítása független vizsgabizottság nagykorú tanuló	osztályozó, különbözeti, pótló	

			szerv számára. A vizsgát az első félév, illetve a tanítási év utolsó hetében kell megszervezni.
18A	Kérelem javítóvizsga független vizsgabizottság szülő	javító	190. § (3) A tanuló – kiskorú tanuló esetén a kiskorú tanuló törvényes képviselője – a bizonyítvány átvételét követő tizenöt napon belül kérheti, hogy ha bármely tantárgyból javítóvizsgára utasították, akkor azt független vizsgabizottság előtt tehesse le. A szakképző intézmény a kérelmet nyolc napon belül továbbítja a szakképzési államigazgatási szervnek.
18B	Kérelem javítóvizsga független vizsgabizottság nagykorú tanuló	javító	
19	Értesítés osztályzatról	osztályozó, különbözeti, pótló, javító, ágazati alapvizsga	191. § (4) Ha a tanuló független vizsgabizottság előtt vagy vendégtanulóként ad számot tudásáról, a vizsgáztató intézmény a tanuló osztályzatáról a törzslapon történő bejegyzés céljából három napon belül írásban értesíti azt a szakképző intézményt, amelyikkel a tanuló tanulói jogviszonyban áll. A tanuló magasabb évfolyamba lépéséről – figyelembe véve a független vizsgabizottság által adott vagy a vendégtanulóként szerzett osztályzatot – az a szakképző intézmény dönt, amellyel a tanuló tanulói jogviszonyban áll.

XI. Az osztályozó vizsga tantárgyankénti, évfolyamonkénti követelményei

Tematika irodalom tantárgyból - 9. évfolyam

I. Az irodalom ősi formái. Mágia, mítosz, mitológia

1. A görög mitológia (A világ születése; istenek születése és harca; istenek nemzedékei, világkorszakok; az ember teremtése, Az olimposzi istenek, A görög mitológia híres történetei)
2. Teremtésmítoszok (Babiloni teremtésmítosz)

II. A görög irodalom

1. Az epika születése (homéroszi eposzok)
2. A görög líra, az időmértékes verselés (Alkaios, Szapphó, Anakreón)
3. A görög dráma (Szophoklész: Antigoné)

III. A római irodalom

1. A polgárháborúk kora (Catullus)
2. Augustus kora (Vergilius, Horatius, Ovidius)

IV. A Biblia

1. Az Ószövetség
2. Újszövetség

V. A középkor irodalma

1. Egyházi irodalom (Halotti beszéd és könyörgés, Ómagyar Mária-siralom)
2. Lovagi és udvari irodalom
3. Dante Alighieri: Isteni színjáték – Pokol
4. A középkor világi irodalma (vágánsköltészet, François Villon)

VI. A reneszánsz irodalma

1. A humanista irodalom (Petrarca, Boccaccio)
2. Janus Pannonius
3. Líra a reformáció korában (Balassi Bálint)
4. Dráma a reformáció korában (William Shakespeare)

VII. A barokk és a rokokó irodalma

1. Zrínyi Miklós: Szigeti veszedelem

VIII. A felvilágosodás irodalma

1. A francia klasszicista dráma (Molière: A fősvény vagy Tartuffe)

Memorítetek

Homérosz: Odüsszeia (részlet)

Anakreón: Gyűlölöm azt...

Catullus: Gyűlölök és szeretek

Halotti beszéd és könyörgés (részlet)

Ómagyar Mária-siralom (részlet)

Janus Pannonius: Pannónia dicsérete

Balassi Bálint: Egy katonaének (részlet)

Balassi Bálint: Adj már csendességet... (részlet)

Tematika magyar nyelv tantárgyból- 9. évfolyam

I. Kommunikáció – fogalma, eszközei, típusai, zavarai; digitális kommunikáció

1. A kommunikáció fogalma, tényezői és funkciói - A személyközi kommunikáció
2. A tömegkommunikáció fogalma, típusai és funkciói - A tömegkommunikáció hatása a gondolkodásra és a nyelvre
3. A nem nyelvi jelek- A digitális kommunikáció jellemzői, szövegtípusai, az új digitális nyelv

II. A nyelvi rendszer, a nyelv szerkezeti jellemzői, a nyelvi elemzés, a magyar és az idegen nyelvek

1. A nyelv mint jelrendszer - A nyelvi szintek- A magyar nyelv hangrendszere - Hangkapcsolódási szabályszerűségek
2. A szavak felépítése, a szóelemek (szótő, képző, jel, rag)
3. A magyar nyelv szófaji rendszere- A szó szerkezetek (szintagmák)
4. A mondat fogalma és csoportosítási szempontjai - Az egyszerű mondat
5. Az összetett mondat

III. A szöveg fogalma, típusai; a szövegkohézió, a szövegkompozíció; szövegfajták; szövegértés, szövegalkotás

1. A szöveg fogalma. A szövegösszefüggés, a beszédhelyzet- A szöveg szerkezete- A szövegkohézió (lineáris és globális) - Szövegpragmatika (szövegvilág, nézőpont, fogalmi séma, tudáskeret, forgatókönyv)
2. Szövegtípusok jellemzői megjelenés, műfajok és nyelvhasználati színterek szerint- A munka világához tartozó szövegek (a hivatalos levél típusai, önéletrajz, motivációs levél)
3. Az intertextualitás - A szövegfonetikai eszközök és az írásjelek szerepe a szöveg értelmezésében

Tematika magyar nyelv és irodalom tantárgyból 10. évfolyam

1. A felvilágosodás irodalma

- A felvilágosodás társadalmi háttere; az angol felvilágosodás; Swift: Gulliver utazásai; Burns lírája
- A francia felvilágosodás; Rousseau művei; Voltaire: Candide
- A német felvilágosodás; Goethe: Faust

2. A magyar felvilágosodás irodalma

- A kezdetek; Bessenyei, Kármán, Batsányi művei
- Kazinczy és a nyelvújítás
- Csokonai pályája, költői indulása, a rokokó megjelenése műveiben
- Csokonai klasszicista versei; Az estve; szentimentalista versei; bölcséleti költészete
- Csokonai vígeposza, népiesség megjelenése a verseiben

3. A klasszicizmus és a kora romantika a magyar irodalomban

- Berzsenyi pályája, elégiái és ódaköltészete
- Kölcsey pályája; a Himnusz; bölcséleti versei;
- Kölcsey költészete a 1830-as években; értekező prózája
- Katona József: Bánk bán

4. Az európai romantika irodalma

- A romantika jegyei; az angol romantika képviselői: Byron, Scott
- Az amerikai romantika; Poe detektív regénye
- A francia és német romantika: Hugo és Heine művei
- A kelet-európai romantika; Mickiewicz, Puskin művei

5. A magyar romantika irodalma

- A magyar romantika kezdetei, Vörösmarty pályája, epikája; Csongor és Tünde
- Vörösmarty gondolati és hazafias versei; a Szózat, rapszódiai; költészete az 1850-es években
- Petőfi pályája, költői indulása, vígeposza, válságkorszakának versei

- Petőfi szerelmi és hitvesi költészete
- Petőfi forradalmi és tájköltészete
- Jókai pályája, elbeszélései; Az arany ember
- Tudományos élet a romantika korában; Erdélyi János, Bajza József

6. A klasszikus modernség irodalma

- A francia realizmus alkotói; Balzac, Stendhal
- A XIX. századi drámaújítások; Ibsen, Csehov drámái
- Az orosz realizmus alkotói: Gogol, Tolsztoj, Csehov novellái; Dosztojevszkij regénye
- A klasszikus modernizmus lírájának alkotói: Baudelaire, Verlaine, Rimbaud költészete
 - **MEMORITEREK:**
 - Csokonai Vitéz Mihály: Tartózkodó kérelem (az általános iskolai memoriter felújítása)
 - Csokonai Vitéz Mihály: A Reményhez
 - Berzsenyi Dániel: A közelítő tél (1. versszak)
 - Berzsenyi Dániel: A magyarokhoz (I.) (1. versszak)
 - Berzsenyi Dániel: Osztályrészem (1. versszak)
 - Kölcsey Ferenc: Himnusz (az általános iskolai memoriter felújítása)
 - Kölcsey Ferenc: Zrínyi második éneke (részlet)
 - Vörösmarty Mihály: Szózat (az általános iskolai memoriter felújítása)
 - Vörösmarty Mihály: Gondolatok a könyvtárban (részlet)
 - Vörösmarty Mihály: Előszó (részlet)
 - Petőfi Sándor: A bánat? egy nagy oceán...
 - Petőfi Sándor: Fa leszek, ha...
 - Petőfi Sándor: A XIX. század költői (részlet)

Nyelvtan:

1. Stilisztika

- A stílus fogalma; stíluseszközök
- A stílust meghatározó tényezők; stílusrétegek, stílusárnyalatok
- A társalgási stílus jellemzői, szövegtípusai
- A tudományos stílus jellemzői; szövegtípusai
- Az értekezés, tanulmány, esszé jellemzői, felépítése
- A publicisztikai stílus jellemzői, szövegtípusai
- A hivatalos stílus jellemzői, szövegtípusai
- A hivatalos ügyintézés szövegtípusai; a hivatalos levél
- Az álláskeresés dokumentumai, az állásinterjú
- A szónoki stílus jellemzői, szövegtípusai
- Az irodalmi stílus jellemzői; a zeneiség stíluseszközei
- A szókincs, szófaj, szóalak, mondatformák stílusformáló hatása
- Korstílusok, stílusirányzatok
- A hangalak és jelentés kapcsolata, a jelentésmező
- A szóképek fogalma, fajtái, csoportosítása
- Az alakzatok fogalma, fajtái, csoportosítása

2. Szövegértés – szövegalkotás fejlesztése

- Szövegalkotás mondatokból (a szövegkohéziós elemek)
- A szövegek rekonstruálása
- Bekezdésekre tagolás
- Szöveg kiegészítése szavakkal

Tematika irodalom tantárgyból - 11. évfolyam

I. Magyar irodalom a XIX. század második felében

1. Arany János életműve
2. Madách Imre: Az ember tragédiája
3. Mikszáth Kálmán
4. A magyar századvég epikája és lírája (Petelei István, Vajda János és Reviczky Gyula)

II. A modernség világirodalma

1. Gustave Flaubert: Bovaryné
2. Dosztojevszkij: Bűn és bűnhődés
3. Tolsztoj: Ivan Iljics halála
4. A klasszikus modernség lírája (Charles Baudelaire, Paul Verlaine és Arthur Rimbaud)
5. A modern dráma (Ibsen és Csehov drámai világa)

III. Életművek a XX. század első felének magyar irodalmából

1. Herczeg Ferenc
2. Ady Endre
3. Kosztolányi Dezső
4. Babits Mihály

IV. Portrék a XX. század első évtizedeinek magyar irodalmából

1. Tóth Árpád költészete
2. Juhász Gyula
3. Móricz Zsigmond
4. Krúdy Gyula
5. Karinthy Frigyes

Kötelező olvasmányok

Henrik Ibsen: A vadkacsa vagy Nóra (Babaotthon) vagy Anton Pavlovics

Csehov: A sirály vagy Ványa bácsi

Lev Nyikolajevics Tolsztoj: Ivan Iljics halála

Arany János: Toldi estéje

Madách Imre: Az ember tragédiája

Mikszáth Kálmán: Beszterce ostroma

Herczeg Ferenc: Az élet kapuja

Babits Mihály: Jónás könyve, Jónás imája

Móricz Zsigmond: Úri muri, Tragédia

Memoriterek

Arany János: Toldi estéje (I. 1., VI. 28. versszak)

Arany János: egy szabadon választott ballada a nagykőrösi korszakból

Arany János: Epilógus (részlet)

Ady Endre: Góg és Magóg fia vagyok én...

Ady Endre: Kocsi-út az éjszakában

Babits Mihály: A lírikus epilógja (részlet)

Babits Mihály: Jónás imája

Kosztolányi Dezső: Hajnali részegség (részlet)

Tematika magyar nyelv tantárgyból- 11. évfolyam

I. Az emberi nyelv születése és működése. A nyelvek típusai

1. A beszéd születése és működése. A nyelvek típusai
2. Az anyanyelv szerepe a gondolkodásban és a világ megismerésében
3. A nyelvhasználat mint cselekvés. Nyelv, kultúra, identitás

II. A magyar nyelv története

1. A nyelvrokonság. A nyelvtörténet forrásai
2. A nyelvtörténet forrásai (szórványemlékek, szövegemlékek, írott és íratlan források, írásmód, oklevelek, adománylevelek, belső keletkezésű szavak)
3. Nyelvemlékeink (Halotti beszéd és könyörgés, Ómagyar Mária-siralom)
4. A kódexek kora. Az első grammatikák és bibliafordítások
5. A nyelvújítás

III. Magyarok a Kárpát- medencében. A magyar nyelv változatai

1. A nyelvi egységesítés és a nyelvi norma. A nyelvváltozatok, viszonyuk a köznyelvhez
2. A Kárpát-medence magyar nyelvjárásai

IV. Anyanyelvünk jelene és jövője

3. Nyelvművelés régen és ma
4. Anyanyelv és anyanyelvjárás: a nyelv mint identitásformáló erő. A magyar nyelv helyzete a Kárpát-medencében
5. Nyelvi tervezés. Nyelvi jogok és nyelvpolitika

Tematika magyar nyelv és irodalom tantárgyból 12. évfolyam

1. Az avantgárd irányzatok és Apollinaire költészete
2. Franz Kafka és Thomas Mann élete és művei
3. A modern dráma: Bertold Brecht
4. Szerzők az 1945 utáni világirodalomból (Orwell, Camus)
5. A 21. század világirodalma: Dürrenmatt, Arthur Miller, Márquez, Hrabal
6. József Attila pályaképe, tájköltészete
7. József Attila szerelmi költészete: Óda
8. József Attila gondolati költészete és az utolsó évek, a számvetés versei
9. Radnóti Miklós pályája és hitvesi költészete
10. Radnóti Miklós eklogái és a bori notesz versei
11. Szabó Lőrinc, Füst Mián élete és művei
12. Márai Sándor, Németh László, Weöres Sándor munkássága
13. Örkény István élete és művészete
14. Pilinszky János, Nemes Nagy Ágnes, Nagy László költészete
15. Kertész Imre, Bodor Ádám, Kányádi Sándor, Rakovszky Zsuzsa, Hajnóczy Péter és Nadas Péter
16. A magyar nyelv története, nyelvelméink
17. A magyar nyelv szókincsének változásai, a nyelvváltozatok rendszere
18. Nyelv és társadalom viszonya, a kommunikáció és a nyelvi szintek
19. A retorika alapjai
20. Stíluselemek: szóképek, alakzatok

Memoriterek:

Apollinaire: A Mirabeau-híd

Kassák Lajos: A ló meghal a madarak kirepülnek

József Attila: Holt vidék

Levegőt!

Óda

A Dunánál

Nem emel föl

Mama

Kései sirató

[Talán eltűnök hirtelen ...]

[Karóval jöttél...]

[Íme, hát megleltem hazámat...]

Radnóti Miklós: Tétova óda

Hetedik ecloga

Levél a hitveshez

À la recherche...,

Erőltetett menet

Razglednicák

Nem tudhatom

Szabó Lőrinc: Semmiért egészen

Tücsökzene

Márai Sándor: Halotti beszéd

Weöres Sándor: A tündér

A galagonya

Nemes Nagy Ágnes: Fák

Nagy László: Ki viszi át a szerelmet?

Adjon az Isten

Versben bujdosó

Kányádi Sándor: Krónikás ének

Nyerges-tető

A bujdosni sem tudó szegénylegény éneke

Kovács András Ferenc: Bírálóimhoz

Születésnapomra

Plágium!

Tematika történelem tantárgyból – 9. évfolyam

I. Az ókor

1. Az athéni demokrácia kialakulása és működése
2. Görög hitvilág, görög és római építészet
3. Az 1. triumvirátus, Julius Caesar egyeduralma
5. Augustus hatalomra kerülése és principátusa
6. A Nyugatrómai birodalom bukása
7. A zsidó monoteizmus és a keresztény vallás kialakulása, tanai, elterjedése

II. A középkor

A) Egyetemes történelem:

1. A korai feudalizmus gazdasági és társadalmi jellemzői (V.-X. század)
2. Az iszlám
3. Városfejlődés a középkorban
4. Az egyházi hierarchia, az egyházi intézményrendszer, a szerzetesség Európában és az Árpád-kori Magyarországon

B) A magyarság története 1490-ig:

1. A magyarok vándorlása
2. A honfoglalás és államalapítás
3. II. András és az Aranybulla
4. IV. Béla és a tatárjárás
5. Károly Róbert és Nagy Lajos
6. Harc a törökkel Luxemburgi Zsigmond és Hunyadi János idején
7. Hunyadi Mátyás

Tematika történelem tantárgyból 10. évfolyam

I. A kora újkor

1. A portugál és spanyol felfedezések; a korai kapitalizmus (árforradalom, manufaktúrák, bankok és tőzsde, a jobbágyrendszer átalakulása)
2. A reformáció, a protestáns egyházak megszerveződése és a protestantizmus elterjedése Európában és Magyarországon.
3. Az ellenreformáció, a katolikus megújulás és a barokk Európában és Magyarországon
4. A mohácsi csata és közvetlen előzményei, a kettős királyválasztás
5. Az ország három részre szakadása; a várháborúk (1541-1568)
6. Erdély sajátos etnikai és vallási helyzete
7. A török kiűzése és a Rákóczi-szabadságharc okai, céljai, fordulópontjai és a szatmári béke
8. Magyarország újraneépülése és újraneépítése
9. A brit alkotmányos monarchia és az amerikai köztársaság működése
10. A felvilágosodás államelméletei: az Emberi és polgári jogok nyilatkozata
11. Mária Terézia és II. József reformjai

II. Az újkor

1. Új eszmék: liberalizmus, nacionalizmus és konzervativizmus
2. Az ipari forradalom első és második hulláma
3. A reformkor főbb kérdései, Széchenyi és Kossuth programja és vitája
4. A pesti forradalom és az áprilisi törvények
5. A szabadságharc főbb katonai és politikai eseményei

Tematika történelem tantárgyból 11. évfolyam

I. Nemzetállamok születése és a szocialista eszmék születése

1.A polgári nemzetállam megteremtése

II. A dualizmus kora

1.Szembenállás és kiegyezés

2.Az ipari forradalom Magyarországon

3. Társadalom és életmód a dualizmus korában

III. Az első világháború, a nagy háború kora

1.A nagy háború

2. Magyarország az első világháború alatt

IV. Az átalakulás évei, a két világháború között

1.Szocialista és nemzeti törekvések

2.A Párizs környéki békék és a trianoni békediktátum

3.A kommunista Szovjetunió

4. Nemzetszocialista Németország

V.A Horthy korszak

1.Talpraállítás Trianon után, Teleki Pál miniszterelnöksége és Bethlen István konszolidációs tevékenysége

VI.A második világháború

1. A tengelyhatalmak és a szövetségesek sikerei

2.Magyarország pusztulása és a holokauszt

Tematika történelem tantárgyból – 12. évfolyam

I. A hidegháború kora

1. A szovjet–amerikai szembenállás, a két Németország létrejötte, a két világrend jellemzői
2. Németország újraegyesítése, a Szovjetunió felbomlása, a kommunista diktatúrák bukása
Közép-Európában
3. A Rákosi-diktatúra: a pártállam, a terror, egyházüldözés, koncepciós perek, államosítás és kollektivizálás, erőltetett iparosítás, propaganda és mindennapok a diktatúra idején
4. Az 1956-os forradalom és szabadságharc okai és céljai a kormánypolitika változásai, a szabadságharc és leverése, a megtorlás
5. A kádári diktatúra: A pártállam, a téészesítés, a tervgazdaság, a kultúrpolitika, az elnyomás változó formái – a kádári alku
6. A rendszerváltoztatás Magyarországon (1989–1991), piacgazdaságra való áttérés, gazdasági szerkezetváltás, privatizáció, a külföldi tőke szerepe, a külkereskedelem átalakulása

II. A jelenkor

1. Az Európai Unió főbb szervei és működésük
2. Demográfiai változások, a népmozgások irányai a világban és Magyarországon 1945-től napjainkig
3. Az Alaptörvény, a hatalmi ágak és intézményeik, az önkormányzatok és a választási rendszer
4. A határon túli magyarok helyzete napjainkban (demográfia, asszimiláció, autonómia, oktatás)
5. A magyarországi nemzetiségek és a cigányság helyzete napjainkban (demográfia, kisebbségi jogok, oktatás)

Tematika Állampolgári ismeretek tantárgyból 12. évfolyam

1. A család
2. Demográfia
3. Nemzet és nemzettudat
4. A nemzetállam
5. Az állampolgárság
6. Honvédelem
7. A Magyar Honvédség feladatai
8. Az emberi jogok
9. Választási rendszerek
10. A civil szervezetek
11. A törvényhozás
12. Az önkormányzatok
13. A piacgazdaság
14. A vállalkozási formák
15. A bankrendszer
16. Az államháztartás
17. Család és háztartás
18. Mindennapi ügyintézés
19. Környezetvédelem
20. A köznevelés

ANGOL NYELV

9. évfolyam

Tankönyv, munkafüzet: Solutions Third Edition Elementary Oxford University Press Units 1-4.

Grammar (Nyelvtan):

- *be* (Present simple: affirmative, negative, interrogative)
- *have got*
- *can* (ability; asking for permission)
- Articles
- *this/that/these/those*
- Possessive 's
- Present simple (affirmative, negative, interrogative)
- Singular and plural nouns
- *have to*
- Adverbs of frequency
- Question words
- Prepositions of time
- *should*
- Present continuous
- Present continuous for future arrangements
- *there is / there are*
- *some /any, how much / how many, much / many / a lot of, a few / a little*
- *would like*

Vocabulary (Szókincs)

- Personal information
- Family members
- Housework
- Describing people, personality adjectives
- Daily routine, days of the week
- School subjects
- Feelings
- Numbers, dates, times
- Clothes, adjectives to describe clothes
- Colours
- Expressing opinions
- Food
- Adjective + preposition collocations

Writing (Íráskészség)

- A personal profile
- An announcement for a school event
- An informal email
- An invitation

Speaking (Beszédkészség)

- Talking about ability and asking for permission
- Describing people
- Daily routine
- Asking for and giving advice
- Making arrangements
- In a restaurant

10. évfolyam

Tankönyv, munkafüzet: Solutions Third Edition Elementary Oxford University Press Units 5-9.

Grammar (Nyelvtan):

- Comparatives and superlatives
- Comparisons
- Past simple: *be* and *can*
- Past simple: regular and irregular (affirmative, negative, interrogative)
- *going to / will* (plans, making predictions)
- Present perfect for recent events (affirmative, negative, interrogative)

Vocabulary (Szókincs)

- Places in towns and cities
- Travel collocations
- Prepositions of movement and place
- Wild animals
- Computing: nouns and verbs, phrasal verbs
- Technology collocations
- Sports and hobbies
- Home: parts of a home, furniture, adjectives to describe rooms
- Collocations with *do, make have, take, bring*

Writing (Íráskészség)

- An article about a town
- A postcard
- A narrative
- An informal letter
- A description of a home

Speaking (Beszédkészség)

- Advantages and disadvantages of living in a town or village
- Asking for and giving directions
- Photo description
- In a shop
- Negotiating: suggestions, rejecting suggestions
- Photo comparison: comparing and contrasting

11. évfolyam

Tankönyv, munkafüzet: Solutions Third Edition Pre-Intermediate Oxford University Press Units 1-5.

Grammar (Nyelvtan):

- Contrast: Present simple and present continuous
- Articles
- Past simple: regular and irregular (affirmative, negative, interrogative)
- *Should*
- Adjective endings
- How + adjective
- Past Continuous
- Quantity
- *must, mustn't* and *needn't / don't have to*
- Comparison
- *too* and *enough*
- *will* and *going to*
- First conditional

Vocabulary (Szókincs)

- Likes and dislikes
- Adjectives to describe feelings
- Modifying adverbs
- Accidents and injuries
- Phrasal verbs and register

- Landscape: features and adjectives
- Adjectives to describe adventure
- Extreme adjectives
- Sports equipment
- Negative adjective prefixes
- Outdoor activities
- Films and TV programmes, adjectives to describe films and TV programmes
- Aspects of films
- Social activities
- Collocations: verb + noun
- Weather, climate change
- Natural disasters
- Verbs of movement
- Jobs, describing jobs, work activities
- Collocations: jobs
- Personal qualities
- Prefixes

Writing (Íráskészség)

- A description of an event
- An invitation and a reply
- An informal letter
- An article about a global issue
- An application letter

Speaking (Beszédkészség)

- Describing people
- Narrating events, reacting and showing interest
- Photo description, photo comparison
- Reaching an agreement
- Describing a film
- Comparing and contrasting jobs

12. évfolyam

Tankönyv, munkafüzet: Solutions Third Edition Pre-Intermediate Oxford University Press Units 6-9.

Grammar (Nyelvtan):

- Present perfect
- Contrast: past simple and present perfect

- Past Perfect
- Second conditional
- Verb + infinitive or *-ing* form
- Reported speech (statements)
- The passive (present simple, past simple, present perfect and future)

Vocabulary (Szókincs)

- Visitor attractions, describing visitor attractions
- Compounds related to travel
- Shops and services
- Currencies
- Verbs to do with money
- Business
- Crimes and criminals
- Collocations: police work
- Adjective suffixes
- Materials, describing technology
- Verb + preposition collocations

Writing (Íráskészség)

- A holiday blog
- An opinion essay
- An email about a crime
- A formal letter

Speaking (Beszédkészség)

- Planning a holiday (making, accepting and declining a suggestion)
- Photo description and comparison
- Presentation
- Making a complaint

13. évfolyam

Az osztályozó vizsga követelményei megegyeznek a KÖZÉPSZINTŰ érettségi vizsga követelményeivel, melyek az alábbi linken érhetők el:

[elo_id_nyelv_2024_e.pdf](#)

Tematika angol nyelv tantárgyból munkavállalói 13. évfolyam

1. Introduction: Personal Data. Interests. Skills Occupation, if there is any.
2. People and Society: Jobs and Professions. What skills do you need? Types of work. Looking for job. (Writing a job application) Future plans.
3. Our environment: Describing a home. Introduce your environment. Alternative homes.
4. Environment protection. Recycling and utilization.
5. A Curriculum vitae. Writing skills.
6. Measurement: Length, Weight. Volume. Degrees of comparison.
7. Quantifiers. Adjectives and adverbs.
8. Describing facilities and equipment. Quantities, materials, shapes.
9. Writing emails. Telephone messages. Ask a permission. Polite requests. Making order. Make a complain.
10. Parts and equipment. Tools.

Tematika angol nyelv tantárgyból munkavállalói 14. évfolyam

1. Introduction: Personal Data. Interests. Skills Occupation, if there is any.
2. People and Society: Jobs and Professions. What skills do you need? Types of work. Looking for job. (Writing a job application) Future plans.
3. Our environment: Describing a home. Introduce your environment. Alternative homes.
4. Environment protection. Recycling and utilization.
5. A Curriculum vitae. Writing skills.
6. Measurement: Length, Weight. Volume. Degrees of comparison.
7. Quantifiers. Adjectives and adverbs.
8. Describing facilities and equipment. Quantities, materials, shapes.
9. Writing emails. Telephone messages. Ask a permission. Polite requests. Making order. Make a complain.
10. Parts and equipment. Tools.

Tematika német nyelv tantárgyból 9. évfolyam

Direkt neu 1. tankönyv és munkafüzet Lektion 1-5 + (ABI)Fertigkeitstraining

Nyelvtani szerkezetek:

- gyenge igék ragozása: jelen időben (egyes szám, többes szám)
- a „sein” és a „haben” ige ragozása (egyes szám, többes szám)
- kijelentő mondat szórendje
- kérdő mondatok (eldöntendő kérdés/ kiegészítendő vagy kérdőszavas kérdés)
- általános alany (man)
- határozott névelő (der, die, das, Plural: die)
- határozatlan névelő (ein, eine, ein)
- a „möchte” alak
- erős igék ragozása: jelen idő, egyes szám (sprechen)
- t-töví gyenge igék ragozása (unterrichten)
- igeragozás: magázó alak
- tagadás: nicht, kein
- birtoklás kifejezése: a von előljárószó
- főnevek többes száma
- „gefallen” ige
- személyes névmás (ich, du, er ,)
- birtokos névmás (alanyeset) /mein, dein, unser euer.....
- számok (20-nál nagyobb tőszámnevek)

Szóbeli témakörök:

- Vorstellung (Name, Alter, Beruf, Wohnort, Herkunft, Hobbys ...)
- Länder und Sprachen
- Meine Familie
- Haustiere
- Unsere Schule/ Unsere Klasse (Schulgebäude, Schulfächer, Stundenplan, Lehrer,)
- Mein Haus/ Meine Wohnung /(Größe, Umgebung , Zimmer...)
- Mein Zimmer

Tematika német nyelv tantárgyból 10. évfolyam

Direkt neu 1. tankönyv és munkafüzet, Lektion 6-10. + (ABI) Fertigkeitstraining /Direkt neu 2. tankönyv munkafüzet Lektion 11-12.

Nyelvtani szerkezetek

- módbeli segédigék
- fordított szórend
- visszaható igék
- elváló és nem elváló igék
- időhatározók
- névelők alanyeset, tárgyeset és részes eset
- es gibt szerkezet
- birtokos névmás alanyeset, tárgyeset és részes eset
- személyes névmás ragozása
- múlt idő: Perfekt képzése
- felszólító mód
- zu +Infinitiv szerkezet
- idő kifejezése
- elöljárószavak részes esettel és tárgyesettel

Szóbeli témakörök:

- Essen, Essgewohnheiten
- Einkaufen
- Tagesablauf
- Heimatstadt
- Orientierung in der Stadt
- Gesundheit
- Sport
- Gesunde Lebensweise

Tematika német nyelv tantárgyból 11. évfolyam

Direkt neu 2. Lektion 13-20.

Nyelvtani szerkezetek:

- múlt idő: Perfekt, Präteritum
- módbeli segédigék Präteritum
- időhatározói mellékmondatok (nachdem, bevor, während, als, wenn)
- seit előjárószo, seit wann kérdőszó
- hasonlító szerkezetek
- melléknévragozás
- alárendelő összetett mondatok (dass, wenn)
- jövő idő
- gyenge ragozású főnevek
- célhatározói mellékmondatok (damit, um ...zu Inf.)
- anstatt zu , ohne zu
- részes esettel és tárgyesettel álló előjárószavak
- közvetett kérdés
- megengedő mellékmondatok (trotzdem, obwohl)
- visszaható névmás

Szóbeli témakörök:

- Gesundheit
- Krankheiten
- Verkehr /Unfall
- Urlaub
- Wetter, Jahreszeiten
- Job und Beruf
- Kleidung, Mode
- Zukunftspläne
- Partnerschaften

Tematika német nyelv tantárgyból 12. évfolyam

Direkt Neu 3

Nyelvtani szerkezetek:

- feltételes mód: Konjunktiv II és a würde- alak
- feltételes mód: sein, haben, werden igék alakjai
- feltételes mód: módbeli segédigék
- vonatkozó mellékmondat
- vonzatos igék
- szenvedő szerkezet
- folyamatos és befejezett melléknévi igenév
- zu +Infinitiv szerkezet
- összetett főnevek és melléknevek
- műveltető szerkezet

Íráskészség: baráti illetve félhivatalos e-mail írása

Témák:

- Leben in der Familie
- Partnerschaft
- Feiertage
- Sprachen lernen
- Umweltschutz
- Freizeit
- Sport
- Dienstleistungen
- Ferienjob
- Ungarn

Tematika német nyelv tantárgyból 13. évfolyam

Középszintű érettségi követelmények:

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakövetelmények2024/elo_id_nyelv_2024_e.pdf

Tematika német nyelv tantárgyból munkavállalói 13. évfolyam

Munkavállalói idegen nyelv

1. Persönliche Daten und Interessen

- **Einführung:**
 - Persönliche Informationen wie Name, Alter, Hobbys und Interessen mitteilen.
 - Besprechen Sie aktuelle Fähigkeiten und berufliche Erfahrungen, falls vorhanden.
 - **Fähigkeiten und Berufe:**
 - Erforschen, wie persönliche Fähigkeiten zu verschiedenen Berufsfeldern passen.
-

2. Menschen und Gesellschaft

- **Berufe und Tätigkeiten:**
 - Verschiedene Arbeitsarten und Berufe identifizieren.
 - Fähigkeiten, die für bestimmte Berufe erforderlich sind (z. B. Kommunikation, technische Fähigkeiten).
 - **Arbeitssuche:**
 - Eine Bewerbung oder einen Lebenslauf schreiben.
 - Tipps für Vorstellungsgespräche und Networking.
 - **Zukunftspläne:**
 - Über Ziele und Karrierepläne sprechen.
-

3. Unsere Umgebung

- **Ein Zuhause beschreiben:**
 - Vokabeln und Phrasen, um Wohnräume einzuführen und zu beschreiben.
- **Alternative Wohnformen:**
 - Einzigartige Wohnlösungen erforschen (z. B. Tiny Houses, Ökohäuser).
- **Umweltschutz:**
 - Recycling und Abfallmanagement.
 - Nachhaltige Praktiken und Initiativen.

4. Schreib- und Kommunikationsfähigkeiten

- **Lebenslauf (CV):**
 - Wie man einen professionellen Lebenslauf strukturiert und schreibt.
- **E-Mails schreiben:**
 - Formelle und informelle E-Mail-Formate.
 - Höfliche Sprache für Anfragen und Beschwerden.
- **Telefonnachrichten:**
 - Nachrichten entgegennehmen und hinterlassen.
 - Phrasen für höfliche Anfragen und Erlaubnisse.
- **Bestellungen und Beschwerden:**
 - Wichtige Vokabeln und Phrasen für professionelle Kommunikation.

5. Messungen und Beschreibungen

- **Messvokabular:**
 - Begriffe für Länge, Gewicht, Volumen und Vergleiche.
- **Steigerungsformen:**
 - Effektive Verwendung von Adjektiven und Adverbien.
 - Komparativ- und Superlativformen.
- **Quantifizierer und Beschreibungen:**
 - Über Mengen, Materialien und Formen sprechen.
 - Einrichtungen und Geräte beschreiben.

6. Werkzeuge und Geräte

- **Teile und Geräte:**
 - Namen und Verwendungszwecke gängiger Werkzeuge.
 - Ihre Funktion und Bedienung beschreiben

Tematika német nyelv tantárgyból munkavállalói 14. évfolyam

Munkavállalói idegen nyelv

1. Persönliche Daten und Interessen

- **Einführung:**
 - Persönliche Informationen wie Name, Alter, Hobbys und Interessen mitteilen.
 - Besprechen Sie aktuelle Fähigkeiten und berufliche Erfahrungen, falls vorhanden.
 - **Fähigkeiten und Berufe:**
 - Erforschen, wie persönliche Fähigkeiten zu verschiedenen Berufsfeldern passen.
-

2. Menschen und Gesellschaft

- **Berufe und Tätigkeiten:**
 - Verschiedene Arbeitsarten und Berufe identifizieren.
 - Fähigkeiten, die für bestimmte Berufe erforderlich sind (z. B. Kommunikation, technische Fähigkeiten).
 - **Arbeitssuche:**
 - Eine Bewerbung oder einen Lebenslauf schreiben.
 - Tipps für Vorstellungsgespräche und Networking.
 - **Zukunftspläne:**
 - Über Ziele und Karrierepläne sprechen.
-

3. Unsere Umgebung

- **Ein Zuhause beschreiben:**
 - Vokabeln und Phrasen, um Wohnräume einzuführen und zu beschreiben.
 - **Alternative Wohnformen:**
 - Einzigartige Wohnlösungen erforschen (z. B. Tiny Houses, Ökohäuser).
 - **Umweltschutz:**
 - Recycling und Abfallmanagement.
 - Nachhaltige Praktiken und Initiativen.
-

4. Schreib- und Kommunikationsfähigkeiten

- **Lebenslauf (CV):**
 - Wie man einen professionellen Lebenslauf strukturiert und schreibt.
 - **E-Mails schreiben:**
 - Formelle und informelle E-Mail-Formate.
 - Höfliche Sprache für Anfragen und Beschwerden.
 - **Telefonnachrichten:**
 - Nachrichten entgegennehmen und hinterlassen.
 - Phrasen für höfliche Anfragen und Erlaubnisse.
 - **Bestellungen und Beschwerden:**
 - Wichtige Vokabeln und Phrasen für professionelle Kommunikation.
-

5. Messungen und Beschreibungen

- **Messvokabular:**
 - Begriffe für Länge, Gewicht, Volumen und Vergleiche.
 - **Steigerungsformen:**
 - Effektive Verwendung von Adjektiven und Adverbien.
 - Komparativ- und Superlativformen.
 - **Quantifizierer und Beschreibungen:**
 - Über Mengen, Materialien und Formen sprechen.
 - Einrichtungen und Geräte beschreiben.
-

6. Werkzeuge und Geräte

- **Teile und Geräte:**
 - Namen und Verwendungszwecke gängiger Werkzeuge.
 - Ihre Funktion und Bedienung beschreiben.
-

Tematika digitális kultúra tantárgyból - 9. évfolyam

I. Online kommunikáció

1. Online kommunikációs eszközök
2. A világháló, elektronikus levelezés

II. A digitális eszközök használata

1. A digitális eszközök főbb egységei
2. Számítógép-hálózatok
3. Operációs rendszerek
4. Tömörítés, digitális kártevők

III. Szövegszerkesztés

1. Karakter-, bekezdésformázás
2. Táblázatok, tabulátorok
3. Képek, ábrák beillesztése
4. Fájlok kezelése, megosztása
5. Stílusok, tartalomjegyzék készítése
6. Nagy dokumentumok formázása, élőfej, élőláb kialakítása

IV. Számítógépes grafika

1. A pixelgrafika alapfogalmai, szerkesztő-programjai és a felhasználói felület, kijelölések, alakzatok készítése
2. Rétegek
3. A vektorgrafika alapfogalmai, szerkesztőprogramjai és a felhasználói felület
4. Alakzatok, igazítás, elrendezés, Színek, kitöltés, szegélyek

V. Multimédiás dokumentumok készítése

1. Videó készítése, szerkesztése
2. Bemutatók készítése
3. Dia formázása, vetítési beállítások

VI. Publikálás a világhálón

1. A weblapkészítés alapfogalmai
2. Weblapkészítés

VII. Mobiltechnológiai ismeretek

1. Mobil informatikai eszközök
2. Okostelefonok biztonságos használata
3. Egyszerű mobilalkalmazás készítése

Tematika digitális kultúra tantárgyból - 10. évfolyam

I. Táblázatkezelés

1. Képletek használata
2. Hivatkozások
3. Statisztikai függvények használata
4. Többszörösen egymásba ágyazott függvények használata
5. Diagram, grafikon készítése

II. Adatbázis-kezelés

1. Relációs adatbázis-kezelés elemei, az adatbázis feltöltése, módosítás, adattáblák közötti kapcsolat
2. Egyszerű lekérdezések (keresés, rendezés)
3. Szűrés, keresés, rendezés, összesítés
4. Többlépcsős lekérdezések
5. Űrlapok készítése
6. Jelentések készítése

III. Információs társadalom, e-Világ

1. Az e-szolgáltatások szerepe és használata a hétköznapi életben
2. Az információs társadalom szerepe, e-szolgáltatások
3. Az információs társadalom problémái

Tematika digitális kultúra tantárgyból - 11. évfolyam

I. Algoritmizálás, formális programozási nyelv használata

1. Első programjaink, program alapszerkezete
2. Mi a programozás?
Programok, tárolásuk, indításuk. Parancssor és grafikus felület. Forráskód és gépi kód. A szoftverfejlesztő munkája
3. Első programjaink
Parancs, programfuttatás. Hibaüzenet, hibakeresés. IDE. Szöveg és szám adattípus. Változók. Adatbekérés a felhasználótól
4. Változók, kiírás, adat bekérése
Változók értékének felülírása. Karakter és elfedése, sortörés. A változók értékének felhasználása
5. Számok és karakterláncok a programban
Szöveg és szám adattípus, műveleteik. Változó és konstans.
Típusátalakítás. Értékadás. Az egyenlőségjel mint műveleti jel.
A lebegőpontos számokat tárolni képes típus. A lépésenkénti finomítás elve
6. Elágazások
Algoritmus megfogalmazása a kódtól függetlenül. Elágazás. Feltétel, összetett feltétel. Folyamatábra, mondatszerű leírás. Tesztelés. Véletlenszám-előállítás.
Operátorok a feltételek megfogalmazásában. Többirányú elágazás
7. Ciklusok és véletlenek
Feltételes ciklus. Ciklusmag. Logikai adattípus. Összetett ciklusfeltétel.
Egyenletmegoldás ciklussal. Kilépés a ciklusból. Szimuláció. Statisztika készítése
8. Ciklusok oda-vissza és egymásba ágyazva
Ciklusok kicsitől a nagyig és visszafelé. Egymásba ágyazott ciklus
9. Összetartozó adatok kezelése
Egyszerű és összetett adatok, az ezeket tárolni képes adatszerkezet. Lista bejárása feltételes ciklussal. Bejárós ciklus, listabejárás bejárós ciklussal

10. Listák és bejárásuk

Listák párhuzamos bejárása. Számszekvencia generálása. A kétféle ciklus egymásba alakíthatósága. Listák elemszáma

II. Mobiltechnológiai ismeretek

1. Projekt tervezése és megvalósítása
projekt, mérföldkő, felelős, előfeltétel, tárgyi feltétel, egymásra épülő feladatok
2. Projektmenedzsment alkalmazások lehetőségei és használatuk
alkalmazás erőforrásigénye, alkalmazáspecifikáció

III. Szövegszerkesztés

1. Nagy dokumentumok hatékony szerkesztése
Oldal kialakítása, stílus, sablon
2. Korrektúra és véleményezés
Megjegyzés, korrektúra, közös dokumentum használata
3. Dokumentumok összehasonlítása
Változások követése
4. Online szövegszerkesztés, számonkérés
Közösen használt dokumentum kezelése, műveletek a hálózati dokumentumokkal

IV. Multimédiás dokumentumok készítése

1. Elméleti fogalmak, adatvédelem, szoftverek
GDPR, személyes adat, digitális zoom, optikai zoom, képkockaszám (FPS), fájlformátumok (AVI, MPEG, MP4, MOV, 3GP), videószerkesztő szoftverek felhasználói felülete
2. Videó készítése, szerkesztése
Kollázs, szűrők. Videó, hang vágása. Komplex feladat megoldása
3. Bemutatók készítése
Műveletek diákkal. Diatípusok. Dia háttérének formázása. Áttünések, animációk, vetítések. Prezentáció nyomtatása.
4. Összetett bemutató készítése

5. Multimédiás dokumentum készítése

V. Információs társadalom, e-Világ.

1. Mesterséges intelligencia

Gépi tanulás, Big Data, dolgok internete

2. Adatvédelem, biztonság

Tanúsítvány, tanúsítványlánc, sütik

3. Projektfeladat megoldása

Az adatok és az online identitás védelmét biztosító lehetőségek alkalmazása

Az e-szolgáltatások főbb ismérvei

Az egyén és a közösség kapcsolata az információs társadalomban

Tematika fizika tantárgyból - 11. évfolyam

I. Gépek

1. Hatásfok, forgatónyomaték
2. Az egyensúly feltétele
3. Egyszerű gépek

II. Szikrák és villámok

1. Elektromos állapot, elektromos töltés
2. Coulomb-törvény
3. Elektromos mező
4. Elektrosztatikai jelenségek
5. Az elektromos töltések tárolása

III. Elektromosság a környezetünkben

1. Elektromos áram és jellemzői
2. Ohm törvénye
3. Elektromos munka, elektromos teljesítmény
4. Soros és párhuzamos kapcsolás

IV. Generátorok és motorok

1. A mágneses mező
2. Elektromágnes
3. Elektromotor
4. Transzformátorok és a generátorok

V. A hullámok

1. Hanghullám
2. Az elektromágneses hullám

VI. Képek és látás

1. A fényforrás
2. A fény visszaverődése és törése
3. Tükrök, lencsék

Tematika fizika tantárgyból - 10. évfolyam

I. Egyszerű mozgások

1. Egyenes vonalú egyenletes mozgás; a mozgást leíró fizikai mennyiségek
2. Változó mozgások; pillanatnyi sebesség, átlagsebesség
3. Egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás
4. Szabadesés

II. Ismétlődő mozgások

1. Egyenletes körmozgás; a mozgást leíró fizikai mennyiségek
2. Rezgőmozgás; a mozgást leíró fizikai mennyiségek
3. Csillapodó rezgések
4. Ingák mozgása; lengésidő

III. A közlekedés és a sportolás fizikája

1. Rugalmas és rugalmatlan ütközések; a lendületmegmaradás törvénye
2. A kanyarodás fizikája; Newton törvényei
3. Autók gyorsulásának és fékezésének fizikája; súrlódási erő
4. Az úszás fizikája; hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő

IV. Az energia

1. A munka
2. Mozgási energia, helyzeti energia
3. Rugalmas energia
4. Munkatétel
5. Energia átalakulások

V. A melegítés és hűtés következményei

1. A termikus kölcsönhatás; hőmérsékleti skálák
2. Hőtágulás
3. Halmazállapot-változások
4. Gázok egyszerű állapotváltozásai

VI. Víz és levegő a környezetünkben

1. A légnyomás
2. Páratartalom, relatív páratartalom; dér és zúzmara
3. Hőszigetelés; hőáramlás, hővezetés, hőszugárzás

Tematika fizika tantárgyból - 12. évfolyam

I. Az atomok és a fény

1. Az elektromágneses hullámok spektruma és tulajdonságaik.
2. A hullámok keletkezési folyamata: antenna, röntgen, és hőmérsékleti sugárzás.
3. A fény természete, tulajdonságai, színe. A színek és a testek színe.
4. Az elektromágneses hullámok kettős természetének értelmezése, jelentése. A foton és
5. a kvantum.
6. Milyen jelenségek bizonyítják a fény részecske illetve hullám természetét?
7. Az atomok fénykissugárzása és elnyelése, a színek értelmezése. A fényelektromos
8. hatás.

II. Környezetünk épségének megőrzése

1. Az atomfogalom fejlődése, az atom szerkezete és kémiai tulajdonságainak
2. értelmezése. A periódusos rendszer.
3. Az atommag szerkezete és energiája. Izotópok. Tömeghiány és kötési energia.
4. A radioaktivitás.
5. Bomlási típusok és sugárzások, felezési idő.
6. A maghasadás és magfúzió elve. Az atomreaktor működési elve.
7. Az atombomba és a hidrogénbomba.
8. Sugárzások hatása az élő szervezetre. Orvosi alkalmazások, előnyök és hátrányok.
9. Környezeti vonatkozások: természetes háttérsugárzás, dózis, sugárbetegség.

III. A világegyetem megismerése

1. Tájékozódás a csillagos égen, a csillagos ég jelenségei. Fogyatosítások.
2. A Naprendszer szerkezete, az alkotó égitestek főbb tulajdonságai, csoportosításuk.
3. Az űrkutatás legfontosabb eredményei.
4. Az univerzum szerkezete: csillagok és csillagrendszerek.
5. A csillagok energiatermelése.

6. Az univerzum keletkezése és fejlődése.

Tematika komplex természettudomány tantárgyból - 9. évfolyam

I. Tájékozódás térben és időben

1. Napszakok és évszakok váltakozása.
2. A Föld nevezetes szélességi körei. Miért pont ott vannak?
3. A térkép és a tapasztalati világ kapcsolata, a térképi ábrázolás jelentősége.

II. Formák és arányok a természetben

1. Az elektron, proton, neutron legfontosabb tulajdonságai (töltés, tömegeik egymáshoz viszonyított aránya).
2. A periódusos rendszer jelölései és felépülésének elve. Mi a kapcsolat az atom héjszerkezete és a periódusok között?
3. Az ideális gáz fogalma, Avogadro-törvénye- ennek jelentőségét a kémiában (moláris anyagmennyiség megadása).
4. A kőolaj eredete, fizikai (lepárlás) és kémiai feldolgozásnak legfontosabb termékei (benzin, petróleum, Diesel-olaj, pakura), ezek felhasználása a gyakorlatban (energiaforrás, vegyipari alapanyag).
5. A fémek rácsszerkezetének és a fizikai tulajdonságainak kapcsolata. A kristályos és az amorf állapot különbsége, gyakorlati jelentősége, a sűrűn folyó (viszkózus) állapot jellemzői.

III. Halmazállapotok

1. A gázok speciális állapotváltozásai, az állapotjelzők kapcsolata (térfogat, hőmérséklet nyomás)
2. A halmazállapot-változások alapvető jellemzői.
3. A halmazállapot-változások közben tapasztalható energiacserék, hőmérsékletviszonyok.

IV. Lendületbe jövünk!

4. A hosszúság, terület, térfogat mértékegységei; mértékegységek közötti átváltás.
5. Prefixumok
6. A mozgást leíró fizikai mennyiségek.

7. Newton törvényei

V. Mechanikai energia

1. A munka, energia, teljesítmény fogalma.
2. Mit jelent a gépek hatásfoka?
3. A megfordítható és a nem megfordítható folyamatok.
4. Energia fajták.

IV. Az „embergép”: mozgás, légzés, keringés ;

A szervezet egysége – szabályozó folyamatok, ideg-és hormonrendszer és a viselkedés

1. A táplálkozás, emésztés, felszívás folyamatai: mit, hol, mivé bontunk?
2. A légzés: a légzőmozgások mechanikája. Mi a gázok funkciója a sejtben.?
3. A csontváz felépítése, az izomrendszer mechanikája (emelő), energiaellátása.
4. Az életműködések gyakoribb zavarai, betegségei, az egészségmegőrzés módja.
5. A hormonális szabályozás lényege az inzulin és cukoranyagcsere példáján keresztül.
6. A szőlőcukor, a keményítő, a cellulóz és a kitin előfordulása, tulajdonságaik, biológiai jelentőségük.
7. A fehérjék típusai (egyszerű - összetett, enzim - struktúrfehérje, fibrilláris - globuláris).
8. A kolloid állapot jellemzői. Hatások, melyek a kolloidokat kicsapják. Jelentőségük az életműködés és a műszaki világ szempontjából (pl. nehézfémmergések, emésztés, talajkolloidok sorsa, üzemanyag befecskendezés).
9. A nukleinsavak alaptípusai (DNS, mRNS, tRNS), előfordulásuk, szerepük a fehérjeszintézisben.

Tematika matematika tantárgyból - 9. évfolyam

I. Kombinatorika, halmazok

1. Halmaz fogalma, megadása, elemszáma. Részhalmaz. Részhalmazok száma.
2. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség, kiegészítő halmaz.
3. Számhalmazok. Intervallumok.

II. A számok világa

1. Számolás törtekkel. Számok normálalakja. Normálalak használata.
2. Alapműveletek és tulajdonságaik. Műveletek sorrendje, zárójelek használata.
3. Egész kitevőjű hatványok.
4. Műveletek hatványokkal, azonosságok.
5. Arány és arányosság, következtetések. Százalékszámítás.

III. Egyenletek és azonosságok

1. Betűkifejezések a matematikában: képlet, összefüggés, változó, helyettesítési érték.
2. Polinomok fogalma. Műveletek polinomokkal, betűkifejezésekkel: összevonás, polinomok szorzása. Szorzattá alakítás kiemeléssel
3. Nevezetes szorzatok
4. Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek megoldási módszere. Zárójeles és törtes egyenletek megoldása.

IV. Bevezetés a geometriába

1. Geometriai alapismeretek: pont, szakasz, félegyenes, szög, távolság.
2. Általános és szimmetrikus háromszögek
3. Pitagorasz tétele.
4. A kör és részei, kör és egyenes. A körcikk területe és a körív hossza, a kör érintői.
5. A háromszög nevezetes vonalai és pontjai. A háromszög beírt és körülírt köre.
6. Thálesz tétele.
7. Háromszögek kerülete, területe.

V. Függvények

1. Függvények fogalma és megadása, grafikonja.
2. A koordinátarendszer. Egyszerű ponthalmazok koordinátarendszerben.
3. Az egyenes és fordított arányosság függvénye. A lineáris függvény. Abszolút érték függvény.
4. A másodfokú függvény. Függvények ábrázolása. Egyszerű függvény transzformációk.
5. Függvények elemzése, függvénytulajdonságok: monotonitás, szélsőérték, zérushely.
6. Egyenletek grafikus megoldása

VI. Egybevágóság, négyszögek

1. Forgatás és középpontos tükrözés
2. Vektorok és eltolás
3. Tengelyes tükrözés
4. Szimmetrikus négyszögek
5. Nevezetes négyszögek területe

Tematika matematika tantárgyból - 10. évfolyam

I. Logika

1. Logika: igaz-hamis
2. Állítás tagadása,
3. Az „és/vagy” művelet

II. Egyenletrendszerek

1. Egyenletrendszerek grafikus megoldása
2. Egyenletrendszerek megoldása algebrai módszerrel

III. Hatványozás és négyzetgyök

1. Hatványozás
2. Számok normálalakja
3. Gyökvonás azonosságai

IV. Függvénytranszformációk

1. Parabolák a koordináta rendszerben
2. Függvények ábrázolása
3. Másodfokú függvények grafikus ábrázolás
4. Szöveges feladatok grafikus megoldása

V. Másodfokú egyenletek

1. Nevezetes azonosság, szorzattá alakítás
2. Másodfokú egyenlet megoldása grafikusan, megoldóképlettel
3. Szöveges feladatok
4. Diszkrimináns
5. Pénzügyi feladatok megoldása másodfokú egyenlettel

Tematika matematika tantárgyból - 11. évfolyam

I. Trigonometria

1. Hegyesszög tangense, szinusa, koszinusza
2. Hosszúságok és szögek kiszámítása, új területképlet
3. A tompaszög és a derékszög szinusa, koszinusza
4. A szinusztétel és a koszinusztétel
5. A kör és a szabályos sokszögek

II. Kombinatorika, gráfok

1. Sorba rendezés
2. Binomiális együtthatók
3. Permutáció, variáció, kombináció
4. Esetszétválasztás
5. Gráf jellemzői (csúcs, él, fokszám)

III. Hatvány, gyök, logaritmus

1. Hatványozás azonosságai
2. Gyökvonás azonosságai
3. Exponenciális függvények és folyamatok
4. A logaritmus fogalma, a tizes alapú logaritmus használata
5. Exponenciális egyenlőtlenségek

IV. Számelmélet

1. Osztó, többszörös, oszthatósági szabályok
2. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
3. szalagdiagram
4. Racionális és irracionális számok

V. Statisztika, valószínűség számítás

1. Statisztikai jellemzők (átlag, módusz, medián, terjedelem)
2. Diagramok (oszlopdiagram, kördiagram, sávdiagram, vonaldiagram)
3. Dobozdiagram – alsókvartilis, felsókvartilis
4. Statisztikai adatok szórása

5. Valószínűségszámítás (kedvező elemi események, összes elemi események összefüggése)
6. Várható érték
7. Visszatevés nélküli mintavétel, visszatevéses mintavétel

VI. Koordinátageometria

1. Vektorok összeadása, két vektor különbsége, vektor számszorosa
2. Szakasz hossza, két pont távolsága
3. Felezőpont koordinátái
4. Az egyenes egyenlete
5. A kör egyenlete
6. Egyenes egyenletének meredeksége, iránytangense, irányszöge
7. Egyenesek metszéspontjának koordinátái
8. Egyenesek merőlegessége, párhuzamossága a meredekség alapján

Tematika matematika tantárgyból - 12. évfolyam

I. Számsorozatok

1. A számsorozat fogalma, megadása
2. Számtani sorozatok
3. Mértani sorozatok
4. Pénzügyi feladatok (tőkebefektetés, gyűjtőjárdék, törlesztő részletek kiszámítása)

II. Térgeometria

1. A kerület és a terület fogalma
2. Háromszög, nevezetesen négyszögek és szabályos sokszögek kerülete, területe
3. A kör és részeinek kerülete, területe
4. A felszín és a térfogat fogalma
5. A hasáb és a forgáshenger felszíne, térfogata
6. A gúla és a forgáskúp felszíne, térfogata
7. A csonka gúla és a csonka kúp felszíne, térfogata
8. A gömb felszíne, térfogata

III. Statisztika és valószínűség számítás

1. Statisztikai adatgyűjtés, diagramok
2. Statisztikai jellemzők, osztályba sorolás
3. Elemi esemény, esemény, eseménytér
4. Események összege és szorzata, esemény komplementere
5. Egymást kizáró események, független események
6. Esemény valószínűsége
7. Geometriai valószínűség
8. A várható érték
9. Mintavételek

Tematika testnevelés tantárgyból - 9. évfolyam

I. Atlétika

1. Rövid futások: 60 m
2. Távolugrás, magasugrás
3. Dobások különböző labdákkal
4. Hajítások súlygolyóval, medicinlabdával

II. Torna

1. Talajelemek: fejjállás, kézállás, tarkóállás, mérlegállás, gurulások előre-hátra
2. Szekrényugrás keresztben-hosszában; támasz nélküli ugrások, támaszugrások

III. Sportjátékok

1. Labdarúgás: labdaérintések, átadások, labdavezetés, adogatások, pontrúgások
2. Kosárlabda: labdafogás, labdavezetés, átadások, adogatások, kosárra dobások helyből és mozgás közben.

Tematika testnevelés tantárgyból - 10. évfolyam

I. Atlétikai jellegű mozgások

1. Rövid távú futások (60 m)
2. Távolugrás, magasugrás
3. Mozgáskoordinációs feladatok
4. Futóállóképesség

II. Torna

1. Talajtorna – talajelemek
2. Szekrényugrás – guggoló átugrás, terpesz átugrás keresztbe fordított szekrényen

III. Labdajáték

1. Kosárlabda - labdavezetés váltott kézzel, kétkezes mellső átadások, fektetett dobások
2. Labdarúgás – labdavezetés, átadások átvételek, ívelés

Tematika testnevelés tantárgyból - 11. évfolyam

I. Atlétikai jellegű mozgások

1. Rövid távú futások (60 m)
2. Távolugrás, magasugrás, kislabdadobás, súlylökés
3. Mozgáskoordinációs feladatok
4. Futóállóképesség (400 m)

II. Torna

1. Talajtorna – talajelemek összekapcsolás (talajgyakorlat)
2. Szekrényugrás – guggoló átugrás, terpesz átugrás hosszában

III. Labdajáték

1. Kosárlabda - labdavezetés váltott kézzel, kétkezes mellső átadások, fektetett dobások, tempó dobás
2. Labdarúgás – szlalom labdavezetés, átadások átvételek, ívelés kapura

Tematika testnevelés tantárgyból - 12. évfolyam

I. Gimnasztika

1. 8-10 elemből álló szabadgyakorlat bemutatása
2. Kötélmászás mászókulcsolással vagy függeszkedve.

II. Atlétika

1. Az álló- és/vagy térdelőrajt.
2. Rövid távú vágtafutás. (60 m)
3. Magasugrás átlépő, vagy flopp technikával
4. Távolugrás guggoló, vagy homorító technikával.

5. Kislabda hajítás ötös lépésritmussal; súlylökés oldalfelállásból.

III. Torna

1. Talajtorna összefüggő gyakorlat összeállítása és bemutatása a tanult elemekből
2. Korlátán összefüggő gyakorlat összeállítása és bemutatása a tanult elemekből.
3. Gyűrűn összefüggő gyakorlat összeállítása és bemutatása a tanult elemekből.
4. Támaszugrás szekrényen; fiúknak /4-5 rész/_zsugor-kanyarlati átugrás vagy felguggolás – leterpesztés vagy terpeszugrás széltében és/vagy hosszában; lányoknak /3-4 rész/_guggoló átugrás széltében vagy gurulóátfordulás hosszában.

IV. Sportjátékok

1. Kosárlabda: labdavezetés különböző testhelyzetekben, kötetlen átadási formák.
2. Labdarúgás: kapura lövések, ívelések, rúgásfajták alkalmazása a labda céltudatos irányításával; fejelések különböző fajtái dobott vagy rúgott labdából.

Tematika testnevelés tantárgyból - 13. évfolyam

Labdarúgás

1. A labdarúgás főbb versenykörülményeinek ismerete.
2. A mezőnyjátékosra és a kapusra vonatkozó szabályok ismerete.
3. A legfontosabb játékvezetői jelzések ismerete.
4. Labdarúgás-történeti ismeretek.
5. Labdavezetések, labdaátadások, labdaátvételek.
6. Rúgások álló és mozgó labdával
7. Kapustechnika: a labda elfogása, kigurítás, kidobás, kirúgás.

Tematika GÉPÉSZET ágazat 9. évfolyam

Szakirány: Gépgyártás-technológiai technikus

Tematika Műszaki Alapozás-Villamos alapismeretek tantárgyból 9. évfolyam

I. Villamos áramkör

- 1.) Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)
- 2.) Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
- 3.) Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
- 4.) Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
- 5.) Ellenállás, fajlagos ellenállás
- 6.) Ohm törvénye
- 7.) Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra
- 8.) A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)
- 9.) A vezeték ellenállása
- 10.) Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- 11.) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültség-osztás)
- 12.) Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
- 13.) Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
- 14.) Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)
- 15.) Összetett áramkörök egyszerűsítése

II. Villamos áramkör ábrázolása

- 1.) Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- 2.) A villamos rajzok felépítése
- 3.) Vezetékek ábrázolása – vonalak
- 4.) Készülékek ábrázolása – jelképek
- 5.) Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)
- 6.) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])
- 7.) Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)
- 8.) A villamos rajzok szerepe, használata
- 9.) Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)
- 10.) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

III. Villamos áramkör kialakítása

- 1.) Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági
- 2.) előírások figyelembevételével
- 3.) Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
- 4.) Világítási áramkörök
- 5.) Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)
- 6.) Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes
- 7.) indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

IV. Villamos biztonságtechnika

- 1.) Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- 2.) A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők
- 3.) Az áramütés elleni védelem fogalma
- 4.) Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma
- 5.) Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)
- 6.) A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve
- 7.) A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- 8.) Kettős és megerősített szigetelés
- 9.) A védelmi mód működési elve
- 10.) A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- 11.) Törpefeszültség
- 12.) Védőelválasztás
- 13.) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- 14.) Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az első-segélynyújtás alapjai
- 15.) Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

Tematika Műszaki Alapozás-Gépészeti alapismeretek tantárgyból 9. évfolyam

I. Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- 1.) A munkavédelem fogalma, szakterületei, munkabalesetek, megbetegedések
- 2.) Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)
- 3.) Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések
- 4.) Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése
- 5.) Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei
- 6.) Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy
- 7.) A tűzvédelem fogalma, szakterületei
- 8.) Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak, tiltások, előírások
- 9.) A környezetvédelem fogalma, szakterületei
- 10.) Irányítási rendszerek
- 11.) Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása
- 12.) Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése
- 13.) Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés
- 14.) Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

II. Műszaki rajz alapjai

- 1.) A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
- 2.) Rajztechnikai alapszabványok, előírások
- 3.) A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
- 4.) Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
- 5.) A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészzrajzokon
- 6.) A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
- 7.) A felvételi vázlatok készítése
- 8.) A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása
- 9.) A felületi érdességek megadása
- 10.) Alak- és helyzettűrések
- 11.) A különféle furatok (sima, sülyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
- 12.) Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával
- 13.) Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
- 14.) Összeállítási rajzok értelmezése
- 15.) Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

III. Anyag- és gyártásismeret

- 1.) Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás,
- 2.) öntés)
- 3.) Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- 4.) Az ipari anyagok csoportosítása
- 5.) Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei
- 6.) Az alkatrészzrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései

7.) Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

IV. Fémipari alapmunkálások

- 1.) Az előrajzolás eszközei és módszerei
- 2.) A darabolás eszközei és technológiái
- 3.) Egyszerű lemezalakítások
- 4.) Kézi forgácsolóeljárások
- 5.) A furatmunkálás technológiái
- 6.) Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)
- 7.) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása
- 8.) Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei
- 9.) A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Tematika Specializált gép- és Járműgyártás ágazat 9. évfolyam

Szakirány: Mechatronikai technikus

Tematika Műszaki Alapozás-Villamos alapismeretek tantárgyból 9. évfolyam

I. Villamos áramkör

- 1.) Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)
- 2.) Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
- 3.) Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
- 4.) Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
- 5.) Ellenállás, fajlagos ellenállás
- 6.) Ohm törvénye
- 7.) Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra
- 8.) A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet)
- 9.) A vezeték ellenállása
- 10.) Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- 11.) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültség-osztás)
- 12.) Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
- 13.) Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
- 14.) Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)
- 15.) Összetett áramkörök egyszerűsítése

II. Villamos áramkör ábrázolása

- 1.) Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
- 2.) A villamos rajzok felépítése
- 3.) Vezetékek ábrázolása – vonalak
- 4.) Készülékek ábrázolása – jelképek
- 5.) Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)
- 6.) Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])
- 7.) Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)
- 8.) A villamos rajzok szerepe, használata
- 9.) Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)
- 10.) Villamos rajzok olvasása, értelmezése

III. Villamos áramkör kialakítása

- 1.) Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági
- 2.) előírások figyelembevételével
- 3.) Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
- 4.) Világítási áramkörök
- 5.) Egyszerű világítási alapkapcsolásokat képes legyen összeállítani (egysarkú kapcsolás, kétsarkú [leválasztó] kapcsolás, váltó kapcsolás)
- 6.) Mágneskapcsoló (relé) alkalmazásával öntartó kapcsolást képes kialakítani (pl. kétkezes
- 7.) indítás, vészleállítás több helyről, egy készülék bekapcsolása és leállítása több helyről)

IV. Villamos biztonságtechnika

- 1.) Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültségzintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
- 2.) A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők
- 3.) Az áramütés elleni védelem fogalma
- 4.) Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma
- 5.) Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)
- 6.) A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve
- 7.) A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- 8.) Kettős és megerősített szigetelés
- 9.) A védelmi mód működési elve
- 10.) A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
- 11.) Törpefeszültség
- 12.) Védőelválasztás
- 13.) A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
- 14.) Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az első-segélynyújtás alapjai
- 15.) Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése

Tematika Műszaki Alapozás-Gépészeti alapismeretek tantárgyból 9. évfolyam

I. Munkabiztonság, tűz- és környezetvédelem

- 1.) A munkavédelem fogalma, szakterületei, munkabalesetek, megbetegedések
- 2.) Tárgyi feltételek a munkavédelemben (levegő, megvilágítás, közlekedő és menekülő útvonalak, egyéb infrastruktúra)
- 3.) Gépek, berendezések biztonsági követelményei, biztonsági berendezések
- 4.) Kémiai biztonság: vegyszerek tárolása, kezelése

- 5.) Villamos biztonság – elektromos áram élettani hatásai és veszélyei
- 6.) Munkaegészségügy, foglalkozás-egészségügy
- 7.) A tűzvédelem fogalma, szakterületei
- 8.) Általános tűzvédelmi ismeretek, tűzvédelmi fogalmak, tiltások, előírások
- 9.) A környezetvédelem fogalma, szakterületei
- 10.) Irányítási rendszerek
- 11.) Hulladékgazdálkodás: veszélyes és nem veszélyes hulladékok kezelése, szelektív összegyűjtése tárolása, gyűjtőhelyek kialakítása
- 12.) Levegőtisztaság-védelem: pontforrások jellemzése
- 13.) Víz- és talajvédelem: hűtő-kenő emulzió, egyéb ipari folyadékok felhasználása, tárolása, vegyszerkezelés, kármentés
- 14.) Környezeti zaj, rezgés, biodiverzitás, az élő környezet védelme

II. Műszaki rajz alapjai

- 1.) A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
- 2.) Rajztechnikai alapszabványok, előírások
- 3.) A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
- 4.) Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
- 5.) A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészzrajzokon
- 6.) A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
- 7.) A felvételi vázlatok készítése
- 8.) A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása
- 9.) A felületi érdességek megadása
- 10.) Alak- és helyzettűrések
- 11.) A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
- 12.) Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával
- 13.) Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
- 14.) Összeállítási rajzok értelmezése
- 15.) Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

III. Anyag- és gyártásismeret

- 1.) Az előgyártmányok típusai a gyártási technológiák alapján (hengerlés, húzás, kovácsolás,
- 2.) öntés)
- 3.) Az előgyártmányok szabványos szállítási állapotai (alak, méret és hőkezeltség).
- 4.) Az ipari anyagok csoportosítása
- 5.) Az ipari anyagok tulajdonságai és felhasználási területei
- 6.) Az alkatrészzrajzok és összeállítási rajzok anyagjelölései
- 7.) Az előírt anyag forgácsolhatóságának meghatározása anyagjelölés alapján, katalógus segítségével

IV. Fémipari alapmunkálások

- 1.) Az előrajzolás eszközei és módszerei
- 2.) A darabolás eszközei és technológiái
- 3.) Egyszerű lemezalakítások
- 4.) Kézi forgácsolóeljárások

- 5.) A furatmegmunkálás technológiái
- 6.) Egyszerű kötések létrehozása (menetes kötés, szegecskötés, ragasztás, lágyforrasztás)
- 7.) Hossz- és szögmérő eszközök alkalmazása
- 8.) Az alak- és helyzettűrések ellenőrzési módszerei
- 9.) A mérési eredmények dokumentálása, a kész alkatrészek minősítése

Tematika Gépészet ágazat 10.évfolyam
Szakirány: Gépgyártás-technológiai technikus

Tematika Munkavállalói ismeretek tantárgyból 10. évfolyam

Munkavállalói ismeretek

- 1.) Álláskeresés
 - 1.1 Karrierlehetőségek feltérképezése
 - 1.2. Álláskeresési módszerek
- 2.) Munkajogi alapismeretek
 - 2.1 Foglalkoztatási formák
 - 2.2 A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége
 - 2.3 Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint
 - 2.4 Speciális jogviszonyok
- 3.) Munkaviszony létesítése
 - 3.1 Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai
A munkaszerződés és tartalma.
 - 3.2 A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő fogalma
 - 3.3 A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei
A munkaszerződés módosítása
 - 3.4 Munkaviszony megszűnése, megszüntetése
Munkaidő és pihenőidő
A munka díjazása
- 4.) Munkanélküliség
 - 4.1 Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel
 - 4.2 Az álláskeresési ellátások fajtái
 - 4.3 Álláskeresők számára nyújtandó támogatások
 - 4.4 Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)
 - 4.5 Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

Tematika Műszaki alapozás-Villamos alapismeretek tantárgyból 10. Évfolyam

Villamos alapismeretek

1. Villamos áramkör

- 1.1.) Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatások)
- 1.2.) Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
- 1.3.) Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
- 1.4.) Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
- 1.5.) Az anyagok csoportosítása villamos szempontból
- 1.6.) A vezetők ellenállását meghatározó tényezők
- 1.7.) Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- 1.8.) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk
- 1.9.) Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
- 1.10.) Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
- 1.11.) Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői
- 1.12.) Összetett áramkörök egyszerűsítése

2. Villamos biztonságtechnika

- 2.1.) Villamos biztonságtechnikai ismeretek
- 2.2.) A villamos áram élettani hatásai
- 2.3.) A védelmi mód működési elve
- 2.4.) A feszültségmentesítés lépései
- 2.5.) Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek

3. Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- 3.1.) Mérési alapismeretek, műveletek
- 3.2.) Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása
- 3.3.) Méréshatár, skála, mért érték, pontosság
- 3.4.) Multiméter használata
- 3.5.) Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
- 3.6.) Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
- 3.7.) Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)
- 3.8.) Mérési sorozat önálló elvégzése
- 3.9.) Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése

Tematika Műszaki alapozás-Gépészeti alapismeretek tantárgyból 10.évfolyam

1.) Műszaki rajz alapjai

- 1.1 A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
- 1.2 Rajztechnikai alapszabványok, előírások
- 1.3 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
- 1.4 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
- 1.5 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon
- 1.6 A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
- 1.7 A felvételi vázlatok készítése
- 1.8 A mérettűrés megadási módjai, a határméretetek meghatározása
- 1.9 A felületi érdességek megadása
- 1.10 Alak- és helyzettűrések
- 1.11 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
- 1.12 Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával
- 1.13 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
- 1.14 Összeállítási rajzok értelmezése
- 1.15 Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

2.) Projektmunka

- 1.) A gyártás-előkészítés lépései
- 2.) A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással
- 3.) A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése
- 4.) A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés
- 5.) Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint
- 6.) A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása
- 7.) A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése
- 8.) Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

Tematika Specializált gép-és Járműgyártás ágazat 10. évfolyam

Szakirány: Mechatronikai technikus

Tematika Munkavállalói ismeretek tantárgyból 10. évfolyam

Munkavállalói ismeretek

1.) Álláskeresés

1.1 Karrierlehetőségek feltérképezése

1.2. Álláskeresési módszerek

2.) Munkajogi alapismeretek

2.1 Foglalkoztatási formák

2.2 A tanulót érintő szakképzési munkaviszony lényege, jelentősége

2.3 Atipikus munkavégzési formák a munka törvénykönyve szerint

2.4 Speciális jogviszonyok

3.) Munkaviszony létesítése

3.1 Felek a munkajogviszonyban. A munkaviszony alanyai

A munkaszerződés és tartalma.

3.2 A munkaviszony kezdete létrejötte, fajtái. Próbaidő fogalma

3.3 A munkavállaló és munkáltató alapvető kötelezettségei

A munkaszerződés módosítása

3.4 Munkaviszony megszűnése, megszüntetése

Munkaidő és pihenőidő

A munka díjazása

4.) Munkanélküliség

4.1 Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ). Álláskeresőként történő nyilvántartásba vétel

4.2 Az álláskeresési ellátások fajtái

4.3 Álláskeresők számára nyújtandó támogatások

4.4 Szolgáltatások álláskeresőknek (munkaerő-közvetítés, tanácsadás)

4.5 Európai Foglalkoztatási Szolgálat (EURES)

Tematika Műszaki alapozás-Villamos alapismeretek tantárgyból 10. évfolyam

Villamos alapismeretek

1. Villamos áramkör

- 1.1.) Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, határfok)
- 1.2.) Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
- 1.3.) Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
- 1.4.) Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
- 1.5.) Az anyagok csoportosítása villamos szempontból
- 1.6.) A vezetők ellenállását meghatározó tényezők
- 1.7.) Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
- 1.8.) Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk
- 1.9.) Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
- 1.10.) Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
- 1.11.) Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői
- 1.12.) Összetett áramkörök egyszerűsítése

2. Villamos biztonságtechnika

- 2.1.) Villamos biztonságtechnikai ismeretek
- 2.2.) A villamos áram élettani hatásai
- 2.3.) A védelmi mód működési elve
- 2.4.) A feszültségmentesítés lépései
- 2.5.) Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek

3. Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

- 3.1.) Mérési alapismeretek, műveletek
- 3.2.) Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása
- 3.3.) Méréshatár, skála, mért érték, pontosság
- 3.4.) Multiméter használata
- 3.5.) Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
- 3.6.) Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
- 3.7.) Egyszerű áramkörön alpmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás)
- 3.8.) Mérési sorozat önálló elvégzése
- 3.9.) Egyszerű irodai szoftverekkel mérési jegyzőkönyv készítése

Tematika Műszaki alapozás-Gépészeti alapismeretek tantárgyból 10.évfolyam

1.) Műszaki rajz alapjai

- 1.1 A műszaki rajzok tartalmi és formai követelményei
- 1.2 Rajztechnikai alapszabványok, előírások
- 1.3 A műszaki rajzban alkalmazott vonalak
- 1.4 Alkatrészek síkbeli ábrázolásának szabályai
- 1.5 A metszeti ábrázolás célja, értelmezése alkatrészrajzokon
- 1.6 A mérethálózat felépítése, a méretmegadás szabályai
- 1.7 A felvételi vázlatok készítése
- 1.8 A mérettűrés megadási módjai, a határméretek meghatározása
- 1.9 A felületi érdességek megadása
- 1.10 Alak- és helyzettűrések
- 1.11 A különféle furatok (sima, süllyesztett, zsákfurat, menetes furat) ábrázolása
- 1.12 Felvételi vázlat készítése furatos, menetes alkatrészekről tűrések és felületi érdesség megadásával
- 1.13 Az összeállítási rajzok tartalmi és formai követelményei
- 1.14 Összeállítási rajzok értelmezése
- 1.15 Szerelési sorrend felépítése összeállítási rajzok alapján

2.) Projektmunka

- 1.) A gyártás-előkészítés lépései
- 2.) A dokumentációban megadott alkatrészek elkészítése kézi és gépi megmunkálással
- 3.) A megfelelő mérőeszközök kiválasztása, az alkatrészek ellenőrzése, minősítése
- 4.) A szükséges gépészeti kötések elkészítése, összeszerelés, illesztés
- 5.) Gyártmányellenőrzés a műszaki előírás követelményei szerint
- 6.) A mérések, ellenőrzések, minősítések dokumentálása
- 7.) A projektmunka dokumentumainak folyamatos vezetése
- 8.) Prezentáció készítése az elvégzett projektmunkáról

Tematika Gépészet ágazat 11. Évfolyam

Szakirány: Gépgyártás-technológiai technikus

Tematika Gyártás-előkészítés tantárgyból 11. évfolyam

1.) Anyagválasztás

- 1) Az ipari anyagok csoportosítása, az anyagválasztás műszaki szempontjai az anyag felhasználási területe és gazdaságossági szempontok alapján
- 2) A gépiparban alkalmazott anyagok szabványos szállítási állapotainak (méret, felületkikészítés, hőkezeltégi állapot) megismerése, katalógusok használata a szállítási állapot kiválasztásához
- 3) Az acélok osztályozása és szabványos jelölési rendszere, anyagok összetételének, mechanikai, technológiai tulajdonságainak megállapítása katalógusok használatával
- 4) Az öntöttvasak osztályozása és szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- 5) Az alumínium és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- 6) A réz és ötvözeteinek szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- 7) A műanyagok szabványos jelölési rendszere, forgácsolhatósági tulajdonságaik megismerése
- 8) A forgácsol szerszámok kiválasztásához alkalmazott anyagcsoportok jellemzőinek megismerése, anyagok anyagcsoportba sorolása

2.) A forgácsolószerszámok anyagai

- 1.) A forgácsoló szerszámok anyagainak (ötvözött acél, gyorsacél, keményfém, kerámia, köbös bórnitrid, gyémánt) főbb jellemzői és alkalmazási területeik
- 2.) A forgácsoló lapkák bevonatoló eljárásai (PVD, CVD) és a bevonat típusának alkalmazási szempontjai
- 3.) A forgácsoló váltólapkák jelölési rendszerének értelmezése
- 4.) A forgácsolószerszám anyag típusának kiválasztása katalógusok használatával, a megmunkálandó anyag anyagcsoportba sorolása után
- 5.) A köszörűkorongoknál alkalmazott szemcseanyag típusai és alkalmazási területei

3.) Segédanyagok

- 1) A kenés célja, a szerszámgépek automatikus kenőberendezései, a kenési rendszer működése, a kenőanyagpótlás
- 2) A zsírkenés előnyei, kenési pontok beazonosítása a szerszámgépeken, gépkönyvek használata a kenési pontok megállapításához, a kenés eszközei és azok használata
- 3) A hűtési-kenési eljárások (száraz megmunkálás, levegőhűtés, minimálkenés, külső és belső hűtés)
- 4) A hűtő-kenő folyadékok összetevői, a keverési arányok meghatározása, a csereidő meghatározása az előírásokból

4.) Műszaki dokumentációk

- 1) A mérethálózat elemei, mérettűrés megadásának módjai, tűrések kikeresése tűréstáblázatból
- 2) A felületi érdesség megadása, kiemelt érdesség, nyersen maradó felület, forgácsolással megmunkált felület érdességének megadásának lehetőségei, érdességi mérőszámok értelmezése, a mérettűrés és a felületi érdesség kapcsolata
- 3) Az alak- és helyzettűrések értelmezése, az alak- és helyzethibák okai és elkerülése forgácsoláskor
- 4) Az alkatrészek előforduló furatok ábrázolása (átmenő furat, zsákfurat, élettörés, lépcsős furat, menetes furat) metszettel, kitöréssel
- 5) A tengely jellegű alkatrészek sajátosságai (beszúrás, kereszt- és hosszirányú furat, beszúrás, horony, borda) és azok ábrázolása (metszet, szelvény, kitörés)
- 6) A tárcsa jellegű alkatrészek sajátosságai (kiosztás, lyukkörök, lépcsős furatrend-szer, hornyok, bordás agy) és azok ábrázolási módjai (metszet, egyszerűsített megadások)
- 7) A hasábos alkatrészek ábrázolása több nézettel és a nézeteken alkalmazott metszeti ábrázolások
- 8) Az öntött és kovácsolt előgyártmányok rajzainak elemzése
- 9) Az összeállítási rajzok, szerelési robbantott ábrák, darabjegyzék értelmezése

5.) Forgácsoló szerszámgépek

- 1.) A forgácsoló szerszámgépek csoportosítása, a főbb típusok alkalmazási területei
- 2.) A forgácsoló szerszámgépek jellemző paramétereinek a megállapítása gépkönyvek, katalógusok alapján (munkatér mérete, beállítható fordulatszámok, előtolásértékek, teljesítmény, nyomaték)
- 3.) Az esztergagépek, marógépek, köszörűgépek főbb részei
- 4.) A szerszámgép alapjai, a gépágy és a gépállvány feladata, anyagai, kialakítási módja
- 5.) A szánrendszer elemei és az azokkal megvalósítható mozgásirányok értelmezése
- 6.) A fő hajtáselemek (villamos motor, főhajtómű, főorsó)
- 7.) A mellék-hajtáselemek (szervomotor, vezetékek, mozgatóorsó, szánrendszer)
- 8.) A hűtő-kenő rendszer elemei, a hűtő-kenő folyadék ellátó rendszer ellenőrzése
- 9.) A szerszámgépek hidraulikus és pneumatikus rendszerei

6.) Szerszámgépek készülékei

- 1) A tokmányok típusai, a mechanikus, gépi működtetésű tokmányok jellemzői; a szorítópofák számának és alakjának megválasztása a munkadarab alakjának figyelembevételével (kemény és lágy pofák, alappofák, rátétpofák, normál, átfordítható lépcsős pofák, karmos pofák) és ezek alkalmazási lehetőségei
- 2) A munkadarabcsúcsok közötti megmunkálás készülékei (csúcsok, menesztők, bábok)
- 3) A munkadarab patronba, fészítőtüskére történő befogása, alkalmazási területek
- 4) A munkadarab közvetlen felfogása a marógépek asztalára szorítóvasakkal, a szorítóvas alkalmazásának lehetőségei, a helyes munkadarab-rögzítés megvalósítása
- 5) A gépsatuk típusainak (egyetemes, párhuzam, szög) alkalmazási területei, szorítási módjai, satupofa kialakítási módok
- 6) A szögasztalok és körasztalok alkalmazási lehetőségei, osztási munkák elvégzésének lehetőségei
- 7) A szerszám-befogás lehetőségei (késtartók, furótokmány) esztergagépek esetén
- 8) Speciális CNC-szerszámgépeken alkalmazott szerszám-befogók (VDI, BMT) típusai

- 9) A marógépeken alkalmazott szerszámbefogási lehetőségek, a kúpok típusai, kúposság szerszámszorítási módok alapján
- 10) Speciális munkadarab- és szerszámbefogási módszerek sorozatgyártások és egyedi gyártások esetén

7.) Pneumatikus és hidraulikus rendszerek elemei

- 1.) Az érzékelés, vezérlés, végrehajtás fogalma, alapelemei, az elemek egyszerűsített, jelképes ábrázolásának szerepe
- 2.) A pneumatikus és hidraulikus vezérlések szerepe, bemutatása a gyakorlatban

Tematika Gépi forgácsolás-Forgácsoló megmunkálások tantárgyból 11. évfolyam

1.) A forgácsolás alapjai

- 1) A forgácsolás alapelemei: munkadarab, szerszám, forgács, forgácsoló mozgás, szerszámgép
- 2) A forgácsoló mozgások és azok jellemzői: főmozgás, mellékmozgások, beállító mozgások
- 3) A forgácsolás technológiai paraméterei: fordulatszám, előtolás, fogásmélység
- 4) Technológiai alapszámítások: forgácsolási sebesség, előtolási sebesség
- 5) A technológiai paraméterek változtatásának hatásai a szükséges gépteljesítményre, a megmunkálási főidőre és a felületminőségre
- 6) A mellékidők összetevői és csökkentési lehetőségei
- 7) A forgácsolószerszámok kopásának főbb okai, a kopásformák megjelenése a forgácsoló szerszámokon és a kopás hatása a megmunkálási pontosságra, felületminőségre
- 8) A hűtő-kenőanyag hatása a forgácsolásra, a hűtési-kenési módszer kiválasztásának szempontjai anyagminőség, szerszámanyag, művelet függvényében
- 9) A forgácsolószerszámok részeinek, lapjainak és élszögeinek bemutatása
- 10) A forgácsfajták, forgácsalakok felismerése és az anyagminőség, a technológiai paraméterek, élszögek, forgácstörők hatása a keletkező forgácsalakokra
- 11) Különböző ipari anyagok forgácsolhatóságának megismerése: acélok, öntöttvasak, színesfémek és ötvözeteik, könnyűfémek és ötvözeteik, műanyagok, szálerősítéses kompozitok
- 12) A forgácsoló szerszámgépek gépkönyveinek, kezelési utasításainak tartalma, használata
- 13) Az alapanyag-katalógusok, gépipari szabványok, forgácsolási táblázatok használata
- 14) A gépi forgácsoló műhely rendje, munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek rendszerezése

2.) Esztergálás

- 1) Az esztergagépek jellemző típusainak bemutatása, esztergagépek jellemző paraméterei, főbb részei, fő- és mellékmozgások megvalósítása, kezelőszervei
- 2) Az esztergagépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám és a mozgásirányok szerint
- 3) Az esztergagépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás, valamint fogásvétel használata hossz- és keresztirányba

- 4) Az esztergagépek munkadarabbefogó készülékeinek típusai, rögzítésük, felszerelésük, beállításuk az esztergagépeken
- 5) A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarabmegfogás alkalmazása
- 6) Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőségegyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- 7) A munkadarab befogása tokmányba, csúccsal megtámasztva, csúcsok közé menesztve, bábbal megtámasztva és egyéb előírt módon
- 8) A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba
- 9) Az esztergálási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- 10) A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- 11) Az esztergálási alaplóműveletek végrehajtása: oldalazás tisztára és méretre, nagyoló és simító hosszesztergálás külső felületen
- 12) A beszúrási, leszúrási műveletek sajátosságai, szerszámai és a műveletek elvégzése
- 13) A dokumentációban megadott kúposág értelmezése, a megmunkáláshoz hiányzó méretek meghatározása számítással vagy táblázatból, a művelet elvégzéséhez alkalmazható kúpesztergálási módszer megválasztása és külső felületen kúpesztergálási művelet végrehajtása
- 14) A menetek típusai (menetprofil, menetemelkedés, emelkedés iránya, bekezdés-szám), metrikus menet jellemző méreteinek meghatározása táblázatokból, menetesztergáló szerszámok kiválasztásának szempontjai, menetesztergálási műveletek végrehajtása külső felületen
- 15) Alakesztergálás szerszámai és alakesztergálási műveletek végrehajtása. Speciális felületek megmunkálása esztergagépeken: a recézés, rovátkolás szerszámai és a műveletek végrehajtása

3.) Marás

- 1) A marógépek jellemző típusainak bemutatása, marógépek jellemző paramétereit, főbb részei, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- 2) A marógépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a szerszám, a mozgásirányok és gép típusa alapján
- 3) A marógépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, fordulatszámváltás, forgásirányváltás, kézi és gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei marási technológiák során
- 4) A marógépeken a munkadarab befogásának lehetőségei, a munkadarab-befogó készülékek felszerelése, beállítása a marógépeken
- 5) A munkadarabok befogási módjának megválasztása az előgyártmány alakja, mérete és az elvégzendő művelet figyelembevételével, vagy műveleti utasítás szerinti munkadarabmegfogás alkalmazása
- 6) Az alapanyag, előgyártmány vagy félkész gyártmány ellenőrzése a megmunkálások megkezdése előtt: anyagminőségegyezés, hőkezeltségi állapot, kiinduló méretek egyezése a műszaki dokumentációban megadottal
- 7) A munkadarab befogása a marógép asztalára, befogása gépsatuba, tokmányba és egyéb előírt készülékbe

- 8) A katalógusokból kiválasztott vagy a műveleti utasításban megadott szerszámok befogása a szerszámtartóba, főorsóba
- 9) A marási műveletek technológiai paramétereinek beállítása a katalógusból választott vagy a műveleti utasításban megadott értékek alapján
- 10) A hűtési és kenési módok megválasztása az anyagminőség, a szerszám anyaga és a technológia alapján, vagy az előírt módszer használata
- 11) A marási alapl műveletek végrehajtása: síkmarás, sarokmarás, kontúrmarás nagyoló és simító megmunkálással egyen- és ellenirányba
- 12) A horonymarás lehetőségei, szerszámjai és a műveletek elvégzése
- 13) Körasztal, osztófej, szögasztal alkalmazásával elvégezhető műveletek ismertetése és lelapolások, osztási műveletek elvégzése
- 14) Alakos felületek marása alakos marókkal

4.) Furatmegmunkálások

- 1) A furatmegmunkálási technológiák rendszerezése, forgácsoló szerszámgépeken végezhető furatmegmunkálási technológiák ismertetése
- 2) Központfúrás alkalmazási céljai, szerszámjai, központ fúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- 3) A telibefúrás szerszámjai, telibefúrás elvégzése esztergagépen és marógépen
- 4) Furatbővítés megvalósítása fúró szerszámokkal esztergagépen és marógépen
- 5) Hengeres és kúpos süllyesztési műveletek elvégzése marógépeken
- 6) A nagyoló és simító furatesztergálási műveletek végrehajtása esztergagépeken
- 7) Belső kúpos felületek kialakítása esztergagépeken
- 8) Illesztett furatok létrehozása dörzsárazással marógépen
- 9) Gépi menetfúrás szerszámjai, magfurat átmérőjének meghatározása táblázatokból, fúrás, élettörés, majd menetfúrás végrehajtása marógépeken
- 10) Belső menetesztergálás elvégzése esztergagépeken

5.) Köszörülés

- 1) A palást- és síkköszörűgépek bemutatása, jellemző paramétereik, főbb részeik, fő-, mellék- és beállítómozgások megvalósítása, kezelőszervei
- 2) A köszörűgépeken elvégezhető műveletek rendszerezése a felület alakja és a gép típusa alapján
- 3) A köszörűgépek kezelésének elsajátítása: be- és kikapcsolás, gépi előtolás használata megmunkáláskor, a fogásvétel lehetőségei a sík- és palástköszörülési technológiák során
- 4) A munkadarab befogásának lehetőségei köszörűgépeken, munkadarabok rögzítése a síkköszörűgép asztalára, a munkadarab befogása tokmányba, csúcsok közé palástköszörűgépeken
- 5) A köszörűkorongok kiválasztásának szempontjai: szemcseanyag, szemcseméret, kötőanyag, kötéskeménység, korongméret
- 6) A köszörűkorongok felszerelése a köszörűgépre, a kiegyensúlyozás fontossága
- 7) A köszörűkorong-szabályozás szükségességének megismerése és a korongszabályozási művelet elvégzése
- 8) A megmunkált felület minőségét és méretpontosságát befolyásoló tényezők
- 9) A hűtőfolyadék megválasztása az anyagminőség, a köszörűkorong és a technológia figyelembevételével
- 10) A köszörülés technológiai paramétereinek beállítása az előírásoknak megfelelően

- 11) Nagyoló és simító sík- és lépcsős felület köszörülése síkköszörűgépen
- 12) Nagyoló és simító hengeres felület köszörülése palástköszörűgépen

6.) Egyéb forgácsoló megmunkálások

- 1) A méretpontosság és a felületminőség javításának lehetőségei finomfelületi megmunkálásokkal: hónolás, szuperfiniselés, polírozás
- 2) Üregeléssel előállítható külső és belső felületek, üregelő szerszámok kialakítása, alkalmazási területei
- 3) Speciális menetmegmunkálási eljárások: menetmarás, menetformázás
- 4) Fogaskerékgyártó eljárások jellemzői: profilozó és lefejtő eljárások
- 5) Szikraforgácsolás alkalmazási területei, huzal- és tömbelektródás megmunkálás elve, technológiája, tömbelektróda gyártási eljárásai
- 6) Anyagszétválasztási technológiák sugárenergiával: plazmaíves, vízsugaras, lézer
- 7) Az additív gyártástechnológiák megismerése, fém alkatrészek nyomtatása

7.) Karbantartási feladatok

- 1) A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
- 2) A biztonságos munkavégzés feltételeinek megismerése
- 3) A gépkönyv és a kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használata a karbantartási feladatok meghatározásához és elvégzéséhez
- 4) A csúszófelületek kenésének tisztításának szükségessége, a kenési rendszer ellen-őrzése és karbantartása
- 5) A hűtő-kenő rendszer folyadékszintjének ellenőrzése, pótlása, a csere szükségességének felismerése, a szakszerű csere elvégzése
- 6) A szerszámgépek mérőrendszerének ellenőrzése és karbantartása
- 7) A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek ellenőrzése szemrevételezéssel
- 8) A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és a működési teszt elvégzése
- 9) A hidraulikus és pneumatikus rendszerek karbantartásának szükségessége, ellenőrzése, karbantartási munkák végrehajtása az előírások alapján
- 10) A szükséges beállítások elvégzése az előírások alapján, a kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti cseréje, a megelőző karbantartásban előírt feladatok végrehajtása
- 11) Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
- 12) Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
- 13) A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
- 14) A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
- 15) Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, a mérőeszközhibák felismerése

Tematika Gépészeti ismeretek és gyártástervezés-Műszaki számítások tantárgyból 11. évfolyam

1.) A mechanika alapjai

- 1) Az erő fogalma és jellemzői
- 2) Az erőrendszerek csoportosítása, közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással
- 3) A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással)
- 4) Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- 5) Tartók statikája
- 6) Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- 7) Reakciók meghatározása számítással
- 8) Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és maximális nyomaték számítása
- 9) Szilárdságtan, igénybevételek
- 10) A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- 11) Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek)
- 12) Összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése
- 13) Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek

2.) Műszaki rajz

- 1) Tételek vetületi és axonometrikus ábrázolása. Ábrázolás képsíkrendszerben. Testek ábrázolása két és három képsíkon
- 2) Gépszerkezetek valódi nagyságának meghatározása, ábrázolása.
- 3) Áthatások ábrázolása alkatrészrajzokon. A metszet, szelvény alkalmazásának szabályai, ábrázolása
- 4) A mérethálózat kialakítása, méretmegadások alkalmazása a műszaki rajzokon
- 5) Felületi minőség kiválasztása, felületi érdesség megadása az alkatrészrajzokon. A felületkikészítés és a hőkezelés megadása
- 6) Tűrések és illesztések kiválasztása, jelölése az alkatrészrajzokon. Az alak- és a helyzettűrések megadása
- 7) Jelképes ábrázolások megadása. Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
- 8) Forrasztott és ragasztott kötések jelölése
- 9) Hegesztett kötések rajzi jelölése, ábrázolása, méretmegadása
- 10) Rugók jelképes ábrázolása. Csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása. Csavarkötések ábrázolása
- 11) Bordás tengely, bordás tengelykötés ábrázolása
- 12) Gördülőcsapágyak kiválasztása, ábrázolása
- 13) Csövek rajzjelei és csőkötések ábrázolása
- 14) Öntvények, öntvényházak ábrázolása
- 15) Összeállítási, részösszeállítási rajzok készítése

Tematika Specializált gép-és Járműgyártás ágazat 11. évfolyam

Szakirány: Mechatronikai technikus

Tematika Mechatronikai gépek és berendezések alapjai-Villamos gépek alapjai tantárgyból 11. évfolyam

1.) Villamos gépek

- 1) Villamos gépek működési elve
- 2) Villamos gépek felépítése
- 3) A motorok kiválasztásának általános szempontjai
- 4) Villamos gépek gépészeti elemei
- 5) Motorvédelem
- 6) Hibavédelem
- 7) Villamos gépek vizsgálati módszerei
- 8) Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások

2.) Egyenáramú gépek

- 1) Egyenáramú gépek üzemi paraméterei
- 2) Egyenáramú motorok bekötése
- 3) Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
- 4) Indítási módok
- 5) Fordulatszám-szabályzás
- 6) Egyenáramú motorok jelleggörbéi
- 7) Fékezési lehetőségek
- 8) Forgásirányváltás

3.) Aszinkron gépek

- 1) Aszinkron gépek üzemi paraméterei
- 2) Aszinkron motorok bekötése
- 3) Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
- 4) Aszinkron motorok indítási lehetőségei
- 5) Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása
- 6) Aszinkron gépek fékezése
- 7) Forgásirány-változtatás

Tematika Mechatronikai gépek és berendezések alapjai-Mechatronikai szerelések tantárgyból 11. évfolyam

1.) Villamos biztonságtechnika

- 1) Alapfogalmak (szigetelési ellenállás, áram, hibafeszültség)
- 2) Alap- és hibavédelem
- 3) Villamos hálózatok
- 4) Védővezetős érintésvédelmi módok
- 5) Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok
- 6) Vonatkozó szabványok
- 7) A felülvizsgálatok, ellenőrzések rendszere
- 8) A villamos áram élettani hatásai
- 9) Elektromos tüzek
- 10) Mentés és elsősegélynyújtás

2.) Hibavédelem

- 1) A hibavédelem célja
- 2) A védővezető vizsgálata
- 3) Védővezetős érintésvédelmi módok vizsgálata
- 4) Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata
- 5) Villamos hálózatok ellenőrzése
- 6) Üzemzavar, hibaelhárítás

3.) Kapcsolószekrények szerelése

- 1.) A szerelés eszközei, segédanyagai
- 2.) Rajzolás
- 3.) A szekrények készülékei
- 4.) Túláramvédelmi készülékek
- 5.) Kapcsolókészülékek
- 6.) Irányítástechnikai elemek
- 7.) Szekrényhűtők, szekrényfűtés, ventilátorok
- 8.) Feliratok, jelzések
- 9.) Hibavédelem
- 10.) Munka- és balesetvédelem

4.) Gépelemek szerelése

- 1) A szerelő munkahely, munkaterület kialakítása
- 2) A szerelés szerszámai, segédanyagai
- 3) Rajzolás
- 4) Csavarkötések szerelése
- 5) Csavarbiztosítások
- 6) Tengelyagykötések szerelése
- 7) Biztosítógyűrűk
- 8) Csapok, szegek, csapszegek

- 9) Csapágyak szerelése
- 10) Tömítések
- 11) Kenési rendszerek

Tematika Mechatronikai gépészeti ismeretek-Gépszerkezettan tantárgyból 11. évfolyam

1.) Mechanika

- 1) A merev testek statikájának alapjai
- 2) Az erő fogalma és jellemzői
- 3) Az erőrendszerek csoportosítása
- 4) Közös pontban metsződő hatásvonalú síkbeli erőrendszerek eredőjének meghatározása számítással
- 5) A nyomatéki tétel és alkalmazásai (síkbeli párhuzamos hatásvonalú erőrendszer eredőjének meghatározása, síkidomok súlypontjának meghatározása számítással)
- 6) Kényszerek, síkbeli összetett szerkezetek statikai vizsgálata
- 7) Tartók statikája. Kéttámaszú és egyik végén befogott tartó koncentrált, megoszló és vegyes terhelése
- 8) Reakciók meghatározása számítással
- 9) Igénybevételi ábrák készítése, ezek alapján a veszélyes keresztmetszet és a maximális nyomaték számítása
- 10) Szilárdságtan, igénybevételek
- 11) A méretezés és ellenőrzés szerepe a műszaki gyakorlatban
- 12) Egyszerű igénybevételek méretezése, ellenőrzése (húzó, nyomó, hajlító, nyíró, csavaró igénybevételek)
- 13) A kihajlás jelensége és jellemzése
- 14) Az összetett igénybevételek esetei, méretezése, ellenőrzése
- 15) Dinamikus és ismétlődő igénybevételek, kifáradási jelenségek

2.) Anyagismeret

- 1) Az anyagok kiválasztásának szempontjai
- 2) Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai
- 3) Anyagszerkezettani alapismeretek
- 4) Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok.
- 5) Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik
- 6) Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira
- 7) A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei. A kiválasztás szempontjai
- 8) Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek
- 9) Szinterelt szerkezeti anyagok
- 10) Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk
- 11) Segédanyagok
- 12) Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik. Hőkezelő eljárások
- 13) Felületvédelem, felületkikészítés

- 14) A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai
- 15) A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei

Tematika Mechatronikai gépészeti ismeretek-Géprajzi és gépgyártási ismeretek tantárgyból 11. évfolyam

1.) Műszaki rajz

- 1) Felületi minőség, a felület egyenetlenségei, a felületi érdesség geometriai jellemzői
- 2) A felületi hullámosság, a felületkikészítés és a hőkezelés megadása
- 3) Tűrés, illesztés, alapeltérések és szabványos tűrésnagyságok. Tűrések és illesztések jelölése, táblázatok használata
- 4) Az alak- és helyzetűrések fajtái és jelölése. Jelképes ábrázolások, csavarmenetek és csavarok jelképes ábrázolása
- 5) Orsómenet és anyamenet jelölése, csavarmenetek méretmegadása
- 6) Rugók ábrázolása. Bordás tengelykötés és ábrázolása
- 7) Gördülőcsapágyak ábrázolásának módjai
- 8) Hegesztett kötések ábrázolása, rajzi jelölése, méretmegadása. Hegesztési varratok jellemzői, rajzjelei
- 9) Forrasztott és ragasztott kötések jelölése. Nem oldható kötések jelképes ábrázolása
- 10) Fogazott alkatrészek jelképes ábrázolása. Fogazatok jellemző adatai, méretei
- 11) A fogazott alkatrészek műhelyrajzának követelményei
- 12) Csövek és csökötések bemutatása, ábrázolása, csővezetékek rajzjelei
- 13) A műhelyrajzok és a technológiai rajzok fajtái és jellemzői, követelményei
- 14) Egyszerű gépészeti műszaki rajzok. Egyszerű alkatrészek, szerkezeti egységek műveleti, illetve szerelési terve
- 15) A technológiai sorrend fogalma, tartalma. A technológiai jellegű rajzok készítésének szabályai (dokumentációkészítés, technológiai elemek rajzjelei, ábrázolási szabályai)

2.) Gépészeti mérés

- 1) A mérés és az ellenőrzés fogalma és folyamata. Mértékegységek, átváltás, mérési pontosság
- 2) A műszaki mérés eszközeinek ismerete
- 3) Hosszmérések mérése és ellenőrzése. Szögek mérése és ellenőrzése
- 4) Alak- és helyzetpontosság mérése és ellenőrzése
- 5) Tűréssel, illesztéssel kapcsolatos alapfogalmak, táblázatok kezelése
- 6) Mérési alapfogalmak, mérési hibák, műszerhibák, mérési jellemzők
- 7) Mérés egyszerű és nagy pontosságú mérőeszközökkel
- 8) Hossz- és szögmérő eszközök
- 9) A mechanikai mérőeszközök típusai, működésük, kezelésük
- 10) A digitális mérőeszközök típusai, alkalmazásuk
- 11) Külső és belső felületek mérésének eszközei
- 12) Szögek mérésének, ellenőrzésének eszközei
- 13) Felületi minőség jelölése, ellenőrzésének és mérésének eszközei
- 14) Munkadarabok alak- és helyzetmérésének eszközei, módjai
- 15) Mérési dokumentumok jelentősége, fajtái, tartalma

Tematika Mechatronikai villamos ismeretek-Elektronika tantárgyból 11. évfolyam

1.) Aktív és passzív hálózatok

- 1) A passzív és az aktív villamos hálózatok fogalma
- 2) Összetett passzív hálózatok helyettesítése eredő ellenállással
- 3) Nevezetes passzív villamos hálózatok:
- 4) Terheletlen és terhelt feszültségosztó kapcsolás alkalmazása
- 5) Aktív villamos hálózatok
- 6) A valóságos feszültséggenerátor, a valóságos áramgenerátor és jellemzőik, rajzi jelölésük
- 7) Feszültséggenerátorok
- 8) Generátorok helyettesít képei: Thevenin-helyettesítőkép, Norton-helyettesítőkép
- 9) A helyettesítőképek jellemzői: üresjárási feszültség, rövidzárási áram, belső ellenállás
- 10) Thevenin- és Norton helyettesítőképek kölcsönös átalakítása
- 11) A szuperpozíció elve
- 12) Valóságos generátort és terhelő ellenállást tartalmazó hálózat jellemzői
- 13) A teljesítményillesztés fogalma. A generátorok hatásfokának fogalma és számítása
- 14) Feszültség- és áramgenerátorok soros, párhuzamos és vegyes kapcsolásának helyettesítése egy generátorral
- 15) Villamos munka, teljesítmény mérése

2.) Villamos erőtér, kondenzátor

- 1) A villamos tér jellemzői, összefüggései
- 2) Anyagok viselkedése a villamos térben, a szigetelőanyagok tulajdonságai
- 3) Kondenzátor, a kapacitás fogalma, jelölése, áramköri jele
- 4) Síkkondenzátor kapacitásának meghatározása, mérése
- 5) Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolásának mérése
- 6) Kondenzátorok töltése, kisütése

3.) Mágneses tér

- 1) A mágneses tér fogalma, kialakulása, jellemzői
- 2) Anyagok viselkedésének vizsgálata mágneses térben, a mágnesezési görbe ismerete és alkalmazása, egyszerű mágneses körök számítása
- 3) Indukciótörvény és Lenz-törvény, gyakorlati alkalmazásuk, az indukció
- 4) Mozgási, nyugalmi, ön- és kölcsönös indukció
- 5) Tekercsek eredő inductívitásának számítása és mérése soros, párhuzamos és vegyes kapcsolás esetén
- 6) A transzformátor fogalmának, felépítésének és működésének ismerete, gyakorlati alkalmazása

4.) Váltakozó áramú hálózatok

- 1) A szinuszosan váltakozó feszültség és áram fogalmának és létrehozásának ismerete
- 2) Váltakozó mennyiségek ábrázolása, jellemzőinek ismerete és alkalmazása
- 3) Ellenállás, kondenzátor és tekercs viselkedésének ismerete és mérése
- 4) Reaktancia, impedancia, váltakozó áramú teljesítmények fogalmának ismerete és alkalmazása
- 5) Összetett váltakozó áramú körök ismerete, mérési kapcsolás összeállítása, alapfogalmak igazolása

5.) Többfázisú hálózatok

- 1) A háromfázisú rendszer
- 2) Generátor háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- 3) Fogyasztó háromszögkapcsolása, csillagkapcsolása
- 4) Fázisfeszültség és áram, vonali feszültség és áram fogalma, számítása
- 5) Három- és négyvezetékes rendszerek
- 6) A háromfázisú rendszer teljesítménye
- 7) Szimmetrikus és aszimmetrikus terhelés
- 8) A villamos energia szállítása és elosztása
- 9) Forgó mágneses tér
- 10) A villamos gépek elméletének alapjai
- 11) A transzformátor felépítése, működése
- 12) Villamos forgógépek, szinkrongépek, aszinkrongépek

6.) Villamosipari CAD

- 1) CAD-szoftverek a villamos iparban
- 2) Villamos kiviteli tervek olvas, értelmez és használ

7.) Mérés

- 1) Villamos méréseket végez
- 2) Elektronikai alkatrészek működését méri és elemzi (diódák, tranzisztorok)

Tematika Gépészet ágazat 12.évfolyam

Szakirány: Gépgyártás-technológiai technikus

Tematika Gépi Forgácsolás-Minőség-ellenőrzés tantárgyból 12. évfolyam

1.) Geometriai mérések

1. A mérettűrések megadási lehetőségei, értelmezése, tűréstáblázatok használata, határméretetek meghatározása
2. A mérő- és ellenőrző eszközök kiválasztása a mérendő méret függvényében vagy az előírt mérő- és ellenőrző eszköz használata a mérésekhez
3. A mechanikus és digitális mérőeszközök használatának alapjai
4. A külső méretek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, talpas tolómérő, mikrométer
5. A belső felületek mérése, ellenőrzése egyszerű mérőeszközzel: tolómérő, furatmikrométer, into
6. A szögek mérése mechanikus és digitális szögmérővel
7. A külső és belső kúpok mérési módszerei
8. A mérőórás mérések elve, a mérőórák használata, mérőhasábok alkalmazása
9. Az idomszeres ellenőrzések elve, a „megy” és „nem megy” oldal jelentése, ellenőrzés villás és dugós idomszerrel
10. A külső és belső menetek mérésének, ellenőrzésének módszerei, a menetek mérése menetmikrométerrel és ellenőrzése menetidomszerrel, menetfésűvel
11. Speciális mérőeszközök: magasságmérő, finomtapintók, optikai hossz mérőgép, mérőmikroszkóp, projektor, 3D koordináta mérőgép
12. A méréshez használható segédesszközök megismerése: síklapok mérőasztalok, központosító tengelyek, mérőprizmák
13. A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése, felvételi vázlatok készítése méretellenőrzéshez

2.) Alak- és helyzettűrések

1. A géprajzokon megadott alak- és helyzettűrési előírások értelmezése
2. Az alak- és helyzettűrés-ellenőrzés módszerei és eszközei
3. Az egyenesség és síklapúság ellenellenőrzése élvonalzóval, mérőórával

4. A köralakúság és hengeresség ellenőrzése mérőórával
5. A merőlegesség ellenőrzése derékszöggel, szögmérővel
6. A párhuzamosság ellenőrzése tolómérővel, mikrométerrel, mérőórával
7. A radiális ütés ellenőrzése mérőórával
8. A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

3.) Felületi érdesség

1. A felületek jellemzői, a felületi érdesség mérőszámainak értelmezése
2. A méret- és alaktűrés kapcsolata a felületi érdességgel
3. Az alkatrészek rajzokon megadott felületi érdességek értelmezése
4. A felületi érdesség mérésének módszerei
5. A felületi érdesség mérőeszközeinek megismerése
6. A mérési jegyzőkönyv, dokumentáció kitöltése

4.) Anyagvizsgálatok

1. A mechanikai anyagvizsgálatok célja, anyagvizsgálati módszerek
2. Az ipari anyagok szilárdsági tulajdonságai
3. A keménység értelmezése, összefüggése a szilárdsági tulajdonságokkal
4. A hőkezelések hatása az acélok szilárdságára és keménységére
5. A szakítóvizsgálat menete, szakítódiagramok, mérőszámok értelmezése
6. Az anyag szívósságának megállapítása ütve-hajlító vizsgálattal
7. A keménységmérő eljárások, mérőszámok
8. A technológiai vizsgálatok célja, típusainak megismerése, forgácsolhatósági vizsgálattal megállapítható jellemzők
9. Az anyagszabványok használata a mechanikai anyagjellemzők meghatározásához

5.) Statisztikai folyamatszabályzó rendszerek

1. Az SPC alkalmazásának célja, előnyei
2. Az SPC helye a minőségirányítási rendszerben
3. A statisztikai számítások alapfogalmai: számtani közép, terjedelelem, szórás, normál eloszlás
4. Az ellenőrzőkártyák alkalmazása, vezetése
5. A folyamatképeségi vizsgálatok célja, a gépképeségi vizsgálatok elvégzése, sajátpontossági vizsgálatok elvégzése esztergagépen és marógépen

6. Számítógéppel támogatott sorozatmérések elvégzése

6.) Minőségbiztosítási rendszerek

1. A minőségirányítási rendszerek alkalmazásának előnyei, a minőségirányításhoz tartozó szabványok
2. Minőségirányítási dokumentumok, tanúsítványok főbb tartalmi elemei
3. A dokumentáció és a nyilvántartások vezetésének szükségessége
4. Egy konkrét minőségügyi rendszer felépítése
5. Mérési dokumentumok, jegyzőkönyvek kitöltése, vezetése

Tematika Gépészeti ismeretek és gyártástervezés-Műszaki számítások tantárgyból 12. évfolyam

1.) Gépszerkezettan

1. Csavarkötések és elemeik, csavarkötések biztosítása. Csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
2. Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük
3. Ékek és reteszek fajtái, reteszek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
4. Bordás kötés fajtái, jellemzői. Kúpos kötések jellemzői
5. Szegecstípusok, szegecskötések, szilárdsági méretezés, ellenőrzés
6. Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői
7. Rugók feladata, csoportosítása
8. Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények
9. Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei. Tengelyek csapágyazási alapelvei, rögzített csapágy és a dilatáció kiegyenlítésének lehetőségei
10. Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése. Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése
11. Tengelykapcsolók csoportosítása. Merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése
12. Szíjhajtások gépelemei, jellemzői. Kényszerhajtások csoportosítása, jellemzői
13. Fogaskerék-hajtások jellemzői, geometriája (hengeres, egyenes, ferde, kompenzált, külső, belső fogazat)
14. Kúpfogaskerek jellemzői, geometriai méretezése. Csigahajtások jellemzői, elemei, geometriai méretezése

15. Fogaskerekes hajtóművek csoportosítása, jellemzői

Tematika Gépészeti ismeretek és gyártástervezés-Műszaki rajz tantárgyból 12. évfolyam

CAD-rajzolás és modellezés

1. CAD-programok rajzformátumai. A vektorgrafika lényege
2. A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai. Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai
3. Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok
4. A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök. Alapvető rajzelemek létrehozásának módszerei
5. Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása. Rajzelemek, objektumok módosítása
6. Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása
7. Méretkényszerek alkalmazása. Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés
8. Lemeztárgyak rajzolása, modellezése
9. Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése
10. Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
11. Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Alkatrészrajz készítése. Alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)
12. Összetett alkatrészek rajzolása, modellezése
13. Összeállítások készítése, dokumentálása
14. Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása
15. Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött, kovácsolt és hegesztett előgyártmányok)

Tematika Gépészeti ismeretek és gyártástervezés-Anyagismeret és gyártástechnológia tantárgyból 12. évfolyam

1.) Nemfémes szerkezeti anyagok

1. A műanyagok főbb tulajdonságai, csoportosításuk eredetük, hővel szembeni viselkedésük, előállítási módjuk alapján

2. A hőre lágyuló, a hőre keményedő és a gumirugalmas műanyagok főbb típusai, jellemző ipari felhasználási területei
3. A műanyagok feldolgozási technológiái, forgácsolhatósági tulajdonságaik
4. A kerámiák jellemző tulajdonságai, csoportosításuk
5. A műszaki kerámiák típusai és ipari felhasználási területük
6. A kompozit anyagok alkalmazásának célja, a kompozitok csoportosítása az anyagpárok, a komponensek alakja szerint
7. A szemcsés, szálás, réteges bevonatos kompozitok jellemzői és típusai, ipari alkalmazási területeik, megmunkálásuk forgácsolással
8. A kenőanyagok típusai, alkalmazásuk a szerszámgépek kenésénél
9. Hűtő- és kenőanyagok, valamint a kiválasztásuk szempontjai a forgácsoló megmunkálásokhoz

2.) Fémek és ötvözeteik

1. A fémek és ötvözeteik szerkezete és a szerkezet hatása a tulajdonságra
2. A fémek kristályosodásának folyamata, a szemcseméret hatása a tulajdonságra
3. A fémek ötvözésének célja, az ötvözet alkotói és előállítási módjai, ötvözet típusok és főbb tulajdonságaik
4. Állapotábra
5. A nyersvasgyártás: a vas főbb tulajdonságai, lehülési görbéje, a nyersvasgyártás menete, a nyersvas típusai és felhasználásuk
6. A különböző acélgyártó eljárásokkal előállítható acélok tulajdonságai, az acélok ötvözői, szennyezői, valamint ezek hatása az acélok tulajdonságaira
7. A vas-szén ötvözetek típusai, az egyensúlyi hűtésekor létrejövő szövetelemek
8. A réz tulajdonságai, előállítása
9. A réz fő ötvözet típusai, felhasználási területei, forgácsolhatósági tulajdonságai
10. Az alumínium tulajdonságai, előállítása
11. Az alumínium fő ötvözet típusai, felhasználási területe

3.) Hőkezelések

1. A hőkezelések alkalmazásának célja, a hőkezelés menete, a hőkezelésekkor előforduló hibák főbb okai
2. Az acélok hőkezelése: ausztenitből létrehozható szövetelemek, martenzitből létrehozható szövetelemek, perlitből létrehozható szövetelemek

3. Az acél hőkezelési eljárásainak csoportosítása Az acélok lágyító és egyenmősítő hőkezelései: feszültségcsökkentő izzítás, újrakristályosítás, normalizálás, lágyítások, szemcsenövelő izzítás
4. Keménységfokozó hőkezelések: közönséges edzés, különleges edzések, edzési feszültségek elhárítása, normalizálás, felületi edzések
5. Termokémiai hőkezelések: cementálás, nitridálás, nitrocementálás, boridálás, alitálás
6. Öntöttvasak hőkezelései: szürke öntvények hőkezelései, fehér öntvények hőkezelései
7. Alumíniumötvözetek hőkezelései: nemesítés, újrakristályosító lágyítás
8. Rézötvözetek hőkezelései: feszültségcsökkentés, újrakristályosító lágyítás, homogenizálás, nemesítés

4.) Hidegalakítások

1. Alakítások csoportosítása, hideg- és melegalakítások összehasonlítása
2. Lemezek vágása: darabolási, kivágási, lyukasztási műveletek értelmezése, szerszámai, a szerszámok fő részei
3. Lemezek mélyhúzása: elve, technológiája, szerszámok felépítése, típusai
4. Hajlítás: elve, technológiái, az élhajlítás gépei
5. Hidegfolyatás: elve, típusai

5.) Melegalakítások

1. A képlékeny alakítás jellemzői, képlékeny melegalakító technológiák
2. Kovácsolás: eljárásai, az eljárások jellemzői, szerszámai, műveletei, gépei
3. Hengerlés: elve, a hengerlési módok ismertetése, hengerléssel előállított termékek
4. Csőgyártás: varrat nélküli csövek, varratos csövek

6.) Öntés

1. Az önthetőség feltételei, öntés alkalmazása az előgyártmányok létrehozásához
2. Az öntés alapfogalmai: forma, minta, mag
3. Öntési eljárások: homokformába, héjformába, fémformába, illetve precíziós öntés
4. Öntési hibák, öntvénytisztítás, öntvények hőkezelése

7.) Porkohászat

1. A porkohászat alkalmazási területei, porkohászati termékek
2. A porkohászat technológiája: fémporok előállítása, kezelése, fémporok sajtolása, zsugorítás, utókezelése

8.) 3D nyomtatás

1. A 3D nyomtatás alkalmazási területei, nyomtatott termékek
2. A 3D nyomtatás technológiája: műanyagok, fémporok, kezelése, utómegmunkálások

Tematika Szerelés és karbantartás tantárgyból 12. évfolyam

1.) Kötéstechnológiák

1. Szegecstípusok, kötés kialakítása
2. Szeg- és csapszegkötések kialakítása
3. Ék- és reteszkötések létrehozása
4. Csavarkötések, csavarbiztosítások létrehozása
5. Bordás tengely, kúpos kötés, zslugorkötés létrehozása
6. A hegesztőműhely rendje, az ahhoz kötődő munka-, tűz- és környezetvédelmi ismeretek
7. Hegesztési alapismeretek gyakorlati felhasználása Hegesztőberendezések és -eszközök gépkönyveinek, kezelési utasításainak használata
8. Hegesztési varratok vizsgálata, készítése
9. Ívhegesztés, gázhegesztés, sajtoló hegesztések, lángvágás és a plazmaíves anyagszétválasztás technológiája, gyakorlata

Tematika Szerelés, karbantartás-Automatizálás tantárgyból 12. évfolyam

1.) Pneumatikus vezérlések

1. A pneumatikus vezérlésű berendezések munkavédelme, balesetvédelmi előírásai
2. A sűrített levegő előállítása, előkészítése, a léghálózat kiépítése és gazdaságos üzemeltetése
3. A pneumatikus rendszerek felépítése és beüzemelése
4. A pneumatikus rendszerek gazdaságos üzemeltetésének főbb szempontjai
5. A pneumatikus végrehajtó elemek, munkavégző elemek típusai és alkalmazása
Vezérlő elemek, a szelepek alkalmazása
6. A pneumatikus szabványos jelképrendszer és alkalmazása
7. Logikai alapkapcsolások, biztonsági indítások összeállítása, megvalósítása
8. Tömbösített szelepek, szelepszigetek típusai és vezérlése
9. Csereszabotosság, hibakeresés
10. Hibadiagnosztikai és karbantartási ismeretek elsajátítása az állásidők csökkentése érdekében

Tematika Specializált gép-és Járműgyártás ágazat 12. évfolyam

Szakirány: Mechatronikai technikus

Tematika Mechatronikai gépek és berendezések alapjai-Hajtástechnika tantárgyból 12. évfolyam

1.) Hajtástechnika a mechatronikában

- 1) Egyenáramú motorok
- 2) Aszinkron motorok
- 3) Léptetőmotorok
- 4) Szervohajtások
- 5) Frekvenciaváltók

2.) Hajtóművek

- 1) A hajtóművek feladata
- 2) Homlokkerekes, kúpkerekes hajtóművek
- 3) Csigahajtóművek
- 4) Szöghajtóművek
- 5) Szervohajtóművek
- 6) Bolygóművek
- 7) Variátorok

3.) Hajtáselemek

- 1.) Fogaskerék-hajtás elemei
- 2.) Lánchajtás elemei
- 3.) Szíjhajtás elemei
- 4.) Különböző szíj- és lánctípusok a korszerű hajtástechnikában

Tematika Ipari folyamatok-Pneumatika, hidraulika tantárgyból 12. évfolyam

1.) Pneumatika

- 1) Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk Légsűrítő berendezések, kompresszorok
- 2) Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása
- 3) Egyszeres és kettős működésű munkahengerek. Különleges pneumatikus munkahengerek
- 4) Lökétvégi csillapítás beállítása. Munkahenger-felerősítések
- 5) Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése. Az elzárószelepek fajtái és működése
- 6) Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás
- 7) Nyomásirányítók működése. Pneumatikus időszelepek
- 8) Direkt és indirekt henger működtetés
- 9) Útfüggő, időfüggő és logikai vezérlésekkel működtetett kapcsolások. Memóriaszelepek alkalmazása

- 10) Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás. Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez
- 11) Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések
- 12) Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók
- 13) Közelítő kapcsolók, Reed, induktív, kapacitív, optikai szenzorok. Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágneskapcsolók
- 14) PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- 15) Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése. Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés

2.) Hidraulika

- 1) Hidraulikus rendszerek általános felépítése
- 2) Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai
- 3) Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása
- 4) Tartályok elemei és karbantartása
- 5) Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők Hidraulikaszivattyúk
- 6) A hidraulikus motorok fajtái, működésük
- 7) A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük
- 8) Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása
- 9) Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése
- 10) Csővezetékek és csőcsatlakozások
- 11) Hidraulikus alapkapsolások megvalósítása
- 12) Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés
- 13) Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben
- 14) Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- 15) Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása. Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

Tematika Ipari folyamatok-Irányítástechnika alapok tantárgyból 12. évfolyam

1.)Irányítástechnika alapok

- 1.) Az információfeldolgozás alapjai. Segédenergiák Irányított és irányító rendszerek
- 2.) Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték
- 3.) Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói. Az irányítási rendszer ábrázolásmódja
- 4.) A hatásvázlat és részei, tagok, jelek. Az irányítás válfajai. A folyamatszabályzás jellemzői
- 5.) Alapvető villamos vezérlési feladatok. Szabályozástechnika, szabályozási kör Irányítástechnikai tagok
- 6.) Egyszerű és összetett szabályozási körök
- 7.) Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői

- 8.) Szenzorok és forgójeladók. Vizsgáló jelek
- 9.) Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői
- 10.) Szabályozók beállítása, kiválasztása
- 11.) A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv
- 12.) A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos
- 13.) Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés
- 14.) Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemeik
- 15.) Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása

2.) Szenzorika

- 1.) Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk
- 2.) Bináris és analóg jeladók
- 3.) Helyzetérzékelő szenzorok
- 4.) Mechanikus helyzetkapcsolók
- 5.) Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók
- 6.) Optikai érzékelők
- 7.) Ultrahangos közelítéskapcsolók
- 8.) Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők
- 9.) Áramlásérzékelők
- 10.) Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés
- 11.) Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő
- 12.) Útmérők, abszolút és relatív útmérők
- 13.) Elektromos jeladók, jelfeldolgozók

3.) Beavatkozók

- 1.) Pneumatikus hajtások/aktuátorok
- 2.) Hidraulikus hajtások/aktuátorok
- 3.) Villamos hajtások/aktuátorok
- 4.) DC-motorok
- 5.) BLDC-motorok
- 6.) Szinkronmotorok
- 7.) Léptetőmotorok
- 8.) Frekvenciaváltók
- 9.) Szervomotor-vezérlők
- 10.) Pozicionáló hajtások
- 11.) Piezo-aktuátorok

Tematika Ipari folyamatok-Folyamatirányítás tantárgyból 12. évfolyam

I. PLC alapismeretek

- 1) A PLC-k feladata. PLC hardverismeretek
- 2) Kompakt, illetve moduláris PLC-k
- 3) Különböző gyártók PLC-inek megismerése
- 4) Bemenetek, kimenetek illesztése
- 5) A PLC felépítése. A PLC-programozás alapjai
- 6) A PLC memóriája, címzése. A PLC programvégrehajtási módjai
- 7) I/O területek
- 8) Időzítők
- 9) Be- és kimeneti eszközök bekötése
- 10) PLC-programok írása
- 11) A szimuláció szerepe a PLC-programozásban
- 12) PLC-programok telepítése, módosítása
- 13) Kezelőelemek, buszcsatlakozók, PLC szerelése és kábelezése
- 14) Programfejlesztői környezetek használata
- 15) Egyszerűbb PLC-programok írása. Dokumentációs ismeretek

Tematika Mechatronikai gépészeti ismeretek-Gépszerkezettan tantárgyból 12. évfolyam

1.) Anyagismeret

- 1) Az anyagok kiválasztásának szempontjai
- 2) Alapanyagok csoportosítása és tulajdonságai
- 3) Anyagszerkezettani alapismeretek
- 4) Tűzálló, szigetelő-, tömítő- és kenőanyagok.
- 5) Vasfémek és ötvözeteik, tulajdonságaik
- 6) Ötvözők hatása az acélok tulajdonságaira
- 7) A legfontosabb acélfajták alkalmazási területei
- 8) A kiválasztás szempontjai
- 9) Nem vasalapú fémes szerkezeti anyagok, könnyűfémek, nehézfémek
- 10) Szinterelt szerkezeti anyagok
- 11) Műanyagok csoportjai és feldolgozásuk. Segédanyagok
- 12) Hőkezelések, feladatuk, csoportosításuk, elvi alapjaik
- 13) Hőkezelő eljárások. Felületvédelem, felületkikészítés
- 14) A korrózió fogalma, fajtái, folyamata, a korrózió elleni védelem módjai
- 15) A porkohászat jellemzői, technológiája és termékei

2.) Gépelemek

- 1) Gépelemek fogalma, csoportosítása
- 2) Csavarkötések és elemei, a csavarkötések biztosítása, a csavarkötések elemeinek szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- 3) Mozgatócsavarok és szilárdsági ellenőrzésük
- 4) Ék- és reteszkötések elemei, készítése és méretezése
- 5) Szeg- és csapszegkötések elemei, készítése és méretezése
- 6) Bordás kötés fajtái, jellemzői. Kúpos kötések jellemzői

- 7) Szegecstípusok, szegecskötések fajtái, szilárdsági méretezése, ellenőrzése
- 8) Hegesztett kötések fajtái és kialakításuk
- 9) Forrasztott és ragasztott kötések jellemzői
- 10) Rugók feladata, csoportosítása
- 11) Csövek, csővezetékek elemei, csőszerelvények
- 12) Tengelyek csoportosítása, terhelési viszonyai, igénybevételei
- 13) Tengelyek csapágyazási alapelvei
- 14) Siklócsapágyak szerkezete, kenése, beépítése. Gördülőcsapágyak csoportosítása, szerkezete, beépítése, kenése
- 15) Tengelykapcsolók csoportosítása, merev és súrlódó tengelykapcsolók méretezése, ellenőrzése

Tematika Mechatronikai gépészeti ismeretek-Géprajzi és gépgyártási ismeretek tantárgyból 12. évfolyam

1.) CAD-rajzolás és modellezés

- 1.) A CAD-programok szolgáltatásai, használatának területei. A CAD-programok rajzformátumai
- 2.) A vektorgrafika lényege. A kezelőfelület részei, kezelése, beállításai
- 3.) Az alkatrészrajzolás és modellezés alapjai
- 4.) Alkalmazott koordináta-rendszerek, síkok, tengelyek, pontok
- 5.) A rajzolás alapelemei, szerkesztést támogató eszközök. Alap rajzelemek létrehozásának módszerei
- 6.) Egyenes vonalak, körök, körívek létrehozása. Rajzelemek, objektumok módosítása
- 7.) Rajzelemek, objektumok pozíciójának, helyzetének biztosítása, kényszerek alkalmazása
- 8.) Méretkényszerek alkalmazása. Síkbeli szerkesztések, vázlatkészítés
- 9.) Lemeztárgyak rajzolása, modellezése. Hasábos alkatrészek rajzolása, modellezése
- 10.) Tengely jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése. Tárcsa jellegű alkatrészek rajzolása, modellezése
- 11.) Alkatrészrajz készítése, alkatrészrajz készítése modell alapján (hasábos alkatrészek, tengelyek, tárcsák)
- 12.) Összeállítások készítése, dokumentálása
- 13.) Szabványos alkatrészek választása, alkatrésztárak alkalmazása
- 14.) Szerelési prezentációk készítése
- 15.) Előgyártmányrajzok készítése, modellezése (öntött előgyártmányok, kovácsolt előgyártmányok, hegesztett előgyártmányok)

Tematika Mechatronikai villamos ismeretek-Elektronika tantárgyból 12. évfolyam

1.) Villamos áramköri alapismeretek

- 1.) A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége
- 2.) Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások
- 3.) Feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások
- 4.) Passzív elektronikai áramkörök
- 5.) Kétpólusok, négy-pólusok

2.) Félvezető alapismeretek

- 1.) Félvezető anyagok
- 2.) Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői
- 3.) Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok
- 4.) A tranzisztorok kapcsolóüzeme
- 5.) Tranzisztoros meghajtóáramkörök
- 6.) Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alkapcsolások
- 7.) Komparátorok, Schmitt-triggererek
- 8.) Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök

3.) Szűrőáramkörök

- 1.) Szűrőáramkörök szerepe
- 2.) Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása
- 3.) Gyakorlati alkalmazásuk

4.) Elektronikai tervezés

- 1.) Egyszerű villamos kapcsolási rajzok készítése
- 2.) Elektronikus áramkörök tervezése CAD-szoftverrel
- 3.) Dokumentáció alapján villamos áramkör építése
- 4.) Villamos kéziszerszámok
- 5.) Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK)
- 6.) Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.)

Tematika Gépészet ágazat 13. évfolyam
Szakirány: Gépgyártás-technológiai technikus

Tematika Munkavállalói idegen nyelv tantárgyból 13. évfolyam

- 1) Az álláskeresés lépései, álláshirdetések
- 2) Önéletrajz és motivációs levél
- 3) „Small talk” – általános társalgás
- 4) Állásinterjú

Tematika Gépi Forgácsolás-Forgácsoló megmunkálások tantárgyból 13. évfolyam

Projektfeladat

- 1) Felvételi vázlatkészítés
- 2) Gyárthatósági elemzés
- 3) Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- 4) Művelettervezés
- 5) Szerszám és technológiai paraméterek megválasztása katalógusok használatával
- 6) Forgácsoló szerszámgépek felszerszámozása
- 7) A munkadarab befogási módjának megválasztása, befogók felszerelése, munkadarab befogása
- 8) Műveletek elvégzése esztergagépen, marógépen és köszörűgépen
- 9) Műveletközi mérések elvégzése mérő- és ellenőrző eszközökkel
- 10) A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek elvégzése és a mérések dokumentálása

Tematika Korszerű forgácsolási technológiák-CNC-gépkezelés és forgácsolás tantárgyból 13. évfolyam

CNC-gépkezelés és –forgácsolás

1.) A gépkezelés alapjai

- 1.) A CNC-gépek főbb alkalmazási területei
- 2.) A CNC-szerszámgépek alkalmazásának előnyei, a gépi fő-idő és mellékidő csökkentésének lehetőségei
- 3.) A CNC-szerszámgépek csoportosítása a vezérelt tengelyek száma és az egyidejűleg vezérelhető tengelyek száma alapján
- 4.) A CNC-szerszámgépek főbb részei, az alapgép és a vezérlő jellemzői
- 5.) A CNC-vezérlők felépítése, főbb részei
- 6.) A CNC-szerszámgépeken alkalmazott vezetéktípusok
- 7.) A CNC-szerszámgépek mozgató orsóinak típusai és alkalmazásuk előnyei
- 8.) A főhajtás elemei, a fő-hajtómű és a motorok főbb jellemzői, fő-orsó kialakítások és csapágyazásuk
- 9.) A mellékajtás elemei, a szervomotorok jellemzői

- 10.) A szerszámgép útmérő rendszereinek csoportosítása, az útvonalmérési eljárások főbb jellemzői
- 11.) A szerszámtartók, szerszámváltók kialakításai és működése
- 12.) A szerszámgépek hűtő- és kenőrendszere
- 13.) A vezérlőpult, vezérlőberendezés és kézikerek kapcsolói, nyomógombjai, a szimbólumok értelmezése
- 14.) A főbb hibaüzenetek értelmezése, teendők a hiba elhárításához

2.) Munkadarab- és szerszámbe fogás

- 1.) A CNC-szerszámgépeken alkalmazott szabványos és speciális szerszámbe fogók típusai, felszerelésük a CNC-szerszámgépre, beállításuk
- 2.) A munkadarab nullpontjának felvétele CNC-szerszámgépeken a dokumentációkban megadott pozícióba, nullpont felvétel érintőfogásokkal, tapintóval
- 3.) A nullponteltolás alkalmazási lehetőségei, nullponteltolás megvalósítása
- 4.) A CNC-szerszámgépek szerszámrendszerei (revolverfej, szerszámtár)
- 5.) Szabványos szerszámbe fogók típusai a CNC-szerszámgépeken
- 6.) Szerszámcsere, szerszámváltás lehetőségei a CNC-szerszámgépeken
- 7.) A szerszámkorrekciók értelmezése eszterga-, maró- és fúrószerszámok esetében
- 8.) A szerszámbe mérés lényege, a szerszámbe mérés elvégzése gépen belül és szerszámbe mérő készülékkel
- 9.) A szerszámkorrekciók bevitele a szerszámtárba
- 10.) A szerszámok kopásának következményei, a kopás észlelése, kopáskorrekció
- 11.) Szerszámok be fogása a szerszámtartóba
- 12.) A szerszámtartók be fogása a revolverfejbe vagy betárazása a szerszámtartóba
- 13.) Szerszámcsere, lapkaváltás, lapkacsere elvégzése

3.) Programszerkesztés, -tesztelés

- 1.) A programok bevitele a gép kezelőpultjáról a programszerkesztő üzemmód használatával
- 2.) A programok szerkesztésének lehetőségei (felülírás, törlés, beszúrás, másolás, mozgatás)
- 4.) A megírt programok tárolása a gép programtárában
- 5.) Programok betöltése a gép háttértárból
- 6.) Programok kezelése a háttértáron (átnevezés, törlés)
- 7.) Programok betöltése külső adathordozóról
- 8.) Programok átvitele számítógép és a szerszámgép vezérlője között közvetett és közvetlen módon
- 9.) Programok tesztelésének lehetőségei (grafikus, szárazfutás, nullponteltolás)
- 10.) A teszteléskor észlelt hibák javítása, tesztek újbóli elvégzése
- 11.) Próbadarab gyártása módosított technológiai értékekkel
- 12.) Vezérlőszimulációs programok használatának a megismerése a programok szerkesztéséhez, teszteléséhez

4.) Megmunkálások

- 1) Egyszerűbb megmunkálások elvégzése kézi üzemmód alkalmazásával (oldalazás, hengeres felület megmunkálása, síkmarás)
- 2) CNC-esztergálási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: oldalazás, síkesztergálás, hossz- és keresztesztergálás, kontúresztergálás, központfúrás, fúrás, furatesztergálás, beszúrás, leszúrás, menet-esztergálás. A megmunkálások tartalmazzanak nagyoló és simító megmunkálási feladatokat tengely és tárcsa jellegű alkatrészeken. Lehetőség szerint hajtott szer-számos megmunkáló műveletek elvégzésére is kerüljön sor.
- 3) CNC-marási feladatok elvégzése, amelyeknek a következő műveletek elvégzését kell tartalmazniuk: síkmarás, kontúrmarás, zsebmarás, központozás, fúrás, furatbővítés, menetfúrás, dörzsárazás, horonymarás, lelapolások, kiosztások. A műveletek nagyoló és simító jellegűek is legyenek. A marási feladatokat CNC-marógépeken vagy megmunkálóközpontokon kell elvégezni. Lehetőség szerint háromnál több tengely vezérlésű gépen végezhető műveletekre is kerüljön sor.

5.) Projektmunka

- 1.) Gyártmányelemzés
- 2.) Előgyártmány ellenőrzése a megmunkálás előtt
- 3.) CNC-művelettervezés
- 4.) Szerszám és technológiai paraméterek választása katalógusokból
- 5.) A megmunkálás CNC-programjának megírása vagy megírt program módosítása, kiegészítése
- 6.) CNC-szerszámgép felszerszámozása, szerszám bemérés, korrekciók bevitele
- 7.) Munkadarab-befogók rögzítése, munkadarab-befogás, nullpontfelvétel
- 8.) CNC-program betöltése vagy bevitele, tesztelés, hiba esetén javítás
- 9.) Alkatrészgyártás CNC-esztergagépen és marógépen
- 10.) A legyártott alkatrészek minősítő méréseinek az elvégzése és a mérés dokumentálása

Tematika Korszerű forgácsolási technológiák-A CNC-programozás alapjai tantárgyból 13. évfolyam

1) A programozás alapjai

- 1.) CNC-szerszámgépen a szerszámpozíció megadásához használható koordináta-rendszerek (derékszögű, polár, henger) alkalmazási lehetőségei
- 2.) A CNC-szerszámgépeken alkalmazott koordináta-rendszerek (gépi, munkadarabhoz kötött, szerszámhoz kötött) szerepe, nullpontjainak helye, a gépi koordináta-

- rendszer irányai az esztergagép, marógépgép munkaterében és a mozgásirányok hozzárendelése a szánokhoz, asztalokhoz
- 3.) A munkadarabhoz kötött koordináta-rendszer felvétele tengely, tárcsa és hasábos alkatrészek esetén az alkatrészcsoport mérethálózatának felépítése alapján
 - 4.) Célkoordináták megadása abszolút és növekményes méretmegadási móddal, a munkadarab kontúrponyjainak megadása
 - 5.) A felfogási és koordinátaterv elemei
 - 6.) Az előgyártmányokkal szemben támasztott követelmények CNC-megmunkáláshoz, az előgyártmány elemzése a megmunkálás tervezéséhez
 - 7.) A CNC-megmunkálás tervezésének lépései, a műveletek sorrendjének meghatározása, a szerszámok kiválasztása katalógusokból, a technológiai paraméterek szer-számokhoz és műveletekhez rendelése
 - 8.) A műveleti sorrendterv, műveleti utasítás tartalma
 - 9.) A szerszámtervek tartalma, formái és tartalmi elemei
 - 10.) Technológiai paraméterek megválasztásának szempontjai (munkadarab anyagminősége, szerszám anyaga, megmunkálási technológia)
 - 11.) Az adatátvitel lehetőségei a számítógép és a CNC-vezérlő között

4.) Cím kódos programozás

- 1.) A cím kódos programozási nyelvek típusai
- 2.) A cím kódos CNC-programok felépítése, szerkezete
- 3.) A programmondat, -blokk fogalma, jellemzői, mondatok sorszámozása, mondatfelépítés szabályai
- 4.) Az elemi utasítások formátuma, címbetű, kód, érték megadása
- 5.) A ciklusok, alprogramok alkalmazásának előnyei
- 6.) A szabványban megadott címbetűk jelentése
- 7.) Szabványos útfeltételek, programtechnikai utasítások és segédfunkciók rendszerezése
- 8.) Abszolút és növekményes koordináta-megadás programozása
- 9.) A lineáris interpoláció értelmezése és programozása gyorsjárattal, programozott előtolással
- 10.) A körinterpoláció értelmezése és programozása, körív megadási lehetőségek
- 11.) Interpolációs síkok értelmezése és megadása a programban
- 12.) A sugár- és csúcssugár-korrektúra jelentősége kúpos és alakos felületek megmunkálásakor
- 13.) A szerszámváltás, szerszámcsere programozása, korrektúra tárra való hivatkozás lehetőségei
- 14.) A fordulatszám vagy állandó forgácsolási sebesség programozása, fordulatszám-korlátozás megadása.
- 15.) Ciklusok, alprogramozás, paraméteres programozás alkalmazási példái, ezek alapjai

5.) Esztergálási műveletek programozása

- 1.) Felfogási és koordinátaterv készítés

- 2.) Megmunkálási- és szerszámterv készítése
- 3.) Pozicionálások megvalósítása
- 4.) Oldalazási műveletek programozása elemi mozgással vagy ciklus alkalmazásával
- 5.) Hossz- és keresztirányú kontúr nagyoláshoz egyszerű és összetett ciklus alkalmazása
- 6.) Szerszám csúcssugár-korrekción programozása
- 7.) Hossz- és keresztirányú kontúr simítása kontúrleírással, ciklus alkalmazásával
- 8.) Beszúrások programozása elemi utasítással és ciklussal
- 9.) Menetek típusainak megfelelő elemi és összetett ciklus alkalmazása a belső és külső menetek megmunkálásához
- 10.) Leszúrások programozása

6.) Marási műveletek programozása

- 1.) Felfogási és koordinátatervek készítése
- 2.) Megmunkálási és szerszámterv készítése
- 3.) Pozicionálások megvalósítása, kontúrpontra ráállás, kontúr elhagyása
- 4.) Síkmarás elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- 5.) Sugárkorrekción programozása
- 6.) Kontúrmarás a kontúr leírásával
- 7.) Zsebek marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- 8.) Hornyok marása elemi utasítással vagy ciklus alkalmazásával
- 9.) Lelapolások, kiosztások programozása

7.) Furatmegmunkálási műveletek programozása

- 1.) Központfúrás programozása
- 2.) Telibefúrás programozása elemi utasítással vagy fúróciklusok alkalmazásával
- 3.) Furatesztergálások megvalósítása egyszerű vagy összetett ciklus alkalmazásával
- 4.) Menetfúrás programozása ciklus alkalmazásával
- 5.) Belső menet esztergálása elemi és összetett ciklus alkalmazásával
- 6.) Dörzsárazás ciklus alkalmazásával

Tematika a Gépészeti ismeretek és gyártástervezés-Gyártástervezés tantárgyból 13. évfolyam

1) Technológiai tervezés

- 1.) Az elkészítendő alkatrészek elemzése gyárthatósági szempontból

- 2.) A gyártás során alkalmazott technológiai folyamat elvi vázlatának, műveleti sorrendjének meghatározása és annak megtervezése
- 3.) A gyártás folyamatában alkalmazott különböző megmunkálási folyamatokhoz az alkalmazandó technológia előírása és a technológiai paraméterek számítása
- 4.) A szükséges ráhagyások, hozzáadások számítása, méretek és tűrések meghatározása
- 5.) Bázisválasztás, a munkadarab helyzetének meghatározása
- 6.) Szerszámválasztás szabványok felhasználásával, a munkadarab-készülék-gépszerszám rendszer elemzése
- 7.) – Az előgyártmány kiválasztása a gazdaságosság figyelembevételével, a szerszám típusának, anyagának, méretének kiválasztása
- 8.) A gyártás során leggyakrabban előforduló hibák és azok mértéke
- 9.) Fő- és mellékidők kiszámítása
- 10.) A forgács nélküli alakítóeljárások tervezési szempontjai
- 11.) Anyagszükséglet, előgyártmány (félgyártmány) meghatározása, kiválasztása képlékeny alakításkor
- 12.) A szerszámok üzemeltetésének feltételei, az üzemeltető gépek, biztonságtechnikai követelmények
- 13.) A szerszámok általános felépítése, jellemzői (a bélyeg vezetése, az egyszerre végzett műveletek szerint, az elérhető pontosság)
- 14.) Az optimális vágórés, a szerszámelemek tűrése, gazdaságos anyagfelhasználás, sávterv, a szerszám nyomásközéppontja
- 15.) – A mélyhúzó szerszámok (ránkfogó nélküli szerszámok, ránkfogós szerszámok, ránkfogó), típusok, sorozatszerszámok, kombinált szerszámok, a húzóélek lekerekítése, a húzórés, az alakadó elemek gyártási tűrése és kivitele

2) Számítógéppel segített gyártástervezés

- 1.) A gyártásautomatizálás irányai, lehetőségei
- 2.) Felhasználói programok (CAD, CAD/CAM, irodai programcsomag stb.) ismerete, használata a gépészeti gyakorlatban
- 3.) Az automatizált gyártás bemutatása, egy CIM-rendszeren történő munkadarabgyártás folyamata
- 4.) A munkadarabok tervezési, gyártási, ellenőrzési lépései és megvalósításának lehetséges módjai
- 5.) 3D scanner alkalmazása
- 6.) Egy adott CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának lehetősége egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- 7.) A számítógéppel vezérelt gyártás szakkifejezéseinek meghatározása (CIM, CAD, CAE, CAP, CNC, CAM, CAQ, PPS, CAD/CAM rendszer).
- 8.) Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése
- 9.) A gyártási folyamat meghatározása
- 10.) CNC-gépek CAD/CAM csatolása, beállítási, paraméterezési, szerszámozási alapismeretek

- 11.) FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM tervezőrendszerekkel
- 12.) Az egyes munkadarabok termelési folyamatba illesztése: termelékenység, jövedelmezőségi kérdések elemzése

3) Projektmunka

- 1.) Technológiai tervezés
- 2.) Számítógéppel segített tervezés (CAD)
- 3.) Számítógéppel támogatott gyártás (CAM)
- 4.) CNC-szimuláció alkalmazása
- 5.) Műszaki terv, dokumentáció készítése

Tematika a Szerelés, karbantartás-Szerelés és karbantartás tantárgyból 13. évfolyam

1) Szereléstechológia tervezése

- 1.) A szerelés alapfogalmai
- 2.) Szerelési tervek, dokumentáció készítése
- 3.) A szerelési családfa felépítése, elemei
- 4.) A szerelési vázlat, szerelési módszerek, a szerelés szervezése, a szerelőüzemek tervezésének szempontjai
- 5.) Jellegzetes szerelési eljárások technológiája
- 6.) Szereléstervezési dokumentáció (műveletterv, műveleti sorrend terve, szerelési utasítás, ellenőrzési utasítás stb.) készítése
- 7.) Szereléshez kötődő szerszámok, eszközök és segédanyagok meghatározása és alkalmazásuk
- 8.) A szerelés gépei
- 9.) A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés
- 10.) A szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások

2) Gépegységek szerelése

1. A gyártásra, szerelési és javítási technológiára vonatkozó munka-, baleset-, tűz- és környezetvédelmi utasítások
2. Gépelemek szerelése. Szerelőszerszámok és alkalmazásuk
3. Oldható és nem oldható kötések megvalósítása
4. Gördülőcsapágyak szerelése tengelyekre és csapágyházakba
5. Ékszíjtárcsák, fogaskerekek tengelyre szerelése, ékek, reteszek beépítése
6. Hengeres fogaskerekek és kúpkerékek szerelése
7. Csigahajtómű szerelése, javítása
8. Tengelykapcsolók és kilincsművek szerelése, javítása
9. Fogaskerekes hajtóművek szerelése, javítása
10. Gépek, gépegységek, szerkezetek szerelése, javítása
11. A szerelőmunkák minőségi ellenőrzése, végellenőrzés, dokumentálás

3) Gépegységek karbantartása

1. A biztonságos munkavégzés feltételei
2. A karbantartási műveletek értelmezése, a feladatok elvégzésének eszközei
3. A karbantartási feladatok meghatározása és elvégzése gépkönyvek, kezelési, üzemeltetési, karbantartási útmutatók használatával
4. A gépek, berendezések csúszó, mozgó felületeinek kenése, a kenési rendszer ellenőrzése, tisztítása és karbantartása
5. Az üzemeltetéshez szükséges beállítások elvégzése, a kopó alkatrészek előírás szerinti cseréje
6. A tervszerű megelőző karbantartásban előírt feladatok elvégzése
7. A hűtő-kenő anyagok mennyiségének ellenőrzése, pótlása, cseréje
8. A forgácsoló szerszámgépek sérüléseinek feltárása, vizsgálata
9. A biztonsági berendezések működésének ellenőrzése és működési teszt végzése
10. A hidraulikus és pneumatikus rendszerek irányító-, vezérlő-, munkavégző elemeinek ellenőrzése, karbantartása az előírások alapján
11. Hibák észlelésekor a szükséges intézkedések megtétele és az üzemeltetési, karbantartási munkák dokumentálása
12. Hulladék, forgács kezelése, biztonságos elhelyezése
13. A szerszámok, szerszámtartók biztonságos és szakszerű tárolása, karbantartása, lapkacsere elvégzése
14. A munkadarab-befogó eszközök és készülékek szakszerű tisztítása, tárolása, karbantartása az előírások alapján
15. Mérőeszközök, mérőkészülékek szakszerű tisztítása, tárolása, mérőeszközhibák felismerése

4) Szerszámgépek pontossági vizsgálata

- 1.) Szerszámgépek saját pontossági vizsgálatának végzése
- 2.) Gépek, berendezések géppontossági vizsgálata, geometriai méretek, alakhűség, helyzetek, mozgáspályák pontosságának elemzése
- 3.) Alak- és helyzetmérések végzése
- 4.) A pontossági vizsgálatoknál alkalmazott eszközök, készülékek alkalmazása
- 5.) Oszlopos vagy állványos fűrőgép saját pontosságának, merevségének vizsgálata
- 6.) Esztergagép saját pontosságának vizsgálata. Esztergagép fő-orsóütésének vizsgálata
- 7.) Vízszintes marógép saját pontosságának vizsgálata
- 8.) Szerszámgép-párhuzamosság mérése
- 9.) Szerszámgépek vízszintezése, beállítása
- 10.) Szerszámgépmérési dokumentációk, jegyzőkönyvek készítése

Tematika Szerelés, karbantartás-Automatizálás tantárgyból 13. évfolyam

1) Elektropneumatikus vezérlések

- 1.) Elektromos vezérlések és pneumatikus végrehajtók kombinációja
- 2.) Pneumatikus, elektromechanikus, elektromos végrehajtók
- 3.) Elektromos építőelemek (jeladók, szenzorok, jelfeldolgozók, programozható vezérlők)
- 4.) Relés vezérlések tervezése, megvalósítása, beüzemelése
- 5.) Modern elektropneumatikus berendezések (szelepszigetek, szerelési módok, modern huzalozási megoldások, buszrendszerek)
- 6.) A relés vezérlések kiváltása programozható logikai vezérlővel (PLC)
- 7.) Az elektromos és pneumatikus szabványos jelképrendszer

2) A hidraulika alapjai

- 1.) Hidraulikus energia előállítása, hidraulikus energiaátalakítók és azok üzemeltetése
- 2.) Hidraulikus munkavégző és vezérlőelemek alkalmazása
- 3.) Munkahengerek, hidromotorok alkalmazása.
- 4.) Útszelepek, záró és áramlásirányító elemek, nyomásirányítók szerkezeti kialakítása és gyakorlati alkalmazásuk
- 5.) Csővezetékek, tömlők, olajsűrők

3) Ipari robotok alkalmazásának alapjai

- 1.) A robottechnika alapjai és alkalmazása a gépészet szakterületen
- 2.) A robotok felépítése, jellemzőik
- 3.) Az ipari robotok szerkezeti elemei (kinematika, megfogó szerkezetek)
- 4.) Az ipari robotok irányítástechnikája (irányítási módok, vezérlőrendszerek)
- 5.) A robotok felépítése, programozása
- 6.) A robotok vezérlőrendszerei (mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és villamos vezérlések)
- 7.) A robotok üzemeltetése, karbantartása

4) Gyártórendszerek

- 1.) Az automatizált gyártás
- 2.) Cím-rendszerek, rugalmas gyártócellák
- 3.) A CAD/CAM-program felépítése, alkalmazásának előnyei egy gyártócellában készítendő darab megmunkálásakor
- 4.) Több CNC-vezérlésű szerszámgép összekapcsolási feltétele, az ipari robottal történő gépkiszolgálás alapvető megoldásai

- 5.) Az egyes gyártmányok, gyártócellák végtermékeinek CAD/CAM-tervezése, a gyártási folyamat meghatározása
- 6.) CNC-vezérlésű szerszámgépek CAD/CAM-csatolása, beállítása, paraméterezése, szerszámozásának alapjai
- 7.) Az FMS mint a CIM alrendszere, FMS-alkatrészprogramok készítése integrált CAD/CAM-tervezőrendszerekkel

Tematika Specializát gép-és Járműgyártás ágazat 13. évfolyam

Szakirány: Mechatronikai technikus

Tematika Munkavállalói idegen nyelv tantárgyból 13. évfolyam

- 1) Az álláskeresés lépései, álláshirdetések
- 2) Önéletrajz és motivációs levél
- 3) „Small talk” – általános társalgás
- 4) Állásinterjú

Tematika Ipari folyamatok-Pneumatika, hidraulika tantárgyból 13. évfolyam

1.) Pneumatika

- 1) Levegő-előkészítő egységek felépítése, beállításuk és karbantartásuk. Légsűrítő berendezések, kompresszorok
- 2) Pneumatikus végrehajtóelemek felépítése és karbantartása. Egyszeres és kettős működésű munkahengerek
- 3) Különleges pneumatikus munkahengerek. Lökévtévi csillapítás beállítása
- 4) Munkahenger-felerősítések. Az útszelepek fajtái, felépítése, működtetése. Az elzárószelepek fajtái és működése
- 5) Sebességszabályozás fojtószelepekkel, primer és szekunder sebességszabályozás
- 6) Nyomásirányítók működése. Pneumatikus időszelepek
- 7) Módszeres hibakeresés, hibaelhárítás
- 8) Funkciódiagramok felhasználása hibakereséshez
- 9) Pneumatikus és elektropneumatikus vezérlések
- 10) Elektromos építőelemek, tápegység, nyomógombok, kapcsolók, végálláskapcsolók
- 11) Nyomáskapcsolók, áramlásérzékelők, relék és mágnescapcsolók
- 12) PLC-vezérlők, programozási nyelvek alkalmazása
- 13) Pneumatikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- 14) Mágnesszelepek alkalmazása, felépítése
- 15) Relés vezérlések alkalmazása, direkt és indirekt vezérlés

2.) Hidraulika

- 1) Hidraulikus rendszerek általános felépítése
- 2) Hidraulikafolyadékok fajtái és tulajdonságai
- 3) Folyadék-előkészítő egység, hidraulikus tápegységek működtetése és karbantartása
- 4) Tartályok elemei és karbantartása
- 5) Szűrők típusai, elhelyezési lehetőségek, eltömődésjelzők. Hidraulikaszivattyúk

- 6) A hidraulikus motorok fajtái, működésük. A hidraulikus munkahengerek típusai, működésük
- 7) Hidraulikus akkumulátorok működtetése és karbantartása
- 8) Elzárószelepek, útváltók, nyomásszelepek és áramlásirányítók működtetése
- 9) Csővezetékek és csőcsatlakozások
- 10) Hidraulikus alapkapcsolások megvalósítása
- 11) Mérések hidraulikus berendezésekben, nyomásmérés, szivattyú-jelleggörbe meghatározása, folyadékáram meghatározása, nyomásfelépülés
- 12) Hibakeresés, hibaelhárítás hidraulikus berendezésekben
- 13) Hidraulikus szimulációs és tervezőprogramok használata
- 14) Elektrohidraulikus relés kapcsolások megvalósítása
- 15) Elektrohidraulikus kapcsolások megvalósítása PLC-vel

Tematika Ipari folyamatok-Karbantartás tantárgyból 13. évfolyam

1) Hajtástechnikai elemek szerelése és karbantartása

- 1.) Karbantartási utasítások
- 2.) Tengelyek beállítása, ellenőrzése
- 3.) Csapágyak beállítása, ellenőrzése, cseréje
- 4.) Kenési rendszerek
- 5.) Tömítések
- 6.) Lineáris vezetékek, golyósorsók (beállítása, pontossági osztályai, szánok felszerelése, alkatrészei)
- 7.) Tengelykapcsolók
- 8.) Fékek
- 9.) Hajtóművek karbantartása
- 10.) Fogaskerekek ellenőrzése
- 11.) Konvejorpályák
- 12.) Alkatrészek készítése kézi, illetve gépi forgácsolóeljárással

2.) Karbantartási ismeretek

- 1) A karbantartás célja, területei
- 2) Az üzemzavar fogalma
- 3) Hibajelenségek. Hibakeresés
- 4) LOTO-eljárás
- 5) A karbantartás tervezése
- 6) Karbantartási rendszerek
- 7) A karbantartás dokumentumai
- 8) Karbantartási stratégiák
- 9) Állapotfüggő karbantartási stratégia

- 10) Megbízhatóság-központú karbantartási stratégia (Reliability Centred Maintenance, RCM)
- 11) Kockázatalapú karbantartási stratégia
- 12) Prediktív és preventív feladatok
- 13) Teljes körű hatékony karbantartás (Total Productive Maintenance, TPM)
- 14) AI, VR, AR alkalmazása a modern karbantartási módszerekben
- 15) Számítógépes karbantartás-menedzsment rendszer (Computerised Maintenance Management System, CMMS)

Tematika Ipari folyamatok-Informatika az Iparban tantárgyból 13. évfolyam

1.) Integrált vállalatirányítási rendszerek

- 1) A vállalatirányítási rendszerek fogalma, kialakulása
- 2) MRP (Material Requirements Planning), ERP (Enterprise Resource Planning), On-demand ERP
- 3) A vállalatirányítási rendszerek felépítése
- 4) Az SAP Business One rendszer felépítése, alapbeállításai
- 5) MES (Manufacturing Execution System)
- 6) ERP rendszer kiszolgálása üzemi információkkal (MES)
- 7) Gyártási megrendelések elérése
- 8) Elektronikus dokumentumok kezelése
- 9) Gyártási határidők követése
- 10) Anyagrendelések, kiírás, felvétel
- 11) Selejtezés
- 12) Raktári folyamatok
- 13) Elektronikus hibajegyek átvétele
- 14) Dokumentálás
- 15) Online jelentések

2.) Modern ipari adatkezelés

- 1) Az Ipar 4.0 megjelenése. Az Ipar4.0 gyártósorok felépítése
- 2) Az Ipar4.0 okosgyárak jellemző adatai és hatásuk a tervezésre, a gyártásra, a logisztikai folyamatokra
- 3) Az IOT jelentése. Az IOT eszközei, feltételei
- 4) Adatok küldése és fogadása IOT-eszközökkel
- 5) Az RFID technológia. RFID-olvasó és -író egység integrálása gyártórendszerbe
- 6) RFID-n keresztüli komponensvezérelt gyártás
- 7) A BigDATA jelentése, alkalmazási területei
- 8) A BigDATA eszközrendszere
- 9) Az adatelemzés hatása a gyártásra, gyártástervezésre
- 10) A BigDATA és a karbantartás kapcsolata

- 11) Felhőalapú adatkezelés
- 12) A Digital Service Assistant és a hibaelhárítás kapcsolata
- 13) Ipar4.0-ERP-MES integráció
- 14) A gyártási adatok ERP- és MES-rendszerekkel történő összekapcsolása
- 15) Shopfloor-menedzsment szoftver használata

Tematika Ipari folyamatok-Automatizált gyártás gépei tantárgyból 13. évfolyam

1.) CNC-szerszámgépek, robottechnika

- 1.) A CNC-gép felépítése, működése, részegységei
- 2.) Koordináta-rendszerek
- 3.) A vezérlés felépítése, működése, részegységei
- 4.) A CNC-vezérlő kezelése, üzenetei
- 5.) CNC-gépek hibaelhárítása
- 6.) Szerszám- és munkadarab-befogási módok
- 7.) Szerszámok beállítása
- 8.) Megmunkálóközpontok jellemzői, felépítése
- 9.) Sugaras megmunkológépek (vízvágó, lángvágó, plazmavágó, lézervágó gépek)

2.) Robottechnika

- 1) Manipulátorok és robotok típusai, jellemzői, szerkezeti felépítésük
- 2) A robotok mint mechatronikai egységek megismerése, a felépítésükben alkalmazott alapvető egységek áttekintése
- 3) Robottechnikai alapok: alkalmazási terület, fajtáik, jellemző felépítésük, csoportosításuk
- 4) Robotjellemzők (mozgástér, hajtás, kinematikai szempontok szerint), pozicionálási folyamatok, szabadságfokok
- 5) Robotokban használatos végrehajtók, hajtóművek és útmérő rendszerek. Robotok megfogószerkezetei, biztonságtechnikai eszközei
- 6) Pontvezérlés, pályamenti vezérlés, interpolációk
- 7) Ipari robotok programozása. Robotkezelési és alapszintű programozási gyakorlatok
- 8) A mobil robotok alkalmazása, jellemző felépítése, az alkalmazott érzékelők
- 9) A robotok rendszerekben való működtetése. A robotok fajtái és mozgásviszonyai, alapmozgások
- 10) Szabadságfokok, mozgásterek. Hajtási, vezérlési módok
- 11) Koordináta-rendszerek, jellegzetes pontok
- 12) Programozási módok és jellegzetességek, online, offline. Programozási nyelvek, utasítások, szimulációk
- 13) Megfogók, megfogási elvek. Érzékelés, szenzorok, útmérők
- 14) Kommunikációt megvalósító interfészek
- 15) Ipari gépek, gyártósorok, robotok használata

3.) Kollaboratív robotok programozása

- 1) Az ember és robot együttműködés formái. A kollaboratív robotok (KR) alkalmazásának területei
- 2) A KR jellemző felépítése. A kollaboratív robotok működési jellemzői
- 3) KR-ek megfogói (gripperek)
- 4) Smart HMI
- 5) Robot ki- és bemeneteinek elérése
- 6) Kollaboratív robotok tanítása. A robot koordináta-rendszerei
- 7) Pozíció felvétele
- 8) Mozgások paraméterezése
- 9) Biztonsági kör bekötése, használata. Biztonsági zónák létrehozása
- 10) Erőmérés alkalmazása
- 11) A KR UI fejlesztő környezet
- 12) Grafikus programozási módok KR kiegészítői (end-of-arm tooling, mérőeszközök, kommunikáció, vonalkódolvasók, kamerák)
- 13) Palettázási feladatok megoldása. Pick and place feladatok
- 14) CNC-gép kiszolgáló robot

Tematika Ipari folyamatok-Folyamatirányítás tantárgyból 13. évfolyam

1) PLC programozás

- 1.) A PLC memóriaterületei, Változók, Számlálók
- 2.) PLC-programok telepítése, módosítása
- 3.) Összetett PLC-programok írása. Programtesztelés
- 4.) Elektropneumatikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- 5.) Elektrohidraulikus kapcsolások gyakorlati megvalósítása PLC-vel
- 6.) Motorhajtások irányítása PLC-vel
- 7.) Frekvenciaváltó és jeladók alkalmazása PLC-vel
- 8.) HMI-megoldások, technológiai folyamatok megjelenítése ipari kijelzőn
- 9.) A PLC-PLC kommunikáció hardveres és szoftveres megoldásai
- 10.) A távoli elérés lehetőségei, megvalósítása. Online diagnosztika
- 11.) Mechatronikai berendezések élesztése, üzembe helyezése
- 12.) Buszkommunikáció (Profibus, ASI bus, Ethernet)
- 13.) Szelepszigetek, terepi eszközök
- 14.) Beüzemelés, hibakeresés, paraméterezés. Karbantartási, illetve tesztüzemmód
- 15.) Biztonsági PLC. Számítógépes folyamatfelügyelet

2.) DCS rendszerek

- 1.) A DCS (Distributed Control System) rendszerek feladata, jellemző alkalmazási területei
- 2.) Intelligens távadók
- 3.) Terepi buszra csatlakoztatható beavatkozó szervek
- 4.) DCS-rendszerek felépítése
- 5.) DCS-rendszerek buszkommunikációja
- 6.) Device Level
- 7.) Control Level
- 8.) SCADA

3.) Ipari vezérlések kiépítése

- 1) Dokumentáció, rajzolvasás
- 2) Szenzorok, beavatkozók kiválasztása, installálása
- 3) Automatizált berendezések gépészeti elemei
- 4) Gépészeti elemek szerelése
- 5) Működtető energiák
- 6) Pneumatikus végrehajtók, szelepszigetek szerelése
- 7) Villamos hajtások szerelése
- 8) Huzalozások kialakítása
- 9) Mechatronikai részrendszerek kiépítése
- 10) Biztonsági elemek szerelése
- 11) PLC bekötése irányítástechnikai rendszerbe
- 12) Beüzemelés, tesztüzem
- 13) Dokumentáció

Tematika Mechatronikai villamos ismeretek-Elektronika tantárgyból 13. évfolyam

1.) Elektronika

1.) Elektronikai tervezés

- 1) Egyszerű villamos kapcsolási rajzok készítése
- 2) Elektronikus áramkörök tervezése CAD-szoftverrel
- 3) Dokumentáció alapján villamos áramkör építése
- 4) Villamos kéziszerszámok
- 5) Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK)
- 6) Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.)

2.) Erősítő áramkörök

- 1) Általános erősítők alkalmazásának célja és jellemzése, az erősítőkkal szemben támasztott gyakorlati követelmények

- 2) A zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban
- 3) A negatív és pozitív visszacsatolás elve
- 4) Bipoláris tranzisztoros erősítő alapkapcsolások működésének vizsgálata (földelt emitteres alapkapcsolás)
- 5) Munkaponti adatok értelmezése
- 6) Egyenáramú munkapont beállításával kapcsolatos feladatok elvégzése
- 7) Váltakozó áramú jellemzők meghatározása
- 8) Átviteli karakterisztika, a sávszélesség fogalma

3.) Stabilizátorok

- 1.) Soros és párhuzamos stabilizálás elve
- 2.) Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői
- 3.) Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve
- 4.) Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői
- 5.) Tápegységek felépítése, működése
- 6.) Ipari kivitelű kapcsolóüzemű tápegységek

4.) Integrált műveleti erősítők

- 1) Integrált műveleti erősítő: blokkcséma, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői
- 2) Alapkapcsolások műveleti erősítővel
- 3) Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör

5.) Digitális technika

- 1) Információ, információforrások, analóg és digitális információábrázolás. Számrendszerek (2-es,10-es,16-os alapú), számrendszerek közötti konverziók
- 2) Bináris összeadás, előjeles számábrázolások
- 3) BCD és egyéb kódok ismerete
- 4) Hibafelismerés és -javítás: paritás, Hamming-távolság fogalma, hibafelismerés, hibajavítás feltételei. Alfa-numerikus kódok (ASCII)
- 5) Boole-algebra. Logikai változók és logikai függvények fogalma
- 6) Egyváltozós logikai függvények: biztos „0”, biztos „1”, ismétlés, negáció (igazságtáblázat, áramköri jelölés)
- 7) Kétváltozós logikai függvények (igazságtáblázatok, áramköri jelölések, műveleti jelek)
- 8) Boole-algebra alaptörvényei: kommutatív, disztributív, asszociatív
- 9) A többváltozós logikai függvények algebrai alakjai (diszjunktív, konjunktív), algebrai egyszerűsítések
- 10) A többváltozós logikai függvények magadási módjai: szöveges, igazságtáblázat, algebrai alak, grafikus alak, kapcsolási vázlat

- 11) Logikai függvények grafikus ábrázolása a függvények egyszerű minimalizálására
- 12) Minimalizálási szabályok diszjunktív alakban. Fogalmak: term, minterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)
- 13) Minimalizálási szabályok konjunktív alakban. Fogalmak: term, Maxterm, termsorszám, sorszámos függvénymegadás)
- 14) Az áramköri késleltetések okozta hazárdok fogalma. A sorrendi hálózatok fogalma és csoportosítása
- 15) Sorrendi hálózatok alapelemei a tárolók (flip-flopok): RS, JK, D, T tárolók működése, vezérlési táblázatai. Szinkron és aszinkron hálózatok felépítésének alapjai

6.) Impulzustechnika

- 1) Az impulzusok fajtái (négyyszög, trapéz, fűrész, tű)
- 2) Impulzusjellemzők: felfutási idő, lefutási idő, impulzusidő, periódusidő, kitöltési tényező, impulzusismétlődési frekvencia, túllövés, tetőesés
- 3) Aktív és passzív jelformáló áramkörök
- 4) Differenciáló áramkör – felépítés, működés, jelalak
- 5) Integráló áramkör – felépítés, működés, jelalak
- 6) Tranzisztorok és műveleti erősítő kapcsolóüzeme
- 7) Multivibrátorok jellemzői, alkalmazási területük (astabil, bistabil és monostabil)
- 8) Schmitt-trigger alkalmazási területe

7.) Digitális integrált áramkörök

- 1) Bipoláris és MOS logikai integrált áramkörök. Katalógusadatok: tápfeszültség, logikai szintek feszültségtartományai
- 2) Különböző áramkörcsaládok illesztésének szempontjai

Tematika Alternatív gépjárműhajtások tantárgy

13A, 13B, 2/14A, 2/14B, 2/14G, 2/14H osztályok

1. félév

I. Alternatív tüzelőanyagok és jellemzőik témakör

- 1, Fosszilis tüzelőanyagok
- 2, Megújuló tüzelőanyagok
- 3, Otto-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- 4, Dízel-motorok alternatív tüzelőanyagai és jellemzői
- 5, Szintetikus motorhajtóanyagok

II. Hibrid hajtású járművek témakör

- 1, A hibridhajtás lényege, hibrid alap-üzemmódok
- 2, Hibridhajtás-konstrukciók
- 3, Soros hibridhajtás (S-HEV), általános alapelvek, megvalósítások
- 4, Párhuzamos hibridhajtás (P-HEV), általános alapelvek, megvalósítások
- 5, Nyomatékosztó (teljesítményosztó) vegyes hibridhajtás, általános alapelvek, megvalósítások

2. félév

III. Hibrid járművek villamos rendszerei témakör

- 1, A gyakorlatban megvalósított hibridhajtású járművek: Toyota Prius, Opel Ampera, VW Touareg, Toyota Prius 3 Plugin
- 2, Hibrid hajtású járművek villamos hálózata
- 3, A hibrid hajtású járművekkel kapcsolatos speciális munkavédelmi és üzemeltetési ismeretek a gyakorlatban

IV. Elektromos hajtású járművek témakör

- 1, A hajtáslánc elrendezési módjai
- 2, A hajtáslánc főbb elemei, azok szerkezete és működése
- 3, Az alkalmazható akkumulátortípusok és azok jellemzői
- 4, VW elektromos hajtású járműveinek kialakítása, működése

Tematika Gépjármű-diagnosztika tantárgy

13A, 13B, 2/14A, 2/14B, 2/14G, 2/14H osztályok

1. félév

1. A diagnosztika alapfogalmai
2. Hengertömítettség és hengerüzem összehasonlító vizsgálatok: kompresszió-végnyomás mérés, nyomásvesztés-mérése, kartergázmennyiség-mérés hengerteljesítmény-különbség mérés, üresjáratú hengerteljesítmény-különbség mérés ΔHC méréssel, terheléses hengerteljesítmény-különbség mérés, elektronikus relatív kompressziómérés
3. A levegőellátó és a kipufogórendszer vizsgálata, a kipufogórendszer vizsgálata, a turbófeltöltő ellenőrzése
4. OBD, EOBD fedélzeti diagnosztika: a katalizátor és a lambdasonda fedélzeti állapotfelügyelete, az égéskimaradás fedélzeti állapotfelügyelete, kipufogógáz-visszavezetés fedélzeti állapotfelügyelete, szekunderlevegő-rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete, a tüzelőanyag-gáz kipárolgásgátló rendszerek fedélzeti állapotfelügyelete, az OBD csatlakozó, kommunikáció, rendszerteszt, a rendszerteszt vizsgálati üzemmódjai, hibakódok, Readiness-kódok (vizsgálati készenlét)
5. Az Otto-motorok gázelemzése, hatósági környezetvédelmi felülvizsgálat: a hagyományos Otto-motoros gépkocsik felülvizsgálata, szabályozott keverékképzésű, katalizátoros gépkocsik felülvizsgálata, szabályozott keverékképzésű, katalizátoros, OBD rendszerrel felszerelt gépkocsik felülvizsgálata
6. Dízeldiagnosztika: fordulatszám-mérés, az adagolás időzítésének mérése, nyomáshullám elemzés, A közös nyomásterű (CR) befecskendező rendszerek vizsgálata, A szivattyúporlasztó egység (PDE) befecskendezőrendszer vizsgálata, Fedélzeti (EDC) diagnosztika
7. A dízelmotorok füstölésmérése: a füstölésmérés elvi alapjai, a füstölés mérőszámai, a füstölésmérő műszerek felépítése, programozott mérés, a füstölésmérés technológiája, a környezetvédelmi állapot ellenőrzése
8. Tüzelőanyag-fogyasztás mérés: fogyasztásmérés karkurátoros motorokon fogyasztásmérés benzinbefecskendező rendszerrel felszerelt motorokon
9. Futómű-diagnosztika: a futóműbemérés vonatkozási rendszere, a kerékbeállítási paraméterek, a tengelyhelyzet hibák, a kerékbeállítási paraméterek, mérés technikai alapelvek, a korszerű futóműellenőrző műszerek felépítése, a mérőfejek felfogatása és a tárcsaűtés kiegyenlítése, futóművek bemérése, különleges mérési eljárások, különleges mérőműszerek
10. Lengéscsillapító-diagnosztika: lengéscsillapító-vizsgálat a gépjármű ejtésével, lengéscsillapító-vizsgálat a kerék lengetésével, a dinamikus talperő-ingadozás mérése (EUSAMA), a mérés eredményét befolyásoló tényezők, EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgáló próbapad felépítése, EUSAMA rendszerű lengéscsillapító-vizsgálat

2. félév

1. Fékberendezések diagnosztikai vizsgálata: a fékvizsgálat módszereinek csoportosítása, a minősítés elméleti alapjai, a görgős fékerőmérő próbapad, görgős fékerőmérő próbapadi méréssel végzett fékminősítés, az M1, N1 kategóriájú gépkocsik vizsgálati technológiája, a nemzetközi forgalomban használt M2 és M3 kategóriájú légfékes személyszállító gépkocsik (autóbuszok) időszakos vizsgálatánál alkalmazandó, a légfékberendezés működőképességének megállapítására irányuló vizsgálat technológiája
2. Kerékkiegyensúlyozás: a kiegyensúlyozatlanság fajtái és megszüntetésének lehetőségei, statikus kiegyensúlyozatlanság, kvázistatikus kiegyensúlyozatlanság, nyomaték- kiegyensúlyozatlanság, dinamikus kiegyensúlyozatlanság, kiegyensúlyozó gépek szerkezete és használata, stabil kiegyensúlyozó berendezések, mobil kiegyensúlyozó berendezések, kiegyensúlyozás és kerékfutás-optimalizálási eljárások, „Matching-eljárás”, kerékgerjesztési erő határértékre történő kiegyensúlyozási eljárás, radikális talperőingadozást okozó kerékszerkezeti rendellenességek feltáró mérése, a keréksúlyok
3. A hidraulikus rendszerek diagnosztikája: zárt rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése, nyitott rendszerű hidraulikus körök ellenőrző mérése
4. Szervokormány-diagnosztika: szervokormányok vizsgálata és javítása
5. A gépjárművek időszakos hatósági vizsgálata: a forgalomba helyezés és forgalomban tartás dokumentumai, időszakos hatósági vizsgálat
6. Az áramellátó és indítórendszer diagnosztikai vizsgálata: az akkumulátor indítóképességének vizsgálata, az indítórendszer komplex diagnosztikai vizsgálata, a generátor vizsgálata, a szabályozott feszültség mérése
7. Gyújtásvizsgálat: az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája, az oszcilloszkópos gyújtásdiagnosztika áttekintő mérési technológiája, mechanikus megszakítóval vezérelt gyújtás, primeráram-vezérelt, elektromos gyújtás, az oszcilloszkópos gyújtásvizsgáló műszeregység csatlakoztatása, a gyújtásvizsgáló analóg oszcilloszkóp felépítése és csatlakoztatása a hagyományos gyújtórendszerhez, csatlakoztatás elosztó nélküli gyújtórendszerekhez
8. Irányított rendszerek diagnosztikai vizsgálata: soros diagnosztika,ellenőrzési feladatcsoportok, a rendszertesztetek és a diagnosztikai csatlakozó,vezetőtájékoztatás, a fedélzeti diagnosztika áramkörvizsgálata, párhuzamos diagnosztika, beavatkozó teszt, periféria diagnosztika
9. Fényvető-diagnosztika: a fénykéve optikai tengelyének előírásos helyzete, a diagnosztikai ellenőrzés technológiája, a mérőhely és a gépkocsi előkészítése, a kamera tájolása a gépkocsihoz, az ellenőrzés műveletei

Tematika Gépjármű karbantartás tantárgy

13A, 13B, 2/14A, 2/14B, 2/14G, 2/14H osztályok

1. félév

1. Gépjármű adatbázisok használata: nyomtatott és elektronikus adatbázisok általános ismeretek.
Nyomtatott adatbázisok: típusai, jármű beazonosítása, keresett alkatrész beazonosítása, eligazodás, cikkszámok, gyári alkatrészek, helyettesítő termékek, minőségi osztályok
2. Gépjármű és főegységeinek azonosítása: Gyártási év, modellév, első forgalomba helyezés, jármű kategória, motorkódok, karosszéria számok
Jármű azonosítási alapfogalmak, alvázszámokról érintőlegesen
3. Általános gépjármű adatbázisok használata: elérhetőségek, tájékozási pontok, on-line adatbázisok, jármű előélet lekérdezések, tulajdonosok száma, futásteljesítmény, szerviz előélet, sérülések, kártörténet, vélemények, buktatók, szubjektív és objektív szempontok
4. Gyári alkatrész azonosító adatbázisok kezelése: jármű helyes beazonosítása, alváz és motorszámok, felépítmények, felszereltségek, alkatrészek beazonosítása on-line rendszerben, gyári cikkszámok, utángyártott alkatrészek, minőségi osztályok, termék helyettesítési lehetőségek
5. Autóvillamossági kapcsolási rajz és adatgyűjtemények használata: jármű helyes beazonosítása, alváz és motorszámok, felépítmények, felszereltségek, alkatrészek beazonosítása on-line rendszerben, gyári cikkszámok, utángyártott alkatrészek, minőségi osztályok, termék helyettesítési lehetőségek
6. Járműjavítási utasítások kezelése járműjavítási, beállítási utasítások kezelése, értelmezése: Jármű szakszerű beazonosítása, gyártási év, modellév, első forgalomba helyezés, alváz és motorszám, felszereltség
7. Futómű- járműkerék és gumibroncs adatbázisok kezelése: futómű és felfüggesztések általános ismeretei, kerekek és gumibroncsok, lemez és könnyűfém keréktárcsák, gumibroncsok, jelölések, váltóméreték
8. Gépjármű kárfelvételi, biztosítási és értékesítési dokumentációi: Gépjármű kárfelvételi folyamatleírás, betétlapok, szemlék, kalkulációk
9. Audatex kalkulációk, Eurotax gépjárműértékelési rendszer a gyakorlatban
10. Járműazonosítási ismeretek: rendeletek, szabályozások, jogi háttér, adminisztráció
11. Járművek egyedi azonosítói: alváz és motorszámok, típustábla, vontatás, rendszámablák
12. Használt gépjárművek állapotlapjai, gépjárművek értékesítéséhez használt dokumentációk

13. A gépjármű és fődarabjainak bontási technológiájának dokumentációi
14. Veszélyes anyagok kezelése, adminisztrációja: veszélyes anyagok a gépjárműtechnikában, szakszerű és biztonságos kezelés és tárolás, biztonsági adatlapok tartalma, R és S mondatok, elszállítás és ártalmatlanítás

2. félév

1. Ápolási műveletek: jármű karosszériák gyártása, korrózióvédelmi bevonatok, fényezések, lakkozások, gyári értékek, utólagos javítások, felületkezelések, specifikációk
2. Alsó,-felsőmosás, motormosás, belső kárpittisztítás: tisztítószer, alapanyagok, segédanyagok, hatóanyagok, bázisok, innovatív technológiák
3. Időszakos szervizműveletek: technológiai leírások, ellenőrzőlisták, jármű specifikációk, kötelező és ajánlott revíziók, ezek elmulasztásának következményei, garanciális reklamációk
4. Különböző folyadékok és tulajdonságaik: motorolajok, fékfolyadékok, nyomatékváltó olajok, üzemanyagok, szélvédő mosó folyadékok
5. Folyadékok jellemző tulajdonságai, csere periódusok, ellenőrzési módszerek
6. Szervizműveletek, „0” revízió: a nullrevízió folyamata, feladatkörei, finanszírozása, munkalapok, ellenőrző listák
7. Időszakos karbantartási vizsgálatok
8. Hatósági felülvizsgálati rendeletek, előírások, szabályzatok, utasítások
9. Forgalmi engedély és műszaki adatlap
10. A típusbizonyítvány: fogalma, tartalma, ismertetése
11. Járművek összeépítése
12. Gépjárművek és ezek pótkocsijára vonatkozó egyedi műszaki vizsgálatok
13. A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat általános technológiája
14. Járművizsgálatok részletes technológiai műveletei

Tematika Gépjármű-villamosság és-elektronika tantárgy

11. évfolyam

1. félév

I. A gépjármű villamos hálózata témakör

- 1, A villamos hálózat főbb egységei, a fedélzeti hálózat
- 2, Villamos vezetékek, kapcsolók, biztosítók
- 3, Elektronikai elemek a gépkocsi villamos hálózatában
- 4, Zéner-dióda, tranzisztorok, tirisztorok működése

II. Villamos energia ellátás témakör

- 1, Akkumulátor típusok, csoportosítások
- 2, Az akkumulátorok működési elve
- 3, Kémiai folyamatok, elektrolit

2. félév

II. Villamos energia ellátás témakör folytatása

- 2, A síklemezes indító akkumulátorok szerkezeti felépítése
- 3, Spirálcellás, savas ólomakkumulátorok
- 4, Az indító akkumulátorok jellemző adatai
- 5, A gépjármű akkumulátorának kiválasztása
- 6, Akkumulátor töltési módok
- 7, A generátor működési elve
- 8, Nagyobb teljesítményű generátorok
- 9, Egyéb különleges generátorok
- 10, Hűtés, üzemeltetés, jellemző paraméterek
- 11, Feszültségszabályozás

12. évfolyam

1. félév

I. Villamos energia ellátás témakör

- 1, Elektronikus feszültség szabályozók

II: Fogyasztók témakör

- 1, Az indítómotor működése, típusai, jellemzői,
- 2, Gyújtóberendezések: hagyományos akkumulátoros gyújtóberendezés, elektronikus gyújtások (EZ), teljesen elektronikus gyújtás (VZ), kondenzátoros, nagyfeszültségű gyújtás HKZ, mágnesgyújtás MZ
- 3, Dízel indítási segélyek, lángkeltésű indító berendezés, fűtőbetétes izzító berendezések, izzítógyertyás előmelegítés
- 4, A világítóberendezések feladatai és csoportosítása, fényforrások, fényszórók
- 5, Irány- és elakadásjelző

2. Félév

III. Motorok elektronikus irányítása témakör

- 1, Alacsony nyomású (szívócső) befecskendezés
- 2, Nagynyomású (közvetlen) befecskendezés
- 3, Katalizátor-technika és a lambda-szabályozás
- 4, A befecskendező szelepek működtetése
- 5, Bosch L-/LE-/L3-/LH-Jetronic befecskendező rendszerek
- 6, Bosch Mono-Motronic befecskendező rendszer
- 7, GM-MultecSPi motorvezérlési rendszer
- 8, Bosch Monotric befecskendező rendszer

13. évfolyam

13.a és 13. b osztályok

1. félév

I. Gyújtóberendezések témakör

- 1, Hagyományos akkumulátoros gyújtási rendszer és alkatrészei
- 2, Gyújtótranszformátorok kialakítása és működése
- 3, Modul rendszerű elektronikus gyújtások, gyújtási jeladók
- 4, Teljesen elektronikus gyújtások, jellegmezővezérelt elektronikus gyújtások
- 5, Elosztó nélküli gyújtások

II. Dízel izzító rendszerek témakör

- 1, Izzítógyertyák, izzításvezérlő elektronikák
- 2, PSG izzító rendszer

2. félév

III. Világító- és jelzőberendezések témakör

- 1, Fényforrások
- 2, Fényszórók
- 3, Automatizált világítási rendszerek

IV. Motor- és egyéb irányító rendszerek témakör

- 1, Kisnyomású (szívócsatorna) benzinbefecskendezéssel megvalósított integrált motorirányító rendszerek felépítése és működése, elektronikusan vezérelt és szabályozott rendszerelemek
- 2, Nagynyomású (közvetlen) benzinbefecskendezéssel megvalósított integrált motorirányító rendszerek felépítése és működése, elektronikusan vezérelt és szabályozott rendszerelemek

1/13A és 1/13H osztályok

2. félév

1, A gépjármű villamos hálózata

- A hálózat felépítése
- A hálózat jellemzői
- A villamos hálózat üzeme
- Áramvezetők, kapcsolók, biztosítók
- Hibakeresés és javítás a villamos hálózatban

2, Gépjármű-indítóakkumulátorok

- A savas akkumulátor szerkezeti felépítése, működése
- Az indítóakkumulátorok jellemzői
- Az akkumulátorok töltése, kisütése, töltőberendezések
- Korszerű indítóakkumulátorok.

3, Váltakozó áramú generátorok

- A generátor feladata, követelmények
- Fizikai alapfogalmak
- A váltakozó áramú generátor működési elve
- A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése
- Üzemi tulajdonságok
- A váltakozó áramú generátor feszültségszabályozása
- A váltakozó áramú generátor hibafeltárása, javítása

14. évfolyam

2/14B és 2/14G osztályok

1. félév

I. Elektronikusan irányított termomenedzsment rendszerek témakör

- 1, Az elektronikusan irányított motor-és utastérfűtési és hűtési rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei, kialakítások
- 2, A termomenedzsment rendszerek felépítése, működése és jellemzői. Alkatrészek kialakítása, működése
- 3, Klímaberendezések felépítése, működése

II. ABS/ASR/ESP rendszerek és elektronikus irányítóegységei témakör

- 1, Jeladók
- 2, Beavatkozók
- 3, Rendszerek működése

III. Korszerű gépjárművek integrált motorirányító rendszerei témakör

- 1, Rendszervázlatok

2. félév

III. Korszerű gépjárművek integrált motorirányító rendszerei témakör folytatás

- 2, Tüzelőanyagellátó alrendszer
- 3, Levegő-, és kipufogó alrendszer
- 4, Elektronikus irányító alrendszer

IV. Dízelmotoros járművek integrált motorirányító rendszerei célok és követelmények témakör

- 1, Közös nyomásterű dízelbefecskendező rendszerek (CR) felépítése működése és jellemzői, elektronikus irányítás
- 2, Kisnyomású tüzelőanyagellátó rendszer alkatrészei, működése, elektromos rendszerelemek
- 3, Nagynyomású rendszer alkatrészei, kialakításuk, működés
- 4, Az elektromos rendszerelemek működése

2/14A osztály

1. félév

I. A generátor és feszültségszabályozása témakör

- 1, A generátor feladata, követelmények
- 2, A váltakozó áramú generátor működési elve
- 3, A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése
- 4, Üzemi tulajdonságok
- 5, Különleges gépjárműgenerátorok
- 6, Elektronikus feszültségszabályozók működése

II. Gyújtóberendezések témakör

- 1, Hagyományos akkumulátoros gyújtási rendszer és alkatrészei
- 2, Gyújtótranszformátorok kialakítása és működése
- 3, Modul rendszerű elektronikus gyújtások, gyújtási jeladók
- 4, Teljesen elektronikus gyújtások, jellegezővezérelt elektronikus gyújtások
- 5, Elosztó nélküli gyújtások

2. félév

III. Indítássegély dízel motorok részére témakör

- 1, Az izzítás szükségessége
- 2, Az izzógyertyák kialakítása, típusok, működés
- 3, Az izzítás vezérlése

IV. Világító- és jelzőberendezések témakör

- 1, Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai
- 2, Fényforrások
- 3, Fényszórók
- 4, Jelző- és kiegészítő berendezések
- 5, A világítóberendezések villamos hálózata

V. ABS/ASR/ESP rendszerek és elektronikus irányítóegységei témakör

- 1, Jeladók
- 2, Beavatkozók
- 3, Rendszerek működése

VI. Korszerű gépjárművek integrált motorirányító rendszereinek elektronikus irányítása témakör

- 1, Tüzelőanyagellátó rendszer elektronikus alkatrészei
- 2, Levegőrendszer elektronikus alkatrészei
- 3, Elektronikus irányítórendszer működése

2/14H osztály

1. félév

I. Elektronikusan irányított termomenedzsmnt rendszerek témakör

- 1, Az elektronikusan irányított motor-és utastérfűtési és hűtési rendszerek feladata, alkalmazásának előnyei, kialakítások
- 2, A termomenedzsmnt rendszerek felépítése, működése és jellemzői. Alkatrészek kialakítása, működése
- 3, Klímaberendezések felépítése, működése

II. Gyűjtőberendezések témakör

- 1, Hagyományos akkumulátoros gyűjtési rendszer és alkatrészei
- 2, Gyűjtőtranszformátorok kialakítása és működése
- 3, Modul rendszerű elektronikus gyűjtások, gyűjtési jeladók
- 4, Teljesen elektronikus gyűjtások, jellegmezővezérelt elektronikus gyűjtások
- 5, Elosztó nélküli gyűjtások

2. félév

III. Indítássegély dízel motorok részére témakör

- 1, Az izzítás szükségessége
- 2, Az izzógyertyák kialakítása, típusok, működés
- 3, Az izzítás vezérlése

IV. A generátor és feszültségszabályzása témakör

- 1, A generátor feladata, követelmények
- 2, A váltakozó áramú generátor működési elve, áramkörök
- 3, A váltakozó áramú generátor szerkezeti felépítése
- 4, Elektronikus feszültségszabályozók működése

V. Világító- és jelzőberendezések témakör

- 1, Fénytani és világítástechnikai alapfogalmak, a világítóberendezések előírásai
- 2, Fényforrások
- 3, Fényszórók
- 4, Jelző- és kiegészítő berendezések
- 5, A világítóberendezések villamos hálózata

VI. ABS/ASR/ESP rendszerek és elektronikus irányítóegységei témakör

- 1, Jeladók
- 2, Beavatkozók
- 3, Rendszerek működése

VII. Korszerű gépjárművek integrált motorirányító rendszereinek elektronikus irányítása témakör

- 1, Tüzelőanyagellátó rendszer elektronikus alkatrészei
- 2, Levegőrendszer elektronikus alkatrészei
- 3, Elektronikus irányítórendszer működése

Tematika Gépjárműgyártás tantárgy

13A, 13B, 2/14A, 2/14B, 2/14G, 2/14H osztályok

1. félév

1, Minőségbiztosítási alapismeretek

- A szabványosítás jelentősége (MSZ, EN, ISO)
- Minőségvizsgálati módszerek
- Dokumentációk vállalati előírásai
- Korszerű minőség-ellenőrzési technikák, módszerek

2, Gyártási dokumentációk

- Sorozatban gyártott termékek minőségének szabályozása, gyártásközi ellenőrzése (SPC)
- A selejttel kapcsolatos fogalmak, intézkedési terv

3, Termékek ellenőrzésének eszközei

- Gyártásközi ellenőrzés dokumentációja
- Végellenőrzés dokumentációja

4, Minőséget támogató módszerek

5, Minőségbiztosítási feladatok

6, Vállalati belső szabványok ismerete

7, Műszaki alapismeretek

- A gépészeti technológiai dokumentációk, mint információhordozók, azok formai és tartalmi követelményei
- Technológiai dokumentáció fogalma, tartalma
- Technológiai sorrend fogalma, tartalma
- Összeállítási és részletrajzok
- Összeállítási rajzok, rajzdokumentációk
- Alkatrészrajzok elemzési szempontjai
- Folyamatábrák és folyamatrendszerek
- Művelettervek szerepe, tartalma
- Műveleti utasítások

2. félév

Gyártási ismeretek

1. Gyártásszervezési alapfogalmak, egyedi munkahelyes összeszerelés, mozgómunkahelyes szerelés, futószalag-rendszerű gyártás, automatizált szerelés
2. CNC-technika alkalmazása a gyártásban, megmunkálóközpontok, az integrált számítógépes gyártás alkalmazása, a rugalmas gyártórendszerek felhasználása
3. Munkadarab-szállító berendezések, munkahelymozgató rendszerek, alkatrészellátó egység-gek, szerelőegységek, robotok, mérő- és beállítóegységek, ellenőrző-, végellenőrző egység-gek
4. A gyártósorok hidraulikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése
5. Sajtolóegységek, munkadarab-befogóegységek, munkadarab-emelőlift
6. A gyártósorok pneumatikus elemeinek kiválasztása, működésének elemzése
7. Rögzítőegységek, tömítettségvizsgáló egységek, csavarozógépek, egyszerűbb beállítási feladatok
8. A gyártósorok szerepének értelmezése, felépítésének elemzése, irányítása

9. Egyes gyártósori munkahelyek kialakítása, kapcsolata, gyártósorok irányítási rendszere, az üzemeltetés eszközei és dokumentációi
10. Alkatrészellátás, alkatrész-adagolás, logisztikai rendszer, szerelt egységek, szerszámok, mérőeszközök, gyártási dokumentációk

Karbantartási ismeretek

1. Kinematikai jellegű rajzok értelmezése
2. Géptest
3. Gépegységek, részegységek karbantartási igénye
4. Kezelőelemek és segédberendezések
5. Szerszámgépek felépítése, fő részeik
6. Hibajegyzék
7. Munkadarab-befogó egységek felépítése
8. Géppontossági vizsgálatok, geometriai méretek, alakhúság, helyzetek, mozgáspályák pontosságának vizsgálata

Tematika Gépjármű-informatikai rendszerek tantárgy

13A, 13B, 2/14A, 2/14B, 2/14G, 2/14H osztályok

1. félév

I. A kommunikációs rendszerek szerepe a gépjárművekben

1. Feladatok, csoportosítás
2. A hagyományos és a korszerű villamos hálózatok kialakítása
3. A buszhálózatok alkalmazása gépkocsikban
4. Az elektronikus vezérlőrendszer elemei:
 - – Szenzorok
 - – Vezérlőegység
 - – Beavatkozók (működtetők)

II. A digitális adatátvitel alapjai

1. A digitális átvitel alapjai
2. A buszrendszerek fő jellemzői
3. Hálózati topológiák
4. Kapcsolat a vezérlőegység és a buszvonal között
5. Hálózati kapcsolat az egyes buszrendszerek között

III. LIN hálózat

1. Alkalmazások
2. Általános jellemzők, működés
3. Az üzenetkeret felépítése, részek funkciói
4. Jelalak

2. félév

IV. CAN-busz-hálózatok

1. Alkalmazások: LS-CAN és HS-CAN rendszerek
2. Elvi felépítés, az adatküldés folyamata
3. CAN buszvezetékek
4. A feszültségjelek formái
5. Az adatátvitel menete, az üzenetkeretek formátuma
6. Rendszeren belüli ellenőrzési eszközök a zavarok felismerésére
7. VAN- busz-rendszer

V. FlexRay rendszer

1. Alkalmazás
2. A FlexRay rendszer fő jellemzői
3. Kommunikációs ciklusok
4. Szinkronizálás
5. Belső hibakezelés, buszvédelem

VI. Vezetőtámogató rendszerek

1. Sávelhagyás-figyelmeztető rendszerek (LDWS)
2. Adaptív tempomat (ACC)
3. Holttér-figyelés vagy oldalvédelem-segéd (BSD)
4. Adaptív távolságifényezés-szabályozás (AHBC)
5. Ütközésveszély-figyelmeztető
6. Keréknyomás-figyelő rendszer (TPMS)

7. Információk szélvédőre vetítése

VII. Utasvisszatartó (SRS) és gyalogosvédelmi rendszerek

1. Övfeszítő rendszerek
2. Légzsák rendszerek

Tematika Gépjárműszerkezettan tantárgy

11. évfolyam

1. félév

1, Az SI mértékegységrendszer a járműtechnikában, alapegységek, többszörösek, előtagok
A gépkocsi általános felépítése, részegységek feladata

2, Belsőégésű motorok felosztása, jellemzői

- Belsőégésű motorokkal kapcsolatos fogalmak
- A 4 ütemű Otto-motorok fő szerkezeti egységei

3, A motorok működésével kapcsolatos fogalmak

A 4 ütemű Otto-motor működése- vezérlési diagramja, a szelepek nyitásának és zárásának magyarázata

4, A 4 ütemű dízelmotor fő szerkezeti egységei

A 4 ütemű dízelmotor működése, vezérlési diagramja

5, Belsőégésű motorok elméleti és valóságos körfolyamatai (állapotváltozások, elméleti indikátordiagram)

6, Belsőégésű motorok valóságos indikátordiagramjai.

- Belsőégésű motorok jellemző hőmérséklet és nyomásértékei

7, Többhengeres motorok

- Kéthengeres motorok főtengely kialakítása, gyújtástáblázata
- 3, 4, 5, 6, 8 hengeres motorok főtengely kialakítása, gyújtástáblázata

8, A 2 ütemű Otto-motor általános felépítése, fajtái

A tiszta részvezérlésű Otto-motor működése, vezérlési diagramja.

A hiba kiküszöbölése szimmetrikus és aszimmetrikus vezérléssel

A 2 ütemű dízelmotor általános felépítése, fajtái. Tiszta részvezérlés, vegyes vezérlés, ellendugattyús motor.

9, Motorok szerkezete. Forgattyús mechanizmus részei, azok feladatai

10, Dugattyúk hőmérlege, illesztése. A dugattyú palástkialakításai, keresztmetszete

Dugattyúk szerkezeti kialakításai

Dízelmotorok dugattyúi. Dugattyúgyűrűk

11, Hajtórúd, forgattyús tengely, lendítőkerék, Kéttömegű lendítőkerék.

12, Motortömb, henger, hengerperselyek kialakítása

2. félév

- 13, Hengerfej, hengerfejcsavarok, hengerfejtömítés
- 14, Otto-motorok égéstér kialakításai
- 15, Diesel-motorok égésteri, a keverékképzés típusai
Oszatlan égéstérkialakítások, közvetlen befecskendezésű és dugattyúkamrás motorok.
Osztott égésterű motorok, előkamrás és örvénykamrás égésterek.
- 16, Motorok vezérlése, Szelepvezérlés felépítése
Vezérlési módok (SV, OHC, OHV, DOHC)
Kétütemű motorok vezérlése
- 17, Szelepek és tartozékai.
Szelephézag fogalma, szükségessége, beállítási módok. A nem megfelelő szelephézag következményei
- 18, Hidraulikus szelepemelők. Szelepforgató szerkezetek. Kényszervezérlésű motorok
- 19, Vezérműtengely kialakítása, jellemző bütyökkialakítások.
- 20, Hagyományos és feltöltött motorok indikátordiagramjai. Feltöltők csoportosítása, jellemzésük.
- 21, Turbótöltők. Komplex rendszerű feltöltő. Csigaházias feltöltők, dinamikus feltöltők
- 22, Belsőégésű motorok hűtése, a motor egyszerűsített hőmérlege
Légűtés, folyadékűtés általános felépítése, működése
Folyadékűtés részei: hűtőtömb, ventilátor, hűtősapka
Folyadékűtés hőfokszabályozó rendszerének elemei, azok felépítése, működése, viskókapcsoló
Az együlékű és kétülékű termosztát, hőtáguló elem. Folyadékűtés előnyei, hátrányai.
- 23, Belsőégésű motorok kenési rendszerei, a kenés feladata.
Keverék-olajozás, szóró olajozás
Nyomásos kényszerolajozás
Olajszivattyúk, olajszűrők
Motorolajok.
- 24, Diesel-motorok tüzelőanyag ellátó rendszerének általános felépítése, a befecskendezőszivattyúk csoportosítása, működése
VE befecskendező rendszer felépítése és működése
VE adagolók szerkezete, működése

12. évfolyam

1. félév

- 1, Alvázak és karosszériák
 - Aktív- és passzív biztonság fogalma, elemei
 - Primer és szekunder biztonsági zóna elemei
- 2, Rugózás
 - A rugózás feladata, gépjármű lengései, rugózási keménység
 - A laprugók, spirálrugók és torziós rugók jellemzői
 - Gázrugók és kombinált rugók jellemzői
- 3, Lengéscsillapítás
 - A lengéscsillapítás feladata, a lengéscsillapítók működési elve
 - Hidraulikus- és gáztöltésű lengéscsillapítók jellemzői, működésük
 - Kombinált lengéscsillapítók
- 4, Kerékfelfüggesztések
 - Merev tengelyes kerékfelfüggesztések
 - Független kerékfelfüggesztések
- 5, Keréktárcsák jellemzői, kialakításuk, jelölésük
 - Gumiabroncsok
 - Gumiabroncsok szerkezeti felépítése, jellemzőik
 - Gumiabroncsok méretjelölése
 - Gumiabroncs váltóméret számítások

2. félév

- 6, Gépjárművek kormányzása, kerékgeometriák
 - A kormányzás feladata, szerkezeti változatai, a kormányzás geometriája
 - Kerékgeometriák: kerékdőlés, csapterpesztés, utánfutás
 - Kerékgeometriák: kerékösszetartás, kormánylegördülési sugár
 - Kormányzási tulajdonságok
 - Gépjárművek kormányzási hajlamát befolyásoló tényezők
 - Semleges kormányzási tulajdonságok
 - Alul- és túlkormányzottság
- 7, Kormányberendezések
 - Kormányberendezés felépítése, a fogasléces kormánymű
 - Globoid-csigás és golyósoros kormánymű
 - Kormányzás kiegészítő berendezései
 - Kormányrásegítés
 - Fogasléces hidraulikus szervokormánymű felépítése, működése
 - Fogasléces hidraulikus szervokormánymű felépítése, működése
 - Fogasléces elektrohidraulikus szervokormány felépítése, működése
- 8, Fékrendszerek
 - A fékrendszer feladata, a hidraulikus fék működési elve
 - Tandem főfékhenger felépítése, működése
 - Fékkör kialakítások
 - Dobfékek
 - Dobfékek jellemzői, dobfék önerősítő hatása
 - Dobfékek szerkezeti változatai
 - Dobfékek részei, után-állító szerkezetek
 - Tárcsafékek, fékrásegítők
 - Tárcsafékek jellemzői, működésük
 - Merev- és úszónyerges tárcsafék szerkezetek
 - Depressziós fékrásegítő felépítése, jellemzői, működése
- 9, Blokkolásgátlók
 - Blokkolásgátlók feladata, működési elvük
 - Blokkolásgátlók működési ciklusai

- Visszatápláló rendszerű blokkolásgátló felépítése, működése
- 10, Benzinbefecskendező rendszerek I.
 - Benzinbefecskendezés feladata, benzinbef. rendszerek csoportosítása
 - BOSCH L-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, részegységei
 - BOSCH L-Jetronic benzinbefecskendező rendszer működése
 - 11, Benzinbefecskendező rendszerek II.
 - BOSCH LH-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, jellemzői
 - Légtömegmérő felépítése, jellemzői, működése
 - BOSCH Mono-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, jellemzői
 - 12, Benzinmotorok káros anyag emissziója
 - Kipufogógázok összetétele, káros anyagok mennyisége
 - Kipufogógázok károsanyag-tartalmának csökkentési lehetőségei
 - Kipufogógáz katalizátoros utókezelése
 - 13, Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú I.
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú felépítése, jellemzői
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú működése
 - Bosch-VE fordulatszám szabályozója és befecskendezés állítója
 - 14, Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú kiegészítő szerkezetei
 - Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú felépítése, jellemzői
 - Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú működése
 - 15, Befecskendező fűvókák
 - Befecskendező fűvókák feladata, típusai
 - A csapos- és a furatos fűvókák jellemzői
 - A fűvókátartó feladata, kialakítása

13. évfolyam

13.a és 13.b osztályok

1. félév

- 1, Benzinbefecskendező rendszerek I.
 - Benzinbefecskendezés feladata, benzinbef. rendszerek csoportosítása
 - BOSCH L-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, részegységei
 - BOSCH L-Jetronic benzinbefecskendező rendszer működése
 - 2, Benzinbefecskendező rendszerek II.
 - BOSCH LH-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, jellemzői
 - Légtömegmérő felépítése, jellemzői, működése
 - BOSCH Mono-Jetronic benzinbef. Rendszer felépítése, jellemzői
 - 3, Benzinmotorok káros anyag emissziója
 - Kipufogógázok összetétele, káros anyagok mennyisége
 - Kipufogógázok károsanyag-tartalmának csökkentési lehetőségei
 - Kipufogógáz katalizátoros utókezelése
 - 4, Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú I.
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú felépítése, jellemzői
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú működése
 - Bosch-VE fordulatszám szabályozója és befecskendezés állítója
 - 5, Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú
 - Bosch-VE elosztó befecskendezőszivattyú kiegészítő szerkezetei
 - Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú felépítése, jellemzői
 - Elektronikusan vezérelt befecskendezőszivattyú működése
 - 6, Befecskendező fúvókák
 - Befecskendező fúvókák feladata, típusai
 - A csapos- és a furatos fúvókák jellemzői
 - A fúvókatartó feladata, kialakítása
 - 7, Common-Rail dízel befecskendező rendszer I.
 - Common-Rail dízel befecskendező rendszer felépítése, jellemzői
 - Common-Rail dízel befecskendező rendszer általános működése
 - Common-Rail tüzelőanyag ellátása
 - Common-Rail kisnyomású oldal szerelvényei
 - 8, Common-Rail dízel befecskendező rendszer II.
 - Common-Rail nagynyomású oldal szerelvényei
 - Common-Rail nagynyomású oldal szerelvényei
 - Mágnesszelep vezérelt injektorok szerkezete, működése
 - 9, Common-Rail dízel befecskendező rendszer III.
 - Piezo-Inline injektorok szerkezete, működése
 - Common-Rail EDC szabályzórendszer szabályozási folyamatai
 - Common-Rail EDC szabályzórendszer szabályozási folyamatai
- MÉRETEZÉSI FELDADATOK (Műszaki számítások):
- Számítási alapfogalmak, a motorok főbb méretinek meghatározása
 - Motorok vezérlési rendszere, jellemző diagramjai, hatásfokai
 - Forgattyús mechanizmussal kapcsolatos feladatok
 - Tengelykapcsolók

2. félév

- 10, Hidrodinamikus erőátvitel
 - Hidrodinamikus tengelykapcsoló
 - Hidrodinamikus nyomatékvtó felépítése, jelleggörbéje
 - Hidrodinamikus nyomatékvtó működése
 - 11, Automata nyomatékvtók
 - Hidraulikusan vezérelt többfokozatú automata nyomatékvtó jellemzői, felépítése
 - Hidraulikusan vezérelt többfokozatú automata nyomatékvtó részegységei
 - Hidraulikusan vezérelt többfokozatú automata nyomatékvtó működése
 - 12, Ravigneaux-egységes automata nyomatékvtók
 - Háromfokozatú Ravigneaux-egységes automata nyomatékvtó felépítése, jellemzői, működése
 - Háromfokozatú Ravigneaux-egységes automata nyomatékvtó felépítése, jellemzői, működése
 - 13, Elektronikusan vezérelt automata nyomatékvtók felépítése, működése
 - 14, Robotizált nyomatékvtók felépítése, jellemzői
 - 15, Kettős tengelykapcsolójú nyomatékvtó
 - VW-DSG szerkezeti felépítése
 - VW-DSG részegységei
 - VW-DSG működése
 - 16, Fokozatmentes automata nyomatékvtók
 - CVT nyomatékvtók felépítése, jellemzői
 - CVT nyomatékvtók részegységei
 - CVT nyomatékvtók működése
 - 17, Fékrendszerek
 - A fékrendszer feladata, a hidraulikus fék működési elve
 - Tandem főfékhenger felépítése, működése, fékkörkialakítások
 - Fékkör elrendezések
 - Dobfékek
 - Dobfékek jellemzői, dobfék önerősítő hatása
 - Dobfékek szerkezeti változatai
 - Dobfékek részei, után-állító szerkezetek
 - Tárcsafékek, fékrásegítők
 - Tárcsafékek jellemzői, működésük
 - Merev- és úszónyerges tárcsafék szerkezetek
 - Depressziós fékrásegítő felépítése, jellemzői, működése
 - 18, Blokkolásgátlók
 - Blokkolásgátlók feladata, működési elvük
 - Blokkolásgátlók működési ciklusai
 - Visszatápláló rendszerű blokkolásgátló felépítése, működése
 - 19, Légfékek
 - A légfékek jellemzői,
 - A kétkörös légfékrendszer blokkvázlata
 - Légfékrendszer felépítése, működése
 - Légfékrendszer elemei, jellemzői, működésük
 - Kipufogófékek, Dekompresszorfékek
 - 20, Tartós lassító fékberendezések
 - Olajjal működtetett hidrodinamikus retarderek
 - Aquatarderek
 - Örvényáramú retarderek
- MÉRETEZÉSI FELADATOK (Műszaki számítások):
- Közlőművek
 - Kiegyenlítőművek
 - Gépjármű kanyarulati határsebességének meghatározása, a fékrendszer méretezése, fékút, féktávolság számítása

1/13A és 1/13H osztályok

2. félév

1, Benzinmotorok szerkezete és működése

- A négyütemű benzinmotor szerkezeti felépítése, működése
- Henger- és forgattyús hajtómű
- Motorvezérlés
- Tüzelőanyag-ellátó rendszer
- Kipufogórendszer
- Kenés
- Hűtés
- A kétütemű benzinmotor

2, Dízelmotorok szerkezete és működése

- A négyütemű dízelmotor szerkezeti felépítése, működése
- A dízelmotor alkatrészeinek sajátosságai
- Befecskendezési eljárások

3, Tengelykapcsoló

- A tengelykapcsoló szerkezeti kialakítása, fajtái: Egytárcsás tengelykapcsoló, Csavarrugós, Tányérrugós
- A tengelykapcsoló működtetése

2/14G, 2/14B 2/14H osztályok

1. félév

1, KETTŐSTÖMEGŰ LENDKERÉK, BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK TÖMEGKIEGYENLÍTÉSE

Kettőstömegű lendkerék felépítése, működése, típusai

Kettőstömegű lendkerék hibái, javítása

Tömegkiegyenlítés

2, TENGELYKAPCSOLÓK

Tengelykapcsolók méretezése

3, NYOMATÉKVÁLTÓK I.

Direkt nyomatékvtó erőfolyam meghatározása

Indirekt nyomatékvtó erőfolyam meghatározása

4, NYOMATÉKVÁLTÓK II.

Nyomatékvtó számítási feladatai

5, BOLYGÓMŰVEK SZERKESZTÉSE

Bolygóművek sebesség- és fordulatszám viszonyai

6, WILSON BOLYGÓMŰVES NYOMATÉKVÁLTÓ

Wilson nyomatékvtó felépítése, működése

7, RUGÓZÁS ÉS LENGÉSCSILLAPÍTÁS

Laprugók, csavarrugók és torziós rugók jellemzői

Lengéscsillapítók felépítése, működése

8, MÉRETEZÉSI FELADATOK:

Számítási alapfogalmak, a motorok főbb méretinek meghatározása

Motorok vezérlési rendszere, jellemző diagramjai, hatásfokai

Forgattyús mechanizmussal kapcsolatos feladatok

Tengelykapcsolók

9, OTTO- ÉS DÍZELMOTOROK EMISSZIÓTECHNIKÁJA

10, OTTO MOTOROK TÜZELŐANYAG ELLÁTÓ RENDSZERE, KÖZVETLEN BEFECSKENDEZÉS

2. félév

11, GUMIABRONCS VÁLTÓMÉRET SZÁMÍTÁS

Gumiabroncs váltóméret számítások

12, KORMÁNYZÁS

Kormányzás jellemzői, kerékgeometriák

13, KORMÁNYMŰVEK

Fogasléces-, globoid-csigás, golyóoros kormányművek

Fogasléces elektrohidraulikus szervokormányművek

14, SZERVOKORMÁNYMŰVEK

Fogasléces elektromechanikus szervokormányművek

15, OLDALHAJTÓMŰVEK

Tehergépjárművek oldalhajtómű kialakításai

16, MÉRETEZÉSI FELADATOK:

Közlőművek

Kiegyenlítőművek

Gépjármű kanyarulati határsebességének meghatározása, a fékrendszer méretezése, fékút, féktávolság számítása

17, VÁLTOZTATHATÓ SZELEPVEZÉRLÉS

18, KORSZERŰ FELTÖLTŐK

Tematika Modellezés CAD CAM tantárgy 13.A és 13.B osztályok

1. félév

Anyagok és alakításuk

- A nyersanyag és az alapanyag fogalmának tisztázása

Az anyagok kitermelése és a természeti környezet károsítása közötti összefüggés

- 3D technológia, Fröccsöntés, Lézervágás

Műszaki kommunikáció

- Műszaki rajzi ismeretek a tervezéssel egybekötve, vetületi ábrázolás
- Műszaki rajzi alapismeretek elsajátítása

Technológiai ismeretek, Természetes és mesterséges anyagok

- A tapasztalati úton történő információgyűjtés képességének fejlesztése

Fa anyagai és megmunkálás

- Használati tárgyak, modellek készítése fából, rétegelt lemezből, farostlemezből lézervágógép segítségével

2. félév

Fémek és megmunkálásuk

- Használati tárgyak, modellek készítése lemezből

Műanyagok és alakításuk

- Használati tárgyak, modellek készítése PLA és ABS anyagokból 3D nyomtató segítségével.

Gépek, gépelemek

- A mechanikai hajtások alapfeladatainak megismerése (forgómozgás továbbítása, forgásirány megváltoztatása, fordulatszám módosítása) a készített modellek segítségével

Megmunkálási folyamatok

- Egyéni gyártás tanult technológiák segítségével

Tematika Műszaki számítások tantárgy

13A, 13B, osztályok

1. félév

Számítási alapfogalmak, a motorok főbb méreteinek meghatározása

- Az SI mértékegységrendszer a gépjárműtechnikai számításokban, a motor főbb méreteinek meghatározása
- Motor főbb méreteinek számítása
- Motor teljesítményének nyomatékának, rugalmasságának kiszámítása.

Motorok vezérlési rendszere, jellemző diagramjai, hatásfokai

- A motorok vezérlési diagramja, indikátor diagramja, jelleggörbéi, motorok rugalmassága, hatásfoka.
- Motor szelepvezérlési rendszerének tervezése
- Motor szelepvezérlési szögeinek meghatározása, bütyökelékelési szög kiszámítása
- Motorhatásfokok és tüzelőanyag fogyasztás meghatározása, vezérlési diagram és jelleggörbék A számított adatok alapján a motor vezérlési diagramjának szerkesztése
- A számított adatok alapján a valóságos indikátordiagramjának szerkesztése

Forgattyús mechanizmussal kapcsolatos feladatok

- A forgattyús mechanizmus erőviszonyai és mozgásviszonyai
- A forgattyús mechanizmus út, sebesség és gyorsulás diagramjai
- Forgattyús tengelyre ható nyomaték meghatározása

2. félév

Gépjármű erőátviteli rendszerének méretezése

- Tengelykapcsolók méretezése
- Tengelykapcsoló főbb méreteinek számítása
- Járműtömeg meghatározása, menetellenállások számítása
- Nyomatékváltók méretezése, menetteljesítmény és fűrészdiagram. Áttételszámítások.
- Differenciálmű méretezés, gumiabroncs kiválasztása. Nyomatékváltó fokozati ugrásának és a különböző fokozatok áttételének kiszámítása
- Keréknyomaték- haladási diagram és a motorfordulatszám- haladási diagram megszerkesztése.

Gépjármű kanyarulati határsebességének meghatározása, a fékrendszer méretezése, fékút, féktávolság számítása

- Gépkocsi menetdinamikájának meghatározása.
- A gépkocsi menetellenállásainak számítása, gyorsítóképesség meghatározása.
- Gépjármű mozgása vízszintes és döntött kanyarban.
- Gépjármű haladási sebességének meghatározása vízszintes kanyarban
- Fékrendszer méretezése, jellemző értékek számítása

Tematika Programozás tantárgy

13A, 13B, osztályok

1. félév

Számrendszerek megismerése

- 2 számrendszer fogalma alkalmazása a ipari algoritmizálásban
- 10es számrendszer fogalma alkalmazása az iparban
- 16os számrendszer fogalma alkalmazása az iparban
- 2. 10.16 os számrendszer közötti átváltások meg ismerése alkalmazása

Programozási alapok

- Jármű programozó szoftwer megismerése
- Jármű adatbankok mappák megismerése

Ismerkedés a programozó szoftwerekkel

- Jármű szoftwerek összehasonlítása
- Ecu Titanum, Raceevo, Ailen tech programok használata

2. félév

Program írása

- Megismert programok és jarmű mappák modositása program modositasa checksum használata.

Elkészült programok tesztelése

- Jármű rendszere feltöltés, vizsgálat

Program hibák kijavítása Átbeszélése

- Programból eredendő hibák javítása
- Néhány gyakorlatban megvalósított EV bemutatása

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika, Specializált gép-és járműgyártás, Gépészet, Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus, Gépgyártás-technológiai technikus, Mechatronikai technikus, Gépjármű-mechatronikai technikus

Tantárgy: Villamos alapismeretek

9. évfolyamos tematika:

I. Villamos áramkör

1. Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)
2. Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása,
 - a. összefüggések
3. Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
4. Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
5. Ellenállás, fajlagos ellenállás
6. Ohm törvénye
7. Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra
8. A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet), vezeték ellenállása
9. A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
10. Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
11. Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)
12. Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
13. Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
14. Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)
15. Összetett áramkörök egyszerűsítése

II. Villamos áramkör ábrázolása

1. Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
2. A villamos rajzok felépítése
3. Vezetékek ábrázolása – vonalak
4. Készülékek ábrázolása – jelképek

5. Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)
6. Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])
7. Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)
8. A villamos rajzok szerepe, használata
9. Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)
10. Villamos rajzok olvasása, értelmezése

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika, Specializált gép-és járműgyártás, Gépészet, Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus, Gépgyártás-technológiai technikus, Mechatronikai technikus, Gépjármű-mechatronikai technikus

Tantárgy: Villamos alapismeretek

10. évfolyamos tematika:

I. Villamos biztonságtechnika

1. Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség,
2. nagyfeszültség, törpefeszültség)
3. A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők
4. Az áramütés elleni védelem fogalma
5. Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma
6. Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)
7. A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve
8. A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
9. Kettős és megerősített szigetelés
10. A védelmi mód működési elve
11. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
12. Törpefeszültség
13. A védelmi mód működési elve
14. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
15. Védőelválasztás
16. A védelmi mód működési elve
17. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
18. Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)
19. A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
20. Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai
21. Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

II. Villamos áramkör kialakítása

1. Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével
2. Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
3. Világítási áramkörök

III. Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

1. Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése
2. A mérések dokumentálása: A mérési jegyzőkönyv felépítése
3. Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása
4. Méréshatár, skála, mért érték, pontosság
5. Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata
6. Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
7. Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
8. Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
9. Multiméter használata.
10. Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása
11. Egyszerű áramkörön alapszámítások végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
12. Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbéjének felvétele
13. Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbéjének felvétele
14. Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás/Gépészet

Szakma megnevezése: Gépjármű mechatronikai technikus, Alternatív járműhajtási technikus

Tantárgy: Elektrotechnika

11. évfolyamos tematika:

I. Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás

1. Egyenáramú hálózatok:
 - Áramkörök
 - Ohm törvénye
 - Villamos hálózatok
 - Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
 - Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye)
2. Energiaforrások
 - Munka, teljesítmény és hatásfok
3. Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:
 - Ideális és valóságos generátor
 - Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
 - Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
 - Feszültséggenerátorok kapcsolása
 - helyettesítő képek, teljesítményviszonyok
4. A szuperpozíció tétele

II. A villamos áram hatásai

1. Az áram hőhatása:
 - A villamos energia hőegyenértéke
 - A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók
2. Az áram vegyi hatása:
 - Folyadékok vezetése
 - Faraday törvénye
 - Elektrokémiai energiaforrások
3. Az áram élettani hatásai
 - Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők
4. Az áram mágneses hatása

Ágazat: . Specializált gép- és járműgyártás

Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

Tantárgy: Villamos gépek alapjai

11. évfolyamos tematika:

I.Villamos gépek felépítése

1. Villamos gépek működési elve
2. Villamos gépek felépítése
3. A motorok kiválasztásának általános szempontjai
4. Villamos gépek gépészeti elemei
5. Motorvédelem
6. Hibavédelem
7. Villamos gépek vizsgálati módszerei
8. Munkabiztonsági, munka-egészségügyi, tűz- és környezetvédelmi előírások

II.Aszinkron gépek

1. Aszinkron gépek üzemi paraméterei
2. Aszinkron motorok bekötése
3. Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
4. Aszinkron motorok indítási lehetőségei
5. Aszinkron motorok fordulatszám-változtatása
6. Aszinkron gépek fékezése
7. Forgásirány-változtatás

III.Egyenáramú gépek

1. Egyenáramú gépek üzemi paraméterei
2. Egyenáramú motorok bekötése
3. Üzembe helyezés előtti vizsgálatok
4. Indítási módok
5. Fordulatszám-szabályzás
6. Egyenáramú motorok jelleggörbéi
7. Fékezési lehetőségek

Ágazat: . SPECIALIZÁLT GÉP- ÉS JÁRMŰGYÁRTÁS

Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

Tantárgy: Mechatronikai szerelések

11. évfolyamos tematika:

I. Villamos biztonságtechnika

1. Alap és hibavédelem
2. Villamos hálózatok
3. Védővezetős érintésvédelmi módok
4. Védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok
5. Vonatkozó szabványok
6. Elektromos tüzek
7. Mentés elsősegélynyújtás

II. Hibavédelem

1. Hibavédelem célja
2. A védővezető vizsgálata
3. A védővezetőt nem igénylő érintésvédelmi módok vizsgálata
4. Villamos hálózatok ellenőrzése
5. Üzemzavar hibaelhárítás

III. Kapcsolószekrények szerelése

1. Szerelés eszközei
2. Rajzolvásás
3. A szekrények készülékei
4. Túláramvédelem eszközei
5. Kapcsoló készülékek
6. Irányítástechnikai elemek
7. Feliratok jelzések
8. Hibavédelem

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Elektrotechnika

11. évfolyamos tematika:

I. Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás

1. Egyenáramú hálózatok:
 - Áramkörök
 - Ohm törvénye
 - Villamos hálózatok
 - Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
 - Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye)
2. Energiaforrások
 - Munka, teljesítmény és hatásfok
3. Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:
 - Ideális és valóságos generátor
 - Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
 - Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
 - Feszültséggenerátorok kapcsolása
 - helyettesítő képek, teljesítményviszonyok
4. A szuperpozíció tétele

II. A villamos áram hatásai

1. Az áram hőhatása:
 - A villamos energia hőegyenértéke
 - A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók
2. Az áram vegyi hatása:
 - Folyadékok vezetése
 - Faraday törvénye
 - Elektrokémiai energiaforrások
3. Az áram élettani hatásai
 - Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők
4. Az áram mágneses hatása

III. Villamos és mágneses tér

1. A villamos tér jelenségei:

- Erőhatások villamos térben
- A villamos tér jelenségei (kisülés, csúcshatás, elektromos megosztás, árnyékolás)
- Az elektromos térerősség és az anyag kapcsolata
- Anyagok viselkedése villamos térben
- Kondenzátor, kapacitás fogalma, síkkondenzátor felépítése, kapacitása
- Kondenzátorok fajtái
- A kondenzátor energiája és veszteségei
- Kondenzátorok kapcsolásai
- A kondenzátor töltési és kisütési folyamatai

2. Mágneses tér:

- Az állandó mágnes tere
- Mágneses indukció
- Árammal létrehozott terek
- A mágneses teret jellemző mennyiségek: mágneses indukció és fluxus, gerjesztés, mágneses térerősség, mágneses permeabilitás
- Az anyagok viselkedése mágneses térben: anyagok csoportosítása μ_r szerint, mágnesesítési görbe, anyagok csoportosítása H_c szerint
 - Mágneses körök
 - Erőhatások mágneses térben

IV. Indukciós jelenségek

1. Indukciótörvény
2. Mozgási és nyugalmi indukció
3. Örvényáramok
4. Kölcsönös indukció
5. Az induktivitás energiája
6. Az induktivitások kapcsolásai
7. Induktivitás viselkedése az áramkörben:
 - folyamatok bekapcsoláskor
 - folyamatok kikapcsoláskor
8. Az elektromágneses indukció felhasználása

V. Váltakozó áramú hálózatok

1. Váltakozó feszültség és áram:
 - Váltakozó mennyiségek ábrázolása
 - Váltakozó mennyiségek összegzése

2. Ellenállás a váltakozó áramkörben:
 - Fázisviszonyok
 - A váltakozó feszültség effektív értéke
 - Elektrolitikus és abszolút középérték
3. Reaktanciák:
 - Induktivitás az áramkörben
 - Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
 - Az induktív fogyasztó teljesítménye
 - Induktív reaktancia
 - Kondenzátor az áramkörben
 - Fáziseltérés a feszültség és az áramerősség között
 - A kapacitív fogyasztó teljesítménye
 - A kondenzátor reaktanciája
4. Impedancia és admittancia
5. Összetett váltakozó áramkörök:
 - Soros R-L kapcsolás
 - Párhuzamos R-L kapcsolás
 - Soros R-C kapcsolás
 - Párhuzamos R-C kapcsolás
 - Soros R-L-C áramkör
 - Soros rezgőkör
 - Párhuzamos R-L-C áramkör
 - Párhuzamos rezgőkör
6. Teljesítmények a váltakozó áramkörben
7. Fázisjavítás

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Analóg áramkörök

11. évfolyamos tematika:

I. Analóg áramköri rendszerek és jelek

1. Tetszőlegesen bonyolult áramkör leírása négy-pólusok és két-pólusok segítségével.
2. Thevenin- és Norton-helyettesítőkép.
3. A két-pólusok (üresjárás-feszültség; rövidzárási áram; belső ellenállás) és a négy-pólusok (bemeneti, kimeneti ellenállás; átvitelek) jellemzése.
4. Egymás után kapcsolt négy-pólusok eredő jellemzői.
5. Az analóg jel fogalma. A különböző frekvenciájú szinuszos jelek szerepe, mint az analóg jel összetevői.
6. Az analóg jelek feldolgozása: frekvenciaszűrés; erősítés különböző elvárások szerint. Jelfeldolgozással kapcsolatos fogalmak értelmezése.

II. Félvezető alkatrészek

4. Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet. Egyenirányító dióda. Nyitó- és záróirányú előfeszítés, karakterisztika, nyitófeszültség, nyitóirányú áram, letörési feszültség, letörési áram, potenciálgát. Munkapont, munkaponti áram és feszültség. Dinamikus ellenállás.
5. Speciális diódák típusai: Zener-, alagút-, Schottky-, LED- és kapacitásdiódák. Működésük jellemzése karakterisztikáikkal, katalógusadataik, alkalmazási területeik.
6. Bipoláris tranzisztorok felépítése, működése, karakterisztikái, munkapontja, statikus és dinamikus működése, katalógusjellemzőik, alkalmazási területeik.
7. FET-ek (JFET; MOS-FET-ek) felépítése, működése, karakterisztikáik, munkapontja, statikus és dinamikus működése, katalógusadataik, alkalmazási területeik.
8. Erősáramú félvezető eszközök: négyrétegű dióda, a tirisztor, a diac és a triac, UJT felépítése, működése és karakterisztikái, katalógusadatai.

III. Alapfeladatok megvalósítása

1. Egyenirányító áramkörök fajtái, felépítésük, működésük (egyutas, kétutas).
2. Szűrőáramkörök felépítése és működése. Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása, átvitelük, alkalmazásuk korlátai. Gyakorlati jelentőségük. A rezgőkör, mint frekvencia-kiemelő elem gyakorlati alkalmazásai.
3. Stabilizátorok. A soros és párhuzamos stabilizálás elve. Az elemi stabilizátor és az át-eresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői.

4. Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve.
5. Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői.

IV. Erősítőtechnika

1. Az erősítők alkalmazásának célja. Erősítők jellemzése: bemeneti, kimeneti ellenállás, frekvenciaátvitel. Az erősítőkkel szemben támasztott gyakorlati követelmények.
2. A szükséges tulajdonságú erősítő kialakítása többfokozatú erősítővel (négy-pólusmodell). Az előerősítő, a főerősítő és a végerősítő tulajdonságai. A kisjelű és nagyjelű erősítő fogalma.
3. Problémák az erősítők működésében: zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői. Zajok és torzítások mértékének jellemzése: torzítási és zajtényező. Zajok és torzítások csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban. A negatív visszacsatolás elve.
4. Bipoláris és unipoláris tranzistoros erősítő alapkapsolásokban munkapont-beállítási feladatok elvégzése. Váltakozó áramú jellemzők meghatározása katalógusadatok alapján.
5. A kapcsolásban szereplő kondenzátorok, valamint az erősítőelem szórt kapacitásainak hatása a kis- és a nagyfrekvenciás tartományban.
6. Átviteli karakterisztika, fázishelyzet a teljes frekvenciatartományban. Sávszélesség fogalma (konkrét számítások nélkül).
7. A szélessávú erősítés fogalma, a frekvenciakompenzálás megvalósításai.
8. A, B, AB osztályú erősítők, komplementer erősítők, jelentőségük. A kivezérelhetőség, a határfok és a nagyjelű erősítés fogalma.
9. Integrált műveleti erősítő felépítése blokkséma alapján.
10. Az ideális és a valóságos műveleti erősítő jellemző paraméterei: nyílt hurkú erősítés, bemeneti munkaponti áram, bemeneti ofszetáram, bemeneti ofszetfeszültség, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás, CMMR, Auk, sávszélesség.
11. Nem invertáló alapkapsolás rajza, jellemzői (visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás).
12. Invertáló alapkapsolás rajza, jellemzői (visszacsatolt erősítés, bemeneti ellenállás, kimeneti ellenállás).
13. Műveleti erősítők alkalmazásai, elvi működésük:
 - különbségképző áramkör,
 - előjelfordító feszültségösszegző áramkör,
 - váltakozó feszültségű erősítők,
 - aktív szűrőkapsolások,
 - műveleti erősítők alkalmazása a mérés technikában,

- integráló műveleti erősítő kapcsolás,
- differenciáló műveleti erősítő kapcsolás,
- komparátorok, A/D- és D/A-átalakítók felépítése, jellemzése, gyakorlati alkalmazása.

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Digitális áramkörök

11. évfolyamos tematika:

I. A digitális technika alapfogalmai, vizsgálati módszerei, alapáramköre

1. Analóg és digitális jelek jellemzőinek definiálása, jelek két lehetséges értékének modellezése: „0” és „1”.
2. A működésleírást és kommunikációt támogató számrendszerek.
3. A tízes (ember), kettes (digitális áramkörök) és tizenhatos (kommunikáció) számrendszer alkalmazásának okai.
4. A számrendszerek jellemzői, átszámítások legalább 8 bites számtartományban.

II. Gyakorlati kódolások

1. A decimális és a bináris ábrázolást áthidaló BCD-kódok.
2. A kód és a kódolás fogalma.
3. BCD-, Johnson és Gray-kódok.
4. A kettes komplementum jellemzői, gyakorlati alkalmazásának bemutatása.

III. Logikai függvények és egyszerűsítésük

1. Biteken végezhető logikai műveletek, logikai függvények definíciója igazságtáblázattal.
2. Egy eredményű (biztos „0”, biztos „1”, ismétlés; negáció), két eredményű (AND, OR, NAND, NOR, XOR).
3. A modell kiterjesztése többváltozós feladatokra: Boole algebradefiníciója, szerepe a digitális technikában.
4. A Boole-algebra alaptörvényei és azonosságai.
5. A Boole-algebra alkalmazása, többváltozós függvények algebrai egyszerűsítése.
6. Az egyszerűsített függvények megvalósítása kapuáramköri szimbólumokkal. Logikai kapuk (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) rajzjelei (európai, amerikai jelölések)
7. Grafikus függvényábrázolás, minimalizálási megoldások.
8. Négyváltozós függvények egyszerűsítése adott feladat megoldására és felrajzolása kapuáramköri szimbólumokkal.
9. A hazardok fogalma, típusai, kiküszöbölésük módja.

IV. Kombinációs hálózatok vizsgálata

1. Funkcionális kombinációs hálózatok blokkvázlata: multiplexer, demultiplexer/dekóder, aritmetikai áramkörök. Alapfeladataik, egyéb alkalmazási területeik.

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás

Szakma megnevezése: Gépjármű mechatronikai technikus

Tantárgy: Elektrotechnika

12. évfolyamos tematika:

I. Villamosságtan alapok

1. Egyenáramú hálózatok, alaptörvények
2. Kapacitás fogalma, kondenzátor és jellemzői
3. Induktivitás fogalma, villamos tekercsek és jellemzőik
4. Váltakozó áramú hálózatok jellemzői, teljesítményszámítások váltakozó áramú hálózatokban
5. Soros RL, RC körök jellemzői és számításai
6. Párhuzamos RL, RC körök jellemzői és számításai
7. RLC körök jellemzői és számításai

II. Félvezető alkatrészek és alkalmazásuk

1. Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet. Egyenirányító dióda. Nyitó- és záróirányú előfeszítés
2. Dióda alkalmazásai, típusai, diódákkal megvalósított kapcsolások, egyenirányító áramkörök

III. Villamos gépek, többfázisú hálózatok

1. Egyfázisú hálózatok előállítása és jellemzőik
2. Többfázisú hálózatok előállítása és jellemzőik.
3. Váltakozó áramú gépek felépítése, működésük, jellemzői: egyfázisú transzformátor, egyfázisú aszinkron motor, három fázisú aszinkron motor
4. Egyenáramú gépek felépítése, működése, jellemzői: egyenáramú motor (kefés motor), generátor, dinamó.

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás/Mechatronika

Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

Tantárgy: Irányítástechnika alapok

12. évfolyamos tematika:

I. Irányítástechnikai alapok

1. Az információfeldolgozás alapjai
2. Segédenergiák
3. Irányított és irányító rendszerek
4. Szerkezeti részek, készülék, szerv, elem, jelvivő vezeték
5. Az irányítás jelei, jellemzői és jelhordozói
6. Az irányítási rendszer ábrázolásmódja
7. A hatásvázlat és részei, tagok, jelek
8. Az irányítás válfajai
9. A folyamatszabályzás jellemzői
10. Alapvető villamos vezérlési feladatok

II Szabályozástechnika, szabályozási kör

1. Irányítástechnikai tagok
2. Egyszerű és összetett szabályozási körök
3. Teljesítményelektronikai eszközök felépítése, működése és jellemzői
4. Szenzorok és forgójeladók
5. Vizsgáló jelek Berendezések, gépek, készülékek programozási, működtetési jellemzői
6. Szabályozók beállítása, kiválasztása
7. A szabályozóberendezés és szervei: érzékelő, alapjelképző, különbségképző, jelformáló, erősítő, végrehajtó és beavatkozó szerv
8. A szabályozások felosztása: kézi és önműködő, értéktartó, követő, menetrendi, folyamatos és időszakos, folytonos és nem folytonos

III Üzembe helyezés, bemérés, karbantartás, hibakeresés

1. Mechanikus vezérlések és szerkezeti elemek
2. Dinamikus rendszerek leírása, analízise, modellezése, szimulációja és irányítása

IV. Szenzorika

1. Szenzortechnika, a szenzorok fogalma, csoportosításuk
2. Bináris és analóg jeladók
3. Helyzetérzékelő szenzorok
4. Mechanikus helyzetkapcsolók

5. Mágneses, induktív, kapacitív közelítéskapcsolók
6. Optikai érzékelők
7. Ultrahangos közelítéskapcsolók
8. Nyomásérzékelők, mechanikus és elektronikus nyomásérzékelők
9. Áramlásérzékelők Térfogat-kiszorításon, átlagsebességen, termikus elven alapuló mérés
10. Hőmérsékletérzékelők: ellenállás-hőmérő, hőelem, infravörös hőmérő
11. Útmérők, abszolút és relatív útmérők
12. Elektromos jeladók, jelfeldolgozók

V. Beavatkozók

1. Pneumatikus hajtások/aktuátorok
2. Hidraulikus hajtások/aktuátorok
3. Villamos hajtások/aktuátorok
4. DC-motorok BLDC-motorok
5. Szinkronmotorok Léptetőmotorok
6. Frekvenciaváltók
7. Szervomotor-vezérlők Pozicionáló hajtások
8. Piezo-aktuátorok

Ágazat: . SPECIALIZÁLT GÉP- ÉS JÁRMŰGYÁRTÁS

Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

Tantárgy: Elektronika

12. évfolyamos tematika:

I. Villamos áramköri alapismeretek

1. A villamos áram és a villamos töltés fogalma, mértékegysége
2. Az áramkör fogalma, Ohm és Kirchoff I., II. törvénye, ellenállási számítások
3. Feszültségosztás, áramosztás törvénye, hídkapcsolások
4. Passzív elektronikai áramkörök
5. Kétpólusok, négy-pólusok

II. Félvezető alapismeretek

1. Félvezető anyagok
2. Hőfokfüggő, fényfüggő és feszültségfüggő elemek jellemzői
3. Analóg áramkörök félvezető alkatrészei: diódák, tranzisztorok
4. A tranzisztorok kapcsolóüzeme
5. Tranzisztoros meghajtóáramkörök
6. Integrált műveleti erősítők felépítése, jellemzői, alapkapsolások
7. Komparátorok, Schmitt-triggerek
8. Teljesítményelektronikai elemek, áramkörök, eszközök

III. Szűrőáramkörök

1. Szűrőáramkörök szerepe
2. Alul-, felüláteresztő és sávszűrők kialakítása
3. Gyakorlati alkalmazásuk

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Ipari folyamatok irányítása PLC-vel

12. évfolyamos tematika:

I. Általános PLC-ismeret

1. A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése
2. A bemenetek fajtái.
3. A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk
4. A kimenetek fajtái.
5. A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk
6. A PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat.
7. Kompakt és moduláris PLC-k
8. PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése
9. PLC-programozás
10. A számítógépes problémamegoldás lépései PLC-programozási nyelvek, programfejlesztés, a sorrendi folyamatábrázolás lépései,
11. Létradiagram, utasításlistás programnyelv
12. Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása
13. Adatkezelés, adatok címezése. Időzítők, késleltetések programozása.
14. Késleltetések tipikus alkalmazásai
15. Számlálók programozása, alkalmazásai. PLC-program készítése
16. Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások) Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokáció
17. A PLC-program végrehajtási módjainak vizsgálata.
18. A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása
19. PLC és a hozzá tartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Mikrovezérlők

12. évfolyamos tematika:

I. A mikrovezérlő technika alapjai

1. Mikroprocesszoros rendszertechnika. Mikroszámítógépek felépítése, a mikroprocesszor fogalma. A mikroprocesszor működése és belső egységei.
2. Az utasítások felépítése. Az utasítás-végrehajtás lépései.
3. Utasításkészlet.
4. Az utasítások felépítése és csoportjai.
5. Adatmozgató utasítások.
6. Aritmetikai és logikai műveletek.
7. Ugró utasítások.

II. Fejlesztőeszközök

1. A fejlesztés lépéseinek ismertetése.
2. Fejlesztőszoftver ismerete, projekt létrehozása.
3. A fejlesztésben használt programok és/vagy hibakeresők használata.
4. Egyszerű program írása assemblerben (pl. összeadó, portkezelő program).
5. Assembler kód végrehajtásának vizsgálata.

III. A magas szintű programozás alapjai

1. Magas szintű programozási ismeretek (változók, ciklusok, elágazások, függvények).
2. Egyszerű programok írása, tesztelése.

IV. Belső perifériák használata

1. Belső perifériák ismerete, használatuk előnyei.
2. Példaprogramok írása több perifériára.

V. Megszakítások

1. A megszakítások szerepe, végrehajtásuk ismerete.
2. Megszakítási prioritások megoldásának lehetőségei.

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Áramkörök építése, üzemeltetése

12. évfolyamos tematika:

1. Invertáló műveleti erősítő alapkapsolás
2. Nem invertáló műveleti erősítő alapkapsolás
3. Az ideális és valóságos műveleti erősítők összehasonlítása
4. Műveleti erősítő belső felépítése
5. Invertáló és Nem invertáló alapkapsolás tervezése műveleti erősítővel meghatározott feltételekkel (r_{be} , A_{uv} (a visszacsatolt műveleti erősítő feszültségerősítése), f_{abem} , R_g , R_t , U_g , a_{uo} (dB) (a nyílt hurkú műveleti erősítő feszültségerősítése), f_o (a nyílt hurkú műveleti erősítő törésponti frekvenciája) (A műveleti erősítőkapcsolás kimeneti ellenállása elhanyagolható.)
6. Tranzistoros hangolt erősítő (Szelektív erősítő) tervezése meghatározott feltételekkel (Munkaponti adatok számítása, erősítés számítása)

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás

Szakma megnevezése: Mechatronikai technikus

Tantárgy: Elektronika

13. évfolyamos tematika:

I. Elektronikai tervezés

1. Elektronikus áramkörök készítése (NYÁK)
2. Áramköri elemek beültetése kapcsolási rajz alapján (ellenállás, kondenzátor stb.)

II. Erősítő áramkörök

1. Általános erősítők alkalmazásának célja és jellemzése, az erősítőkkal szemben támasztott gyakorlati követelmények
2. A zajok és torzítások fogalma, okai, fajtái és jellemzői, valamint csökkentésének lehetőségei a gyakorlatban
3. A negatív és pozitív visszacsatolás elve
4. Bipoláris tranzisztoros erősítő alapkapsolások működésének vizsgálata (földelt emitteres alapkapsolás)
5. Munkaponti adatok értelmezése
6. Egyenáramú munkapont beállításával kapcsolatos feladatok elvégzése
7. Váltakozó áramú jellemzők meghatározása
8. Átviteli karakterisztika, a sávszélesség fogalma

III. Stabilizátorok

1. Soros és párhuzamos stabilizálás elve
2. Az elemi stabilizátor és az áteresztő tranzisztoros feszültségstabilizátor megvalósítása, jellemzői
3. Kapcsolóüzemű stabilizátorok működésének elve
4. Stabilizált tápegység blokkvázlata, működése, jellemzői
5. Tápegységek felépítése, működése
6. Ipari kivitelű kapcsolóüzemű tápegységek

IV. Integrált műveleti erősítők

1. Integrált műveleti erősítő: blokkvéma, jellemző paraméterei, az ideális műveleti erősítő jellemzői
2. Alapkapsolások műveleti erősítővel
3. Műveleti erősítők alkalmazásai: különbségképző áramkör, előjelfordító feszültségösszegző áramkör

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Szakmai számítások

13. évfolyamos tematika:

I. Elektrotechnika:

1. Áramkörök eredő ellenállásának számítása
2. Áram és feszültségosztók
3. Ellenállás, Kondenzátor és Induktivitás viselkedése váltakozó áramú áramkörben
4. Nevezetes RC, RL és RLC áramkörök
5. Transzformátor

II. Analóg elektronika:

1. Aktív kétpólusok, Thevenin és Norton helyettesítő kép
2. Négy-pólusok
3. Diódák
4. Tranzisztorok
5. Tranzisztorok munkapont beállítása
6. Közös emitteres erősítők jellemzői
7. A műveleti erősítő
8. Műveleti erősítős áramkörök jellemzői
9. Egyenirányítás
10. Disszipatív tápegységek

III. Digitális technika:

1. Logikai alapfüggvények
2. Bool-algebra

Logikai függvények realizálása

3. Grafikus egyszerűsítés
4. Sorrendi hálózatok

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Mikrovezérlők

13. évfolyamos tematika:

I. A mikrovezérlő technika alapjai

1. Mikroprocesszoros rendszertechnika.
2. Mikroszámítógépek felépítése, a mikroprocesszor fogalma.
3. A mikroprocesszor működése és belső egységei.
4. Az utasítások felépítése.
5. Az utasítás-végrehajtás lépései.
6. Utasításkészlet.
7. Az utasítások felépítése és csoportjai.
8. Adatmozgató utasítások.
9. Aritmetikai és logikai műveletek.
10. Ugró utasítások.

II. Fejlesztőeszközök

1. A fejlesztés lépéseinek ismertetése.
2. Fejlesztőszoftver ismerete, projekt létrehozása.
3. A fejlesztésben használt programok és/vagy hibakeresők használata.
4. Egyszerű program írása assemblerben (pl.: összeadó, portkezelő program).
5. Assembler kód végrehajtásának vizsgálata.

III. A magas szintű programozás alapjai

1. Magas szintű programozási ismeretek (változók, ciklusok, elágazások, függvények).
2. Egyszerű programok írása, tesztelése.

IV. Belső perifériák használata

1. Belső perifériák ismerete, használatuk előnyei.
2. Példaprogramok írása több perifériára.

V. Megszakítások

1. A megszakítások szerepe, végrehajtásuk ismerete.
2. Megszakítási prioritások megoldásának lehetőségei.

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Ipari folyamatok irányítása PLC-vel

13. évfolyamos tematika:

I. Általános PLC-ismeret

1. A programozható logikai vezérlők (hardver) felépítése
2. A bemenetek fajtái.
3. A szenzorok áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk
4. A kimenetek fajtái.
5. A jelátalakítók, végrehajtók áttekintése, a PLC-vel való kapcsolatuk
6. Az RT (realtime) óra
7. A memória fajtái
8. A PLC-k funkcionális felépítése, blokkvázlat.
9. Kompakt és moduláris PLC-k
10. PLC műszaki leírások, műszaki paraméterek értelmezése
11. Egyéb PLC-modulok (analóg, digitális, fuzzy)
12. Informatikai rendszer Az ember-gép kapcsolatra vonatkozó igények
13. PLC-programozás
14. A számítógépes problémamegoldás lépései PLC-programozási nyelvek, programfejlesztés, a sorrendi folyamatábrázolás lépései,
15. IDE Létradiagram, funkcióblokkos, utasításlistás programnyelv
16. Vezérlési feladatok, logikai ÉS (AND) művelet, logikai VAGY (OR) művelet, logikai TAGADÁS (INVERZ) művelet programozása
17. Adatkezelés, adatok címzése, adatok összehasonlítása
18. Időzítők, késleltetések programozása.
19. Késleltetések tipikus alkalmazásai
20. Számlálók programozása. Számláló, nagy sebességű számláló tipikus alkalmazásai
21. PLC-program készítése
22. Projekt létrehozása, konfiguráció beállítása, paraméterezések (késleltetések, megszámlálások) Szimbolikus nevek (szimbólumok), megjegyzések (kommentek) használata, allokáció
23. Munkaprogramok írása létradiagramos, funkcióblokkos, utasításlistás programozási nyelveken

24. Programok letöltése a PLC-be, programok futtatása, üzembe helyezése, dokumentálás
25. Programok visszatöltése a PLC-ből. Szöveges és grafikus programozási nyelveken (létra, utasításlistás, funkcióblokkos) megírt programok átírása egyik programnyelvről a másikra
26. A PLC-program végrehajtási módjainak vizsgálat.
27. A kezelőfelület elemeinek használata (beállítások, programozás, beavatkozás), üzemmódok kiválasztása
28. Vészleállítás, a gépek biztonságtechnikájával kapcsolatos feladatok programozása
29. PLC-program tesztelése Az előfordulható hibák fajtái, csoportosításuk, hatásai A szisztematikus, manuális hibakeresés gyakorlata PLC-vel vezérelt berendezéseken A programozó készülék (laptop) bevonása a hibakeresésbe (online diagnózis) Hibanapló, hibaelemzés A rendelkezésre álló PLC szimuláció és monitor üzemmódjának használata hibakeresésre Tesztelt program „üzemi” próbája modellek és szimulációs programok segítségével A rendelkezésre álló PLC és a hozzá tartozó programfejlesztő eszköz (IDE) egyéb lehetőségeinek használata hibakeresésre

Ágazat: Elektronika és elektrotechnika

Szakma megnevezése: Elektronikai technikus

Tantárgy: Áramkörök építése, üzemeltetése

13. évfolyamos tematika:

a. Nagyjelű erősítők

1. Nagyjelű erősítőkapcsolások
2. A osztályú teljesítményerősítő: kapcsolási megoldások, elvi hatásfok, üzemi jellemzők, alkalmazás
3. B osztályú teljesítményerősítő: kapcsolási megoldások, elvi hatásfok, üzemi jellemzők, alkalmazás
4. AB osztályú teljesítményerősítő: kapcsolási megoldások, elvi hatásfok, üzemi jellemzők, alkalmazás
5. Nagyjelű erősítők munkapont-beállítása. Védőáramkörök. Nagyjelű erősítők torzítása

b. Oszcillátorok

1. Oszcillátorok működési elve és felépítése
2. Negatív ellenállást felhasználó oszcillátorok
3. Visszacsatolt oszcillátorok. Visszacsatolás (hurokerősítés). Amplitúdófeltétel. Fázisfeltétel
4. LC oszcillátorok: tulajdonságok, általános berezgési feltétel. Transzformátoros csatolású kapcsolás.
5. Oszcillátorok alkalmazási területei, üzemi jellemzői
6. Kvarc oszcillátorok: alkalmazási terület, tulajdonságok, a rezgőkvarc elektromos tulajdonságai, frekvenciastabilitás
7. RC oszcillátorok alkalmazási területei, tulajdonságai
8. Wien-hidas oszcillátor: Wien-osztó, felépítés, átvitel és fázistolás, visszacsatolt erősítő

c. Tápegységek

- i. A hálózati transzformátorok, feladata, üzemi jellemzői
- ii. Hálózati egyenirányítók: egyutas egyenirányítók. Kétutas egyenirányítók: Greatz-kapcsolás, középleágazásos kapcsolás
- iii. A soros és párhuzamos stabilizálás elve
- iv. Áteresztő tranzistoros stabilizátorkapcsolások: a legegyszerűbb kivitel, fix kimeneti feszültségű stabilizátorok, változtatható kimeneti feszültségű

stabilizátorok, a kimeneti feszültség figyelése, áramkorlátozás, nagy-
áramú stabilizátorok

- v. Referenciafeszültség előállítása: Zener-diódás megoldások, tranzisztoros referenciafeszültség-források
- vi. Integrált feszültségstabilizátorok felépítése, alkalmazása, jellemzői
- vii. Változtatható kimeneti feszültségű stabilizátorok, kisfeszültségű stabilizátorok; negatív feszültségű stabilizátorok
- viii. Kapcsoló üzemű tápegységek

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás

Szakma megnevezése: Gépjármű mechatronikai technikus

Tantárgy: Villamos alapismeretek

13. évfolyamos tematika:

I. Villamos áramkör

1. Villamos alapfogalmak (töltés, áram, feszültség, ellenállás, vezetés, teljesítmény, munka, hatásfok)
2. Az áramkör és a villamos áramkör fogalma, felépítése, működése, jellemzői, ábrázolása, összefüggések
3. Villamos energiaforrások csoportosítása, jellemzői
4. Fogyasztók csoportosítása, jellemzői
5. Ellenállás, fajlagos ellenállás
6. Ohm törvénye
7. Az anyagok csoportosítása villamos szempontból; vezető, szigetelő, félvezető fogalma; példák a különböző anyagokra
8. A vezetők ellenállását meghatározó tényezők (anyagi minőség, hossz, keresztmetszet), vezeték ellenállása
9. A vezetők és szigetelők ellenállásának hőmérsékletfüggése.
10. Az összetett áramkörök fogalma, felépítése, elemei (csomópont, ág, hurok)
11. Az összetett áramkörök alaptörvényei és alkalmazásuk (Kirchhoff I., II, áramosztás, feszültségosztás)
12. Ellenállások soros, párhuzamos eredője, vegyes kapcsolása két-három ellenállás esetén
13. Feszültség- és áramforrások soros és párhuzamos kapcsolása, átalakítása
14. Egyszerű energiaforrások (ideális és valóságos feszültségforrás); a feszültségforrás jellemzői (üresjárási feszültség, kapocsfeszültség, belső ellenállás, rövidzárási áram)
15. Összetett áramkörök egyszerűsítése

II. Villamos áramkör ábrázolása

1. Villamos rajzok fogalma, fajtái (egyvonalas, többvonalas, elvi, kapcsolási, szerelési, elrendezési, nyomvonal-, áramutas stb.)
2. A villamos rajzok felépítése
3. Vezetékek ábrázolása – vonalak
4. Készülékek ábrázolása – jelképek
5. Érintkezők és működtetésük (a kapcsoló fogalma, szerepe az áramkörben, jellemzői)

6. Fontosabb kapcsolófajták (nyomógomb, mágneskapcsoló [relé])
7. Félvezető alapú alkatrészek (dióda, LED, tranzisztor)
8. A villamos rajzok szerepe, használata
9. Villamos rajzok készítése szabadkézzel és szimulációs szoftverrel (pl. FluidSIM)
10. Villamos rajzok olvasása, értelmezése

III. Villamos biztonságtechnika

1. Villamos biztonságtechnikai ismeretek, MSZ1 szerinti feszültség szintek (kisfeszültség, nagyfeszültség, törpefeszültség)
2. A villamos áram élettani hatásai; az áramütéses baleset súlyosságát befolyásoló tényezők
3. Az áramütés elleni védelem fogalma
4. Alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem); szigetelés, burkolat; az IP-védettség fogalma
5. Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)
6. A táplálás önműködő lekapcsolása védelmi mód fogalma, működési elve
7. A földelővezető színjelölése, a védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
8. Kettős és megerősített szigetelés
9. A védelmi mód működési elve
10. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
11. Törpefeszültség
12. A védelmi mód működési elve
13. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
14. Védőelválasztás
15. A védelmi mód működési elve
16. A védelmi mód jele a fogyasztói készüléken
17. Az MSZ 1585 alapján a szakképzett, kioktatott és laikus személy fogalma (példákkal)
18. A feszültségmentesítés lépései; azok alkalmazása épületen (lakóépületen) belül.
19. Műszaki mentés kisfeszültségen; áramütött személy kiszabadítása az áramkörből; az elsősegélynyújtás alapjai
20. Biztonságos munkavégzéshez szükséges biztonságtechnikai alapismeretek, veszélyhelyzetek felismerése.

IV. Villamos áramkör kialakítása

1. Egyszerű áramkörök kialakítása, működtetése dokumentáció alapján, a villamos biztonsági előírások figyelembevételével

2. Áramkörök előkészítése feszültség alá helyezésre – szerelői ellenőrzés – készre jelentés
3. Világítási áramkörök

V. Villamos áramkörök mérése, dokumentálása

1. Mérés alapismeretek műveletei: mérés fogalma, analóg és digitális műszerek jellemzői, használata, feszültség mérése, áram mérése
2. A mérések dokumentálása: A mérési jegyzőkönyv felépítése
3. Műszerek jelzései, mért értékek leolvasása
4. Méréshatár, skála, mért érték, pontosság
5. Analóg és digitális műszer kiválasztása, használata
6. Árammérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
7. Feszültségmérő jellemzői, csatlakoztatása az áramkörhöz
8. Ellenállásmérés jellemzői, csatlakoztatás az áramkörhöz
9. Multiméter használata.
10. Megfelelő műszer kiválasztása az optimális méréshatárt megválasztása
11. Egyszerű áramkörön alapmérések végzése (áramerősség, feszültség, ellenállás).
12. Lineáris és nem lineáris fogyasztókon mérési sorozat végzése. Egyszerű lineáris fogyasztó U-I jelleggörbájének felvétele
15. Egyszerű nem lineáris fogyasztó pl. izzó U-I jelleggörbájének felvétele
16. Logikai kapcsolatok, ÉS, VAGY kapuk, logikai kapcsolatok megvalósítása kapcsolók és tranzisztorok segítségével.

Ágazat: Specializált gép- és járműgyártás

Szakma megnevezése: Gépjármű mechatronikai technikus

Tantárgy: Elektrotechnika

13. évfolyamos tematika:

I. Egyenáramú hálózatok, energiaforrások

Villamosságtani alapfogalmak: villamos tér és feszültség, elektromos áram, ellenállás

1. Egyenáramú hálózatok:
 - Áramkörök
 - Ohm törvénye
 - Villamos hálózatok
 - Ellenállás-hálózatok eredő ellenállása
 - Nevezetes hálózatok (feszültségosztás törvénye, áramosztás törvénye)
2. Energiaforrások
 - Munka, teljesítmény és hatásfok
3. Generátorok kapcsolása és üzemi állapotai:
 - Ideális és valóságos generátor
 - Feszültséggenerátorok helyettesítő kapcsolása
 - Feszültséggenerátorok üzemi állapotai
 - Feszültséggenerátorok kapcsolása
 - helyettesítő képek, teljesítményviszonyok
4. A szuperpozíció tétele

II. A villamos áram hatásai

1. Az áram hőhatása:
 - A villamos energia hőegyenértéke
 - A hőhatás alkalmazásai: fűtés, izzólámpák, vezetékek melegedése, biztosítók
2. Az áram vegyi hatása:
 - Folyadékok vezetése
 - Faraday törvénye
 - Elektrokémiai energiaforrások
3. Az áram élettani hatásai
 - Az áramütés mértékét befolyásoló elektromos és nem elektromos tényezők
4. Az áram mágneses hatása

III. Villamosságtan alapok

1. Egyenáramú hálózatok, alaptörvények

2. Kapacitás fogalma, kondenzátor és jellemzői
3. Induktivitás fogalma, villamos tekercsek és jellemzőik
4. Váltakozó áramú hálózatok jellemzői, teljesítményszámítások váltakozó áramú hálózatokban
5. Soros RL, RC körök jellemzői és számításai
6. Párhuzamos RL, RC körök jellemzői és számításai
7. RLC körök jellemzői és számításai

IV. Félvezető alkatrészek és alkalmazásuk

1. Félvezető anyagok, adalékolás, PN-átmenet. Egyenirányító dióda. Nyitó- és záróirányú előfeszítés
2. Dióda alkalmazásai, típusai, diódákkal megvalósított kapcsolások, egyenirányító áramkörök

V. Villamos gépek, többfázisú hálózatok

1. Egyfázisú hálózatok előállítása és jellemzőik
2. Többfázisú hálózatok előállítása és jellemzőik.
3. Váltakozó áramú gépek felépítése, működésük, jellemzői: egyfázisú transzformátor, egyfázisú aszinkron motor, három fázisú aszinkron motor
4. Egyenáramú gépek felépítése, működése, jellemzői: egyenáramú motor (kefés motor), generátor, dinamó.